PNEUMATIKA - 1

LOGIKA PNEUMATIKOA

ARIKETA - LIBURUA

Egilea: ALECOOP S. Coop.

Itzultzailea: ELHUYAR TALDEKO LUIS M. BANDRES

udako euskal unibertsitatea



Aurrerki Kutxa Munizipalak

Babestutako argitarapena

Edición patrocinada por la

Caja de Ahorros Municipal
de San Sebastian

U D A K O E U S K A L U N I B E R T S I T A T E A

IRUÑEA 1.982

P N E U M A T I K A - 1

LOGIKA PNEUMATIKOA

ARIKETA-LIBURUA

EGILEA: ALECOOP S.COOP.

ITZULTZAILEA: ELHUYAR TALDEKO LUIS M. BANDRES

LOGIKA PNEUMATIKORAKO EKIPOAREN LIBURUA

HASTAPEN-ARIKETAK. Funtzio logikoak.

	orr.
1.- BAI funtzioa.	10
2.- Pultsadorez eragindako N.C. balbula baten bidezko BAI funtzioa.	11
3.- Pultsadorez eragindako N.A. balbula baten bidezko EZ funtzioa	11
4.- Bi sarrerako EDO funtzio logikoa.	12
5.- ETA funtzioa.	14
6.- Bi sarrerako ETA funtzio pneumatikoa.	15
7.- Inhibizio funtzioa.	16
8.- Inhibizio-balbula baten bidez EZ funtzioa	17
9.- NOR funtzioa.	18
10.- NAND funtzioa	19
11.- EDO funtzio bat NAND zirkuituaren bidez	21
12.- ETA funtzio bat NOR zirkuituaren bidez.	22
13.- ALA funtzioa ("exclusivor")	23
14.- Bihurgailu Pneumatiko/Elektrikoa.	--
15.- Efektu bikoitzeko zilindro baten funtzionamendua banatzaile batez.	25
16.- Bi bidetako balbularen bidezko efektu bakuneko zilindroa	27
17.- Lau bidetako balbularen bidezko efektu bikoitzeko zilindroa.	28

ARIKETAK ERRAZETIK ZAILERA.

18.- $A = P_1 . I_1 + \overline{P}_0$ funtzioa eraiki.	29
19.- Prentsa baten elikadura	30
20.- Prentsa baten segurtasun-mekanismoa	31

PROBLEMA TEORIKOAK.

	Orr.
21.- Ekuazioen sinplifikazioa- Bide matematikoa. . .	34
22.- Egi taula - Karnaugh-en diagrama	35
23.- Karnaugh-en taulen bidezko funtzioen sinplifikazioa	39
24.- Garrantzi handiko sinplifikazioak.	42
25.- Logigramen sinplifikazioa.	43
26.- Alderantzizko funtzioa.Axolarik gabeko baldintzak	45

LOGIKA KONBINATORIOA.

27.- I_1 eta P_1 aldagaien bidezko ALA funtzioa . . .	47
28.- Margotzeko mekanismoa automatikoa.	49
29.- Jasogailuaren automatizazioa	51
30.- Prentsarako xafla-elikagailua.	53
31.- Ontziratze automatikorako mekanismoa	61
32.- Errematxatzeko makina automatikoa.	67
33.- Piezen garraioa.	70

LOGIKA SEKUENTZIALA.

34.- Bi balbularen bidez gidatutako zilindro baten higidura	77
35.- Mekanizaziorako mekanismoa zulatzeko makinaz . .	81
36.- Zilindro baten kontrola balbula batez.	87
37.- Errematxatzeko makina automatikoa.	90
38.- Zulatzeko makina automatikoa. Bi piezaren mekanizazioa mahai higikorrean	93

KARNAUGH-EN SISTEMA LABURRA.

	Orr.
39.- 35.ariketaren ebazpena.	100
40.- Atzeraurrerako higidura duen zilindroa.	103
41.- A+,B+,B-,A-,C+,C-,A+... prozesu automatikoa. . .	105
42.- B+,C-,A+,C+,B-,C-,A-,C+,B+... prozesu automatikoa	110
43.- B-,(A+C+),B+,C-,B-,(C+A-),B+,C-,B... prozesu automatikoa	113
44.- Erremintaren itzulera duen zulatzeko makina . . .	118

IBILBITARTE-MUGETAN EZARRITAKO ALDAGAIEN ERABILPENA.

45.- Tornu automatikoarentzako barra-elikagailua . . .	123
46.- Tolba edo kalapatxa baten materiala dosifikatzeko automatismoa	127
47.- Kortxoa sartzeko makina	131
48.- Botilatzeko mekanismoa.	136
49.- Kolpe bikoitzeko puntzonatzeko makina	140
50.- Atzeraurrerako zerra automatikoa.	145
51.- Hurbiltze-abiadura eta mekanizazio-abiadura bereizten duen zulatzeko makina automatikoa.. . . .	152

BOOLE-REN ALGEBRA ETA BERE ERABILPENA AUTOMATISMOEN IKERKETAN

Booleren algebra matematikoaren adar berezi bat da eta bere izaera dela eta,bere erabilpena automatismo logikozko problemak ebaztera zuzendua izan da,bereziki.George Boole(1815-1864)matematikari ingelesak teoria honen oinarriak ezarri ondoren,teoria bera garatu zuen.

1.938.urtean Claude Shaunen deitutako zientzialari ospetsua algebra-mota honen ezaugarri bereziez ohartu zen eta kontaktu anitzeko sareen ikerketarako egokitu zuen.Erabilpen errealetarako hain ederki egokitzen zen teoria,etengabe garatuz joan da.Garapena dela eta,teoria hau gaur egun kalkulagailu elektronikoen oinarri da.

Teoria guzti honen funtsa kodigo bitarra da,eta beraz,bi egoera egonkor(irekita eta itxita)soilik dituen edozein zirkuitu konmutagarri ikertzeko baliagarria da.

Horregatik,Booleren algebra edo konmutazio-algebra teknologia industrial desberdinen adar asko eta askotan erabili da:elektrika,elektronika,fluidika,hidraulika,pneumatika,e.a.

Aurkezten dugun aparatua,tekniko ez-espezialistei algebra logikoaren sarrera bat emateko eta automatismo pneumatikoaren eremua aztertzeko diseinatua dago.Hasieran,gaiak zeharo teorikoak dira, baina berarekin batera ariketa xehe batzuk doaz.Hauen bidez ezaguera sendoagotzen da eta ikaslea aparatuaren erabilpenean trebatu egiten da.

Aurrera joan hala agertzen eta egiten diren ariketek,alderdi praktikoagoa hartzen dute,eta amaiera aldeko guztiak problema guztiz industrialak dira.Beraz,aparatu honek bi helburu ditu:

Didaktikoa:ikasleari algebra pneumatikoa erakutsi egiten dio

Industriala:aldez aurretik experimentazio bat edo egokitze bat behar duten prozesu industrialak praktikara eraman

aurretik aparatuan azter daitezke.Beraz,prozesu automatikoen simulagailu bat da.

Problemak ebazteko bide desberdinak daude,horietako bakoitzak bere abantaila bereziak dituela.Ariketa-liburu honetan bide desberdin horiek urratzen dira.

Gehienetan eta errealitatean ez dago automatismo industrialik teknologia pneumatiko hutsaren bidez egiterik.Egunetik egunera instalazioen konplexutasuna handituz doa.Problema bakoitzarentzat ebazpen egokiren bat dago.Hau,teknologia elektriko,elektroniko edo pneumatikoaren bidez egin daiteke.Hori dela eta,gure ELECTROLOG logika elektrikako ekipoak,LOGITRONIC 3 logika elektronikoko ekipoak eta NEUMATIKA logika pneumatikoko ekipoak edozein problema,nahiz zaila izan,ebaz dezakete.

OHARRAK:

Algebra logikoaz arduratzen den NEUMATIKA 1 ariketa-liburu hau aurrera eraman ahal izateko,oinarrizko sinbologia pneumatikoa (CETOP normak) ezagutzea aski da.

Ezaguera hori eta oinarrizko erizpideak ematen dituen teknologia,NEUMATIKA 1 esku-liburuaren bidez har daitezke.

Bi liburu hauetan pneumatikaren ohizko tratamenduaren eta algebra logikoaren bidezkoarenaren arteko diferentzia ikus daiteke.Abanatailak,azkeneko bide honen alde daude.

ERIZPIDEAK:

- Bi bideko balbula pneumatiko bat,N.A. nahiz N.C. izan,pausagune-egoeran dagoenean 0 egoeran dagoela kontsideratzen da.Eragiten diogunean 1 egoerara pasatzen da.

- Bi posizio egonkorreko balbula bat(eraginbide bikoitz pneumatikoarekin 4 bide)edozein posiziotan 1 edo 0 egoeran kontsidera daiteke,bestea bere osagarria izanik;0 edo 1 hurrenez hurren.

- Efektu bakun edo bikoitzeko zilindro bat bere pistoia sartuta

edo sartze-higiduran dagoenean 0 egoeran dago.Aldiz,guztiz ateratata edo ateratze-higiduran dagoenean 1 egoeran egongo da.

HASTAPEN-ARIKETAK: FUNTZIO LOGIKOAK

1.ARIKETA

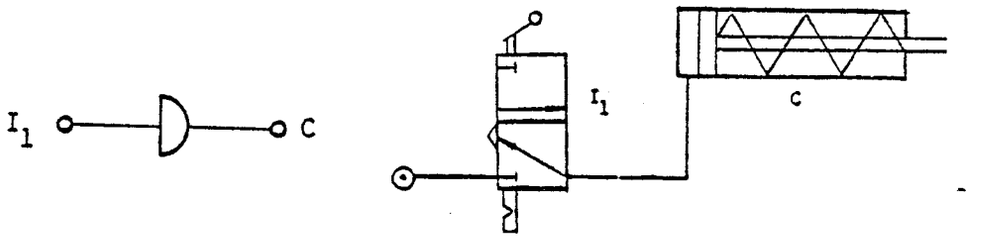
"BAI" FUNTZIOA

Funtzio hau zera da:bi egoera 0 ala 1 izan dezakeen funtzioa. Bere balioa,duen aldagai independiente batez gidatuta dago.

Bitez, I_1 balbula aldagai independientea eta efektu bakuneko C zilindroa funtzioa.

Adierazpen matematikoa hauxe da: $C = I_1$

Adierazpen logikoa eta dagokion eskema 1.1.irudian agertzen dira.



1.1.- Irudia

ZIRKUITUAREN FUNTZIONAMENDUA

1.- 1.1.irudian agertzen den eskema eraiki

Pausagune-egoeran $I_1 = 0$,C zilindroa sartuta dago, $C = 0$

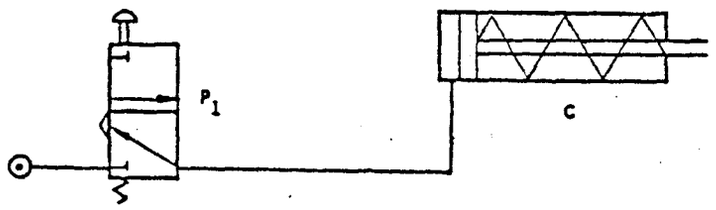
2.- Balbulari eragin, $I_1 = 1$

Zilindroa aurrera doa eta aterata geratzen da, $C = 1$

2.ARIKETA

PULTSADOREZ ERAGINDAKO N.C. BALBULA BATEN BIDEZKO "BAI" FUNTZIOA

Eskema 2.1.irudian agertzen da.



2.1.Irudia

ZIRKUITUAREN FUNTZIONAMENDUA

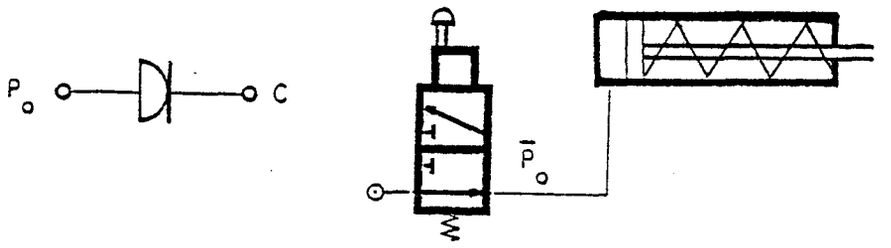
1.- Pultsadoreari eragin gabe dagoenean, $P_1 = 0$, zilindroa sartuta dago, $C = 0$

2.- Pultsadoreari eragiterakoan, $P_1 = 1$, zilindroa aurrera doa, $C = 1$

3.ARIKETA

PULTSADOREZ ERAGINDAKO N.A. BALBULA BATEN BIDEZKO "EZ" FUNTZIOA

3.1.irudian dagokion eskema eta bere adierazpen logikoa ematen dira.



3.1.Irudia

ZIRKUITUAREN FUNTZIONAMENDUA

1.- Pultsadoreari eragin gabe dagoenean, $P_o = 0$, C zilindroa aterata dago, C = 1.

2.- Pultsadoreari eragiterakoan, $P_o = 1$, C zilindroa atzerantz doa, C = 0.

OHAR GARRANTZITSUA:

P_o BALBULAK EGITEN DUEN FUNTZIO PNEUMATIKOA UKAZIO BAT DA. ESKEMA GUZTIETAN $\overline{P}_o$ IKURRAREN BIDEZ ADIERAZIKO DUGU.

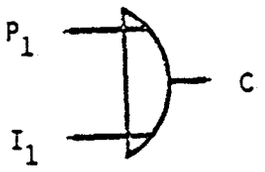
4.ARIKETA

BI SARRERAKO "EDO" FUNTZIO LOGIKOA.

Hemen C funtzioa I_1 eta P_1 bi sarreren menpean dago. Hauek, al dagai independienteak dira. C funtzioa 1 izateko, I_1 "EDO" P_1 1 izatearekin aski da.

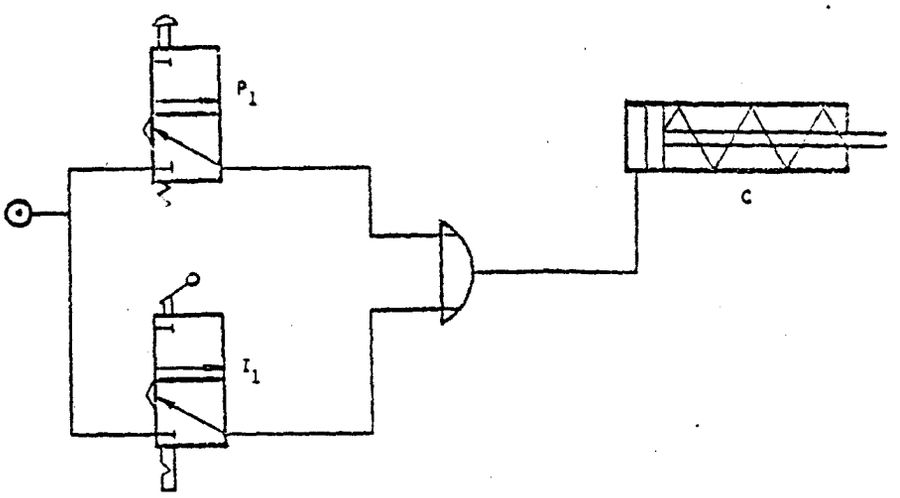
Adierazpen matematikoa $C = I_1 + P_1$ da.

Adierazpen logikoa 4.1. irudian agertzen da.



4.1.Irudia

Dagokion eskema 4.2.irudian ematen da.



4.2.Irudia

ZIRKUITUAREN FUNTZIONAMENDUA.

1.- I_1 eta P_1 balbulei eragin gabe egon.
C zilindroa sartuta dago.

$$C = 0 + 0 = 0$$

2.- I_1 edo P_1 balbuletako edozeini eragin.
C zilindroa atera egiten da.

$$C = 1 + 0 = 1$$

GALDERA:

1) Zer gertatuko litzateke balbulen bi irteerak inongo EDO zelula erabili gabe, batzen baditugu?

5.ARIKETA

"ETA" FUNTZIOA.

Hemen ere funtzioa (C zilindroa) I_1 eta P_1 bi aldagaien funtzio tan dago.

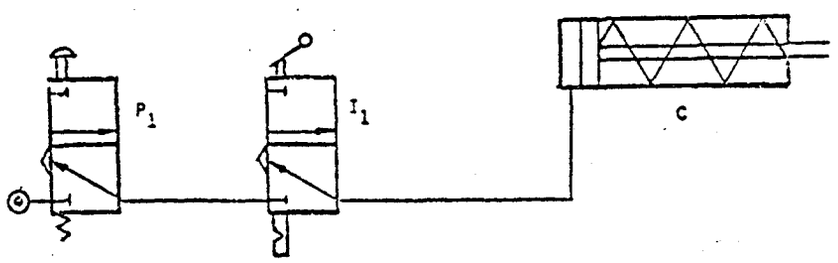
C = 1 izan dadin lortzeko I_1 "ETA" P_1 balbulei biei eragin behar diegu

$$I_1 = P_1 = 1$$

Booleren algebran ETA eragiketa honela egiten da:

$$1 \cdot 1 = 1$$
$$1 \cdot 0 = 0$$
$$0 \cdot 1 = 0$$
$$0 \cdot 0 = 0$$

ESKEMA:



5.1.Irudia

1.- Balbulak pausagune-egoeran ipini

$$I_1 = P_1 = 0$$

Zilindroa sartuta dago.

$$C = 0 \cdot 0 = 0$$

2.- Balbulei bata bestearen ondoren eragin.

Zilindroa atera egingo da

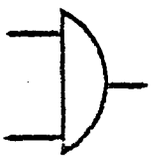
$I_1 = P_1 = 1$ denean

$C = 1 \cdot 1 = 1$

6.ARIKETA

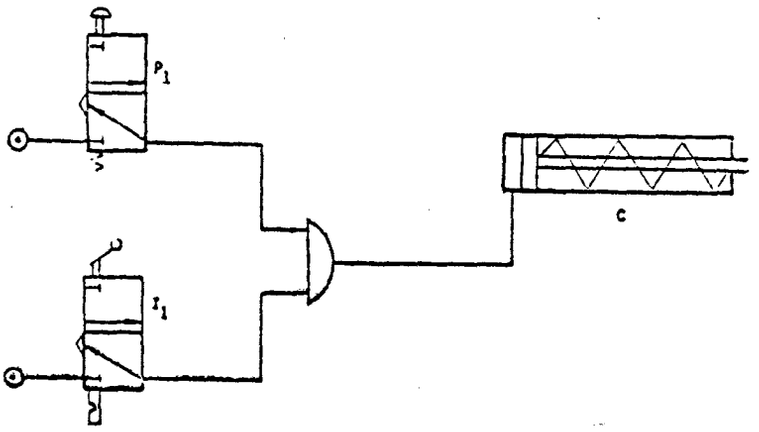
BI SARRERAKO "ETA" FUNTZIO PNEUMATIKOA.

Adierazpen logikoa 6.1.irudian ematen da.



6.1.Irudia

ESKEMA:



6.2.Irudia

1.- $I_1 = P_1 = 0$ pausagune-egoeran ipini.

$C = I_1 \cdot P_1 = 0 \cdot 0 = 0$

Zilindroa sartuta dago.

2.- Balbula bati eragin: $I_1 = 1$, $P_1 = 0$

$$C = 1 \cdot 0 = 0$$

Zilindroak sartuta irauten du.

3.- Bi bailbulak ireki: $I_1 = P_1 = 1$

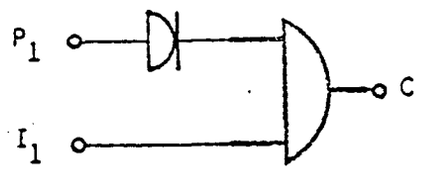
$$C = 1 \cdot 1 = 1$$

Zilindroa aurrerantz doa.

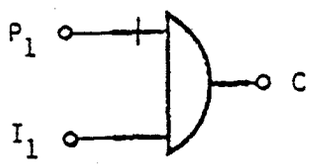
7.ARIKETA

INHIBIZIO FUNTZIOA.

7.1.irudian agertzen den bezalako EZ funtzio baten eta ETA funtzio baten arteko batuketa bezala kontsideratzen da. 7.2. irudia bestearen sinplifikazio bat baino ez da.



7.1.Irudia



7.2.Irudia

Dagokion ekuazio matematikoa $C = I_1 . \overline{P}_1$ da.

$I_1 = 1$ eta $P_1 = 0$ direnean zilindroa aterata dago (1 egoera)

$$C = I_1 \cdot \overline{P}_1 = 1 \cdot 1 = 1$$

Beraz, sarrera ukatuak ukatu gabe dagoen sarreraren ekintza deuseztatzen du. Hortik datorkio inhibizio izena.

ZIRKUITUAREN FUNTZIONAMENDUA:

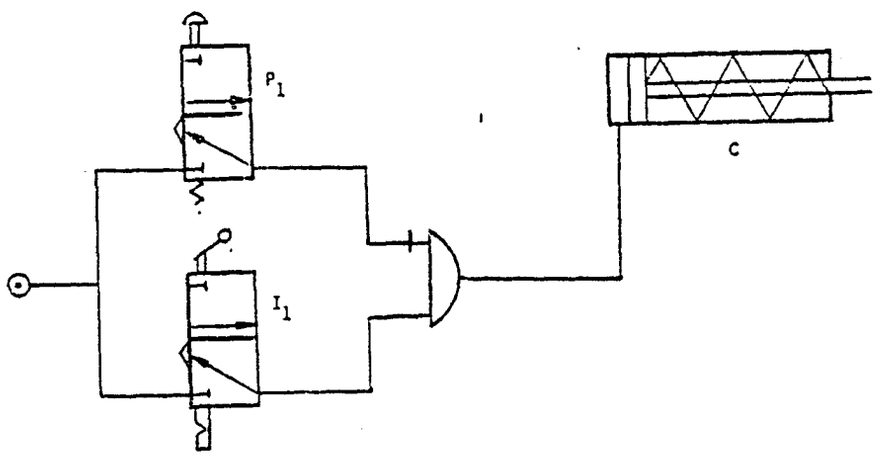
1.- 7.3.irudiko zirkuitua eraiki.

2.- Egin I_1 = 1 eta P_1 = 1; Emaitza C = 0

3.- Egin I_1 = 1 eta P_1 = 0; Emaitza C = 1

4.- Egin I_1 = 0 eta P_1 = 1; Emaitza C = 0

5.- Egin I_1 = 0 eta P_1 = 0; Emaitza C = 0

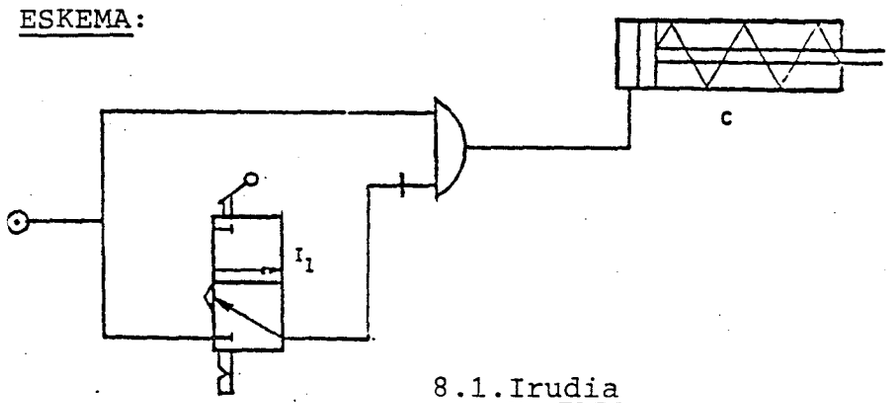


7.3.Irudia

8.ARIKETA

INHIBIZIO-BALBULA BATEN BIDEZ "EZ" FUNTZIOA.

ESKEMA:



8.1.Irudia

1.- I_1 balbula pausagune-egoeran jarri: $I_1 = 0$

Zilindroak aterata irauten du.

2.- I_1 balbulari eragin: $I_1 = 1$

Zilindroa atzerantz doa $C = \overline{I}_1 = \overline{I} = 0$

9.ARIKETA

"NOR" FUNTZIOA.

EDO funtzioaren ukazioa da.

Adierazpen logikoa 9.1.irudian ematen da.



9.1.Irudia

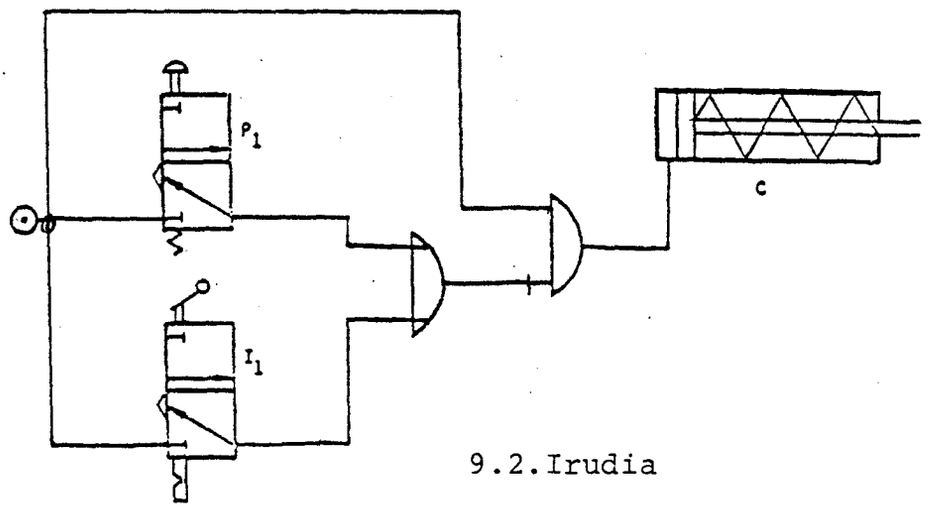
Lerro bertikalak ukazioa adierazten du.

Funtzio matematikoa zera da:

$$C = \overline{I_1 + P_1}$$

Orain arte mota honetako balbularik ez dago. Hala ere, inhibizio-balbulen bidez lor dezakegu.

ESKEMA:



9.2.Irudia

1.- I_1 eta P_1 balbulei eraginda eutsi.

Zilindroa sartuta dago.

$$C = \overline{1 + 1} = \overline{1} = 0$$

2.- Bi balbulak bata bestearen ondoren pausagune-egoerara eraman.

Zilindroa atera egingo da $I_1 = 0$ eta $P_1 = 0$ direnean.

$$C = \overline{0 + 0} = \overline{0} = 1$$

10.ARIKETA

"NAND"FUNTZIOA.

ETA funtzioaren ukazioa da.

Bere adierazpen logikoa 10.1.irudian ematen da.

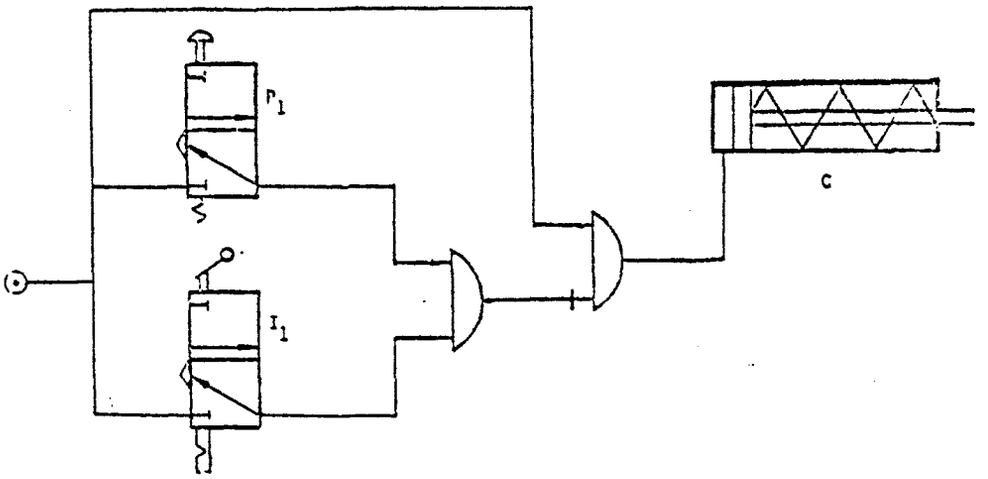


10.1.Irudia

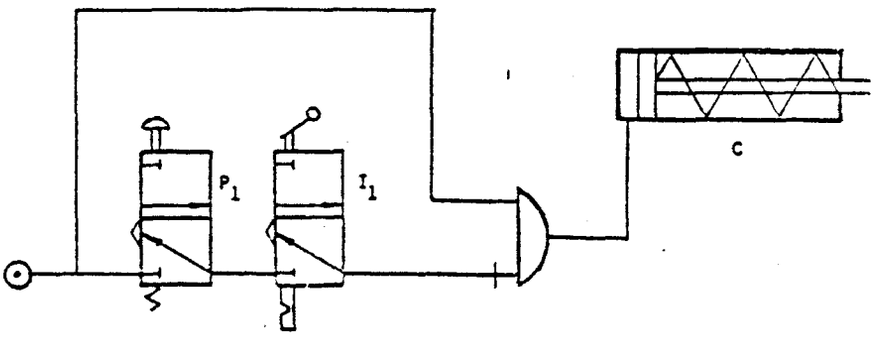
Oraingoz mota honetako balbula pneumatikorik ez dago.

Inhibizio-balbulen bidez eraiki daiteke.

ESKEMA:



10.2. Irudia



10.3. Irudia

1.- Balbulak pausagune-egoeran jarri.

$$I_1 = P_1 = 0$$

Zilindroa aurrera doa: $C = \overline{0 \cdot 0} = \overline{0} = 1$

2.- Balbulak bata bestearen ondoren 1 egoerara eraman.

Zilindroa atzerantz joango da.

$$I_1 = P_1 = 1 \qquad \text{denean}$$

orduan: $C = \overline{1 \cdot 1} = \overline{1} = 0$

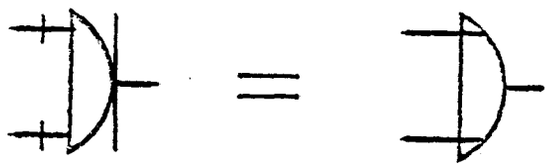
11.ARIKETA

"EDO" FUNTZIOA "NAND" ZIRKUITUEN BIDEZ.

Morgan-en teoremak zera dio:

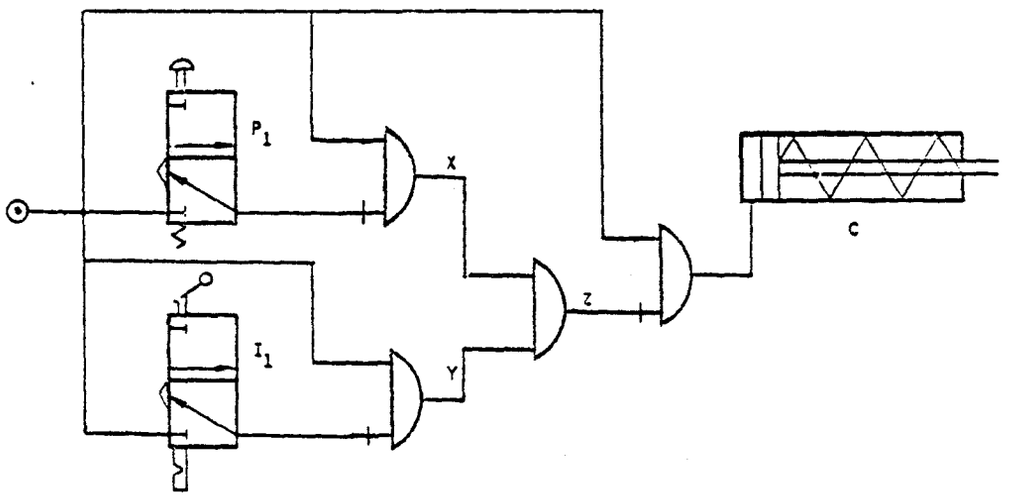
$$A + B + C + D = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D}}$$

Beraz, sarrerak ukatuta dauzkan NAND funtzioa, EDO funtzioa bezalakoa da (ikus 11.1.irudia)



11.1.Irudia

ESKEMA:



11.2.Irudia

$$X = \overline{I}_1$$

$$Y = \overline{P}_1$$

$$Z = X.Y = \overline{I}_1.\overline{P}_1$$

$$C = \overline{Z} = \overline{\overline{I}_1.\overline{P}_1} = I_1+P_1$$

1.- I_1 eta P_1 eraginda eduki. Zilindroa aterata dago.

2.- I_1 eta P_1 bata bestearen ondoren pausagune-egoerara eraman Zilindroa $I_1 = P_1 = 0$ denean, atzerantz joango da

$$C = I_1 + P_1 = 0 + 0 = 0$$

12. ARIKETA

"ETA" FUNTZIOA "NOR" ZIRKUITUEN BIDEZ.

Morgan-en teoremak zera dio:

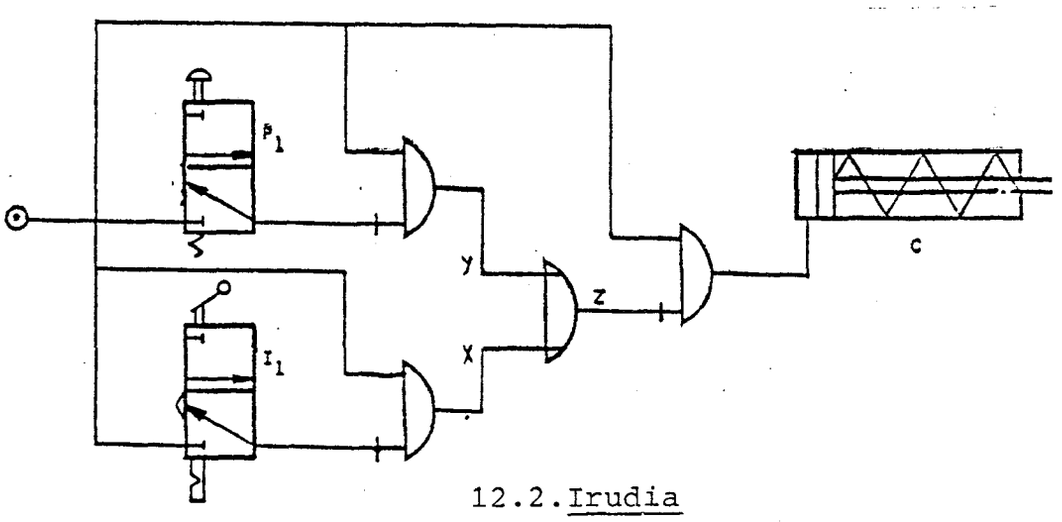
$$A \cdot B \cdot C \cdot D = \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{D}}$$

Beraz, ETA funtzioa eta sarrerak ukatuta dauzkan beste NOR funtzio bat, baliokideak dira (ikus 12.1.irudia)



12.1.Irudia

ESKEMA:



12.2.Irudia

$$X = \overline{I}_1$$

$$Y = \overline{P}_1$$

$$Z = X + Y = \overline{I}_1 + \overline{P}_1$$

$$C = \overline{Z} = \overline{\overline{I}_1 + \overline{P}_1} = I_1 \cdot P_1$$

1.- I_1 eta P_1 pausagune-egoeran eduki: $I_1 = P_1 = 0$
Zilindroak sartuta irauten du.

2.- I_1 eta P_1 balbulei bata bestearen ondoren eragin.
C zilindroa aurrerantz doa $I_1 = P_1 = 1$ direnean.

$$C = I_1 \cdot P_1 = 1 \cdot 1 = 1$$

13.APIKETA

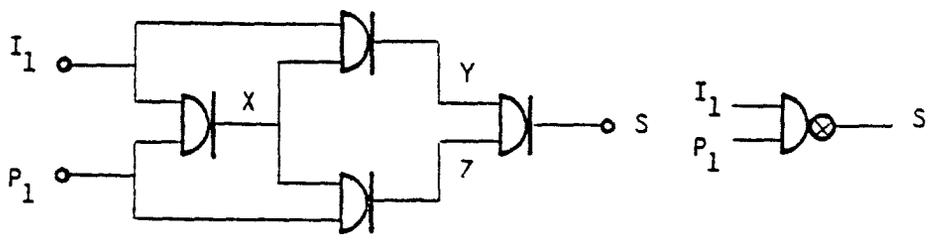
ALA FUNTZIOA ("EXCLUSIVOR")

ALA funtzioa $\oplus$ ikurraren bidez ere adierazten da.

Dagokion ekuazio matematikoa, hauxe da:

$$S = I_1 \cdot \overline{P}_1 + \overline{I}_1 \cdot P_1$$

13.1.irūdian NAND zirkuituen bidez egindako bere eskemarik sinpleena ematen da eta dagokion eskema logikoa ere bai.



13.1.Irudia

$$X = \overline{\overline{I}_1 . P_1} = \overline{I}_1 + \overline{P}_1$$

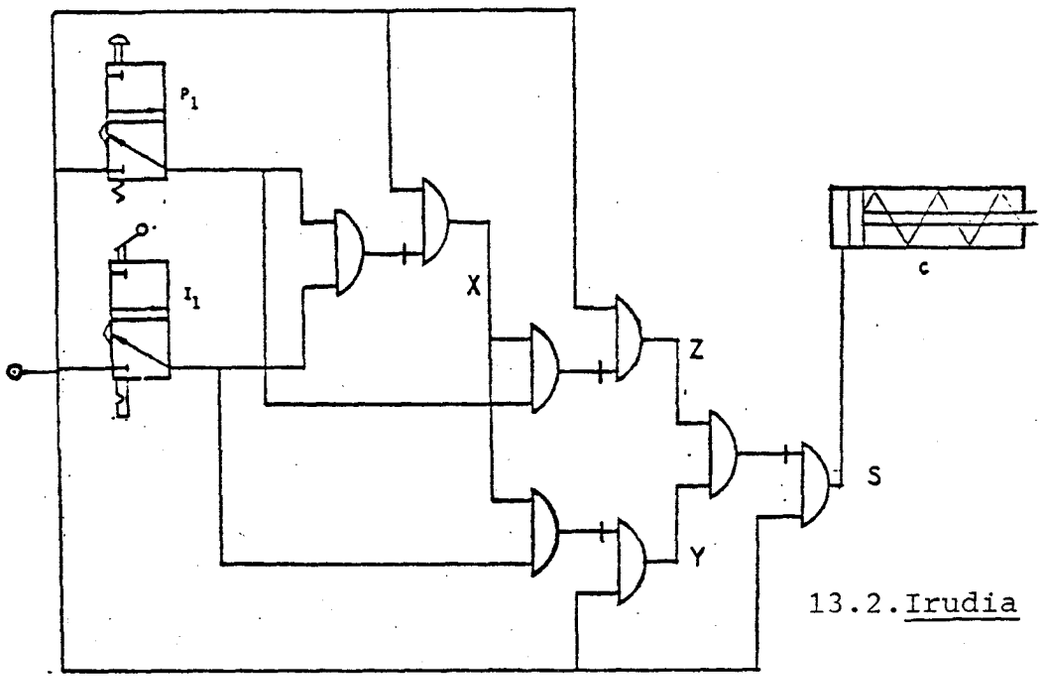
$$Y = \overline{\overline{I}_1 . X} = \overline{I_1 . (\overline{I}_1 + \overline{P}_1)}$$

$$Z = \overline{\overline{P}_1 . X} = \overline{P_1 . (\overline{I}_1 + \overline{P}_1)}$$

$$S = \overline{\overline{Y} . \overline{Z}} = \overline{Y} + \overline{Z} = I_1 . (\overline{I}_1 + \overline{P}_1) + P_1 (\overline{I}_1 + \overline{P}_1) =$$

$$= I_1 . \overline{I}_1 + I_1 . \overline{P}_1 + P_1 . \overline{I}_1 + P_1 . \overline{P}_1 = I_1 . \overline{P}_1 + P_1 . \overline{I}_1$$

ESKEMA:



13.2.Irudia

1.- 13.2.irudiko eskema eraiki.

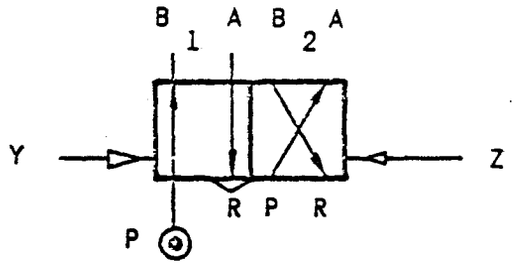
2.- I_1 eta P_1 balbulak posizio berdinetan daudenean, zilindroa atzerantz doa.

3.- I_1 eta P_1 balbulak posizio desberdinetan daudenean, zilindroa aurrerantz doa.

15.ARIKETA

EFEKTU BIKOITZEKO ZILINDRO BATEN FUNTZIONAMENDUA LAU BIDETAKO ETA AGINTE PNEUMATIKO BIKOIZTUN BI POSIZIOTAKO BANATZAILE BATEZ.

Mota honetako banatzaile baten ohizko eskema 15.1.irudian agertzen da.



15.1.Irudia

Guztiz egonkorrak diren 1 eta 2 bi posizio dauzka.Hasieran balbula 1 posizioan dagoela suposatzen da. Banatzailearen Z sarreraki aski indar duen bulkada pneumatiko bat eragindakoan, 2 posiziora pasatzen da.

Bulkada desagertzean, balbulak posizio horretan irauten du.

Erabilpenerako bi buru daude:

A - sarera konektatuta geratzen dena.

B - ihesbidera konektatuta geratzen dena.

Y-ri beste bulkada berri bat eragindakoan banatzailea 1 egoera ra doa

A - ihesbidera konektatuta

B - sarera konektatuta.

Y eta Z bi aginteetan presioa ez da batera konektatu behar.

Mekanismo industrial batetan zilindroek (indar-zirkuitua) behar duten aire-kaudala bere tamainaren eta lan-abiaduraren funtzio tan dago.

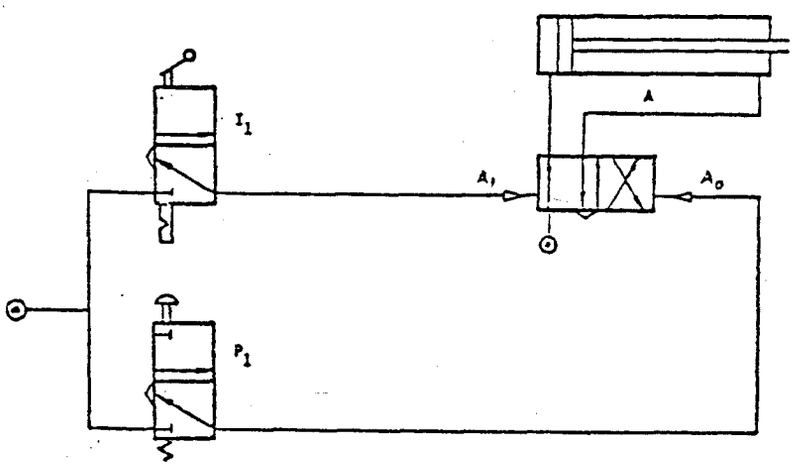
Gehienetan kontrol-zirkuituak behar duena baino askoz handiagoa da eta beraz, tutuek diametro handiagokoak izan behar dute.

Lan-bidetako banatzailea anplifikagailu bat da eta zirkuitu batetik bestera agintea bihurtzen du. Kontsumo handiko zirkuitue tan oso beharrezkoa da.

NEUMATIKA 2 ekipoan aginte-balbulen kaudala zilindroei eragite ko aski da. Hala ere, eta errealitate industrialean egiten denetik hurbilago egoteagatik, lau bidetako banatzaileak erabiltzen dira beti.

ESKEMA:

A_1 eta A_0 banatzailearen aginteak hartzerakoan eta bere 1 eta 0 egoeren posizioekin ados jartzeko, banatzailearen ikurraren posizioa eta zilindroaren aurreratze-norantza kontutan hartu behar ditugu:



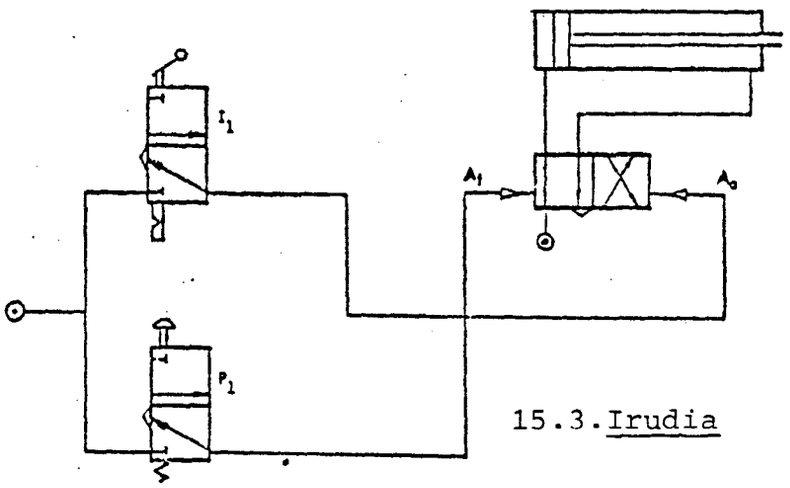
15.2. Irudia

I_1-i eragiterakoan, zilindroa aurrerantz doa.

P_1-i eragiterakoan, zilindroa atzerantz doa.

$I_1 = A_1$

$P_1 = A_0$



15.3.Irudia

I_1-i eragiterakoan, zilindroa atzerantz doa.

P_1-i eragiterakoan, zilindroa aurrerantz doa.

$I_1 = A_0$

$P_1 = A_1$

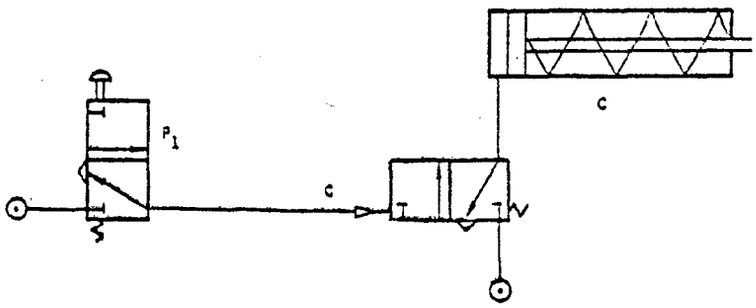
16.ARIKETA

BI BIDETAKO BALBULAREN BIDEZKO EFEKTU BAKUNEKO ZILINDROA.AGINTE BAKUNA.

Aurrerago etorriko diren ariketa batzuetan ikusiko den bezala, batzutan zirkuitu pneumatikoetako kalkuluak egiterakoan zilindroak elikatzeko aginte bakuneko edo bikoitzeko balbulak dauzkagula suposatzen da.

Aginte bakuneko balbulen bidezko oinarrizko zirkuitua 16.1.irudian ematen da.

ESKEMA:



16.1.Irudia

1.- P_1-i eragin eta C zilindroa aurrera doa.

2.- P_1-i uzterakoan C zilindroa atzerantz doa.

Zilindroaren 1 posizioari iraun erazteko P_1 agintea eragin da eduki behar dugu.

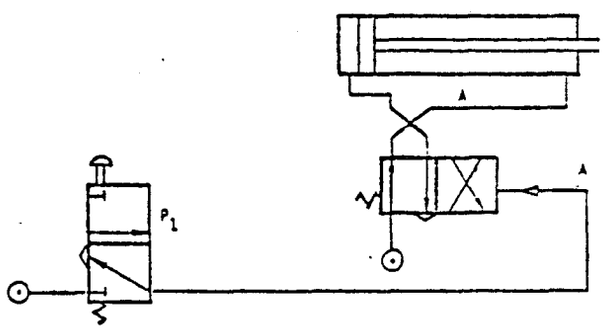
17.ARIKETA

LAU BIDETAKO BALBULAREN BIDEZKO EFEKTU BIKOITZEKO ZILINDROA.

BALBULAK BI POSIZIO DITU, AGINTE PNEUMATIKOA ETA ITZULERA MALGUKIZ.

A zilindroa 1 egoeran edukitzeko A-n seinalea eduki behar dugu beti.

ESKEMA:



17.1.Irudia

1.- P_1-i eragiterakoan A zilindroa aurrerantz doa.

2.- P_1-i uzterakoan A zilindroa atzerantz doa.

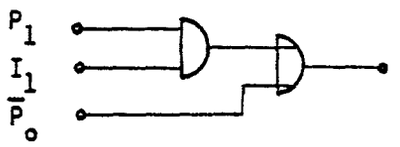
ARIKETAK ERRAZETIK ZAILERA

18.ARIKETA

$A = P_1 . I_1 + \overline{P}_0$ FUNTZIOA ERAIKI.

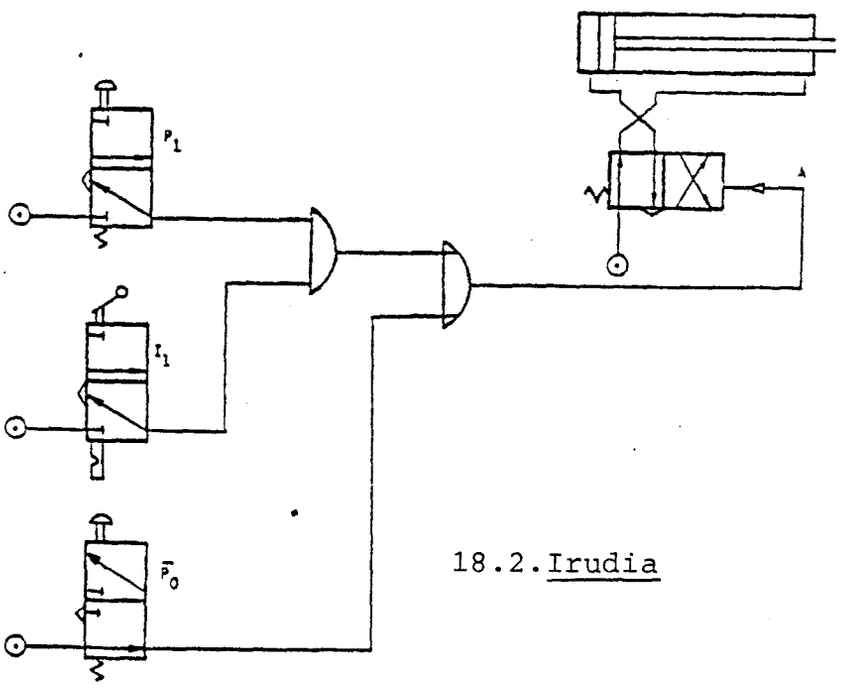
A zilindroaren posizioa funtziotzat hartzen da.

Logigrama:



18.1.Irudia

ESKEMA:



18.2.Irudia

1.- P_1 eta I_1-i batera eragiterakoan A zilindroa aurrerantz doa. Horietako bati utzitakoan atzerantz joango da.

2.- P_0-i eragiterakoan A zilindroa atzerantz doa.

19.ARIKETA

PRENTSA BATEN ELIKADURA

Prentsa hau langile batek edo irakasle batek kontrola dezake.

Kasu hauetan egingo du lan:

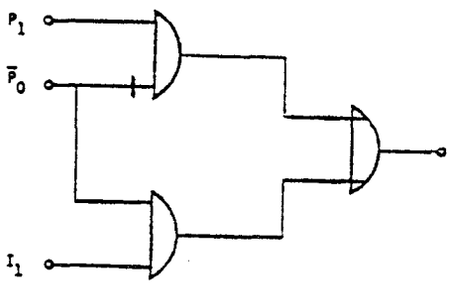
1.- P_1-i eragiteko pieza bat jarrita eta langileak P_0-ri eragiten dionean.

2.- Nahiz pieza jarrita egon ez, irakasleak I_1-i eragiten dionean. Kasu honetan, nahi eta ez P_0-k eragin gabe egon behar du.

Beraz, ekuazio logikoa hauxe da:

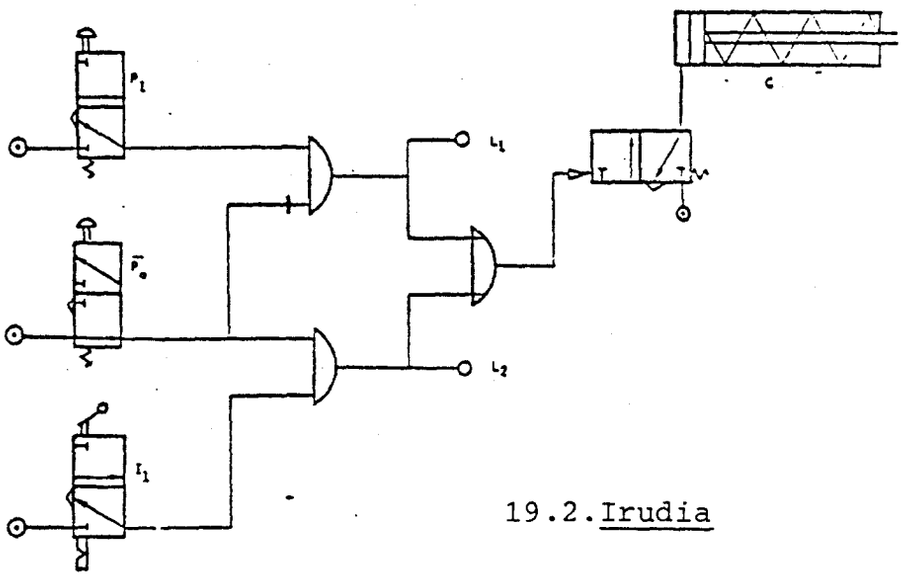
$$C = P_0 \, P_1 + \overline{P}_0 \, I_1$$

Logigrama, 19.1.irudian dago.



19.1.Irudia

ESKEMA:



19.2.Irudia

Maniobra langileak egin duenean L_1 lanpara pizten da. Aldiz, irakaslea izan denean, pizten dena L_2 lanpara da.

1.- Suposa dezagun prentsa elikatuta dagoela (P_1 eragina) eta langileak P_0-ri eragiten diola.

Zilindroa aurrerantz doa; prentsa lan egiten ari da.

2.- P_1-i uzterakoan, zilindroa atzerantz doa.

3.- Langileak P_0-ri eragiten ez dionean, irakasleak I_1-i eragiten badio, prentsak lan egingo du.

20.ARIKETA

PRENTSA BATEN SEGURTASUN-MEKANISMOA.

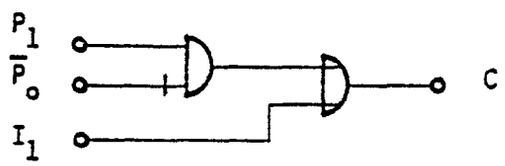
Prentsa baten segurtasun-mekanismo bat eraiki nahiean, kontrol-zirkuituak lan egin dezan P_1 eta P_0-ri batera eta bi eskuez eragin behar zaie.

Irakasleak I_1-en bidez eragin diezaioke prentsari.

Prentsaren higidura honi dagokion ekuazioa, hauxe da:

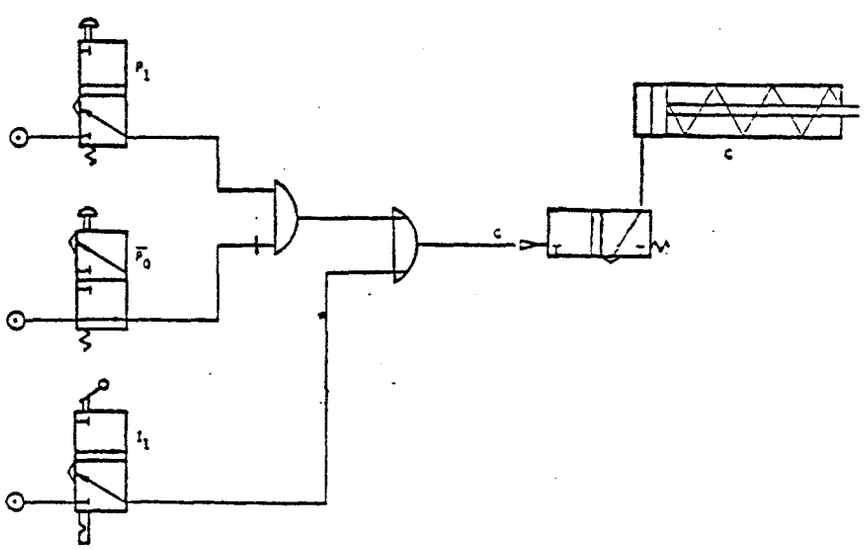
$$C = P_1 \cdot \overline{P}_0 + I_1$$

Logigrama 20.1.irudian agertzen da:



20.1.Irudia

ESKEMA:



20.2.Irudia

Prentsak langile nahiz irakaslearen eraginagatik lan egiten duela egiazta ezazu.

BOOLE-REN ALGEBRAREN ERAGIKETA-BIDEAK.

Booleren algebraren legeak eta ohizko matematikarenak, zeharo desberdinak dira. Beheraxeago agertzen den 1.Taula horretan lege horietako garrantzitsuenak eta beren zenbakizko demostrazioak ematen dira.

$1 . 0 = 0$

$1 . 1 = 1$

$1 + 1 = 1$

$1 + 0 = 1$

1.TAULA

$A + 0 = A$	A 0 | A+0 1 0 | 1 0 0 | 0
$A + A = A$	A +A | A+A 1 1 | 1 0 0 | 0
$A + \overline{A} = 1$	A A | A+A 1 0 | 1 0 1 | 0
$A . 0 = 0$	A 0 | A.0 1 0 | 0 0 0 | 0
$A . 1 = A$	A 1 | A.1 0 1 | 0 1 1 | 1
$A . A = A$	A A | A.A 1 1 | 1 0 0 | 0
$A . \overline{A} = 0$	A $\overline{A}$ | A.$\overline{A}$ 1 0 | 0 0 1 | 0

21.ARIKETA

EKUAZIOEN SINPLIFIKAZIOA:BIDE MATEMATIKOA.

Booleren algebraren oinarrizko legeak (ikus 1.taula) erabiliz ondoko ekuazioen sinplifikazioak egin:

1.- $E = \overline{A\overline{C}} + AB + A\overline{B}C + A\overline{C}$

1.legea: $A\overline{C} = A\overline{C} + A\overline{C}$ emandako ekuaziora eramanez

$$F = \overline{A\overline{C}} + AB + A\overline{B}C + (A\overline{C} + A\overline{C}) =$$

$$= (\overline{A\overline{C}} + A\overline{C}) + (AB + A\overline{B}C + A\overline{C})$$

Lehenengo batugaia, sinplifika daiteke:

$$\overline{A\overline{C}} + A\overline{C} = \overline{C}\ (A + \overline{A}) = \overline{C}$$

Bigarren batugaia, sinplifika daiteke:

$$AB + A\overline{B}C + A\overline{C} = A(B + \overline{C}) + A\overline{B}C = A(B + \overline{C} + \overline{B}C)$$

Morganen legearen arabera: $B + \overline{C} = \overline{\overline{B} \cdot C}$

$$A(\overline{\overline{B} \cdot C} + \overline{B} \cdot C) = A$$

Beraz,

$$F = A + \overline{C}$$

2.- $F = x + xy = x(y+1) = x$

3.- $xy + \overline{y}z + yz = xy + z(\overline{y}+y) = xy + z$

4.- $x + \overline{x}y$

Ondoko aldaketa egin daiteke:

$$x + xy = x(1+y) = x$$

$$x + xy + \bar{x}y = x + y(x+\bar{x}) = x + y$$

5.- $F = xy + \bar{x}z + yz$

Aldaketa hauek egin

$$xy = xyz + xy\bar{z}$$

$$z\bar{x} = z\bar{x}y + z\bar{x}\bar{y}$$

$$yz = yzx + yz\bar{x}$$

Ekuaziora eramanez:

$$F = xyz + xy\bar{z} + z\bar{x}y + z\bar{x}\bar{y} + yzx + yz\bar{x} =$$

$$= (xyz + xyz) + (z\bar{x}y + z\bar{x}y) + xy\bar{z} + z\bar{x}\bar{y} =$$

$$= xyz + z\bar{x}y + xy\bar{z} + z\bar{x}\bar{y} =$$

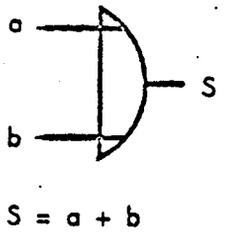
$$= xy(z+\bar{z}) + z\bar{x}(y+\bar{y}) = xy + z\bar{x}$$

22. ARIKETA

EGI TAULA. KARNAUGH-EN DIAGRAMA.

a) Ekuazio batetan posible diren egoera guztiak konbinazio-taula baten bidez adieraz daitezke.

Lehenengo adibidea: egin dezagun EDO funtzio baten egi taula



a	b	S
0	0	0
0	1	1
1	1	1
1	0	1

22.1.Irudia

Bi aldagaiko funtzio batetan,lau egoera egon daitezke.Egoera--kopurua,ondoko ekuazio honek ematen digu:

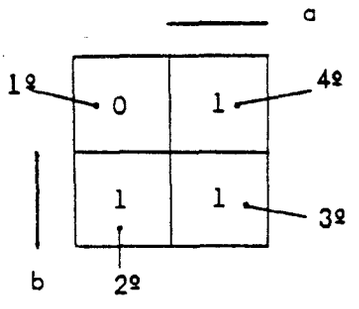
$$\text{Egoera-kopurua} = 2^{x} \quad ; \quad x = \text{aldagai-kopurua izanik}$$

Taularen ulerpena errazteko,aldagai bakoitza marra baten bidez adierazten dugu(ikus 22.1.irudia)

- Marra dagoenean,aldagaiaren balioa 1 da
- Marrarik ez dagoenean aldagaiaren balioa 0 da

Egi taula era errazago batez emateko,Karnaugh-en diagrama erabil daiteke.

S = a + b ekuazioaren adierazpena 22.2.irudian agertzen da



22.2.Irudia

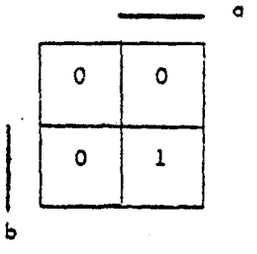
Ekuazioan egon daitezkeen egoera guztiak adierazi ahal izateko bi aldagai daudenez gero,lau gelatxo behar dira

Funtzioa 0 izateko : a = 0 eta b = 0 (1.gelatxoa)
Funtzioa 1 izateko : a = 0 eta b = 1 (2.gelatxoa)
a = 1 eta b = 1 (3.gelatxoa)
a = 1 eta b = 0 (4.gelatxoa)

Karnaugh-en diagramaren eta egi taularen arteko antza,nabarmena da.Sortutako sinplffikazioa argi dago.

b) S = a.b ekuazioaren egi taula eta Karnaugh-en diagrama egin

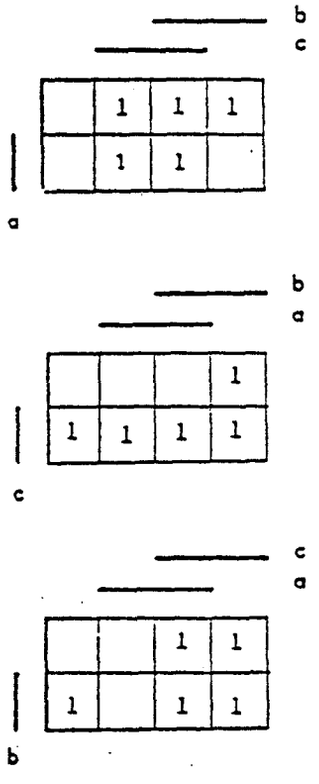
a	b	S
0	0	0
0	1	0
1	1	1
1	0	0



22.3.Irudia

c) S = $\bar{a}$.b + c ekuazioaren egi taula eta Karnaugh-en diagrama egin.

a	b	c	S
0	0	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	1	1	1
1	0	1	1
0	0	1	1



22.4.Irudia

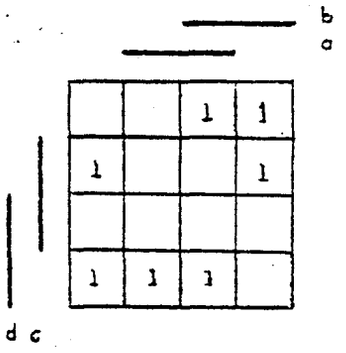
Aldagaiak non jartzen direnaren arabera,Karnaugh-en diagrama hiru eratara egin daiteke.

Hiru aldagai daudenez gero,beren artean zortzi konbinazio daude.

Lehen ikusitakoa baino bi aldiz handiagoa den Karnaugh-en diagrama erabili behar da

d) $S = ab\bar{c} + \bar{a}b\bar{d} + dc\bar{b} + \bar{a}\bar{b}cd$ ekuazioaren egi taula eta Karnaugh-en diagrama adierazi

a	b	c	d	S
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
1	1	0	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	0	0
1	0	1	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
1	0	1	1	0
1	1	1	1	0
0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
1	1	0	1	1
1	0	0	1	1
0	0	0	1	1



22.5.Irudia

Lau aldagai daudenez gero, $2^4 = 16$ konbinazio eman daitezke.Beraz,Karnaugh-en diagramak 4 x 4 = 16 gelatxo izango ditu.

Erabili den aldagaien jarrera dela eta,egoera batetik hurrengora joateko aldagai bakar baten aldaketa egin behar da,eta Karnaugh-en diagraman gelatxo batetik ondoko batera joatea da.

Aurrera ikusiko dugunez,honek eragiketa-metodoetan erraztasun ikaragarria dakar.Kodeketa-era hau,sistema bitar erreflexuari dagokio.

23.ARIKETA

KARNAUGH-EN TAULEN BIDEZKO FUNTZIOEN SINPLIFIKAZIOA

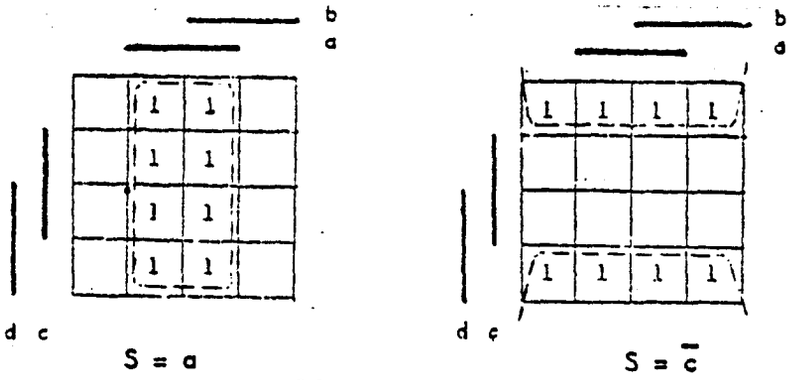
Karnaugh-en taularen bidezko funtzio baten sinplifikazioa egin ahal izateko,ondoko arauak kontuan hartu behar dira:

1.- Egiten den egoera-elkarketa bakoitzean,ahal daitekeen egoera-kopururik handiena hartu behar da.

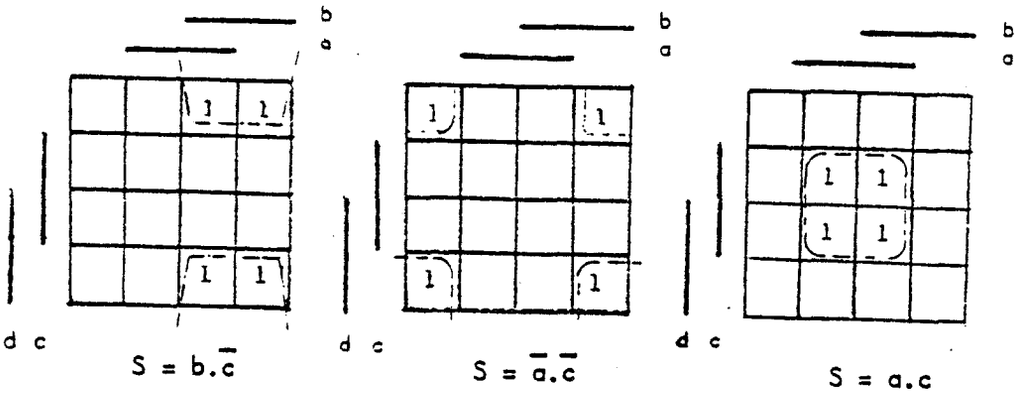
2.- Funtzioak lau aldagai badauzka:

- Elkarren ondoko zortzi egoerako elkarketa bat aldagai bakar batez eman daiteke.
- Elkarren ondoko lau egoerako elkarketa bat bi aldagairen bidez eman daiteke.
- Elkarren ondoko bi egoerako elkarketa bat hiru aldagairen bidez eman daiteke.
- Egoera isolatu bat lau aldagairen bidez adierazten da.

ADIBIDEAK: (Ekuazio bakoitza, egindako egoera-elkarketari dagokio).



23.1.Irudia



23.2.Irudia

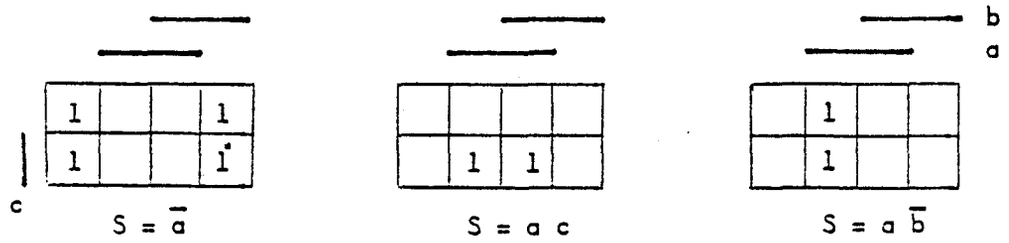
Funtzioak hiru aldagai badauzka:

- Elkarren ondoko lau egoerako elkarketa ba, aldagai bakar batez eman daiteke.

- Elkarren ondoko bi egoerako elkarketa bat, bi aldagairen bidez eman daiteke.

- Egoera isolatu bat hiru aldagairen bidez adierazten da.

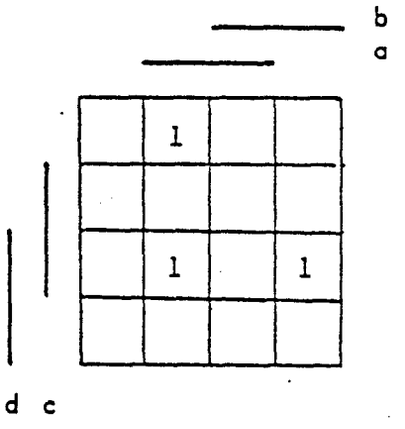
ADIBIDEA:



23.3.Irudia

Egoera bi edo gehiago elkarren ondoko bezala kontsideratu ahal izateko, Karnaughen diagrametan nolabaiteko simetria eduki behar dute.

23.4.irudiko diagramaren egoerek, inongo ardatzarekiko simetria rik ez dutenez gero, ez dira elkarkorrak

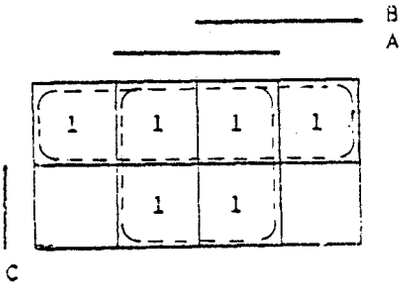


23.4.Irudia

ARIKETAK:

1.- 21.ariketaren 1 adibidearen funtzioaren sinplifikazioa egin

$F = \overline{AC} + AB + A\overline{B}C + A\overline{C}$ Karnaughen diagramaren bidez.



$S = A + \overline{C}$

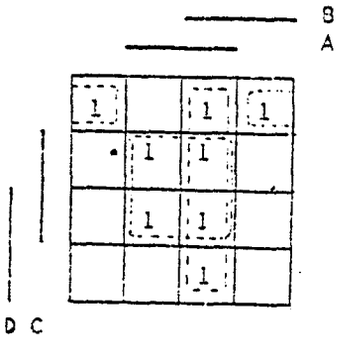
23.5.Irudia

Erregela orokor bezala, eta sinplifikazioa ahal den handie na izan dadin, elkarketak egiterakoan har daitezkeen egoerak ahal diren kasu guztietan hartu behar dira.

Beraz egoera bat edo beste elkarketa batetan baino gehiago tan egon daiteke.

Lortutako sinplifikazioa nabarmena da.

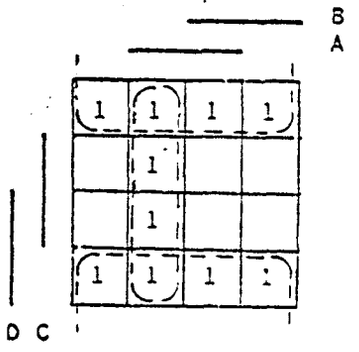
2.- Ondoko Karnaughen diagramaren bidez emandako funtzioaren sinplifikazioa egin.



$S = AC + AB + \overline{C}\,\overline{D}\,\overline{A}$

23.6.Irudia

3.- Ondoko ekuazioaren sinplifikazioa egin.



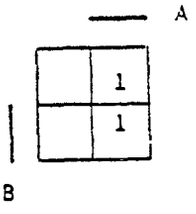
$S = \overline{C} + A\,\overline{B}$

23.7.Irudia

24.ARIKETA

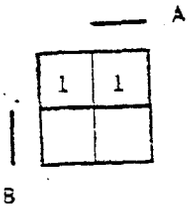
GARRANTZI HANDIKO SINPLIFIKAZIOAK.

1.- Sinplifikatu $F = A + AB$



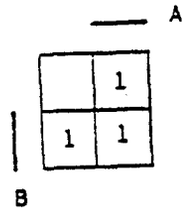
$F = A$

2.- Sinplifikatu $F = \overline{B} + \overline{B}A$



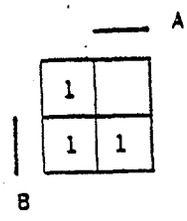
$F = \overline{B}$

3.- Sinplifikatu $F = A + \bar{A}B$



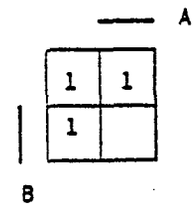
$F = A + B$

4.- Sinplifikatu $F = \bar{A} + AB$



$F = \bar{A} + B$

5.- Sinplifikatu $F = \bar{A}B + \bar{B}$

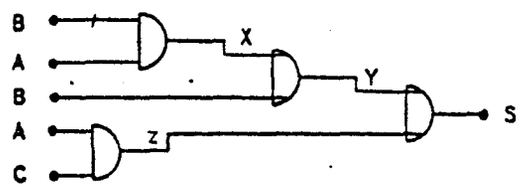


$F = \bar{A} + \bar{B}$

25.ARIKETA

LOGIGRAMEN SINPLIFIKAZIOAK

Ondoko logigramak emanik, aurkitu beren emaitza sinplifikatuak (ikus 24.ariketa: garrantzi handiko sinplifikazioak)



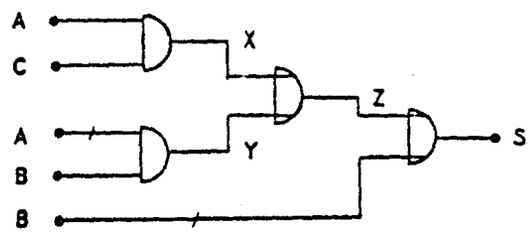
$X = A\,\bar{B}$

$Y = A\bar{B} + B = B + A$

$Z = A\,C$

$S = B + A + AC = B + A$

25.1.Irudia



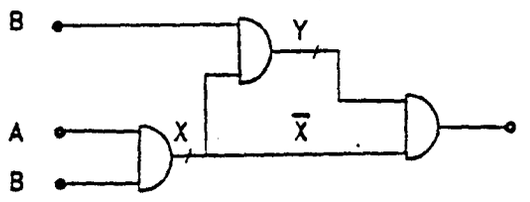
$X = A\ C$

$Y = \bar{A}\ B$

$Z = A\ C + \bar{A}\ B$

$S = AC+\bar{A}B+\bar{B} = AC+\bar{A}+\bar{B} = \bar{A}+C+\bar{B}$

25.2.Irudia



$X = A\ B$

$\bar{X} = \overline{A\ B} = \bar{A} + \bar{B}$

$Y = B\ \bar{X} = B(\bar{A}+\bar{B}) = B\ \bar{A}$

$\bar{Y} = \overline{B\ \bar{A}} = \bar{B} + A$

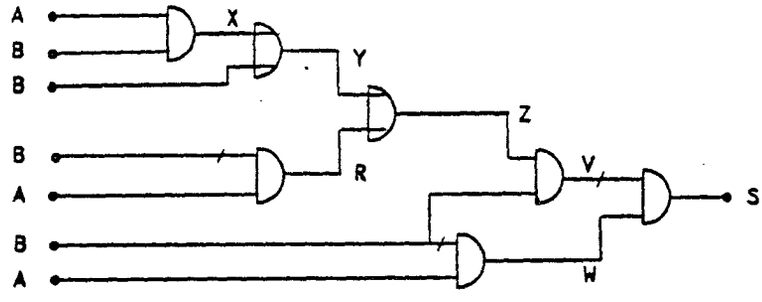
$S = \bar{Y}\ \bar{X} = (\bar{B}+A)(\bar{A}+\bar{B}) =$

$= \bar{B}\bar{A} + \bar{B}\bar{B} + A\bar{A} + A\bar{B} =$

$= \bar{B}\bar{A} + \bar{B} + A\bar{B} =$

$= \bar{B}\bar{A} + \bar{B} = \bar{B}$

25.3.Irudia



25.4.Irudia

$X = A\ B$

$Y = AB + B = B$

$R = A\ \bar{B}$

$Z = Y + R = B + \bar{B}A = B + A$

$V = Z \cdot B = (B + A)B = B + AB = B$

$W = \bar{B}A$

$S = \bar{V} + W = \bar{B}A + \bar{B} = \bar{B}$

26.APIKETA

ALDERANTZIZKO FUNTZIOA.

Karnaughen taularen gainean, funtzio baten funtzio alderantzizkoaren kalkulaketa.

Aurkitu ALA (exclusivor) funtzioaren alderantzizko ekuazioa

$$S = a\bar{b} + \bar{a}b$$

Egi-taula:

a	b	S	$\bar{S}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	1	0	1
1	0	1	0

26.1.Irudia

Karnaughen taula:



26.2.Irudia

Egindako kalkulua egiaztatzeko funtzioa era algebraikoz alderanz dezakegu:

$$S = \overline{a\bar{b} + \bar{a}b} = \overline{a\bar{b}} \cdot \overline{\bar{a}b} = (\bar{a}+b).(a+\bar{b}) = a\bar{a} + \bar{a}\bar{b} + ab + b\bar{b} =$$

$$= \bar{a}\bar{b} + ab$$

Funtzio baten alderantzizkoa aurkitzeko bi bide daude:

- 26.2.irudian egin den bezala egoera guztietako zeinua inbertitu eta "1"-en elkarketa egin.

- Zuzenean "0"-en elkarketa egin.

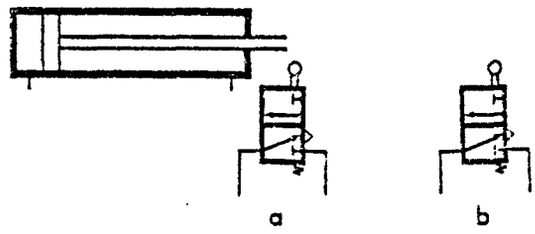
Gerako ariketak egin hala ikusiko dugunez, lau bidetako banatzaileen emankizunak direla eta, zilindro batez funtzio bat ala bere alderantzizkoa egiteko dagoen zailtasuna berdina da.

"0"-ren elkarketa "1"-en elkarketa baino sinpleago denean, zuzen zuzenean alderantzizko funtzioa kalkulatuko da.

AXOLARIK GABEKO BALDINTZAK

Problema batzutan egitura mekanikoa dela eta bi aldagai batera eragitea ezinezkoa da.

Adibidea:



26.3.Irudia

26.3.irudiko zilindroa etengabe atzera eta atzera ibil dadila nahi da.

a eta b biak batera eragitea ezinezkoa da.

Mota honetako problemetan aldagaien konbinazio batzuk ez dira funtzioan sekula agertzen ezinezkoak direlako. Errealitatean ager daitezen, aberiaren batek gertatu behar du.

LOGIKA KONBINATORIOA

27. ARIKETA

I_1 ETA P_1 ALDAGAIEN BIDEZKO "ALA" FUNTZIOA.

Bi balbulak efektu bakuneko zilindro bat ondoan ematen den eran eragiten dute:

1.- I_1 eragiterakoan zilindroa aurrera doa.

2.- P_1 eragiterakoan zilindroa atzera doa.

3.- I_1 pausagune-egoerara itzultzerakoan aurrera doa.

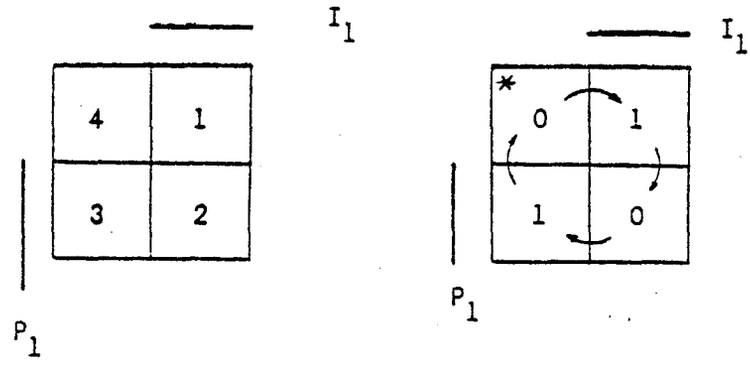
4.- P_1 pausagune-egoerara itzultzerakoan atzera doa.

Ohar gaitezen hartutako eritzietaz:

1 egoera - zilindroa aurreratuta edo aurrerantz joaten

0 egoera - zilindroa atzeratuta edo atzerantz joaten.

Karnaugh-en diagrama:



27.1.Irudia

Adierazpena: - Izartxo batez markatutako gelatxoa, zikloaren hasierari dagokio. Egoera honetan $\overline{I}_1\overline{P}_1$ zilindroa sartuta dago (0 egoera).

- I_1 eragiterakoan zilindroa aurrerantz doa (geziaren norantzari jarraitu).

- P_1 eragiterakoan (jarraitu geziari hurrengo gelatxoraino) zilindroa atzerantz doa.

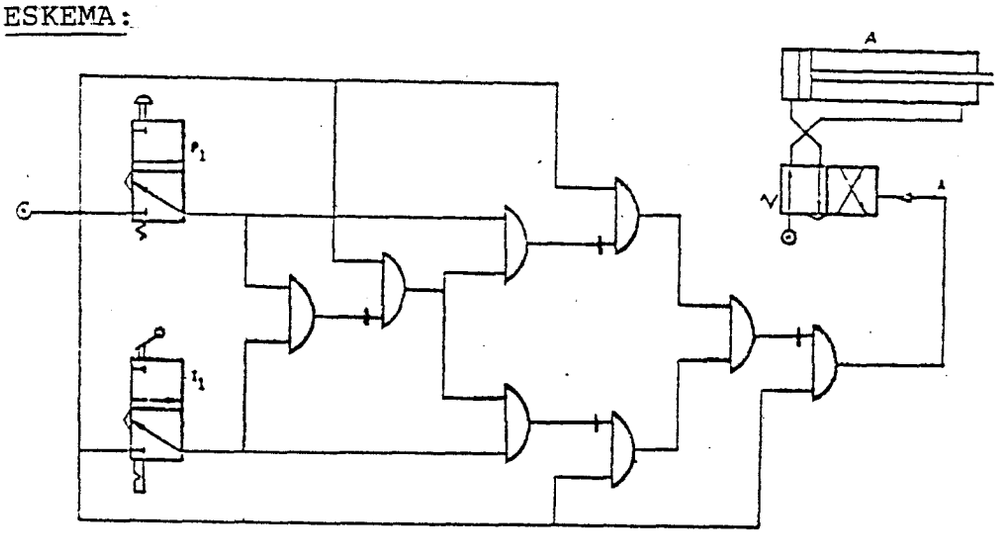
- I_1 deskonektatzerakoan zikloan egoera bat aurreratzen da. Zilindroa aurrerantz doa.

- P_1 deskonektatzerakoan, zilindroa gelditu egiten da, eta zikloa bukatzen.

Ekuazio logikoa zera da:

$A = I_1\overline{P_1} + P_1\overline{I}_1$ beraz, ALA (exclusivor) funtzioari dagokiona (13.ariketan ikusi dugun bezala)

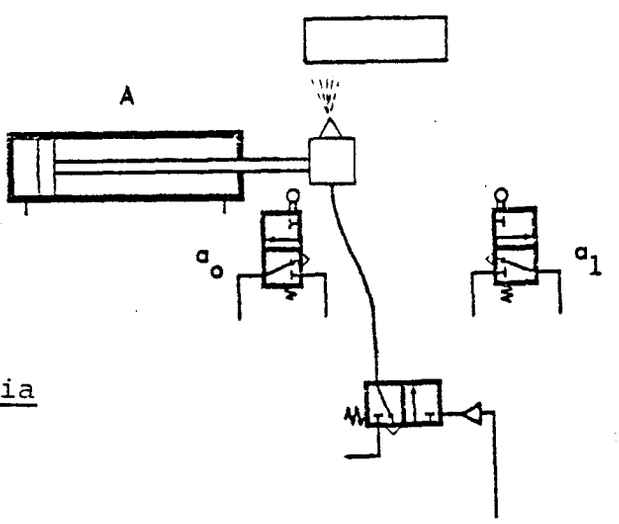
ESKEMA:



27.2.Irudia

28.ARIKETA

MARGOTZEKO MEKANISMO AUTOMATIKOA.



28.1.Irudia

Funtzionamendu-zikloa:

1.- Zilindroa atzeratuta dago. a_o konektatuta dago.

2.- P_1 funtzionamendu orokorreko balbulari eragiten zaio. C zilindroa aurrerantz doa eta margo-pistolari presioa ematen zaio.

3.- a_o deskonektatzen da. Baldintzak 2.puntukoak bezalakoak dira.

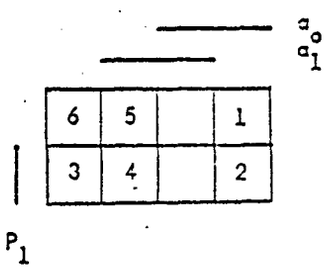
4.- a_1 konektatzen da. Margo-pistolara doan airea itxi eta margoketa gelditu egiten da.

5.- P_1-i deseragiten zaio. Zilindroa atzerantz doa eta pistolari, airea ematen zaio berriz.

6.- a_1 deskonektatzen da. 5.puntuko baldintzek jarraitzen dute.

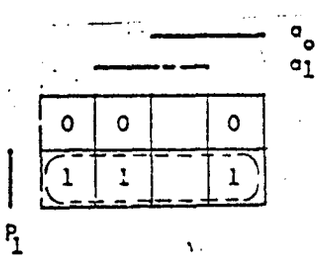
7.- a_o deskonektatzen da. Pistolara doan airea ixten da.

Ibilbide-diagrama:



28.2.Irudia

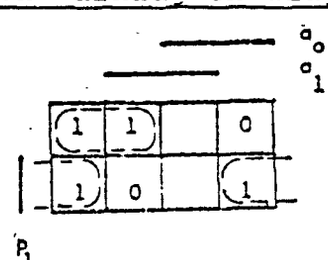
A zilindroaren Karnaughen diagrama:



$A = P_1$

28.3.Irudia

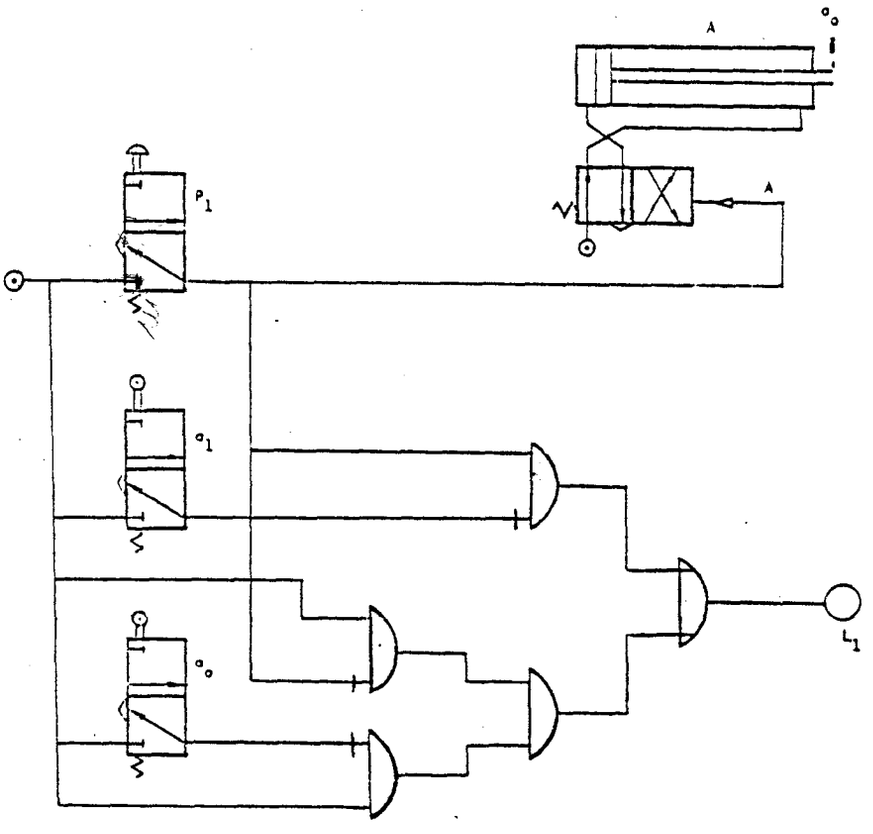
Pistolaren Karnaughen diagrama:



$p = \bar{a}_o.\bar{P}_1 + \bar{a}_1.P_1$

28.4.Irudia

ESKEMA:



28.5.Irudia

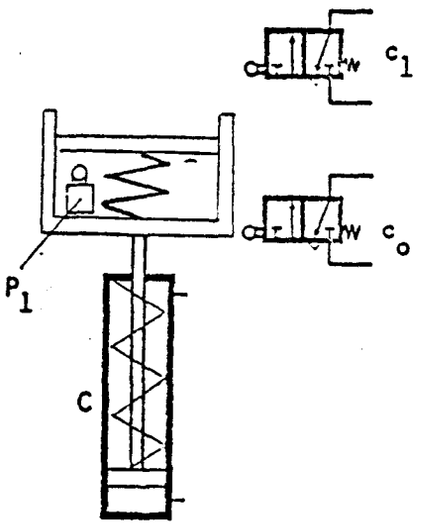
1.- Esandako funtzionamendu-zikloa eginarazi eta bere egokitasuna egiaztatu.

Pistolaren ekintza L_1 pilota pneumatiko baten bidez adieraz daiteke.

29.ARIKETA

JASOGAILUEN AUTOMATIZAZIOA.

Jasogailu baten gainean zama bat ipintzean igo egiten da eta kentzean jaitsi. Horretarako 29.1.irudian agertzen dena eraikitzen da.



29.1. Irudia

Funtzionamendu-zikloa:

1.- Zilindroa behe aldean dago. Ez dago zama jarririk. Beraz, C_0 eragina dago.

2.- Zama bat ipintzerakoan P_1 ixten da. Zilindroa gorantz doa.

3.- C_0 deskonektatzen da. C-k gorantz jarraitzen du.

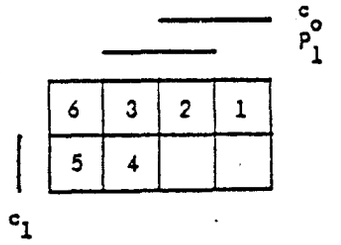
4.- C_1-i eragiten zaio. C goi aldean geratzen da.

5.- Zama kentzen da. P_1 deskonektatzen da. Zilindroa beherantz doa.

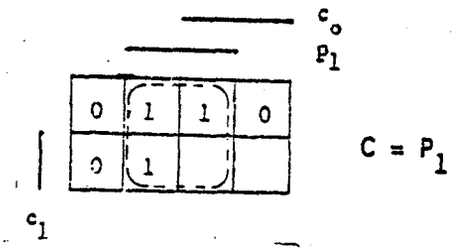
6.- C_1 deskonektatzen da. C-k beherantz jarraitzen du.

7.- C_0 deskonektatzen da. C behe aldean geratzen da.

Ibilbide-diagrama:

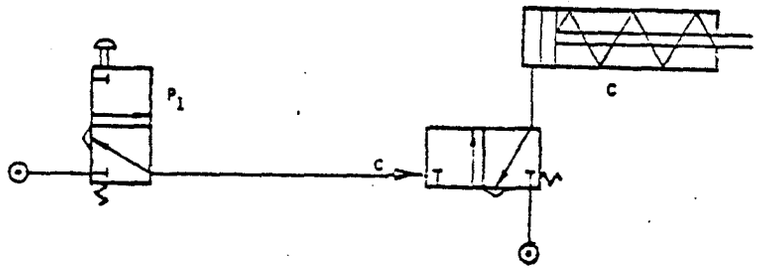


Karnaughen diagrama:



29.3.Irudia

ESKEMA:

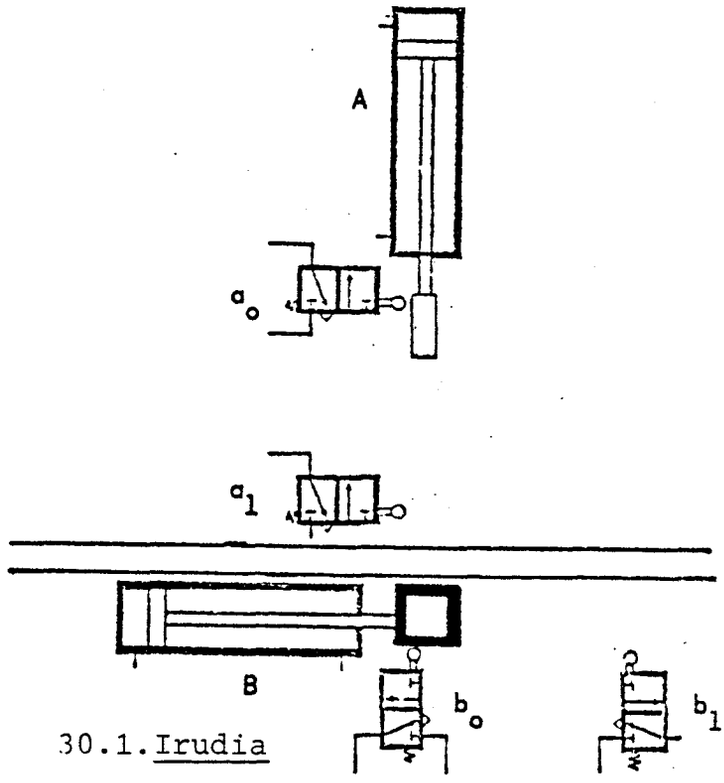


29.4.Irudia

30.ARIKETA

PRENTSARAKO XAFLA-ELIKAGAILUA.

Ikus 30.1 irudia hurrengo orrialdean.



30.1. Irudia

Funtzionamendu-zikloa ondoko hau da:

1.- Hasierako posizioan A eta B zilindroak atzean daude. a_o eta b_o konektatuta daude. A aurrerantz doa.

2.- a_o deskonektatzen da.

A-k aurrerantz jarraitzen du eta xafla heltzen du.

3.- a_1 konektatzen da.

B zilindroa aurrerantz doa eta xafla aurrera darama.

4.- b_o deskonektatu egiten da.

B-k aurrerantz jarraitzen du.

5.- b_1 deskonektatu egiten da.

A atzerantz doa eta xafla uzten du.

6.- a_1 deskonektatu egiten da.

A-k atzerantz jarraitzen du.

7.- a_0 konketatu egiten da.

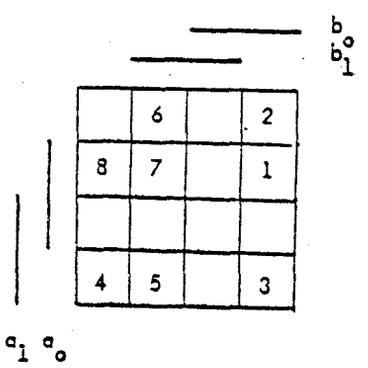
B atzerantz doa.

8.- b_1 deskonektatu egiten da.

B-k atzerantz jarraitzen du.

1.- b_0 konektatu egiten da.

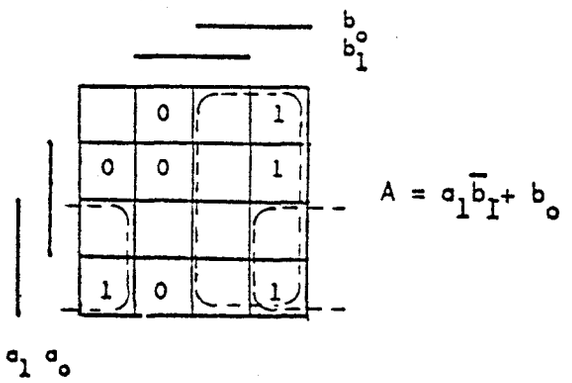
Ibilbide-diagrama:



30.2. Irudia

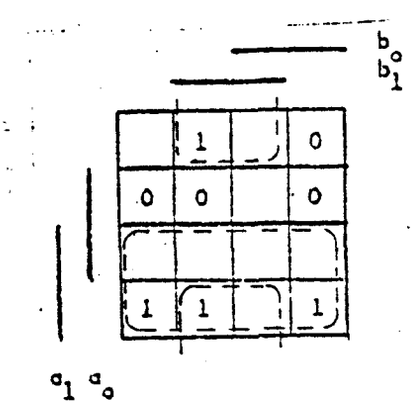
Egoera bakoitzak funtzionamendu-zikloa adierazterakoan eman zaion zenbakia darama.

A zilindroaren diagrama:



30.3.Irudia

B zilindroaren diagrama:



30.4.Irudia

Zilindroen eragipenerako aginte bakuneko banatzaileak erabiltzen direnean, beren atzerapena malguki baten bidez egiten da.

Posizio egonkor bat badago (0 egoera), eta beste ezegonkor bat, azken hau 1 posizioan aurkitzeko aginteak ekin behar du.

Zilindroak eragiteko beste bide bat bi aginteko banatzaileren bidezkoa da.

Bi egoera egonkor daude:

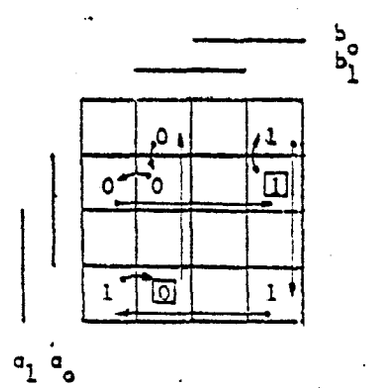
- A_1 sarrerari presio-bulkada bat eragiterakoan, banatzailea a zilindroa aurreratzen duen posiziora pasatzen da.

  Bulkada desagertzerakoan, banatzaileak bere posizioan irauten du eta zilindroa aterata geratzen da.

- A_0 sarrerari presio-bulkada bat eragiterakoan, banatzailea A zilindroa atzeratzen duen posiziora pasatzen da.

  Bulkada desagertzean banatzaileak bere posizioan irauten du eta zilindroa sartuta geratzen da.

Aginte bikoitzeko A zilindroaren diagrama:



30.5.Irudia

Ibilbide-diagraman bi egoera berezi daude:

1 Egoera - A funtzioa 0tik 1era pasatzen da.

5 Egoera - A funtzioa 1etik 0ra pasatzen da.

Bi egoera hauek "nagusiak" direla esan ohi da eta laukitxo txiki batez adierazten dira.

A zilindroaren ekuazioa aurkitzeko 1 eta 5 egoerak ondoko era horretan kodetzea aski izango litzateke:

$$A_0 = a_1.\bar{a}_0.b_1.\bar{b}_0$$

$$A_1 = a_0.\bar{a}_1.\bar{b}_0.\bar{b}_1$$

Nahiz eta banatzailea bi posizio egonkorrekoa izan, komeni zaizkigun zikloaren egoeratan bere aginte-sarreretan presioa manten dezakegu. Honela ekuazioak errazagoak izan daitezke.

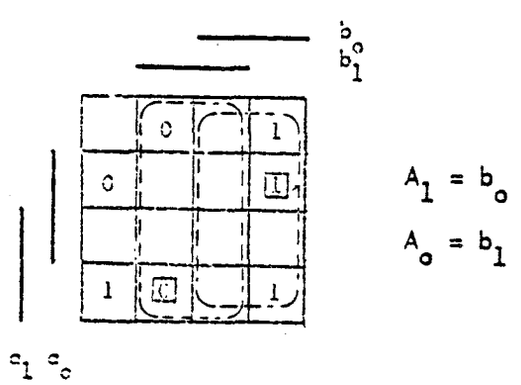
A_1 funtzioa kalkulatzeko, egoeren bilketa egin behar da. Bilketa horretan zera hartu behar da batera:

- [1] egoera nagusia. Kasu honetan zikloaren 1 egoera.
- Sinplifikaziorik handiena egiteko egokiak diren 1 eta "axolarik gabeko egoera" guztiak.

A_0 funtzio kalkulatzeko bilketa egin behar da. Bertan, zera hartu behar da batera:

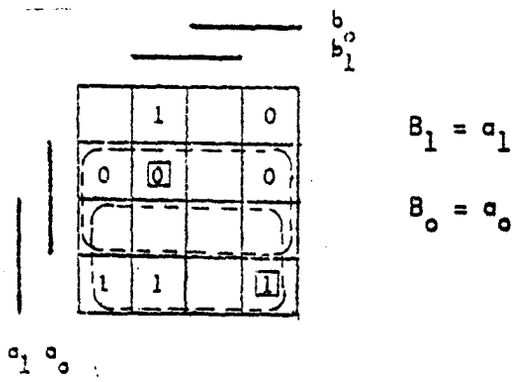
- [0] egoera nagusia. Kasu honetan zikloaren 5 egoera.
- Sinplifikaziorik handiena egiteko egokiak diren 0 eta "axolarik gabeko egoera" guztiak.

<u>Aginte bikoitzeko A zilindroaren diagrama</u>:



30.6. <u>Irudia</u>

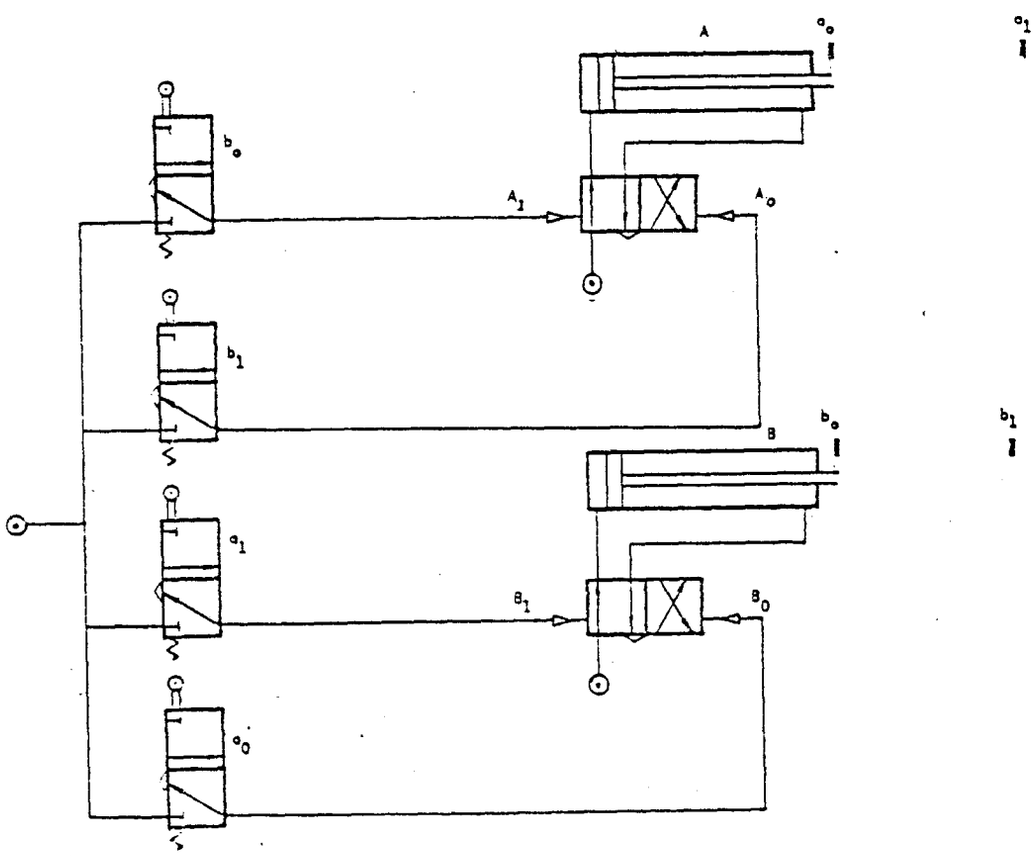
Aginte bikoitzeko B zilindroaren diagrama:



30.7.Irudia

Ekuazio hauekin lortutako sinplifikazioa aginte bakuneko kasukoak baino askoz ere handiagoa da.

ESKEMA:



30.8.Irudia

1.- Balbula nagusia deskonektatuta eduki eta 30.8.irudian agertzen den muntaia eraiki eta zilindroak nahiz banatzaileak zikloaren 1 posizioan ipini.

2.- Balbula nagusia konektatu eta zikloaren funtzionamendua egiaztatu.

BURUTZAPEN-ERAK: ESKUZ (zikloka) ALA AUTOMATIKOKI (segidako zikloak).

Zirkuitu industrialek sarri askotan bi eratara lan egin dezakete:

AUTOMATIKOKI: Ziklo baten amaierak hurrengo zikloari hasiera ematen dio. Zikloak, beraz, segidan eta eten gabe gertatzen dira.

ESKUZ : Balbulari eragiterakoan ziklo bakar bat betetzen da.

Karnaughen zikloan posibilitate hauen azterketak zailtasun handi bat dakarkio problemari. Aldiz, ziklo sinplifikatuaren ekuazioak ezagutu ondoren egokitzeko behar diren zuzenketak egitea erraza da.

I_1-en bidez nahi dugun era aukeratzen dugu.

P_1-en bidez, eskuz lan egin nahi denean, zikloari hasiera ematen diogu.

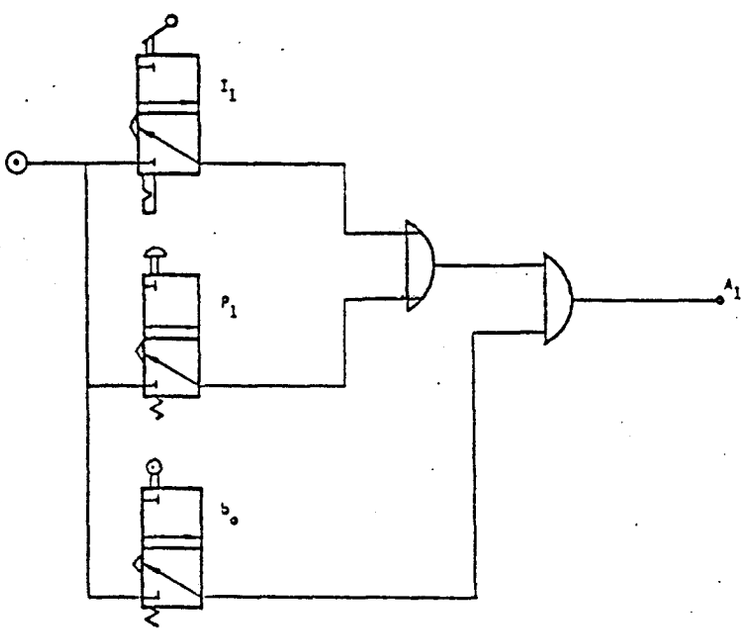
A zilindroa 1 posizioan jartzeak hasiera ematen dio zikloari. Dagokion ekuazio $A_1=b_0$ da.

Ekuazio honetan baldintza berriak sartuz zikloa geldieraz deza kegu:

$$A_1 = b_0 \ (I_1 + P_1)$$

Zikloak berrizteko I_1-ek (AUTOMATIKOKI) ala P_1-ek (ESKUZ) eraginda egon beharko du.

A_1 koneksioaren aldakuntza:



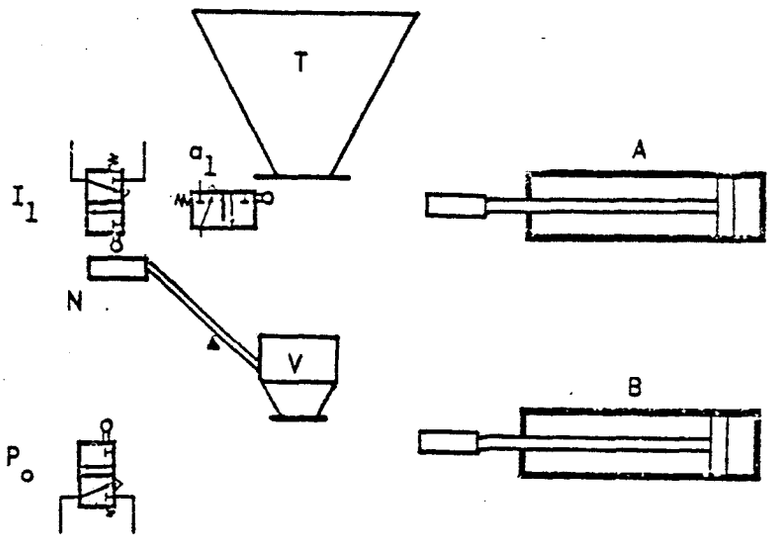
30.9.Irudia

Beste edozein posizio batetan zikloa geldierazi nahi badugu, dagokion ekuazioa aldatu egin behar dugu eta dagozkion baldintza berriak sartu.

31.ARIKETA

ONTZIRATZE AUTOMATIKORAKO MEKANISMOA.

Ikus 31.1.irudia hurrengo orrialdean.



31.1. Irudia

Funtzionamendu-zikloa:

1.- Hasierako posizioan A eta B zilindroak aterata daude. V basoa goiko partean dago. Beraz, a_1 eta P_0 konektatuta daude.

2.- P_1 abia-balbulari eragiten zaio. A zilindroa atzerantz doa.

3.- a_1 deskonektatu egiten da. A-k atzerantz jarraitzen du, materiala tolba edo kalapatxatik V ontzira erortzen da.

4.- P_1 deskonektatu egiten da.

5.- Zamak N kontrapisua gainditzen duenean P_0 deskonektatu egiten da.

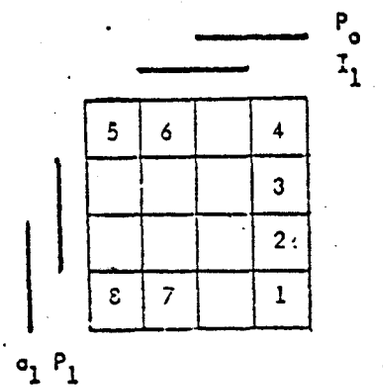
6.- I_1 konektatu egiten da. A zilindroa aurrerantz doa T kalapatxa itxiz.

7.- a_1-i eragiten zaio. B zilindroa atzerantz doa eta materiala potora erortzen da.

8.- I_1 deskonektatu egiten da.

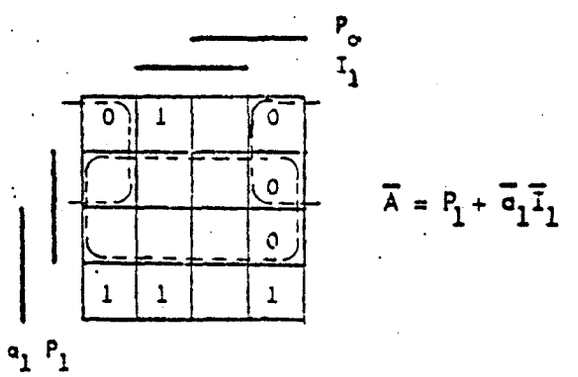
1.- P_0 konektatu egiten da. B zilindroa aurrerantz doa. Dena hasierako posizioan gelditzen da.

Ibilbide-diagrama:



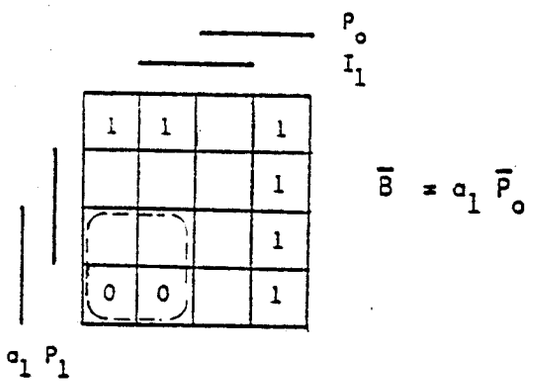
31.2.Irudia

A zilindroaren (aginte bakuna) Karnaughen diagrama:



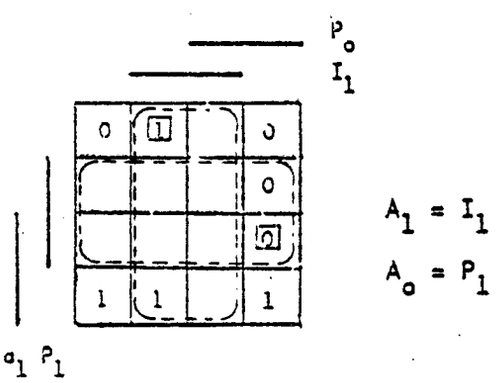
31.3.Irudia

B zilindroaren (aginte bakuna) Karnaughen diagrama:



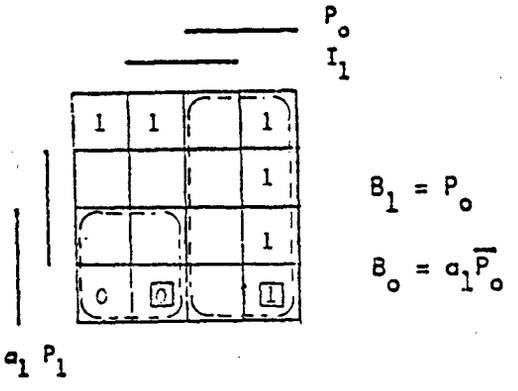
31.4.Irudia

A zilindroaren (aginte bikoitzeko banatzailea) Karnaughen diagrama:



31.5.Irudia

B zilindroaren (aginte bikoitzeko banatzailea) Karnaughen diagrama:



31.6.Irudia

Beraz, azkeneko ebazpenik errazena hauxe da:

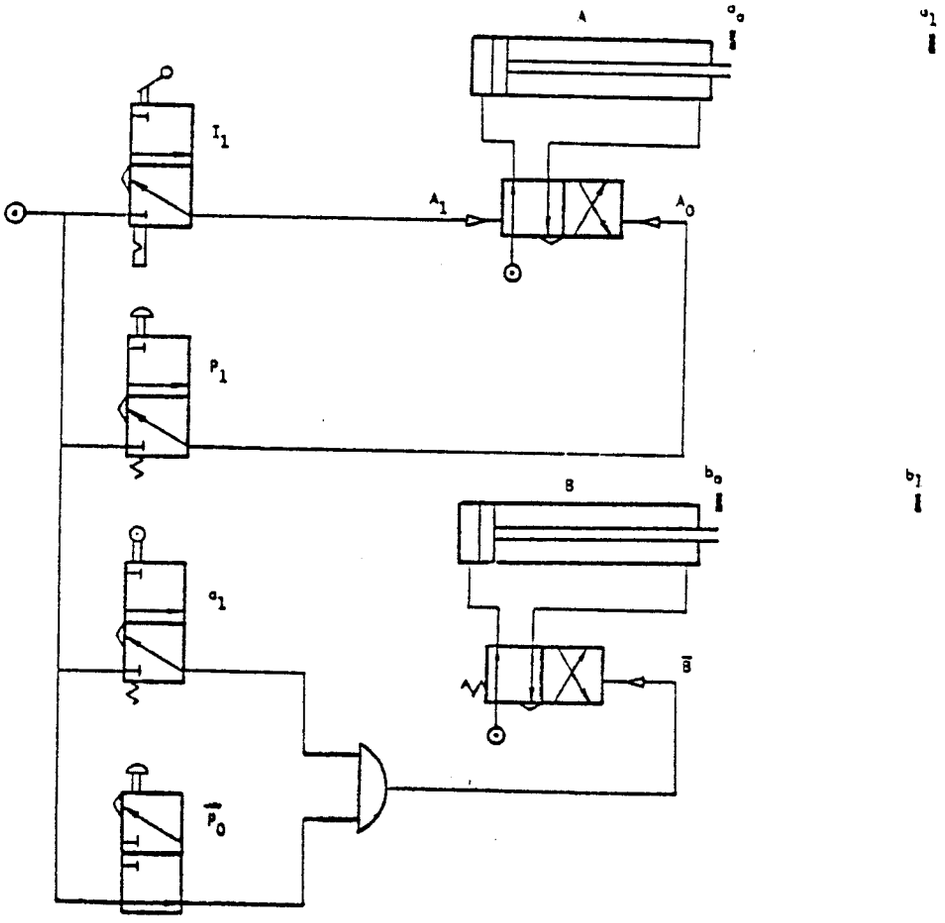
$A_1 = I_1$ $\quad A_0 = P_1$ aginte bikoitza

$\overline{B} = a_1 . \overline{P}_0$ aginte bakuna

ESKEMA:

1.- Elementuak ipini zikloaren hasierarako esan dugun bezala.

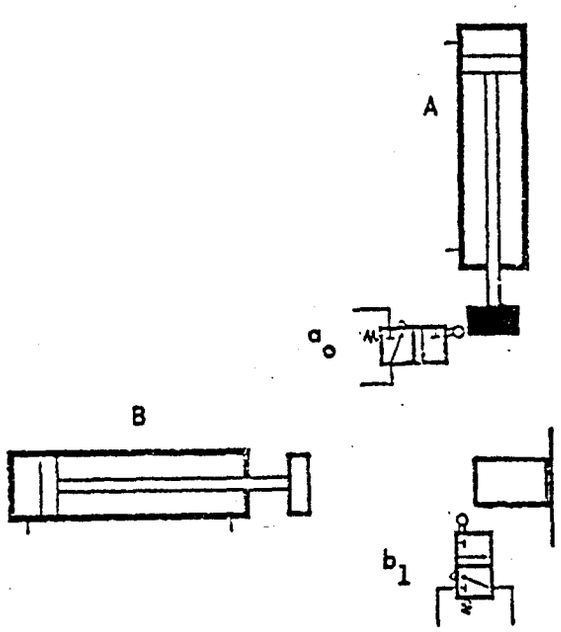
2.- Eman esan ditugun urrats guztiak eta funtzionamenduaren egokitasuna egiaztatu.



31.7. Irudia

32.ARIKETA

ERREMATXATZEKO MAKINA AUTOMATIKOA.



32.1.Irudia

Funtzionamendu-zikloa:

1.- Hasierako posizioan bi zilindroak sartuta daude. a_0 eragin da dago.

2.- Langileak P_1-i eragiten dio. B zilindroa aurrerantz doa eta piezari eusten dio.

3.- b_1-i eragin egiten zaio. A zilindroa aurrerantz doa eta errematxaketa egiten du.

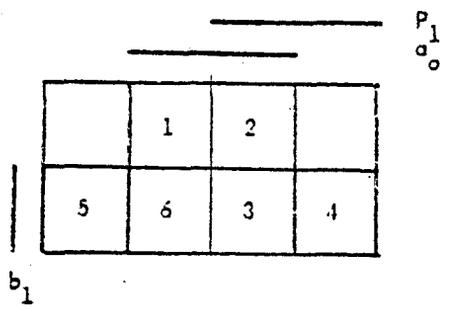
4.- a_0 deskonektatu egiten da. A-k aurrerantz jarraitzen du.

5.- Langileak P_1-i uzten dio. A zilindroa atzerantz doa.

6.- a_0-i eragin egiten zaio. B zilindroa atzerantz hasten da.

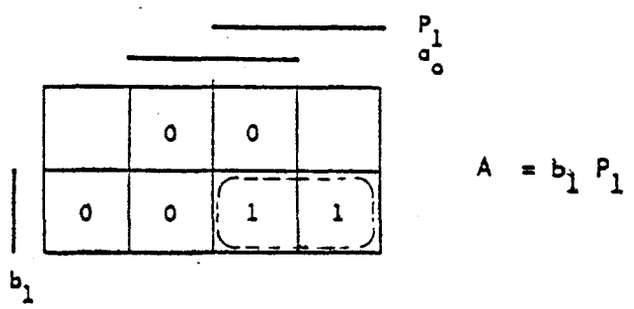
I.- b_1 deskonektatu egiten da. B-k atzerantz jarraitzen du.

Ibilbide-diagrama:



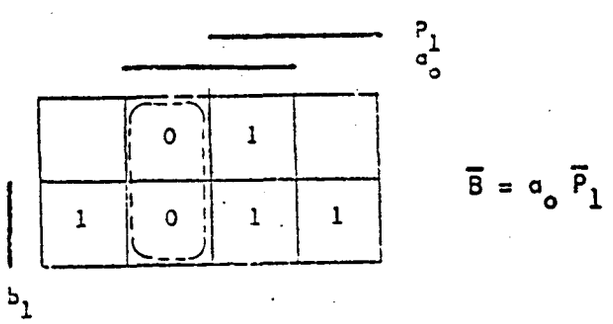
32.2.Irudia

A zilindroaren diagrama (Banatzailearen atzerapena malgukiaren bidez)



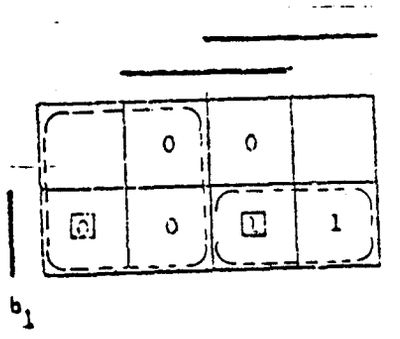
32.3.Irudia

B zilindroaren diagrama (Banatzailearen atzerapena malgukiaren bidez)



32.4.Irudia

A zilindroaren diagrama (Aginte bikoitzeko banatzailea)

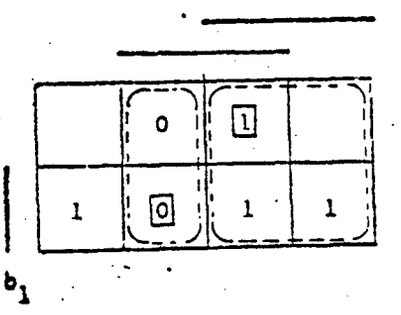


$A_1 = P_1 \, b_1$

$A_o = \overline{P}_1$

32.5.Irudia

B zilindroaren diagrama (Aginte bikoitzeko banatzailea)



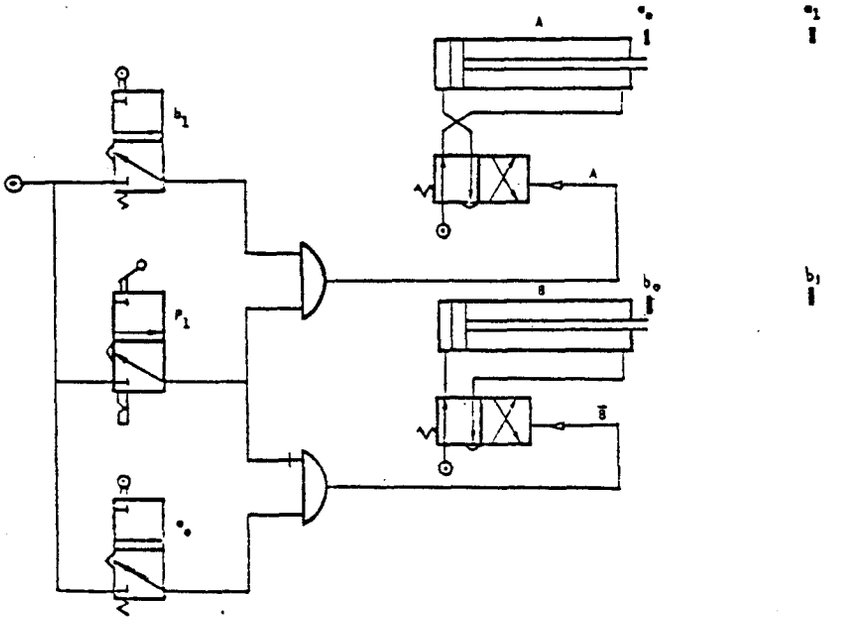
$B_1 = P_1$

$B_o = a_o \, \overline{P}_1$

32.6.Irudia

Atzerapena malgukiaren bidez duten balbulak erabiltzen badira, ebazpena errazagoa da.

ESKEMA:



32.7.Irudia

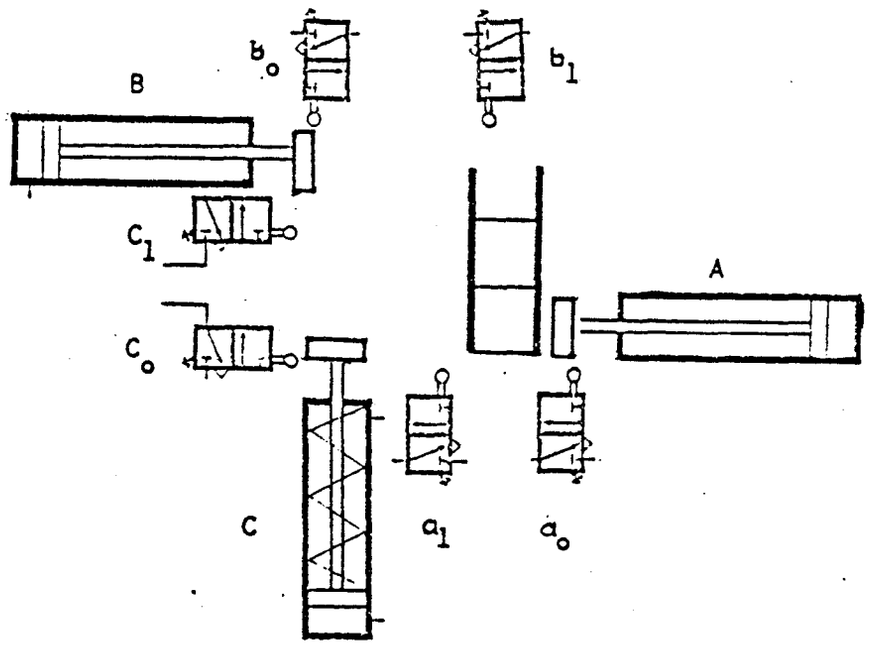
1.- Zilindroak zikloaren hasieran egon behar düten bezala ipini.

2.- Problemaren adierazpenean esandako pausoak eman eta zikloaren funtzionamenduaren egokitasuna egiaztatu.

33.ARIKETA

PIEZAREN GARRAIOA.

Irudian agertzen den instalazioak ematen dituen urratsak hauexek dira:



33.1.Irudia

1.- Zilindro guztiak sartuta daude.

a_0, c_0 eta b_0 konektatuta daude. A zilindroa aurrerantz doa eta pieza aurrera darama.

2.- a_0 deskonektatzen da. A-k aurrerantz jarraitzen du.

3.- a_1 deskonektatzen da.

C zilindroa gorantz doa eta pieza eraman egiten du.

4.- c_0 deskonektatzen da. C-k gorantz jarraitzen du.

5.- c_1 deskonektatzen da. B zilindroa aurrerantz doa eta pieza aurrera darama.

6.- b_0 deskonektatzen da. B-k aurrera jarraitzen du.

7.- b_1 konektatzen da. C zilindroa atzerantz doa.

8.- c_1 deskonektatzen da. C-k atzerantz jarraitzen du.

9.- c_0 deskonektatzen da. A zilindroa atzerantz doa.

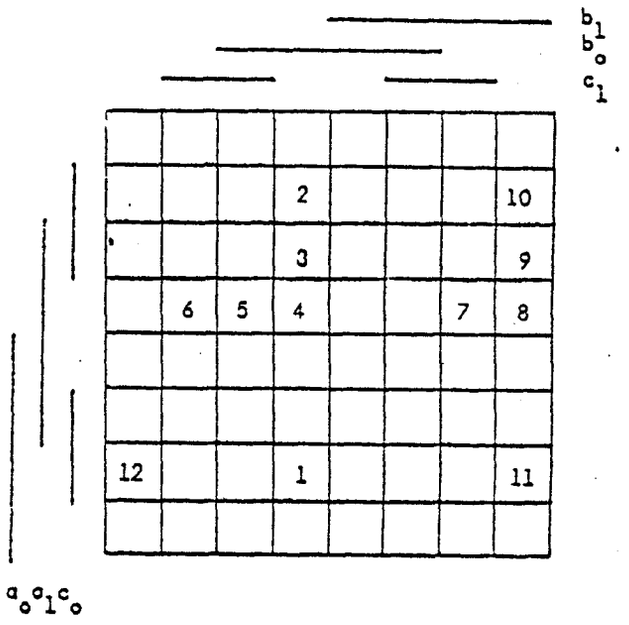
10.- a_1 deskonektatzen da. A-k atzerantz jarraitzen du.

11.- a_0 deskonektatzen da. B zilindroa atzerantz doa.

12.- b_1 deskonektatzen da. B-k atzerantz jarraitzen du.

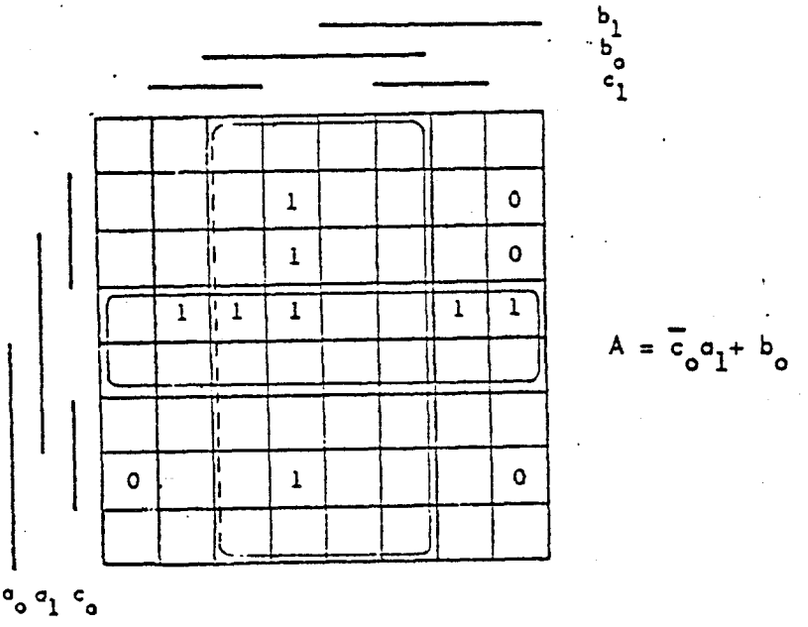
1.- b_0 konektatzen da. Zikloak etengabe jarraitzen du.

Ibilbide-diagrama:



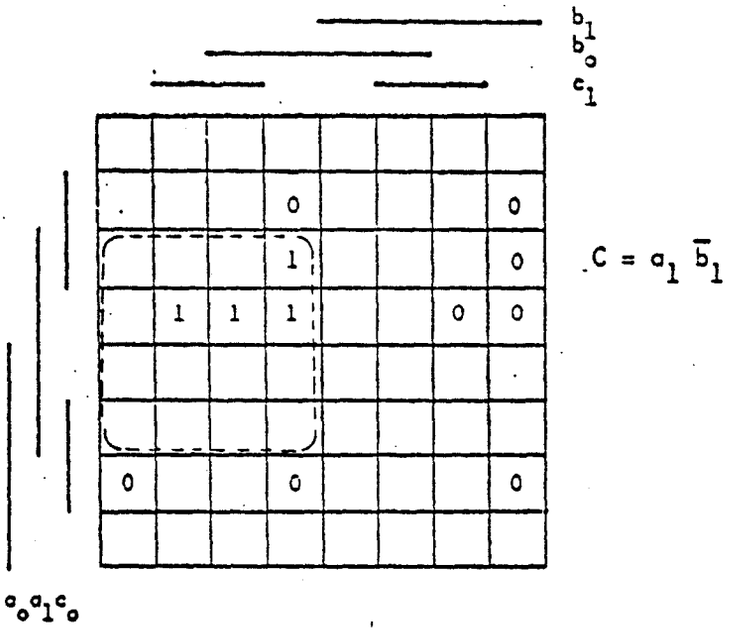
33.2.Irudia

A zilindroaren Karnaughen diagrama: Aginte bakuneko banatzailea.



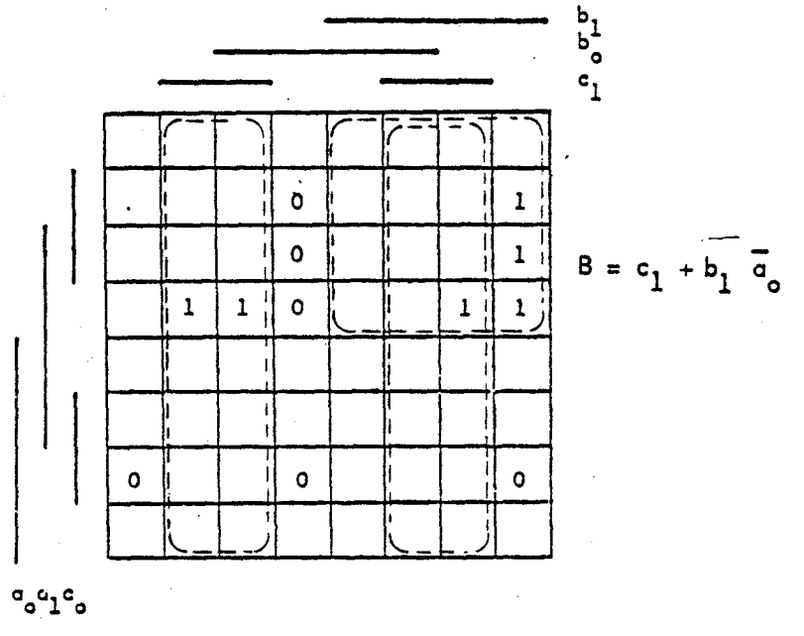
33.3.Irudia

C zilindroaren Karnaughen diagrama: Aginte bakuneko banatzailea.



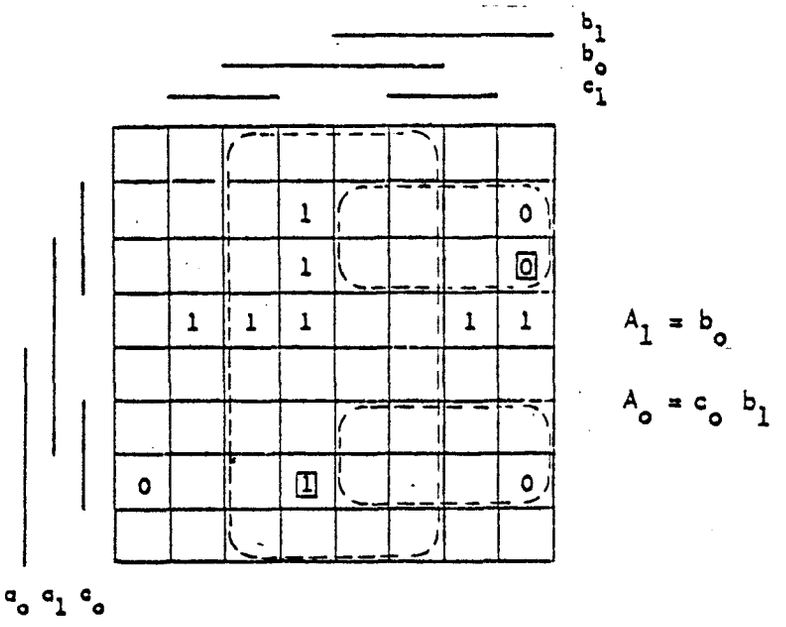
33.4.Irudia

B zilindroa: Aginte bakuneko banatzailea



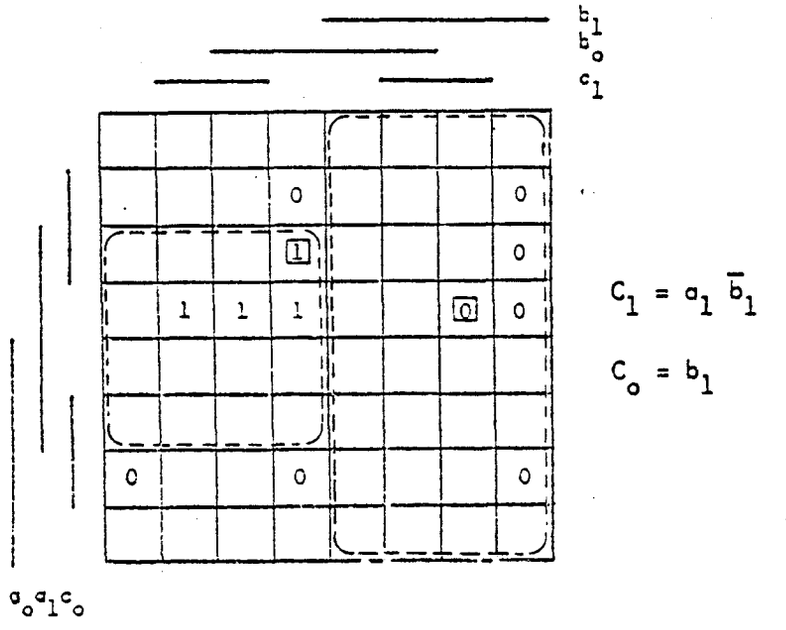
33.5.Irudia

A zilindroa: Aginte bikoitzeko banatzailea.



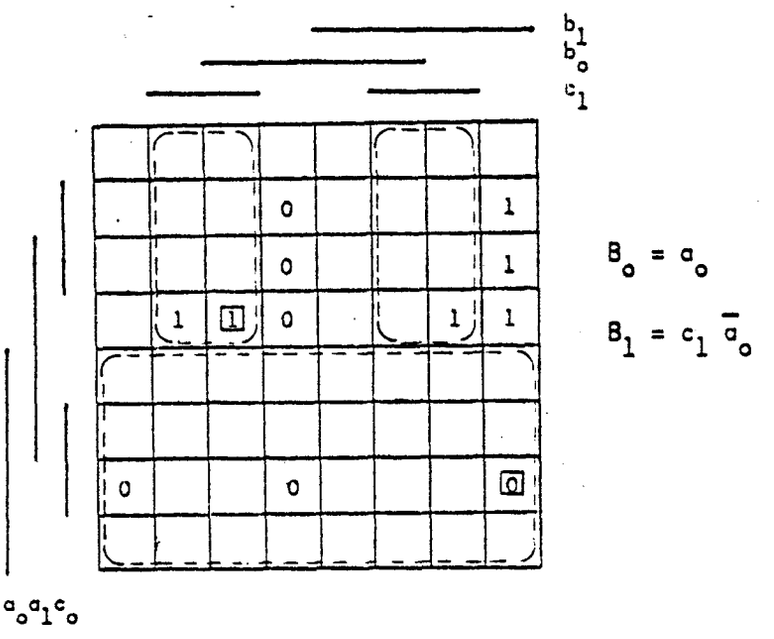
33.6.Irudia

C zilindroa (aginte bikoitzeko banatzailea).



33.7.Irudia

B zilindroa (aginte bikoitzeko banatzailea).



33.8.Irudia

Ebazpenik errazana dela eta, ondoko bide hau hartuko da:

- A eta B zilindroak: aginte bikoitza.

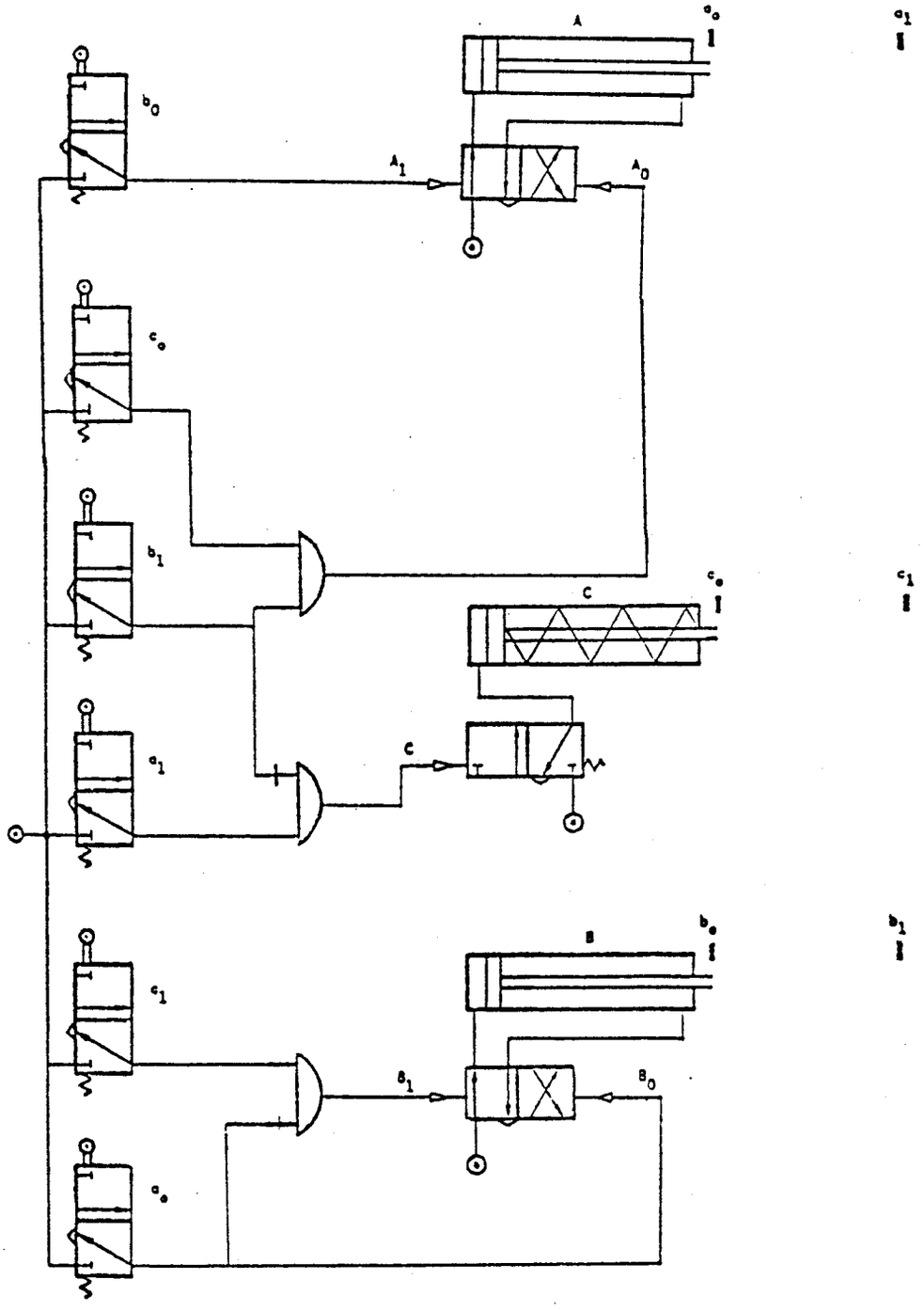
- C zilindroa: atzerapena malgukiaren bidez.

ESKEMA:33.9.irudia

1.- Aire-elikaduraren balbula itxi.

2.- Sistema eraiki eta hasierako posizioan jarri.

3.- Aire-elikadura ireki eta zikloaren funtzionamenduaren egokitasuna aztertu.



33.9. Irudia

LOGIKA SEKUENTZIALA

34.ARIKETA

BI BALBULEN BIDEZ GIDATUTAKO ZILINDRO BATEN HIGIDURA.

Bedi zikloa ondoko hau:

1.- I_1 eta P_1 balbulei ez zaie eragiten eta zilindroa ez da aurreratzen.

2.- I_1-i eragin. Zilindroa aurrerantz doa.

3.- I_1-i deseragin. Zilindroak aurrerantz jarraitzen du.

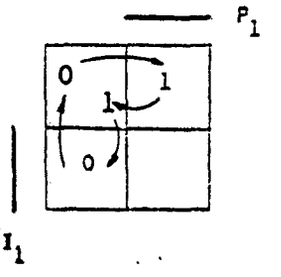
4.- P_1-i eragin. Zilindroa atzerantz doa.

1.- P_1-i deseragin. Zilindroak sartuta jarraitzen du.

Banatzaileak, malgukiaren bidezko atzerapena izango du.

Karnaughen diagrama:

34.1.Irudia



Zikloa egiterakoan zera ikusten dugu: $\overline{P}_1 . \overline{I}_1$ egoerak batetan 0 balioa hartzen duela eta hurrengoan 1 balioa eta alderantziz. Hau logika konbinatorioaren bidez ezin da konpondu.

Nahi eta ez bigarren aldagai berri bat hartu behar dugu. Hau dela eta, aldagai horri aldagai lagungarria esaten diogu.

Aldagai lagungarri honen ekintza zera da:

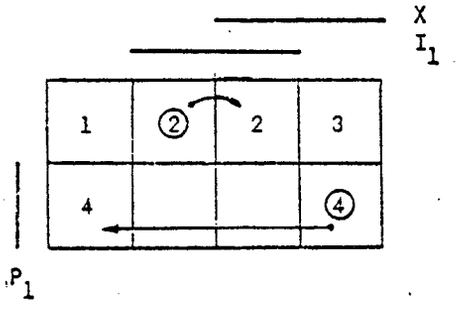
- Ibilbide-diagramari jarraitzerakoan, $\overline{P}_1.\overline{I}_1$-tik pasatzerakoan txanda batetan zilindroa aurrerantz badoa, hurrengoan atzera joango da.

- Ibilbide-diagramari jarraitzerakoan, $\overline{P}_1.\overline{I}_1$-tik pasatzerakoan txanda batetan zilindroa atzerantz badoa, hurrengoan aurrera joango da.

Aldagai lagungarriaren bidez higidura bat egiterakoan aurrekoa zein zen gogoratu behar da.

Horregatik, aldagai-mota honi oroimena esaten zaio.

Ibilbide-diagrama berria:



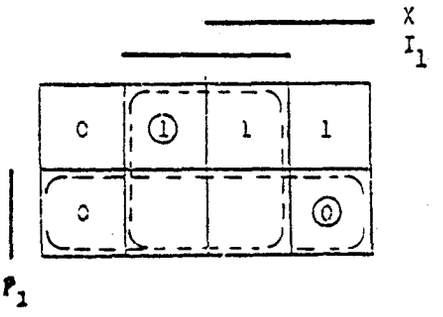
34.2.Irudia

X aldagai berri bat sartu dugu; hau, berriz, I_1 eta P_1-en funtziotan dago. Beraz, X-en esandako aldagai horiekiko duen menpekotasuna kodetu egin behar da.

Oroigailu pneumatiko bezala, lau bidetako banatzaileak, (bi posiziodunak), zilindroei erasotzeko bezalakoak erabiltzen dira. Hauek bi egoera guztiz egonkorrak dauzkate (ikus 15.ariketa). Hala ere, erabilpen honetarako erabiltzen direnean, OROIGAILU

moduluan daudenak erabiltzea egokiagoa da. Adierazpen grafikoa funtzionamendu-ezaugarriekin adosago dago.

X oroimenaren Karnaughen diagrama:



34.3.Irudia

Zirkulu batez markatutako egoerak ez-egonkorrak dira. Ibilbide-diagraman bi egoera ez-egonkor: 2a eta 4a agertzen dira. Sistema horietatik egoera trantsitorioz pasatzen da.

- [2] egoerara erortzerakoan bat-batean oroimenak lan egiten du eta 2 egoerara joaten da.

- [4] egoerara erortzerakoan, oroimena desagertu egiten da eta 4 egoerara pasatzen da.

X oroimenaren ekuazioak lortzeko 2 eta 4 egoerak I_1 eta P_1 aldagaien bidez kodetu behar dira. (34.3.irudia)

X_1-i dagokion ekuazioa aurkitzeko, batera zera hartu behar da:

- [1] egoera.

- Sinplifikaziorako lagungarriak diren alboko 1 edo Ø egoera guztiak.

X_0-i dagokion ekuazioa aurkitzeko, batera zera hartu behar da:

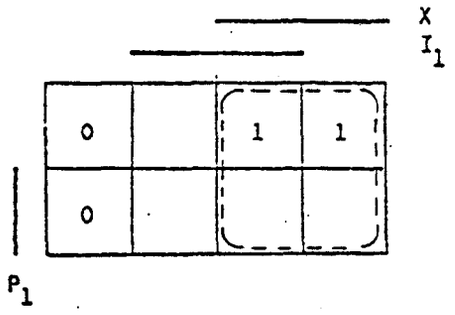
- [0] egoera.

- Sinplifikaziorako lagungarriak ziren alboko 1 edo Ø egoera guztiak

$$X_1 = I_1$$

$$X_0 = P_1$$

Zilindroaren egoeren Karnaughen diagrama:

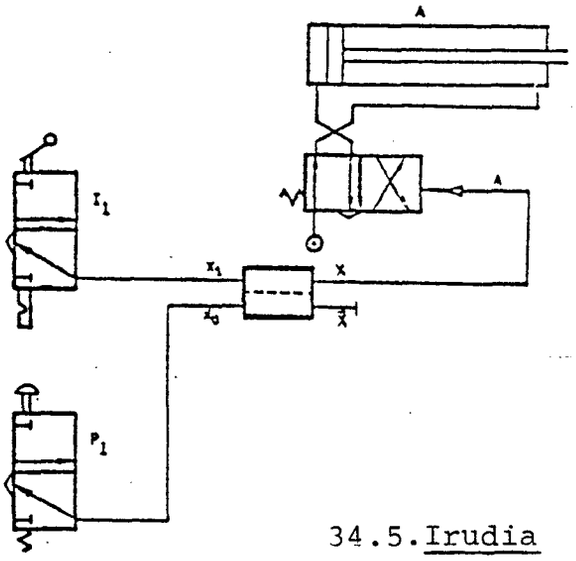


A = X

34.4.Irudia

EGOERA EZ-EGONKORRAK 1 EDO 0 BEZALA KODE DAITEZKE, NAHI DEN BEZALA: TRANTSIZIO-EGOERAK DIRENEZ GERO, ZIKLOAN EZ DIRA BENETAN EMATEN ETA.

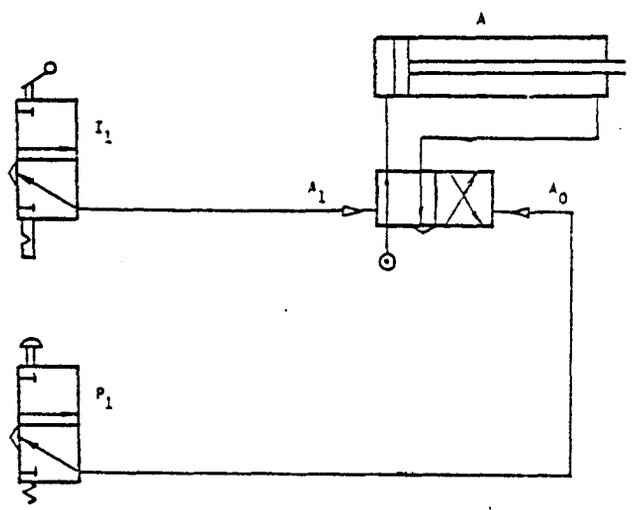
ESKEMA:



34.5.Irudia

Aginte bikoitzeko banatzaileak erabiliz:

Banatzaileak berak oroimenaren zeregina du.



34.6.Irudia

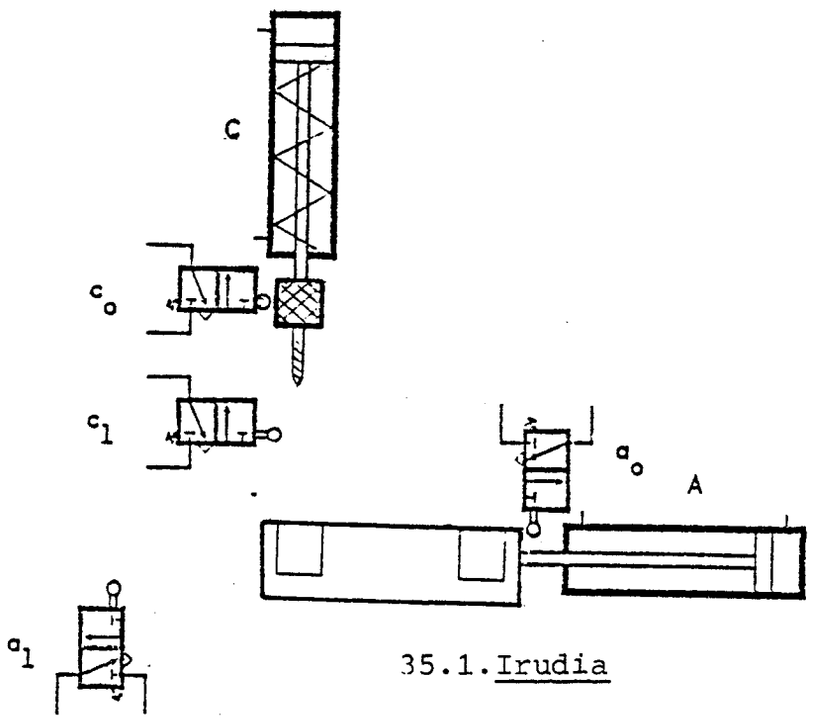
1.- X_1-i presio-bulkada bat eraginez, oroigailua 1ean jartzen da. Zilindroa aurrerantz doa.

2.= X_0-ri presio-bulkada bat eraginez, oroigailua 0an jartzen da. Zilindroa atzerantz doa.

35.ARIKETA

MEKANIZAZIORAKO MEKANISMOA ZULATZEKO MAKINAZ.

Ikus 35.1.Irudia hurrengo orrialdean.



35.1. Irudia

Pieza-etxedun mahai higikor batetan dauden bi piezatan, aitzinapen pneumatikoa duen zulatzeko makina batez bi mekanizazio egin nahi dira. 35.1. irudia.

Funtzionamendu-zikloa hauxe da:

1.- A zilindroa aterata dago eta zulatzeko makina goi partean dago. a_1 eta c_0 eraginda daude. C zulatzeko makina beherantz doa.

2.- c_0 deskonektatzen da. C-k beherantz jarraitzen du.

3.- Mekanizazioa egin ondoren, c_1 konektatzen da. C zulatzeko makina gorantz doa.

4.- c_1 deskonektatzen da. C-k gorantz jarraitzen du.

5.- c_0 konektatzen da. A atzerantz doa.

6.- a_1 deskonektatzen da. A-k atzerantz jarraitzen du.

7.- a_0 konektatzen da. C zulatzeko makina beherantz doa.

8.- c_0 deskonektatzen da. C-k beherantz jarraitzen du.

9.- c_1 konektatzen da. C zulatzeko makina gorantz doa.

10.- c_1 deskonektatzen da. C-k gorantz jarraitzen du.

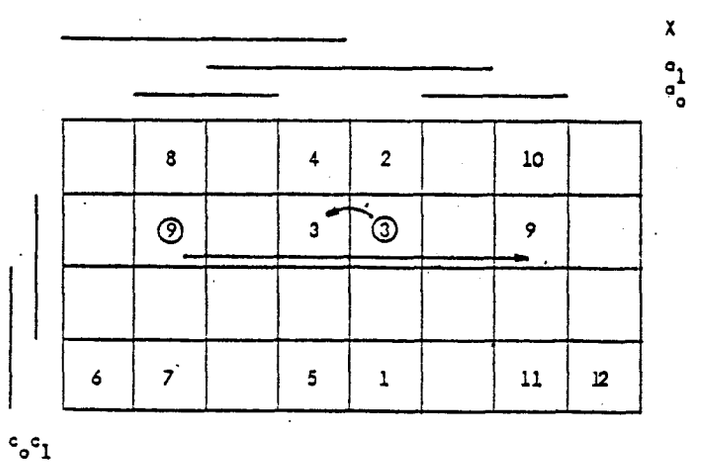
11.- c_0 konektatzen da. A zilindroa aurrerantz doa.

12.- a_0 deskonektatzen da. A-k aurrerantz jarraitzen du.

1.- a_1 konektatzen da.

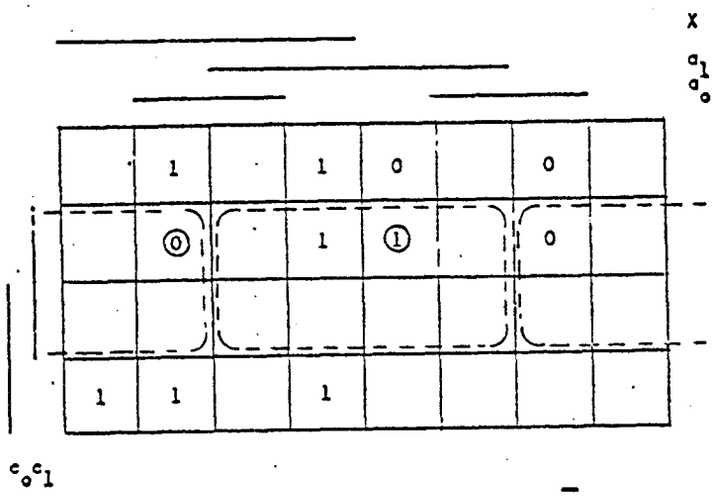
Zulatzeko makinak pieza bat mekanizatzen duenean, langileak kendu eta beste bat ipintzen du.

Ibilbide-diagrama:



35.2.Irudia

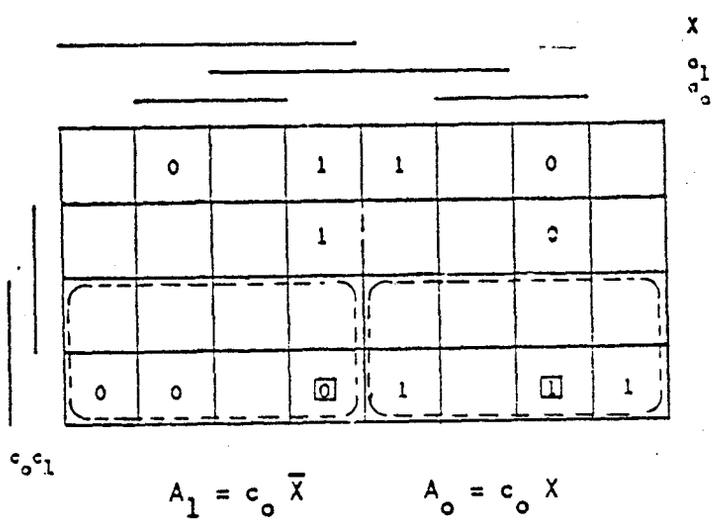
X-en diagrama:



$x_1 = c_1 a_1$ $\qquad x_o = c_1 \overline{a}_1$

35.3. Irudia

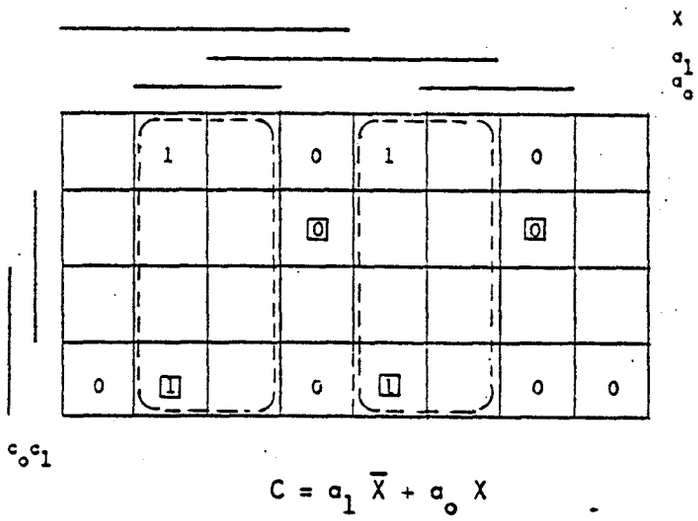
A zilindroaren diagrama:



$A_1 = c_o \overline{X}$ $\qquad A_o = c_o X$

35.4. Irudia

C zilindroaren diagrama:



35.5.Irudia

$$C = a_1 \overline{X} + a_o X$$

Adierazita dagoen zikloan bi [0] egoera eta beste bi [1] egoera daude. [1] eta [0] guztiak batera har daitezke. Hala ere,kasu honetan aginte bakuneko banatzailea erabiltzea errazagoa da. Ekuazioak, dauden 1 eta [1] guztiak biltzen ditu.

ESKEMA:

Oroigailuen erabilpenak, batzutan zirkuituen abiatze-unetan zenbait arazo ekar dezake.

Oroigailuak blokaia mekanikodunak direnean, zikloaren hasieran izan dezaketeen posizioa edozein da eta behar bada gure problema suposatu dugunarekin ez da ados egongo.

Ongi abiatzea lortzeko, ekipoa elikatu baino lehen bi baldintza bete behar dira:

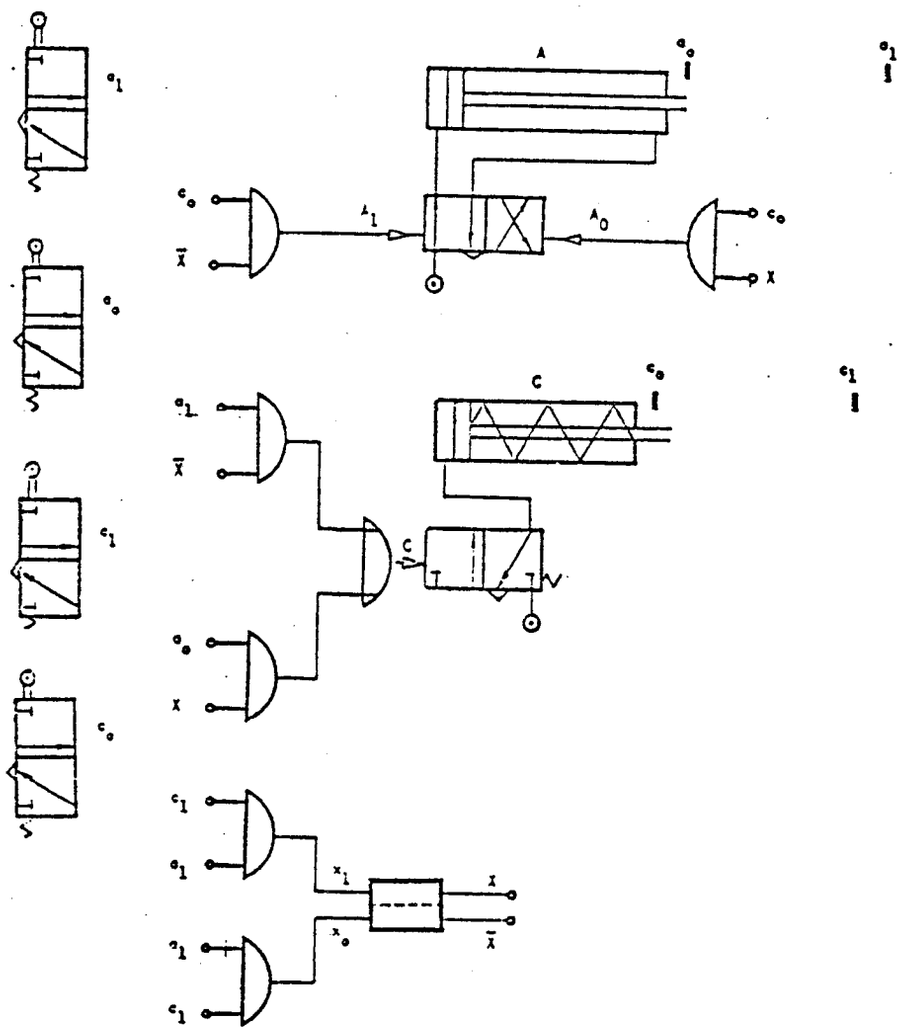
1.- Zilindroak zikloaren hasierari dagokion egoeran jarri.

2.- Oroigaigailuak 0 egoeran ipini.

Oroigailuak eta zilindroak zikloaren hasiera-egoeraren posizioan jarri:

1.- Elikatze-balbula nagusia itxita eduki eta eskema eraiki.

2.- Balbulari eragin eta esandako ziklo eta oroigailuaren funtzionamenduaren zuzentasuna egiaztatu.



35.6.Irudia

36. ARIKETA

ZILINDRO BATEN KONTROLA BALBULA BATEZ.

Bere ibilbide-mugak kontuan hartu gabe, zilindro batez ondoko funtzionamendu-zikloa bete nahi da.

1.- Zilindroa normalean sartuta dago.

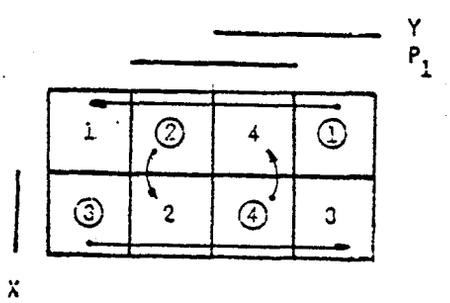
2.- P_1 balbulari eragiten zaio. Zilindroa aurrerantz hasten da.

3.- P_1-i deseragiten zaio. Zilindroak aurrerantz jarraitzen du.

4.- P_1-i berriz eragiten zaio. Zilindrora atzerantz doa.

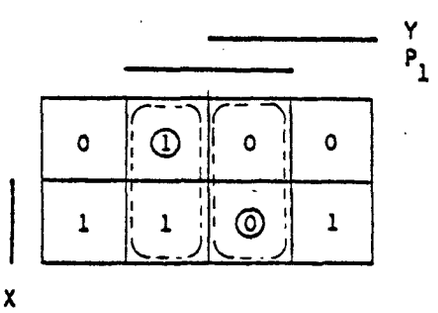
1.- P_1-i deseragiten zaio. Zilindroa atzean geratzen da.

Ibilbide-diagrama:



36.1.Irudia

X oroimenaren diagrama:

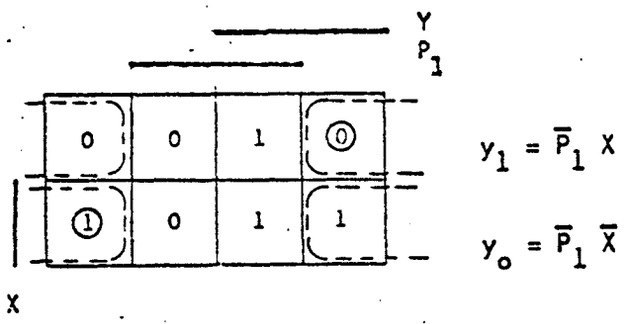


$x_1 = P_1 \bar{Y}$

$x_o = P_1 Y$

36.2.Irudia

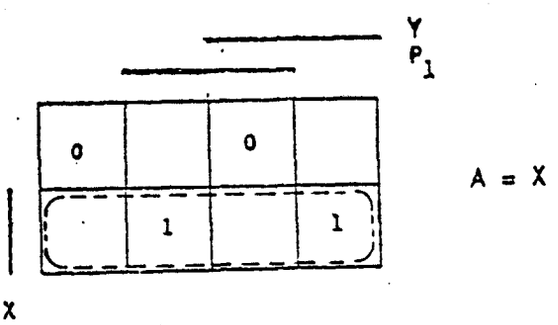
Y oroimenaren diagrama:



36.3.Irudia

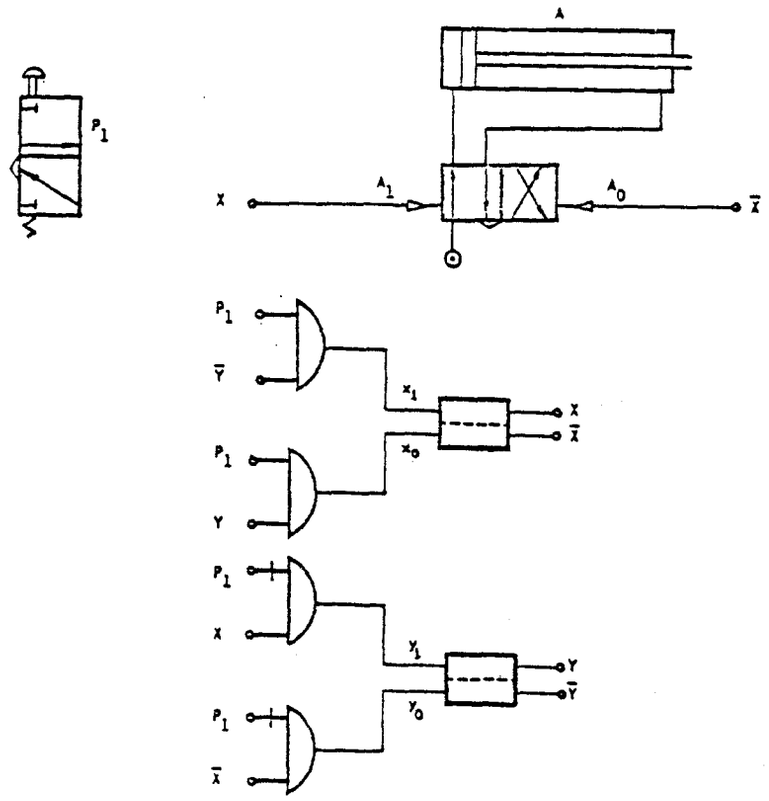
Egoera ez-egonkorrak, komeni den bezala 0 edo 1ekin kodetzen dira.

A zilindroaren diagrama:



36.4.Irudia

ESKEMA:



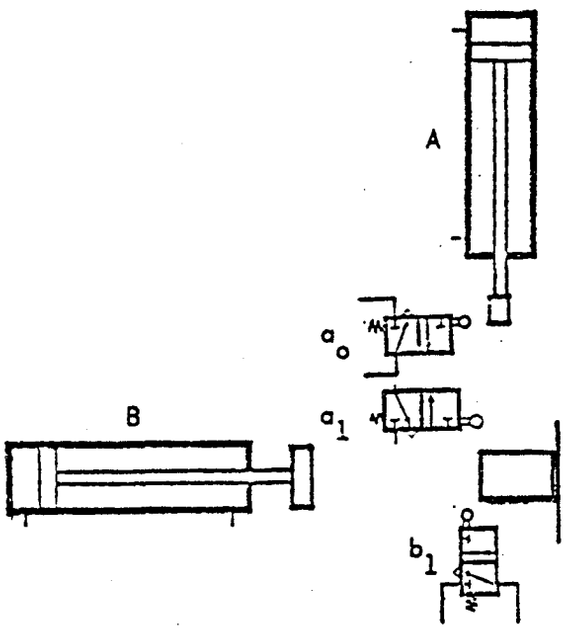
36.5.Irudia

1.- Zirkuituaren funtzionamendua egiaztatu.

X oroigailua bera banatzaile bezala erabiliz sinplifikazio bat egin daiteke.

37.ARIKETA

ERREMATXATZEKO MAKINA AUTOMATIKOA.



37.1.Irudia

Funtzionamendu-zikloa:

1.- Hasierako posizioan bi zilindroak sartuta daude. a_0 eragin da dago.

2.- Langileak P_1-i eragiten dio. B zilindroa aurrerantz doa eta piezari eusten dio.

3.- b_1-i eragiten zaio. A zilindroa aurrerantz doa.

4.- a_0 deskonektatzen da. A zilindroak aurrerantz jarraitzen du.

5.- Errematxaketa egiten da. a_1-i eragiten zaio. A zilindroa atzerantz hasten da.

6.- a_1 deskonektatzen da. A-k atzerantz jarraitzen du.

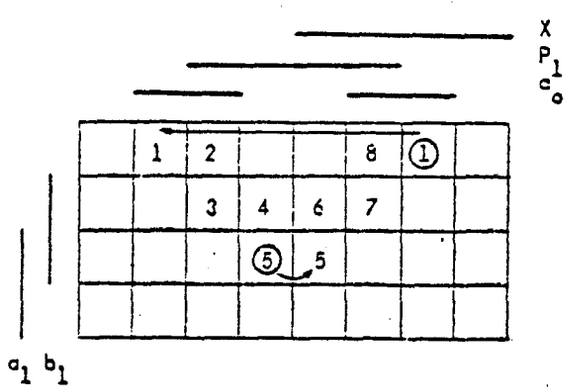
7.- a_0-ri eragiten zaio. B zilindroa atzerantz doa.

8.- b_1 deskonektatzen da.

1.- Langileak P_1 askatzen du, eta beste pieza bat ipintzen. Hasierako egoeran gaude.

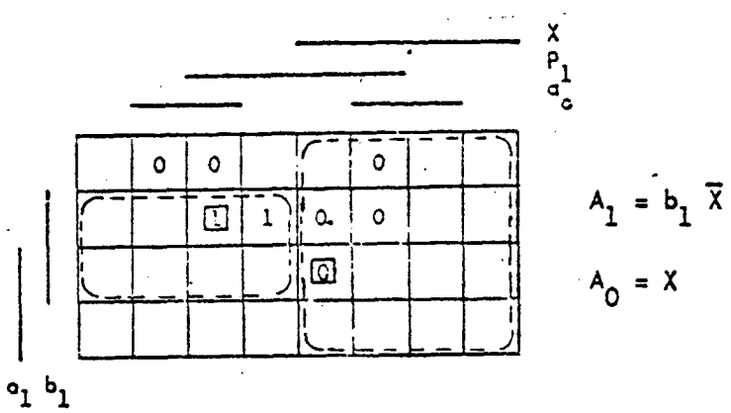
Ziklo berri bati hasiera emateko P_1-i eragin behar zaio.

Ibilbide-diagrama:



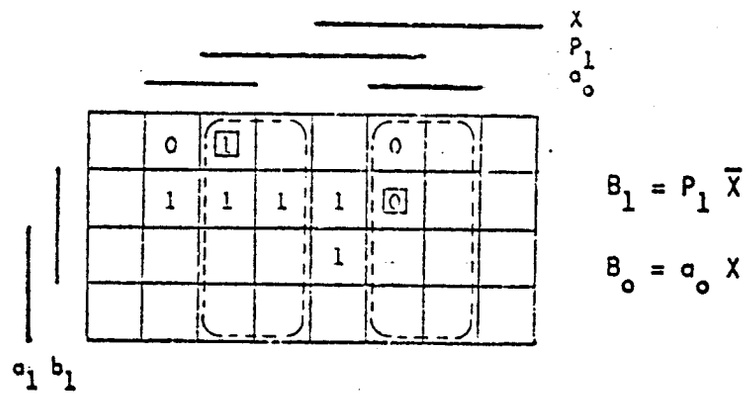
37.2.Irudia

A zilindroaren Karnaughen diagrama: aginte bikoitza.



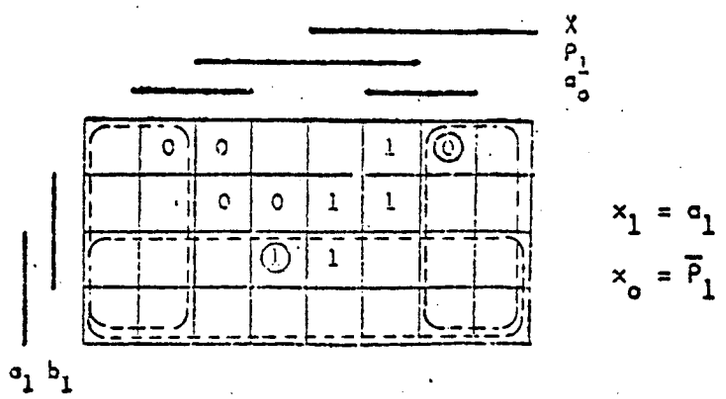
37.3.Irudia

B zilindroaren Karnaughen diagrama: aginte bikoitza.



37.4.Irudia

X oroimenaren diagrama.

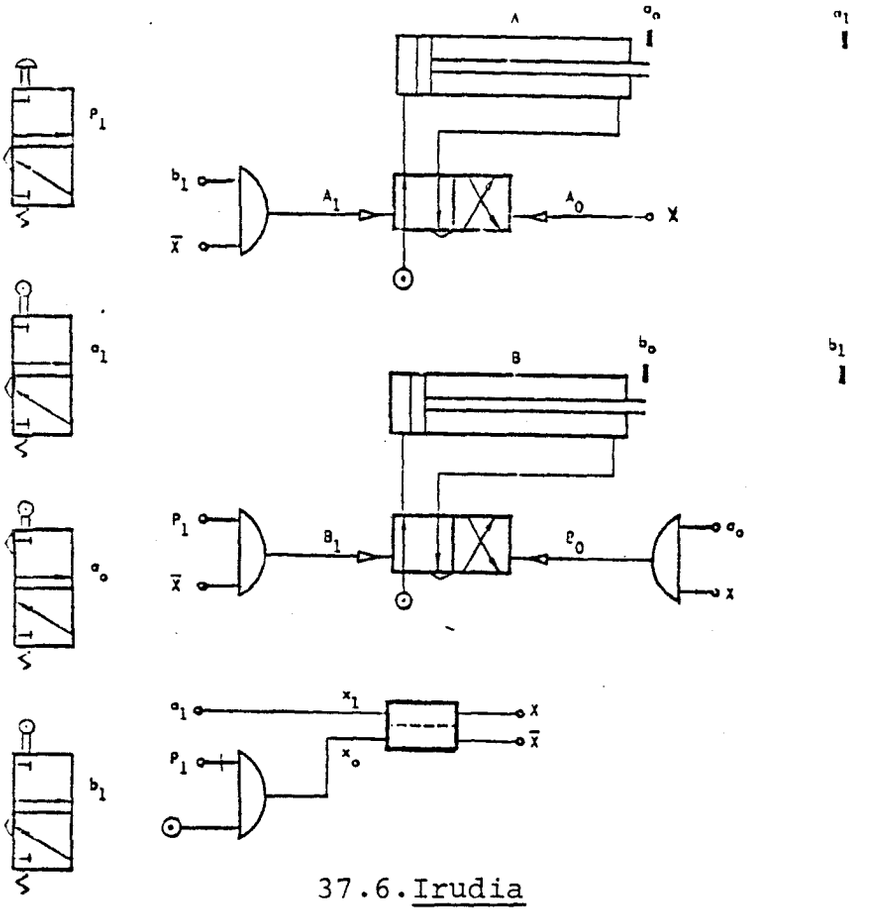


37.5.Irudia

ESKEMA:

1.- Zilindroak eta oroigailua zikloaren hasierari dagokion posizioan ipini

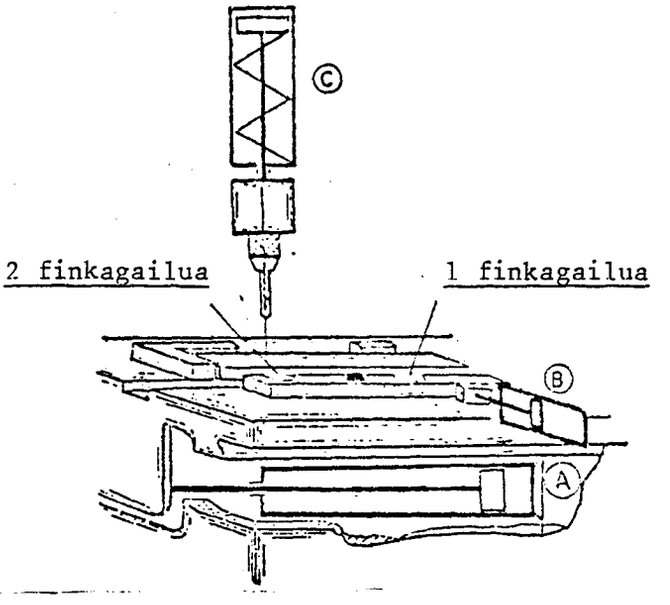
2.- P_1 balbulari eragin eta zikloaren funtzionamendua egiaztatu.



37.6.Irudia

38.ARIKETA

ZULATZEKO MAKINA AUTOMATIKOA.



38.1.Irudia

Funtzionamendu-zikloa:

1.- A eta B zilindroak aterata daude. C zilindroa sartuta dago. 1 finkagailuan pieza bat lotuta dago. Beraz, a_1, b_1 eta c_0 eraginda daude. Aldiune honetan C zilindroa aurrerantz doa zuloa egitera.

2.- c_0 deskonektatzen da. C zilindroak aurrerantz jarraitzen du.

3.- c_1 konektatzen da. C zilindroa atzerantz doa.

4.- c_1 deskonektatzen da. C zilindroak atzerantz jarraitzen du.

5.- c_0-ri eragiten zaio. B zilindroa atzerantz hasten da.

6.- b_1 deskonektatzen da. B zilindroak atzerantz jarraitzen du.

7.- b_0 konektatzen da. A zilindroa atzerantz hasten da.

8.- a_1-i deseragiten zaio. A-k atzerantz jarraitzen du.

9.- a_0-ri eragiten zaio. 2 finkagailuan dagoen pieza zulatzeko tan, C zilindroa aurrerantz hasten da.

10.- c_0 deskonektatzen da. C zilindroak aurrerantz jarraitzen du.

11.- c_1 konektatzen da. C zilindroa atzerantz doa.

12.- c_1 deskonektatzen da. C-k atzerantz jarraitzen du.

13.- c_0-ri eragiten zaio. B zilindroa aurrerantz doa.

14.- b_0 deskonektatzen da. B-k aurrera jarraitzen du.

15.- b_1-i eragiten zaio. A zilindroa aurrerantz doa.

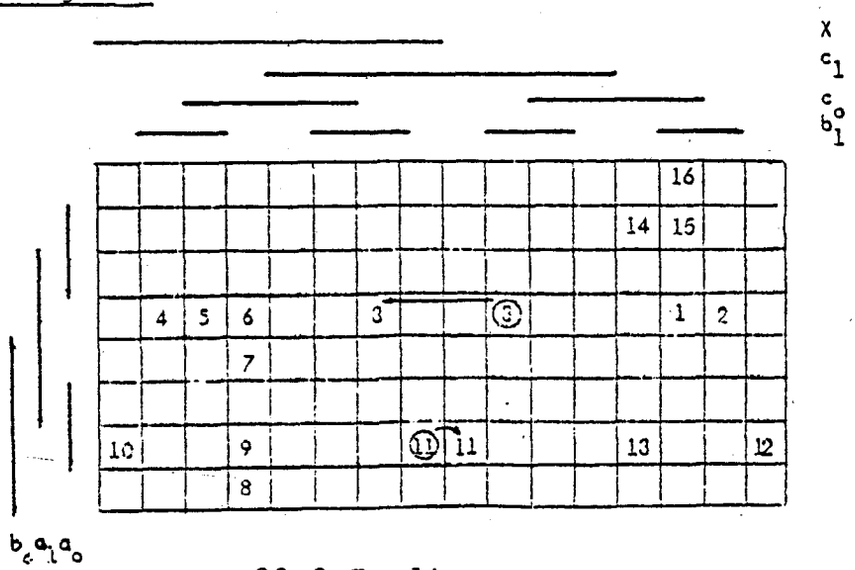
16.- a_0 deskonektatzen da. A zilindroak aurrerantz jarraitzen du.

1.- a_1 konektatzen da. C zilindroa aurrerantz doa.

Honela zikloak eten gabe jarraitzen du.

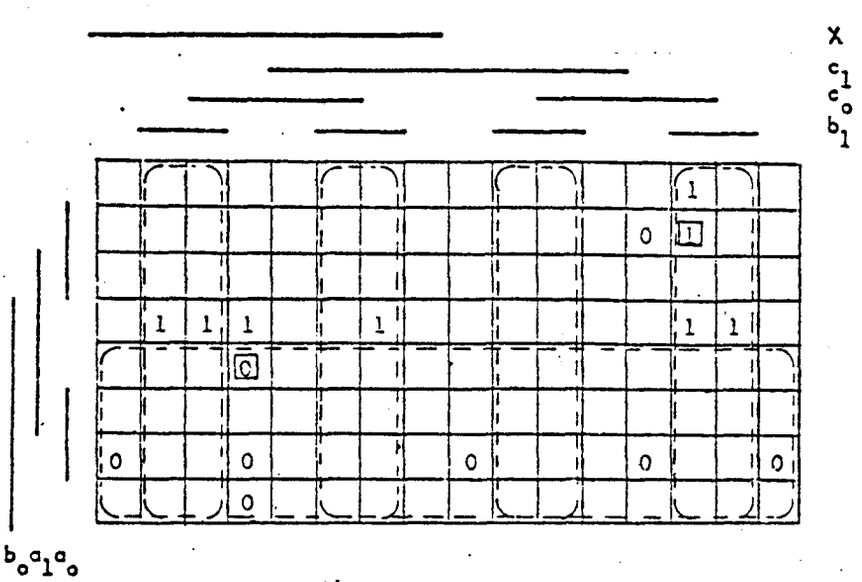
Zulatu ondoren, finkagailu bakoitzeko pieza kendu eta beste berri bat ipini behar da.

Ibilbide-diagrama:



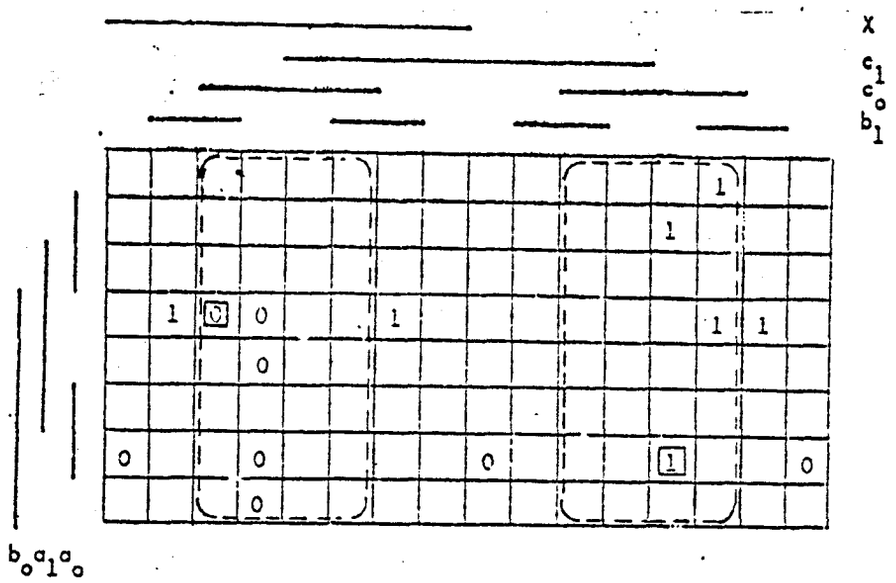
38.2.Irudia

A zilindroa: $A_1=b_1$ $A_0=b_0$



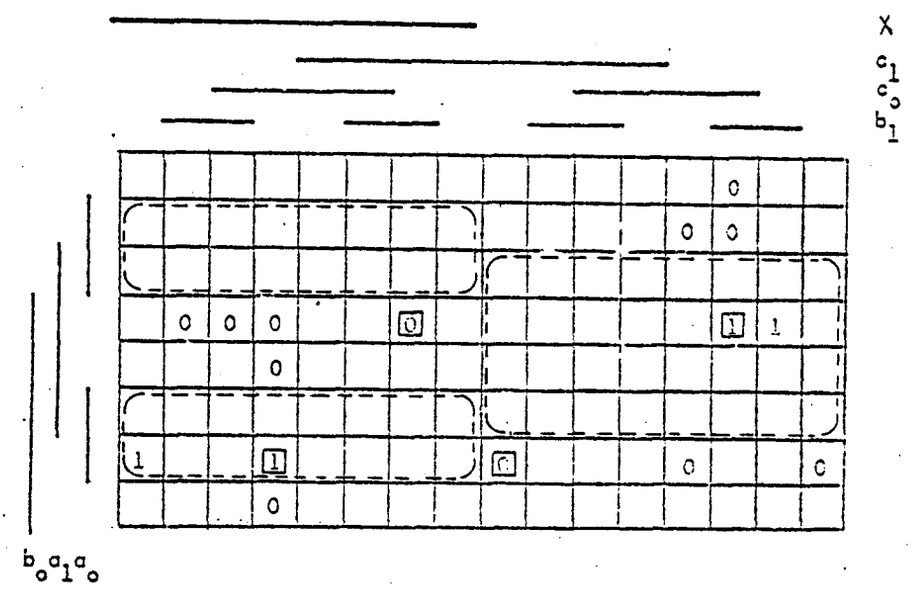
38.3.Irudia

B zilindroa: $B_1=c_0\overline{X}$ $B_0=c_0X$



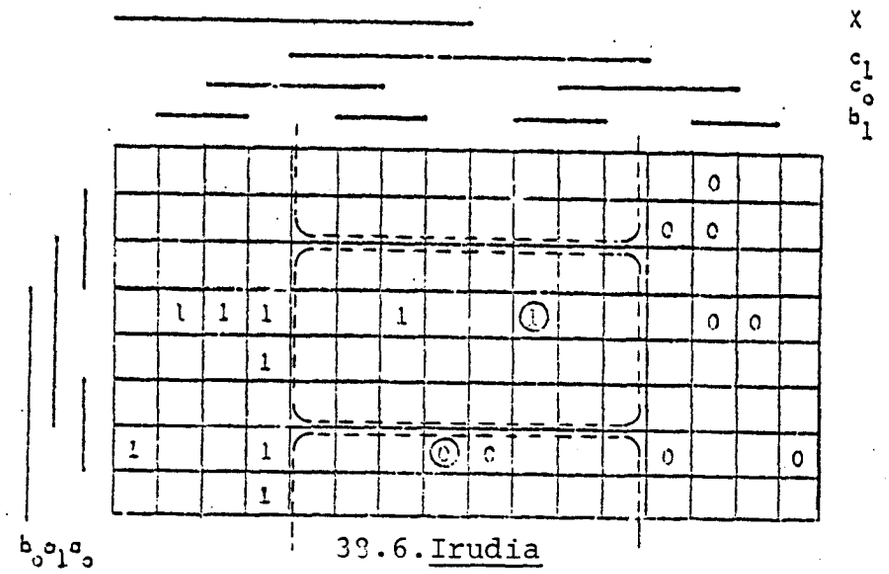
38.4.Irudia

C zilindroa: $C = a_1\overline{X} + a_0X$



38.5.Irudia

X oroimena: $x_1 = c_1 \cdot a_1$ $x_0 = c_1 \cdot \bar{a}_1$



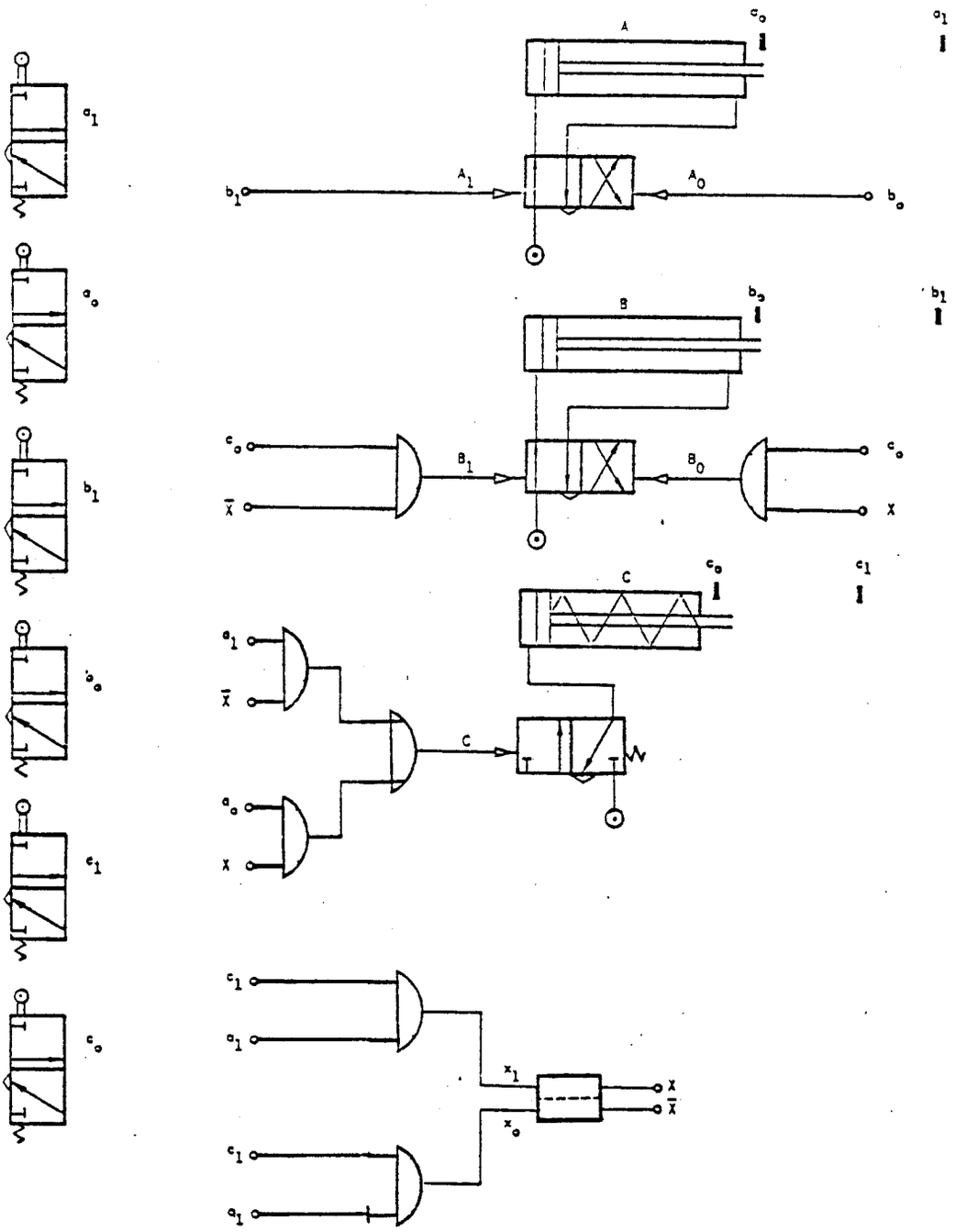
39.6. Irudia

ESKEMA:

1.- Elikadura-balbula nagusia itxi.

2.- A,B,C zilindroak eta oroigailua zikloaren hasierari dagokion posizioan ipini

3.- Elikadura-balbula nagusia ireki eta zirkuituaren funtzionamendua egiaztatu.



38.7.Irudia

KARNAUGHEN SISTEMA LABURRA

Aldiune guztietan bi aginteko balbula banatzaileak erabiliz, Karnaughen diagraman sinplifikazio handiak egin daitezke.

Bi aginteko banatzaileei eragiteko presio-bulkada positiboak erabili behar dira; aginteari erasotzen dion balbula irekitzerakoan 0tik 1era pasatuz alegia.

Honek ekipoen diseinuetara erraztasun bat dakar: zilindroen ibilbitarte-mugak, normalean itxita dauden balbulak izan daitezke:

1.- Zilindroaren posizioari, balbula batek 1 egoeratik 0 egoerara pasatzerakoan, ez dio ezer egiten.

Karnaughen diagraman, 0,0 aldagaien balioei dagokien zutabea eta lerroa ezaba ditzakegu: ekuaziotan ez daukate eraginik eta.

2.- Zilindro baten bi ibilbitarte-muga batera eragitea ezinezkoa denez gero bi aldagai bateraezinen (1,1) zutabe eta lerroa ere ken ditzakegu. Karnaughen diagrama laburra egiterakoan, aldagai bateraezinak lerro berean ipini behar dira.

Problemen kalkuluaren prozesua ahal den guztia sinplifikatzeko, beste bi kontzeptu berri kontsideratu behar dira:

1.- Aldagai eraginkorrak:

Eragiten direnean, sistemaren mekanismo batean egoera-aldaketa bat dakartenak.

2.- Funtzionamenduaren sekuentzia.

Bi aldagai eraginkorren ekintzen arteko lan-tarteari dagokion funtzionamendu-zikloaren parteari dagokio.

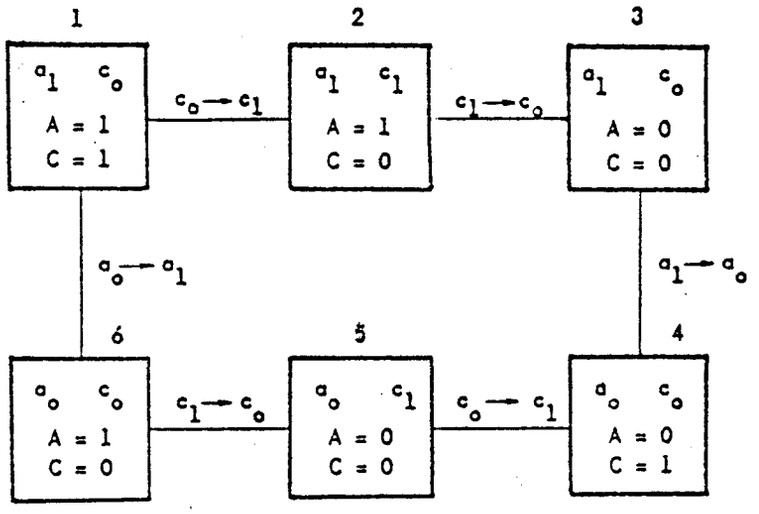
Funtzionamendu-zikloa, sekuentzia batzuren segida bat bezala defini daiteke. Horietako bakoitzari, aldagai lehenen eta sistemaren zilindroen posizio bereziak dagozkio.

Sekuentzia batetik bestera joateko, aldagai eraginkor baten posizio-aldaketa behar da.

39.ARIKETA

35.ARIKETAREN EBAZPENA KARNAUGHEN SISTEMA LABURREZ.

Funtzionamendu-zikloa: aldagai eraginkorrak.



39.1.Irudia

Gelatxo bakoitzaren barnean aldagai eraginak eta zilindroen egoerak adierazten dira. Horietako gelatxo bakoitza, funtzionamendu-zikloaren barneko sekuentzia bati dagokio. Sekuentzia batetik bestera pasatzerakoan, dagokion aldagai lehenen aldaketa adierazten da.

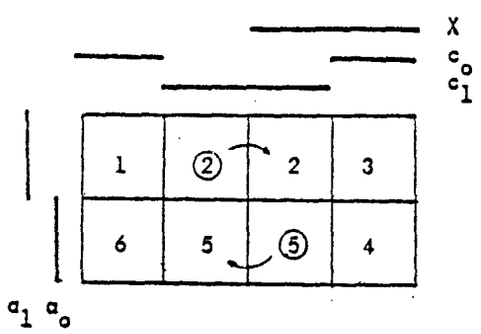
Zilindroei inongo balbulek eragiten ez dieten posizioei dagozkien tarteko egoerak, lehen eman dugun adierazpenaren arabera baztertuak geratzen dira.

Bi sekuentzia desberdinetako aldagai eraginkorren posizioak berdinak izan daitezke eta beren zilindroen egoerak desberdinak Bereizketa hori lortzeko, aldagai laguntzaile edo oroimen bat eduki beharko dugu.

Sekuentzi diagrama:

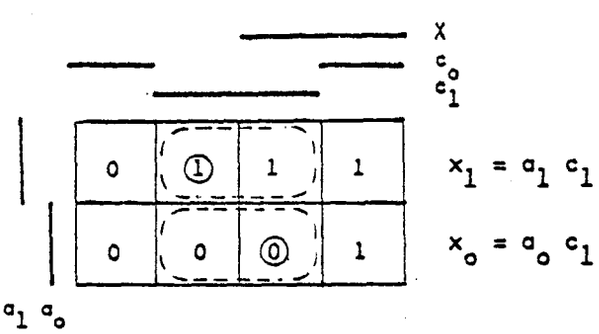
Aldagai eraginkorrak beste erizpide berri batez kodetzen dira. Bertan, bateraezin diren 0,0 eta 1,1 aldagaien egoerak baztertzen dira.

Funtzionamendu-zikloaren arabera sekuentzia desberdinak ipintzerakoan, oroimen lagungarri bat jarri behar dela ikusten da.



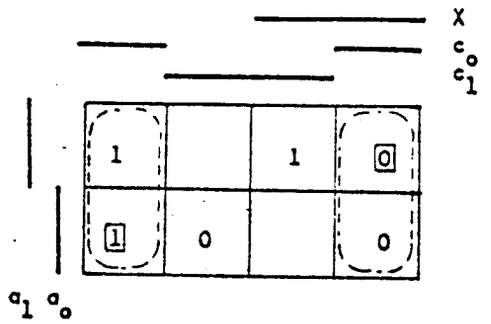
39.2.Irudia

X oroimenaren diagrama:



39.3.Irudia

A zilindroaren diagrama:

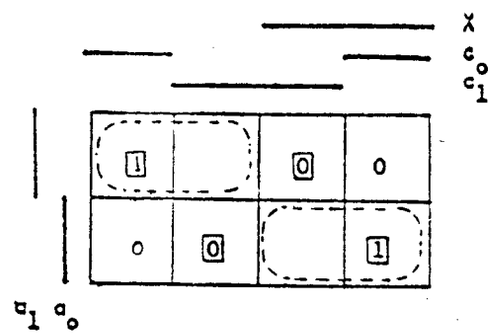


$$A_1 = c_o \overline{X}$$

$$A_o = c_o X$$

39.4.Irudia

C zilindroaren diagrama:



$$C = a_1\overline{X} + a_o X$$

39.5.Irudia

[1] eta 1 guztiak elkartuta daude eta horko ekuazioa aski da.

Lortutako ondorioak, 35.ariketako ber-berak dira. Hala ere, problemaren ebazpena hau baino askoz ere sinpleagoa izan da. Hango Karnaughen taula handiak, hemen askoz ere laburragoak izan dira.

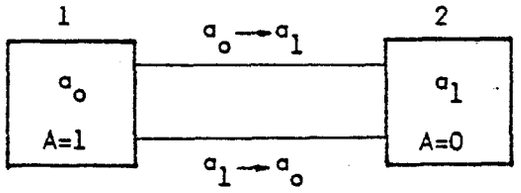
40.ARIKETA

ATZERAURRERAKO HIGIDURA DUEN ZILINDROA.

Zikloaren garapena honela eman daiteke:

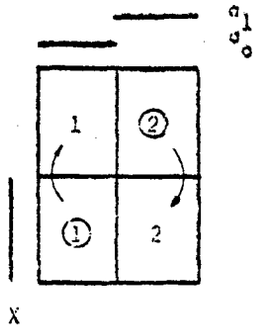
$$A + A - A + A$$

Sekuentzi diagrama: aldagai eraginkorrak.



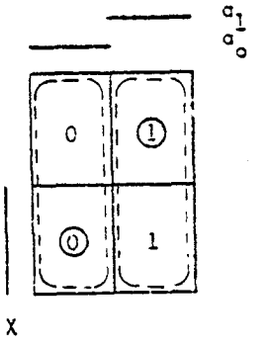
40.1.Irudia

Ibilbide-diagrama:



40.2.Irudia

X oroimenaren diagrama:

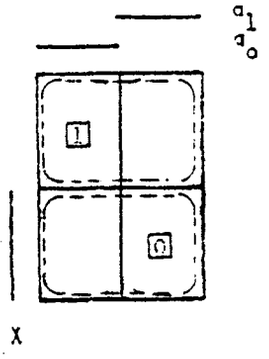


$x_1 = a_1$

$x_o = a_o$

40.3.Irudia

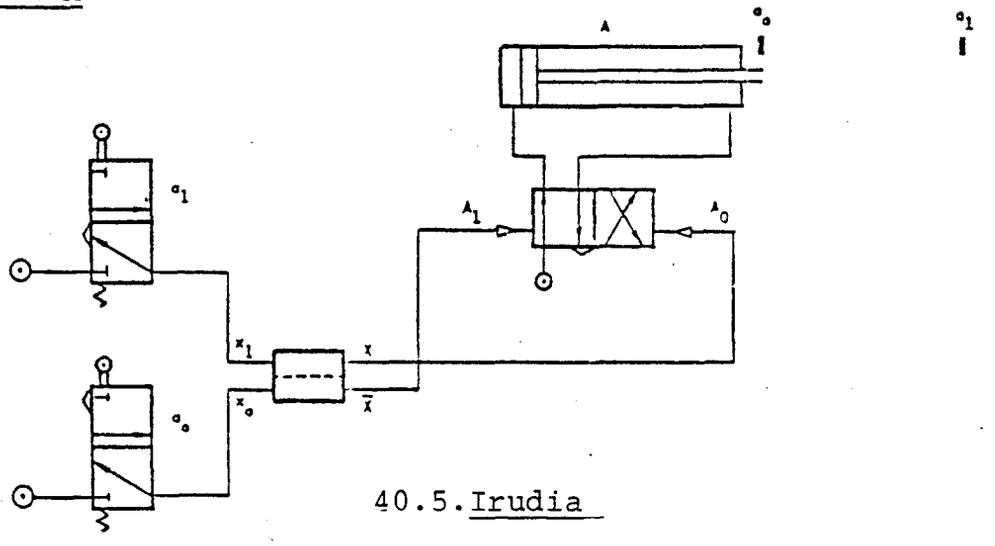
A zilindroaren diagrama:



$A_1 = \bar{X}$

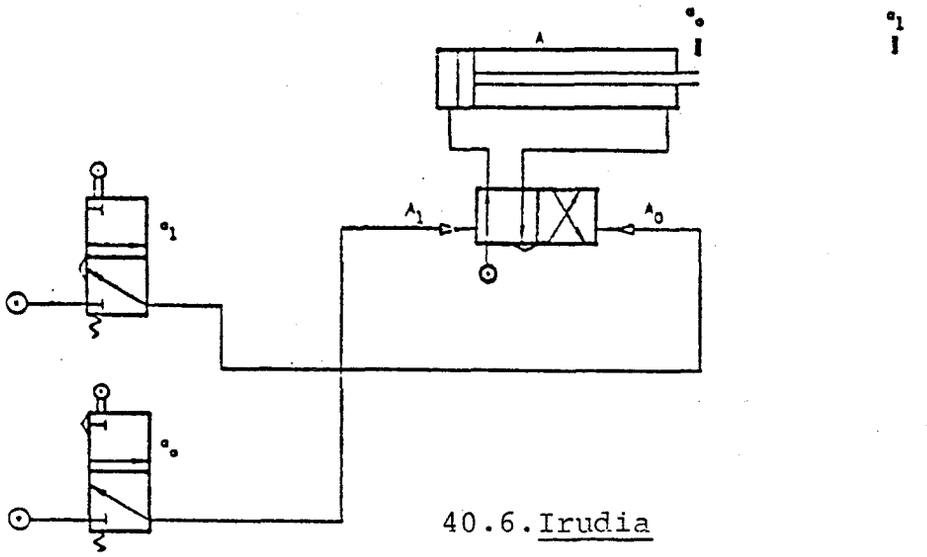
$A_o = X$ 40.4.Irudia

ESKEMA:



40.5.Irudia

Banatzaileak berak oroigailu bezala jokatzen badu, sinplifikazio bat egin daiteke.



40.6.Irudia

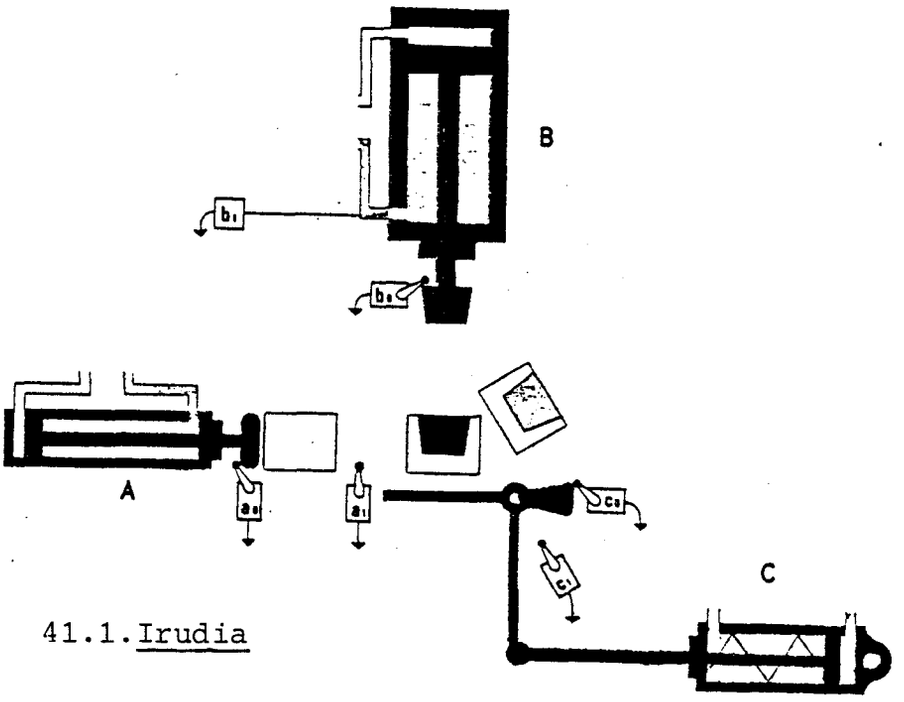
1.- Ekipoaren elikaduraren balbula nagusia itxi.

2.- Oroigailua eta zilindroa hasierako posizioan ipini.

3.- Zikloaren funtzionamendua egiaztatu.

41.ARIKETA

FUNTZIONAMENDU-ZIKLOA.



41.1.Irudia

Sekuentzien segida:

Mekanismoa abiatzeko, zilindroen hasiera-posizioa hauxe da:

1.- A 1 egoeran atzeratuta eta aurrerako higidurarekin mekanizatu behar den piezari eusteko.

B atzeratuta.

C atzeratuta.

2.- B aurrerantz doa eta mekanizazioa egiten da.

3.- B atzerantz doa.

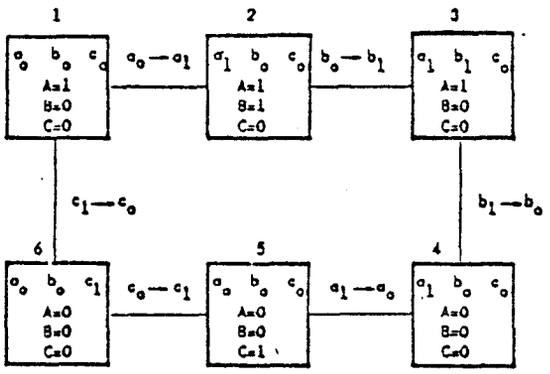
4.- A atzerantz doa eta pieza askatzen da.

5.- C aurrerantz doa eta pieza botatzen du.

6.- C atzerantz doa.

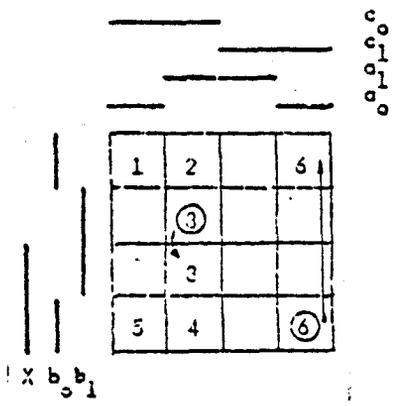
7.- A aurrerantz doa.

Funtzionamendu-zikloa: Aldagai eraginkorrak:



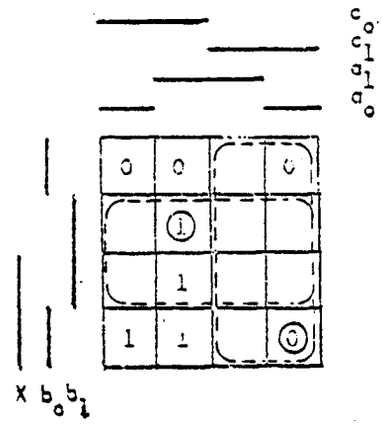
41.2.Irudia

Ibilbide-diagrama:



41.3.Irudia

X oroimenaren diagrama:

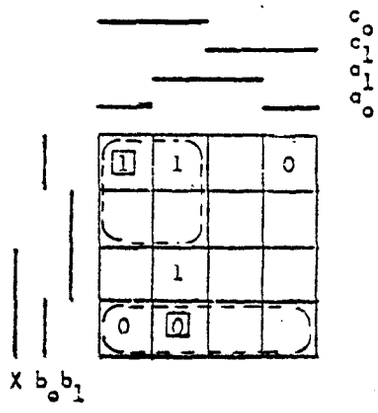


$x_1 = b_1$

$x_o = c_1$

41.4.Irudia

A zilindroaren diagrama:

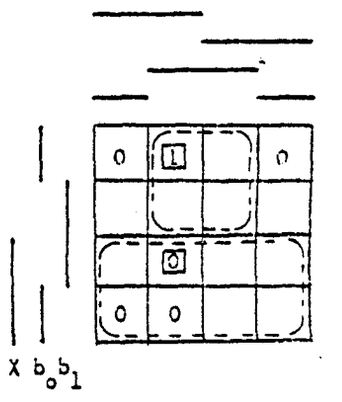


$A_1 = c_o \overline{X}$

$A_o = b_o X$

41.5.Irudia

B zilindroaren diagrama:

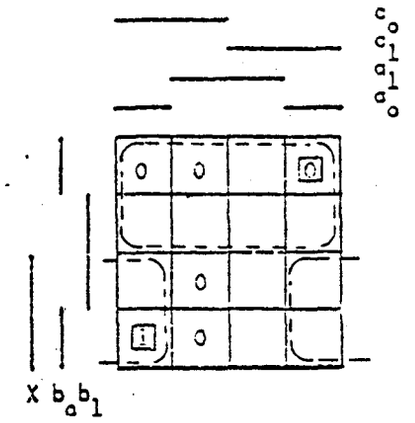


$B_1 = a_1 \overline{X}$

$B_o = X$

41.6.Irudia

C zilindroaren diagrama:



$C_1 = a_o X$

$C_o = \overline{X}$

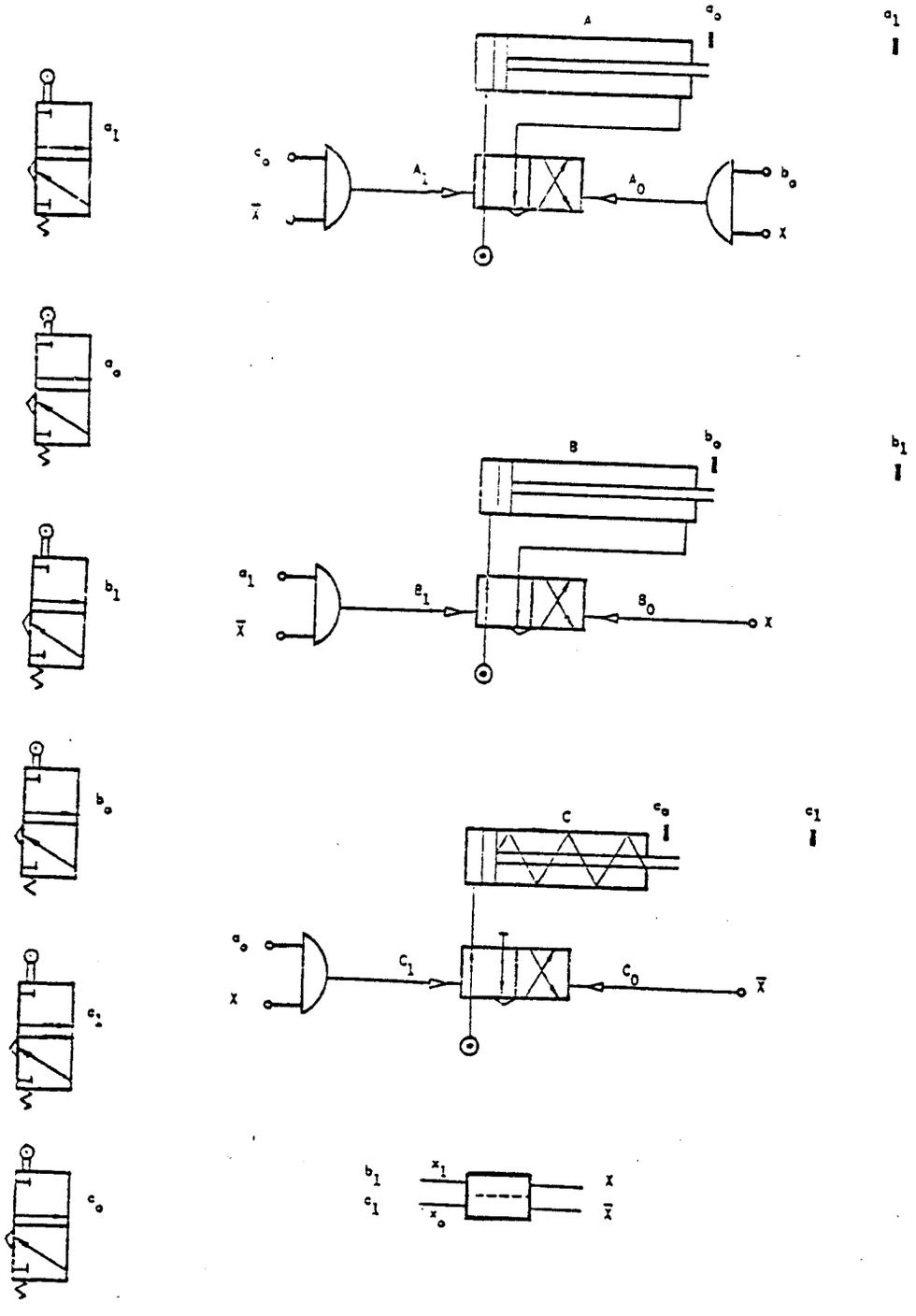
41.7.Irudia

ESKEMA:

1.- Elikadura-giltza nagusia itxi.

2.- Zilindroak nahiz oroigailua zikloaren hasiera-posizioan ipini.

3.- Elikadura-giltza nagusia ireki eta zikloaren funtzionamendua egiaztatu.


A
a_0
a_1
a_1
c_0
$\overline{x}$
A_1
A_0
b_0
x
a_0
B
b_0
b_1
b_1
a_1
$\overline{x}$
B_1
B_0
x
b_0
C
c_0
c_1
c_1
a_0
x
C_1
C_0
$\overline{x}$
c_0
b_1
c_1
x_1
x_0
x
$\overline{x}$

41.8. Irudia

42. ARIKETA

B + ,C-,A+,C+, B-, C-, A-, C+, B + ... PROZESU AUTOMATIKOA

Prozesu industrial batetan,A,B eta C hiru zilindroek honela lan egin behar dute:

1.- Abiatzeko hasiera-posizioa,hauxe da:

A - atzeratuta

B - 1 posizioan atzeratuta,baina aurreratzeko

C - aurreratuta

2.- C atzerantz doa

3.- A aurrerantz doa

4.- C aurrerantz doa

5.- B atzerantz doa

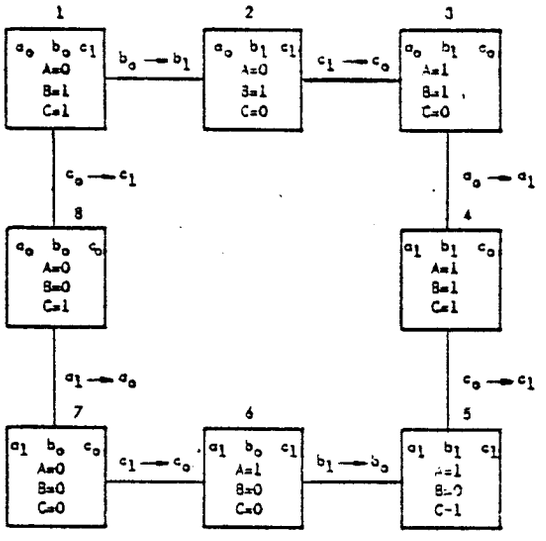
6.- C atzerantz doa

7.- A atzerantz doa

8.- C aurrerantz doa

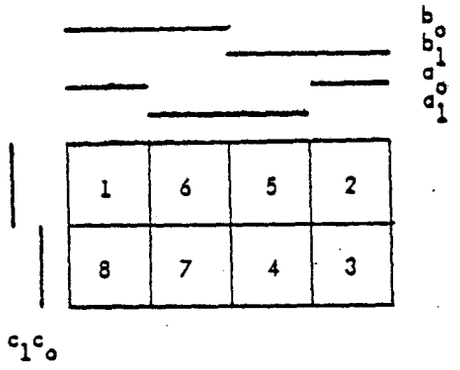
1.- B aurrerantz doa

Funtzionamendu-zikloa:Aldagai eraginkorrak:



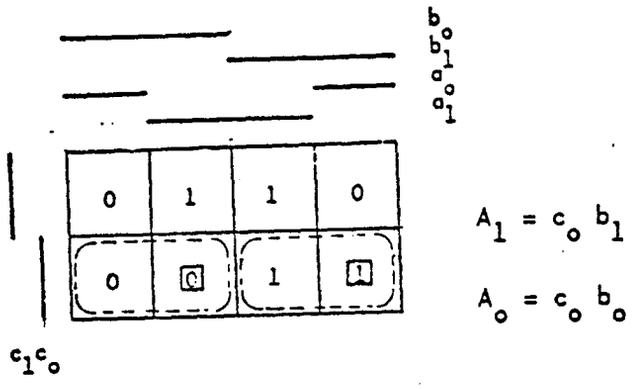
42.1.Irudia

Ibilbide-diagrama sinplifikatua:



42.2.Irudia

A zilindroaren diagrama:

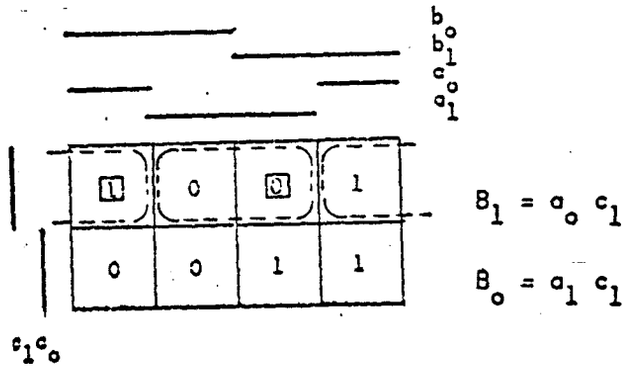


$A_1 = c_o\, b_1$

$A_o = c_o\, b_o$

42.3.Irudia

B zilindroaren diagrama:

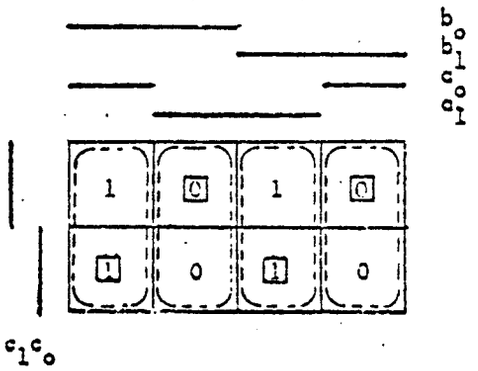


$B_1 = a_o\, c_1$

$B_o = a_1\, c_1$

42.4.Irudia

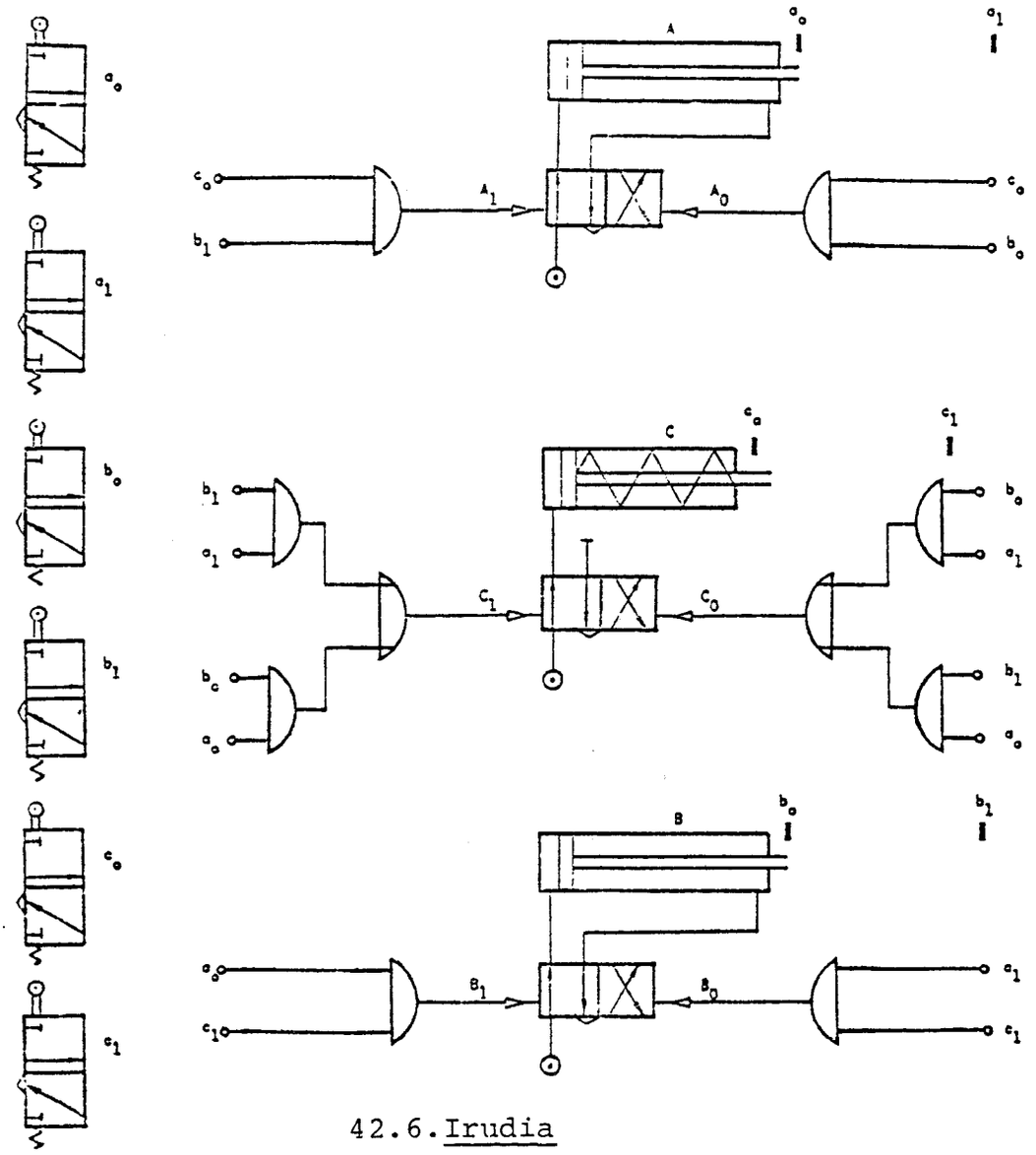
C zilindroaren diagrama:



$$C_1 = a_1b_1 + a_ob_o$$

$$C_o = a_1b_o + a_ob_1$$

42.5.Irudia



42.6.Irudia

1.- Balbula nagusia itxi.

2.- Zilindroak eskuz,zikloaren hasiera-posizioan ipini.

3.- Balbula nagusia ireki eta zikloaren funtzionamendua egiaztatu

43.ARIKETA

B-,(A+C+),B+,C-,B-,(C+A-),B+,C-,B .... PROZESU AUTOMATIKOA

Fabrikazio-prozesu batetako A,B eta C hiru zilindroek,ondoko funtzionamendu-zikloa betetzen dute:

1.- Zikloaren abiatze-posizioa zera da:

A sartuta

B 0 egoeran aterata eta sartzeko prest

C sartuta

2.- A eta C batera aurrerantz doaz
Bi posibilitate egon daitezke (3 eta 4)

3.- A-k,C baino azkarrago ateratzen bada,a_1 bere ibilbitarte-mugako kontaktua C-k berea baino lehenago ukituko du.

4.- C-k, A baino azkarrago ateratzen bada,c_1 bere ibilbitarte-mugako kontaktua A-k berea baino lehenago ukituko du.

5.- A eta C beren ibilbitarte-mugetaraino heltzerakoan,B aurrerantz hasten da.

6.- C atzerantz doa

7.- B atzerantz doa

8.- C aurrerantz eta aldi berean atzerantz doa
Bi posibilitate daude(9 eta 10)

9.- A,C baino lehen iristen da bere a_o ibilbitarte-mugaraino

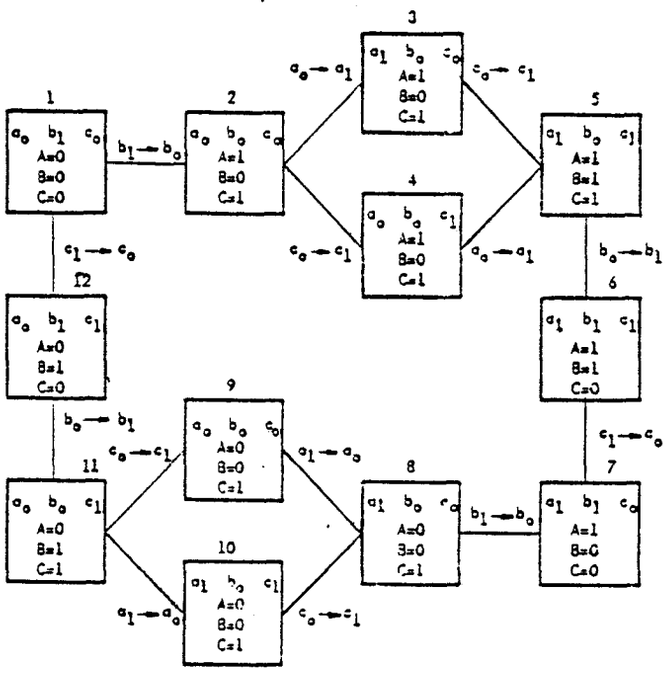
10.- C,A baino lehen iristen da bere c_o ibilbitarte-mugaraino

11.- B aurrerantz doa

12.- C atzerantz doa.

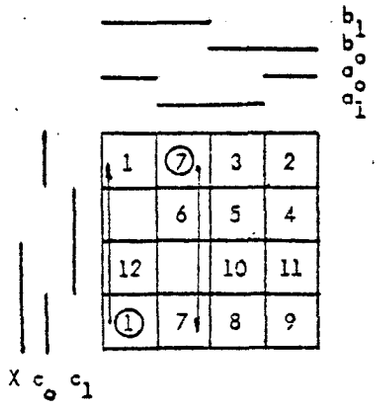
1.-- B atzerantz doa.

Funtzionamendu-zikloa: Aldagai eraginkorrak.



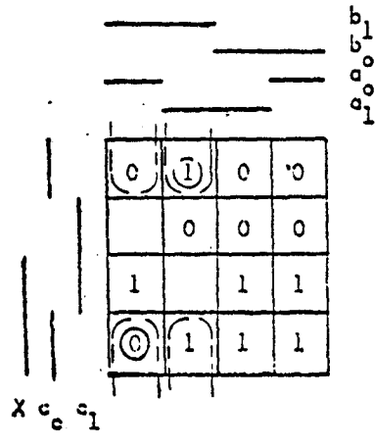
43.1.Irudia

Ibilbide-diagrama:



43.2.Irudia

X oroimenaren diagrama:

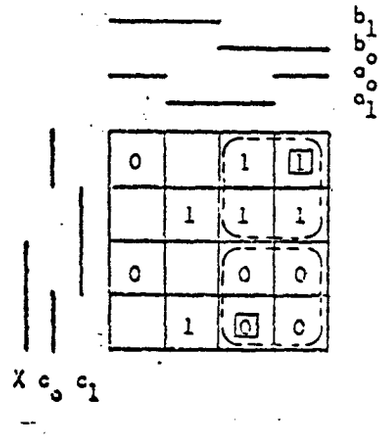


$x_1 = a_1\, b_1\, c_o$

$x_o = a_o\, b_1\, c_o$

43.3.Irudia

A zilindroaren diagrama:

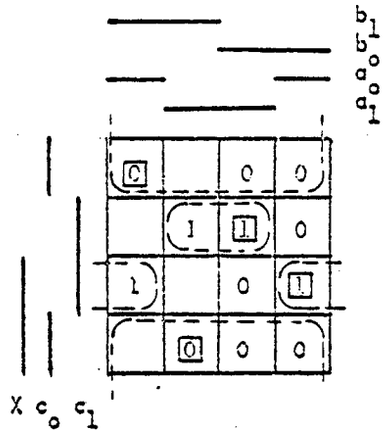


$A_1 = b_o\, \overline{X}$

$A_o = b_o\, X$

43.4.Irudia

B zilindroaren diagrama:

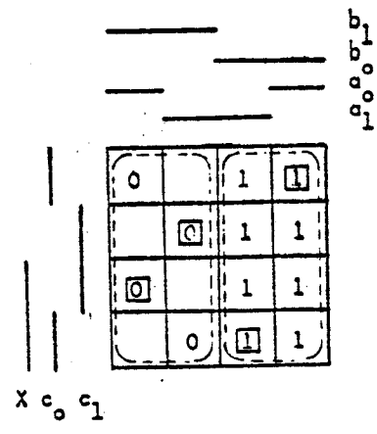


$$B_1 = a_1 c_1 \bar{X} + a_o c_1 X$$

$$B_o = c_o$$

43.5.Irudia

C zilindroaren diagrama:

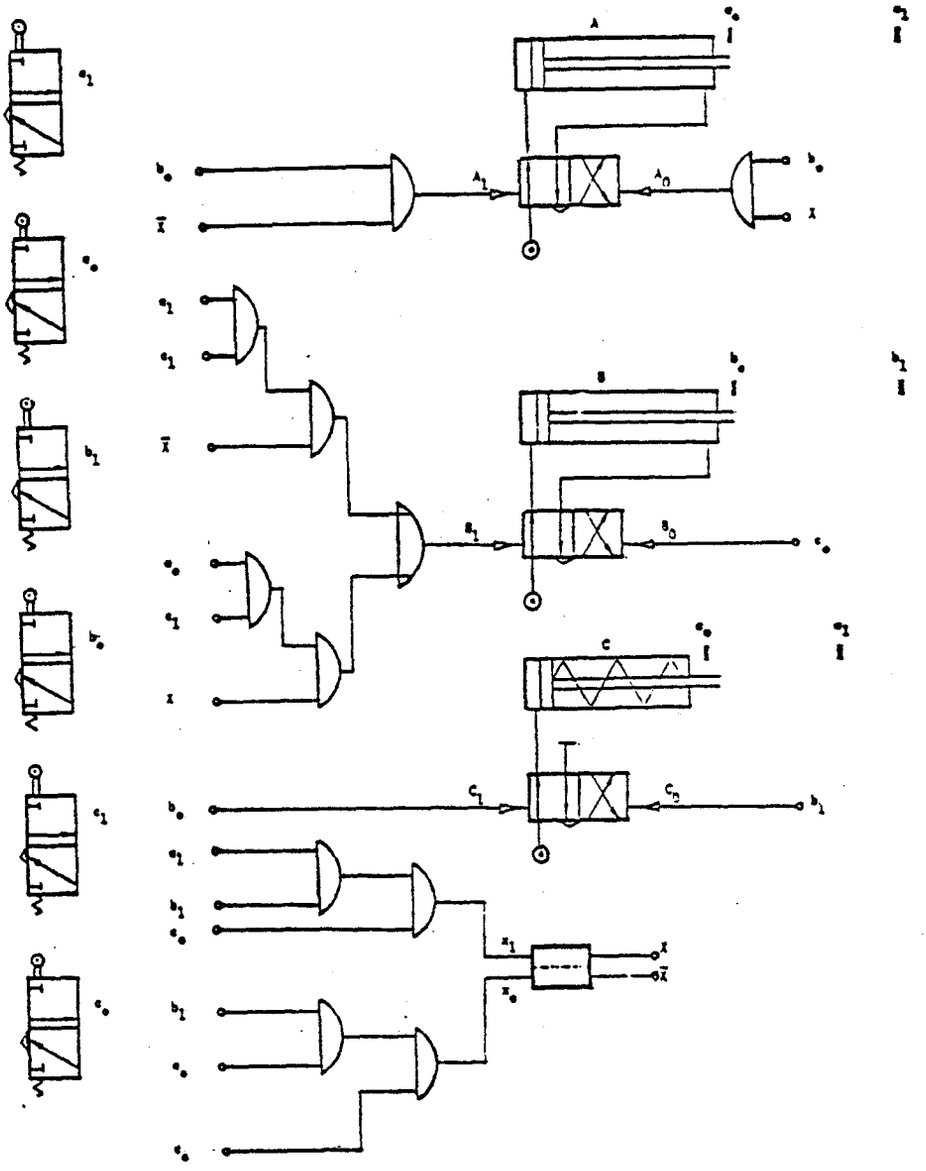


$$C_1 = b_o$$

$$C_o = b_1$$

43.6.Irudia

ESKEMA:



43.7.Irudia

1.- Elikadura-balbula nagusia itxi.

2.- Zilindroak eta oroigailua zikloaren abiatze-posizioan jarri.

3.- Balbula nagusia ireki eta zikloaren funtzionamendua egiaztatu.

44. ARIKETA

ERREMINTAREN ITZULERA DUEN ZULATZEKO MAKINA.

Zulatzeko makina honen aitzinapena, A zilindro pneumatiko batez egiten da. Egin nahi den mekanizazio-zikloaren erdian, hots, erremintak bere ibilbitartearen erdia bete duenean, itzuli egin beharko du atzera txirbila atera ahal izateko.

Ibileran, ibilbitarte-mugako hiru kontaktu daude, eta atzerapenean, a_2 erdikoa ez da eragiten.

Funtzionamendu-zikloa hauxe da:

1.- Hasierako posizioan zilindroa atzeratuta dago, 1 egoeran eta aurreratzeko prest.

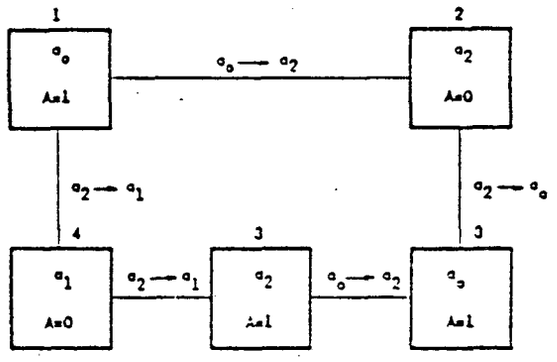
2.- Erdiko posizioraino heltzerakoan A atzerantz doa.

3.- A bere azkeneko posizioraino aurreratzen da.

4.- A atzerantz doa.

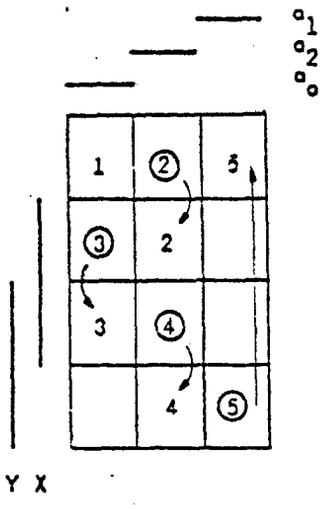
1.- A aurrerantz doa.

Sekuentzi zikloa. Aldagai eraginkorrak:



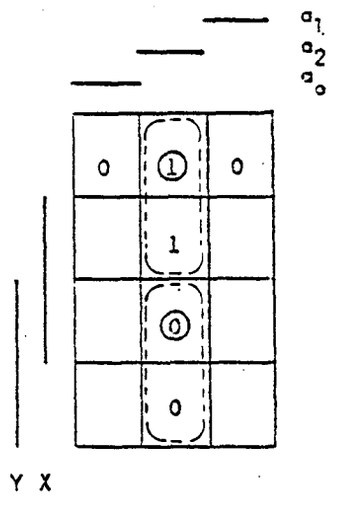
44.1. Irudia

Ibilbide-diagrama:



44.2.Irudia

X oroimenaren diagrama:

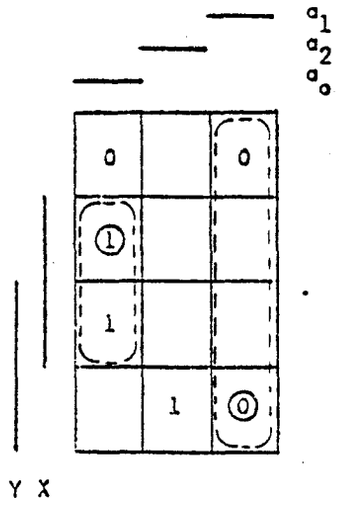


$x_1 = a_2 \overline{Y}$

$x_o = a_2 Y$

44.3.Irudia

Y oroimeanren diagrama:

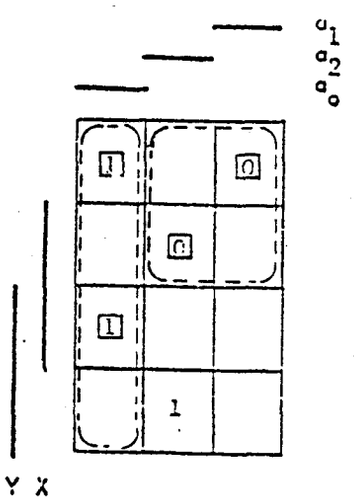


$y_1 = a_o \, X$

$y_o = a_1$

44.4.Irudia

A zilindroaren diagrama:

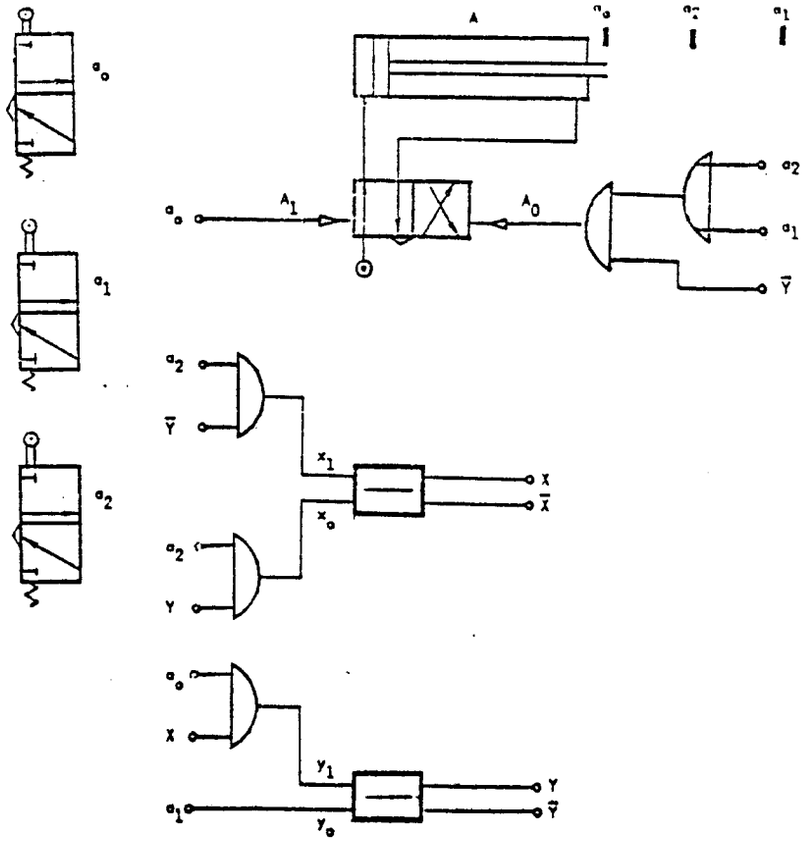


$A_1 = a_o$

$A_o = (a_2 + a_1) \, \overline{Y}$

44.5.Irudia

ESKEMA:



44.6.Irudia

ZILINDROEN BIDEZ ERAGINDAKO IBILBITARTE-MUGETAN EZARRITAKO ALDAGAIEN ERABILPENA.

Zilindroen ibilbitarte-mugetako kontaktuetatik ez datozen eta beste zilindro batzuren higidurak kontrolatzen dituzten seinaleak izan daitezke zenbait mekanismo industrialetan.

Mekanismoa korapilatsua bada, aldagai desberdinen bateraezintasunak aurkitzea lan neketsua izan daiteke. Karnaughen diagrametan aldagai guztiak sartu nahi badira, nahiz eta sistema laburtua erabili, gehienetan problema zailegia gertatzen da.

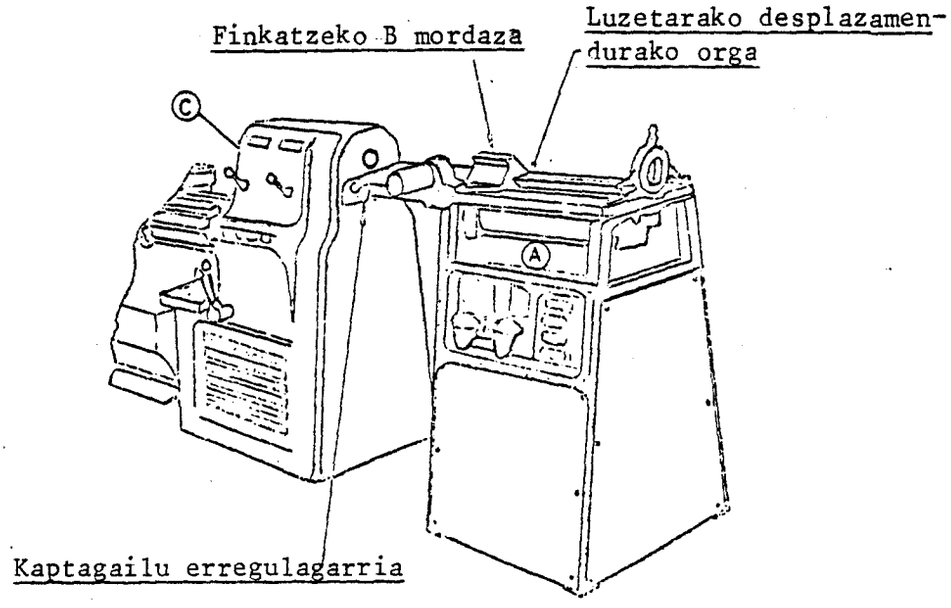
Leize honetatik ateratzeko, ikusitako metodotik datorren bide errazagoa badago. Bide honek, ondoko bi berezitasun hauek dauzka:

1.- Karnaughen diagramak egiterakoan, zilindroen ibilbitarteetan eragindako aldagaiak bakarrik kontutan hartzea. Hauen arteko bateraezintasunak aurkitzea erraza izan ohi da.

2.- Beste mekanismoek sartzen dituzten eta sekuentzi aldaketa sorterazten duten aldagai eraginkorrak, diagramaren kanpoko aldean jartzen dira; gertatzen diren aldiunetan, noski. Aldiune edo egoera horretan hasten den higidura, esandako aldagaiaren 1 posizioa hartzearen bidez baldintzatuta dago, eta dagokion funtzioa kalkulatzeko, Karnaughen diagramatik ateratzen dugun ekuazioari kanpoko aldagaiaren bidezko ETA funtzio bat gehituko diogu.

45.ARIKETA

TORNU AUTOMATIKOARENTZAKO BARRA-ELIKAGAILUA.



45.1.Irudia

Automatismoaren barnean, tornuaren pintzaren irekitzeko eta ixteko zilindro pneumatikoa kontsideratzen da.

1.- Barraren desplazamendu-orga bere urrutieneko posizioan dago.

Langileak P_1-i eragiten dio.

B zilindroa aurrerantz doa eta finkatzeko mordaza ixten du.

2.- Tornuaren pintzari eragiten dion C zilindroa aurrerantz doa.

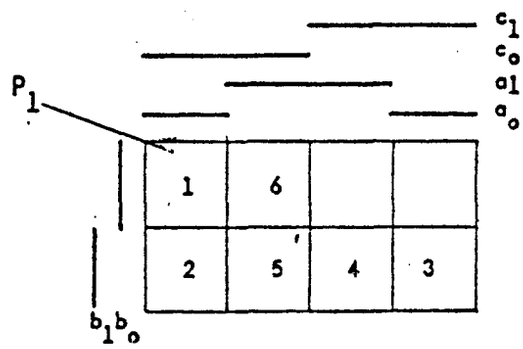
3.- Mekanizatzen den piezak behar duen luzeraren arabera, A zilindroa aurrerantz doa.

4.- C atzerantz doa eta tornuaren pintza ixten du.

5.- B atzerantz doa eta mordaza irekitzen du.

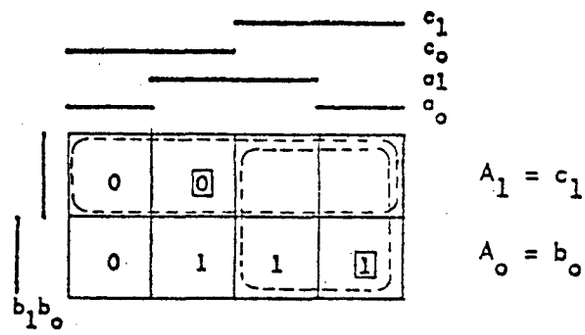
6.- A hasierako posizioraino atzeratzen da.

Ibilbide-diagrama:



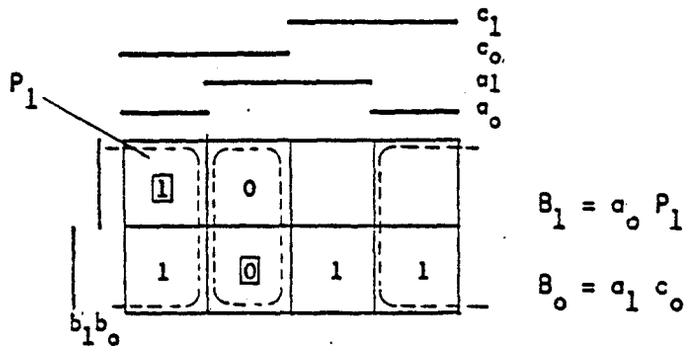
45.2.Irudia

A zilindroaren diagrama:



45.3.Irudia

B zilindroaren diagrama:

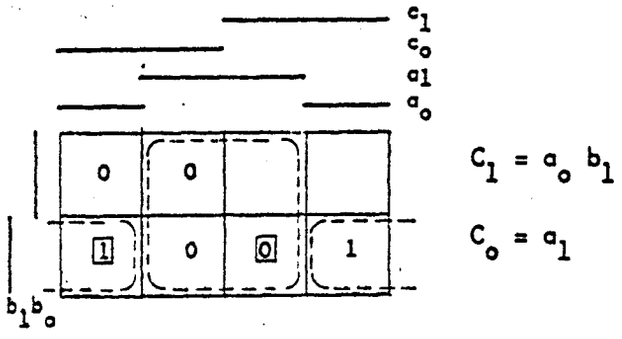


45.4.Irudia

Funtzionamendu-zikloan adierazitako ordenari jarraitzen bazaio, $B_1=P_1$ ekuazioa aski da.

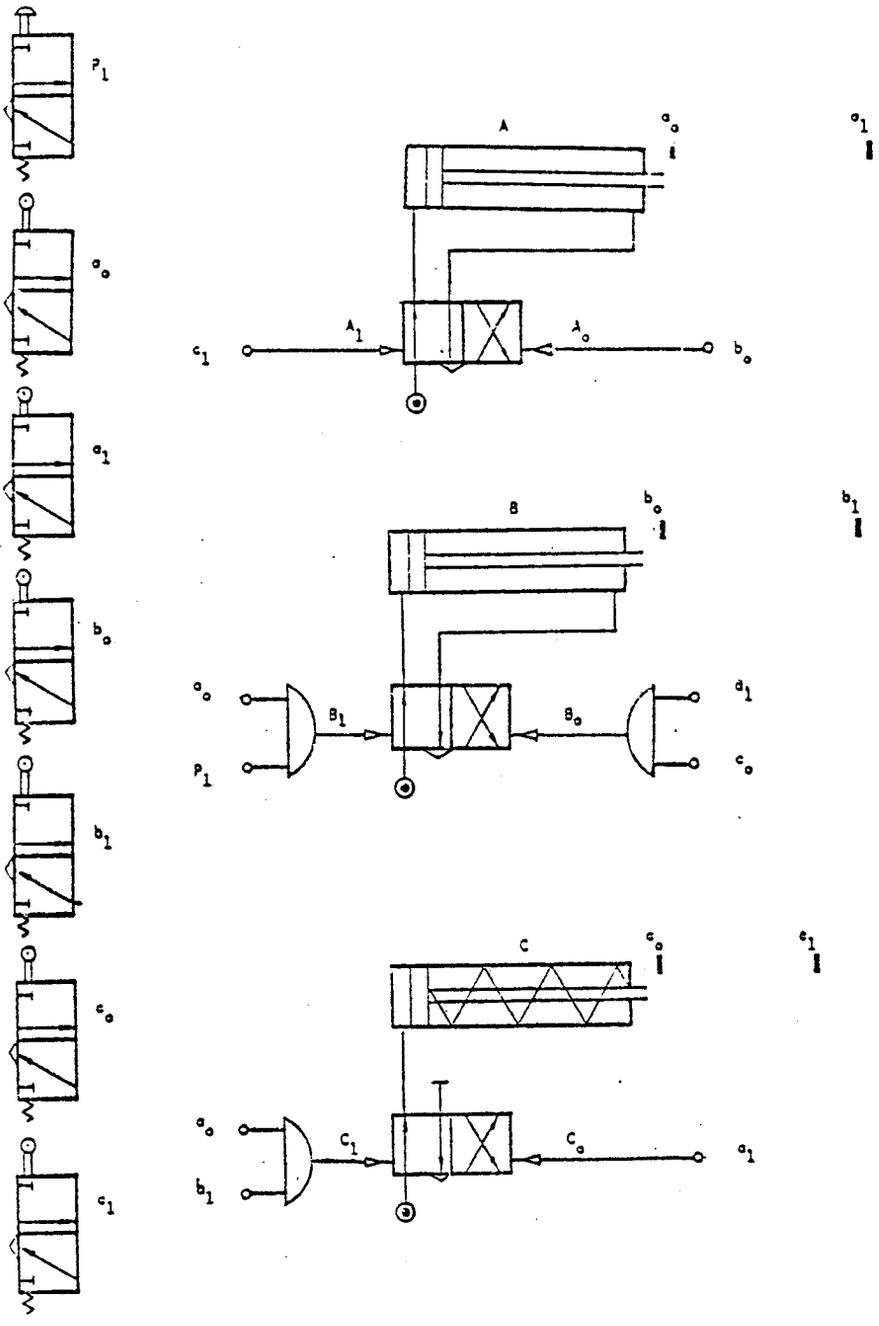
A zilindroa 0 egoeran ez badago $B_1=a_0P_1$ ekuazioak ez dio zikloari abiatzen uzten. Honek segurtasun handiagoa dakar; hots, P_1-i nahi gabe eragiten zaionerako, alegia.

C zilindroaren diagrama:



45.5.Irudia

ESKEMA:



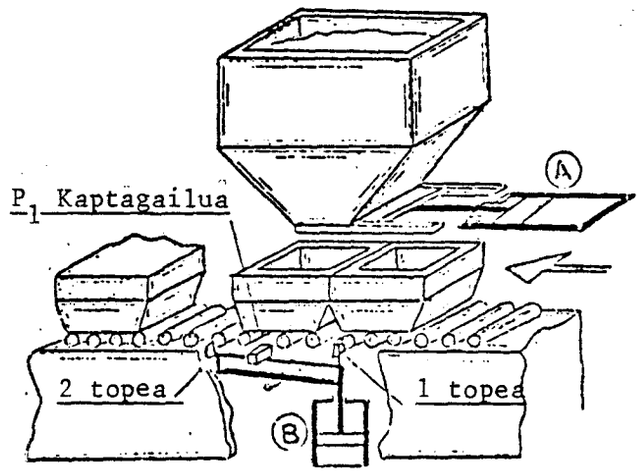
45.6.Irudia

1.- a_0, b_0 eta c_0-ri eraginez, zilindroak hasierako posizioan jarri.

2.- Ekipoaren elikadura-balbula orokorra eragin eta funtzionamendu-zikloaren adostasuna egiaztatu.

46.ARIKETA

TOLBA EDO KALAPATXA BATEN MATERIALA DOSIFIKATZEKO AUTOMATISMOA.



46.1.Irudia

Zikloaren garapena:

1.- Ontzi bat kalapatxaren azpian jartzerakoan P_1 kaptagailuari eragiten zaio. A zilindroa atzerantz doa eta materiala ontzira erortzen da.

2.- Ontzia betetzen denean pisu batek I_1 seinalea sortzen du. A zilindroa aurrerantz doa.

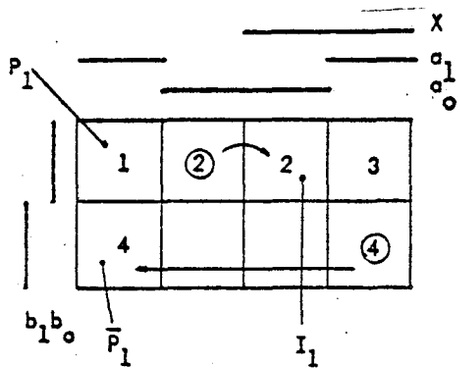
3.- B aurrerantz doa eta beteta dagoen ontzia aurrera pasatzen da. Hurrengo ontzia ez da aurreratzen. I_1 deskonektatzen da.

4.- P_1 kaptagailuari deseragiten zaio.

B atzerantz doa eta ontzi berri bat dator.

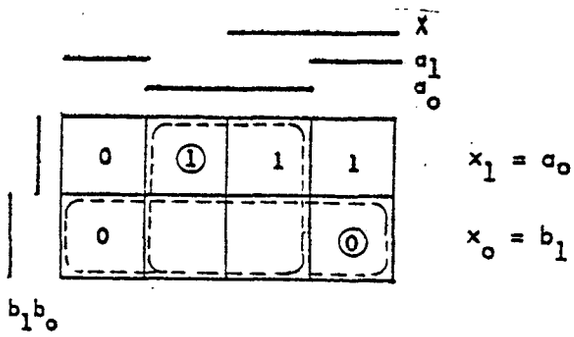
5.- P_1 eragiten da. A atzerantz doa.

Ibilbide-diagrama:



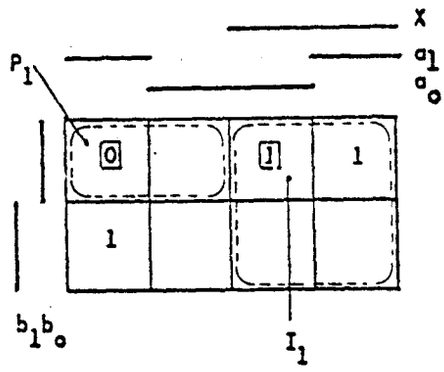
46.2.Irudia

X oroimenaren diagrama:



46.3.Irudia

A zilindroaren diagrama:



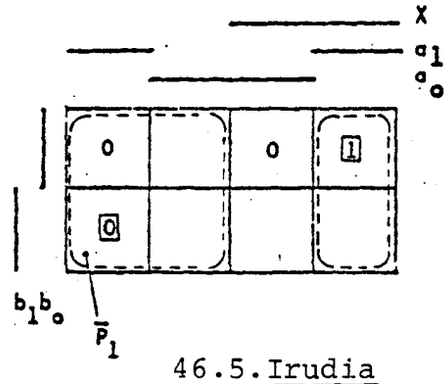
$A_1 = I_1 X$

$A_o = P_1 b_o \overline{X}$

46.4.Irudia

A zilindroaren ekuazioetan nahi ditugun segurtasun-baldintzak ipin ditzakegu. Arreta hau, oro har, ibilbitarte-mugetako ez diren beste aldagaiak agertzen diren ekuazio guztietan har dai teke.

B zilindroaren diagrama:

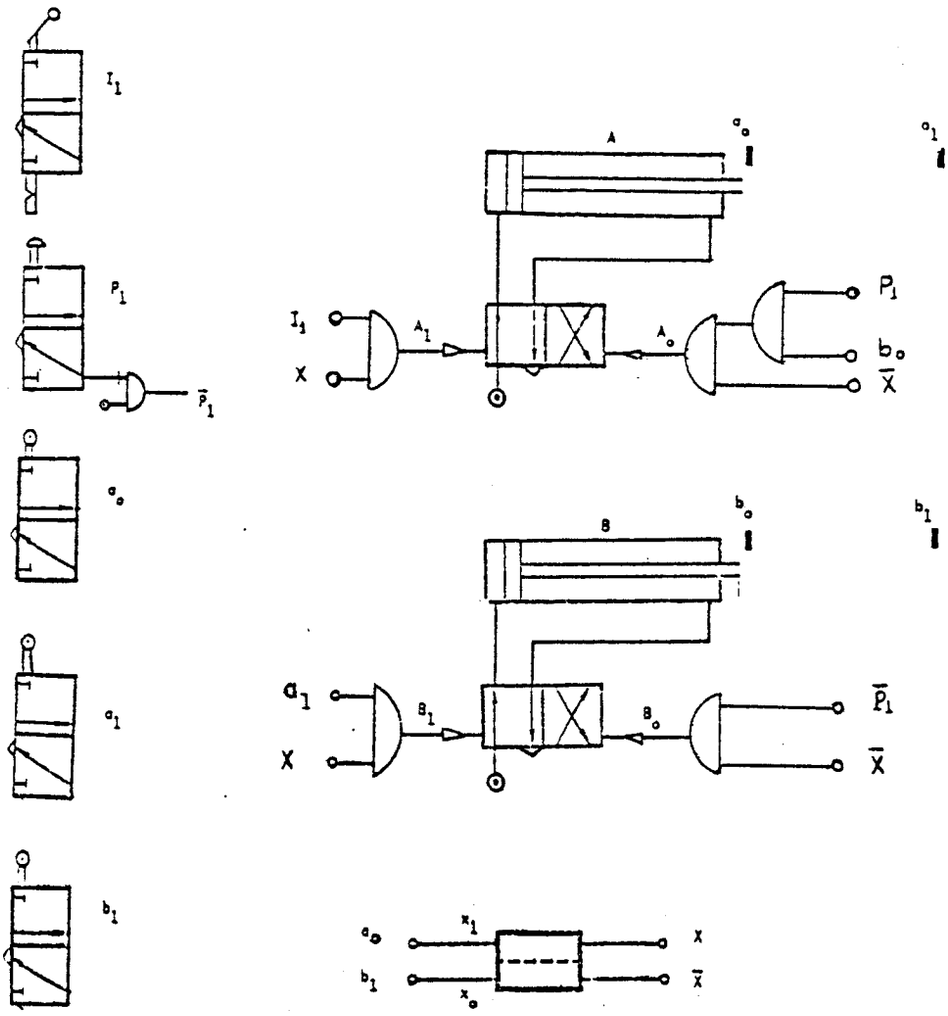


$B_1 = a_1 X$

$B_o = \overline{P}_1 \overline{X}$

46.5.Irudia

ESKEMA:



46.6.Irudia

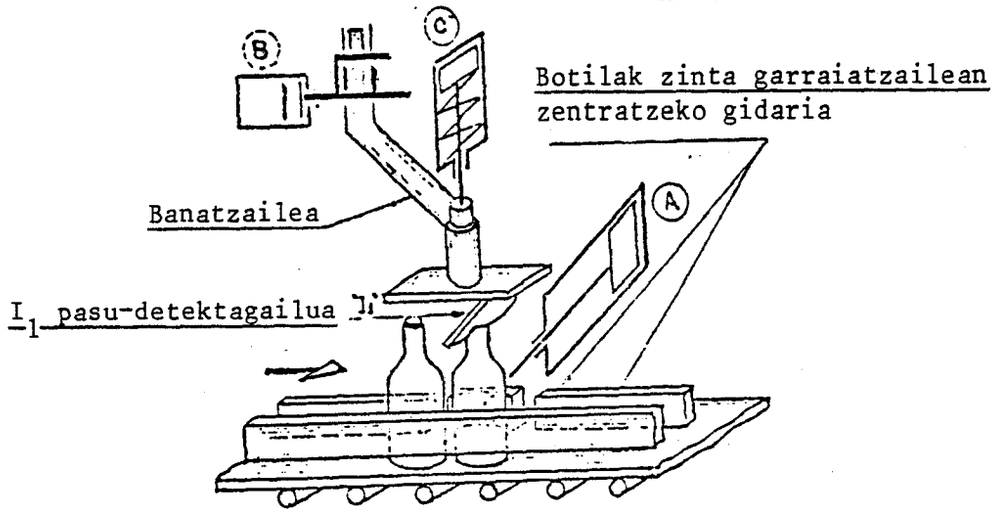
1.- a_1 eta b_0-ri eraginez, zilindroak abiatze-posizioan ipini.

2.- X oroigailua 0an ipini.

3.- Ekipoaren balbula nagusiari eragin eta zikloaren funtziona mendua egiaztatu.

47.ARIKETA.

KORTXOA SARTZEKO MAKINA.



47.1.Irudia

Funtzionamendu-zikloa:

Zinta garraiatzailea etengabe higitzen ari da. Botilari A-ren bitartez eusterakoan, zinta bere azpian irristatzen da. Zikloa ren hasieran banatzailean kortxo bat jarrita dago.

1.- Zintak daraman botila bat iristen da eta I_1-i eragiten dio. A aurrerantz doa.

2.- C aurrerantz doa eta kortxoa sartzen du.

3.- C atzerantz doa. B atzerantz doa eta kortxo berri bat prest jartzen da. Bi posibilitate daude:

4.- B, C baino lehen iristen da bere ibilbitarte-mugaraino.

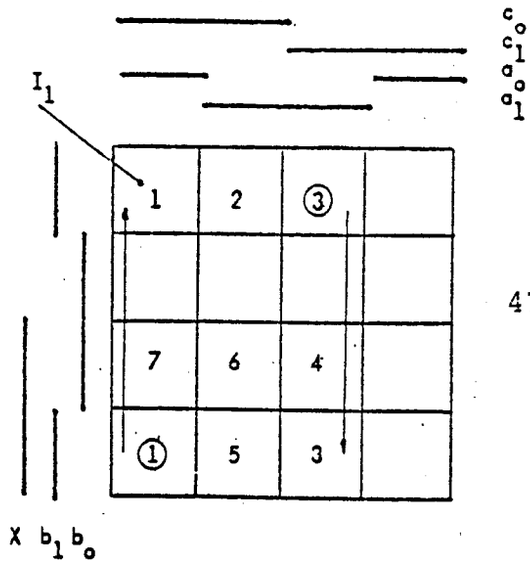
5.- C, B baino lehen iristen da bere ibilbitarte-mugaraino.

6.- A atzerantz doa. a_0-ri eragin baino lehen I_1 deskonektatzen da.

7.- B aurrerantz doa.

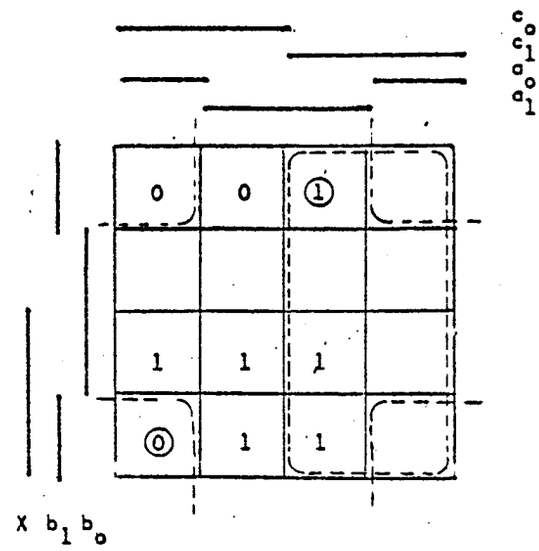
1.- Beste botila bat iristen da eta I_1-i eragiten dio.

Ibilbide-diagrama:



47.2.Irudia

X oroimenaren diagrama:

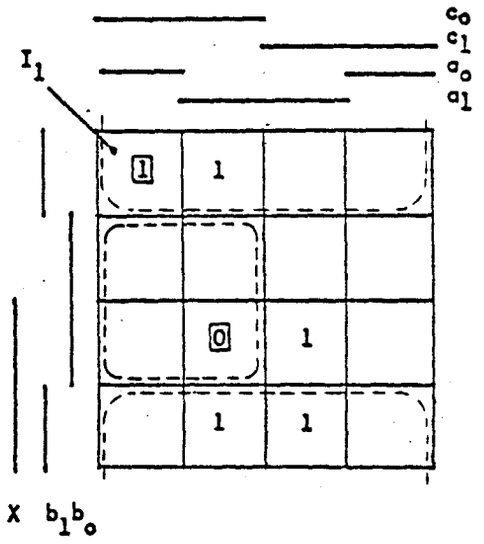


$x_1 = c_1$

$x_o = b_1\ a_o$

47.3.Irudia

A zilindroaren diagrama:

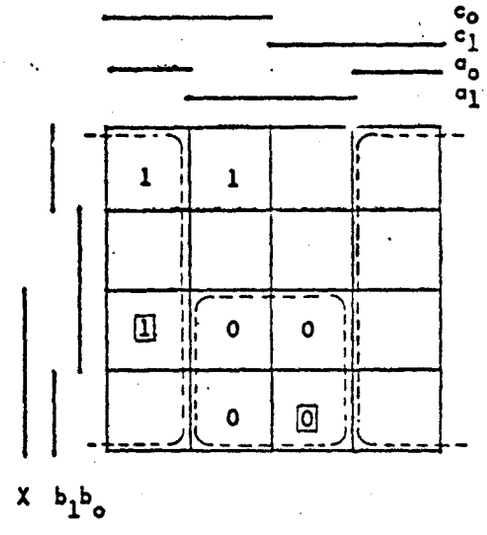


$A_1 = I_1 b_1$

$A_o = c_o\ b_o$

47.4.Irudia

B zilindroaren diagrama:

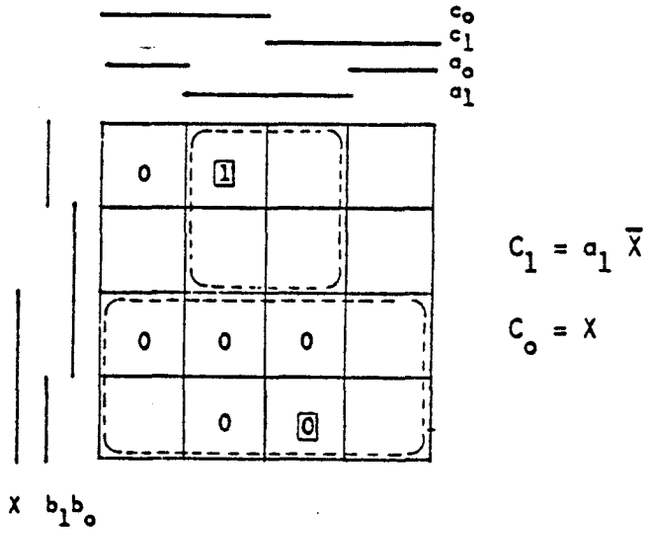


$B_1 = a_o$

$B_o = a_1\ X$

47.5.Irudia

C zilindroaren diagrama:



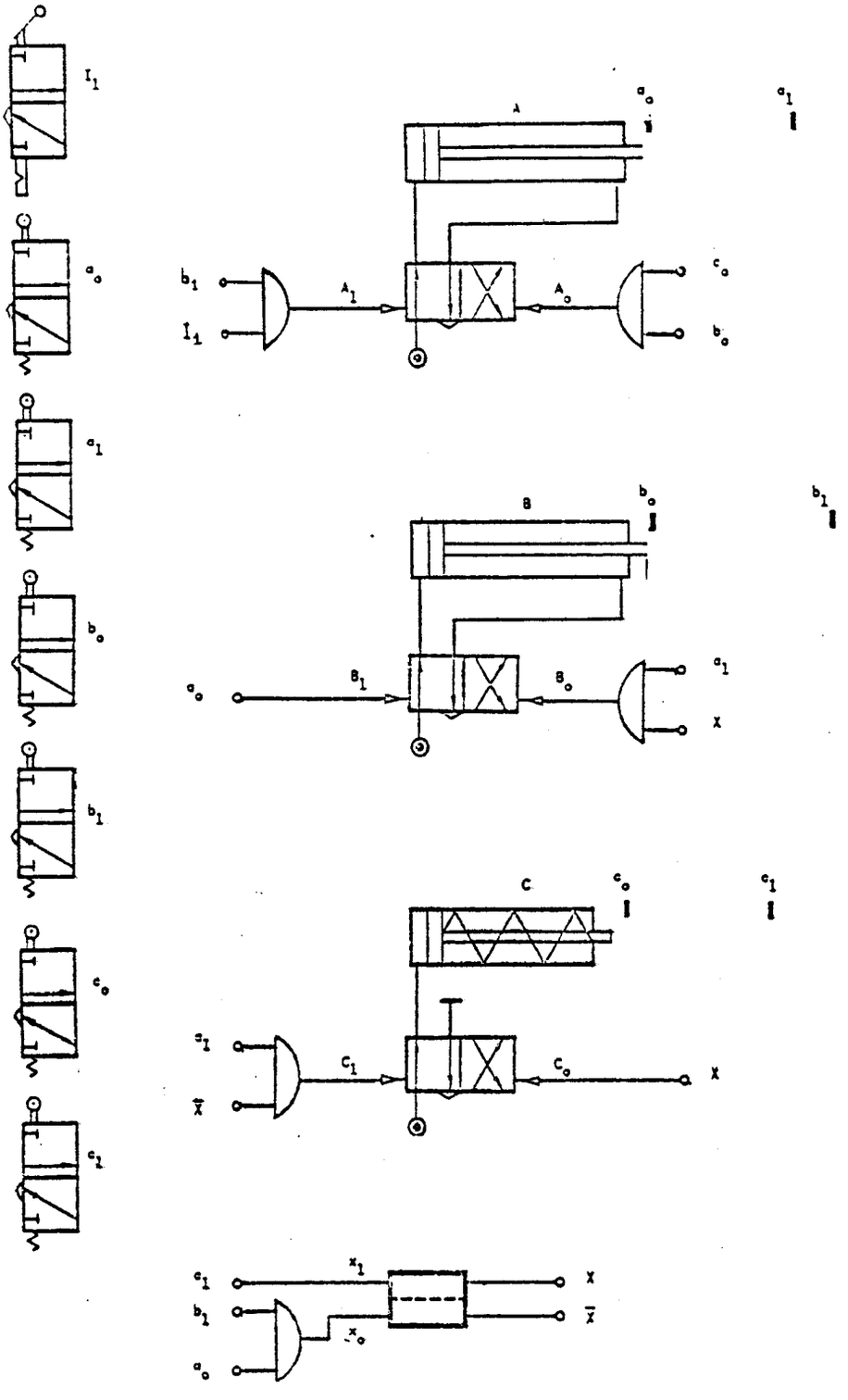
47.6. Irudia

ESKEMA: 47.7.irudia

1.- Zilindroak hasierako posizioan ipini a_0, b_1, c_0-ri eraginez.

2.- X oroigailua 0an ipini.

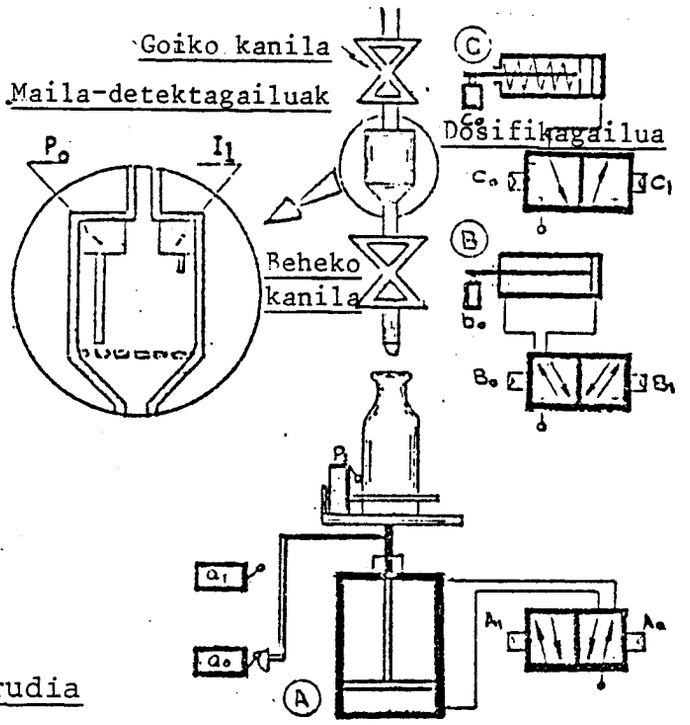
3.- Zirkuituaren funtzionamendua egiaztatu.



47.7. Irudia

48.ARIKETA

BOTILATZEKO MEKANISMOA.



48.1.Irudia

1.- Langileak botila euskarrian jartzen du: P_1-i eragiten zaio. A aurrerantz doa. Likidoaren tutu banatzailea botilaren mu turrera sartzen da.

2.- C aurrerantz doa eta goiko kanilaren irekitze-palankari eragiten dio. Likidoa dosifikagailura erortzen da.

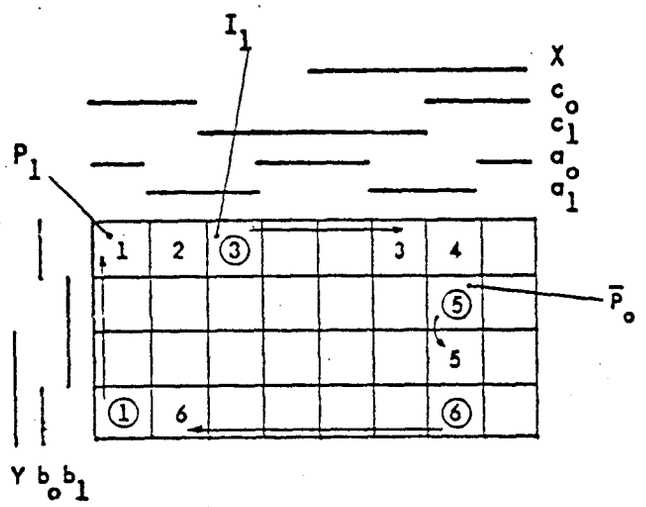
3.- P_0 beheko eta I_1 goiko maila-detektagailuei eragiten zaie. C atzerantz doa eta goiko kanila ixten du.

4.- B aurrerantz doa eta beheko kanila irekitzen du. I_1 deskonektatzen da.

5.- Likidoa beheko mailaraino iristerakoan, P_0 deskonektatzen da. B atzerantz doa eta beheko kanila ixten du.

6.- A atzerantz doa. Botila kentzen da eta P_1 deskonektatzen da.

Ibilbide-diagrama:



48.2.Irudia

Oroimenen ekuazioak:

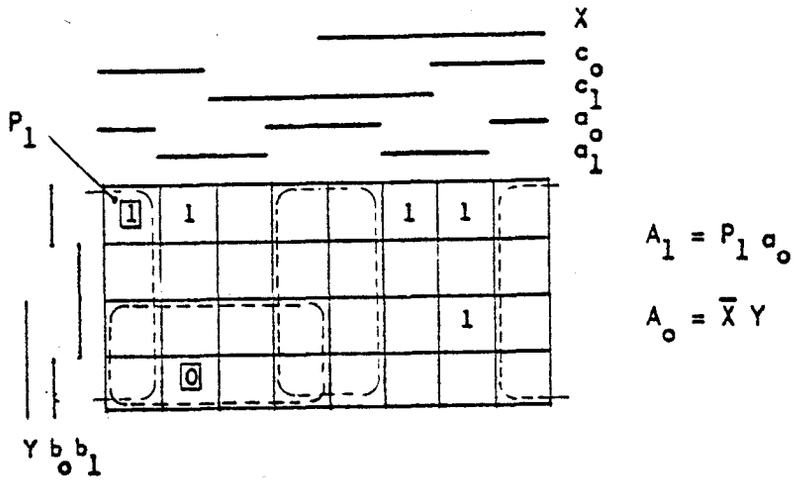
$$x_1 = I_1$$

$$x_0 = b_0\ Y$$

$$y_1 = \overline{P}_0\ X$$

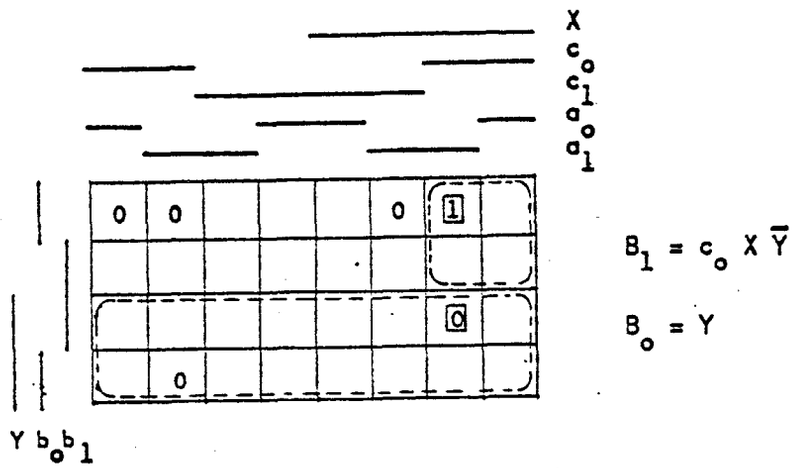
$$y_0 = a_0$$

A zilindroaren diagrama:



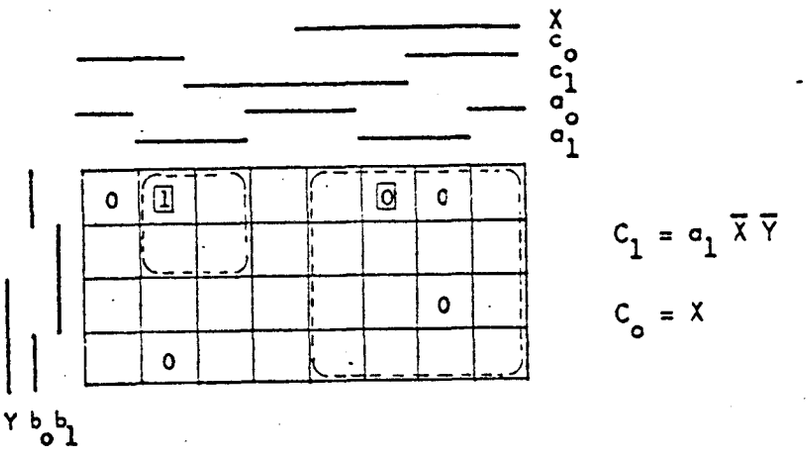
48.3.Irudia

B zilindroaren diagrama:



48.4.Irudia

C zilindroaren diagrama:

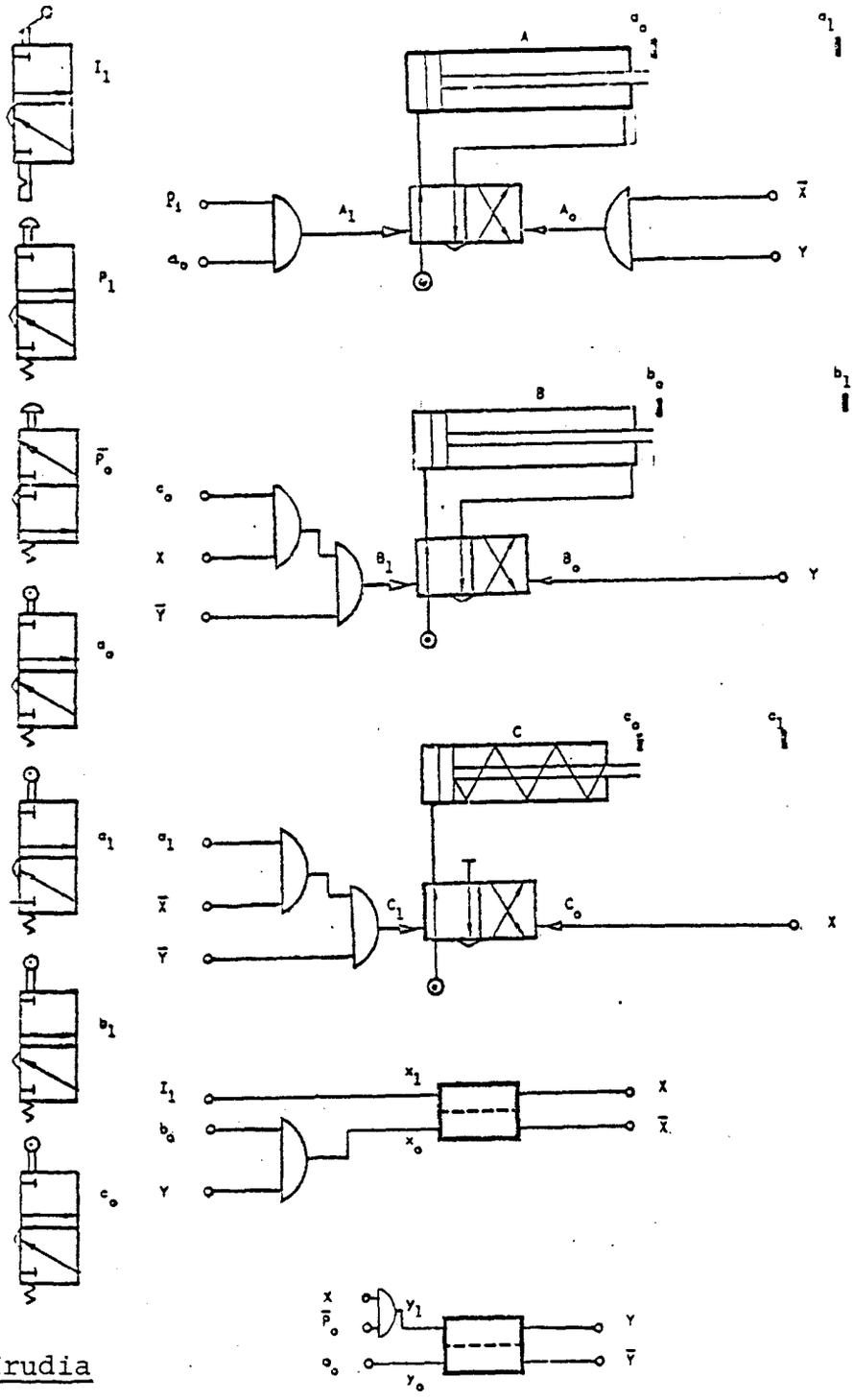


48.5.Irudia

1.- Zilindroak hasierako posizioan jarri; horretarako a_0, b_0 eta c_0-ri eragin.

2.- X oroigailua 0 posizioan ipini.

3.- Zikloaren funtzionamendua egiaztatu.

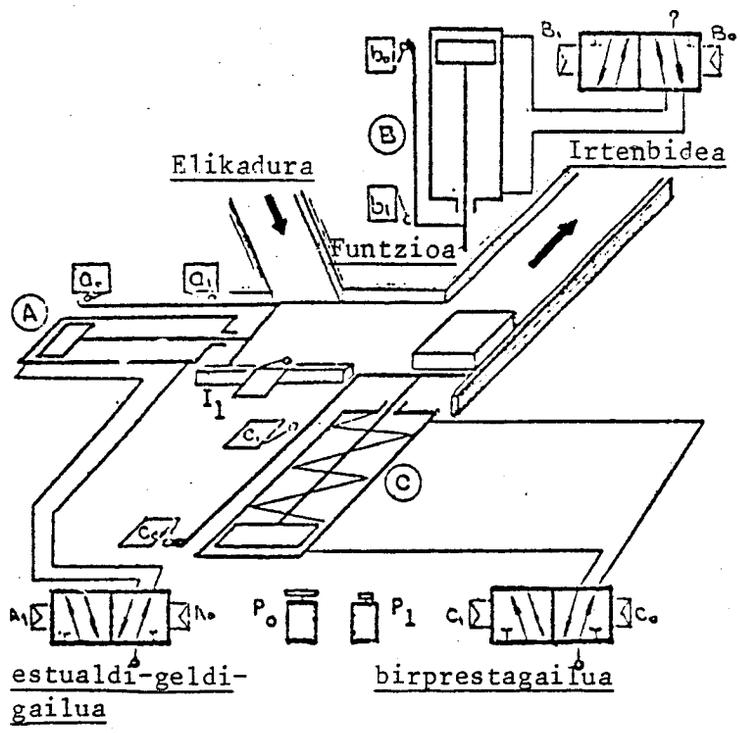


48.6.Irudia

49.ARIKETA

KOLPE BIKOITZEKO PUNTZONATZEKO MAKINA.

Ariketa hau egin ahal izateko bi ekipotako y - 0/21 moduluak behar dira.



49.1.Irudia

1.- Pieza elikadura-arranpatik dator eta I_1 kaptagailuari eragiten dio. A aurrerantz doa eta piezari eusten dio. I_1 deskonektatzen da.

2.- B aurrerantz doa eta puntzoiketa bat burutzen du.

3.- B atzerantz doa.

4.- B aurrerantz doa eta bigarren kolpea burutzen du.

5.- B atzerantz doa.

6.- A atzerantz doa.

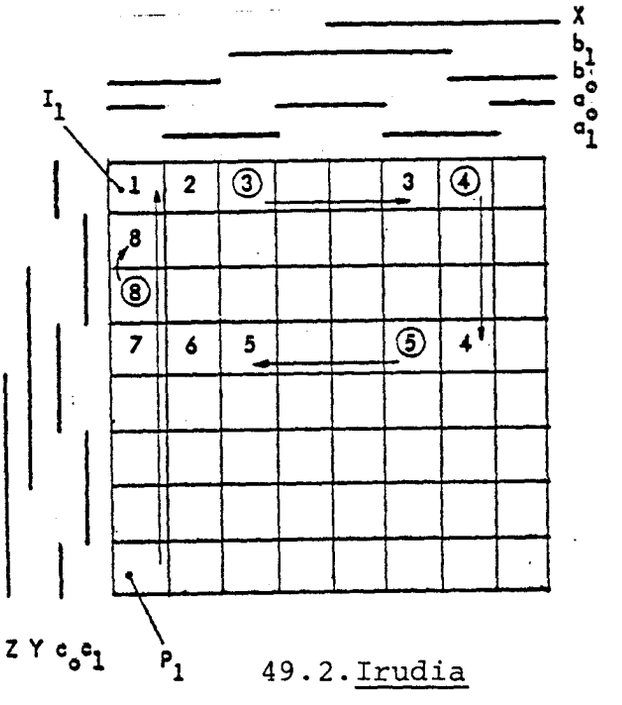
7.- C aurrerantz doa eta pieza botatzen du.

8.- C atzerantz doa.

P_0 estualdi-pultsadøre baten bidez edozein aldiunetan zikloa geldi eraz dezakegu eta zilindroak hasierako posizioan jartzen dira.

Sistemak berriz lan egin dezan, P_1-i eragin behar zaio eta zi-klo berri bati hasiera ematen zaio (segurtasun-oroigailua 1ean ipintzea)

Ibilbide-diagrama:



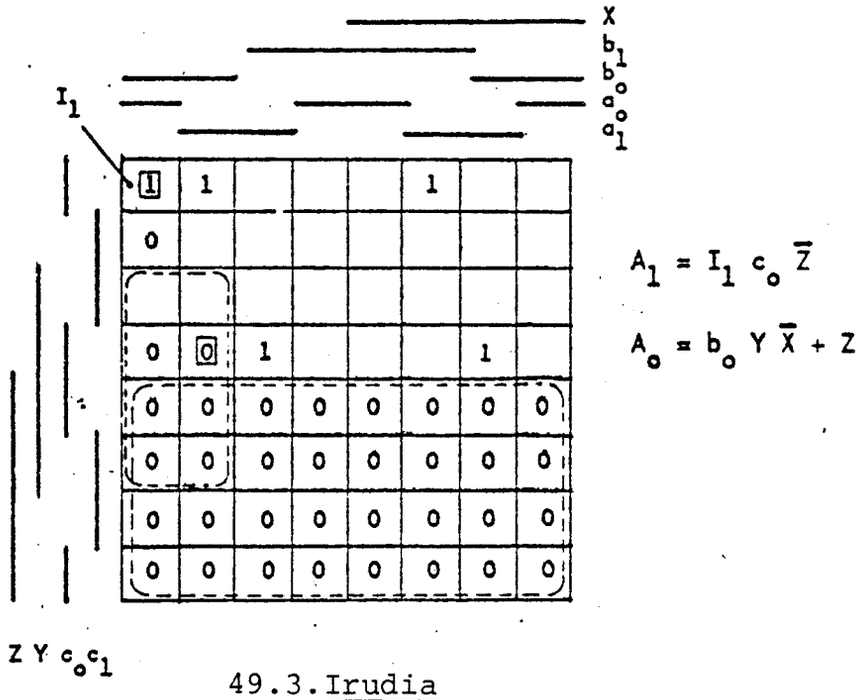
49.2.Irudia

Z segurtasun-oroigailuari eragiterakoan, zilindro guztiak 0 posiziora doaz.

Oroimenen ekuazioak:

$$x_1 = b_1 \overline{Y}\ \overline{Z}$$
$$x_0 = b_1 Y + Z$$
$$y_1 = b_0 X \overline{Z}$$
$$y_0 = c_1 + Z$$
$$z_0 = P_1 a_0 b_0 c_0 \overline{X}\ \overline{Y}$$
$$z_1 = P_0$$

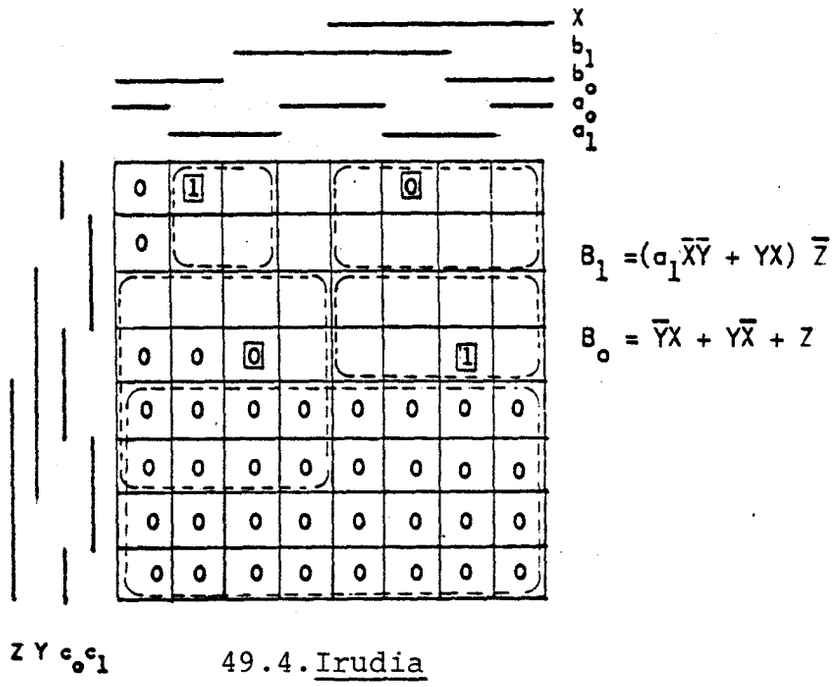
A zilindroaren diagrama:



49.3. Irudia

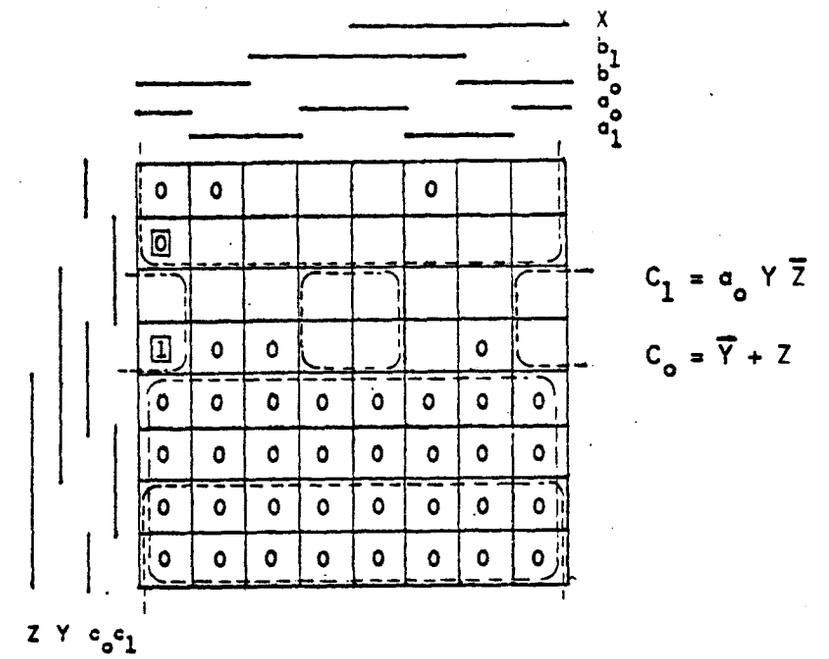
A zilindroari eragin ahal izateko, C zilindroak 0 posizioan egon behar du.

B zilindroaren diagrama:

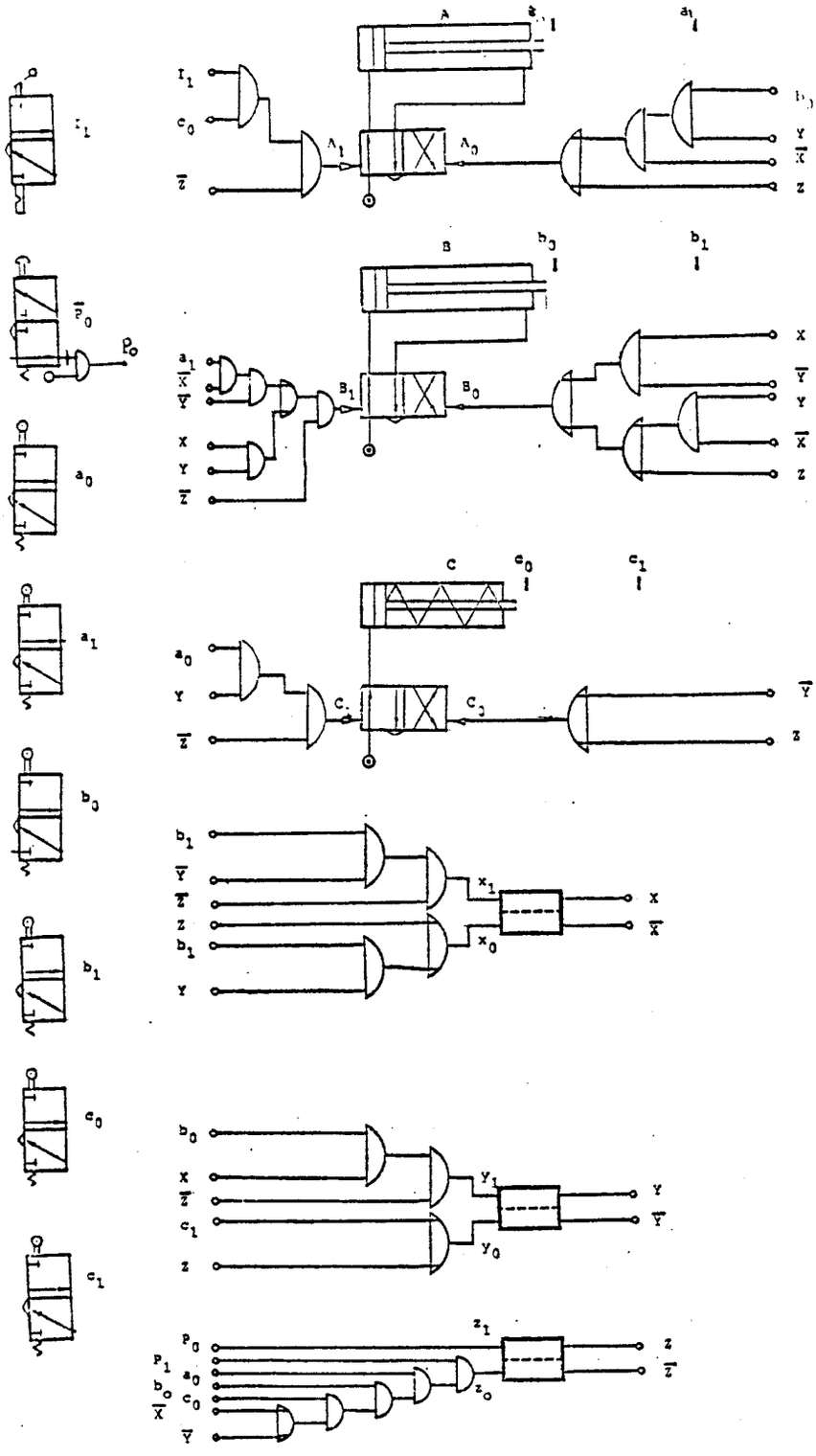


49.4.Irudia

C zilindroaren diagrama:



49.5.Irudia



49.6.Irudia

ESKEMA: 49.6.irudia

1.- a_0, b_0 eta c_0-ri eraginez, zilindroak hasierako posizioan jarri.

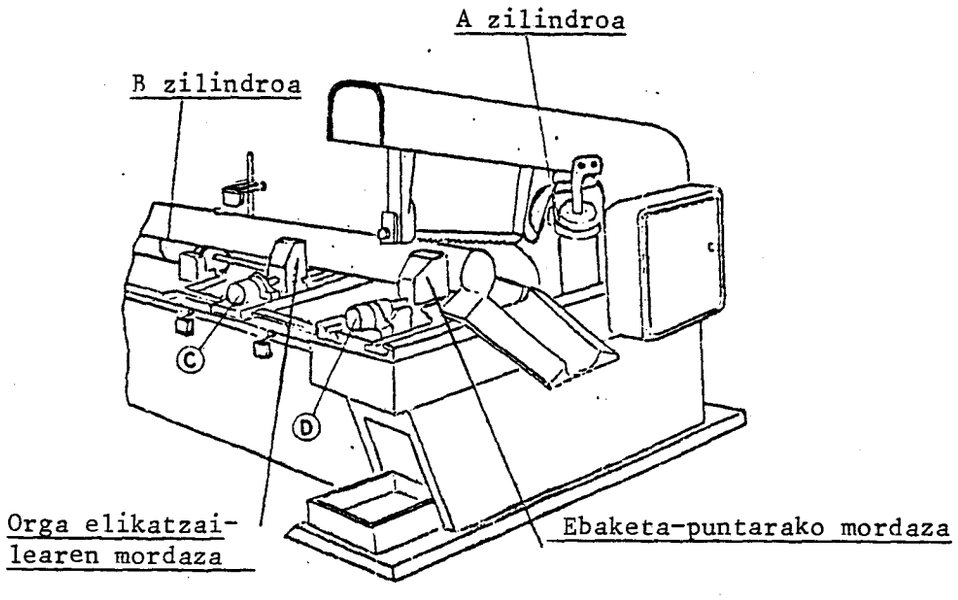
2.- X, Y eta Z oroigailuak 0 posizioan ipini.

3.- Zikloaren funtzionamendua egiaztatu.

50.ARIKETA

ATZERAURRERAKO ZERRA AUTOMATIKOA.

Ariketa hau egin ahal izateko, zilindroen UNITATE MODULAR bi eta 3/2 BALBULEN modulu bi behar dira.



50.1.Irudia

ADIERAZPENA:

. Ebaketa-norantza bertikaleko zerraren gora eta beherako higidura, A zilindroak ematen du.

  Atzeraurrerako higidura, mekanismo honetan kontutan hartzen ez den motore elektriko batek ematen du.

. Barra-orga elikatzailea, hots, barra luzetarako higitzen duena, B zilindroaren bidez eragina dago.

. Orga elikatzailearen gainean dagoen C zilindroak barrari aurreratze-higidurarako eusten dio.

. Zerraketa ari den bitartean, ebaketa-tokian dagoen mordazari D zilindroak eragiten dio.

Funtzionamendu-zikloa:

Zikloz ziklo:

1.- Barra dagoenean I_1 kaptagailua eraginik dago.
    Langileak P_1-i eragiten dio.
    C aurrerantz doa eta barrari eusten dio.

2.- D atzerantz doa barra askatuz.

3.- B aurrerantz doa eta barra ere bai.

4.- D aurrerantz doa eta barra ebaketa-tokian finkatzen du.

5.- C atzerantz doa.

6.- B atzerantz doa.
    A aurrerantz doa eta zerraketari hasiera ematen zaio.
    Bi posibilitate daude.

7.- B, A baino lehen heltzen da bere ibilbitarte-mugaraino.

8.- A, B baino lehen heltzen da bere ibilbitarte-mugaraino.

9.- Ebaketa bukatzerakoan A atzerantz doa.

Ziklo-automatikoa:

I_1' balbulari eraginez eta barraren presentzia adieraziz I_1 eragina dagoen bitartean, zikloa etengabe berrizten da.

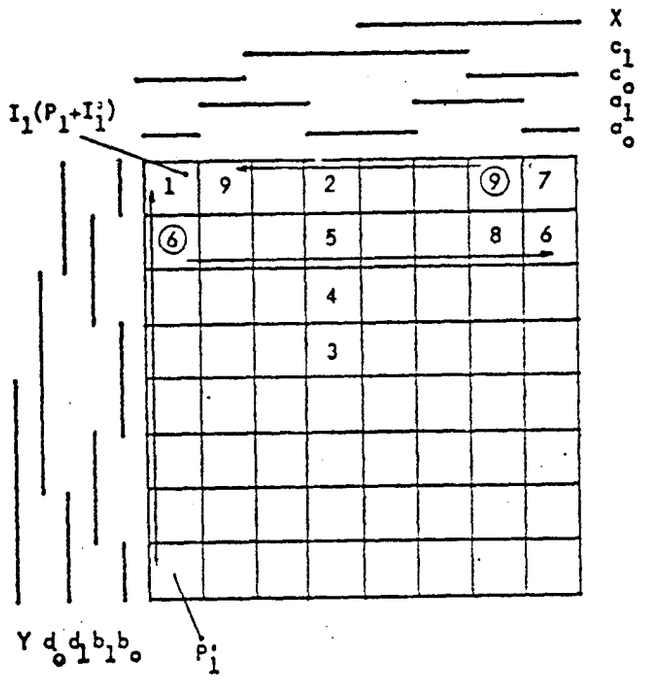
Zikloaren edozein aldiunetan P_0 estualdi-pultsadoreari eragiten bazaio, oroigailua 1ean jartzen da eta:

. A eta D zilindroak 0 posizioan ipintzen dira.

. B eta C zilindroak presiorik gabe geratzen dira.

Sistema berriz abiarazteko, P_1'-i eragin behar zaio. Honela ziklo berri bati hasiera ematen zaio. (Y segurtasun-oroigailua 1ean ipini)

Ibilbide-diagrama:



50.2.Irudia

Oroimenen ekuazioak:

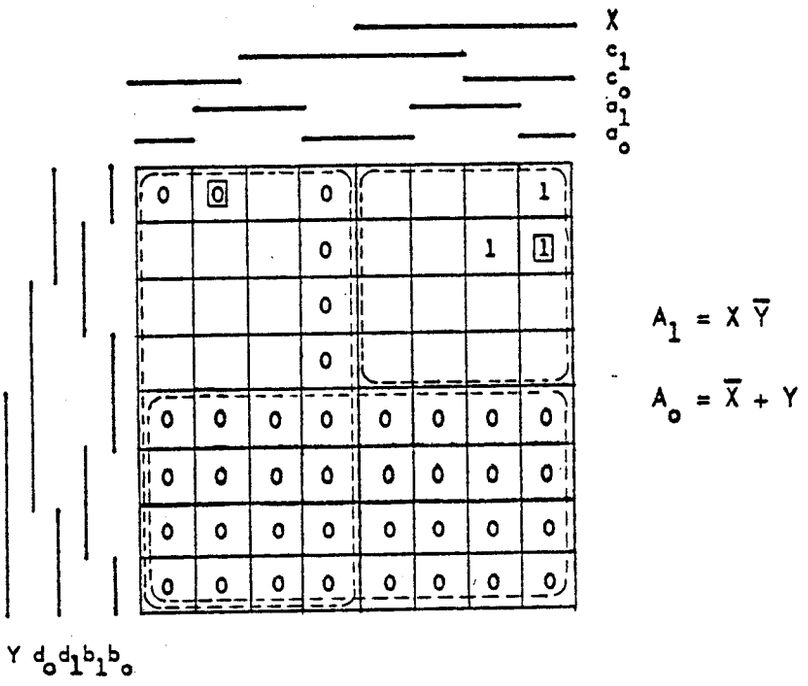
$$x_1 = a_0\ c_0\ b_1$$

$$x_0 = a_1\ b_0 + Y$$

$$y_1 = P_0$$

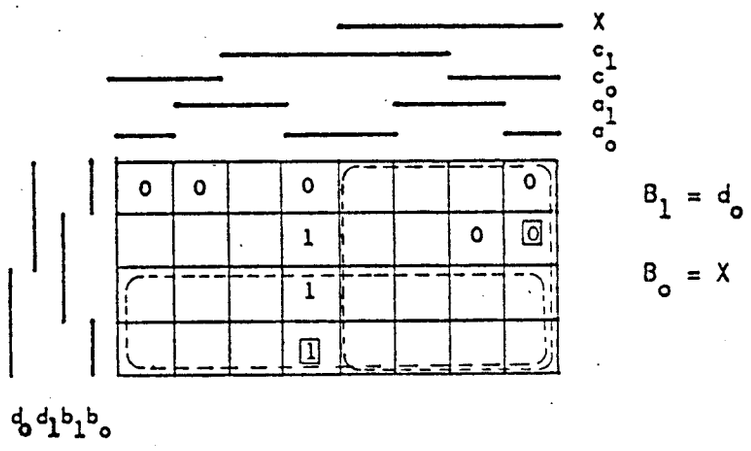
$$y_0 = P'_1$$

A zilindroaren diagrama:



50.3.Irudia

B zilindroaren diagrama:

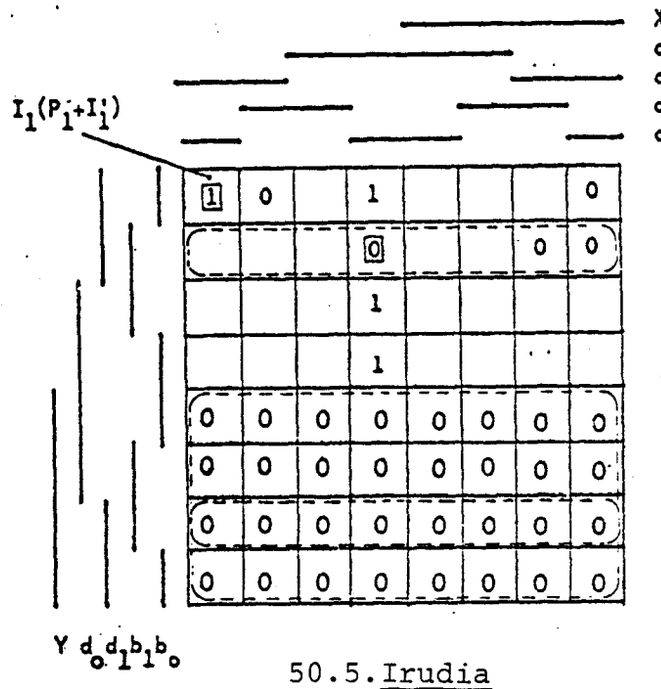


50.4.Irudia

Presioa eteteko balbularen ekuazioa:

$$B' = Y$$

C zilindroaren diagrama:

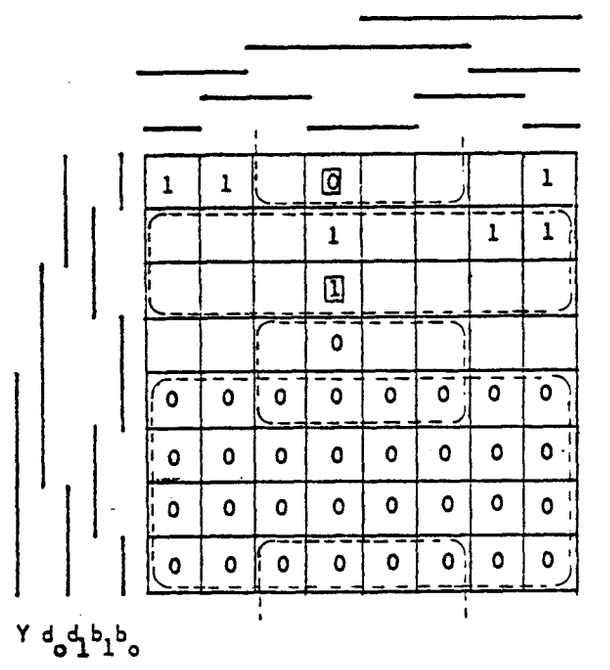


$$C_1 = I_1(P_1+I_1')d_1 a_o c_o \overline{X}\ \overline{Y}$$

$$C_o = b_1 d_1 + Y$$

50.5.Irudia

D zilindroaren diagrama:



$$D_1 = b_1 \overline{Y}$$

$$D_o = b_o c_1 + Y$$

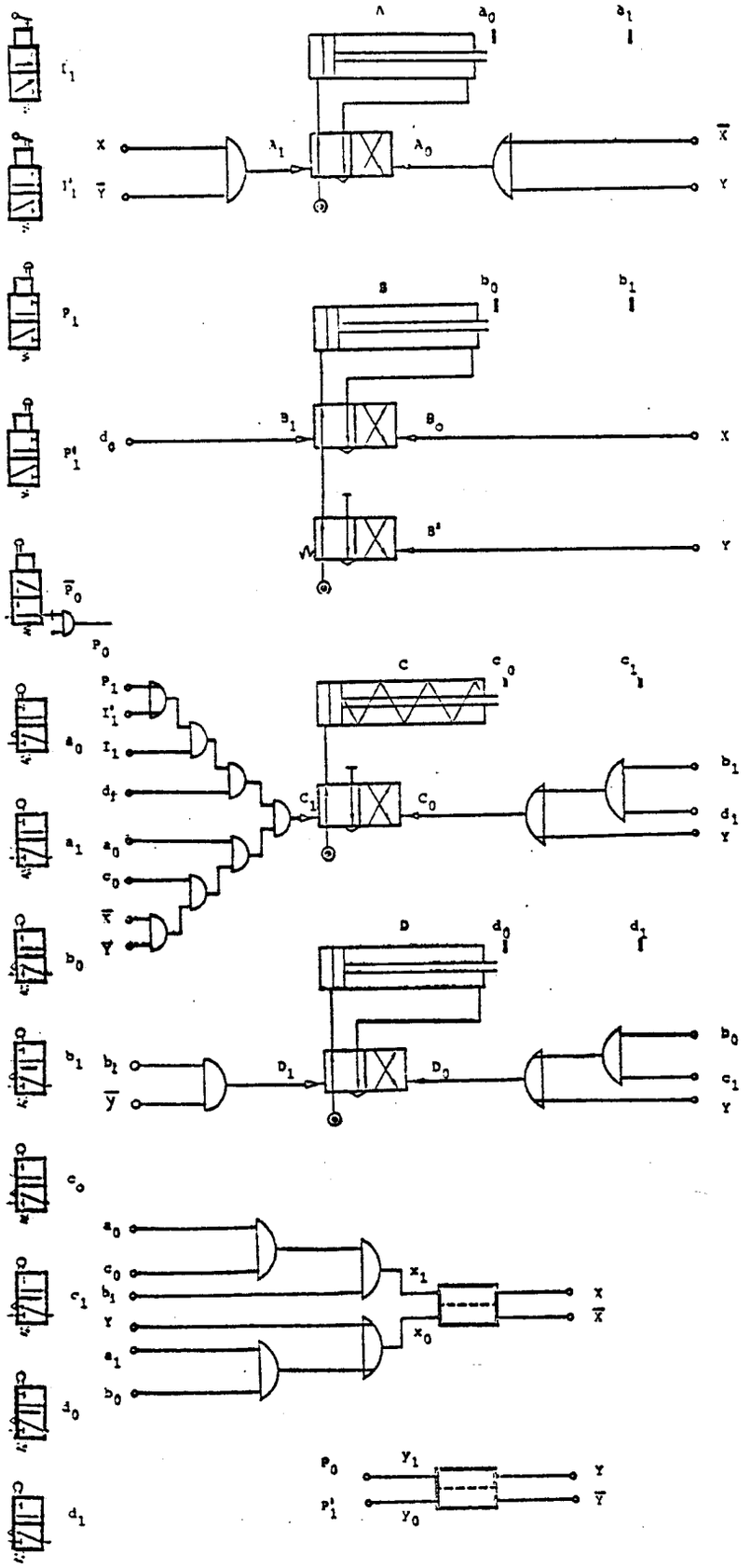
50.6.Irudia

ESKEMA:

1.- a_0, c_0, b_0 eta d_1-i eraginez, zilindroak hasierako posizioan jarri.

2.- X eta Y oroigailuak 0 posizioan ipini.

3.- Zirkuituaren funtzionamendua egiaztatu.

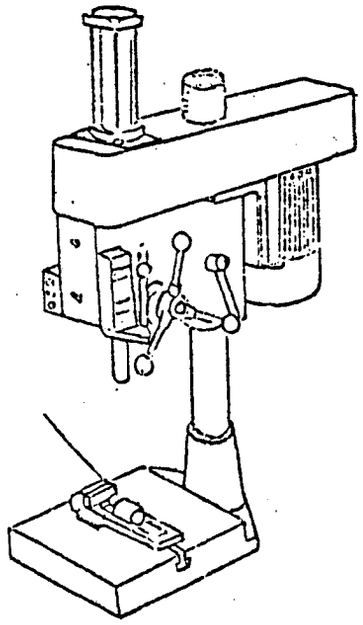


50.7. Irudia

51.ARIKETA

HURBILTZE-ABIADURA ETA MEKANIZAZIO-ABIADURA BEREIZTEN DUEN ZU-LATZEKO MAKINA AUTOMATIKOA.

NEUMATICO 1. ekipoko REGULADORES modulua beharrezkoa da ariketa hau egin ahal izateko.



51.1.Irudia

Funtzionamendu-zikloa:

1.- Langileak P_1-i eragiten dio.

B mordaza ixten da. P_1 eraginda eduki behar da ardatzaren aitzinapen mantsoa hasi arte.

2.- a_2 kaptagailuaraino iritsi arteko A-ren aitzinapen bizkorra.

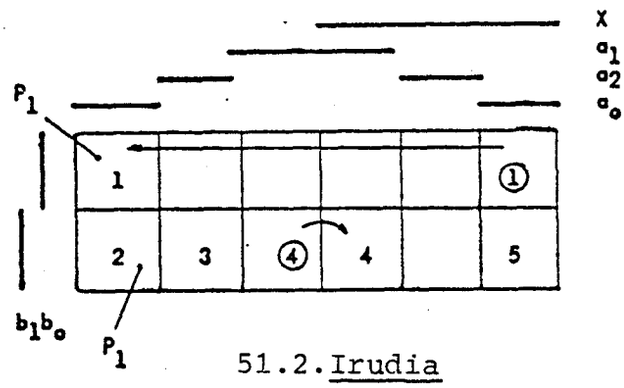
3.- a_1-eraino iritsi arteko A-ren aitzinapen mantsoa.

4.- A-ren itzulera bizkorra.

a_2 aitzinapenean eragiten da bakarrik.

5.- B-ren itzulera eta mordazen irekitzea.

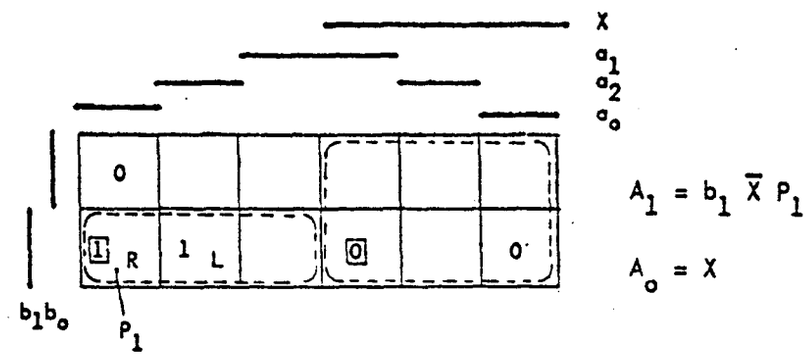
Ibilbide-diagrama:



51.2.Irudia

Oroimenaren ekuazioak: $x_1 = a_1$; $x_0 = b_0$

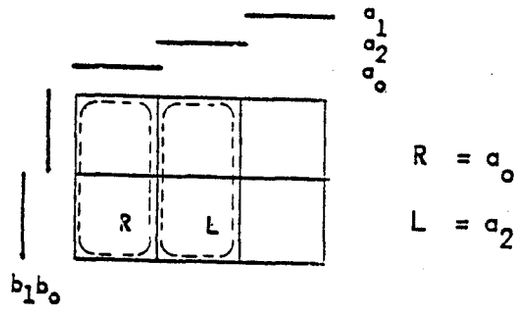
A zilindroaren diagrama - Ekuazio orokorrak.



51.3.Irudia

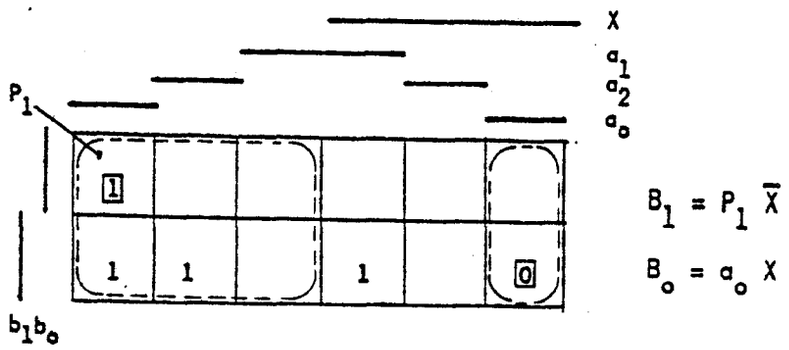
A zilindroa: Abiadura-hautagailuaren ekuazioak .

Ekuazioak ateratzeko A = 1 egoerak bakarrik hartu ko dira kontutan.



51.4.Irudia

B zilindroaren diagrama:



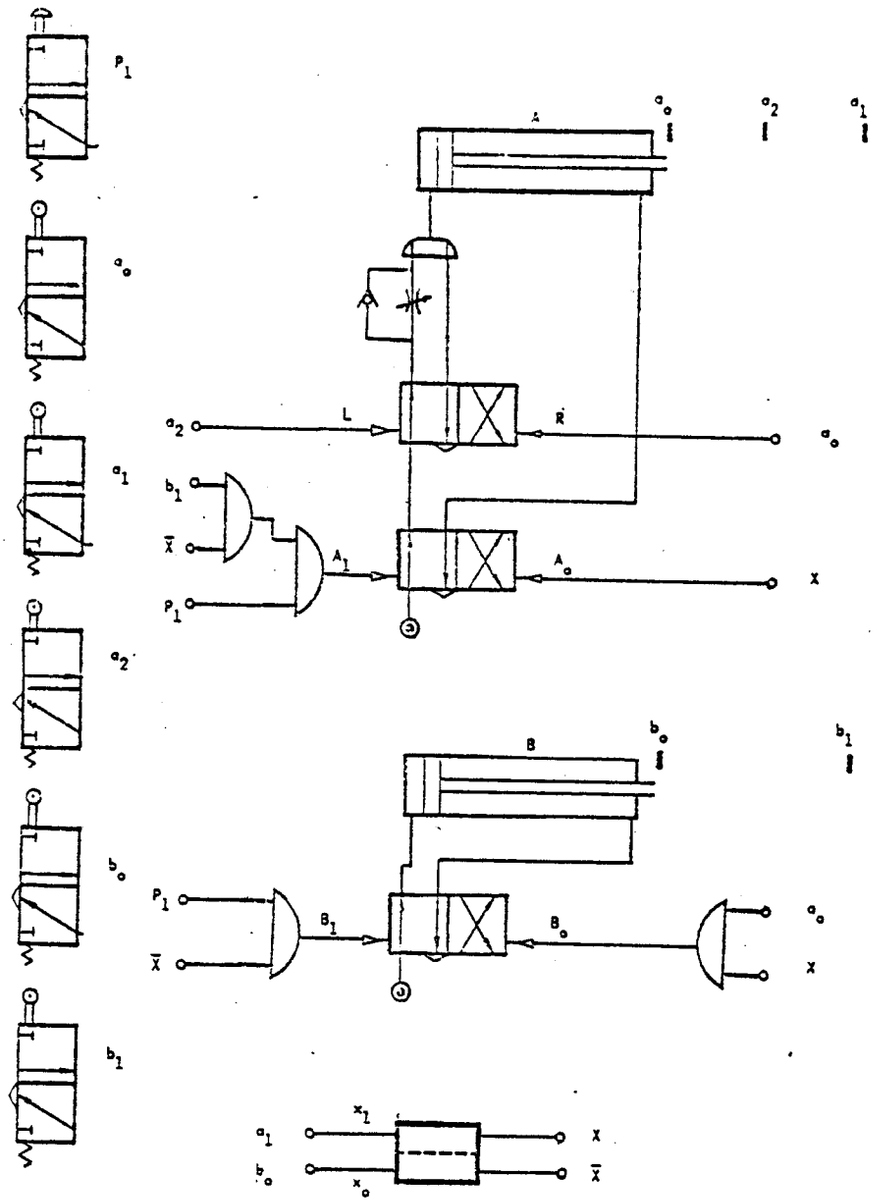
51.5.Irudia

ESKEMA: 51.6.irudia

1.- a_0 eta b_0-ri eraginez, zilindroak hasiera-posizioan jarri.

2.- X oroigailua 0 posizioan ipini.

3.- Zikloaren funtzionamendua egiaztatu.


P1
a0
a1
a2
b0
b1
A
a0
a2
a1
L
R
a2
a0
b1
X
A1
A0
P1
X
B
b0
b1
P1
X
B1
B0
a0
X
x1
a1
b0
x0
X
X

51.6. Irudia