

389967

26



389967

memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>G06</u> _____
SUBCLASE <u>F</u> _____

CLASE DE REGISTRO

Una patente de invención, por veinte años en España.

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE

D.
Mariano de la Hoz Bel
- español -

RESIDENCIA Y DOMICILIO

Madrid -1-. General Mola, 29.

OBJETO

" Nueva máquina con su circuito electrónico para el cálculo y análisis de inferencias lógicas."

389967

-6



- 1.-

1

La presente patente de invención se refiere a una nueva máquina con su circuito electrónico para el cálculo y análisis de inferencias lógicas, mediante cuyos circuitos pueden establecerse o comprobarse, todas las inferencias lógicas válidas, que denominamos logismos o bien, dada una inferencia cualquiera de su tipo, verificar su validez, es decir, poder afirmar si es válida (logismo) o falsa.

5

10

Esta máquina permite detectar los 3.072 logismos válidos entre las 32.768 inferencias que hemos demostrado son posibles, y dar indicación sobre la invalidez o falsedad de las 29.696 inferencias posibles restantes.

15

Dicho circuito tiene su aplicación en la resolución de problemas o cuestiones sobre inferencias lógicas, y puede, bien constituir el circuito de una máquina específica, que también tendría aplicaciones didácticas, o bien añadirse, como programa lógico, a cualquier ordenador electrónico.

20

Para la comprensión del objeto de la presente patente (ya que por su originalidad conceptual obliga a introducir expresiones, como logismo, no empleadas hasta el presente en el sentido que les hemos atribuido), consideramos indispensable indicar algunas definiciones y aclaraciones.

25

Denominamos LOGISMO a toda inferencia o implicación lógica que obedece a la forma :

$$P(x y) \cdot Q(y z) \supset R(x z) \quad (I)$$

que quiere decir, en términos de lógica matemática :

que la conjunción o producto lógico de

30



389967

1

$P(x y) \text{ y } Q(y z) \text{ implica a } R(x z).$

Esta formulación del LOGISMO obedece al siguiente esquema, que constituye una generalización del SILOGISMO tradicional o clásico :

5

1) - P, Q, R, son proposiciones de los tipos clásicos : A, E, I, O cuyo significado es :

A (x y) : TODO x ES y

E (x y) : NINGUN x ES y

I (x y) : ALGUN x ES y

O (x y) : ALGUN x NO ES y

10

2) - x, y, z, son los términos (sujeto y predicado) de las proposiciones P, Q, R, de forma que cada par de éstas tienen común un término y sólo uno.

15

3) - No se restringe el formato de los LOGISMOS al indicado en (I), teniendo cabida las 8 formas,

o "modos", posibles :

$P(x y) \cdot Q(y z) \supset R(x z)$

$P(x y) \cdot Q(y z) \supset R(z x)$

$P(y x) \cdot Q(y z) \supset R(x z)$

$P(y x) \cdot Q(y z) \supset R(z x)$

$P(x y) \cdot Q(z y) \supset R(x z)$

25

$P(x y) \cdot Q(z y) \supset R(z x)$

$P(y x) \cdot Q(z y) \supset R(x z)$

$P(y x) \cdot Q(z y) \supset R(z x)$

4) - Se admite la presencia de términos negativos

30

389967



- 3.-

1

que se denotan poniendo una raya encima del término negativo, así, como ejemplos no limitativos:

A (\bar{x} y) significa : TODO NO-x ES y

5

O (\bar{x} \bar{y}) significa : ALGUN NO -x NO ES NO-y

De acuerdo con la definición y esquema anteriores, damos a continuación, a título no limitativo, unos ejemplos de inferencias lógicas del tipo de las que consideramos, que pueden ser válidas (LOGISMOS) o falsas.

10

a) - Inferencia válida (LOGISMO) :

A (z x) . I (y z) \supset I (x y)

cuya significación es :

Si TODO z ES x, y ALGUN y ES z, entonces : ALGUN x ES y.

15

(Esta inferencia sólo contiene términos positivos).

b) - Inferencia válida (LOGISMO) :

A (\bar{x} y) . E (x z) \supset A (\bar{y} \bar{z})

20

cuya significación es :

Si TODO NO-x ES y, y NINGUN x ES z, entonces :
TODO NO-y ES NO-z.

25

(esta inferencia contiene términos positivos y negativos).

Los dos ejemplos anteriores son rigurosamente válidos, y, por tanto, verdaderos LOGISMOS.

30

389967



- 4.-

1

Puede haber inferencias no válidas (por tanto falsas), como, por ejemplo :

c) - Inferencia no válida (falsa) :

5

$E(x y) \cdot E(y z) \supset E(x z)$

ya que no es correcta la deducción o conclusión:

en :

SI NINGUN x es y , y NINGUN y ES z, entonces :

NINGUN x ES z.

10

Con referencia a las adjuntas figuras, pasamos ahora a la descripción y aplicaciones del circuito objeto de la presente patente.

15

En la fig. 1 se representa esquemáticamente el aspecto general exterior de entrada de datos y salida de resultados.

La fig. 2 ilustra el esquema electrónico del cuerpo de entrada de datos.

La fig. 3 de modo análogo, muestra los cuerpos de salida de resultados.

20

El cuerpo 1, de entrada de datos, se encuentra dividido en tres secciones :

25

El cuerpo (1) se encuentra dividido en tres secciones : (P), (Q) y (R), en las que, pulsando las teclas que correspondan, se introducen los datos que caracterizan a las proposiciones del LOGISMO.

30

Los teclados de la columna (a) introducen el tipo de proposición de forma que en cada una de éstas solo se pulsará una de las teclas 1, 2, 3, 4, quedando las otras



389967

- 5.-

1 tres levantadas, es decir, en posición no pulsada. Cada te-
cla tiene dos letras : si la proposición pertenece a las pre-
misas del LOGISMO se leerá en las letras de la izquierda de
5 las teclas, y si pertenece a la conclusión se leerá en las
letras de la derecha.

Los teclados de la columna (b) introducen los tér-
minos de cada proposición, en el orden en que en ésta inter-
vienen (el primero siempre es el sujeto, y el segundo el pre-
10 dicado). Así, en cada proposición sólo se pulsará una de
las teclas 5, 6.

Los teclados de la columna (c) introducen la exis-
tencia de términos negativos, cuando existan, en la proposi-
ción. Se pulsará la tecla 7, 8 que corresponda al término
15 o términos negativos, de forma que si no hay términos negati-
vos no se pulsará ninguna, si hay un término negativo se pul-
sará la que corresponda, y si hay dos términos negativos se
pulsarán las dos. Más adelante se aclarará todo esto con
un ejemplo.

20 El cuerpo (2) de la Figura 1 contiene tres pares
de bombillas verde (v) y roja (r). Tiene por objeto denotar
si de dos proposiciones, consideradas como premisas, puede
o no obtenerse una conclusión válida. Ello evita el seguir
adelante cuando no puede existir conclusión válida. Así, si
25 P y Q son las proposiciones premisas, y suponemos que ya se
han introducido sus características en las secciones (P) y
(Q) del cuerpo (1) pulsando las teclas convenientes, si en
las bombillas (PQ) del cuerpo (2) se enciende la verde (v),
podrá obtenerse conclusión R, pero si se enciende la roja
30



1 (r), no existe conclusión válida posible.

El cuerpo (3) de la figura 1 denota la validez o no valides de la inferencia

5 $P \cdot Q \supset R$

o cualquier otra de este tipo. Si se enciende la bombilla verde (v) la inferencia es válida (LOGISMO) y si se enciende la bombilla roja (r) la inferencia no es válida (es falsa).

10 Si, introducidas dos proposiciones, como premisas, en el cuerpo (1), ambas pueden tener conclusión válida, por encenderse la correspondiente bombilla verde (v) en el cuerpo (2), las conclusiones válidas del LOGISMO se obtienen pulsando las teclas de la restante sección del cuerpo (1) y cada vez que se encienda la bombilla verde (v) en el cuerpo (3) se tendrá una conclusión válida. Esta pulsación de todas las 32 formas de pulsar las teclas de la sección restante puede hacerse mecánicamente, con parada cada vez que se obtenga una conclusión válida para poder anotarla.

15 20 Antes de seguir adelante, veamos con un ejemplo, no limitativo, la forma de manejo y funcionamiento de nuestra máquina de cálculo lógico. Seguiremos refiriéndonos a la Figura 1.

25 Sea la inferencia válida (LOGISMO) :

$E(x y) \cdot A(\bar{x} z) \supset A(\bar{z} \bar{y})$

Por la disposición de los términos de las proposiciones introduciremos :

30



389967

-6 ABR 1971

- 7.-

1

$E(x y)$ en la sección (P) del cuerpo (1)

$A(\bar{x} z)$ en la sección (R) del cuerpo (1)

$A(\bar{z} \bar{y})$ en la sección (Q) del cuerpo (1)

5

Para introducir $E(x y)$ pulsaremos las teclas 2 y 5 de la sección (P).

Para introducir $A(\bar{x} z)$ pulsaremos las teclas 1, 5 y 7 de la sección (R).

10

Una vez introducidas $E(x y)$ y $A(\bar{x} z)$ que son las premisas del LOGISMO, en el cuerpo (2) deberá encenderse la bombilla verde (v) del par de bombillas (PR), lo que indicará que de ambas proposiciones puede obtenerse conclusión válida.

15

La conclusión de nuestro ejemplo $A(\bar{z} \bar{y})$ se introduce en la sección (Q) del cuerpo (1) pulsando las teclas 4 (ya que por ser conclusión se leen las letras de la derecha de cada tecla de los teclados de la columna (a), 6, 7 y 8.

20

Entonces, por tratarse de una inferencia válida (LOGISMO) deberá encenderse la luz verde (v) del cuerpo (3).

25

Si queremos obtener más conclusiones válidas que pueden obtenerse de las premisas consideradas, basta manipular en la sección (Q) de todas formas posibles, y cada vez que aparezca una luz verde (v) en el cuerpo (3) se habrá obtenido una conclusión válida.

30

De cuanto antecede, se desprende que la máquina de cálculo lógico que se reivindica, aparte de otras muchas posibilidades, resuelve las siguientes cuestiones principales :

- conocer la validez o falsedad de inferencias

389967



- 8.-

1

lógicas, cuya forma es una generalización de la de los Silogismos clásicos.

5

- Dadas dos proposiciones, saber si de ellas puede o no inferirse una conclusión válida;

- En caso afirmativo permite encontrar todas las conclusiones válidas posibles que puedan deducirse de las dos proposiciones;

10

- Dada una inferencia entre dos proposiciones y una tercera establece la validez o falsedad de dicha inferencia;

- Permite obtener las 3.072 inferencias válidas posibles (LOGISMOS) y calificar de no válidas o falsas las 29.696 inferencias posibles restantes.

15

Además, esta máquina con su circuito electrónico aplicable al cálculo lógico, es adaptable a ordenadores electrónicos ampliando sus posibilidades y utilizable con fines didácticos y recreativos. A todas estas posibilidades une la interesante ventaja de sus reducidos peso y volumen, por lo que es fácilmente transportable.

20

A continuación pasamos a describir el circuito electrónico que permite la consecución de estos objetivos.

25

En las figuras 2 y 3 se detalla el circuito que realiza estos y otros más posibles cometidos. En ambas Figuras, para mayor claridad se representan los esquemas en forma unifilar. En ambas figuras se emplean los circuitos lógicos universalmente conocidos y comercializados que representamos por:

30



389967

- 9.-

1

- I - Circuito inversor
- + - Circuito suma
- - Circuito producto

5

Los tres tipos de circuito se realizan con transistores, pudiendo, además, el circuito suma y el circuito producto realizarse con diodos. Todos ellos tienen toma independiente de corriente, que no representamos en nuestros esquemas por no complicarlos innecesariamente, ya que ello es sobradamente conocido.

10

La Figura 2 representa el esquema electrónico del cuerpo (1) de la Figura 1.

15

La Figura 3 representa el esquema electrónico de los cuerpos (2) y (3) de la Figura 1.

Hechas estas aclaraciones previas pasamos a describir los circuitos.

20

La figura 2 corresponde al cuerpo (1) de la Figura 1. (e) es la entrada general de corriente.

Al pulsar cada una de las teclas del teclado (a) pasa corriente por los hilos que salen por la derecha de la tecla pulsada.

25

En cada una de las teclas del teclado (b) entran por la izquierda tres hilos, y salen por la derecha cuatro hilos. Al pulsar una de estas teclas, se establecen las conexiones que corresponderán a las siguientes continuidades eléctricas.

30

el primer hilo superior de la izquierda con el



1

primer hilo superior de la derecha;

el hilo central de la izquierda con el segundo hilo superior de la derecha;

5

el hilo inferior de la izquierda con los dos hilos inferiores de la derecha.

Si la tecla no está pulsada está interrumpido todo paso de corriente de izquierda a derecha.

10

Los circuitos que en dicha fig. 2 van colocados en la vertical designada (1) al pie de la figura, son circuitos suma.

El teclado (c), funciona de la siguiente forma :

Si no está pulsada una tecla, existe continuidad eléctrica entre :

15

- el hilo superior de la izquierda con el hilo superior de la derecha;
- el hilo inferior de la izquierda con el hilo inferior de la derecha.

20

Al pulsar la tecla :

- la salida por el hilo superior de la derecha es opuesta a la entrada por el hilo superior de la izquierda;
- la salida por el hilo inferior de la derecha es opuesta a la entrada por el hilo inferior de la izquierda.

25

Para realizar ésto existen en cada tecla del teclado (c) dos circuitos inversores I que entran en juego ambos a la vez al pulsarla.

30

389967



- 11.-

1 Los recuadros con letras y subíndices dispuestos
en la vertical (2) no tienen ninguna significación eléctrica,
unicamente sirven para dar denominación a las tres señales
eléctricas a que hemos reducido cada una de las proposicio-
5 nes (P), (Q) y (R). Este circuito de la figura 2 es, por
tanto, un CIRCUITO CODIFICADOR, que reduce cada proposición
a tres señales (corriente o no corriente) eléctricas. Estas
señales pasan del cuerpo (1) de la figura 1 al cuerpo (2) de
10 dicha Figura, y así las hemos indicado en la misma.

La fig. 3 corresponde a los cuerpos 2 y 3 de la
figura 1 y es el esquema eléctrico continuación del de la
figura 2, en el que entran por la izquierda las tres señales
de cada una de las proposiciones (P), (Q) y (R).

15 Su descripción la realizamos con referencia a las
verticales designadas con los números del 1 al 19 al pie de
la figura.

En la vertical^{de}/1 se encuentran circuitos inverso-
res.

20 Los recuadros de la vertical de 2 no tienen ningun-
na significación eléctrica. Unicamente sirven de referencia
para la denominación de las señales que pasan por ellos.

Vertical de 3 : circuitos producto

Vertical de 4 : circuitos suma

25 Vertical de 5 : circuitos producto

Vertical de 6 : circuitos inversores y bombillas
verdes (v) y rojas (r) del cuerpo (2) de la figu-
ra 1.

Vertical de 7 : Circuitos de suma

30

389967



- 12.-

1

Vertical de 8 : circuito producto

5

Vertical de 9 : bombillas verde (v) y roja (r) del cuerpo (3) de la figura 1. Si se enciende esta última bombilla verde (v) es válida la inferencia (se tiene un LOGISMO); si se enciende la bombilla roja (r) la inferencia es falsa.

10

Fácilmente puede verse que el ejemplo no limitativo que hemos puesto :

$$E(x y) \cdot A(\bar{x} z) \supset A(\bar{z} \bar{y})$$

15

constituye una inferencia válida (LOGISMO). Basta seguir la corriente eléctrica en los hilos, marcando con 0 por donde no pasa corriente, y con 1 por donde pasa corriente. En los circuitos inversores, suma y producto se hacen las operaciones en Algebra de BOOLE. Al final llega corriente a la bombilla verde (v) de la vertical de 9 (Fig. 3).

20

Nuestro circuito funciona con absoluta precisión y rigor lógico por constituir la materialización cibernética de la ECUACIÓN UNIVERSAL DE LOS LOGISMOS descubierta por el autor de la presente patente de invención.

25

Expuestas las características de la nueva máquina de un modo general, y con referencia a un ejemplo de realización, se consigna la posibilidad de fabricarla de las formas, tamaños y materiales que se juzguen adecuados, para la aplicación concreta de que se trate, sin que tales variaciones, así como las que puedan introducirse en detalles de su presentación y organización, afecten a la esencialidad reivindicada, por lo que las máquinas que se fabriquen dentro

30



389967

- 13.-

1

de tales características, con cualquiera de esas modificaciones, no serán sino variantes igualmente comprendidas y protegidas por el presente registro.

5

N O T A . -

=====

10

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

15

1.- Nueva máquina con su circuito electrónico para el cálculo y análisis de inferencias lógicas, caracterizada porque está constituida por tres cuerpos, conectados entre sí, de los cuales el primero presenta tres secciones análogas, y cada una de ellas tres columnas de teclas: la primera, de cuatro teclas de doble rotulación, referente a los tipos clásicos de proposiciones; la segunda con dos teclas, correspondientes a la introducción de los términos de cada proposición, y rotuladas en el orden en que en ella aparecen; la tercera dos teclas, para introducción de términos negativos, rotuladas \bar{x} ó \bar{y} ; el segundo cuerpo, enfrentadas con las tres conexiones de cada una de las secciones descritas, presenta un par de lámparas de distintos colores, para cada par de proposiciones, indicadoras de si con las proposiciones consideradas como premisas, puede o nó obtenerse una conclusión válida; el tercer cuerpo, tiene una conexión con el segundo y presenta dos lámparas de distinto color indicadoras de la validez o falsedad de la inferencia lógica.

20

25

30

ME



389967

- 14.-

1

2.- Nueva máquina, según la reivindicación anterior, caracterizada porque a partir de la entrada general de corriente, en cada sección del primer cuerpo, en cada una de las teclas de la segunda columna entran por la izquierda tres conductores, y salen cuatro por la derecha, de modo que al pulsarlas se establecen conexiones entre los primeros conductores, o entre los segundos, o entre el tercero y tercero y cuarto de uno y otro lado, respectivamente; a continuación van dispuestos circuitos suma, y después el tercer teclado del primer cuerpo; cuyas teclas, si no están pulsadas, conexionan los hilos superiores e inferiores de uno y otro lado respectivamente entre sí; y si están pulsadas, la salida por los hilos de la derecha, es opuesta a la entrada por los respectivos de la izquierda, a cuyo efecto en cada una de estas teclas existen dos circuitos inversores, que simultáneamente entran en juego al pulsarlas; todo ello de acuerdo con el esquema eléctrico de la figura 2, constituyendo un circuito codificador.

5

10

15

20

25

30

3.- Nueva máquina, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en la continuación de los circuitos correspondientes a las secciones del primer cuerpo, en líneas paralelas sucesivas, se encuentran los siguientes elementos: circuitos inversores; recuadros sin significación eléctrica, de referencias para la denominación de las señales que pasan por ellos; circuitos producto; circuitos suma; circuitos producto; circuitos inversores y lámparas de distintos colores del segundo cuerpo; circuitos suma;

ME

389967



1

circuitos producto; y lámparas de distintos colores del tercer cuerpo; todo ello de acuerdo con el esquema eléctrico de la figura 3.

5

4.- "Nueva máquina con su circuito electrónico para el cálculo y análisis de inferencias lógicas".

10

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan, cuyo texto consta de quince hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a

6 ABR 1971

CARLOS ROEB
P. P.

Folleto número del 1971

15

ME

20

25

30

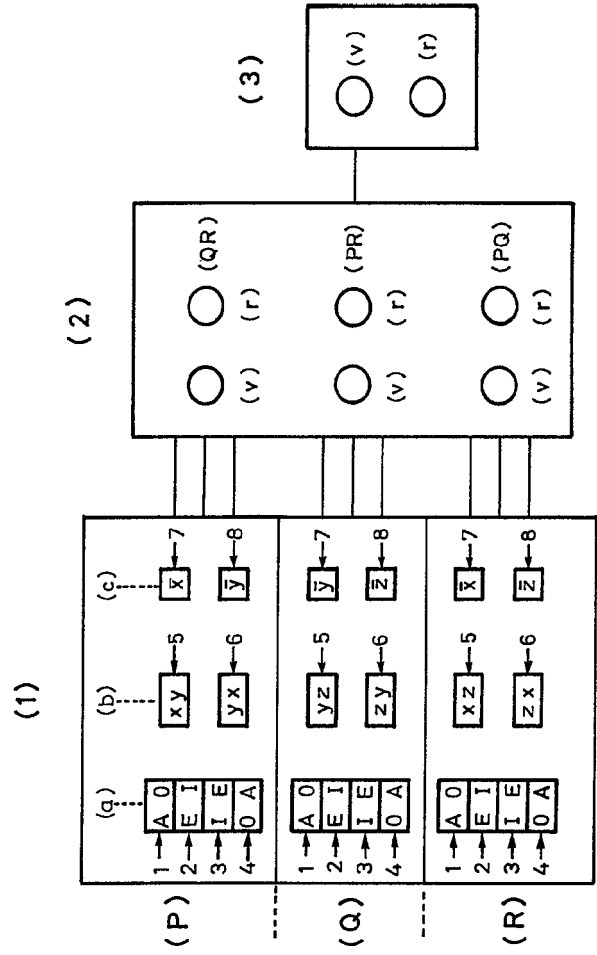
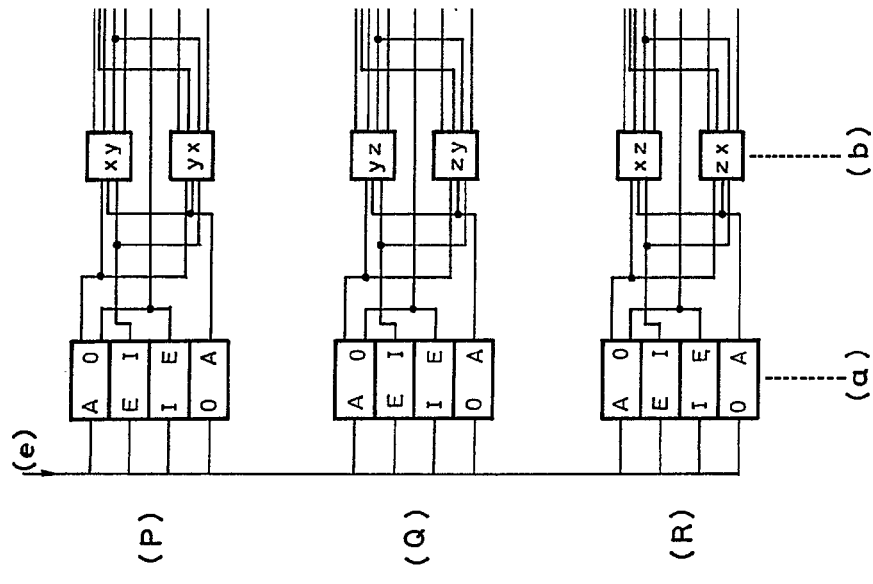
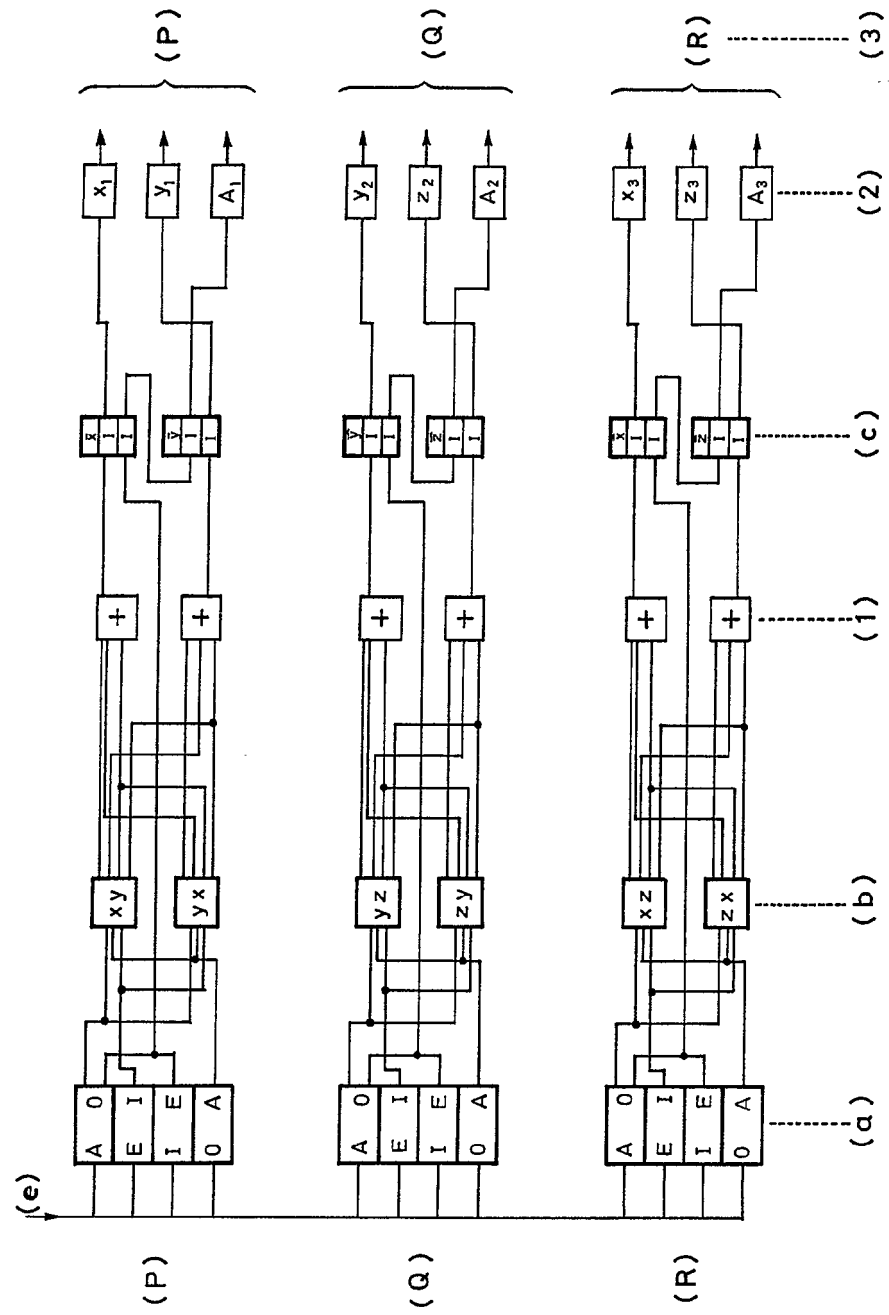


Fig.1

00000000

380007



(3)

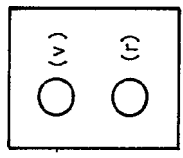


Fig.2

17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532
 533
 534
 535
 536
 537
 538
 539
 540
 541
 542
 543
 544
 545
 546
 547
 548
 549
 550
 551
 552
 553
 554
 555
 556
 557
 558
 559
 560
 561
 562
 563
 564
 565
 566
 567
 568
 569
 570
 571
 572
 573
 574
 575
 576
 577
 578
 579
 580
 581
 582
 583
 584
 585
 586
 587
 588
 589
 590
 591
 592
 593
 594
 595
 596
 597
 598
 599
 600
 601
 602
 603
 604
 605
 606
 607
 608
 609
 610
 611
 612
 613
 614
 615
 616
 617
 618
 619
 620
 621
 622
 623
 624
 625
 626
 627
 628
 629
 630
 631
 632
 633
 634
 635
 636
 637
 638
 639
 640
 641
 642
 643
 644
 645
 646
 647
 648
 649
 650
 651
 652
 653
 654
 655
 656
 657
 658
 659
 660
 661
 662
 663
 664
 665
 666
 667
 668
 669
 670
 671
 672
 673
 674
 675
 676
 677
 678
 679
 680
 681
 682
 683
 684
 685
 686
 687
 688
 689
 690
 691
 692
 693
 694
 695
 696
 697
 698
 699
 700
 701
 702
 703
 704
 705
 706
 707
 708
 709
 710
 711
 712
 713
 714
 715
 716
 717
 718
 719
 720
 721
 722
 723
 724
 725
 726
 727
 728
 729
 730
 731
 732
 733
 734
 735
 736
 737
 738
 739
 740
 741
 742
 743
 744
 745
 746
 747
 748
 749
 750
 751
 752
 753
 754
 755
 756
 757
 758
 759
 760
 761
 762
 763
 764
 765
 766
 767
 768
 769
 770
 771
 772
 773
 774
 775
 776
 777
 778
 779
 780
 781
 782
 783
 784
 785
 786
 787
 788
 789
 790
 791
 792
 793
 794
 795
 796
 797
 798
 799
 800
 801
 802
 803
 804
 805
 806
 807
 808
 809
 810
 811
 812
 813
 814
 815
 816
 817
 818
 819
 820
 821
 822
 823
 824
 825
 826
 827
 828
 829
 830
 831
 832
 833
 834
 835
 836
 837
 838
 839
 840
 841
 842
 843
 844
 845
 846
 847
 848
 849
 850
 851
 852
 853
 854
 855
 856
 857
 858
 859
 860
 861
 862
 863
 864
 865
 866
 867
 868
 869
 870
 871
 872
 873
 874
 875
 876
 877
 878
 879
 880
 881
 882
 883
 884
 885
 886
 887
 888
 889
 890
 891
 892
 893
 894
 895
 896
 897
 898
 899
 900
 901
 902
 903
 904
 905
 906
 907
 908
 909
 910
 911
 912
 913
 914
 915
 916
 917
 918
 919
 920
 921
 922
 923
 924
 925
 926
 927
 928
 929
 930
 931
 932
 933
 934
 935
 936
 937
 938
 939
 940
 941
 942
 943
 944
 945
 946
 947
 948
 949
 950
 951
 952
 953
 954
 955
 956
 957
 958
 959
 960
 961
 962
 963
 964
 965
 966
 967
 968
 969
 970
 971
 972
 973
 974
 975
 976
 977
 978
 979
 980
 981
 982
 983
 984
 985
 986
 987
 988
 989
 990
 991
 992
 993
 994
 995
 996
 997
 998
 999
 1000

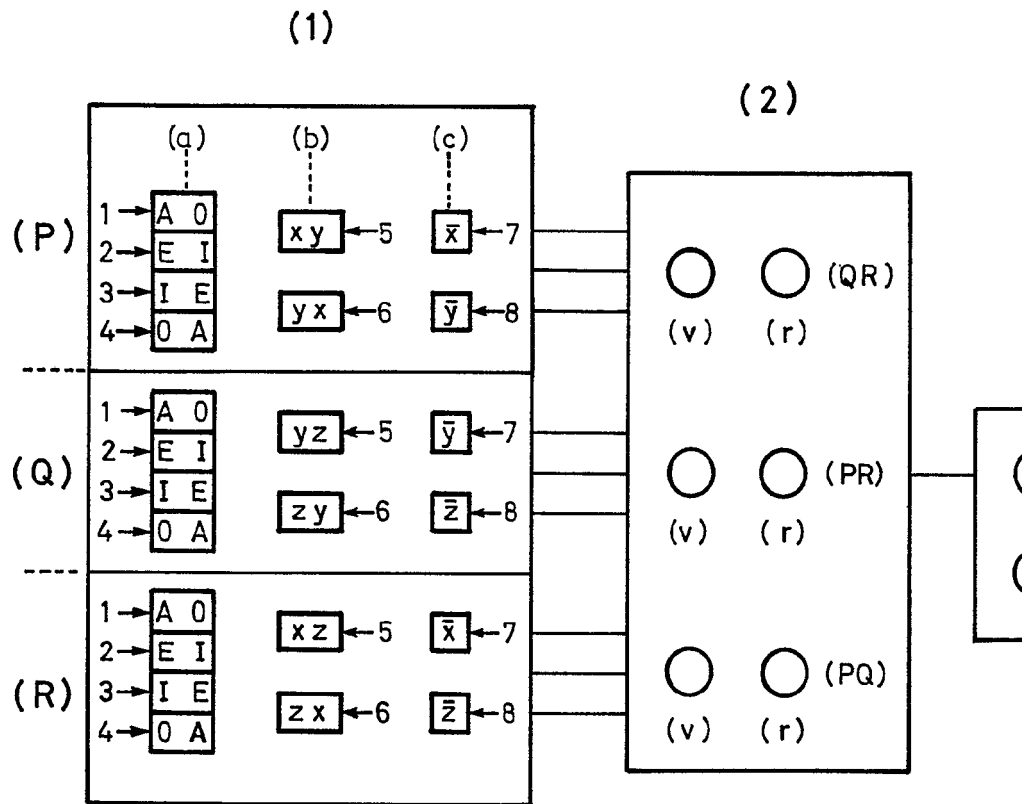
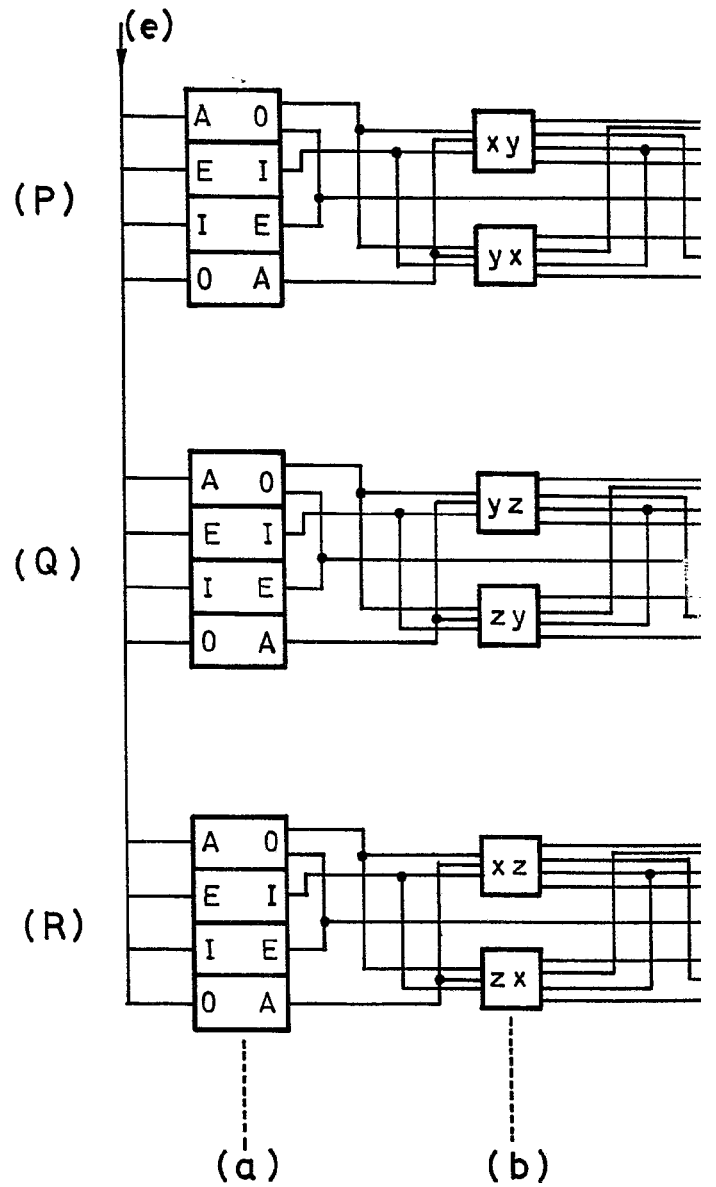
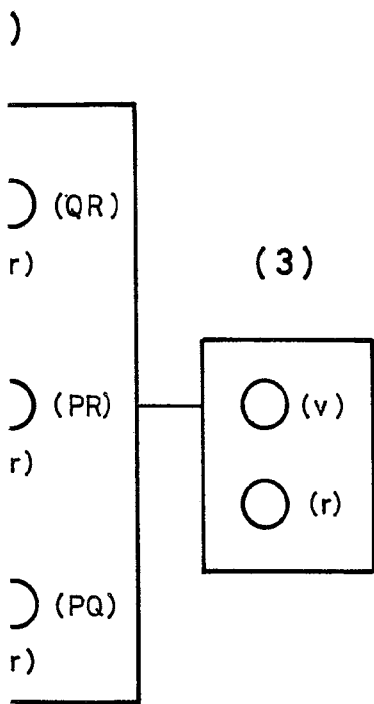


Fig.1



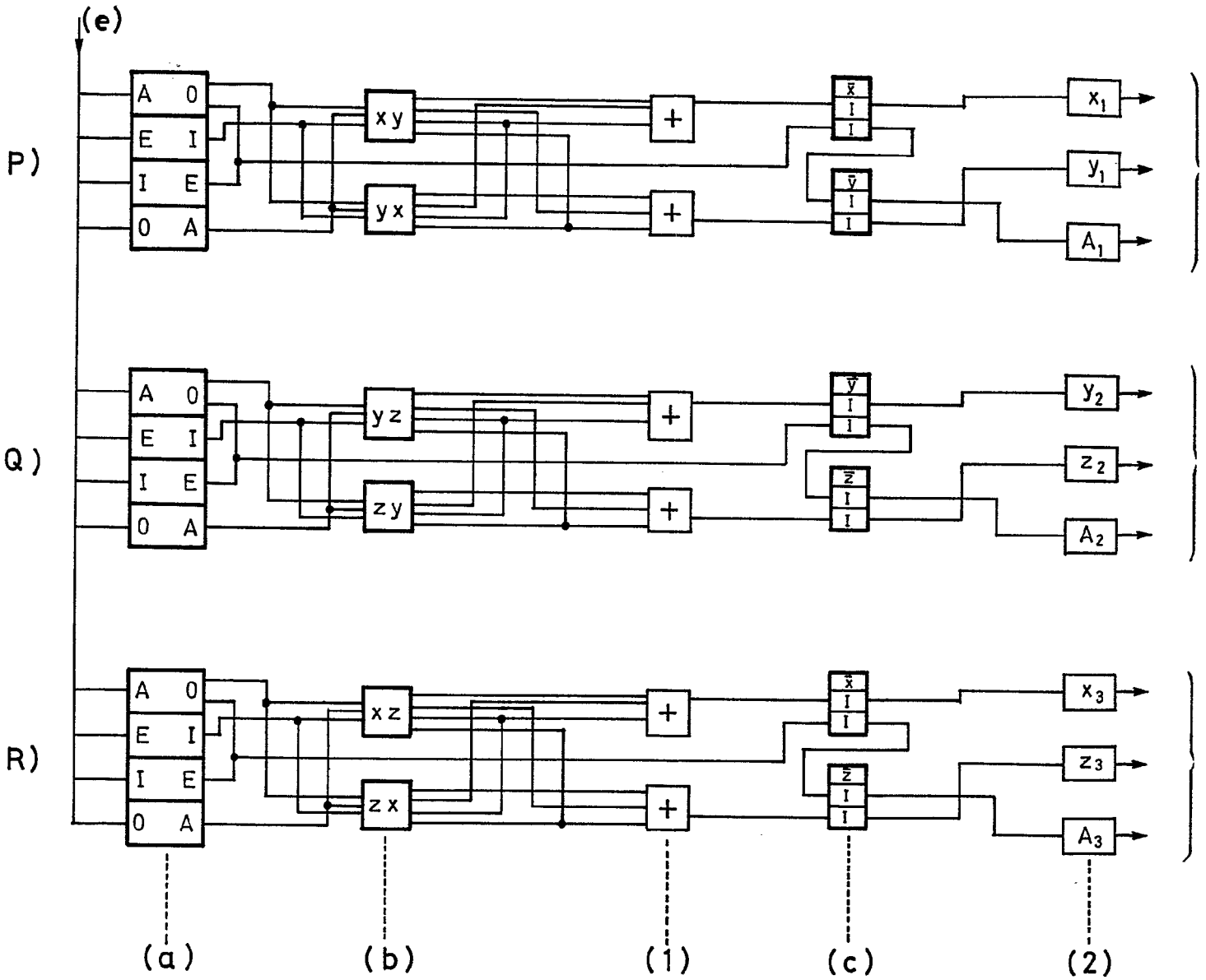


Fig.2

389967

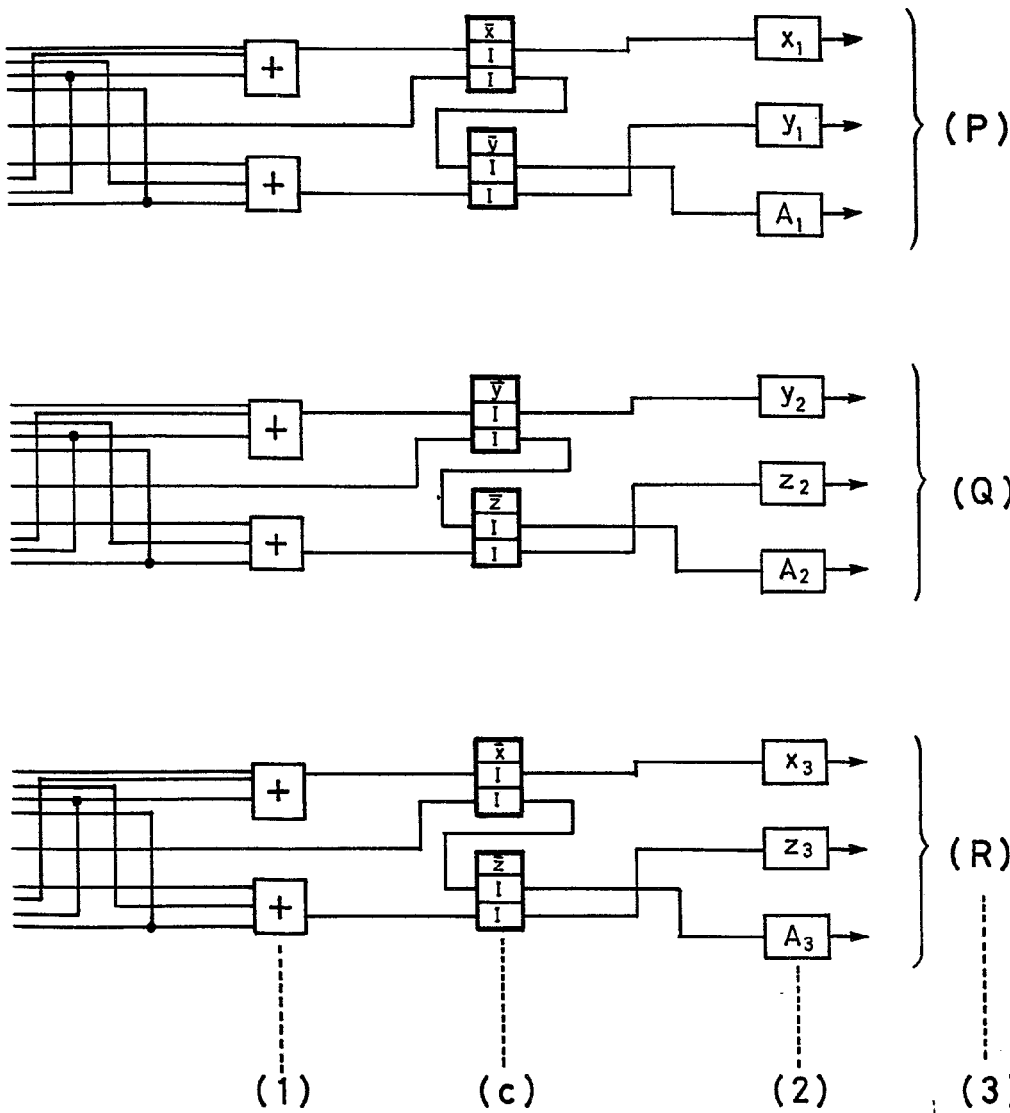


Fig.2

ESKALA VAHANA
1:1000

3899
389927

300001

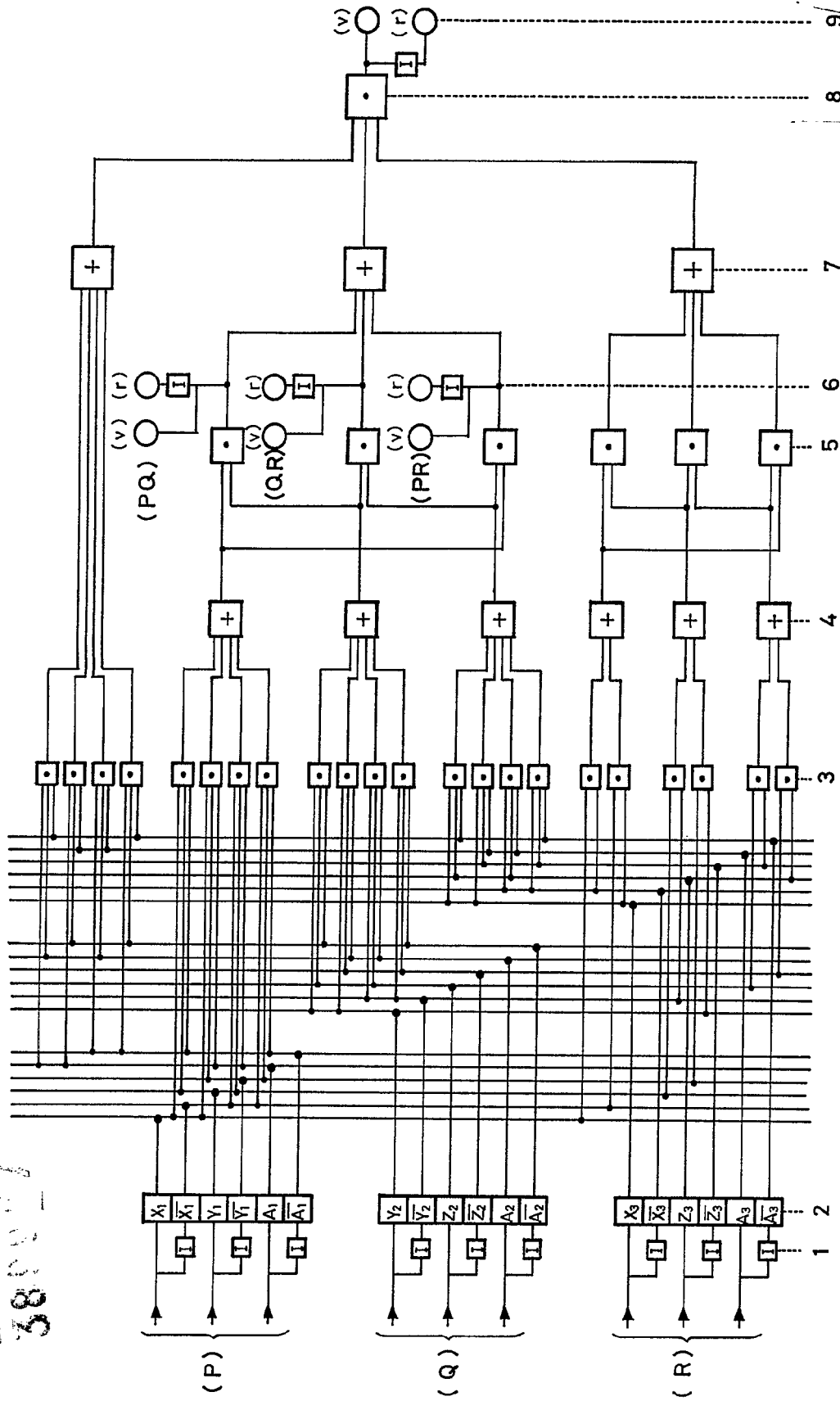


Fig.3

380007

380007

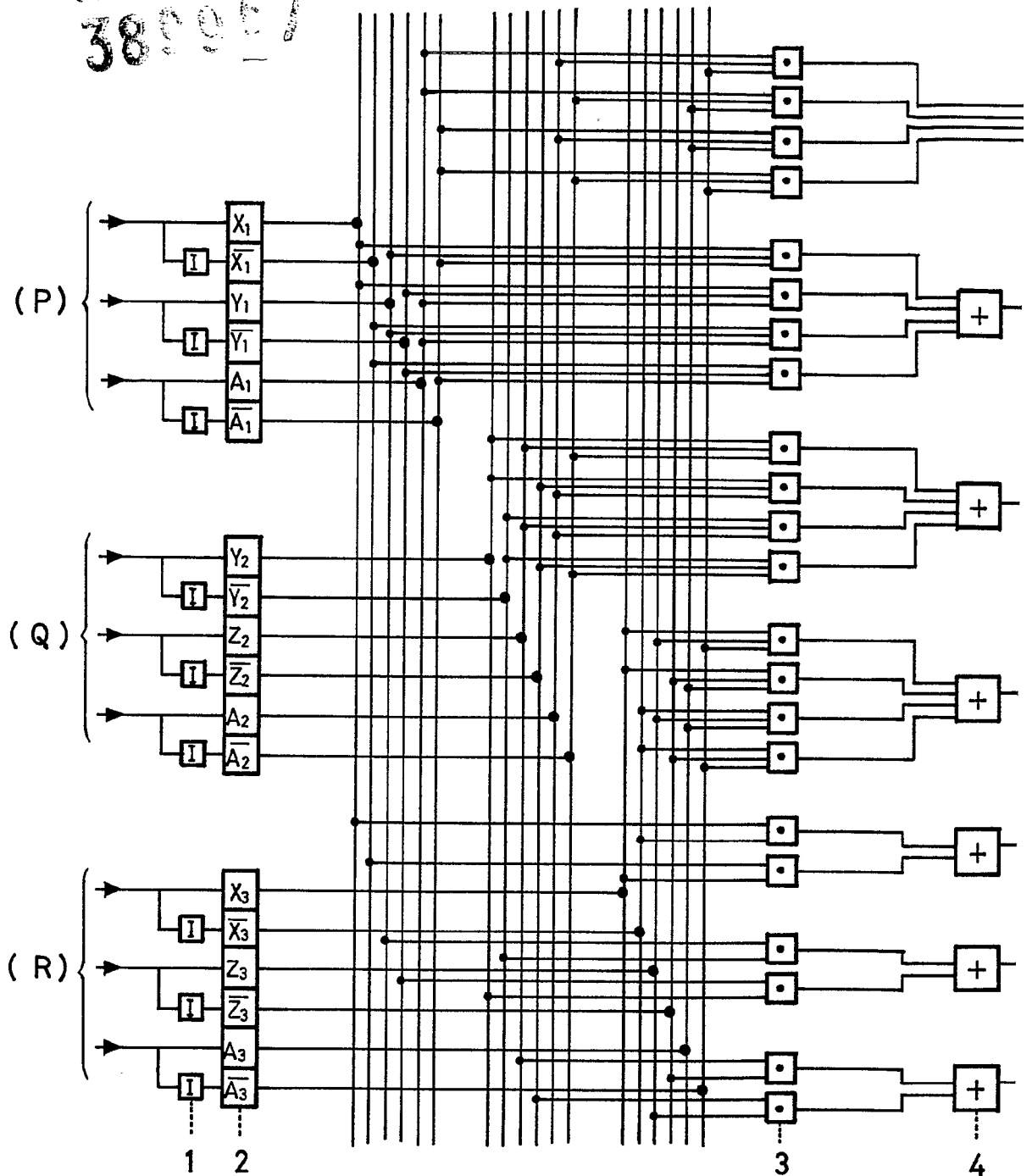
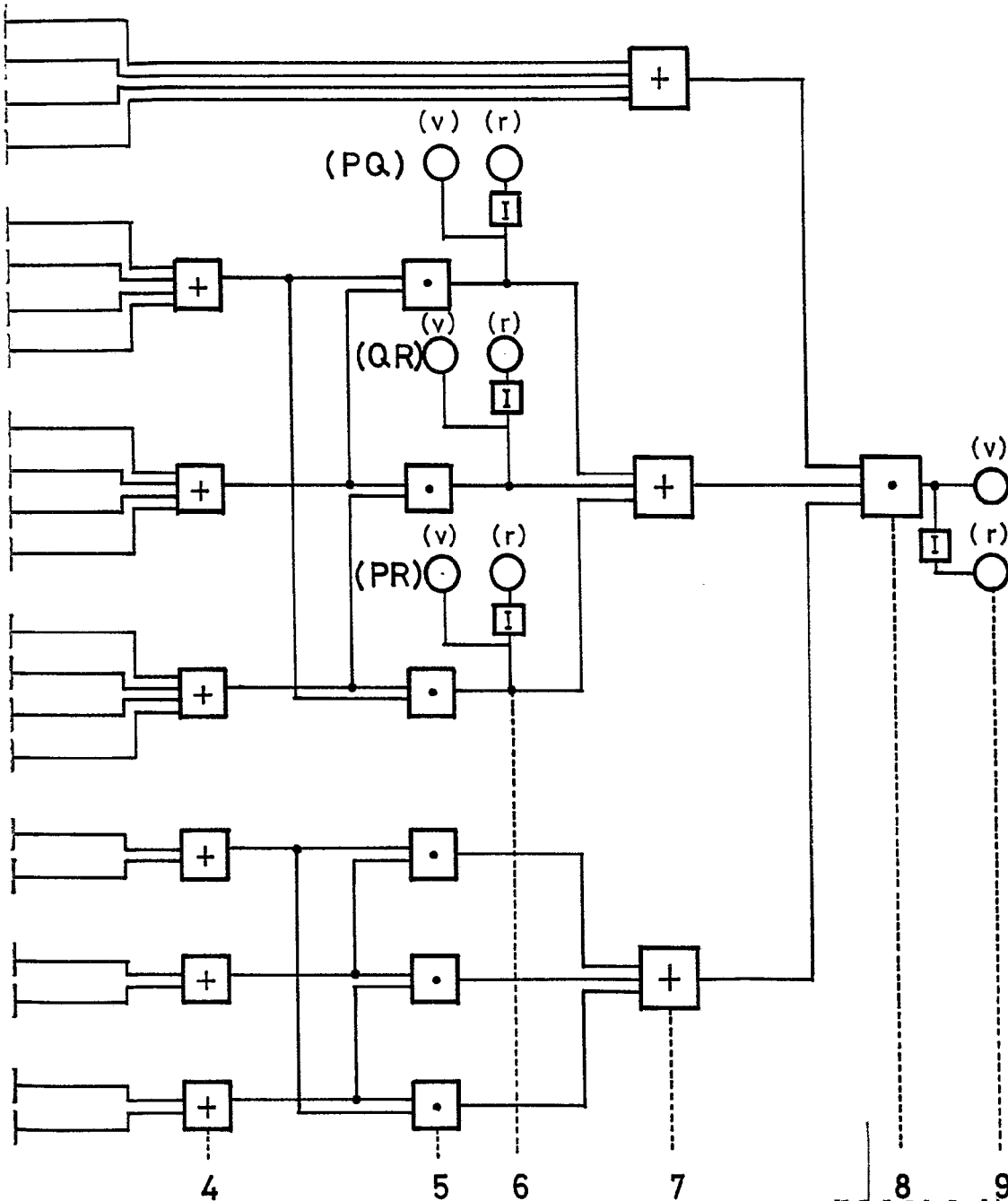


Fig.3

380907



ig.3

8 9
ESCALA VARIABLE
OFFICE P. 22