

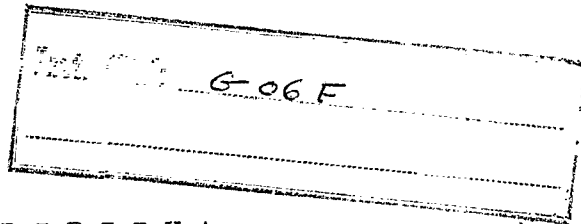
416983



P.- 54.941

TI-4864

416983



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED

entidad norteamericana

con domicilio en 13500 North Central Expressway,
Dallas, Texas, Estados Unidos
de América.

por: "UNA DISPOSICION DE CALCULADORA ELECTRONICA"

(Clase Internacional G06f)

416983



El proyecto y disposición de las calculadoras electrónicas de sobremesa ha venido experimentando cambios debido a poder disponerse de pastillas de semiconductor MOS/LSI que permiten realizar el sistema en
5 tero incorporado o integrado en uno solo o un pequeño número de dispositivos semiconductores. Esta tecnología permite obtener grandes economías en costes de manufactura, mano de obra y materiales, y permite realizar calculadoras que poseen funciones operativas imposibles de
10 obtener en máquinas construidas a base de dispositivos desunidos o "discretos" o a base de gran número de circuitos integrados. Un sistema de calculadora destinado a ser realizado físicamente usando una sola pastilla MOS/LSI es el que se expone en la solicitud de patente
15 americana, número de serie 163.565, cedida al mismo cesionario de la presente invención. Una característica de la calculadora expuesta en la solicitud citada, de número de serie 163.565, reside en el uso de una formación o disposición regular de memoria de acceso aleatorio, a la que se obtiene acceso secuencialmente haciéndola funcionar como una pluralidad de registradores de desplazamiento; esta unidad permite realizar los registradores de datos principales en un espacio de la pastilla mucho menor del necesario para los registradores
20 de desplazamiento de diseño usual. Otro rasgo caracte-
25

416983



rístico de dicha solicitud residía en la técnica de exploración del teclado.

Es característica principal de la presente invención un sistema perfeccionado de calculadora electrónica, destinado a ser realizado en la tecnología de MOS/LSI, en un mínimo de pastillas de semiconductor.

Otro rasgo característico reside en un sistema ampliable que puede incluir, a discreción, disposiciones de memoria y registradores de datos de programa. Entre otras características se incluyen el uso de la memoria de acceso secuencial de la solicitud de patente que tiene el número de serie 163.565, con una disposición de regulación de tiempos, de tal manera que no se necesitan generadores auxiliares de sincronismo, y la provisión de un registrador de enlace con teclado que proporciona la información de teclado y de sincronismo codificada para su introducción en los registradores de datos, o para seleccionar una dirección de acceso para la memoria de programa. Otra característica adicional reside en una unidad de lógica aritmética (ALU) que funciona con la rapidez suficiente para que los bitios de los registradores de datos puedan salir desplazados en paralelo de las células de la formación o disposición regular de memoria de acceso secuencial, pasar por la ALU y volver a las mismas células.

416983



Los rasgos constitutivos de novedad que se consideran característicos de la invención se exponen en las reivindicaciones finales. Ahora bien, la invención propiamente dicha, así como otros objetos y ventajas de la misma, se comprenderán del mejor modo haciendo referencia a la siguiente descripción detallada de una forma de ejecución ilustrativa, leída en combinación con los dibujos adjuntos en los cuales:

5
10 - la figura 1 es una vista en perspectiva de una calculadora electrónica de sobremesa que puede hacer uso de la presente invención;

- la figura 2 es un esquema funcional simplificado del sistema de calculadora de la invención;

15 - la figura 3 es un esquema funcional o por bloques, más detallado, de los registradores y de parte de la lógica de la calculadora electrónica de la invención;

20 - las figuras 4A y 4B son unas representaciones y tablas que indican la composición del vocablo de instrucción utilizado en el sistema del presente invento;

- las figuras 5A y 5B son unos diagramas de tiempos que ilustran el sincronismo de diversas partes del sistema de la invención;

25 - la figura 6 es una representación de la

416983



organización de teclado utilizada para la calculadora de la invención;

- la figura 7 es una representación de la matriz de entrada del teclado;

5 - la figura 8 es una tabla del código de teclado;

- las figuras 9A ... 9W, dispuestas como se indica en la figura 9, componen un esquema general del circuito de la parte de "pastilla de datos" del sistema de la invención;

10 - las figuras 10A ... 10E, dispuestas como se indica en la figura 10, componen un esquema general del circuito de la parte de "pastilla ROM" del sistema de la invención;

15 - las figuras 11A ... 11R son unas vistas de detalle de ciertos circuitos utilizados en el sistema de las figs. 9 y 10;

- la figura 12 es una vista de detalle de una disposición regular lógica programable utilizada en el sistema de las figs. 9 y 10;

20 - la figura 13 representa una matriz de contrafase; y

- las figuras 14A y 14B son vistas en planta de disposiciones de pastilla.

25

416983

22



Descripción detallada de una forma concreta de realización

Con referencia a la fig. 1, se representa en ella, en perspectiva de conjunto, una calculadora electrónica de sobremesa 10 del tipo que puede emplear rasgos característicos de esta invención. La calculadora 10 comprende una caja o envoltente 11 que tiene un teclado 12 y una presentación 13. La presentación, en una de las formas de ejecución, consta de trece o catorce dígitos o caracteres, proporcionados cada uno por un tubo de Nixie, una unidad de presentación de cristal líquido, una formación de diodos emisores de luz u otros medios de presentación. De ordinario, la presentación será de la variedad denominada de siete segmentos o de ocho segmentos, con provisión para indicar un punto o coma de separación de decimales para cada dígito. El teclado 12 incluye el juego usual 14 de teclas de número dígito, de uno a nueve inclusive, más la tecla de cero 15 y una tecla 16 de separación de decimales, en unión de unas veinte teclas de función 17, y doce teclas o pulsadores 18 de separación de decimales. Una posición fija (punto fijo) de separación de decimales para la presentación 13 puede ser establecida por una rueda moleteada, o un interruptor o conmutador de palanca, en lugar de los pulsadores 18. Las teclas de función 17 incluyen funciones



416983

tales como las de "más, igual" ($\frac{+}{=}$), "menos, igual" ($\frac{-}{=}$),
"multiplicar" (X), "dividir" ($\frac{\div}{=}$), "despejar todo" (CA),
en unión de un número de funciones únicas o singulares
que luego se describirán. Los datos o números se intro-
ducen por medio de las teclas 14, 15, 16, y las instruc-
ciones se introducen por medios de las teclas de función,
que sirven para pedir subrutinas de un programa interior
almacenado, para ejecutar las operaciones deseadas. Los
resultados intermedios y finales de los cálculos se in-
dican en la presentación 13. En general, la forma de cons-
trucción y funcionamiento de la calculadora puede expli-
carse de acuerdo con el esquema funcional o de bloques
de la fig. 2, pero este esquema no se ha trazado para
que sea estructuralmente definitivo. La calculadora in-
cluye una memoria de programa 20 para almacenar el pro-
grama de control, siendo ésta una memoria del tipo de
lectura exclusiva (o ROM) compuesta de varios centenares,
o más, de lugares de almacenaje de vocablos de multitud
de bitios. Los vocablos de instrucción se toman por lec-
tura de la ROM 20 de uno en uno, llevándolos a un regis-
trador 21 de instrucciones, y son descodificados y pues-
tos en ejecución por la lógica de control 22. La lógica
de control 22 es capaz de responder a los vocablos de
instrucción fija que vienen de la ROM 20; a las instruc-
ciones introducidas desde el teclado 12, particularmente

416983



por las teclas de función 17; y también a las condiciones interiores del sistema de calculadora. Los datos se almacenan en unos registradores 23, que incluyen fundamentalmente una memoria de acceso aleatorio, seleccionada secuencialmente, organizada en forma de cuatro registradores de datos de dieciséis dígitos cada uno. Los registradores 23 incluyen también dos registradores de bits indicativos o denotativos ("flags") y un registrador de enlace con teclado, o de usos especiales. Todas las operaciones con los datos introducidos en los registradores 23 se realizan en una unidad de lógica aritmética (ALU) 24, que es del tipo de bits en paralelo y dígitos en serie. La lógica de control 22 hace funcionar también un contador de programa 25, capaz de dirigirse u obtener acceso a cada uno de los lugares seleccionables o identificables para acceso en la ROM 20, de tal modo que la instrucción almacenada en cada lugar sea pasada por lectura al registrador de instrucciones. Usualmente, el contador de programa se incrementa en uno para cada ciclo de instrucción, según el control efectuado por los medios de sincronismo o regulación de tiempo, de manera que las instrucciones de una particular subrutina almacenada en la ROM se toman por lectura en secuencia. Ahora bien, las instrucciones de diversificación o bifurcación que aparezcan en el registrador de

416983



instrucciones 21 son reconocidas por la lógica de control 22, y modifican la secuencia de marcha del contador de programa 25. En el esquema funcional de la fig. 2 se ve también la presentación visual 13, que presenta o exhibe el contenido de un registrador. Tanto el teclado 12 como la presentación son explorados, en lugar de estar conectados continuamente a la lógica de control, con arreglo a una característica de la invención.

Con referencia a la fig. 3, se ilustran en ella con mayor detalle los registradores 23 de almacenamiento de datos, en unión de parte de la unidad de lógica aritmética 24 y de los caminos de interconexión de datos. No se ha intentado siquiera representar las características de la lógica de control, el sincronismo u otras en la fig. 3. La calculadora tiene cuatro registradores 30, 31, 32, 33, para el almacenamiento de datos básicos, denominados registradores "A", "B", "C" y "D". Cada uno de estos registradores contiene dieciséis dígitos o caracteres, con cuatro bitios por carácter, en formato hexadecimal o decimal codificado en binario. En lugar de los registradores usuales de desplazamiento empleados en la mayoría de las calculadoras electrónicas de sobremesa para el almacenamiento de datos, estos registradores 30 ... 33 están realizados físicamente por una memoria de lectura e inscripción, a la que se obtie

416983



ne acceso secuencialmente, del tipo indicado en la solici-
tud de patente afín de EE.UU., nº. de serie 163.683
(TI-4607), cedida al mismo cesionario de esta invención,
como se describe más adelante. También se dispone de dos
5 grupos de dieciséis elementos o bitios denotativos ("flags"),
en los registradores 34 y 35 de bitios denotativos, regis-
tradores a los que se hace referencia también con los sím-
bolos FLGA y FLGB. Se dispone asimismo de un registrador
36 de ocho bitios para usos especiales, designado también
10 REG8, para el enlace con el teclado o la transferencia
de bitios denotativos, en grupos.

La AIU 24 de la fig. 3 es un sumador bina-
rio o BCD (decimal codificado en binario), en paralelo,
de cuatro bitios. Las salidas 37 y 38 de los registrado-
res "A" y "C" 30 y 32 van conectadas a una barra colecto-
15 ra "X" 39, y las salidas 40 y 41 de los registradores B
y D van conectadas a una barra conectora "Y" 42. Aun cuan-
do estén representadas por una sola línea, las salidas
37, 38, 40 y 41, así como las barras colectoras X e Y,
20 son en realidad cuatro líneas paralelas que representan
los órdenes uno, dos, cuatro y ocho en BCD; esto es cier-
to para la mayoría de las conexiones de datos de la fig.
3. Una constante "N" previamente definida puede ser pue-
ta en disyuntiva lógica con la barra Y 42 en una entrada
25 43, o bien cuatro bitios mínimamente representativos pro

416983



cedentes del registrador 36 (REG8) pueden igualmente ser
puestos en disyuntiva con la barra colectora Y en la en-
trada 44. Las entradas a la AIU 24 en las barras colecto-
ras X e Y pueden así incluir las salidas de cualquiera
5 de los registradores principales A, B, C o D, el conteni-
do de REG8 y una constante N. La AIU 24 genera una señal
de arrastre ("toma" o "lleva") que puede utilizarse para
poner a cero un biestable 45 de COND, y también para la
operación aritmética.

10 La salida 46 de la AIU 24 es un registrador
T que puede volver a conectarse directamente en retroce-
so a través de una barra colectora "S" 47 por medio de
una línea 48, sin desplazamiento alguno, o bien puede
conectarse a través de un retardador 49 de un bitio a la
15 barra colectora S 47 para producir un desplazamiento a
izquierda. El desplazamiento a la derecha se obtiene
tomando la disyuntiva lógica, en una puerta 50, de las
entradas 51 y 52 procedentes de las barras colectoras X
e Y. Las entradas 53 y 54 desplazadas a izquierda y de-
20 recha se aplican a la barra colectora S 47, cuya salida
55 va conectada como entrada a las puertas selectoras
56, 57, 58 y 59 para los registradores A, B, C y D.
Otras entradas a las puertas selectoras 56 ... 59 in-
cluyen un camino o trayecto de recirculación para cada
25 registrador; los trayectos de recirculación incluyen un

416983



retardador 60, del tiempo de un bitio o del tiempo de estado de uno, para cada registrador. Como se describirá más adelante, los registradores A, B, C y D no "desplazan", en el sentido usual de los registradores de desplazamiento, mientras están en recirculación; sino que, por el contrario, se toma un bitio de uno de los lugares de la SAM (memoria de acceso secuencial) y se devuelve al mismo lugar. De igual modo, la salida no se halla justamente en uno solo de los extremos, como parece desprenderse del esquema funcional de la fig. 3, sino que, por el contrario, parte de ambos extremos. La recirculación y el intercambio se hacen en uno de los extremos, y las operaciones de la AIU y el desplazamiento se hacen partiendo de la salida del otro extremo. Las puertas selectoras 56 ... 59 son, pues, en realidad, varias puertas. El contenido de los registradores A y B puede intercambiarse, y de igual modo puede intercambiarse el contenido de los registradores C y D; a este fin, la salida retardada del registrador A 30 va conectada por medio de una línea 61 a la puerta selectora 57, y la salida del registrador B 31 está conectada por una línea 62 a la entrada del registrador A 30. Para los registradores C y D se prevén unas conexiones cruzadas similares 63 y 64.

25 Los registradores de bitios o elementos

416983



denotativos A y B consisten, cada uno, en un registrador binario de dieciséis bitios localizado en la SAM; los elementos denotativos son unos valores binarios de un bitio utilizados por el programa de la ROM para almacenar la información de estado que puede ser examinada o modificada más adelante, siendo típicos como elementos denotativos los de signo menos, error, desbordamiento, etc. Para obtener acceso a los bitios o elementos denotativos se utilizan direcciones de acceso que van de cero a quince. De los elementos denotativos A y B que tengan la misma dirección de acceso se dice que son adyacentes, y pueden ser intercambiados según lo indicado por una conexión 70 en la fig. 3. La lógica 71 de elementos denotativos permite poner a éstos en recirculación por unos trayectos o circuitos 72 y 73, y permite también introducir información procedente del registrador 36 de ocho bitios en los registradores 34, 35 de elementos denotativos, por medio de una línea 74. Además, la información contenida en los registradores de bitios o elementos denotativos puede introducirse en el registrador 36 de ocho bitios por medio de una conexión 75 que va de la lógica denotativa 71 a una puerta selectora 76 para el registrador 36. Hay otras entradas a la puerta selectora 76, que incluyen una conexión 77 que viene de la salida 46 del registrador T de la ALU 24,

416983



una entrada 78 que viene codificada del teclado K-D, y una entrada 79 de tiempo de dígito. El registrador de ocho bitios puede también ponerse en recirculación por medio de un trayecto 80.

5

El vocablo de instrucción

Cada vocablo de instrucción almacenado en la ROM 20 e introducido por lectura en el registrador 21 de instrucciones consta de trece bitios, $I_0 \dots I_{12}$. Si el vocablo es para una operación, el bitio I_{12} de más a la izquierda será siempre un 1; si el vocablo es para una bifurcación, I_{12} será siempre un 0. Los formatos son distintos para la operación y para la bifurcación, y pueden verse en la fig. 4A. El formato para las instrucciones incluye: un campo S o Σ (sigma) de tres bitios, $I_0 \dots I_2$; un campo R de cuatro bitios, $I_3 \dots I_6$; un campo de restar, I_7 ; un campo M o de protección (mascarilla) de cuatro bitios, $I_8 \dots I_{11}$; y la indicación I_{12} de instrucción/bifurcación. El formato para las bifurcaciones incluye: un campo de selección o acceso de once bitios $I_0 \dots I_{10}$ (siendo dos bitios para selección de pastilla y los otros nueve una dirección de acceso de la ROM); un campo de condición de un solo bitio I_{11} ; y una indicación de un bitio I_{12} , de instrucción/bifurca-

416983



ción. La tabla de la fig. 4B da los vocablos binarios usados para los campos S, R y M, para cada valor posible de S, R y M; así, el M5 sería 0101, el M15 sería 1111, etc.

5 Si I_{12} es cero, el vocablo de instrucción es para una bifurcación, y la bifurcación está condicionada al valor del bitio I_{11} . Si I_{11} es cero, se ejecutará una bifurcación si un código de condición, COND, es cero; si I_{11} es uno en el vocablo de instrucción, se eje-
10 cutará la bifurcación si el código de condición (COND) es uno. El campo de acceso $I_0 \dots I_{10}$ contiene el lugar o dirección de acceso de la ROM que está almacenado en el contador de programa 25, si se toma la bifurcación. Una bifurcación activará a "1" el código de condición
15 COND si la siguiente instrucción a ejecutar no es de bifurcación.

Si I_{12} es uno, el vocablo de instrucción es para una operación. Las instrucciones aritméticas y de desplazamiento están definidas para un campo M que
20 va de M0 a M12, o para los valores binarios 0000 a 1100 que aparecen en $M_a \dots M_d$, como se ve en la fig. 4B. Este campo de M0 a M12 define trece elementos o bitios de protección de dígito, indicados en la tabla I al final de la Memoria descriptiva, elementos de protección o
25 continuación ("mascarillas") que vienen descritos por

416983



73

los tiempos de estado S0 a S15, los cuales se explicarán más adelante. En un determinado instante o tiempo de estado, en unión de la protección de dígito, se genera una constante N, también indicada en 43, en la fig. 3. Las

5 entradas y el funcionamiento de la ALU 24 se especifican por medio del campo R y el SUB. Los caminos de entrada a los registradores A, B, C y D, las puertas de selección

56 ... 59, vienen especificadas por el campo Σ . En la tabla I anexa se indican las "mascarillas" de dígito para el campo M0 a M12, y las entradas X e Y a la ALU 24

10 y la operación ejecutada se exponen en la tabla II para los diversos campos R posibles. Las letras mayúsculas A, B, C, D de la tabla indican los registradores principales. La tabla III indica las operaciones efectuadas

15 para diversos campos S o Σ . Como puede verse, la lógica de control o equipo físico 22 responde a unas combinaciones prefijadas de "ceros" y "unos" en el vocablo de instrucción, para interconectar el sistema a voluntad y ejecutar las operaciones necesarias.

20

Sincronismo o regulación de tiempos

El sistema entero funciona con dos relojes ϕ_1 y ϕ_2 previstos exteriormente, indicados en la fig. 5A,

25 y dos relojes P₁ y P₂ de generación interna. La frecuen-

416983



cia utilizada es la de 250 kHz para ϕ_1 , ϕ_2 . Los generadores de señales de reloj pueden ser de tipo usual, y no se ilustran aquí con detalle.

5 Un juego de señales o tiempos de reloj (abreviadamente, "relojes") ϕ_1 , P_1 , ϕ_2 , P_2 se denomina aquí un "tiempo de estado", y representa el tiempo para que sobre un bitio procedente de cada uno de los regis-
tradores principales A, B, C, D operen en paralelo la
10 ALU, etc. La aritmética BCD (decimal codificada en binario) usada en la invención exige un juego completo de impulsos de reloj para cada dígito, de manera que se necesitan dieciséis juegos o tiempos de estado para efectuar operaciones aritméticas con la totalidad de los die-
ciséis dígitos contenidos en un registrador. Dieciséis
15 tiempos de estado representan un tiempo de dígito (tiempo D) o ciclo de instrucción, como se ve en la fig. 5B.

Las líneas de acceso individuales de los
registradores 23 se excitan solamente para tres de los
relojes ϕ_1 , P_1 , ϕ_2 , y no para los cuatro; estos grupos
20 de tres se denominan también tiempos de estado S_0 a S_{15} , como se indica en la fig. 5A. Es rasgo característico de la invención el empleo de los mismos tiempos de estado, generados para hacer funcionar las líneas de acceso del registrador SAM 23, para hacer funcionar o sin-
25 cronizar el resto del sistema.

416983



22 1973

Los tiempos D generados directamente a partir de los tiempos de estado $S_0 \dots S_{15}$ se usan para explorar el teclado y la presentación. Como se ve en la fig. 5B, los tiempos de dígito o tiempos D cuentan en retroceso ($D_{15}, D_{14}, D_{13}, \dots D_1$), mientras los tiempos de estado cuentan hacia adelante o en sentido directo ($S_0, S_1, S_2, \dots S_{15}$); este rasgo característico favorece el método de supresión de ceros, ya que los ceros a suprimir están en la izquierda o empezando por el dígito más significativo (MSD), en tanto que la ALU debe forzosamente operar a partir del dígito menos significativo (LSD), o de derecha a izquierda. Existen quince tiempos D o de dígito y dieciséis tiempos de estado.

15 El teclado

En una de las formas de realización del presente invento se usa un teclado como el representado en la fig. 6. Este teclado incluye unas teclas 14 de números naturales del uno al nueve, una tecla de cero 15 y una tecla 16 de separación de decimales. Se incluyen veinte teclas de función 17, como se describirá más adelante; son éstas, todas ellas, unos pulsadores que permanecen cerrados solamente durante el tiempo en que son oprimidos por el operador. Además, se incluye cierto nú-

416983



mero de interruptores o conmutadores, tales como los de modo 19 y los de redondeo 90. La posición del punto o coma de separación de decimales se fija por medio de unos interruptores o conmutadores 18 que pueden ser unos pulsadores individuales, tal como se representa, o bien una rueda moleteada, de accionamiento con el dedo; también se incluye un interruptor o conmutador de "coma flotante".

Por medio de una tecla de número natural (14, 15) se asienta o introduce un número deseado en un registrador, y se presenta o exhibe en la presentación. La tecla 16 de separación de decimales introduce un punto o coma de decimal. Sólo está protegido el primer punto de decimal.

Las teclas de función 17 originan en la calculadora una carga interior, tal como la de ejecutar una operación aritmética, recordar una operación aritmética, despejar unos registradores o modificar el contenido de los registradores. Las operaciones específicas a que dan origen las teclas de función se exponen en la tabla IV, al final de esta Memoria descriptiva.

Los interruptores 18, 19 son unos mandos funcionales, como las teclas de función 17; pero una vez cerrados siguen cerrados hasta que se les abre a mano.

Los interruptores de decimal 18 introducen un número de-

416983

22



seado de lugares decimales para la presentación al final de un cálculo de adición o de sustracción; la multiplicación y la división se hacen en un modo flotante. Un interruptor o conmutador de flotación por separado predominará sobre cualquier interruptor de decimal que esté bajado. Si no hay ningún interruptor decimal 18 activado, la máquina pasará siempre en defecto al modo de flotación.

Los interruptores de modo 19 incluyen un interruptor Σ o de sumación, que hace que se produzca una acumulación en memoria al pulsarse la tecla $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{3}$. Un interruptor de "constante" K designa un multiplicando constante, es decir, el número introducido o bien el resultado adquirido (producto o cociente) antes de almacenarse la última orden de multiplicar. En el caso de la división, el número introducido inmediatamente después de la última orden de dividir es el divisor constante.

Los interruptores de redondeo 20 permiten la selección de la operación de redondeo en tres modos. El redondeo en más o por exceso (RU o una flecha señalando hacia arriba) significa que, si la cantidad a desechar es distinta de cero, se añade un uno al dígito menos significativo (LSD) retenido. El redondeo con error mínimo, o de 5/4, significa que si la cantidad a desechar es un medio o más de un medio, se añade un uno al LSD retenido, y de lo contrario se conserva el LSD

416983



retenido sin modificar. El redondeo en menos o por defecto (RD o bien una flecha señalando hacia abajo) significa que el número queda simplemente cortado o truncado por debajo del LSD (dígito menos significativo) a re-
5 tener o conservar, desechándose el resto, cualquiera que sea.

Una lámpara de desbordamiento 91, situada en las proximidades de la presentación, se enciende cuando la parte entera del resultado contiene más de doce
10 dígitos. Si no es posible presentar completo el número de lugares decimales, pero la parte entera del resultado es de menos de doce dígitos, éste no es un verdadero desbordamiento, sino que se denomina pseudodesbordamiento. Por ejemplo, si el lugar de separación de decimales
15 se elige en 5, y el resultado calculado es de trece dígitos, o sea 123456789,1234, la presentación suprime entonces el último "4" y muestra 123456789,123, lo cual, con arreglo al ajuste del punto decimal DPT, debería ser 123456789,12340; este es un pseudodesbordamiento.

20 Un resultado intermedio, según el uso que se da más adelante a este término, significa el resultado de un cálculo intermedio ejecutado no partiendo de una tecla de $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{10}$, es decir, no a partir de ninguna tecla de función de "igualdad". Por ejemplo, si se introduce lo siguiente: $a \times b \times c + d + e +$; se obtendrá en-
25

416983



tonces un resultado intermedio ab tras el segundo signo "X", un resultado intermedio abc tras el primer signo + y un resultado intermedio de abc/d tras el segundo +. El resultado final se obtiene tras +=, o sea abc/de en este ejemplo.

5 El modo de punto decimal (punto fijo) y el modo de flotación determinan el tamaño de la presentación (esto es, el número de lugares decimales presentados). No afectan a la parte entera del número. Pueden 10 añadirse o suprimirse ceros no significativos (ceros de "cola") para satisfacer el número de lugares decimales presentados. Por ejemplo, si el resultado es 12,411733410 y se oprime el interruptor de redondeo por defecto, el DPT5 en los interruptores 18 hará que aparezca 12,41173; 15 el DPT7 presentará 12,4117334; el DPT10 mostrará 12,4117334100, rellenando con un cero no significativo; el DPT11 mostrará lo mismo que para el DPT10 y estará en pseudodesbordamiento, puesto que el punto (coma) de decimal se hallará en diez en lugar de once; y el F o de 20 flotación mostrará 12,41173341, perdiendo un cero no significativo.

El redondeo del número determina tan sólo el valor del dígito menos significativo (LSD) presentado, según el valor del dígito más significativo (MSD) 25 suprimido. El modo de DPT y el redondeo son independien-

416983



tes uno de otro, pero guardan entre sí cierta relación. El "redondeo" significa hacer lo que dice el interruptor de redondeo; el "no redondeo" significa la supresión de los lugares decimales no significativos. En el modo
5 de F, o de flotación, no tiene lugar redondeo alguno para los resultados intermedios ni finales; en el modo de punto decimal fijo, no se produce redondeo para los resultados intermedios, pero el resultado final se redondea con arreglo a lo que haga el interruptor 90. Un re-
10 sultado intermedio está siempre en el modo de flotación, y el modo de flotación es siempre sin redondeo.

La tabla V da unos ejemplos de operaciones para la calculadora que se va a describir, con el programa de ROM que se expondrá más adelante. Son posibles
15 otras secuencias operativas con diferentes programas en la ROM. En los ejemplos, el símbolo E significa que se enciende una lámpara indicadora 92 de desbordamiento o exceso de introducción, cerca de la presentación en el frente de la calculadora. Una letra o un número dentro
20 de un rectángulo significa que es éste un resultado final.

En la fig. 7 se ve una matriz de quince por siete, que representa las teclas del teclado dispuestas según son exploradas por las quince señales de sincronismo de dígitos D1 a D15, y según son percibidas o
25

416983



detectadas en las siete salidas KN ... KP, desde las cuales se introduce la información de teclado en el sistema. Si en KQ aparece una tensión de "1" en el instante D6, es que está oprimida entonces la tecla X, etc. La combinación de un tiempo de dígito y una línea de percepción o
5 detección identifica una tecla, y estos quince y siete elementos de línea están codificados en binario dentro de la máquina, apareciendo como cuatro y tres bits respectivamente; la fig. 8A representa el formato para cargar o introducir información de teclado y de tiempo de
10 dígito en el registrador 36, utilizándose el código de la fig. 8B para la información de línea K. Si hay una tecla en D10, KP queda al nivel bajo tras una exploración de teclado, y el registrador 36 contendrá el vocablo de la fig. 8C.
15

Descripción detallada de los circuitos

A continuación se describirá el sistema
20 detalladamente con referencia a las figs. 9 y 10. El sistema fue proyectado para ser realizado físicamente con dos pastillas de MOS/LSI, siendo una de ellas la pastilla de datos de la fig. 9, y la otra la pastilla de ROM de la fig. 10. La totalidad del sistema está en la
25 pastilla de datos, exceptuando la memoria de exclusiva lec-

416983



tura (ROM) 20 y el contador de programa 25, que están en la pastilla de ROM. El registrador de instrucciones 21 se halla duplicado, en ambas pastillas.

5 El registrador de instrucciones

Con referencia a la fig. 9U, como puede verse, el registrador 21 de instrucciones incluye un par de entradas 200 y 201, designadas también PIN 27 y PIN 10 28, que reciben el vocablo de instrucción seriado en dos partes, procedente de la pastilla de ROM. El vocablo de instrucción de trece bitios se descompone en siete bitios que vienen por la entrada 200 y seis bitios que llegan por la línea 201; esto se hace así simplemente para economizar tiempo en la transferencia seriada de los 15 vocablos, y no tiene ninguna otra significación en cuanto a la lógica de funcionamiento del sistema. El vocablo de instrucción se lleva desde las entradas 200 y 201 a través de dos puertas de selección 202 y 203, que están controladas por varias entradas. Una pareja de entradas 20 204, denominadas o designadas con los símbolos $\overline{\text{CONA}}$ y CONA , significan que está o no está presente una orden de "inhibir incremento". Cuando está presente, no se acepta un nuevo vocablo, sino que se pone en recirculación el que 25 está en el registrador 21. Otra entrada 205, cuando está

416983



presente, hace que se bloquee el vocablo de instrucción impidiendo su llegada al registrador de instrucciones, de modo que en el registrador se produzcan "todos ceros"; esto sucede cuando a la pastilla de ROM se envía una instrucción de P-REG, o registrador de programa. La entrada en la línea 205 se obtiene desde un circuito de salida de registrador de programa (registrador P), figura 90 (o 9-"0"), que se describirá más adelante. Otras entradas 206 y 207 son para la recirculación que viene del registrador 21 de instrucciones, de manera que el vocablo de instrucción contenido en el registrador continúa en recirculación al satisfacerse otras condiciones. Las salidas de las puertas 202 y 203 se llevan seriadas, por medio de líneas 208 y 209, a unas entradas de un registrador de desplazamiento en recirculación de trece pasos o etapas, que está en realidad descompuesto en dos registradores por separado, de siete y seis bits. El registrador es de una forma usual, que hace uso de dos inversores y unos interruptores ϕ_1 , ϕ_2 en cada etapa. Se añade al final una décimocuarta etapa 210 para introducir un retardo, de manera que ambas partes del registrador funcionen en sincronismo. Las trece salidas 211 del registrador 21 de instrucciones están designadas así, como se describe en otro lugar: INST., campo M, SUB, campo R y campo Σ . Se incluyen también los complementos de es-

416983

2



tos trece elementos, de manera que en total entran veintiséis líneas en una matriz de control 212 (figuras 9R y 9S). El vocablo de instrucción se está introduciendo por lectura o está en recirculación seriado en dos partes,

5 de manera que sólo en un instante particular es cuando el vocablo contenido en el registrador tendrá algún significado; así, el contenido del registrador 21 se aplica a la matriz de control tan sólo cuando aparece una salida en una puerta 213. Una de las entradas a la puerta 213

10 es una señal de tiempo S14 (tiempo de estado 14) presente en una línea 214. Las señales de tiempo S0 a S13 se usan para el llenado o carga del registrador 21 en un ciclo de instrucción. El tiempo de estado S15 está ocupado por el retardo de descodificación de la matriz 212.

15 De ese modo se presenta un nuevo vocablo de instrucción para operar al final de un ciclo de instrucción, es decir, se utiliza un determinado ciclo de instrucción para cargar o introducir un nuevo vocablo, y luego es posible realizar la operación ordenada por ese vocablo wien

20 tras se está introduciendo otro vocablo.

Descodificación del vocablo de instrucción: las matrices

La salida del registrador de instrucciones

25 pasa a una matriz de control 212, y también a una matriz

416983



220 de sigma y elementos denotativos, una matriz 221 de
descodificación de R, una matriz 222 de descodificación
de M o "mascarillas" de protección, y también a otros lu
gares que se irán indicando. Cada matriz es una formación
5 regular lógica programable de construcción ya conocida,
descrita más adelante con referencia a la fig. 12. Una
línea vertical tal como la línea 225 del borde inferior
de la matriz de control 212 representa una difusión de
tipo P; una línea horizontal 226 (una de las líneas Σ)
10 representa una tira o faja metálica; y un círculo 227
en una intersección representa una puerta o delgada ca-
pa de óxido, de manera que se crea un transistor MOS.
La otra línea de difusión P para los electrodos de sa-
lida no se representa. En alguna de las matrices de la
15 figura 9, las líneas de difusión P son horizontales y
las líneas de metalización son verticales, naturalmen-
te. Como ejemplo, el transistor 227 formado en la inter-
sección de las líneas 225 y 226 es parte de una puerta
lógica disyuntiva negativa (NOR), estando las demás en-
20 tradas para la línea vertical 225 en Σ_b , Σ_c , \bar{M}_a , M_b ,
 M_c , M_d e INST.; la presencia de cualquiera de éstas mo-
difica la salida en la línea 228 que, dicho sea de pa-
so, constituye una de las entradas a la lógica de inhi-
bición de incrementos.

25 El campo R del vocablo de instrucción va

12-9-73

416983



directamente conectado a las entradas 230 de la matriz 221 de descodificación de R (fig. 9M). Esto es, aun cuando las líneas Ra, Rb, Rc y Rd pasan por la matriz de control 212 en este punto, el campo R aparece sin alteración alguna en las entradas 230. Además, las líneas Ra ... Rd están invertidas de manera que se aplican también unas entradas 231 de $\bar{R}a$... $\bar{R}d$ a la matriz de descodificación 221. Las cuatro líneas de salida 232 procedentes de la matriz de descodificación de R pasan a un juego de dieciséis puertas 233 (figs. 9K, 9L, 9M) que determinan cuál de las salidas de registrador principal pasa a la ALU. Así, para que las salidas 37 del registrador A 30 pasen por las puertas 233, es preciso que se active una línea 234 en la salida 233 de descodificación de R. Esto sería cierto para diversas combinaciones de presencia y ausencia de señales en el campo R del vocablo de instrucción, según cómo se programase la matriz de descodificación 221.

Las líneas 240 de campo sigma se aplican partiendo de la salida del registrador 21 de instrucciones a unas entradas de la matriz 220 de campo sigma y elementos denotativos (fig. 9C), en unión de la línea 241 de SUB o sustracción, y sus complementos. Esta matriz 220 recibe las salidas de los registradores 34 y 35 de elementos denotativos, que aparecen en las entradas 242 y

416983



243 de la matriz 220, y también estas entradas están invertidas, lo mismo que otras entradas de la matriz. Otra entrada 244 a la matriz de elementos denotativos viene de una línea 244 en la cual aparece el complemento de M15.

5 La señal M15 es descodificada en una puerta lógica 245 (fig. 9M) que recibe como entradas las de campo M o de protección (Ma ... Md) procedentes del registrador 21 de instrucciones. La señal M15 constituye una indicación de que se ha ordenado una operación de elementos denotativos, y se usa en varios lugares. Otras entradas a la matriz de elementos denotativos incluyen una indicación de protección o "mascarilla" de elemento denotativo, presente en una línea 246, generada en unas puertas lógicas 247 como se describirá más adelante. La entrada 74 a la matriz 220 de elementos denotativos procede de una salida del registrador especial 36 de recirculación, REG8. Asimismo, las líneas 240, la línea 241 de SUB y el complemento de M15, por la línea 244, van todas conectadas como entradas a una puerta 248, cuya salida constituye una entrada 249 a la matriz de elementos denotativos.

La función de la matriz 220 de campo sigma y elementos denotativos incluye la descodificación del campo Σ procedente del registrador 21 de instrucciones, y también el control de la recirculación de los elementos denotativos o "flags" contenidos en los registradores 34

416983



y 35 de elementos denotativos. Las salidas sigma descodi-
ficadas procedentes de la matriz 220 aparecen en unos
grupos de líneas 255 y 256 (fig. 9B), después de pasar
por unas puertas lógicas 257. Una entrada 258 de estas
5 puertas 257 está constituida por la salida que viene del
descodificador 222 de M o de protección, y funciona como
una "mascarilla" de dígito especificando sobre qué parte
del vocablo de datos se está operando, es decir, si es
la mantisa o cuál es.

10 Las salidas de sigma 255 descodificadas
representan una instrucción (o su complemento) para trans-
ferir datos entre registradores A y B, o entre registra-
dores C y D. Las salidas de sigma 256 descodificadas re-
15 presentan una orden de recirculación para los registra-
dores A, B, C o D. Las salidas 255 y 256 están conecta-
das a los juegos de puertas selectoras 56, 57, 58 y 59
situados en el lado izquierdo de la SAM (fig. 9A), para
controlar la recirculación o el intercambio de datos en
los registradores principales. Estas salidas 255 y 256
20 están conectadas además a una formación o disposición
regular 259 de descodificación de sigma, que es otra
formación lógica programable (con cargas saturadas), la
cual produce cuatro salidas 260 para controlar otros
juegos adicionales de puertas selectoras 56, 57, 58 y
25 59 para los registradores A, B, C y D del lado derecho

416983



2 373

mentos denotativos al registrador 36, o REG8. Uno u otro
de los registradores de elementos denotativos A o B re-
sulta seleccionado por la línea SUB 241, ya que a las
puertas 266 les llegan como entradas tanto SUB como su
5 complemento.

La matriz 222 de descodificación de M, o
descodificador de "mascarillas", recibe el campo M y sus
complementos por las líneas 270 a la salida del registra-
dor 21 de instrucciones, y también el bitio de INST. por
10 la línea 271. Si el bitio de INST. es un cero, la ins-
trucción es de bifurcación y no de operación, de manera
que el descodificador de "mascarillas" no ha de dar ór-
denes de salida, y para efectuar esto se ven unos círcu-
los en todas y cada una de las intersecciones para esta
15 línea de entrada 271 en la matriz 222. Las salidas de
"mascarilla" incluyen un juego de cuatro líneas 272 que
proporcionan una entrada de N o constante a la AIU 24,
o sea la entrada 43 a la barra colectora Y de la figura
3. Otras salidas incluyen la mascarilla de dígitos 258
20 que va a las puertas 257 selectoras de sigma arriba men-
cionadas, y el otro extremo de esta salida está también
conectado, por una línea 273, a un grupo lógico 274 que
controla en parte el desplazamiento a la derecha, el des-
plazamiento a la izquierda, los dígitos de toma o lleva
25 (arrastre), la reposición, como se explicará más adelan-

416983



1973

te; esto permite que la parte del vocablo que se vaya a
desplazar a la derecha sea controlada por una "mascari-
lla". Otras entradas al descodificador 222 de "mascari-
llas" son las salidas 275 y sus complementos, proceden-
5 tes de una matriz 280 de oposición de fase, contrafase
o PUSH-FULL (fig. 9G); comprenden éstas unas señales co-
dificadas de tiempos de estado, o sea las S0 a S15 codi-
ficadas en cuatro líneas. Además, entre las entradas al
descodificador 222 de "mascarillas" que vienen de la ma-
10 triz de contrafase 280 se incluye un indicador de coma
o separación de decimales DPT, por la línea 276, que re-
presenta la línea a activar en S15, dando a entender que
S0 será el tiempo de DPT programado, ya que la tensión
que aparece en la línea 276 se hace pasar a la matriz
15 222, al ocurrir ϕ_2 , y dura hasta la siguiente aparición
de ϕ_2 . La línea 277, igualmente, define la posición del
exponente, aquí S0 o en realidad el instante S1. Y la
línea 278 define la mantisa como S2 ... S14 por medio de
unos círculos en las líneas de acceso S1 a S13.

20

Las matrices de memoria de acceso secuencial (SAM) y de
contrafase

Los registradores principales A, B, C y D
25 están contenidos en una disposición de memoria 23 de ac-

12-9-73

- 34 -

416983



ceso aleatorio que se hace funcionar de la misma manera que un juego de registradores de desplazamiento, como se expone en la solicitud de patente americana que lleva el número de serie 163.683. La SAM 23 incluye un registrador A 30 que consta de cuatro filas independientes A₁, A₂, A₄ y A₈, en formato decimal codificado en binario. De igual modo, los registradores B, C y D comprenden cada uno cuatro filas (B₁, B₂, etc.); estos se hallan intercalados entre sí para economizar espacio en la interconexión de los registradores en la pastilla. Cada fila incluye dieciséis células 300, o sea una por cada dígito o carácter, siendo cada célula del tipo de las de memoria RAM usual de tres transistores. Todas las células de memoria 300 contenidas en la SAM son exactamente iguales, y existe un total de 16 x 16, o sea 256 células, en los registradores principales A, B, C y D. La SAM incluye también dos registradores 34 y 35 de elementos denotativos, que son de dieciséis filas de bitios, o sea treinta y dos células más, dando un total de 288 células en la SAM. Las líneas verticales de la SAM son unas líneas de identificación o acceso 301, de las cuales hay diecisiete, estando estas líneas de bitio activadas o excitadas por un conmutador 302 (fig. 9E) compuesto de un contador en anillo de diecisiete etapas (o bien de dieciséis etapas y media) que hace circular un cero en sin-

416983.2



5 cronismo con los tiempos de estado. En realidad, el conmutador 302 genera los tiempos de estado S0 ... S15 para uso en todo el sistema. En un instante dado cualquiera se excita sólo una de las líneas de acceso 301, y la línea excitada se desplaza de derecha a izquierda yendo en el orden S0, S1, S2, ... S15, S0 de una en una, y produciendo las señales indicadas en la fig. 5A. Cada etapa del conmutador comprende dos inversores 303 y 304 y dos interruptores 305 y 306, excitados o activados por ϕ_2 y ϕ_1 . Las salidas de las etapas del conmutador van acopladas, por medio de unas puertas inversoras 307, a las líneas de bitio y a una línea 308 de puerta disyuntiva contenida en una matriz de contrafase 310. La línea 308 acopla en retroceso al principio una señal de recirculación, cuando el cero que se propaga por el conmutador pasa por S14; así, las líneas S0 de ambos bordes de la SAM se excitarán al mismo tiempo.

10
15
20
25 En la parte superior y en la inferior de la SAM 23 van situadas formando pareja dos matrices de contrafase 310 y 280, que funcionan generando cierto número de señales de sincronismo o regulación de tiempos, arriba citadas. La combinación de la SAM con las matrices de contrafase o PUSH-FULL constituye un importante rasgo característico de la invención. Cuatro líneas 312, como salidas de la matriz 310, dan una indicación codi-

416983



ficada de los dieciséis tiempos de estado S0 ... S15, pa
ra su transporte a la pastilla de ROM, por medio de las
salidas SA, SB, SC, SD. En serie con estas salidas hay
unos separadores ("buffers") no inversores, que no se des
5 criben aquí con detalle. La matriz de contrafase inferior
280 incluye siete salidas 275, 278 al descodificador 222
de "mascarillas", como antes se ha dicho, y también una
línea de salida 320 que genera una indicación de S14 que
se hace pasar al aparecer ϕ_2 , y luego se usa para gene-
10 rar una indicación de tiempo S15 - ϕ_1 en una puerta 321.
La indicación S15 - ϕ_1 se utiliza para indicar el comien-
zo de un ciclo de instrucción, al generar tiempos D o
de dígitos; esta indicación se usa para abrir un juego
de puertas 322 que están en serie con un juego de cuatro
15 líneas 323 conectadas a las cuatro líneas de salida infe-
riores de la matriz de contrafase 280 en la que aparecen
S0 ... S15, los dieciséis tiempos de estado codificados
en cuatro líneas. Estos tiempos de estado codificados
son percibidos en las puertas 324 por la salida de una
20 puerta 325 que recibe como entradas la señal ϕ_2 y una se-
ñal de percepción. La señal de percepción que aparece en
la línea 326 se obtiene de una salida 327, procedente de
un contador de percepción programable que se describirá
más adelante. La señal de percepción aparece en la línea
25 326 a cada quince tiempos de estado; de ese modo, se con

416983



tará en retroceso (a la inversa) el número de tiempos
S codificados que se dejan pasar por la puerta 324. Con
cada una de las líneas 323 hay en serie dos inversores:
la salida invertida de tres de las líneas, y la salida
5 dos veces invertida de la cuarta, da una indicación de
 \bar{D}_1 en una puerta 328, utilizándose la salida 329 de es-
ta puerta para iniciar un juego de exploraciones de pre-
sentación en un explorador de presentación que se des-
cribirá más adelante. Por las líneas 330 se da la sin-
10 cronización de dígitos codificada, que son los tiempos
de estado procedentes de las líneas 323 tal como los de-
ja pasar la señal de percepción $\bar{\phi}_2$ en la puerta 324, y el
 $S_{15}-\phi_1$ en la puerta 321. A este punto se dispone de tiem-
pos de estado codificados, en las líneas 331. Los tiem-
15 pos de estado y de dígito se usan en diversos lugares,
como se describirá más adelante.

Las líneas 330, o salida de tiempo D, nun-
ca darán cero en lectura. Los quince tiempos de dígito
(tiempos D) se desarrollan tal como se representa en la
20 fig. 5B, mientras el ciclo de tiempos S pasa por dieci-
séis estados. A cada décimoquinto tiempo S aparece un
impulso de percepción. Las líneas 275 de la matriz 280
están programadas para dar por lectura un número en bi-
nario que va adelantado en "uno" respecto a donde está
25 el "0" en las líneas de identificación o acceso; así,

416983

2.



73

al activarse la línea S0, las líneas 323 están dando por lectura un uno en lugar de cero. Esto se indica en la figura 5C, que es una tabla indicadora de cuándo se abre la puerta 324, cuándo se abre la puerta 322 y qué es lo que aparece en las líneas 323, 319 y 330. En las líneas 330 no se obtendrá por lectura ningún cero; aparecerá un 5
cero en las líneas 319, en el instante S15- ϕ_2 , y permanecerá allí hasta el S14- ϕ_2 , pero durante este tiempo no habrá aparecido el S15- ϕ_1 para abrir las puertas 322 y, 10
por tanto, el cero no llegará a las líneas 330.

Otra salida de la matriz 280 es una línea 332 que da una entrada DBLK, o de falso dígito, a las puertas NAND (de coincidencia inversora o negativa) de salida de la exploración de presentación. La señal de 15
tiempo DBLK en la línea 332 empieza en S0 y termina después de S14, para cada ciclo de instrucción. Esto funciona bloqueando la presentación durante S0 y S15: es decir, la presentación se activa sólo de S1 a S14. Esto es necesario para algunos tipos de presentaciones.

A continuación se describirá el funcionamiento de la SAM. Cuando en la línea de acceso S0 aparece una tensión negativa, de excitación o de "0", se pondrán a conducir todos los transistores MOS 340 (mirando ahora a la célula S0 para la fila B4 del registrador B) que actúan como interruptores de salida para las 25

416983



1973

células de memoria 300 de la columna vertical de S0, de
manera que el condensador de almacenaje de puerta de
una célula, si está cargado negativamente, hará que el
transistor 341 de la célula conduzca también, y la línea
5 de salida 342 se pondrá a masa. Así, si se almacena o
guarda un "0", aparecerá un "1" en la línea de salida
341; el nivel "1" es el potencial de masa o V_{SS} , y el
"0" es una tensión negativa o V_{DD} . Esta línea de salida
342 se invierte en 339, de manera que la línea de salida
10 40 estará en lógica "falsa", en lugar de "cierta" o "ver-
dadera"; los bitios se almacenan en lógica falsa o com-
plementaria. La salida procedente del extremo de la iz-
quierda de la línea 342 pasa a un circuito de retardo
60 de un bitio. Cada retardo de un bitio incluye dos in-
15 versores e interruptores de ϕ_1, ϕ_2 . Según la condición
en que se encuentren las puertas 57 de selección de
sigma, etc., este bitio puede, sea ponerse en recircu-
lación, sea hacerse pasar por la AEU, desplazado a la
izquierda, desplazado a la derecha, etc. Si el bitio ha
20 de dejarse circular simplemente, las puertas 57 son ac-
tivadas por el vocablo de instrucción presente en ese
momento (vocablo de instrucción en curso), de manera que
pase por una puerta compleja 343, 344 hasta aparecer in-
vertido en la línea 345, retrasado en uno y medio tiem-
25 pos de estado; esto es, el bitio abandona su condensador

416983



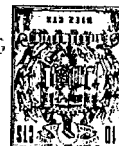
de almacenaje en ϕ_1 de un determinado tiempo de estado, tiempo de estado que prosigue pasando por $\phi_1 - P_1 - \phi_2 - P_2$ como en la fig. 5A a medida que el bitio se propaga por el retardo 60; la línea de acceso S0 pierde activación, o pasa al potencial de masa, al final de ϕ_2 , y S1 se hace negativo al aparecer el ϕ_1 del siguiente tiempo de estado, al cambiar el conmutador 302 pasando a la etapa siguiente de la izquierda. En el ϕ_2 de este siguiente tiempo de estado, la puerta 343 es habilitada o activada por ϕ_2 , que es una de sus entradas, de manera que el bitio puede seguir hasta la línea 345. Volviendo a la célula, el transistor 346 está ahora en conducción, y el bitio se reintroducirá en la misma célula de la cual salió. Todos los bitios de todas las células 300 de esta primera columna vertical S0 se renovarán o pondrán en recirculación durante el tiempo S0-S1, durante todos y cada uno de los ciclos, a menos que vayan siendo transferidos o se opere sobre ellos en la ALU, o sean desplazados. Si los bitios del registrador B se están transfiriendo al registrador A, las puertas 56 y 57 son activadas por el campo sigma descodificado que aparece en las líneas 255 y 256, de tal manera que el bitio existente en la línea de salida 342 no pase por la puerta 343 sino que, en cambio, vaya por la línea 347 y a través de las puertas 348 y 349 a la línea 350 de entrada de A4. Co



416983

mo antes, cuando la línea S1 entre en acción en el tiempo de estado siguiente, el bitio volverá a entrar en una célula de memoria, pero esta vez entrará en la célula 351, en A4. De esta manera, durante un determinado ciclo de instrucción o tiempo de dígito, los dieciséis bitios contenidos en el registrador B pueden todos transferirse, de uno en uno, al registrador A. El bitio, en lugar de eso, puede recorrer la ALU; si está activada la línea B de las líneas de salida 232 procedentes de la matriz 221 de descodificación de R, el bitio pasará por una puerta compleja NOR/NAND/INVERT 353, 353 a la barra colectora 42 designada Y4. La puerta 353 puede también hacer pasar un bitio que haya en la línea 354, si se va a introducir una constante N en la ALU procedente de las líneas 272, como se describe en otro lugar; en ese caso, la puerta 352 no dejará pasar el bitio que viene de B4. El bitio presente en Y4, línea 42, recorre el camino de bitio 4 de la ALU 24 y el camino de bitio 4 del circuito de arrastres, apareciendo en una salida 355. Asimismo, el bitio podría ir al registrador T 46. La línea de salida 355 va a la entrada $\overline{F4}$ de una matriz correctora BCD (decimal codificada en binario), fig. 9Q, que se describirá más adelante y de la cual aparece en forma de salida 356 que va a un circuito 49 de desplazamiento a la izquierda. Si no se desplaza a la derecha ni a la izquierda, aparece en

416983



la línea 357 de T4 y retrocede luego pasando por una de las puertas selectoras de sigma, la puerta 57 de B4 controlada por las líneas sigma descodificadas 260, y por una puerta 358 de control de desplazamiento a la derecha, reapareciendo en la línea 345 y siendo introducida de nuevo en la misma célula por medio del transistor 346, ya que la línea S1 está ahora activada. El tiempo necesario para recorrer este camino es también de uno y medio tiempos de estado. Las puertas designadas con los números 57 y 350 forman parte realmente de una puerta compleja abierta NOR/NAND/INVERT de electrodo de salida, en lugar de ser independientes.

Los registradores 34 y 35 de elementos denotativos funcionan de igual manera que los registradores A, B, C, D, con la salvedad de que los datos contenidos en estos registradores no pueden pasar por la ALU. La salida del registrador A de elementos denotativos, presente en una línea 290, y la salida procedente del registrador de elementos denotativos B por la línea 291, entran en la matriz 220 de elementos denotativos por 242, 243 y líneas invertidas. Las puertas 292 que dan a las líneas horizontales 293 proporcionan un camino de recirculación a las salidas de matriz 263 y 265, como se ha dicho más arriba. Para intercambiar un bitio del registrador de elementos denotativos A con un bitio del re

416983



gistrador de elementos denotativos B, las líneas tienen en la salida de la matriz unas puertas que se invierten, de manera que el intercambio de elementos denotativos se ejecuta dentro de la matriz, lo cual significa que una
5 combinación apropiada de entradas de sigma, SUB y FMSK determinará o indicará a la matriz si los bits se intercambian o se hallan en recirculación. Otras entradas a las puertas 264 son las salidas 295 y 296, que funcionan despejando todos los elementos denotativos A o despejando todos los elementos denotativos B cuando existe
10 una determinada combinación de campos sigma y SUB, en unión de M15 invertida en la línea 244.

La totalidad de las líneas de entrada y salida para la SAM se precargan a la tensión V_{DD} para cada tiempo de estado. Todas las líneas de salida tales como la línea 342 están precargadas en P2 por los interruptores 297 (fig. 9E). Durante P2 están inactivas todas las líneas de identificación o acceso, como se ve por la fig. 5A. Todas las líneas de entrada están precargadas en P1 por los interruptores 298. La información
15 de entrada significativa no tiene que estar presente hasta el momento ϕ_2 de cada tiempo de estado, de manera que la precarga en P1 no estorba al movimiento de datos. La precarga proporciona una economía de consumo de corriente continua.
20
25

416983



Circuitos de desplazamiento a la izquierda y a la derecha

El circuito de desplazamiento a la izquierda 49 funciona añadiendo un tiempo de estado o un retardo de un bitio para producir el desplazamiento a la izquierda. El control para el desplazamiento a la izquierda es un par de líneas 360 que van a la puerta compleja NOR/NAND/INVERT 361. Cuando no hay excitación para desplazamiento a la izquierda, el trayecto del bitio presente en la línea 356 pasa por la línea 362, en la cual aparece en el momento ϕ_1 , y no se produce retardo alguno; pero al haber excitación para desplazamiento a la izquierda, el camino por la línea 362 está cerrado, y el bitio se retrasa hasta P2 antes de llegar a la línea 363, y luego se deja pasar por la parte inferior de la puerta compleja 361 en el siguiente tiempo de estado. El bitio seguirá luego el mismo camino que antes, es decir: la línea 357 de T4, la puerta 57 de selección de sigma y la puerta 358, hasta la línea 345 de entrada de B4; ahora bien, las líneas de bitio S0 y S1 se han desactivado para entonces, y S2 está en activo, de manera que el bitio entrará en la célula de memoria 364, o sea la inmediata sucesiva a la izquierda.

El desplazamiento a la derecha tiene lugar cuando en la línea 365 aparece una orden de despla-

416983



zamiento a la derecha, la cual va a una puerta 366 se-
lectora de desplazamiento a la derecha que es la parte
NOR, o disyuntiva negativa, de una puerta compleja. El
bitio arriba indicado, torado por lectura de B4 al co-
5 mienzo de S0, recorre el camino 342, 40, 352 y aparece
en la salida de la puerta 353, de la cual pasa como en-
trada 367 a la puerta 366. Esta última puerta es así
activada, de manera que, en lugar de retrasarse en uno
y medio tiempos de estado, el bitio aparece inmediata-
10 mente en la línea de entrada de B4 por la puerta 358;
como S0 está todavía en activo, y no S1, el bitio no
puede reintroducirse en la misma célula. Por el contra-
rio, el bitio se desplazará a la derecha, y en este ca-
so se perderá o será desechado, por no haber células a
15 la derecha. Si el bitio hubiese salido de una de las
puertas situadas más al centro, volvería a la de su de-
recha durante el mismo tiempo de estado.

Las órdenes de desplazamiento se generan
en una línea 370 a la salida de la matriz 221 de desco-
20 dificación de R cuando existe una combinación prefijada
de entradas R, en combinación con la orden de sustracción
(SUB) presente en la línea 371, que se deriva por la lí-
nea 241 del registrador 21 de instrucciones. Asimismo,
la "mascarilla" de dígito presente en la línea 273 es
25 una entrada a la lógica 274 con el tiempo de estado 0

12-9-73

416983



procedente de la línea de acceso SO de la SAM, por la
línea 369. La disposición lógica 274 produce la activa-
ción de desplazamiento a la derecha en la línea 365 y
las órdenes de desplazamiento a la izquierda en las lí-
5 neas 360, y desactiva también la orden de sustracción
en la puerta 372 por medio de una línea 373. La instruc-
ción de sustracción que viene del registrador de instruc-
ciones no puede ser utilizada directamente, porque tam-
bién determina el desplazamiento a la izquierda y el
10 desplazamiento a la derecha.

El registrador de 8 bitios, de usos especiales

El registrador 36 de usos especiales (figs.
15 9T, 9V, 9W) funciona como un registrador de desplazamien-
to en recirculación. Consta de siete etapas 380 de re-
gistrador de desplazamiento de tipo usual, poniéndose
un bitio en la salida de la disposición de franqueo de
paso 76 de selección. De los pasos o etapas 380, los cua-
20 tro superiores pueden tener recirculación interiormente
por medio de unos trayectos o caminos 381, según lo de-
terminado por unas entradas 382 de control de explora-
ción y su complementaria (SCAN y $\overline{\text{SCAN}}$). Las tres etapas
inferiores 380, que son las tres primeras del registra-
25 dor, no pueden tener recirculación interiormente, pero

416983



el registrador entero sí puede tenerla. Los datos procedentes de la lógica de selección 76 pueden introducirse en las tres etapas inferiores, en serie, por medio de una línea 383 cuando el registrador entero esté en recirculación por un camino 384, y en este camino puede

5 . intercalarse una orden de añadir 1, en el intervalo de tiempo apropiado, mediante la lógica 385 de adición de uno. La lógica de adición de uno recibe una entrada 386 procedente de la matriz de control 212 al aparecer el

10 vocablo de instrucción apropiado, y recibe también una señal de regulación de tiempo por la línea 387, derivada de la línea 214 de S14. La entrada 386 que viene de la matriz 212 está también relacionada en el tiempo, debido a las entradas 376 y 377 de SC y SD que se aplican

15 a la matriz en unión de sus complementos. Estos se obtienen de la matriz de contrafase 280; sólo se necesitan SC y SD, ya que las salidas de la matriz de control 212 relacionadas en el tiempo estén todas en cuartos de un tiempo de D, esto es, cuatro u ocho tiempos S.

20 Entre otras posibles entradas al registrador 36 se incluye la salida de registrador T procedente de la ALU, que aparece en serie por la línea 388 y va a las puertas de selección 76 por una línea 389. Asimismo, la salida en serie del registrador D o registrador de

25 dígitos 390 puede aplicarse a la puerta 76 por medio de



416983

una línea 391. La orden para introducir o pasar el contenido del registrador D al registrador 36 de 8 bitios se aplica a la puerta de selección 76 por medio de una línea 392, que es una salida procedente de la matriz de control 212. Esta salida 392 aparece al producirse un vocablo de instrucción seleccionado, y está relacionada en el tiempo debido a las entradas SC y SD que se aplican a la matriz. En el registrador 36 también pueden introducirse unas entradas exteriores por una línea de entrada 393, y de él puede obtenerse una salida seriada por la línea 394, pero estas conexiones no se usan para el particular sistema aquí descrito; la entrada exterior vendría controlada por medio de una línea 395 desde la matriz de control 212. Los datos procedentes de los registradores de elementos denotativos se introducen por una entrada 396, que es igual que la línea 76 de la fig. 3.

La información de teclado "K" se introduce en el registrador 36 en paralelo con los tres bitios o etapas inferiores, por medio de unas líneas 397 que vienen de una matriz 400 de codificación del teclado. Las siete entradas paralelas K o de teclado a la pastilla vienen dadas por las señales PIN 18 a PIN 25, aplicadas a unos circuitos de enganche o cerrojo 401 que funcionan reteniendo una entrada de tecla dada, durante un tiempo

416983



D o ciclo de instrucción. Las siete salidas de circuito de cerrojo van codificadas a tres líneas por la matriz 400, que es una formación o disposición regular lógica programada. El teclado es sincronizado, o los cerrojos
5 401 activados, por una señal de regulación de tiempos presente en la línea 402, que va conectada por medio de una disposición de retardo 403 a la línea de sincronización 387, derivada de S14 por la línea 214. De esta manera, una vez en cada ciclo de instrucción se examinarán
10 las líneas K y, den éstas lo que sea en la lectura, se introducirá ésta en los cerrojos 401, disponiéndose de una codificación en tres líneas de la misma en las líneas 397 a introducir en los tres bitios inferiores del registrador especial 36.

15 Una salida directa del cerrojo 401 de entrada KQ del teclado, por la línea 404, sirve para despejar el equipo físico; la tecla de "despejar todo", pues, va conectada por este camino derivando o desacoplándolo todo, de manera que si la máquina se atasca en un bucle
20 de programa y no puede explorar el teclado, seguirá operando todavía el despeje incondicional. La línea 404, en unión de la señal de tiempo D15 que viene por la línea 405, sirven de entradas para suministrar esta función en una puerta 406 del circuito de salida de registrador
25 P o de programa, como luego se describirá.

416983



5 Cuando en los tres bitios inferiores del
registrador 36 estén entrando en paralelo los datos de
teclado codificados, por las líneas 397, los cuatro bi-
tios superiores están en recirculación sobre sí mismos
por 381, bajo el control de unas órdenes presentes en
las líneas 382, que vienen de la matriz de control. Los
cuatro bitios de las etapas superiores serían a menudo
el tiempo VD procedente de la línea 391, de manera que
en el registrador se obtiene un vocablo de siete bitios
10 que define la entrada de teclado por medio de señales D
y K.

15 Desde el registrador 36 pueden llevarse
cuatro bitios en paralelo a la barra colectora Y de la
AIU 24 por unas líneas 410, en S15- ϕ_2 , bajo el control
de la puerta 411; las líneas 410 van a unas puertas se-
lectoras 412 que están controladas por una salida 413
procedente de la matriz de control 212 y por otra orden,
presente en la línea 414 y que viene de la lógica 274
de desplazamiento a izquierda y derecha. La otra salida
20 procedente del registrador 36 es la línea 74, que va a
la lógica 220 de elementos denotativos y, por tanto, a
los registradores de elementos denotativos.

25 El registrador 36 se usa principalmente pa-
ra enlace con el teclado, pero también puede cargarse
desde los registradores de elementos denotativos, desde

2: 416983 73



la ALU o desde el registrador de tiempo de dígitos, y puede incrementarse en uno. El contenido del registrador puede ser enviado a los registradores de elementos denotativos o a la entrada Y de la ALU.

5

El registrador de dígitos y la lógica de punto decimal

El registrador D 390 (fig. 9I) recibe los quince tiempos D, o tiempos de dígito codificados, en paralelo por las líneas de entrada 330, codificados en binario, y un tiempo S14 retardado por la línea de entrada 415, para excitar un registrador de desplazamiento 416 de cuatro etapas, desde el cual los tiempos D se toman leídos en serie, en cuatro bitios, por la línea 391. La recirculación en el registrador de cuatro bitios se hace bajo el control de ϕ_1 y ϕ_2 ; dentro de un ciclo de instrucción, una toma completa de lectura se efectúa cuatro veces, una a cada cuatro tiempos de estado, siendo luego introducido un nuevo tiempo D por medio de las líneas 330.

Uno de los usos que se hace de una salida de tiempos D seriada es en un comparador de punto decimal 420, que tiene como una de sus entradas la línea de salida 391 de tiempos D, y como otra entrada un valor ajustado de DPT o punto decimal presente en la línea 421,

416983



y funciona comparando el número de cuatro bitios que aparece seriado en una de las líneas con el número de cuatro bitios que aparece seriado por la otra. La entrada restante al comparador de DPT es una señal de tiempo S15, presente en una línea 422. El circuito comparador incluye un cerrojo 423 que se engancha cuando el valor de DPT y el tiempo D son el mismo, lo cual da por 424 una salida que va a PIN 5, DPT. Esta salida es utilizada por la presentación para activar un indicador de punto o coma de decimal en el dígito seleccionado.

La indicación de punto decimal ajustada en la línea 421 que va al comparador 420 se genera en un circuito 430 ajustador de DPT, que recibe una entrada 431 procedente de la matriz de contrafase 280 y otra entrada 388 procedente del registrador T. La línea 431 tiene un número recurrente de cuatro bitios que aparecen seriados en ella, según lo programado en la matriz de contrafase; en la forma de realización ilustrada, este número de cuatro bitios es un tres, o sea 0011 en binario, y se repite cuatro veces en cada ciclo de instrucción. Los círculos representados en las líneas de acceso (intersecciones de línea 432) S0, S1, S4, S5, S8, S9, S12 y S13 indican que en la línea 432 se ha producido un 1 en estos tiempos de S, leyéndose de ese modo "1-1-0-0-1-1-0-0 ...". Esta parte de la matriz está programada,



pues, para generar un número binario 0011 constantemente repetido, y esta constante se añade a un número binario recibido en la línea 388 que viene del registrador T 46. La salida del registrador T es también un número seriado de cuatro bits, derivado en la ALU, y en este caso sería la posición del punto de separación de decimales. El número "3" se añade porque los dos primeros lugares son utilizados para exponente y DPT en los registradores principales, y el indicador de DPT en la línea 424 ha de aparecer antes que el dígito para el cual se llega al DPT en la exploración de presentación de MSD o de LSD, o exploración de D. Así, si el número contenido en el registrador T dice que el DPT (punto decimal) ha de aparecer en quinto lugar, para así presentar 1234,56789, la constante "3" añadida a esto hace que el indicador de DPT aparezca, en la salida 424, en D8 y no en D5.

Comparadores de elementos denotativos/tiempos de estado/tiempos D

20

Un comparador 440 (fig. 9N) recibe, como juego de entradas, el campo R por las líneas 441 que vienen del registrador de instrucciones; una operación de elementos denotativos tiene lugar tan sólo cuando aparece M15, y éste se halla presente en la línea 244 como una

25



2

416983

de las entradas a la disposición lógica 442, cuya salida aparece también en forma de líneas de entrada 443 al comparador 440. Las puertas lógicas complejas 442 reciben tiempos de estado desde las líneas 331, como juego de 5 entradas, y recibe tiempos D desde las líneas 330 como otro juego de entradas. La salida 443 de la lógica 442 es de tiempos de estado codificados cuando está presente M15, esto es, cuando se ordena una operación de elementos denotativos, y es de tiempos D en cualquier otro momento. La salida 445 del comparador 440 será una comparación 10 de un elemento denotativo particular procedente de campo R con un tiempo de estado particular, y va a la puerta lógica 247, cuya salida 246 es la entrada de "mascarilla" de elemento denotativo a la matriz 220 de "mascarillas". La otra entrada 444 a las puertas 247 es una 15 indicación procedente de la matriz de control 212, que quiere decir que en los registradores de elementos denotativos se están poniendo datos procedentes del registrador 36. La indicación de elemento denotativo M15 procedente de la línea 244 se aplica también a las puertas 20 247. La salida del comparador 440 se aplica también, por medio de una línea 446, a una puerta 447 que va a la lógica de "inhibición de incrementos".

25 Inhibición de incrementos

416983

22



Una conexión que va de PIN 30 (fig. 9U) a la pastilla de ROM funciona inhibiendo o impidiendo que se incremente el contador de programa 25, lo cual se denomina CONA o inhibición de incremento. Esta orden es generada por una puerta compleja 435 que recibe una de las entradas, por medio de la línea 448, de la puerta 447 que acaba de mencionarse, otra entrada 449 desde un comparador 450 que se describirá más adelante, y una tercera entrada por medio de la línea 436 invertida desde la línea 405 de D15 (fig. 9-"0", o 9Ø). Una cuarta entrada que llega por una línea 437 del campo M y SUB de la matriz de control 212 indica M13 - $\overline{\text{SUB}}$. Una señal de ocupado procedente de PIN 29 podría ser otra de las entradas, por la línea 438; esta se usaría de haber un aparato impresor conectado e indicaría, por ejemplo, que el aparato impresor estaba todavía ocupado y el contador de programa no se incrementaría hasta después de terminada la impresión o escritura de los datos anteriores.

El comparador 450 especifica una entrada particular de teclado, y produce unas salidas para inhibir incrementos y también al circuito de condición 261 que produce COND, PIN 32. Las entradas al comparador 450 incluyen el campo sigma de tres bitios por las líneas 240, las siete entradas K por las líneas 451 que vienen

416983²



de la matriz de teclado 400 y el campo R de cuatro bits por las líneas 452 que vienen de la salida del registrador de instrucciones. Cuando el campo K es el mismo especificado por los campos sigma y R, la salida del comparador 450 por la línea 453 aparece como entrada a la puerta 262 del circuito de condición 261.

El circuito de condición

10 El circuito de condición 261 (fig. 9U) recibe además una entrada de arrastre (dígito de pase o de toma) por la entrada 455 que viene del descodificador de BCD, así como una indicación de la condición de ocupado presente en la línea 456 (que no se usa en esta forma de realización). La entrada 260 de elementos denotativos significa que dos de éstos son iguales. La salida de "condición" o COND se usa para instrucciones de bifurcación; la salida se hace a través de un cerrojo 457 accionado por una salida de INST, procedente del registrador 21 de instrucciones, que aparece a través de una puerta NAND en la línea 458. A la parte de arrastre C/B del circuito de condición se aplica una "mascarilla" de dígito invertida, por la línea 459, y se aplica $\overline{S0}$ por la línea 460.

25

416983²



Cerrojo de inactivo o desocupado

Un circuito de cerrojo 462 de inactivo o desocupado da, por una línea 463, una salida que va a PIN 11, salida FLGA a la presentación. Durante un bucle de programación o "software" que explora el teclado buscando una tecla que oprimir, se presentan los elementos denotativos A y por tanto la salida del cerrojo va a la salida de presentación de elementos denotativos. Asimismo, esta salida de cerrojo va a un cerrojo 464 (fig. 9D) que hay en el control de la exploración de presentación de la fig. 9J. Durante el bucle inactivo, se presenta el registrador A, de manera que el cerrojo de inactivo habilita o activa la presentación. Una entrada 465 de "activación de cerrojo de inactivo", procedente de la matriz de control 212, activa el cerrojo cuando lo especifique el programa; y el cerrojo es repuesto o desactivado por una entrada 466 que viene de la matriz. Esta orden de "reponer el cerrojo de inactivo", presente en la línea 466, es aplicada también a una puerta NAND 467 (fig. 9T), que recibe por su otra entrada la señal de S15 (desde 214); la salida de la puerta NAND se aplica por una línea 468 a un circuito 470 de despeje para la iniciación (fig. 9D).

25

12-9-73

- 58 -

416983



1973

Despeje para la iniciación

El circuito 470 de despeje para la iniciación da la seguridad de que la máquina se pone en iniciación correctamente. Se fuerza a cero el contador de programa 25. Una señal de "reponer el cerrojo de inactivo", en el lugar "0", obliga a la máquina a salir del lugar "0". El circuito 470, al recibir la orden de reposición por la línea 468, genera por la línea 469 una señal de "0" que va al circuito de salida 471 del registrador P (fig. 9-"0" o 9Ø). Al conectarse la energía, todo el contenido de los registradores, los valores de los elementos denotativos, etc. se desconocen y deben ser despejados o puestos en valores conocidos.

15

El circuito de salida del registrador de programa

En el PIN 17 se obtiene una salida destinada al registrador de programa 25 de la pastilla de ROM. Esta salida está controlada por el circuito 471. Cuando se vaya a enviar una dirección de acceso a la pastilla de ROM, se hace que aparezca una orden en la salida 472 que viene de la matriz de control 212. La dirección de acceso a transmitir se acopla desde el registrador especial 36, por medio de la línea 473, como entrada invertida

25

416983



da a la puerta NAND 474. Cuando se envía una dirección de acceso o identificación, siempre es de ocho bitios de longitud y empieza con "0"; cuando la pastilla de ROM ve un "0" en S4, sabe que la pastilla de datos está enviando una dirección de acceso. Los siete bitios siguientes son la dirección de acceso. Se dispone un cerrojo 475 para seguir poniendo ceros en la salida al final del ciclo de instrucción. El cerrojo es activado por una entrada 476 que viene de la entrada de órdenes, y es re-
10 puesto por una entrada 477 procedente de la línea S14 retardada 387.

La unidad de lógica aritmética (ALU)

15 La ALU 24 comprende un sumador binario compuesto de cuatro juegos de puertas complejas 480 y 481. La secuencia de la puerta 480 es NOR/NAND/NOR/NAND/INVERT, teniendo como entradas SUB, $\overline{\text{SUB}}$, X, Y_1 , $\overline{Y_1}$. La secuencia 481 es de NOR/NAND, con las mismas cinco entradas. Estas
20 funcionan sumando o sustrayendo (restando) un número binario que aparece en las líneas 39 y 42 de X_1 e Y_1 , y produciendo una entrada de arrastre (toma o lleva) al circuito de arrastre (C/B) 482. La disposición lógica elegida había de dar un funcionamiento rápido, es decir,
25 permitir que la operación de ALU ocurriese dentro de un

416983



solo tiempo de estado. Las partes de X_2-Y_2 , X_4-Y_4 y X_8-Y_8 de la AIU son iguales que la de X_1-Y_1 . Los datos que entran en la AIU son decimales codificados en binario (BCD), y sin embargo se opera con ellos como si fueran binarios, de modo que para reconvertir a BCD se usa una matriz correctora 485. La salida de "1" (F1 en la línea 486) no necesita corregirse y, por tanto, no pasa por el corrector. Las líneas de F2, F4, F8 y C/B pasan por el corrector 485, que es una disposición regular lógica programable. Otras entradas son la SUB por la línea 487, y CKILL o anulación del corrector por la línea 488, entrada ésta que impide que el corrector funcione en S0, que es el lugar del punto de separación de decimales. Así, pues, DPT se lleva sin más en binario, y no en BCD. La señal CKILL que aparece en la línea 488 es generada en la matriz 280 de contrafase, por una puerta en el momento S0. Las salidas del corrector 485 incluyen unas entradas de 2, 4 y 8 al selector 49 de desplazamiento a la izquierda, y unas salidas de C/B, C/\bar{B} por las líneas 455 y 499. La salida de arrastre (lleva y toma) pasa a un circuito 500 de puerta de C/B que impide la propagación de C/B procedente del bitio anterior. Son entradas la SUB que viene de la línea 487, y la de reposición de C/B presente en la línea 501 que se genera desde un borde de "mascarilla" de dígito por medio del circuito de

416983



control de desplazamiento 274. La salida 502 del circuito 500 de puerta de C/B va conectada a un transistor 503 que hay en el primer juego del circuito de C/B 482. El circuito de "lleva" o arrastre en adición funciona como se ha explicado en otra solicitud de patente afín. La salida de C/B se tiene en 504, de donde se conecta para BCD.

Las salidas de presentación y la supresión de ceros

10

El contenido del registrador A 30 puede llevarse por lectura a los PIN 7, 8, 9, 10 (fig. 9A), hasta una disposición de presentación adecuada. Las líneas de salida de A₁, A₂, A₄ y A₈ aparecen en las líneas 510.

15

Estas salidas se perciben en un circuito 511 de supresión de ceros por medio de una línea 512 de percepción que se excita una vez a cada décimoquinto tiempo de estado por medio de un circuito de percepción programable como el que se describirá más adelante, y que es la misma fuente que producía la entrada 326 de impulsos de percepción a la puerta 324 de generador de tiempos D. El tiempo de aparición del "estrobe" se irá contando así en retroceso o hacia atrás, como S15, S14, S13, ... S1, S0; esto da una supresión de ceros partiendo primero del MSD (dígito más significativo). Los bitios A₁ ... A₈ de sali

20

25

12-9-73

416983



da de percepción se retienen y se dejan ir a la supresión
de ceros en $S_0 - \phi_1$, según lo determinado por la salida
de la puerta 513, que es activada desde una línea 514 de
la matriz 310 de contrafase, de modo que todas las sali-
5 das de lectura empezarán en el mismo tiempo de estado. La
disposición de supresión de ceros comprende una puerta
NAND 515 de ocho entradas, que recibe la totalidad de las
entradas $A_1 \dots A_8$ procedentes de las líneas 516, como
cuatro de las entradas, así como las señales de comienzo
10 y de final que vienen por las líneas 517 y 518, engendra-
das en la matriz 310. La supresión de ceros se hace ter-
minar incondicionalmente por medio de estas señales, de
manera que el último dígito sea presentado, aunque se
trate de un cero; si el resultado es de todos ceros, se
15 presentará el último. Las líneas 517, 518 pueden estar
programadas de manera que comiencen y terminen en cual-
quier punto deseado. La línea de comienzo pasa por una
puerta 519 que funciona a modo de cerrojo con la puerta
515. La indicación de DPT presente en la línea 424 es
20 asimismo entrada de la puerta 515. El primer valor dis-
tinto de cero o el punto decimal que se alcance activa
el cerrojo 515-519, y la salida del cerrojo se aplica a
cuatro puertas NAND 520 por medio de la línea 521, dejan-
do que pase por ellas todo lo que va detrás. Las puertas
25 NAND de salida reciben los datos de $A_1 \dots A_8$ presentes

410983



5 en las líneas 516, y también la salida de inactivo de la línea 463, así como una señal de bloqueo por la línea 522, derivada de la matriz 310, que controla cuáles son los dígitos que pueden ser presentados, por ejemplo, del S1 al S14. Las salidas de las puertas 520 se aplican por medio de unos separadores de salida no inversores a PIN 7 ... PIN 10, yendo a la presentación.

10 Pueden ser generadas comas por medio de un algoritmo, y guardadas en B_2 , de donde se les da salida por PIN 6 al aparecer un vocablo de instrucción apropiado.

El circuito de percepción

15 Un circuito 530 generador de impulsos de percepción (fig. 9D) produce una señal de percepción en la línea 327 y en PIN 16, una vez cada quince tiempos de S. Según el tipo de elementos de presentación usado en la calculadora, y de la frecuencia con que deban percibirse, el circuito 530 puede estar programado para
20 producir una señal de percepción a intervalos más largos, tales como los de treinta y uno, o sesenta y tres, o ciento veintisiete tiempos de S. Son éstos uno menos que un múltiplo de dieciséis, de manera que los tiempos
25 D se cuenten hacia atrás. El circuito 530 de percepción

416983



comprende un registrador de desplazamiento 531 de recir-
culación de ocho etapas, de forma usual, en unión de una
matriz 532 programada en este caso para contar hasta
quince en unión de una matriz de salida 533. La disposi-
5 ción opera como un contador de desplazamiento en serie
que cuente hasta $(2N - 1)$; sólo se usan cuatro etapas,
de modo que la forma de realización ilustrada cuenta has-
ta quince.

10 La memoria de exclusiva lectura (ROM)

Pasando ahora a la segunda pastilla, deno-
minada pastilla de ROM (fig. 10), este dispositivo in-
cluye una ROM 20 compuesta de una memoria de exclusiva
15- lectura de $64 \times 8 \times 13$, o sean 6656 bitios, para almace-
nar 512 vocablos de instrucción de trece bitios. La ROM
está programada como se expone en la patente de EE.UU.
núm. 3.541.343, mediante adelgazamiento del óxido donde
se necesite una puerta. Se disponen sesenta y cuatro lí-
20 neas 550 de acceso o identificación X (de las cuales so-
lamente se ilustran dos) y ciento cuatro líneas 551 de
acceso o identificación Y. Las líneas 550 de X son unas
tiras metálicas, y las líneas 551 de Y son unas difusio-
nes de tipo P. Las líneas de X se precargan al potencial
25 V_{DD} en S4- ϕ_1 por medio de una línea 552. Las líneas de Y

416983²



están dispuestas en grupos 553 de ocho, dando trece salidas 554 (de las que sólo se representan tres); estas líneas de salida se precargan en S5-Ø₁ por medio de una línea 555. Sólo una de las líneas 551 de cada grupo.

5 553 se selecciona, por medio de unas disposiciones 556 de selección de acceso Y, de las cuales hay ocho (representándose sólo dos). Estas matrices de selección 556 se excitan desde tres líneas 557 de acceso Y. Las matrices 556 cambian de codificado en tres líneas a unitario
10 en ocho líneas. De igual modo, unas matrices selectoras 558 seleccionan una sola de las sesenta y cuatro líneas 550 de X para su activación o excitación, a base de la dirección de acceso o identificación X codificada en seis bitios que aparece en las líneas 559. Unas puertas
15 560 economizan energía en corriente continua, dando paso a las identificaciones X e Y durante sólo un tiempo de estado, en lugar de hacerlo durante todo el tiempo.

El contador de programa

20

El contador de programa 25 comprende un registrador de desplazamiento de once etapas, del cual salen en paralelo las seis líneas 559 de acceso X y las tres líneas 557 de acceso Y. El contador de programa funciona, sea por incrementos de uno a cada ciclo de ins-

25

416983



trucción, y en este caso haría que los vocablos de ins-
trucción saliesen por lectura de la ROM 20 en secuencia
numérica, sea por la posibilidad de forzarse la entrada
de un vocablo de instrucción en el contador, desde las
5 líneas de entrada 561, como para una bifurcación. Las
líneas 561 se conectan al contador de programa 25 y a
las líneas de acceso 557, 559 por medio de unos transis-
tores a los que da paso una línea 562, controlada por
unas puertas 563 y 564. Estas puertas reciben unas en-
10 tradas 565 procedentes de los bitios I_{11} e I_{12} que se
usan para funcionamiento en bifurcación y para condición.
La llegada de una dirección de acceso sería forzada por
medio de las líneas 561 sólo cuando I_{12} indicase una bi-
furcación, y caso de tratarse de una bifurcación condi-
15 cional ello vendría indicado en la línea I_{11} . La condi-
ción se satisface o no, según lo indicado en la entrada
566 de COND, que se recibe de la salida COND de la pas-
tilla de datos. Así, la línea 562 pasa a negativo sólo
si se pide una bifurcación y, si es condicional, cuando
20 se satisface la condición. Una operación de sumar uno es
efectuada por un circuito selector 567, el cual recibe
la salida del paso superior 568 del contador de progra-
ma 25 por una línea 569 y la de CONA o inhibición de
incremento por una línea 570. Por una línea 571 se apli-
25 ca una señal de tiempo $S3-\phi_2$. La salida 572 de este cir-



5 cuito selector se aplica a la entrada del paso o etapa
inferior 573 del contador de programa. El contador de
programa 25 se pone en recirculación por medio del se-
lector 567 de sumar 1, empezando por el dígito menos
5 significativo, y en el momento en que este LSD entra en
el selector se añade o suma un uno en un instante contro-
lado por la entrada 571 de 8, si no está activada la in-
hibición de incremento o CONA. De generarse un dígito
de arrastre, éste se reacopla por la línea 573 para ser
10 añadido o sumado al bitio siguiente. El sistema está
ideado y construido para utilizar más de una pastilla de
ROM si se necesitan más de 512 vocablos o instrucciones
almacenadas, de modo que las líneas I₉ e I₁₀ son para la
selección de pastillas. Estas líneas se aplican a una
15 formación lógica 576 cuya salida está aplicada a una
puerta de selección 577. Las demás entradas a esta puer-
ta son una señal de tiempo S1 a S7, por la línea 578, y
una entrada de "1" que, en una forma de ejecución amplia-
da, sería una entrada de CON-B.

20

Salida de la ROM

La salida de la puerta 577 activa un juego
de separadores ("buffers") de salida 579 que están en se-
25 rie con las trece líneas 554 de salida de ROM, designa-

416983



das también de B_0 a B_{12} . Las salidas de los separadores 579 se aplican por medio de unas líneas 580 a un registrador de instrucciones 581 de trece bitios. Es éste un registrador de desplazamiento en dos partes, que desplaza el vocablo de instrucción haciéndolo salir por unos separadores apropiados y por dos líneas 582 y 583 que van a las patillas terminales IRGA e IRGB, y así a las entradas 200 y 201 de la pastilla de datos. Si se usa más de una pastilla de ROM, los vocablos de instrucción pueden llevarse de una a otra, como para realizar bifurcaciones, por medio de unas patillas de entrada/salida I_0 a I_{12} (que no se usan en la forma de realización descrita).

15. Descodificador de tiempos

Los tiempos de estado son llevados desde la pastilla de datos a la pastilla de ROM por medio de unas entradas SA, SB, SC, SD que se aplican, en unión de sus complementos, a un descodificador de tiempos 585 para regenerar los tiempos de estado S0 a S15. Estos se aplican a una matriz 586, la cual genera varias señales de tiempo. Una de las salidas, designada 587, da S3 al generador 588 de franqueo de paso para los separadores de entrada 560 de las entradas de acceso X e Y. Una sa-

416983



lida 589 da entradas de tiempo al selector de sumar 1 y
a la puerta 563. Una señal S5 a S15 se genera en una lí-
nea 590 para producir una señal de regulación de tiempos,
de once bitios, que haga funcionar el registrador de des-
5 plazamiento de once etapas del contador de programa 25.
Se usa una salida 591 de S7 para dar paso al vocablo que
hay en las líneas 580 hasta el registrador de instruc-
ciones 581. Y S1 ... S4 en la línea 578 es una entrada
a la puerta 577 arriba mencionada. La señal S4 se apli-
10 ca directamente desde la salida 585 del descodificador
de tiempos por medio de una línea 592, para dar paso a
la entrada 593 de P-REG hasta el circuito selector 567.
El vocablo de 7 bitios contenido en el registrador es-
pecial 36 de la pastilla de datos puede ser leído e in-
15 troducido en el registrador de programa 25 por medio del
circuito selector 567; cuando está presente la señal
P-REG, queda sin efecto la acción de sumar uno (ADD-1).

La exploración de presentación

20

Por simple conveniencia en la colocación
de patillas terminales para los paquetes de circuitos
integrados, la forma de realización de las figs. 9 y 10
tiene la exploración de presentación dividida en dos
25 partes o secciones, estando D2 ... D12 en la pastilla



416983

de ROM y D13 ... D15 con D1 en la pastilla de datos. En la fig. 10E, las salidas D12 a D2 de la exploración de presentación se generan en un registrador de desplazamiento 600 de once etapas que recibe una entrada 601 generada en un cerrojo 602 puesto en acción por una entrada de percepción 603, una entrada 604 de S0 y una entrada 605 de S11. Este cerrojo opera con otro cerrojo 606 y una puerta 607 que tiene una entrada 608 de S15 para seleccionar un tiempo D específico (por ejemplo, el D11) que se desplaza luego por el registrador para activar D12 ... D2 en secuencia.

La exploración de presentación en la pastilla de datos (figs. 9D y 9J) hace uso de un registrador de desplazamiento 610 de cuatro etapas, que es iniciado por una señal D1 presente en la línea 329. Un cerrojo 464 recibe de 327, por la línea 611, una entrada de percepción retardada. La señal S15 se aplica a una puerta NAND 612 por medio de una línea 613, y la señal de percepción retardada es la otra entrada. El registrador 610 es iniciado por D1 y cuenta D15, D14, D13, siendo relevado en este punto por la exploración de presentación de la fig. 10E.

Tanto en la fig. 9J como en la fig. 10E, las salidas son bloqueadas por las líneas 332 y 615 en S0 y S15, de manera que exista un hueco o intervalo en-

416983



tre salidas D; esto es necesario para algunas presentaciones.

Los circuitos de puerta

5

Con referencia ahora a las figs. 11A ...
11R, se dan en ellas unas vistas detalladas de las puertas inversoras, NAND y NOR y de las puertas complejas utilizadas en las figs. 9 y 10. Las figs. 11A y 11B son
10 unas puertas NAND estática y dinámica, la fig. 11C es una puerta NAND de retroacción o "bootstrap" y la fig. 11D es una puerta NAND de salida abierta, en vacío. La fig. 11E es una puerta singular de un tipo de retroacción, única en su género, que es objeto de otra solicitud de patente. Las figs. 11F, 11G, 11H son unas puertas
15 NOR estática, dinámica y de salida abierta. Las figs. 11I, 11J, 11K, 11L son unos inversores de los tipos estático, dinámico, de retroacción y de salida abierta, respectivamente. Las figs. 11M a 11R son unas puertas
20 complejas que utilizan sólo una carga.

Las formaciones lógicas programables

Un ejemplo de formación o disposición regular lógica programable (PLA) como las utilizadas en
25

12-9-73

416983



las matrices de descodificación de las figs. 9 y 10 es la representada en la fig. 12. A la primera mitad (descodificadora) de la formación o PLA se presentan unas entradas A y B, de polaridades tanto real como complementada. En este ejemplo se presentan cuatro términos de producto, o salidas de descodificación 620, como entradas a una segunda formación (codificadora). Los circuitos para las puertas de descodificación y las puertas de codificación son unas puertas shunt idénticas: esto es, unas puertas NAND. Ahora bien, como la lógica NAND-NAND se reduce a una lógica AND-OR (esto es, de coincidencia y disyuntiva combinadas, sin negación o inversión), es conveniente utilizar una notación de suma de productos para describir la realización física de circuitos de PLA cuando la dependencia de un particular término de producto respecto a una entrada particular venga indicada por un círculo en el punto de unión o intersección. Los círculos corresponden también a la colocación física de puertas de MOS por medio de una "mascarilla" de puerta programable usada en la fabricación de la forma de ejecución de MOS. Las formaciones lógicas programables (PLA) son ya conocidas en la técnica del ramo, y no necesitan aquí de más detalle.

25 La matriz de contrafase

416983



La figura 13 representa una matriz de contrafase, tal como la matriz 280 o la 310 de la fig. 9. Difiere ésta de una PLA en que no tiene cargas, ni usa energía de corriente continua. Las líneas de salida 630 para la PLA son unas difusiones de tipo P, representadas por líneas de trazo interrumpido. Las líneas de entrada 631 son de metalización, y están representadas por líneas llenas. Hay unas puertas proporcionadas por óxido delgado en los lugares 632, representados por rectángulos.

10 Cuando una línea de entrada 631 pasa a un nivel de tensión negativo o de "0", y hay presente una puerta 632, la línea de salida pasa al nivel V_{DD} y se creará un canal. Esta línea de salida permanecerá al nivel V_{DD} hasta que aparezca otra puerta entre 630 y V_{SS} , momento en que se pondrá a masa. Se supone que las líneas 631 están

15 siendo excitadas de una en una a una tensión de "0", de derecha a izquierda, precisamente como la matriz 280. La notación usada en la fig. 9 para las matrices de contrafase es la de que siempre que una línea de salida haya de estar a un "1" lógico, existe un círculo; esto difiere de la forma de ejecución física. La fig. 13A muestra la notación usada para la forma de ejecución de la

20 fig. 13.

25 El programa almacenado en la ROM

416983



La tabla VI es una relación de los vocablos de instrucción guardados en la ROM 20 para una revisión normalizada de la calculadora de la invención, a fin de dar las funciones de operación con arreglo a los ejemplos de la tabla V. La primera columna de tres dígitos de la tabla VI va contando los lugares de ROM (salidas de contador de programa en código hexadecimal, desde 000_{16} (0_{10}) hasta $1FE_{16}$ (511_{10}). La siguiente columna de trece dígitos refleja el contenido de código binario de la ROM que hay en cada uno de los lugares de la primera columna; es el vocablo introducido por lectura en el registrador de instrucciones, que incluye los campos I_0 a I_{12} , y es ejecutado por el sistema. La tercera columna, que empieza con 0005, son simplemente números de renglón para el documento de salida impresa. Las columnas restantes dan etiquetas de programación mediante las cuales se conocen algunas "rutinas", e indicaciones neotécnicas de instrucción, así como algunas observaciones relativas al significado operacional de las instrucciones, según el caso.

La tabla VII es otra relación de los vocablos de instrucción del programa almacenados en la ROM, relacionados por direcciones de acceso o identificación en la ROM. Los vocablos están en código hexadecimal. La tabla VIII es una relación similar, pero en binario en



416983

lugar de hexadecimal. La tabla IX de la disposición u
organización de la ROM para producir los vocablos de ins-
trucción de las tablas VI, VII y VIII, y en ella cada X
representa una puerta de la forma de realización en MOS
5 de la ROM.

Las figuras 14A y 14B son unas vistas su-
periores (en planta) de unas disposiciones de pastilla
reales y efectivas para la pastilla de datos y la pasti-
lla de ROM, respectivamente, realizadas en MOS/LSI. Di-
10 versas partes del sistema, tales como el registrador
principal 23, la ROM 20 y otras, están designadas con
los mismos números de referencia que en las figs. 2, 3,
9 o 10.

Aun cuando la invención se ha descrito con
15 referencia a una forma específica de realización, diver-
sas modificaciones de esta forma de ejecución, así como
otras formas de realización, del presente invento resul-
tarán evidentes para las personas versadas en la materia.
Se tiene la intención, por lo tanto, de que las reivin-
20 dicaciones finales no se interpreten en sentido meramen-
te limitativo, sino que abarquen todas aquellas varian-
tes, modificaciones o realizaciones que caigan dentro del
ámbito auténtico de la invención.

25

12-9-73



416983

TABLA I

	<u>Campo M</u>	<u>"Mascarilla"</u>	<u>Constante N al tiempo de estado</u>
5	M0	S0-S15	ninguna
	M1	S1	1 a S1
	M2	S1	ninguna
	M3	S1	11 a S1
	M4	S2-S14	ninguna
10	M5	S2-S14	1 a S2 (LSD)
	M6	S2 - S14	1 a S13 (MSD)
	M7	S2 - S14	5 a S2 (LSD)
	M8	S0	1 a S0
	M9	S0	11 a S0
15	M10	S0	ninguna
	M11	S2	1 a S2 (LSD)
	M12	S2-S14	1 a S14 (OV)

20

25

12-9-73



416983

TABLA II

R	Entrada X	Entrada Y	Operación
5	0	0	no hay operación
		no se usa	
	A	N	$A \pm N$
	C	B, N	$\pm (B \pm N)$
	C	N	$C \pm N$
10	0	D, N	$(D \pm N)$ $\overline{\text{SUB}}$ - sumar
	A	B	$A \pm B$
	A	D	$A \pm D$
	C	B	$C \pm B$ SUB - restar
	C	D	$C \pm D$
15	<hr/>		
			Desplazamiento A
			Desplazamiento B $\overline{\text{SUB}}$ -desplazamiento izquierdo
			Desplazamiento C
20			Desplazamiento D SUB-desplazamiento derecho

NOTA: \pm denota disyuntiva lógica (OR)

$\overline{\text{SUB}}$ significa SUB = 0

SUB significa SUB = 1



416983

TABLA III

S	Operación
S0	$A \longleftrightarrow B$ y $\Sigma \rightarrow C$
5	S1 Enviado T a patillas I/O*
	S2 Intercambio registradores A y B
	S3 Intercambio registradores C y D
	S4 Salida S de ALU almacenada en registrador C
	S5 Salida S de ALU almacenada en registrador D
10	S6 Salida S de ALU almacenada en registrador A
	S7 Salida S de ALU almacenada en registrador B

*I/O = Entrada/Salida

15

20

25

416983



TABLA IV - TECLAS DE FUNCION

- 1) Despejar todo **C** :
despeja los registradores de presentación y de cons-
5 tante, y las señales de introducción y de desborda-
miento de resultado. No tiene efecto alguno en el
registrador de memoria.
- 2) Despejar memoria **CM** :
despeja el registrador de memoria y el indicador de
10 desbordamiento de resultado.
- 3) Despejar introducción **CE** :
despeja el registrador de presentación eliminando
el número recién introducido. Si el número introdu-
cido excediese de la capacidad de la máquina, se
15 despeja también la señal de desbordamiento de in-
troducción. Si el registrador de presentación con-
tiene un resultado de cálculo y hubiese un desbor-
damiento de resultado, se repone tan sólo el des-
bordamiento de resultado.
- 20 4) Despejar indicador **CI** :
despeja la presentación y toda lámpara indicadora de
desbordamiento. La tecla **CI** tiene efecto tanto so-
bre la introducción de números como sobre el resul-
tado de los cálculos.
- 25 5) Desplazamiento a la derecha **RS** :

416983



desplaza en un dígito a la derecha el registrador de presentación, haciendo que éste pierda el dígito menos significativo (LSD). Si está en acción el indicador de desbordamiento, se desactiva entonces.

5 La tecla RS no da fin a un número introducido. Por lo tanto, 12,34 RS 56 es interpretado como 12,356 en el registrador de presentación.

NOTA: En el caso de desbordamiento de resultado, quedarán bloqueadas todas las teclas de función excepto las cinco arriba indicadas.

10

6) Cambio de signo CS :
cambia el signo del registrador de presentación, del "+" al "-" y viceversa. La presentación puede ser un número introducido o bien un resultado precedente. La tecla CS no da fin a un número introducido o asentado. Por lo tanto, 12,34 CS 56 es interpretado como -12,3456 en el registrador de presentación.

15

7) Sacar de la memoria RM :
el contenido de la memoria se carga en el registrador de presentación. No se salva o retiene el contenido anterior del registrador de presentación.

20

8) Tecla de invertir RV :
intercambia el contenido del registrador de presentación y del registrador de constante; el número es

25

416983



presentado en el modo de flotación, es decir, puede perder los ceros de cola (no significativos).

9) Tanto por ciento $\boxed{\%}$:

muda el punto de separación de decimales del número presentado, corriéndolo dos lugares a la izquierda (esto es, divide por 100 el número presentado).

Los dígitos que no puedan ser presentados quedarán truncados (es decir, los dígitos menos significativos que los 12 primeros dígitos). La tecla $\boxed{\%}$ no

da fin a un número introducido. Por lo tanto, 12,34 $\boxed{\%}$ 56 será interpretado como 0,123456 en el registrador de presentación.

10) Multiplicar $\boxed{\times}$:

almacena una orden de multiplicar para ulterior uso, y pone en ejecución una posible orden precedente de multiplicar o de dividir. Las órdenes precedentes de sumar o de restar no son ejecutadas.

11) Dividir $\boxed{\div}$:

opera de igual modo que la tecla de multiplicar, con la salvedad de ser una orden de dividir lo que se almacena.

NOTA: Si se introducen o pulsán sucesivas órdenes de multiplicar o de dividir, sólo la última acción $\boxed{\times}$ o $\boxed{\div}$ es la que surte efecto; es decir, $\underline{a}\underline{\times}\underline{\div}\underline{\div}\underline{\times}\underline{\div}\underline{b}$ es interpretado como $\underline{a}\underline{\div}\underline{b}$.

416983



73

12) Más-igual $\boxed{+=}$:

da fin a una introducción o asiento de número y almacena una orden de sumar. Se ejecuta toda orden aritmética precedente. En el caso de operación no constante sin previa introducción de número, $\boxed{+=}$ actúa como no operación. En el caso de operación constante, o de una introducción precedente de número con orden anterior de multiplicar (o de dividir), $\boxed{+=}$ actúa como multiplicación (o división) constante.

13) Memoria más-igual $\boxed{M+=}$:

ejecuta una operación de $\boxed{+=}$ y acumula en la memoria los resultados. De la clase de introducciones hechas con las teclas depende cuál sea la función que se ejecuta primero.

a) en el caso de multiplicación (o división) anterior, se hace primero la función $\boxed{+=}$, y luego se acumula el producto (o cociente) de resultado en el registrador de la memoria;

b) en el caso de que haya adición (o sustracción) anterior, se hace primero la acumulación algebraica en la memoria, seguida de la operación de sumar (o restar): esto es,

$\underline{a}\underline{X}\underline{b}\underline{M}+=$ la presentación muestra \underline{ab} , y se

acumula el producto \underline{ab} en la memoria;

416983²²



$a \pm E \pm M \pm =$ la presentación muestra $a \pm b$, pero sólo b se acumula en la memoria.

14) Menos-igual $\boxed{-=}$:
se comporta como la operación $\boxed{+=}$ excepto en que
5 el signo del registrador de presentación cambia con cada orden de $\boxed{-=}$.

15) Memoria menos-igual $\boxed{M-=-}$:
ejecuta la operación $\boxed{-=}$ y la acumulación en memoria.

10 La $\boxed{M-=-}$ se comporta igual que la $\boxed{M+=}$ excepto en que se ejecuta una función de $\boxed{-=}$ en lugar de una función de $\boxed{+=}$.

16) Subtotal \boxed{S} :
15 vuelve a sacar el contenido del registrador de memoria a la presentación y conserva la memoria. Se salva la presentación anterior, si la presentación anterior no era una introducción de número. No se salva la presentación anterior si era una introducción de número.

20 17) Total \boxed{T} :
lo mismo que la tecla \boxed{S} ; y además, se despeja el registrador de memoria.

18) Recargo, descuento $\boxed{A/D}$:
25 permitirá tomar el tanto por ciento de un número en la calculadora e indicar el porcentaje resultan

416983



te en la presentación. Puede introducirse una acción de $\boxed{+=}$ (o de $\boxed{-=}$) para obtener la suma (o la diferencia) de la cantidad primitiva y el tanto por ciento. La tecla de A/D funciona tanto en

5

19) Memoria-más (acumulación en memoria) $\boxed{M+}$:

acumula en el registrador de memoria lo que haya en la presentación sin efectuar una operación precedente o anterior. El uso sucesivo de $\boxed{M+}$ irá acumulando en la memoria sucesivamente. Por lo tanto, la acción $\underline{aXb+}=M+M+M+$ acumulará $\underline{3ab}$ en el registrador de memoria. Ahora bien, $\underline{aXbM+}=M+M+$ acumula $\underline{3b}$ en el registrador de memoria, y la orden de multiplicar sigue en efecto todavía.

10

15

NOTA: Las teclas \boxed{RM} , \boxed{S} , \boxed{T} vuelven a sacar el contenido del registrador de memoria para presentarlo de la manera en que está en la memoria, esto es, no ajustándose al modo de punto fijo o de flotación.

20) Memoria-menos (deducción de la memoria) $\boxed{M-}$:

20

tiene igual acción que la tecla $M+$, con la salvedad de que resta o deduce la presentación de la memoria sin modificar el signo de la presentación.

NOTA: La diferencia entre $M+=$ y $M+$ está en que $M+=$ no ejecuta una función de "igualdad". Por lo tanto, $\underline{aXbM+=}$ acumula \underline{ab} en la memoria, y $\underline{aXbM+}$ acumula \underline{b} en la

25

416983



273

memoria.

NOTA: Las teclas $M+$, $M-$, RV implican operaciones aritméticas o transferencias de datos, y la presentación estará en el modo de flotación.

5

Ejemplo:	<u>Presentación</u>	<u>Memoria</u>
	123,040	123,040
D4 $M+$	123,04	33,14
		156,1800

• La acumulación en la memoria se hace siempre en el modo de punto fijo, en tanto que $M+$, $M-$ siempre presenta el número original o primitivo en el modo de flotación, con lo que se pierden los ceros no significativos.

10

<u>ADVERTENCIA</u>	<u>Presentación</u>	<u>Memoria</u>
	12,34	m
$M+$	12,34	m + 12,34
56	12,3456	m + 12,34

15

puesto que $M+$ no da fin a introducciones o asientos de números.

NOTA: RV , RM , S , T , A/D serán tratadas como introducción de número, pero no son introducciones de número. Tendrán efecto las teclas de función que requieran introducción de número.

20

25

12-9-73

416983



Ejemplo:

Presentación

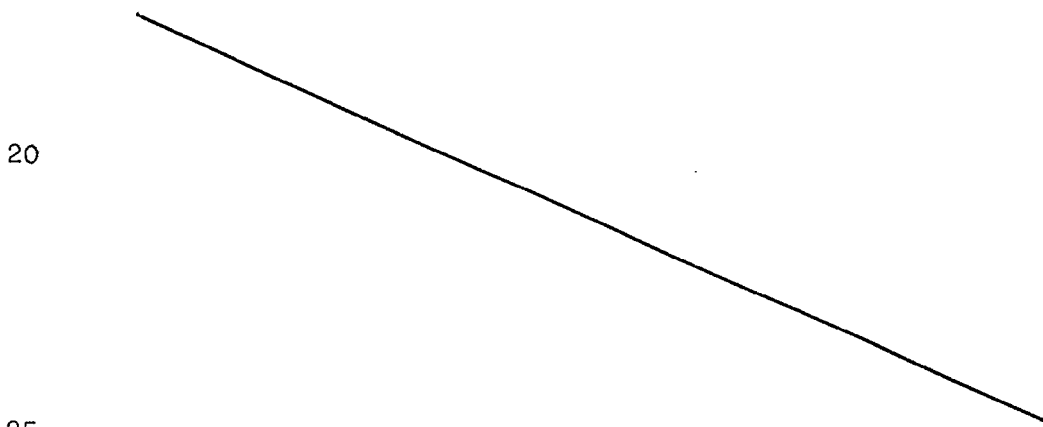
Memoria

	c	c	m
	X	c	m
	RM	m	m
5	‡=	mC	m

Ejemplo:

	a	a	m
	X	a	m
	b	b	m
	÷	ab	m
10	S	m	m
	X	ab/m	m
	c	c	m
	‡=	abc/m	m

NOTA: en tanto que M+, M- no dan fin a una introducción
 de número, RM, S, T, CM sí que dan fin a una in-
 troducción de número.



25

416983



TABLA V

EJEMPLOS DE OPERACIONES

5 Se presentan a continuación los siguientes ejemplos de operaciones, indicando su tecla y presentación así como las observaciones y explicaciones pertinentes.

10 EJEMPLO 1: Introducción de números, y sus limitaciones.

<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
C	0	
12.34.56.78	12,345678	Sólo se protege el primer punto decimal.
15 CS	-12,345678	
92	-12,34567892	El cambio de signo no da fin a la introducción de números.
--	12,34567892	La tecla == cambia el signo y da fin a la introducción de números.
20 145,67	145,67	
%	1,4567	
89	1,456789	La tecla % no da fin a la introducción de números.

25



416983

TABLA V (Cont.)

	RS	1,45678		El número menos significativo es eliminado por desplazamiento.
5				
	92345	1,4567892345		La tecla RS no da fin a la introducción de números.
	6401	1,45678923456	E	Un indicador de desbordamiento de introducción
10				trunca la introducción de dígitos menos significativos que los 12 primeros.
	%	0,01456789234	E	Presenta no más de 11 lugares decimales.
15	%	0,00014567892	E	
	%	0,00000145678	E	
	RS	0,0000014567		
	RS	0,000001456		La introducción de números no da fin desde la última tecla ==.
20				
	CE	0		La tecla CE despeja la introducción de números y el indicador de desbordamiento de entrada.

25

416983

TABLA V (Cont.)

EJEMPLO 2: Interruptor K

5 Los casos que siguen ilustran seis usos diferentes del interruptor K de modo constante. El interruptor K está activado.

TECLA REGISTRADOR DE PRESENTACION DE CONSTANTES REGISTRADOR OPERADOR OBSERVACIONES

10	TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTACION	REGISTRADOR DE CONSTANTES	OPERADOR	OBSERVACIONES
10	Caso 1	a	-	-	
	X	a	a	X	
	+ =	a^2	a	X	Elevación a potencias
	+ =	a^3	a	X	
15	+ =	a^4	a	X	
	0	0	0	-	
20	Caso 2	a	0	-	
	X	a	a	X	
	b	b	a	X	Constante de tipo continuo, multiplicación con multiplicando constante.
25	+ =	ab	a	X	
	+ =	a^2b	a	X	
	+ =	a^3b	a	X	
	0	0	0	-	

416983



416983

TABLA V (Cont.)

EJEMPLO 2: Interruptor K

5 Los casos que siguen ilustran seis usos diferentes del interruptor K está activado.

	TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTACION	REGISTRADOR DE CONSTANTES	OPERADOR	OBSERVACIONES
10					
	Caso 1	a	-	-	
		X	a	X	
		$\pm=$ a^2	a	X	Elevación a potencias
		$\pm=$ a^3	a	X	
15		$\pm=$ a^4	a	X	
		C	0	-	
	Caso 2	a	0	-	
		X	a	X	
20		b	a	X	Constante de tipo con
		$\pm=$ ab	a	X	cando constante.
		$\pm=$ a^2b	a	X	
		$\pm=$ a^3b	a	X	
25		C	0	-	



416983

en seis usos diferentes del interruptor K de modo constante. El inte-

OPERADOR OBSERVACIONES

-

X

Elevación a potencias

X

X

-

-

X

X

Constante de tipo continuo, multiplicación con multipli-
cando constante.

X

X

-

416983



416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 2

	TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTACION	REGISTRADOR DE CONSTANTES	OPERADOR	OBSERVACIONES
5	a	a	0	-	
	X	a	a	X	
	/	a	a	÷	
10	b	b	a	×	Sólo tiene efecto el último operador constante de tipo continuo; división con divisor constante.
	+ =	a/b	b	÷	
	+ =	a/b ²	b	÷	
	+ =	a/b ³	b	÷	
15	0	0	0	-	
	a	a	0	-	
	X	a	a	X	
	b	b	a	X	
20	+ =	ab	a	X	Multiplicación constante de tipo discreto.
	c	c	a	X	
	+ =	ac	a	X	
	d	d	a	X	
	+ =	ad	a	X	
25	0	0	0	-	

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 2

	TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTA CION	REGISTRADOR DE CONSTAN- TE	OPERADOR	OBSERVACIONES
5					
	Caso 2	a	0	-	
		X	a	X	
		/	a	÷	Sólo tiene efecto el
10		b	a	÷	continuo, división cb
		÷=	a/b	÷	
		÷=	a/b ²	÷	
		÷=	a/b ³	÷	
15		0	0	-	
	Caso 3	a	0	-	
		X	a	X	Multiplicación constar
		b	a	X	
20		÷=	ab	X	
		c	a	X	
		÷=	ac	X	
		d	a	X	
		÷=	ad	X	
25		0	0	-	



416983

OR OPERADOR OBSERVACIONES

N-

X

÷

Sólo tiene efecto el último operador constante de tipo continuo, división con divisor constante.

÷

÷

÷

÷

-

-

X

Multiplicación constante de tipo discreto.

X

X

X

X

X

X

-



416983

413983

TABLA V (Cont.)

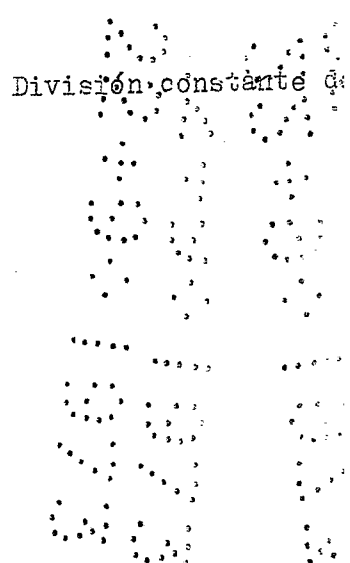
Continuación del EJEMPLO 2

5	TECLA	REGISTRADOR DE FRECUENCIA	REGISTRADOR DE CONSTANTES	OPERADOR	OBSERVACIONES
10		CIÓN	TE		
Caso 3	a	a	0	-	
	+	a	a	÷	
	b	b	a	÷	
	+=	a/b	b	÷	División constante de tipo discreto.
	c	c	b	÷	
	+=	c/b	b	÷	
	d	d	b	÷	
	+=	d/b	b	÷	
15	0	0	0	-	
Caso 4	a	a	0	-	
	X	a	a	X	
	b	b	a	X	
	÷	ab	a	/	Actualización del operador y la constante a medida que prosigue el cálculo, en cadena.
	c	c	ab	/	
	X	ab/c	c	X	
	d	d	ab/c	X	
25	+=	abd/c	abd/c	X	

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 2

	TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTA CION	REGISTRADOR DE CONSTAN- TE	OPERADOR	OBSERVACIONES
5					
	Caso 3	a	0	-	
		÷	a	÷	<div style="text-align: center;">  </div>
		b	a	÷	
10		÷	b	÷	
		c	b	÷	
		÷	b	÷	
		d	b	÷	
		÷	b	÷	
15		0	0	-	
	Caso 4	a	0	-	
		X	a	X	
		b	a	X	
20		÷	a	/	Actualización del op prosigue el cálculo,
		c	ab	/	
		X	c	X	
		d	ab/c	X	
25		÷	ab/c	X	



416983

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 2

5	TECLA	REGISTRADOR	REGISTRADOR	OPERADOR	OBSERVACIONES
		DE PRESENTA CION	DE CONSTAN- TE		
Caso 4	e	e	ab/c	X	
	+=	abe/c	ab/c	X	
	0	0	0	-	
Caso 5	a	a	0	-	
	X	a	a	X	
	b	b	a	X	
	+=	ab	a	X	
	c	c	a	X	
Caso 6	+=	ac	a	X	
	:	ac	a	:	actualización del operador y la constante siempre que aparezca.
	d	d	ac	:	
Caso 7	+=	ac/d	d	:	
	e	e	d	:	
	+=	e/d	d	:	
Caso 8	0	0	0	-	
	a	a	0	-	

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 2

	TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTA CION	REGISTRADOR DE CONSTAN- TE	OPERADOR	OBSERVACIONES
5					
	Caso 4	e	ab/c	X	
		\neq abe/c	ab/c	X	
		c	0	-	
10					
	Caso 5	a	0	-	
		X	a	X	
		b	a	X	
		\neq ab	a	X	
15		c	a	X	
		\neq ac	a	X	
		\div	a	\div	Actualización del op aparezca.
		d	ac	\div	
20		\neq ac/d	d	\div	
		e	d	\div	
		\neq e/d	d	\div	
		c	0	-	
25	Caso 6	a	0	-	



416983

OPERADOR OBSERVACIONES

X

X

-

-

X

X

X

X

X

÷

Actualización del operador y la constante siempre que
aparezca.

÷

÷

÷

÷

÷

-

-



416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 2

416983

	TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTACION	REGISTRADOR DE CONSTRUCCION	OPERADOR	OBSERVACIONES	
5	Caso 6	X	a	a	X	
		b	a	a	X	
		+	ab	a	X	
		c	a	a	X	
10		:	c	c	:	
		d	c	c	:	
		+	c/d	d	:	
15	Caso 7	a	a	a	-	
		X	a	a	X	
		b	a	a	X	
		+	ab	a	X	
		+	a ² b	a	X	
20		X	a ² b	a ² b	X	
		+	(a ² b) ²	a ² b	X	
		+	(a ² b) ³	a ² b	X	
		:	(a ² b) ³	(a ² b) ³	:	
25		+	1	(a ² b) ³	:	

Modificación del operador y la constante como si se tratara de un problema nuevo. No se necesita tecla de despegar.

Toda multiplicación de "potencias complejas" de dos números puede efectuarse utilizando las teclas X, :, +, = con el modo de constante activado.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 2

	TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTA CION	REGISTRADOR DE CONSTAN- TE	OPERADOR	OBSERVACIONES
5					
Caso 6	X	a	a	X	
	b	b	a	X	
	\pm	ab	a	X	
10	c	c	a	X	Modificación del opera de un problema nuevo.
	\div	c	c	\div	
	d	d	c	\div	
	\pm	c/d	d	\div	
15					
Caso 7	a	a	-	-	Toda multiplicación de ros puede efectuarse con el modo de <u>constan</u>
	X	a	a	X	
	b	b	a	X	
	\pm	ab	a	X	
20	\pm	a^2b	a	X	
	X	a^2b	a^2b	X	
	\pm	$(a^2b)^2$	a^2b	X	
	\pm	$(a^2b)^3$	a^2b	X	
	\div	$(a^2b)^3$	$(a^2b)^3$	\div	
25	\pm	1	$(a^2b)^3$	\div	



416983

R OPERADOR OBSERVACIONES

-

X

X

X

X

Modificación del operador y la constante como si se tratara de un problema nuevo. No se necesita tecla de despejar.

÷

÷

÷

-

X

X

X

X

X

X

X

÷

÷

Toda multiplicación de "potencias complejas" de dos números puede efectuarse utilizando las teclas X, ÷, +=, -= con el modo de constante activado.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 2

416983

TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTACION	REGISTRADOR DE CONSTANTES	OPERADOR	OBSERVACIONES
5				
Caso 7	$\sqrt{(a^2b)^3 - 1}$	$(a^2b)^3$	\div	
	$\sqrt{(a^2b)^3 - 2}$	$(a^2b)^3$	\div	

10

EJEMPLO 3: Tecla de A/D (recargo/descuento)

Este ejemplo ilustra cuatro casos distintos de empleo de la tecla A/D (tecla de un solo toque, de recargo y de descuento).

15

TECLA	PRESENTACION	OBSERVACIONES
Caso 1	0	
K fuera y dentro	a	El operando principal.
modo de flota-ción	a	
b	b	
A/D	$\frac{ab}{100}$	Calcular el b de g.

12-c-73

- 55 -

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 2

	TECLA	REGISTRADOR DE PRESENTA CION	REGISTRADOR DE CONSTAN- TE	OPERADOR	OBSERVACIONES
5					
	Caso 7	$\pm =$	$\boxed{\sqrt{(a^2b)^3} - 1}$	$(a^2b)^3$	\div
		$\pm =$	$\boxed{\sqrt{(a^2b)^3} - 2}$	$(a^2b)^3$	\div

10

EJEMPLO 3: Tecla de A/D (recargo/descuento)

Este ejemplo ilustra cuatro casos distintos de empleo de la tecla A/D (tecla de un solo toque, de recargo y de descuento).

15

	TECLA	PRESENTACION			OBSERVACIONES
	Caso 1	C	0		
		K fuera			
		y den-			
20	tro	a	a		El operando pri-
	modo de				
	flota-				
	ción	X	a		
		b	b		
25	A/D		$\boxed{ab/100}$		Calcular el <u>b</u>



416983

OPERADOR

OBSERVACIONES

os distintos
oque, de re-

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

OBSERVACIONES

El operando principal.

Calcular el b de a.



416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 3

416983

TECLA	PRESENTACION	OBSERVACIONES
5	-- $a - ab/100$	Resultados después de deducir el b % del operando principal.
X	$a - ab/100$	
c	c	
A/D	$(a - ab/100) \cdot c/100$	Calcular el c % del resultado.
+=	$(a - ab/100) (1 + c/100)$	Sumar al resultado el c % del mismo.
10	en números	
	reales	
	0	
	250,25	Precio primitivo.
X	250,25	
4,9	4,9	4,9% de descuento.
A/D	12,26225	El descuento.
--	237,98775	Precio de venta, deducido el descuento.
X	237,98775	
7,2	7,2	Impuesto del estado (de 7,2%) s/ el precio de venta.
A/D	17,135118	El impuesto del estado sobre la venta.
+=	255,122868	Precio final.
20		
Caso 2		
K en acción	0	
a	a	
X	c	

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 3

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
5	--	$a - ab/100$	Resultados después de
	X	$a - ab/100$	
	c	c	
	A/D	$(a - ab/100) \cdot c/100$	Calcular el $\frac{c}{100}$ % del re
	+=	$(a - ab/100) (1 \pm c/100)$	Sumar al resultado el
10			
en números			
reales	C	0	
	250,25	250,25	Precio primitivo.
	X	250,25	
	4,9	4,9	4,9% de descuento.
15	A/D	12,26225	El descuento.
	--	237,98775	Precio de venta, deduc
	X	237,98775	
	7,2	7,2	Impuesto del estado (i
	A/D	17,135118	El impuesto del estado
20	+=	255,122868	Precio final.
	Caso 2		
	K en acción	C	0
		a	a
25	X	c	c



220
416983

OBSERVACIONES

Resultados después de deducir el b % del operando principal.

C/100

Calcular el c % del resultado.

+ C/100)

Sumar al resultado el c % del mismo.

Precio primitivo.

4,9% de descuento.

El descuento.

Precio de venta, deducido el descuento.

Impuesto del estado (de 7,2%) s/el precio de venta.

El impuesto del estado sobre la venta.

Precio final.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 3

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
5	b	b	
	A/D	$\boxed{ab/100}$	Calcular el <u>a</u> %
	c	c	
	A/D	$\boxed{ac/100}$	El <u>c</u> % de <u>a</u> o e
	d	d	
10	A/D	$\boxed{ad/100}$	El <u>d</u> % de <u>a</u> o e

NOTA: El caso 2 tiene dos interpretaciones:

1. Tomar los porcentajes b, c, d de 'a', que es el operando principal, siendo b, c, d tres tasas de interés distintas.
- 15 2. Tomar el a % de b, c, d, que son 3 operandos principales distintos, siendo "a" una tasa de interés fija.

Caso 3

20	K en acción	C	0	
		a	\boxed{a}	El operando pri
		X	a	
		b	b	
		A/D	$\boxed{ab/100}$	El interés deve
25		+=	$\boxed{a(1 + b/100)}$	El compuesto.



416983

OBSERVACIONES

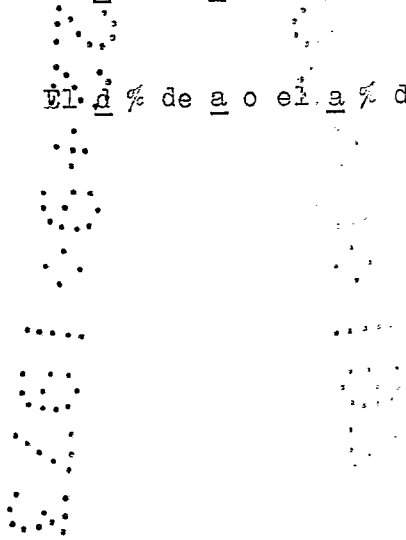
Calcular el a % de b, o el b % de a.

El c % de a o el a % de c.

El d % de a o el a % de d.

que es el
tasas de

grandos
tasa de



El operando principal

El interés devengado (b %).

El compuesto.



416983

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 3

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
5	c	c	(c%)
	A/D	$\frac{ac}{100}$	
	±=	$a(1 + \frac{c}{100})$	
	d	d	(d%)
	A/D	$\frac{ad}{100}$	
10	±=	$a(1 + \frac{d}{100})$	
Caso 4			
	Tomar el a %	a	El operando principal para el año.
	de una a %	a	
15	como en el	b	b % del operando principal "a".
	caso de un	$\frac{ab}{100}$	
	reparto de		
	beneficios		
20	X fuera de	ab/100	
	sección	c	
	A/D	$\frac{(ab/100)(c/100)}{100}$	c% del b%.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 3

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>OBSERVA</u>
5	c	c	
	A/D	$ac/100$	(c%)
	±=	$a (1 \pm c/100)$	
	d	d	
	A/D	$ad/100$	(d%)
10	±=	$a (1 \pm d/100)$	
Caso 4			
	Tomar el <u>a</u> %	a	El opor
	de una <u>a</u> %	X	
15	como en el	b	
	caso de un	A/D	b % del
	reparto de	$ab/100$	
	beneficios		
20	K fuera de	X	
	sección	c	
		A/D	$(ab/100) (c/100)$
			c% del

25



416983

OBSERVACIONES

(c%)

(d.%)

El operando principal para el año.

b% del operando principal "a".

c% del b%.

416983

410983



TABLA V (Cont.)

EJEMPLO 4: Desbordamiento del resultado

5 Bloqueo de todas las introducciones (asien-
tos) en el teclado, excepto las teclas C, CE, CM, RS.

TECLA PRESENTACION

K en acción C 0

Redondeo por

10 defecto 200000000002 200000000002

X 9 200000000002

+ 9 1,800000000001 #

15

Desbordamiento del resultado. El resultado ha de ser

1800000000018. # indica

1) Desbordamiento del resultado

2) Exponente X 10¹²

3) Representación de sólo 12 dígitos, y reducción de los

dígitos menos significativos sin redondeo.

todas las teclas excepto C, CE, CM, RS están bloqueadas.

(esto es, no hay efecto alguno).

20

5 1,800000000001 #

+ 1,800000000001 #

RS 1,800000000000

La tecla RS desplaza el número en 1 a la derecha y

desactiva el indicador de desbordamiento del resul-

tado.

25

5 5

416983

TABLA V (Cont.)

EJEMPLO 4: Desbordamiento del resultado

5 Bloqueo de todas las introducciones (asien
tos) en el teclado, excepto las teclas C, CE, CM, RS.

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>		<u>OBSERVA</u>
	K en acción C	0		
	Redondeo por			
10	defecto 200000000002	200000000002		
	X	200000000002		
	9	9		
	+=	1,80000000001	#	Desbord 1800000
15				1) Desb 2) Expo 3) Pres
				dígi
	5	1,80000000001	#	todas l
20				(esto e
	+=	1,80000000001	#	
	RS	1,80000000000		La tecl desacti tado.
25	5	5		



413983

ien

OBSERVACIONES

Desbordamiento del resultado. El resultado ha de ser

1800000000018. # indica

1) Desbordamiento del resultado

2) Exponente $\times 10^{12}$

3) Presentación de sólo 12 dígitos, y reducción de los dígitos menos significativos sin redondeo.

todas las teclas excepto C, CE, CM, RS están bloqueadas.

(esto es, no hay efecto alguno).

La tecla RS desplaza el número en 1 a la derecha y desactiva el indicador de desbordamiento del resultado.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 4

	TECLA	PRESENTACION	#
5	+=	1,000000000001	#
	CE	1,000000000001	
10	S	6	
	+=	1,200000000001	#
	CA	1,200000000001	
	Redondeo	0,0919	
	c/error	+=	18380000000,1
15	minimo	C	0

EJEMPLO 5: Adición, sustracción, multiplicación y división

	TECLA	PRESENTACION
	fuera de acción	C 0
	acción	L2 21122112 1122112

25



416983

OBSERVACIONES

Nuevo desbordamiento del resultado.

CE elimina el indicador de desbordamiento del resultado, pero no despeja la presentación, pues ésta no es una introducción de número.

CM despeja el registrador de Memoria y elimina el indicador de desbordamiento del resultado.

El resultado primitivo es 1838000000,1838. La presentación muestra sólo 12 dígitos. Esto MO es un desbordamiento del resultado.

Modo de flotación, sin redondeo.

OBSERVACIONES

La tecla == modifica el signo de la presentación.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 4

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>		<u>OBSERVACIONES</u>
5	+=	1,00000000001	#	Nuevo (
	CE	1,00000000001		CE elin
				do, pe:
				una in
	6	6		
10	+=	1,20000000001	#	
	CM	1,20000000001		CM des:
				cador
	Redondeo	0,0919		
	c/error	+=		El res
15	mínimo	18380000000,1		tación
				niento
	C	0		Modo d

EJEMPLO 5: Adición, sustracción, multiplicación y división

20

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
	X fuera de	0	
	acción D2	21122112	La tec

25

410983



OBSERVACIONES

Nuevo desbordamiento del resultado.

CE elimina el indicador de desbordamiento del resultado, pero no despeja la presentación, pues ésta no es una introducción de número.

CM despeja el registrador de Memoria y elimina el indicador de desbordamiento del resultado.

.....
El resultado primitivo es 1838000000,1838. La presentación muestra sólo 12 dígitos. Esto NO es un desbordamiento del resultado.

Modo de flotación, sin redondeo.

OBSERVACIONES

La tecla == modifica el signo de la presentación.



416983

TABLA V (Cont.)
Continuación del EJEMPLO 5

416983

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>
5	Redondeo por defecto	-- -21122112,00
		0,3 0,3
	+ =	-21122111,70
10		11,4 11,4
	--	-21122123,10
	+ =	-21122123,10
15	+ =	-21122123,10
	X	-21122123,10
	0,002	0,002
	÷	-42244,2462
20	1	1
	--	42244,24
	2	2
	X	2
	1,2	1,2
25	+ =	2,40

OBSERVACIONES

La función de "igualdad" da un modo de punto fijo.

La resta es el resultado de la suma con un número negativo. Esto es característico de la máquina +, --.

La tecla -- no siempre efectúa una resta. En este caso suma de 2 números negativos.

Sucesivas introducciones de + = sin introducción o asiento de número no producen efecto alguno.



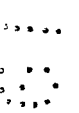


Resultado intermedio, esto es, la multiplicación y la división están en el modo de flotación.

X y ÷ no reconocen suma o resta previas.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 5

		<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>		<u>OBSERVACIONES</u>
5	Redondeo por defecto	=	-21122112,00		La funci
		0,3	0,3		
		+ =	-21122111,70		La rest
					vo. Est
10		11,4	11,4		
		=	-21122123,10		La tecl
		+ =	-21122123,10		suma de
					Sucesiv
					de núme
15		+ =	-21122123,10		
		X	-21122123,10		
		0,002	0,002		
		÷	-42244,2462		Resulta
					visión
20		1	1		
		=	42244,24		
		2	2		
		X	2		X y ÷ n
		1,2	1,2		
25		+ =	2,40		



416983

OBSERVACIONES

La función de "igualdad" da un modo de punto fijo.

La resta es el resultado de la suma con un número negativo. Esto es característico de la máquina +=, -=.

La tecla '=' no siempre efectúa una resta. En este caso suma de 2 números negativos.

Sucesivas introducciones de += sin introducción o asiento de número no producen efecto alguno.

Resultado intermedio, esto es, la multiplicación y la división están en el modo de flotación.

X y ÷ no reconocen suma o resta previas.



416983

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 5

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>
5	CS	-2,40
	4	4
	X	4
10	5	5
	+=	20,00
	C	0
	CS	-0
	456,2	-456,2
	C	0
	70,42	70,42
	÷	70,42
	3	3
20	X	23,473333333
	3	3
	+=	70,41

OBSERVACIONES

La tecla de cambio de signo modifica el signo del registrador de presentación.

Si es resultado de una operación CS, no forma parte de una introducción de número.

Si es una introducción de número, CS forma parte de la introducción de número.

Esto indica la razón de que haya un resultado intermedio en el modo de flotación.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 5

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>OBSERVA</u>
5	CS	-2,40	La tecl trador
	4	4	Si es r una int
	X	4	
10	5	5	
	+=	20,00	
	C	0	
	CS	-0	Si es u introdu
15	456,2	-456,2	
	C	0	
	70,42	70,42	
	÷	70,42	
	3	3	
20	X	23,4733333333	
	3	3	
	+=	70,41	Esto ir dio en
25			



416983

OBSERVACIONES

La tecla de cambio de signo modifica el signo del registrador de presentación.

Si es resultado de una operación CS, no forma parte de una introducción de número.

Si es una introducción de número, CS forma parte de la introducción de número.

Esto indica la razón de que haya un resultado intermedio en el modo de flotación.

416983

TABLA V (Cont.)

EJEMPLO 6: Series aritméticas y geométricas.

5 Este ejemplo ilustra el poder de los interruptores de todo constante y de todo de sumación. El interruptor de sumación actualiza la suma de N términos no tiéndola en la memoria, en tanto que el interruptor de constante presenta el mismo término.

10

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>CONSTANTE</u>	<u>MEMORIA</u>
Caso 1:	0	0	0	-
K en acción	CM	0	0	0
Σ en acción	2	2	0	0
Gestación	X	2	2	0
	+	4	2	4
	+	8	2	12
	+	16	2	28

20

Caso 2: GS	C	0	0	-
K en o fuera	CM	0	0	0
de acción				

25

OBSERVACIONES

CM desfaja la memoria.

multiplicando constante.

2²

2² + 2³

2² + 2³ + 2⁴



416983

416983

TABLA V (Cont.)

EJEMPLO 6: Series aritméticas y geométricas.

5 Este ejemplo ilustra el poder de los interruptores de modo constante y de modo de sumación. El interruptor de sumación actualiza la suma de N términos metiéndola en la memoria, en tanto que el interruptor de constante presenta el Nsimo término.

10

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>CONSTANTE</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVA</u>
Caso 1:	C	0	0	-	
K en acción	CM	0	0	0	CM desp
Σ en acción	2	2	0	0	
15 Gestación	X	2	2	0	multipl
	+ =	4	2	4	2^2
	+ =	8	2	12	$2^2 + 2^3$
	+ =	16	2	28	$2^2 + 2^4$
	
20	.	.	.	.
	
Caso 2: GS	C	0	0	-	
K en o fuera de acción	CM	0	0	0	
25					

416983



se-

in

ne

IA

OBSERVACIONES

CM despeja la memoria.

multiplicando constante.

$$2^2$$

$$2^2 + 2^3$$

$$2^2 + 2^3 + 2^4$$

416983



416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 6

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>CONSTANTE</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
5	Σ en acción	2	0	0	
	X	2	2	0	no hay constante, pues K está en activo
	+	4	2	4	2 ²
	X	4	4	4	2 ² + 2 ⁴
	+	16	4	20	2 ² + 2 ⁴ + 2 ⁸
10	X	16	16	20	
	+	256	16	276	2 ² + 2 ⁴ + 2 ⁸
	X	256	256	276	
	+	65536	256	65812	2 ² + 2 ⁴ + 2 ⁸ + 2 ¹⁶
	X	65536	65536	65812	
15	+	4294967296	65536	4295033108	2 ² + 2 ⁴ + 2 ⁸ + 2 ¹⁶ + 2 ³²
	X	4294967296	4294967296	4295033108	
	+	18446744,0737	4294967296	4295033108	Desbordamiento de resultado, memoria protegida.

EJEMPLO 7: Este ilustra el uso de las teclas relacionadas con la memoria.

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
Caso 1:				
Teclas M+ y M-	0	0	-	
25	C.	0	0	La tecla C _M pone a ceros la memoria.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 6

		<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>CONSTANTE</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVA</u>
5	Σ en acción	2	2	0	0	
		X	2	2	0	no hay
		+=	4	2	4	2^2
		X	4	4	4	
		+=	16	4	20	$2^2 + 2^4$
10		X	16	16	20	
		+=	256	16	276	$2^2 + 2^4$
		X	256	256	276	
		+=	65536	256	65812	$2^2 + 2^4$
		X	65536	65536	65812	
15		+=	4294967296	65536	4295033108	$2^2 + 2^4$
		X	4294967296	4294967296	4295033108	
		+=	18446744,0737	4294967296	4295033108	Desbord

EJEMPLO 7: Este ilustra el uso de las teclas relacionadas

20

con la memoria.

		<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVA</u>
	Caso 1:				
	Teclas M+ y M-	C	0	-	
25		CM	0	0	La tecl

416983



A

OBSERVACIONES

no hay constante, pues K está en activo

2^2

$2^2 + 2^4$

$2^2 + 2^4 + 2^8$

$2^2 + 2^4 + 2^8 + 2^{16}$

$2^2 + 2^4 + 2^8 + 2^{16} + 2^{32}$

Desbordamiento de resultado, memoria protegida.

33108
33108
33108

3as

OBSERVACIONES

La tecla CM pone a ceros la memoria.

416983



416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

	TECLA	PRESENTACION	MEMORIA
5	9	9	0
	M+	9	9
	M+	9	18
10	M+	9	27
	M-	9	18
15	M-	9	9
	GM	9	0
	0	0	0
	2,305	2,305	0
	X	2,305	0
20	4	4	0
	+=	9,22	0
	M+	9,22	9,22
25	2,24	2,24	9,22

OBSERVACIONES

La tecla M+ acumula la presentación en la memoria (introducción de número A).

El uso sucesivo de la tecla M+ produce la acumulación sucesiva de la presentación en la memoria.

La tecla M- cambia el signo de la presentación, y luego acumula la presentación en la memoria; esto es, M- suma a la memoria el complemento de la presentación (compatibilidad de la máquina, +=, -=).

La tecla += acumula la presentación en la memoria (resultado).

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERV</u>
5	9	9	0	
	M+	9	9	La tec
	M+	9	18	troduc El uso sucesi
10	M+	9	27	
	M-	9	18	La tec
				acumul a la m bilida
15	M-	9	9	
	CM	9	0	
	C	0	0	
	2,305	2,305	0	
	X	2,305	0	
20	4	4	0	
	±=	9,22	0	
	M+	9,22	9,22	La tec
				sultad
	2,24	2,24	9,22	

25

416983²²



OBSERVACIONES

La tecla M+ acumula la presentación en la memoria (introducción de número A).

El uso sucesivo de la tecla M+ produce la acumulación sucesiva de la presentación en la memoria.

La tecla M- cambia el signo de la presentación, y luego acumula la presentación en la memoria; esto es, M- suma a la memoria el complemento de la presentación (compatibilidad de la máquina, +=, -=).

La tecla M+ acumula la presentación en la memoria (resultado).

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

416983



TECLA PRESENTACION MEMORIA

5	D1, redondeo con error mínimo	M+	2,24	11,5
---	-------------------------------	----	------	------

10

Caso 2:

15	Teclas M+= y L=-	0	0	-
		Cic	0	0
		402	402	0
		X	402	0
		7005	7005	0
20		M+=	2816010	2816010

M+= 2816010

L+= 2816010

0 0

25

12-9-73

- 106 -

OBSERVACIONES

La tecla M+ acumula la presentación a la memoria como estaban. Luego redondea tanto la presentación como la memoria y las coloca en el modo de punto fijo. For lo tanto,

$$9,22 + 2,24 = 11,46$$

$$= 11,5$$

$$2,24 = 2,2$$

M+ = ejecuta las funciones += y luego M+ si fuese X

o ÷

M+ = ejecuta la función M+ si no hubiese operación alguna precedente.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

		<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVA</u>
5	D1, redondeo con error mí- nimo	M+	2,24	11,5	La tecl estaban memoria tanto,
10					
	Caso 2:				
15	Teclas M+=	C	0	-	
	y M-=	CM	0	0	
		402	402	0	
		X	402	0	
		7005	7005	0	
20		M+=	2816010	2816010	M + = e
		M+=	2816010	5632020	o ÷
		M+=	2816010	8448030	M + = e
25		C	0	-	guna pr



416983

OBSERVACIONES

La tecla M+ acumula la presentación a la memoria como estaban. Luego redondea tanto la presentación como la memoria y las coloca en el modo de punto fijo. Por lo tanto,

$$\begin{aligned} 9,22 + 2,24 &= 11,46 \\ &= 11,5 \\ 2,24 &= 2,2 \end{aligned}$$

M + = ejecuta las funciones += y luego M+ si fuese X

o ÷

M + = ejecuta la función M+ si no hubiese operación alguna precedente.

416983

TABLA V (Cont.)
Continuación del EJEMPLO 7

	TECLA	PRESENTACION	MEMORIA
5	CM	0	0
	3	3	0
	t=	3	0
	2	2	0
	M=-	1	-2

10

	Mt=	1	-1
	Mt=	1	0
	M=-	-1	-1

15

20

Caso 3

teclas t=, -=	0	0	-1
con Σ en acción Cl.	0	0	0
	3	3	0
	X	3	0

25

12-9-73

- 107 -



416983

OBSERVACIONES

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Si la operación precedente NO es X no $\dot{}$, la M_t = acumula tan sólo la presentación a la memoria. La presentación indica la suma de aquellos dos números. M - = cambia el signo de la presentación, acumula luego la presentación a la memoria, y hace después la suma.

El uso sucesivo de la tecla M_t = acumula la memoria sucesivamente. La presentación permanece invariable, salvo en el signo en el caso de M - =.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVA</u>
5	CM	0	0	
	3	3	0	
	+=	3	0	
	2	2	0	
	M--	1	-2	
10				Si la o mula ta tación cambia present
15	M+=	1	-1	
	M+=	1	0	
	M--	-1	-1	El uso sucesiv salvo e
20				
	Caso 3			
	teclas +=, --	0	0	-1
	con Σ en acción CM	0	0	0
	3	3	0	
25	X	3	0	



416983

OBSERVACIONES

Si la operación precedente NO es X no \div , la M \pm = acumula tan sólo la presentación a la memoria. La presentación indica la suma de aquellos dos números. M - = cambia el signo de la presentación, acumula luego la presentación a la memoria, y hace después la suma.

El uso sucesivo de la tecla M \pm = acumula la memoria sucesivamente. La presentación permanece invariable, salvo en el signo en el caso de M - =.



416983

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

TECLA PRESENTACION MEMORIA

5	2	0
	+ =	6
	+ =	6
	+ =	6

Caso 4

10 Teclas S, T, R, 0 0 18

CM 0 0

Σ en acción a 0

 + = a a

 b b a

15 - = a - b a - b

Σ fuera de 0 a - b

acción c a - b

 - = -c a - b

 d d a - b

20 + = d - c a - b

 / d - c a - b

RM a - b a - b

RV d - c a - b

25

OBSERVACIONES

Haciendo la $\frac{(a - b)}{(d - c)}$

C no despeja la memoria.

Introducción de una orden de dividir.
Se saca de nuevo el contenido de la memoria, después de almacenada la presentación en el registrador.
RV invierte el contenido de la presentación y el de los registradores de almacenaje.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVA</u>
5	2	2	0	
	+=	6	6	
	+=	6	6	
	+=	6	6	
Caso 4				
10	Teclas S, T, RM C	0	18	
	CM	0	0	
	Σ en acción	a	0	Haciend
	+=	a	a	
	b	b	a	
15	--	a - b	a - b	
	Σ fuera de acción	c	a - b	C no de
	c	c	a - b	
	--	-c	a - b	
	d	d	a - b	
20	+=	d - c	a - b	
	/	d - c	a - b	Introdu
	RM	a - b	a - b	Se saca
				almacen
	RV	d - c	a - b	RV invi
25				registri



416983

OBSERVACIONES

Haciendo la $\frac{(a - b)}{(d - c)}$

C no despeja la memoria.

Introducción de una orden de dividir.

Se saca de nuevo el contenido de la memoria, después de almacenada la presentación en el registrador.

RV invierte el contenido de la presentación y el de los registradores de almacenaje.

416983



416983

TABLA V (cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

TECLA PRESENTACION MEMORIA

t= $\begin{matrix} a - b \\ d - c \end{matrix}$ a - b

R₁ $\begin{matrix} a - b \end{matrix}$ a - b

∴ a - b a - b
t= $\begin{matrix} 1 \end{matrix}$ a - b

c c a - b
M+ c $\begin{matrix} a - b + c \end{matrix}$

T $\begin{matrix} a - b + c \end{matrix}$ 0

0 0 0
O₁ 0 0

Ejemplo 3,21 3,21 0
práctico M+ 3,21 3,21

20 4,35 4,35 3,21
M+ 7,56 7,56 3,21

5,20 5,20 7,56 7,56
M+ $\begin{matrix} 12,76 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 12,76 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 12,76 \end{matrix}$

25 0 0 12,76

OBSERVACIONES

R₁ saca de nuevo el contenido de la memoria sin almacenar el número primitivo en la presentación.

Se pierde $\begin{matrix} (a - b) \\ (d - c) \end{matrix}$, el registrador de almacenaje recibe $\begin{matrix} (a - b) \\ (a - b) \end{matrix}$ de la tecla RV, y $\begin{matrix} (a - b) \\ (a - b) \end{matrix}$ de a 1.

El total trae la memoria a la presentación. Se despeja la memoria.

Cantidad total de artículos de venta sería no inponibles.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

	TECLA	PRESENTACION	MEMORIA	OBSERVA
5	\pm	$\frac{a - b}{d - c}$	a - b	
	Rd	a - b	a - b	Rd saca el número
10	\div	a - b	a - b	
	\pm	1	a - b	Se pierden (a - b)
	c	c	a - b	
	M+	c	a - b + c	
	T	a - b + c	0	El total de la memoria
15	C	0	0	
	OR	0	0	
Ejemplo práctico	3,21	3,21	0	
	M+	3,21	3,21	
20	4,35	4,35	3,21	
	E+	7,56	7,56	
	5,20	5,20	7,56	
	E+	12,76	12,76	Cantidades bles.
25	C	0	12,76	

416983



OBSERVACIONES

RM saca de nuevo el contenido de la memoria sin almacenar el número primitivo en la presentación.

Se da de $\frac{(a - b)}{(d - c)}$, el registrador de almacenaje recibe $(a - b)$ de la tecla RV, y $\frac{(a - b)}{(a - b)}$ da 1.

El total trae la memoria a la presentación. Se despeja la memoria.

Cantidad total de artículos de verdulería no im-
ponibles.

416983

TABLA V (Cont.)
Continuación del EJEMPLO 7

	TECLA	PRESENTACION	MEMORIA
5	7,19	7,19	12,76
	+=	7,19	12,76
	8,00	8,00	12,76
	+=	15,19	12,76
	9,24	9,24	12,76
10	+=	24,43	12,76
	X	24,43	12,76
	5,25	5,25	12,76
	A/D	1,28	12,76
15	Redondeo por	25,71	12,76
	error mínimo	25,71	38,47
	T	38,47	0

OBSERVACIONES

Cantidad total de artículos imponibles.

5,25% de impuesto sobre la venta, aplicable a los artículos imponibles.

Cantidad total comprada.

EJEMPLO 8: Distintos usos de la tecla RV.

20

	TECLA	PRESENTACION	REGISTRADOR DE ALMACENAJE
Caso 1	a	a	0
K en acción	X	a	a
25	b	b	a

OBSERVACIONES

416983



416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 7

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVA</u>
5	7,19	7,19	12,76	
	±=	7,19	12,76	
	8,00	8,00	12,76	
	±=	15,19	12,76	
	9,24	9,24	12,76	
10	±=	24,43	12,76	Cantida
	X	24,43	12,76	
	5,25	5,25	12,76	
D2	A/D	1,28	12,76	5,25% d culos i
15	Redondeo por error mínimo	±= 25,71 ± 25,71 T 38,47	12,76 38,47 0	Cantida

EJEMPLO 8: Distintos usos de la tecla RV.

20

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>REGISTRADOR DE ALMACENAJE</u>	<u>OBSERVA</u>
Caso 1	a	a	0	
K en acción	X	a	a	
25	b	b	a	

12-9-73



416983

OBSERVACIONES

Cantidad total de artículos imponibles.

5,25% de impuesto sobre la venta, aplicable a los artículos imponibles.

Cantidad total comprada.

OBSERVACIONES



416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 8

416983

TECLA	PRESENTACION	REGISTRADOR DE ALMACENAJE	OBSERVACIONES
5	+ = ab	a	El multiplicando constante.
	c	a	
	- = -bc	a	
	d	a	
10	+ = ad	a	
	RV a	ad	RV cambia la constante de la operación en todo constante.
	e	ed	
	+ = ade	ed	
	f	ed	
15	- = -adf	ad	
	C 0	0	Haciendo la $\frac{d}{(a \times b) + c}$
	Cl. 0	0	
	a a	0	
	X a	a	
	b b	a	
20	+ = ab	a	
	c c	ab	
	+ = ab + c	ab	Calcular el denominador primero, y luego la división.
	: = ab + c	ab + c	
25	d d	ab + c	

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 8

	TECLA	PRESENTACION	REGISTRADOR DE ALMACENAJE	OBSERVA
5	\div	ab	a	El mult
	c	c	a	
	--	-ac	a	
	d	d	a	
10	\div	ad	a	
	RV	a	ad	RV cambi
	e	e	ad	
	\div	ade	ad	
	f	f	ad	
15	--	-adf	ad	
	C	0	0	Haciend
	C _A	0	0	
	a	a	0	
	X	a	a	
20	b	b	a	
	\div	ab	a	
	c	c	ab	
	\div	ab \div c	ab	Calcul:
	\div	ab \div c	ab \div c	
25	d	d	ab \div c	



416983

OBSERVACIONES

El multiplicando constante.

RV cambia la constante de la operación en modo constante.

Haciendo la $\frac{d}{(a \times b) \div c}$

Calcular el denominador primero, y luego la división.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 8

416983

5	TECLA	PRESENTACION	REGISTRADOR DE ALMACENAJE	OBSERVACIONES
	RV	ab + c	d	
	±=	$\frac{d}{ab+c}$	ab + c	

10 EJEMPLO 9: Usos de las teclas RV, RM, S y T.

	TECLA	REGISTRO DE REGISTRO DE REGISTRO DE PRESENTACION CONSTANTE	MEMORIA
15	K fuera de acción	C 0	0
	D3	CM 0	0
	Σ fuera de acción	3,10	3,10
	X	3,10	3,10
	M-	3,1	-3,100

20

- 1) La acumulación de memoria es siempre en el modo de punto fijo.
- 2) Las teclas M+, M-, RV presentan en el modo de flotación, esto es, perdiendo cero de arrastre.
- 3) M- resta la presentación de la memoria sin cambiar el signo de la presentación.
- 4) M+, M- no cambian los estados interiores, es decir la multiplicación está todavía en vigor.

25

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 8

	TECLA	PRESENTACION	REGISTRADOR DE ALMACENAJE	OBSERVA
5	RV	$ab \div c$	d	
	\div	$\frac{d}{ab \div c}$	$ab \div c$	

10 EJEMPLO 9: Usos de las teclas RV, RM, S y T.

	TECLA	REGISTRO DE PRESENTACION	REGISTRO DE CONSTANTE	REGISTRO DE MEMORIA	OBSERVA	
	K fuera de acción	C	0	0	-	
15	D3	CM	0	0	0	
	Σ fuera de acción	3,10	3,10	0	0	
		X	3,10	3,10	0	
		M-	$3,1$	3,10	$-3,100$	

20

- 1) La ac to f:
- 2) Las esto
- 3) M- re signo
- 4) M+, i multi

25

22



416983

OBSERVACIONES

DE

OBSERVACIONES

- 1) La acumulación de memoria es siempre en el modo de punto fijo.
- 2) Las teclas M+, M-, RV presentan en el modo de flotación, esto es, perdiendo cero de arrastre.
- 3) M- resta la presentación de la memoria sin cambiar el signo de la presentación.
- 4) M+, M- no cambian los estados interiores, es decir la multiplicación está todavía en vigor.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 9

TECLA REGISTRO DE REGISTRO DE REGISTRO DE

PRESENTACION CONSTANTE MEMORIA

4,2 4,2 3,10 -3,100

+ 13,020 -3,100

RV 3,1 13,020 -3,100

3,1 3,1 -3,100

2 3,1 -3,100

M+ 1,550 -1,550

7,1 7,1 1,550 -1,550

X 7,1 -1,550

RM -1,550 -1,550

D1

15

20

M+ -11,0 7,1 -12,6

S -12,6 -11,0 -12,6

3 -12,C -12,6 -12,6

25

12-8-73

- 113 -

416983

OBSERVACIONES

- 1) RV presenta el número en el modo de flotación.
- 2) La tecla RV como las RM, S, F, A/D, actúa como introducción de número.

- 1) RM saca de nuevo el contenido de la memoria y lo presenta como está en la memoria, es decir, en el modo de no flotación o de punto fijo.
- 2) RM actúa de introducción de número.

El subtotal, como el total, salva o preserva el número de la presentación sólo si ésta no era una introducción de número.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 9

	TECLA	REGISTRO DE PRESENTACION	REGISTRO DE CONSTANTE	REGISTRO DE MEMORIA	OBSERVACIONES
5	4,2	4,2	3,10	-3,100	
	+=	13,020	3,10	-3,100	
	RV	3,1	13,020	-3,100	1) RV pr 2) La te trodu
10	÷	3,1	3,1	-3,100	
	2	2	3,1	-3,100	
	M+=	1,550	2	-1,550	
D1	7,1	7,1	1,550	-1,550	
15	X	7,1	7,1	-1,550	
	RM	-1,550	7,1	-1,550	1) RM se pres modo 2) RM ac
20	M+=	-11,0	7,1	-12,6	
	S	-12,6	-11,0	-12,6	El subte de la pi de núme
25	÷	-12,6	-12,6	-12,6	

416983



RO DE

OBSERVACIONES

- 1) RV presenta el número en el modo de flotación.
- 2) La tecla RV como las RM, S, T, A/D, actúa como introducción de número.

- 1) RM saca de nuevo el contenido de la memoria y lo presenta como está en la memoria, es decir, en el modo de flotación o de punto fijo.
- 2) RM actúa de introducción de número.

El subtotal, como el total, salva o preserva el número de la presentación sólo si ésta no era una introducción de número.

416983

Tabla V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 9

TECLA	REGISTRO DE REGISTRO DE REGISTRO DE	CONSTANTE	MEMORIA
	PRESENTACION		
2,1	2,1	-12,6	-12,6
M+	-6,0	2,1	-18,6
4,5	4,5	-6,0	-18,6
T	-18,6	-18,6	0
÷	-18,6	-18,6	0
4	4	-18,6	0
+	-4,7	4	0

1) T, como S, da fin a una introducción de número, pero no preserva el número introducido.

15 EJEMPLO 10: Propiedad de las teclas M+, M- de acumular la presentación en el registrador de memoria, sin modificar los estados interiores.

TECLA	PRESENTACION	MEMORIA
20 D1	0	-
X fuera de acción	0	0
	3	0
	3	0
	3	3,0

OBSERVACIONES

- 1) La acumulación en Memoria es siempre en el modo de punto fijo.
- 2) Las teclas M+, M- tienen efecto en cualquier momento, esto es, después de teclas de introducción de número, función, X, ÷, +, etc.

25

416983



416983

TABLA V (Cont,)

Continuación del EJEMPLO 9

5	TECLA	REGISTRO DE	REGISTRO DE	REGISTRO DE	OBSERV
		PRESENTACION	CONSTANTE	MEMORIA	
	2,1	2,1	-12,6	-12,6	
	M+=	-6,0	2,1	-18,6	
	4,5	4,5	-6,0	-18,6	
	T	-18,6	-18,6	0	1) T,
10	÷	-18,6	-18,6	0	no
	4	4	-18,6	0	
	+ =	-4,7	4	0	

15 EJEMPLO 10: Propiedad de las teclas M+, M- de acumular la presentación en el registrador de memoria, sin modificar los estados interiores.

	TECLA	PRESENTACION	MEMORIA	OBSERV
20	D1	0	-	
	K fuera de	CM	0	1) La
	acción	3	0	pu
	X	3	0	2) Las
	M+	3	3,0	es
25				ful

416983²²



DE

OBSERVACIONES

- 1) T, como S, da fin a una introducción de número, pero no preserva el número introducido.

OBSERVACIONES

- 1) La acumulación en Memoria es siempre en el modo de punto fijo.
- 2) Las teclas M+, M- tienen efecto en cualquier momento, esto es, después de teclas de introducción de número, función, X, ÷, +=, etc.

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 10

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>
5	4	4	3,0
	±=	12,0	3,0
	3	3	3,0
	X	3	3,0
	M-	3	0,0
10	4	4	0,0
	±=	12,0	0,0
	3	3	0,0
	X	3	0,0
	5	5	0,0
15	M-	5	-5,0
	±=	15,0	-5,0
	2	2	-5,0
	M+	2	-3,0
20	X	2	-3,0
	7	7	-3,0
	±=	14,0	-3,0
	2	2	-3,0
	X	2	-3,0
	3	3	-3,0
25	±=	6,0	-3,0

OBSERVACIONES

3) El funcionamiento en cadena puede continuar tras las teclas M+, M-, porque no cambian los estados internos.



22

416983

416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 10

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
5	4	4	3,0	3) El funcionamiento de las teclas
	+=	12,0	3,0	
	3	3	3,0	
	X	3	3,0	
	M-	3	0,0	
10	4	4	0,0	
	+=	12,0	0,0	
	3	3	0,0	
	X	3	0,0	
	5	5	0,0	
15	M-	5	-5,0	
	+=	15,0	-5,0	
	2	2	-5,0	
	M+	2	-3,0	
	X	2	-3,0	
20	7	7	-3,0	
	+=	14,0	-3,0	
	2	2	-3,0	
	X	2	-3,0	
	3	3	-3,0	
25	+=	6,0	-3,0	

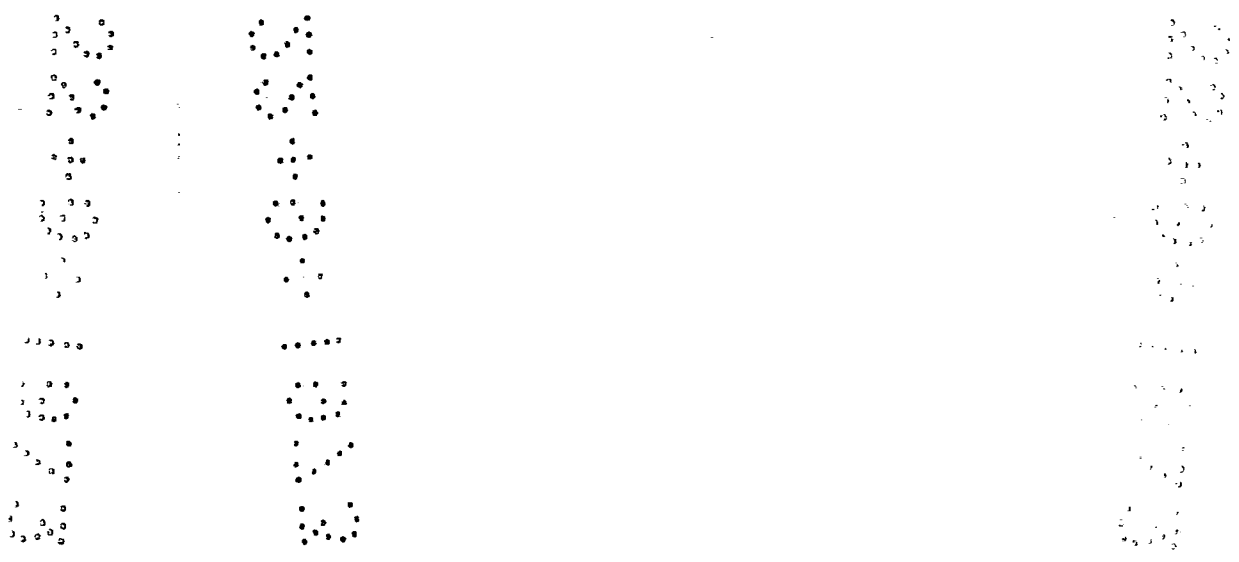
416983

22



OBSERVACIONES

3) El funcionamiento en cadena puede continuar tras las teclas M+, M-, porque no cambian los estados internos.



416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 10

	TECLA	PRESENTACION	MEMORIA
5	M-	6	-9,0
	4	4	-9,0
	X	4	-9,0
	5	5	-9,0
	X	20	-9,0
10	M-	20	-29,0
	7	7	-29,0
	+=	140,0	-29,0

OBSERVACIONES

EJEMPLO 11: ADVERTENCIA

	TECLA	PRESENTACION	MEMORIA
	C	0	-
20	CM	0	0
	Redondeo a		
	error mínimo	1,23	0
	M+	1,23	1,2
	45	1,2345	1,2
25	M+	1,2345	2,4

OBSERVACIONES

Problema: Mientras las teclas M+, M- no modifiquen los estados interiores de las máquinas, una introducción de número no terminada sigue toda vía en efecto.

416983

22



416983

TABLA V (Cont.)

Continuación del EJEMPLO 10

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVA</u>
5	M-	6	-9,0	
	4	4	-9,0	
	X	4	-9,0	
	5	5	-9,0	
	X	20	-9,0	
10	M-	20	-29,0	
	7	7	-29,0	
	+=	140,0	-29,0	

EJEMPLO 11: ADVERTENCIA

	<u>TECLA</u>	<u>PRESENTACION</u>	<u>MEMORIA</u>	<u>OBSERVA</u>
15	C	0	-	Problem
20	CM	0	0	
	Redondeo a error mínimo	1,23	1,23	0
	M+	1,23	1,2	
	45	1,2345	1,2	
25	M+	1,2345	2,4	

22 35



416983

OBSERVACIONES

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

OBSERVACIONES

Problema: Mientras las teclas M+, M- no modifiquen los estados interiores de las máquinas, una introducción de número no terminada sigue todavía en efecto.



22

416983
TABLA VI

LISTA DEL PROGRAMA

416983

JUGAR DE	VOCABLO DE	INSTRUCCION	0005	*	0000
001	EXP1	EXP	0006	ALL	EQU 0
002	EXP	EXP	0007	EXP	EQU 1
003	EXP11	EXP11	0008	EXP	EQU 2
004	MANT	MANT	0009	EXP11	EQU 3
005	MLSD1	MLSD1	0010	MANT	EQU 4
006	MLD1	MLD1	0011	MLSD1	EQU 5
007	MMSD1	MMSD1	0012	MLD1	EQU 6
008	MLSD5	MLSD5	0013	MMSD1	EQU 7
009	DP11	DP11	0014	MLSD5	EQU 8
010	DP1	DP1	0015	DP11	EQU 9
011	LLSD1	LLSD1	0016	DP1	EQU 10
012	OVI	OVI	0017	LLSD1	EQU 11
013	*	*	0018	OVI	EQU 12
014	ATEMP1	ATEMP1	0019	LLSD1	EQU 13
015	ATEMP4	ATEMP4	0020	*	EQU 14
016	ATEMP5	ATEMP5	0021	ATEMP1	EQU 15
017	AERR	AERR	0022	ATEMP4	EQU 16
018	ADV	ADV	0023	ATEMP5	EQU 17
019	ARV	ARV	0024	AERR	EQU 18
020	AA/D	AA/D	0025	ADV	EQU 19
021	ASA	ASA	0026	ARV	EQU 20
022	ANEMIND	ANEMIND	0027	AA/D	EQU 21
023	RFLT	RFLT	0028	ASA	EQU 22
024	ATEMP3	ATEMP3	0029	ANEMIND	EQU 23
025	ASEA	ASEA	0030	RFLT	EQU 24
026	AEADV	AEADV	0031	ATEMP3	EQU 25
027	ASC	ASC	0032	ASEA	EQU 26
028	APREV1	APREV1	0033	AEADV	EQU 27
029	APREV2	APREV2	0034	ASC	EQU 28
030	BIEMP2	BIEMP2	0035	APREV1	EQU 29
031	BOATENT	BOATENT	0036	APREV2	EQU 30
032	BDPT	BDPT	0037	BIEMP2	EQU 31
033	BSIGMA	BSIGMA	0038	BOATENT	EQU 32
034	SK	SK	0039	BDPT	EQU 33
035	BSR	BSR	0040	BSIGMA	EQU 34
036	BMT	BMT	0041	SK	EQU 35
037	BNUM	BNUM	0042	BSR	EQU 36
038			0043	BMT	EQU 37
039			0044	BNUM	EQU 38
040			0045		EQU 39

-----MASCARILLAS (MASKS)

-----ELEMENTOS DENOTATIVOS (FLAGS)

Desbordamiento

Signo de A.

FLAG DE MODO FLOTANTE

SIGNO EXP. DE A

DESBORD. EXP. DE A

SIGNO DE C

SIGNO EXP. C

PREV OP 1

PREV OP 2

INTROD. DE DATOS (FLAG DE PRESENTACION)

COMA O PUNTO DECIMAL

FLAG DE K

SIGNO DE B

FLAG DE M+

NUM. NAT. SI ES '0', PTO. DEC. SI ES '1'

416983

TABLA VI

LISTA DEL PROGRAMA

LUGAR DE VOCABLO DE

LA ROM	INSTRUCCION	0005	*		
000		0006	ALL	EQU	0
001		0007	EXP1	EQU	1
002		0008	EXP	EQU	2
003		0009	EXP11	EQU	3
004		0010	MANT	EQU	4
005		0011	MLSD1	EQU	5
005		0012	MLD1	EQU	5
006		0013	MMSD1	EQU	6
007		0014	MLSD5	EQU	7
008		0015	DPT1	EQU	8
009		0016	DPT11	EQU	9
00A		0017	DPT	EQU	10
00B		0018	LLSD1	EQU	11
00C		0019	QV1	EQU	12
		0020	*		
00D		0021	ATEMP1	EQU	0
008		0022	ATEMP4	EQU	8
00B		0023	ATEMP5	EQU	11
00D		0024	AERR	EQU	13
007		0025	AOV	EQU	7
00C		0026	ARV	EQU	12
005		0027	AA/D	EQU	5
009		0028	ASA	EQU	9
00F		0029	AMEMIND	EQU	15
010		0030	RFLT	EQU	16
003		0031	ATEMP3	EQU	3
00A		0032	ASEA	EQU	10
004		0033	AEAQV	EQU	4
001		0034	ASC	EQU	1
002		0035	ASEC	EQU	2
00E		0036	APREV1	EQU	14
006		0037	APREV2	EQU	6
01B		0038	BTEMP2	EQU	27
014		0039	BDATEENT	EQU	20
018		0040	BDPT	EQU	24
01C		0041	BSIGMA	EQU	28
015		0042	BK	EQU	21
019		0043	BSR	EQU	25
01D		0044	BM+	EQU	29
017		0045	BNUM	EQU	23

Desbor

Signo

FLAG D

SIGNO

DESBOR

SIGNO

SIGNO

PREV O

PREV O

INTROD

COMA O

FLAG D

SIGNO

FLAG D

NUM. N

22



416983

MASCARILLAS (MASKS)

0
1
2

ELEMENTOS DENOTATIVOS (FLAGS)

1
3

Desbordamiento

2

Signo de A

5
6

FLAG DE MODO FLOTANTE

0

SIGNO EXP. DE A
DESBORD. EXP. DE A
SIGNO DE C
SIGNO EXP. C

4

PREV OP 1
PREV OP 2

7
0

INTROD. DE DATOS (FLAG DE PRESENTACION)
COMA O PUNTO DECIMAL

4
8

1
5

FLAG DE K
SIGNO DE B
FLAG DE M+

9
3

NUM. NAT. SI ES '0', PTO. DEC. SI ES '1'



228

416983

416983

01A	0046	RSEB	EQU	26
011	0247	RSD	EQU	17
012	0048	RSFD	EQ	18
013	0049	BM+	EQ	19
01E	0050	BCURR1	EQ	30
016	0051	BCURR2	EQ	22
01F	0052	BPRES	EQ	31
	0053	*		
000	0054		ZIDL	
001	0055		80 CLR	
002	0056	CLR	FLBREG4	
003	0057		CLFB	
004	0058		REGFLB4	
005	0059		CLEA	
006	0060		CLA ALL	
007	0061		CLC ALL	
008	0062		80 K5	
	0063	*		
009	0064	K1A	TF	BDAENT
00A	0065	K1B	TF	BK
00B	0066		BZ	OP6
00C	0067	K6	TF	BM+
00D	0068		BZ	OP43
00E	0069	PRE1	ZF	ARV
00F	0070	PRE	CAK	MLSD1
010	0071		80	A2
011	0072	A91	CLA	ALL
012	0073		ZF	ASA
013	0074	A9	SF	BNUM
014	0075	RV2	80	RV
015	0076	M=	FF	ASA
016	0077	M+=	SF	AIEMP5
017	0078	M+=2	SF	BM+
018	0079		80	K7
019	0080	T	SF	BCURR2
01A	0081	SU	TF	BDAENT
01B	0082	RM	FLAREG8	
01C	0083		80	RM2
01D	0084		AAKC	ALL
01E	0085		REGFLA5	
01F	0086	RM2	FLBREG4	

SIGNO EXP. B
SIGNO DE D
SIGNO EXP. D
OP. 1 EN CURSO

----- INICIACION
ASEGURA QUE CERROJO ID ESTA REBUESTO
ASEGURA QUE COND = 1
EL DESPEJE NO QUITA FLAGS DE MEM.

----- INTRODUCCION POR TECLADO
BIFURCACION SIEMPRE

EL CASO A. 1 = C M +=

PONE UN FLAG TEMP.
VUELTA A A92, O BIFURCACION SIEMPRE SI TECLA RV

BIFURCACION SIEMPRE
TEMP.

NO SE SALVA EL ASIENIO DE NUMERO PARA RM. BIFURC. SIEMPRE

416983

01A					0046	BSEB	EQU	26	SIGNO E
011					0047	BSD	EQU	17	SIGNO I
012					0048	BSED	EQU	18	SIGNO E
013					0049	BM+	EQU	19	
01E					0050	BCURRI	EQU	30	OP. 1 E
016					0051	BCURR2	EQU	22	
01F					0052	BPRE2	EQU	31	
					0053	*			
000	1	1110	0100	1010	0054		ZIDL		ASEGURA
001	0	1***	****	****	0055		BO CLR		ASEGURA
002	1	1110	1001	1010	0056	CLR	FLBREG4		EL DESP
003	1	1111	1000	0000	0057		CLFB		
004	1	1110	1010	1010	0058		REGFLB4		
005	1	1111	0000	0000	0059		CLFA		
006	1	0000	1000	0110	0060		CLA ALL		
007	1	0000	1000	0100	0061		CLC ALL		
008	0	1***	****	****	0062		BO K5		BIFURCA
					0063	*			
009	1	1111	1010	0110	0064	K1A	TF	B DATENT	
00A	1	1111	1010	1110	0065	K1B	TF	BK	
00B	0	0***	****	****	0066		BZ	OP6	
00C	1	1111	1110	1110	0067	K6	TF	BM+	EL CASO
00D	0	0***	****	****	0068		BZ	OP43	
00E	1	1111	0110	0100	0069	PRE1	ZF	ARV	
00F	1	0101	1010	0001	0070	PRE	CAK	MLS01	
010	0	1***	****	****	0071		BO	A2	
011	1	0000	1000	0110	0072	A91	CLA	ALL	
012	1	1111	0100	1100	0073		ZF	ASA	
013	1	1111	1011	1011	0074	A9	SF	BNUM	PONE UN
014	0	1***	****	****	0075	RV2	BO	RV	VUELTA
015	1	1111	0100	1101	0076	M=-	FF	ASA	
016	1	1111	0101	1011	0077	M+=	SF	ATEMP5	
017	1	1111	1110	1011	0078	M+=2	SF	BM+	
018	0	1***	****	****	0079		BO	K7	BIFURCA
019	1	1111	1011	0011	0080	T	SF	BCURR2	TEMP.
01A	1	1111	1010	0110	0081	SU	TF	B DATENT	
01B	1	1110	0010	0010	0082	RM		FLAREG8	
01C	1	1***	****	****	0083		BO	RM2	NO SE
01D	1	0000	0010	0100	0084		AAKC	ALL	
01E	1	1110	0010	1010	0085		REGFLA4		
01F	1	1110	1001	1010	0086	RM2		FLBREG4	

228



416983

26
 17
 18
 19
 30
 22
 31

SIGNO EXP. B
 SIGNO DE D
 SIGNO EXP. D

 OP. 1 EN CURSO

CLR
 G4

----- INICIACION
 ASEGURA QUE CERROJO ID ESTA REBUESTO
 ASEGURA QUE COND = 1
 EL DESPEJE NO QUITA FLAGS DE MEM.

B4
 ALL
 ALL
 K5

BIFURCACION SIEMPRE
 -----INTRODUCCION POR TECLADO

B DATENT
 BK
 OP6
 BM+
 OP43
 ARV
 MLS01

EL CASO A+1= C M+ =

A2
 ALL
 ASA
 BNUM
 RV
 ASA
 ATEMP5
 BM+
 K7
 BCURR2
 B DATENT

PONE UN FLAG TEMP.
 VUELTA A A92, O BIFURCACION SIEMPRE SI TECLA RV

G8
 RM2
 ALL
 A4
 G4

BIFURCACION SIEMPRE
 TEMP.

NO SE SALVA EL ASIEN TO DE NUMERO PARA RM. BIFURC. SIEMPRE

416983

416983



22

020 1 1110 0011 0010 REGELAB
021 1 0000 0011 1110 ADKA ALL
022 1 1111 0110 0011 SF ARV
023 1 1111 1011 0110 IF BCURR2
024 0 1*** ***** 80 QP3
025 1 0000 1000 0101 CM CLD ALL
026 1 0010 0000 0001 ZREG LSB
027 1 1110 1010 1010 REGFLR4
028 0 1*** ***** 80 QP2
029 1 1111 1010 0110 TF BDATEH
02A 1 1111 0110 1100 ZE AERR
02B 0 0*** ***** BZ LOCK
02C 1 1111 1100 0100 ZE BPT
02D 0 1*** ***** 80 PI
02E 1 1111 0110 1100 ZF AERR
02F 1 0100 1110 0110 SRLA MANT
030 1 1000 1010 0110 SAKA DPT
031 0 1*** ***** 80 LOCK
032 1 1111 1100 0100 K5 ZF ADPT
033 1 1010 1000 0110 LOCK2 CLA DPT
034 1 1111 0011 1100 ZF ADV
035 0 1*** ***** 80 LOCK
036 1 1111 1011 0011 SF BCURR2
037 1 1111 1111 0011 SF BCURR1
038 1 1111 0111 0110 TE APREV1
039 0 1*** ***** 80 OPS
03A 1 1111 0110 0110 TF ARV
03B 0 0000 0000 1010 BZ KIB
03C 0 1000 0000 1001 00 KIA
03D 1 1111 0100 1101 FF ASA
03E 1 1110 0101 0001 WAIT 10
03F 1 1101 1101 1111 KTEST S
040 0 0000 0001 0111 BZ M#-2
041 1 1111 0110 0110 TF ARV
042 1 1111 0111 0110 TF APREV1
043 0 0000 0000 1110 BZ PRE1
044 1 1111 1010 0110 TF BDATEH
045 0 1000 0000 1100 K6
046 1 1111 1110 1110 IF BM+
047 1 1111 1110 1100 ZF BM+
048 0 1*** ***** 80 OP12

TEMP.
RM, SU, FINALIZA ASIEN TO NUM.

4 BITIOS SON '0'

BIFURC. SIEMPRE, T Y CM FINALIZAN ASIEN TO NUM.

NO SE INTROD. NUM. SOLO CE REPOSICION FLAG DESORD.,
CI NUNCA HACER ESTO

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE
CAMBIA SIGNO DE A

INT. SIGMA NIVEL BAJO

SE HA ASENTADO UN NUMERO

416983

020	1	1110	0011	0010	0087	REGELAB		
021	1	0000	0011	1110	0088	ADKA	ALL	
022	1	1111	0110	0011	0089	SF	ARV	
023	1	1111	1011	0110	0090	TF	BCURR2	TEMP.
024	0	1***	****	****	0091	BO	OP3	RM, SU
025	1	0000	1000	0101	0092	CM	CLD	ALL
026	1	0010	0000	0001	0093	ZREG	LSB	4 BITI
027	1	1110	1010	1010	0094	REGFLB4		
028	0	1***	****	****	0095	BO	OP3	BIFURC
029	1	1111	1010	0110	0096	CE	TF	BDATENT
02A	1	1111	0110	1100	0097	CI	ZF	AERR
02B	0	0***	****	****	0098		BZ	LOCK
02C	1	1111	1100	0100	0099		ZF	BDPT
02D	0	1***	****	****	0100		BO	P1
02E	1	1111	0110	1100	0101	RS	ZF	AERR
02F	1	0100	1110	0110	0102		SRLA	MANT
030	1	1000	1010	0110	0103		SAKA	DPT1
031	0	1***	****	****	0104		BO	LOCK
032	1	1111	1100	0100	0105	K5	ZF	BDPT
033	1	1010	1000	0110	0106	LOCK2	CLA	DPT
034	1	1111	0011	1100	0107	CM2	ZF	AQV
035	0	1***	****	****	0108		BO	LOCK
036	1	1111	1011	0011	0109	DIV	SF	BCURR2
037	1	1111	1111	0011	0110	MULT	SF	BCURR1
038	1	1111	0111	0110	0111		TF	APREV1
039	0	1***	****	****	0112		BO	OP6
03A	1	1111	0110	0110	0113		TF	ARV
03B	0	0000	0000	1010	0114		BZ	K1B
03C	0	1000	0000	1001	0115		BO	K1A
03D	1	1111	0100	1101	0116	=	FF	ASA
03E	1	1110	0101	0001	0117	P=	WAIT	10
03F	1	1101	1101	1111	0118		KTEST	S
040	0	0000	0001	0111	0119		BZ	M+=2
041	1	1111	0110	0110	0120	K7	TF	ARV
042	1	1111	0111	0110	0121		TF	APREV1
043	0	0000	0000	1110	0122		BZ	PRE1
044	1	1111	1010	0110	0123	K1	TF	BDATENT
045	0	1000	0000	1100	0124		BO	K6
046	1	1111	1110	1110	0125		TF	BM+
047	1	1111	1110	1100	0126		ZF	BM+
048	0	1***	****	****	0127		RO	OP12



416983

22

8. ---
 ALL
 RV
 BCURR2
 QP3
 ALL
 LSB
 34
 QP3
 BDATEJ
 AERR
 LOCK
 BQPT
 PI
 AERR
 MANT
 OPT1
 LOCK
 BQPT
 OPT
 AQV
 LOCK
 BCURR2
 BCURR1
 APREV1
 OPS
 ARV
 K1B
 K1A
 ASA
 10
 S
 M+=2
 ARV
 APREV1
 PRE1
 BDATEJ
 K6
 BM+
 BM+
 OP12

TEMP.
RM, SU, FINALIZA ASIENTO NUM.

4 BITIOS SON '0'

BIFURC. SIEMPRE, T Y CM FINALIZAN ASIENTO NUM.

NO SE INTROD. NUM. SOLO CE REPOSICION FLAG DESBORD.,
CI NUNCA HACER ESTO

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE
CAMBIA SIGNO DE A

INT. SIGMA NIVEL BAJO

SE HA ASENTADO UN NUMERO

416983

049	1	1111	0101	1110	0128	TF	ATEMP5	
04A	0	0***	****	****	0129	BZ	OP43	
04B	1	1111	1010	1100	0130	OP12	ZF	BK
04C	1	1111	1111	0111	0131	OP1	XF	APREV1
04D	1	1111	1011	0111	0132		XF	APREV2
04E	1	1111	1010	0011	0133	OP3	SF	BOATENT
04F	1	1111	1100	0100	0134		ZF	BOPT
050	0	1***	****	****	0135		BO	LOCK
051	1	0100	1111	0100	0136	M9	SRLC	MANT
052	1	0101	1011	0001	0137		CCK	MLSD1
053	0	0***	****	****	0138		BZ	M8
054	1	0000	1111	0100	0139		SRLC	ALL
055	1	0101	1011	0001	0140		CCK	MLSD1
056	1	0000	0111	0100	0141		SLLC	ALL
057	0	0***	****	****	0142		BZ	M9A
058	1	0100	1110	0110	0143		SRLA	MANT
059	1	1011	1011	0100	0144	M5	SCKC	LLSD1
05A	0	0000	0101	0001	0145		BZ	M9
05B	1	0100	0100	0110	0146		AABA	MANT
05C	0	1000	0101	1001	0147		BO	M5
05D	1	0100	1110	0110	0148		SRLA	MANT
05E	1	1000	1010	0110	0149		SAKA	DPT1
05F	1	0100	1110	1111	0150		SRLB	MANT
060	1	1100	0010	0110	0151		AAKA	QV1
061	0	1000	0101	1001	0152		BO	M5
062	1	1000	0010	0110	0153	A/D	AAKA	DPT1
063	1	1000	0010	0110	0154		AAKA	DPT1
064	1	1111	0110	0011	0155		SF	ARV
065	0	1000	0000	1111	0156		BO	PRE
066	1	1111	1100	0011	0157	DP	SF	BOPT
067	0	1***	****	****	0158		BO	P2
068	1	1111	0100	1101	0159	CS	FF	ASA
069	0	1***	****	****	0160		BO	LOCK
06A	1	1111	0100	1101	0161	M-	FF	ASA
06B	1	1111	1011	0011	0162		SF	BCURR2
06C	1	1111	1001	1011	0163	M+	SF	RM+-
06D	0	1***	****	****	0164		BO	OP43
06E	1	1000	0010	0110	0165	(	AAKA	DPT1
06F	1	1001	1010	0001	0166	(2	CAK	DPT11
070	0	0***	****	****	0167		BZ	(3
071	1	1000	1010	0110	0168		SAKA	DPT1

BIFURC

BIFURC

BIFURC

BIFURC

BIFURC

BIFURC

22



416983

ATEMP5
 OP43
 BK
 APREV1
 APREV2
 BDATEENT
 BOPT
 LOCK
 MANT
 MLSD1
 M8
 ALL
 MLSD1
 ALL
 M9A
 MANT
 LLSO1
 M9
 MANT
 M5
 MANT
 OPT1
 HANT
 OV1
 M5
 OPT1
 OPT1
 ARV
 PRE
 BOPT
 P2
 ASA
 LOCK
 ASA
 BCURR2
 RM+-
 OP43
 OPT1
 OPT11
 I3
 OPT1

BIFURC. SIEMPRE



BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE



22

416983

416983

072	1	0100	1110	0110		0169	SRLA	MANT	
073	0	1000	0110	1111		0170	BO	(2	BIFURC. SIEMPRE
074	1	1000	0010	0110	(3	0171	AKA	DPT1	BIFURC. SIEMPRE
075	0	1***	****	****		0172	BO	LOCK	UN NUMERO
076	1	1111	0101	0110	#	0173	PRENORMALIZAR		
077	0	1***	****	****	A13	0174	TF	ASEA	
078	1	0001	1010	0001	A5	0175	BO	A7	
079	0	0***	****	****		0176	CAK	EXPI	EXP. DE A ES CERO
07A	1	0001	1010	0110		0177	BZ	A6	
07B	0	1***	****	****		0178	SAKA	EXPI	BIFURC. SIEMPRE
07C	1	1000	0010	0110	A3	0179	BO	A2	
07D	1	0110	1010	0001		0180	AKA	DPT1	
07E	0	1000	0111	0110		0181	CAK	MMSDI	
07F	1	0100	0110	0110		0182	BO	A13	
080	1	1111	1101	1110	A2	0183	SLLA	MANT	FLAG DE TEMP.
081	0	0***	****	****		0184	TF	BTEMP2	
082	1	1001	1010	0001		0185	BZ	M23	
083	0	0000	0111	1100		0186	CAK	DPT11	
084	1	0110	1010	0001		0187	BZ	A3	
085	0	1000	0001	0011		0188	CAK	MMSDI	
086	1	0100	0110	0110		0189	BO	A9	
087	1	1111	0101	0110	A1	0190	SLLA	MANT	
088	0	0***	****	****		0191	TF	ASEA	
089	0	1000	0111	1000		0192	BZ	A7	
08A	1	1111	0101	0101	A6	0193	BO	A5	BIFURC. SIEMPRE
08B	1	0001	0010	0110	A7	0194	FF	ASEA	
08C	0	1000	1000	0000		0195	AKA	EXPI	NO HAY C/B
08D	1	1111	0010	0011		0196	BO	A2	
08E	0	1000	1000	0000		0197	SF	ACADV	BIFURC. SIEMPRE
08F	1	1111	1111	1110	A92	0198	BO	A2	
090	1	1111	1111	1101		0199	TF	BPRES	
091	0	1000	0000	1111		0200	FF	BPRES	
092	1	1111	1110	0110		0201	BO	PRE	
093	1	1111	0010	1110		0202	TF	BSIGMA	
094	1	1111	0010	1100		0203	TF	AA/D	
095	0	0***	****	****		0204	ZF	AA/D	
096	1	1111	0111	0110		0205	BZ	A7S	
097	0	0***	****	****		0206	TF	APREVI	
098	1	0010	0011	0001	#	0207	BZ	M/D	RESTAR
					A/S	0208	SUMAR	O	
						0209	CREG	EXP	

416983

072	1	0100	1110	0110	0169		SRLA	MANT	
073	0	1000	0110	1111	0170		BO	(2	BIFURC
074	1	1000	0010	0110	0171	(3	AAKA	DPT1	
075	0	1***	****	****	0172		BO	LOCK	BIFURC
					0173	*	PRENORMALIZAR		UN NUM
076	1	1111	0101	0110	0174	A13	TF	ASEA	
077	0	1***	****	****	0175		BO	A7	
078	1	0001	1010	0001	0176	A5	CAK	EXPI	
079	0	0***	****	****	0177		BZ	A6	EXP. D
07A	1	0001	1010	0110	0178		SAKA	EXPI	
07B	0	1***	****	****	0179		BO	A2	BIFURC
07C	1	1000	0010	0110	0180	A3	AAKA	DPT1	
07D	1	0110	1010	0001	0181		CAK	MMSD1	
07E	0	1000	0111	0110	0182		BO	A13	
07F	1	0100	0110	0110	0183		SLLA	MANT	
080	1	1111	1101	1110	0184	A2	TF	BTÉMP2	FLAG D
081	0	0***	****	****	0185		BZ	M23	
082	1	1001	1010	0001	0186		CAK	DPT1	
083	0	0000	0111	1100	0187		BZ	A3	
084	1	0110	1010	0001	0188		CAK	MMSD1	
085	0	1000	0001	0011	0189		BO	A9	
086	1	0100	0110	0110	0190		SLLA	MANT	
087	1	1111	0101	0110	0191	A1	TF	ASEA	
088	0	0***	****	****	0192		BZ	A7	
089	0	1000	0111	1000	0193		BO	A5	BIFURC
08A	1	1111	0101	0101	0194	A6	FF	ASEA	
08B	1	0001	0010	0110	0195	A7	AAKA	EXPI	
08C	0	1000	1000	0000	0196		BO	A2	NO HAY
08D	1	1111	0010	0011	0197		SF	AEAGV	BIFURC
08E	0	1000	1000	0000	0198		BO	A2	
08F	1	1111	1111	1110	0199	A92	TF	BPRE2	
090	1	1111	1111	1101	0200		FF	BPRE2	
091	0	1000	0000	1111	0201		BO	PRE	
092	1	1111	1110	0110	0202		TF	BSIGMA	
093	1	1111	0010	1110	0203		TF	AA/D	
094	1	1111	0010	1100	0204		ZF	AA/D	
095	0	0***	****	****	0205		BZ	A/S	
096	1	1111	0111	0110	0206		TF	APREV1	
097	0	0***	****	****	0207		BZ	M/D	
					0208	*	SUMAR O		RESTAR-
098	1	0010	0011	0001	0209	A/S	CREG	EXP	

22



416983

MANT	
(2	BIFURC. SIEMPRE
DPT1	
LOCK	BIFURC. SIEMPRE
MALIZAR	UN NUMERO-----
ASEA	
A7	
EXPI	
A6	EXP. DE A ES CERO
EXPI	
A2	BIFURC. SIEMPRE
DPT1	
MMSD1	
A13	
MANT	
BTEMP2	FLAG DE TEMP.
M23	
DPT1	
A3	
MMSD1	
A9	
MANT	
ASEA	
A7	
A5	BIFURC. SIEMPRE
ASEA	
EXPI	
A2	NO HAY C/B
AEACV	
A2	BIFURC. SIEMPRE
BPRE2	
BPRE2	
PRE	
BSIGMA	
AA/D	
AA/D	
A/S	
APREV1	
M/D	
AR O	RESTAR-----
EXP	



416983

416983

Code	Signs	CF	Signs	CF	Signs
C99	1 1111 0101 0111		0210		ASEA
O9A	0 1*** ****	BO	0211		AS2
O9B	1 0010 1100 0001	CAB	0212		EXP
O9C	0 1*** ****	BO	0213		AS3
O9D	1 0000 0000 0010	EXAB	0214		ALL
O9E	1 1111 1100 1111	XF	0215		ASA
O9F	1 0010 1100 0100	SABC	0216	AS3	EXP
O9G	1 1111 0101 0110	IF	0217		ASEA
O9H	0 1*** ****	BO	0218		AS4
O9I	1 0000 0000 0010	EXAB	0219		ALL
O9J	1 1111 1100 1111	XF	0220		ASA
O9K	1 0001 1011 0100	SCKC	0221	AS4	EXPI
O9L	0 0*** ****	BZ	0222		AS5
O9M	1 0100 1110 1111	SRLB	0223		MANT
O9N	0 1000 1010 0100	RO	0224		AS4
O9O	1 1111 1101 0110	TF	0225	AS2	RSEB
O9P	0 0*** ****	BZ	0226		AS6
O9Q	1 0000 0000 0010	EXAB	0227	AS7	ALL
O9R	1 1111 1100 1111	XF	0228		ASA
O9S	1 1111 1101 0111	XF	0229		ASEA
O9T	1 0101 1010 0001	CAK	0230	AS6	MLSDI
O9U	0 0000 1010 1010	BZ	0231		AS7
O9V	1 0010 0100 0100	AARC	0232		EXP
O9W	0 0*** ****	BZ	0233		AS7
O9X	0 1000 1010 0100	BO	0234		AS4
O9Y	1 1*** ****	CAB	0235	AS5	MANT
O9Z	1 0000 0000 0010	BO	0236		AS9
O9A0	1 1111 1100 1111	EXAB	0237		ALL
O9A1	1 1111 0100 1111	XF	0238		ASA
O9A2	0 0*** ****	CF	0239	AS9	ASA
O9A3	1 1100 1100 0110	BZ	0240		AS8
O9A4	0 1*** ****	SABA	0241		MANT
O9A5	1 0100 0100 0110	BO	0242		AS1
O9A6	1 0000 0000 0100	AARA	0243	AS8	MANT
O9A7	1 1111 1011 0110	REGC	0244	AS1	EXP
O9A8	0 1*** ****	TF	0245		RCURR2
O9A9	1 1111 0000 1101	BO	0246		M85
O9AA	0 1*** ****	FF	0247		ASC
O9AB	1 1111 0000 0010	RO	0248		M85
O9AC	1 0000 0000 0010	MULTIPLICAR	0249		
O9AD		EXAB	0250	M10	ALL

EXP. DE SIGNOS DESIGUALES

BIFURC. SIEMPRE

MANT. DE A ES CERO

SI TIENE C/R SE PIERDE ESTE NUMERO, LA RESPUESTA ES A BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

VIENE DE N-

BIFURC. SIEMPRE O DIVIDIR

416983

G99	1	1111	0101	0111	0210		CF	ASEA	
O9A	0	1***	****	****	0211		BO	AS2	EXP. DE
O9B	1	0010	1100	0001	0212		CAB	EXP	
O9C	0	1***	****	****	0213		BO	AS3	
O9D	1	0000	0000	0010	0214		EXAB	ALL	
O9E	1	1111	1100	1111	0215		XF	ASA	
O9F	1	0010	1100	0100	0216	AS3	SABC	EXP	
OA0	1	1111	0101	0110	0217		TF	ASEA	
OA1	0	1***	****	****	0218		BO	AS4	
OA2	1	0000	0000	0010	0219		EXAB	ALL	
OA3	1	1111	1100	1111	0220		XF	ASA	
OA4	1	0001	1011	0100	0221	AS4	SCKC	EXPI	
OA5	0	0***	****	****	0222		BZ	AS5	
OA6	1	0100	1110	1111	0223		SRLB	MANT	
OA7	0	1000	1010	0100	0224		BO	AS4	BIFURC.
OA8	1	1111	1101	0110	0225	AS2	TF	BSEB	
OA9	0	0***	****	****	0226		BZ	AS8	
OAA	1	0000	0000	0010	0227	AS7	EXAB	ALL	
OAB	1	1111	1100	1111	0228		XF	ASA	
OAC	1	1111	1101	0111	0229		XF	ASEA	
OAD	1	0101	1010	0001	0230	AS6	CAK	MLSD1	
OAE	0	0000	1010	1010	0231		BZ	AS7	MANT. DI
OAF	1	0010	0100	0100	0232		AARC	EXP	
OBO	0	0***	****	****	0233		BZ	AS1	SI TIEN
OB1	0	1000	1010	0100	0234		BO	AS4	BIFURC.
OB2	1	0100	1100	0001	0235	AS5	CAB	MANT	
OB3	0	1***	****	****	0236		BO	AS9	
OB4	1	0000	0000	0010	0237		EXAB	ALL	
OB5	1	1111	1100	1111	0238		XF	ASA	
OB6	1	1111	0100	1111	0239	AS9	CF	ASA	
OB7	0	0***	****	****	0240		BZ	AS8	
OB8	1	0100	1100	0110	0241		SABA	MANT	
OB9	0	1***	****	****	0242		BO	AS1	BIFURC.
OBA	1	0100	0100	0110	0243	AS8	AARA	MANT	
OBH	1	0010	0000	0100	0244	AS1	REGC	EXP	
OBC	1	1111	1011	0110	0245		TF	BCURR2	VIENE DI
ORD	0	1***	****	****	0246		BO	M85	
OB E	1	1111	0000	1101	0247		FF	ASC	
OB F	0	1***	****	****	0248		RO	M85	BIFURC.
					0249	*	MULTIPLICAR		O DIVIDE
OC0	1	0000	0000	0010	0250	M10	EXAB	ALL	

22



416983

ASEA	
AS2	EXP. DE SIGNOS DESIGUALES
EXP	
AS3	
ALL	
ASA	
EXP	
ASEA	
AS4	
ALL	
ASA	
EXP1	
AS5	
MANT	BIFURC. SIEMPRE
AS4	
BSEB	
AS6	
ALL	
ASA	
ASEA	
MLSD1	
AS7	MANT. DE A ES CERO
EXP	
AS1	SI TIENE C/R SE PIERDE ESTE NUMERO, LA RESPUESTA ES A
AS4	BIFURC. SIEMPRE
MANT	
AS9	
ALL	
ASA	
ASA	
AS8	
MANT	BIFURC. SIEMPRE
AS1	
MANT	
EXP	
BCURR2	VIENE DE M-
M85	
ASC	
M85	BIFURC. SIEMPRE
PLIFICAR	O DIVIDIR-----
ALL	



416983

416983

OC	1***	****	****	0251	M/D	BO	M11
OC1	0	1***	****	0251		TF	APREVZ
OC2	1	1111	0011 0110	0252	M/D	TF	APREVZ
OC3	0	1***	****	0253		BO	M1
OC4	1	1111	1010 1110	0254		TF	RK
OC5	0	0000	1000 0000	0255		BZ	M10
OC6	1	1111	1100 1111	0256		XF	ASA
OC7	1	1111	1101 0111	0257		XF	ASEA
OC8	1	0101	1010 0001	0258	M11	CAK	MLSDI
OC9	0	0***	****	0259		BZ	OVERFLOW
OCA	1	0000	0000 0010	0260		EXAB	ALL
OCB	1	1111	1010 1100	0261	M1	ZF	BK
OCC	1	1110	0101 1001	0262		WAIT	11
OCD	1	1101	1101 1111	0263		KIESI	S
OCF	0	1***	****	0264		BO	M22
OCG	1	1111	1010 1011	0265		SF	BK
OD0	1	1111	0100 1111	0266	M22	CF	ASA
OD1	1	1111	0100 1100	0267		ZF	ASA
OD2	0	0***	****	0268		BZ	M2
OD3	1	1111	0100 1011	0269		SF	ASA
OD4	1	1111	0101 0111	0270	M2	CF	ASEA
OD5	0	1***	****	0271		RO	M20
OD6	1	1111	0011 0110	0272		TF	APREVZ
OD7	0	0***	****	0273		BZ	M3
OD8	1	0010	0100 0110	0274	M21	AABA	EXP
OD9	0	1***	****	0275		BO	M41
ODA	1	1111	0010 0011	0276		SF	AEAOV
ODR	1	0101	1010 0001	0277	M41	CAK	MLSDI
ODC	0	0***	****	0278		BZ	M8
ODE	1	0100	0010 0100	0279		AAKC	MANT
ODE	1	0100	1000 0110	0280		CLA	MANT
ODF	1	1111	0011 0110	0281		TF	APREVZ
ODG	0	1000	0101 1001	0282		BO	M5
OE1	1	0100	1101 0001	0283	M6	CCB	MANT
OE2	0	0***	****	0284		BZ	M7
OE3	1	0100	1101 0100	0285		SC8C	MANT
OE4	1	0101	0010 0110	0286		AAKA	MLSDI
OE5	0	1000	1110 0001	0287		BO	M6
OE6	1	1000	0010 0110	0288	M84	AAKA	DPTI
OE7	1	0000	0010 1100	0289	M8	ARKK	ALL
OE8	1	1110	1010 0010	0290		FLBRES	
OE9	1	1110	0010 1010	0291		REGFLA	

BIFURC. SIEMPRE

* FLAG DE K
CONSTANTE EN B

DIVISOR DE CERO

BUSQUEDA DE INT. K
K A NIVEL ALTO
K A NIVEL BAJO

SIGNO DE EXP. DESIGUALDADES

SE HACE CARGO DE O/A, A#O, C#O

* BIFURC. SIEMPRE

416983

OC1	0	1***	****	****	0251		BO	M11	BIFURC
OC2	1	1111	0011	0110	0252	M/D	TF	APREV2	
OC3	0	1***	****	****	0253		BO	M1	≠
OC4	1	1111	1010	1110	0254		TF	BK	FLAG D
OC5	0	0000	1100	0000	0255		BZ	M10	CONSTA
OC6	1	1111	1100	1111	0256		XF	ASA	
OC7	1	1111	1101	0111	0257		XF	ASEA	
OC8	1	0101	1010	0001	0258	M11	CAK	MLSD1	DIVISO
OC9	0	0***	****	****	0259		BZ	OVERFLOW	
OCA	1	0000	0000	0010	0260		EXAB	ALL	
OCB	1	1111	1010	1100	0261	M1	ZF	BK	
OCC	1	1110	0101	1001	0262		WAIT	11	
OCD	1	1101	1101	1111	0263		KTEST	S	BUSQUE
OCE	0	1***	****	****	0264		BO	M22	K A NI
OCF	1	1111	1010	1011	0265		SF	BK	K A NI
OD0	1	1111	0100	1111	0266	M22	CF	ASA	
OD1	1	1111	0100	1100	0267		ZF	ASA	
OD2	0	0***	****	****	0268		BZ	M2	
OD3	1	1111	0100	1011	0269		SF	ASA	
OD4	1	1111	0101	0111	0270	M2	CF	ASEA	
OD5	0	1***	****	****	0271		BO	M20	SIGNO
OD6	1	1111	0011	0110	0272		TF	APREV2	
OD7	0	0***	****	****	0273		BZ	M3	/
OD8	1	0010	0100	0110	0274	M21	AABA	EXP	
OD9	0	1***	****	****	0275		BO	M41	
ODA	1	1111	0010	0011	0276		SF	AEA0V	
ODB	1	0101	1010	0001	0277	M41	CAK	MLSD1	
ODC	0	0***	****	****	0278		BZ	M8	SE HAC
ODD	1	0100	0010	0100	0279		AAKC	MANT	
ODE	1	0100	1000	0110	0280		CLA	MANT	
ODF	1	1111	0011	0110	0281		TF	APREV2	
OE0	0	1000	0101	1001	0282		BO	M5	≠
OE1	1	0100	1101	0001	0283	M6	CCB	MANT	
OE2	0	0***	****	****	0284		BZ	M7	
OE3	1	0100	1101	0100	0285		SCBC	MANT	
OE4	1	0101	0010	0110	0286		AAKA	MLSD1	
OE5	0	1000	1110	0001	0287		BO	M6	BIFURC
OE6	1	1000	0010	0110	0288	M84	AAKA	DPT1	
OE7	1	0000	0010	1100	0289	M8	ARKC	ALL	
OE8	1	1110	1010	0010	0290		FLBREG8		
OE9	1	1110	0010	1010	0291		REGFLA4		

22
416983



M11 BIFURC. SIEMPRE
APREV2
M1 *
BK FLAG DE K
M10 CONSTANTE EN B
ASA
ASEA
MLS01 DIVISOR DE CERO
OVERFLOW
ALL
BK
11
S BUSQUEDA DE INT. K
M22 K A NIVEL ALTO
BK K A NIVEL BAJO
ASA
ASA
M2
ASA
ASEA
M20 SIGNO DE EXP. DESIGUALDADES
APREV2 /
M3
EXP
M41
AEAQV
MLS01
M8 SE HACE CARGO DE 0/A, A≠0, C≠0
MANT
MANT
APREV2
M5 *
MANT
M7
MANT
MLS01
M6 BIFURC. SIEMPRE
OPT1
ALL
8
4



22

416983

416983

OE	1	1111	1111	0110	0292	TF	BCURRI
OE8	0	1***	****	****	0293	BO	M83A
OE9	1	1111	1010	1100	0294	ZF	BK
OE0	1	1111	0110	0110	0295	IF	ARV
OE1	0	1***	****	****	0296	BO	M83
OE2	1	1111	1010	1110	0297	YF	BK
OE3	0	0***	****	****	0298	BZ	M83B
OE4	1	1111	0111	0100	0299	ZF	APREV1
OE5	1	1100	1011	0001	0300	CCK	OV1
OE6	0	0***	****	****	0301	BZ	M85
OE7	1	0100	1111	0100	0302	SRLC	MANT
OE8	1	0101	1010	0001	0303	CAK	MLSD1
OE9	0	1***	****	****	0304	BO	POST
OE0	1	0000	1000	0110	0305	CLA	ALL
OE1	1	1111	0100	1100	0306	ZF	ASA
OE2	0	1***	****	****	0307	BO	POST
OE3	1	1111	0011	0110	0308	TF	APREV2
OE4	0	0000	1101	1000	0309	BZ	M21
OE5	1	0010	1100	0001	0310	CAB	EXP
OE6	0	1***	****	****	0311	BO	M3
OE7	1	1111	0101	0101	0312	FF	ASEA
OE8	1	0010	1100	0100	0313	SABC	EXP
OE9	0	1***	****	****	0314	BO	M4
OE0	1	0000	0000	0010	0315	EXAB	ALL
OE1	1	0010	1100	0100	0316	SABC	EXP
OE2	1	0000	0000	0010	0317	EXAB	ALL
OE3	1	1111	0011	0110	0318	TF	APREV2
OE4	0	1***	****	****	0319	BO	M4
OE5	1	1111	0101	0101	0320	FF	ASEA
OE6	1	0010	0011	0110	0321	ACKA	EXP
OE7	0	1000	1101	1011	0322	BO	M41
OE8	1	1100	1010	0001	0323	CAK	OV1
OE9	0	1000	1110	0110	0324	HO	M84
OE0	1	1101	1010	0001	0325	CAK	MLSD1
OE1	1	1111	1001	1011	0326	SF	RTEMP2
OE2	0	0000	1000	0111	0327	BZ	AI
OE3	1	1111	1101	1100	0328	ZF	STEMP2
OE4	1	0100	0110	0110	0329	SLLA	MANT
OE5	1	0101	1011	0001	0330	CCK	MLSD1
OE6	0	0001	0000	1001	0331	BZ	M7
OE7	1	0100	0111	0100	0332	SLLC	MANT

VIENE DE A/D

COMPROB. DE '0'

BIFURC. SIEMPRE

#

BIFURC. SIEMPRE

HECHA DIVISION, CON O SIN FLETO

RETORNO A M23

416983

QEA	1	1111	1111	0110	0292		TF	BCURR1	
QEB	0	1***	****	****	0293		BO	M83A	
QEC	1	1111	1010	1100	0294		ZF	BK	
QED	1	1111	0110	0110	0295	M83A	TF	ARV	
QEE	0	1***	****	****	0296		BO	M83	
QEF	1	1111	1010	1110	0297		TF	BK	
QFO	0	0***	****	****	0298		BZ	M83B	
QF1	1	1111	0111	0100	0299		ZF	APREV1	VIENE I
QF2	1	1100	1011	0001	0300	M83	CCK	OV1	
QF3	0	0***	****	****	0301		BZ	M85	
QF4	1	0100	1111	0100	0302		SRLC	MANT	
QF5	1	0101	1010	0001	0303	M85	CAK	MLSD1	COMPROI
QF6	0	1***	****	****	0304		BO	POST	
QF7	1	0000	1000	0110	0305		CLA	ALL	
QF8	1	1111	0100	1100	0306		ZF	ASA	
QF9	0	1***	****	****	0307		BO	POST	BIFURC.
QFA	1	1111	0011	0110	0308	M20	TF	APREV2	
QFB	0	0000	1101	1000	0309		BZ	M21	/
QFC	1	0010	1100	0001	0310		CAB	EXP	
QFD	0	1***	****	****	0311		BO	M3	
QFE	1	1111	0101	0101	0312		FF	ASEA	
QFF	1	0010	1100	0100	0313	M3	SABC	EXP	
100	0	1***	****	****	0314		BO	M4	
101	1	0000	0000	0010	0315		EXAB	ALL	
102	1	0010	1100	0100	0316		SABC	EXP	
103	1	0000	0000	0010	0317		EXAB	ALL	
104	1	1111	0011	0110	0318		TF	APREV2	
105	0	1***	****	****	0319		BO	M4	*
106	1	1111	0101	0101	0320		FF	ASEA	
107	1	0010	0011	0110	0321	M4	ACKA	EXP	
108	0	1000	1101	1011	0322		BO	M41	BIFURC.
109	1	1100	1010	0001	0323	M7	CAK	OV1	
10A	0	1000	1110	0110	0324		BO	M84	HECHA I
10B	1	0101	1010	0001	0325		CAK	MLSD1	
10C	1	1111	1101	1011	0326		SF	BTEMP2	
10D	0	0000	1000	0111	0327		BZ	A1	RETORNC
10E	1	1111	1101	1100	0328	M23	ZF	BTEMP2	
10F	1	0100	0110	0110	0329		SLLA	MANT	
110	1	0101	1011	0001	0330		CCK	MLSD1	
111	0	0001	0000	1001	0331		BZ	M7	
112	1	0100	0111	0100	0332		SLLC	MANT	

22



416983

CURR1
 33A
 K
 RV
 83
 K
 83B
 PREV1 VIENE DE A/D
 V1
 85
 ANT
 LSD1 COMPROB. DE '0'
 OST
 LL
 SA
 OST BIFURC. SIEMPRE
 PREV2
 21 /
 XP
 3
 SEA
 XP
 4
 LL
 XP
 LL
 PREV2
 4 *
 A
 XP
 41 BIFURC. SIEMPRE
 V1
 184 HECHA DIVISION, CON 0 SIN RESTO
 LSD1
 TEMP2
 1 RETORNO A M23
 TEMP2
 IANT
 LSD1
 17
 IANT

416983

I13	0	1000	1110	0001	0333		BO	M6	BIFURC.
I14	1	0100	0110	1111	0334	M9A	SLLB	MANT	
I15	1	1000	0010	0110	0335		AAKA	DPT1	
I16	0	1000	0101	1001	0336		BO	M5	BIFURC.
I17	1	1111	0010	1011	0337	M83B	SF	AA/D	
I18	0	1000	1111	0010	0338		BO	M83	BIFURC.
					0339	#		POST1	NORMAL
I19	1	1000	1010	0110	0340	R7	SAKA	DPT1	
I1A	0	1***	****	****	0341		BO	POST2	BIFURC.
I1B	1	0100	1110	0110	0342	R2	SRLA	MANT	
I1C	1	0001	1010	0001	0343	POST2	CAK	EXPI	
I1D	0	1***	****	****	0344		BO	R21	
I1E	1	1111	0010	0110	0345	R1	TF	AEAOV	
I1F	0	1***	****	****	0346		BO	R9	
I20	1	1111	0010	0100	0347		ZF	AEAOV	
I21	1	0001	1010	0110	0348	R21	SAKA	EXPI	
I22	0	1***	****	****	0349		BO	R20	ANUL. I
I23	1	1111	0101	0110	0350	R20	TF	ASEA	
I24	0	0001	0001	1011	0351		BZ	R2	
I25	1	0011	1010	0001	0352		CAK	EXPI1	
I26	0	0001	0001	1001	0353		BZ	R7	
I27	1	0011	1010	0110	0354		SAKA	EXPI1	
I28	1	1111	0011	1011	0355	OVERFLOW	SF	AOV	
I29	0	1001	0001	1100	0356		BO	POST2	BIFURC.
I2A	1	0000	0000	0010	0357	R3	EXAB	ALL	REDONDI
I2B	1	1010	1100	0001	0358		CAB	DPT	
I2C	1	0000	0000	0010	0359		EXAB	ALL	
I2D	0	1***	****	****	0360		BO	R32	
I2E	1	0100	1110	0110	0361		SRLA	MANT	
I2F	1	1000	1010	0110	0362	R8	SAKA	DPT1	
I30	0	1001	0010	1010	0363		BO	R3	BIFURC.
I31	1	1111	1110	0110	0364	OP42A	TF	BSIGMA	
I32	0	0000	0000	1111	0365		BZ	PRE	
I33	1	0000	0000	0011	0366	OP44	EXCD	ALL	
I34	1	1111	1000	1111	0367		XF	ASC	
I35	1	1111	1001	0111	0368		XF	ASEC	
I36	1	1111	1110	1110	0369		TF	BM+	
I37	1	1111	1110	1100	0370		ZF	BM+	
I38	0	0000	0000	1111	0371		BZ	PRE	
I39	1	1111	1001	1110	0372		TF	BM+-	
I3A	0	1***	****	****	0373		BO	POST	

22



416983

M6	BIFURC. SIEMPRE
MANT	
DPT1	
M5	BIFURC. SIEMPRE
AA/O	
M83	BIFURC. SIEMPRE
POST	NORMALIZACION
DPT1	
POST2	BIFURC. SIEMPRE
MANT	
EXP1	
R21	
AEAQV	
R9	
AEAQV	
EXP1	
R20	ANUL. BE CODIGO DE COND.
ASEA	
R2	
EXP11	
R7	
EXP11	
AOV	
POST2	BIFURC. SIEMPRE
ALL	REDONDEO POR DEFECTO
DPT	
ALL	
R32	
MANT	
DPT1	
R3	BIFURC. SIEMPRE
BSIGMA	
PRE	
ALL	
ASC	
ASEC	
BM+	
BM+	
PRE	
BM+-	
POST	



28

416983

416983

136	1	1111	1000	0011	0374	POST.	SF	BFLT
137	1	0001	1010	0001	0375		CAK	EXPI
138	0	0001	0001	1110	0376		BZ	R1
139	1	1111	0101	0110	0377		TF	ASEA
140	0	1001	0010	0001	0378		BO	R21
141	1	0001	1010	0110	0379		SAKA	EXPI
142	0	1000	0010	0110	0380		AKA	DPTI
143	1	1111	1001	1110	0381	DP41	BO	POST2
144	0	0***	***	****	0382		TF	BM+
145	1	1111	1010	1110	0383		BZ	LOCK
146	1	1111	0110	0110	0384		TF	BK
147	0	0000	0100	1110	0385		TF	ARV
148	0	1000	0100	1100	0386		BZ	OP3
149	1	1111	0101	0100	0387		BO	OPI
150	1	1111	0011	1110	0388	R9	ZF	ASEA
151	1	1111	1011	0110	0389		TF	ADV
152	1	1111	1000	0110	0390		TF	RCURRI
153	0	0***	***	****	0391		TF	BFLT
154	1	1110	0111	0001	0392		BZ	FLOATING
155	1	1101	0110	1111	0393	R40	WAIT	14
156	1	1111	1011	1011	0394		SCAN	R
157	0	0***	***	****	0395		SF	BNUM
158	1	1111	1011	1100	0396		BZ	DATA
159	1	1111	1000	0011	0397		ZF	BNUM
160	1	0000	0000	0010	0398	FLOATING	SF	BFLT
161	1	0011	0000	0110	0399		EXAB	ALL
162	1	0000	1110	0110	0400		EXPI11A	
163	1	1010	1100	0001	0401	R30	SRLA	ALL
164	1	0000	0000	0010	0402		CAB	DPTI
165	1	1100	1010	1111	0403		EXAB	ALL
166	1	1100	1010	0001	0404		BZ	R8
167	1	1***	***	****	0405	R6	CAK	OV1
168	1	1010	1100	0001	0406		BO	R80
169	1	1***	***	****	0407		CAB	DPTI
170	1	1100	0110	0110	0408		BO	OP4A
171	1	1000	0010	0110	0409		SLLA	MANT
172	1	1001	0101	1010	0410		AKA	DPTI
173	1	1001	0101	1010	0411		BO	R6
174	1	1000	1010	0001	0412	P4D	MOVRIA	
175	1	1000	1010	0001	0413	R80	CAK	DPTI

BIFURC. SIEMPRE

VIENE DE RV, RM O

BIFURC. SIEMPRE

ACTIVA CODIGO COND. SI ENCUENTRA ALGO

RETORNO A R30

PUEDE ESTAR EN ACCION NUM. B

NO ES POSIBLE AJUSTAR A IGUAL DPT

N = P

BIFURC. SIEMPRE

416983

132	1	1111	1000	0011	0374		SF	BFLT	
13C	1	0001	1010	0001	0375	POST	CAK	EXPI	
13D	0	0001	0001	1110	0376		BZ	R1	
13E	1	1111	0101	0110	0377		TF	ASEA	
13F	0	1001	0010	0001	0378		BO	R21	
140	1	0001	1010	0110	0379		SAKA	EXPI	
141	1	1000	0010	0110	0380		AAKA	DPT1	
142	0	1001	0001	1100	0381		BO	POST2	BIFURC
143	1	1111	1001	1110	0382	OP41	TF	BM+	
144	0	0***	****	****	0383		BZ	LOCK	
145	1	1111	1010	1110	0384		TF	BK	VIENE
146	1	1111	0110	0110	0385		TF	ARV	
147	0	0000	0100	1110	0386		BZ	OP3	
148	0	1000	0100	1100	0387		BO	OP1	BIFURC
149	1	1111	0101	0100	0388	R9	ZF	ASEA	
14A	1	1111	0011	1110	0389		TF	ADV	
148	1	1111	1111	0110	0390		TF	BCURRI	
14C	1	1111	1000	0110	0391		TF	BFLT	
14D	0	0***	****	****	0392		BZ	FLOATING	
14E	1	1110	0111	0001	0393	R40	WAIT	14	
14F	1	1101	0110	1111	0394		SCAN	R	ACTIVA
150	1	1111	1011	1011	0395		SF	BNUM	
151	0	0***	****	****	0396		BZ	DATA	RETORN
152	1	1111	1011	1100	0397		ZF	BNUM	
153	1	1111	1000	0011	0398	FLOATING	SF	BFLT	
154	1	0000	0000	0010	0399		EXAB	ALL	
155	1	0011	0000	0110	0400		EXP11A		
156	1	0000	1110	0110	0401	R30	SRLA	ALL	PUEDE
157	1	1010	1100	0001	0402		CAB	DPT	
158	1	0000	0000	0010	0403		EXAB	ALL	
159	0	0001	0010	1111	0404		BZ	R8	
15A	1	1100	1010	0001	0405	R6	CAK	OV1	NO ES
15B	0	1***	****	****	0406		BO	R80	
15C	1	1010	1100	0001	0407		CAB	DPT	
15D	0	1***	****	****	0408		BO	OP4A	N = P
15E	1	0100	0110	0110	0409		SLLA	MANT	
15F	1	1000	0010	0110	0410		AAKA	DPT1	
160	0	1001	0101	1010	0411		BO	R6	BIFURC
****	FRDR	****			0412	P4D	MOVRIA		
****	INVALID	OPCODE.							
161	1	1000	1010	0001	0413	R80	CAK	DPT1	

22



416983

BFLT	
EXPI	
R1	
ASEA	
R21	
A EXP1	
A DPT1	BIFURC. SIEMPRE
POST2	
BM+	
LOCK	
BK	
ARV	VIENE DE RV, RM 0
OP3	
OP1	BIFURC. SIEMPRE
ASEA	
AOV	
BCURRI	
BFLT	
FLOATING	
14	
R	ACTIVA CODIGO COND. SI ENCUENTRA ALGO
BNUM	
DATA	RETORNO A R30
BNUM	
BFLT	
ALL	
IA	
ALL	PUEDE ESTAR EN ACCION NUM. B
DPT	
ALL	
R8	
OV1	
R80	NO ES POSIBLE AJUSTAR A IGUAL DPT
DPT	
OP4A	N = P
MANT	
DPT1	
R6	BIFURC. SIEMPRE
A	
DPT1	



22

416983

416983

162	0	1001	0010	1111	0414	RD	RR
163	1	1001	0010	0110	0415	AAKA	DPT11
164	1	1000	0010	0110	0416	AAKA	DPT1
165	0	1001	0010	1000	0417	80	OVERFLOW
166	1	1111	1000	0110	0418	IF	BELT
167	1	1110	0111	1001	0419	WAIT	15
168	1	1101	1101	1111	0420	KTEST	S
169	0	0***	***	***	0421	BZ	OP4B
16A	1	1101	1101	1111	0422	KTEST	S
16B	0	1***	***	***	0423	80	OP4C
16C	1	0111	0010	0110	0424	AAKA	MLSD5
16D	1	0101	1010	0110	0425	SAKA	MLSD1
16E	1	0111	0010	0110	0426	AAKA	MLSD5
16F	0	0***	***	***	0427	BZ	OP4D
170	1	0100	1110	0110	0428	SRLA	MANT
171	1	1111	1011	1110	0429	IF	BNUM
172	1	1111	0011	1110	0430	IF	AOV
173	1	1111	1011	1100	0431	ZF	BNUM
174	0	0***	***	***	0432	BZ	OP4E
175	1	1011	1010	0001	0433	CAK	LI5DL
176	0	1***	***	***	0434	80	OP4F
177	1	1000	1010	0001	0435	CAK	DPT1
178	0	0***	***	***	0436	BZ	OP4G
179	1	0100	1110	0110	0437	SRLA	MANT
17A	1	1000	1010	0110	0438	SAKA	DPT1
17B	0	1001	0111	0101	0439	80	R5
17C	1	1111	1110	0110	0440	TF	BSIGMA
17D	1	1111	1110	0100	0441	ZF	BSIGMA
17E	0	0***	***	***	0442	BZ	OP4H
17F	1	1111	0011	1110	0443	TF	AOV
180	0	0***	***	***	0444	BZ	OP45
181	1	1111	1110	1110	0445	TF	RM+
182	1	1111	1110	1100	0446	ZF	BM+
183	0	1001	0100	0011	0447	80	OP4I
184	1	1111	1110	0011	0448	SF	BSIGMA
185	1	0000	0000	0011	0449	EXCD	ALL
186	1	1111	1000	1111	0450	XF	ASC
187	1	1111	1001	0111	0451	XF	ASEC
188	1	1111	1111	1011	0452	SF	BPRES
189	1	1111	1111	1011	0453	INTERCAMBIO	
					0454		

BIURC. SIEMPRE

REDONDEO POR DEFECTO
REDONDEO ERROR MINIMO
REDONDEC POR EXCESO

DESBORD. RECIEN CREADO, O SEUODESBORD.
DETERMINA SI HAY QUE LIBERARSE DE 'O' NO SIGNIF. O NO

BIURC. SIEMPRE

DE A Y O Y LOS FLAGS ASOCIADOS-----
B HA DE SER IDENTICO A C

416983

162	0	1001	0010	1111	0414		BO	R8	
163	1	1001	0010	0110	0415		AAKA	DPT11	
164	1	1000	0010	0110	0416		AAKA	DPT1	
165	0	1001	0010	1000	0417		BO	OVERFLOW	BIFURC.
166	1	1111	1000	0110	0418	R32	TF	BFLT	
167	1	1110	0111	1001	0419		WAIT	15	
168	1	1101	1101	1111	0420		KTEST	S	
169	0	0***	****	****	0421		BZ	OP4B	REDONDE
16A	1	1101	1101	1111	0422		KTEST	S	
16B	0	1***	****	****	0423		BO	OP4C	REDONDE
16C	1	0111	0010	0110	0424		AAKA	MLSD5	REDONDE
16D	1	0101	1010	0110	0425		SAKA	MLSD1	
16E	1	0111	0010	0110	0426	OP4C	AAKA	MLSD5	
16F	0	0***	****	****	0427		BZ	OP4D	DESBORI
170	1	0100	1110	0110	0428	OP4B	SRLA	MANT	
171	1	1111	1011	1110	0429	OP4A	TF	BNUM	DETERMI
172	1	1111	0011	1110	0430		TF	AOV	
173	1	1111	1011	1100	0431		ZF	BNUM	
174	0	0***	****	****	0432		BZ	OP4	
175	1	1011	1010	0001	0433	R5	CAK	LLSD1	
176	0	1***	****	****	0434		BO	OP4	
177	1	1000	1010	0001	0435		CAK	DPT1	
178	0	0***	****	****	0436		BZ	OP4	
179	1	0100	1110	0110	0437		SRLA	MANT	
17A	1	1000	1010	0110	0438		SAKA	DPT1	
17B	0	1001	0111	0101	0439		BO	R5	BIFURC.
17C	1	1111	1110	0110	0440	OP4	TF	BSIGMA	
17D	1	1111	1110	0100	0441		ZF	BSIGMA	
17E	0	0***	****	****	0442		BZ	OP42	
17F	1	1111	0011	1110	0443		TF	AOV	
180	0	0***	****	****	0444		BZ	OP45	
181	1	1111	1110	1110	0445		TF	BM+	
182	1	1111	1110	1100	0446	OP45	ZF	BM+	
183	0	1001	0100	0011	0447		BO	OP41	
184	1	1111	1110	0011	0448	OP43	SF	BSIGMA	
185	1	0000	0000	0011	0449		EXCD	ALL	
186	1	1111	1000	1111	0450		XF	ASC	
187	1	1111	1001	0111	0451		XF	ASEC	
188	1	1111	1111	1011	0452	OP42	SF	BPRE2	
					0453	≠	INTERCAMBIO		DE A Y
					0454	≠			B HA DE

22



416983

R8	
DPT11	
OP4B	BIFURC. SIEMPRE
OVERFLOW	
BFLT	
15	
S	
OP4B	REDONDEO POR DEFECTO
S	
OP4C	REDONDEO ERROR MINIMO
MLSD5	REDONDEO POR EXCESO
MLSD1	
MLSE9	
OP4D	DESBORD. RECIEN CREADO, O SEUDODESBORD.
MANT	
BNUM	DETERMINA SI HAY QUE LIBRARSE DE 'O' NO SIGNIF. O NO
AUV	
BNUM	
OP4	
LLSD1	
OP4	
DPT1	
OP4	
MANT	
DPT1	
R5	BIFURC. SIEMPRE
BSIGMA	
BSIGMA	
OP42	
ADV	
OP45	
BM+	
BM+	
OP41	
BSIGMA	
ALL	
ASC	
ASEC	
BPRE2	
AMPIO	DE A Y C Y LOS FLAGS ASOCIADOS-----
-----	B HA DE SER IDENTICO A C



22

416983

416983

189	1	0000	0000	0010	0455	RV	EXAB	ALL
18A	1	1111	1100	1111	0456		XF	ASA
18B	1	1111	1101	0111	0457		XF	ASEA
18C	1	0000	0011	0110	0458		ACKA	ALL
18D	1	0000	0010	1100	0459		ABKC	ALL
18E	1	1110	0010	0010	0460		FLAREG8	
18F	1	1110	0001	1010	0461		FLAREG6	
190	1	1110	0011	0010	0462		REGFLA8	
191	1	1110	1010	0010	0463		FLBREG8	
192	1	1110	0010	1010	0464		REGFLA4	
193	1	1111	1011	1110	0465	E5	TF	BNJM
194	1	1111	1011	1100	0466		ZF	BNJM
195	0	0000	1000	1111	0467		BZ	492
196	1	1111	1111	1110	0468		TF	BPRE2
197	1	1111	1111	1100	0469		ZF	BPRE2
198	0	0001	0011	0001	0470		BZ	OP4ZA
199	1	1111	0110	0011	0471	K3	SF	ARV
19A	1	1111	1000	0011	0472		SF	BLT
19B	0	1001	0001	1100	0473		BO	POST2
19C	1	0000	0000	0010	0474	#	PREDOMINA	
19D	1	1111	0111	1100	0475	P06	EXAB	ALL
19E	1	0100	1011	1001	0476	LOCK3	ZF	AMEIND
19F	0	1***	****	****	0477		CDK	MANT
1A0	1	1111	0111	1011	0478		BD	LOCK1
1A1	1	1010	0010	0110	0479	LOCK1	SF	AMEIND
1A2	1	1110	0100	0010	0480		AAKA	DPI
1A3	1	1110	0111	1001	0481		SIDL	
1A4	1	1101	0011	0000	0482		WAIT	15
1A5	0	0001	1010	0001	0483		SCAN	NOPT
1A6	1	1110	0111	1001	0484		BZ	LOCK1
1A7	1	1101	0011	0000	0485		FETCH	1
1A8	0	1001	1010	0110	0486	IDLE	WAIT	15
1A9	1	1110	0111	1001	0487		SCAN	NOPT
1AA	1	1101	0111	1011	0488		BD	IDLE
1AB	0	0***	****	****	0489		WAIT	15
1AC	1	1111	0011	1110	0490		SCAN	P
1AD	0	0001	1010	0001	0491		BZ	11
1AE	1	1110	0111	1001	0492		TF	ADV
1AF	1	1111	0011	1100	0493		RZ	LOCK1
					0494	11	WAIT	15
					0495		ZF	ADV

SE HA INTRODUCIDO UN RV O RM

BIFURC. SIEMPRE

LA INTROD. O ASIEMTO DE DATOS

ENVIA DPT DE RESP. A ALU PARA PRESENTACION PUNTOS DECIMALES ACTIVA CERROJO AUXILIAR

NO PUEDE PONER NADA ENTRE MEDIAS

VA A BUSCAR EN ESTE SITIO

BLOQUEO DE TODAS LAS TECLAS EXCEPTO CE, CM, RS Y CA CUANDO HAY DESORD. DE RESULT.

416983

189	1	0000	0000	0010	0455	RV	EXAB	ALL
18A	1	1111	1100	1111	0456		XF	ASA
188	1	1111	1101	0111	0457		XF	ASEA
18C	1	0000	0011	0110	0458		ACKA	ALL
18D	1	0000	0010	1100	0459		ABKC	ALL
18E	1	1110	0010	0010	0460		FLAREG8	
18F	1	1110	0001	1010	0461		FLAREG4	
190	1	1110	0011	0010	0462		REGFLA8	
191	1	1110	1010	0010	0463		FLBREG8	
192	1	1110	0010	1010	0464		REGFLA4	
193	1	1111	1011	1110	0465	E5	TF	BNJM
194	1	1111	1011	1100	0466		ZF	BNJM
195	0	0000	1000	1111	0467		BZ	492
196	1	1111	1111	1110	0468		TF	BP2E2
197	1	1111	1111	1100	0469		ZF	BP2E2
198	0	0001	0011	0001	0470		BZ	OP42A
199	1	1111	0110	0011	0471	K3	SF	ARV
19A	1	1111	1000	0011	0472		SF	BFLP
19B	0	1001	0001	1100	0473		BO	POST2
					0474	*		PREDOMINA
19C	1	0000	0000	0010	0475	PU6	EXAB	ALL
19D	1	1111	0111	1100	0476	LOCK3	ZF	AMEMIND
19E	1	0100	1011	1001	0477		CDK	MANT
19F	0	1***	****	****	0478		BO	LOCK1
1A0	1	1111	0111	1011	0479		SF	AMEMIND
1A1	1	1010	0010	0110	0480	LOCK1	AAKA	DPT
1A2	1	1110	0100	0010	0481		SIDL	
1A3	1	1110	0111	1001	0482		WAIT	15
1A4	1	1101	0011	0000	0483		SCAN	NOPT
1A5	0	0001	1010	0001	0484		BZ	LOCK1
					0485		FETCH	1
1A6	1	1110	0111	1001	0486	IDLE	WAIT	15
1A7	1	1101	0011	0000	0487		SCAN	NOPT
1A8	0	1001	1010	0110	0488		BO	IDLE
1A9	1	1110	0111	1001	0489		WAIT	15
1AA	1	1101	0111	1011	0490		SCAN	P
1AB	0	0***	****	****	0491		BZ	11
1AC	1	1111	0011	1110	0492		TF	AOV
1AD	0	0001	1010	0001	0493		RZ	LOCK1
1AE	1	1110	0111	1001	0494	11	WAIT	15
1AF	1	1111	0011	1100	0495		ZF	AOV

SE HA I

BIFURC.
LA INTR

ENVIA I
ACTIVA

NO PUEI

VA A BU

BLOQUE

416983

22



ALL
ASA
ASEA
ALL
ALL

GB
G6
AB
GR
A4

BNUM
BNUM
A92
BPRE2
BPRE2
OP42A

ARV
BFLT

POST2
MINA

ALL
AMEMIND
MANT
LOCK1

AMEMIND
DPI

15
NOPQT
LOCK1

1
15
NOPQT
IDLE
15

P
11
ADV

LOCK1
15
ADV

SE HA INTRODUCIDO UN RV O RM

BIFURC. SIEMPRE
LA INTROD. NO ASIEN TO DE DATOS-----

ENVIA DPT DE RESP. A ALU PARA PRESENTACION PUNTOS DECIMALES
ACTIVA CERROJO AUXILIAR

NO PUEDE PONER NADA ENTRE MEDIAS

VA A BUSCAR EN ESTE SITIO

BLOQUEO DE TODAS LAS TECLAS EXCEPTO CE, CM, RS Y CA CUANDO
HAY DESBORD. DE RESULT.



20

416983

416983

180	1	1110	0111	1001	0496	WAIT	15
181	1	1101	0011	0001	0497	SCAN	DP01
182	0	1***	****	****	0498	BO	12
183	1	1110	0100	1010	0499	ZIDL	
184	1	1110	0011	1010	0500	POUT	
185	1	1101	0111	1110	0501	SCAN	N
186	0	1091	1010	0110	0502	BO	IDLE
187	1	1110	0100	1010	0503	ZIDL	
188	1	0000	0000	0010	0504	EXAB	ALL
189	1	0000	1000	0110	0505	CLA	ALL
18A	1	0010	0000	0110	0506	REGA	EXP
18B	1	0001	1010	0110	0507	SAKA	EXPI
18C	1	1111	0011	1110	0508	IF	BNUM
18D	0	0001	0101	0110	0509	BZ	R30
18E	1	0000	0110	0110	0510	SLLA	ALL
18F	1	0000	0000	0010	0511	EXAB	ALL
18G	1	1111	1000	0011	0512	SF	BFLT
18I	1	1111	1010	0110	0513	TF	BOATENT
18J	0	1***	****	****	0514	BN	P7
18K	1	1111	1010	1110	0515	TF	BK
18L	0	0***	****	****	0516	BZ	PI
18M	1	0000	0010	0100	0517	AAKC	ALL
18N	1	1110	0010	0010	0518	FLARE68	
18O	1	1110	0010	1010	0519	REGFLA4	
18P	1	1111	1111	0110	0520	TF	BCURRI
18Q	1	1111	0110	0100	0521	ZF	ARV
18R	0	0000	0100	1011	0522	BZ	OP12
18S	1	0000	1000	0110	0523	CLA	ALL
18T	1	1111	0010	1100	0524	AA/D	
18U	1	1111	1010	0100	0525	ZF	BOATENT
18V	1	1111	0100	1100	0526	ZF	ASA
18W	1	1111	0101	0100	0527	ZF	ASEA
18X	1	1111	1000	0110	0528	TF	BFLT
18Y	0	1***	****	****	0529	BO	LOCK
18Z	1	0110	1010	0001	0530	CAK	MMSDL
18A0	0	1***	****	****	0531	BO	P4
18A1	1	1001	1010	0001	0532	CAK	OP11
18A2	0	0***	****	****	0533	BZ	P5
18A3	1	1111	0110	1011	0534	SF	AERR
18A4	0	1***	****	****	0535	BO	LOCK

EN D15 SI NO SE ENCUENTRA NADA
 NO ES TECLA DE FUNCION
 REPOSICION DE CERROJO AUXILIAR
 BIFURC. SIEMPRE
 EN D13
 NO SE ENCUENTRA NADA

INTERRUP. DE NUMERO
 NUM. DE PUNTO DECIMAL

FLAG DE TEMP

-----A FASA A C-----

VIENE DE DIV O MULT

FLAG DE TEMP.

DESBORD. DE DIGITOS

BIFURC. SIEMPRE

416983

180	1	1110	0111	1001	0496		WAIT	15	
181	1	1101	0011	0001	0497		SCAN	OPQT	EN D15
182	0	1***	****	****	0498		BO	I2	NO ES 1
183	1	1110	0100	1010	0499		ZIDL		REPOSIC
184	1	1110	0011	1010	0500		PQUT		BIFURC.
185	1	1101	0111	1110	0501	I2	SCAN	N ?	EN D13
186	0	1001	1010	0110	0502		BO	IDLE	NO SE 1
187	1	1110	0100	1010	0503		ZIDL		
188	1	0000	0000	0010	0504	DATA	EXAB	ALL	
189	1	0000	1000	0110	0505		CLA	ALL	
18A	1	0010	0000	0110	0506		REGA	EXP	
18B	1	0001	1010	0110	0507		SAKA	EXP1	
18C	1	1111	1011	1110	0508		TF	BNUM	INTERRU
18D	0	0001	0101	0110	0509		BZ	R30	NUM. DI
18E	1	0000	0110	0110	0510	DATA2	SLLA	ALL	
18F	1	0000	0000	0010	0511	DATAL	EXAB	ALL	
1C0	1	1111	1000	0011	0512		SF	BFLT	FLAG DI
1C1	1	1111	1010	0110	0513	P2	TF	B DATENT	
1C2	0	1***	****	****	0514		BO	P7	
1C3	1	1111	1010	1110	0515		TF	BK	
1C4	0	0***	****	****	0516		BZ	P1	
					0517		*-----*		
1C5	1	0000	0010	0100	0518	OP6	AAKC	ALL	
1C6	1	1110	0010	0010	0519		FLAREG8		
1C7	1	1110	0010	1010	0520		REGFLA4		
1C8	1	1111	1111	0110	0521		TF	BCURR1	VIENE 1
1C9	1	1111	0110	0100	0522	P1	ZF	ARV	
1CA	0	0000	0100	1011	0523		BZ	OP12	
1CB	1	0000	1000	0110	0524		CLA	ALL	
1CC	1	1111	0010	1100	0525		ZF	AA/D	
1CD	1	1111	1010	0100	0526		ZF	B DATENT	
1CE	1	1111	0100	1100	0527		ZF	ASA	
1CF	1	1111	0101	0100	0528		ZF	ASEA	
1D0	1	1111	1000	0110	0529	P7	TF	BFLT	FLAG DI
1D1	0	1***	****	****	0530		BO	LOCK	
1D2	1	0110	1010	0001	0531	P8	CAK	MMSD1	
1D3	0	1***	****	****	0532		BO	P4	DESBOR
1D4	1	1001	1010	0001	0533		CAK	DPT11	
1D5	0	0***	****	****	0534		BZ	P5	
1D6	1	1111	0110	1011	0535	P4	SF	AERR	
1D7	0	1***	****	****	0536		BO	LOCK	BIFURC

22



416983

15
 OPQT EN D15 SI NO SE ENCUENTRA NADA
 I2 NO ES TECLA DE FUNCION
 REPOSICION DE CERROJO AUXILIAR
 BIFURC. SIEMPRE
 N EN D13
 IDLE NO SE ENCUENTRA NADA

ALL
 ALL
 EXP
 EXP1
 BNUM INTERRUPT. DE NUMERO
 R30 NUM. DE PUNTO DECIMAL

ALL
 ALL
 BFLT FLAG DE TEMP
 BDATE

P7
 BK
 P1

-----A PASA A C-----

ALL
 G8
 A4 BCURRI VIENE DE DIV O MULT
 ARV
 OP12
 ALL
 AA/D

BDATE
 ASA
 ASEA
 BFLT FLAG DE TEMP.
 LOCK
 MMSD1

P4 DESBORD. DE DIGITOS

OPT11
 P5
 AERR
 LOCK BIFURC. SIEMPRE



22

416983

416983

ID	TF	BO	P5	P6	BO	DPT
1D8	1	1111	1100	0110	0537	BDPT
1D9	0	1***	****	****	0538	P6
1DA	1	1000	0010	0110	0539	AKA DPT1
1DB	1	0100	0110	0110	0540	SLLA MANT
1DC	1	0100	0100	0110	0541	AABA MANT
1DD	1	1111	1111	0100	0542	ZF BCURR1
1DE	1	1111	1011	0100	0543	ZF BCURR2
1DF	1	1111	1000	0100	0544	ZF BEL1
1DG	1	1111	0101	1100	0545	ZF ATEMP5
1DH	1	1111	1001	1100	0546	ZF BM41
1DI	1	1111	1001	1100	0547	ZF HACER
1DJ	1	0000	0010	0111	0548	AKA8 ALL
1DK	1	0100	0110	0110	0549	SLLA MANT
1DL	1	1100	1010	0001	0550	CAK OVI
1DM	0	1***	****	****	0551	BO PUZ
1DN	1	1001	1010	0001	0552	CAK DPT11
1DO	0	1***	****	****	0553	BO PUZ
1DP	1	1000	0010	0110	0554	AKA DPT1
1DQ	0	1001	1110	0011	0555	BO PUI
1DR	1	0100	1000	0110	0556	CLA MANT
1DS	1	1010	0010	0001	0557	AREG DPT
1DT	1	0010	0000	0111	0558	REG8 EXP
1DU	1	0011	0000	0110	0559	EXPL1A
1DV	1	0010	1100	0110	0560	SABA EXP
1DW	1	0010	1000	0111	0561	CLB EXP
1DX	1	0001	1010	0110	0562	SAKA EXP1
1DY	1	0001	1010	0110	0563	SAKA EXP1
1DZ	1	0001	1010	0110	0564	SAKA EXP1
1E0	0	0***	****	****	0565	BZ PUI4
1E1	1	0101	0010	0110	0566	AKA M1SD1
1E2	1	0101	0010	0110	0567	AKA M1SD1
1E3	1	0100	0110	0110	0568	SLLA MANT
1E4	1	0100	0110	0110	0569	SLLA MANT
1E5	0	1000	0110	0110	0570	SLLA MANT
1E6	0	1001	1111	0000	0571	BO PUI3
1E7	1	1010	0010	1110	0572	ABKA DPT
1E8	1	1000	1010	0110	0573	SAKA DPT1
1E9	0	0001	1001	1100	0574	BZ PUI6
1EA	1	0100	0110	0110	0575	SLLA MANT
1EB	0	1001	1111	1011	0576	BO PUI5

ISD DE A HECHO A 'O'

FUNTUACION

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

416983

108	1	1111	1100	0110	0537	P5	TF	BDPT	
109	0	1***	****	****	0538		BO	P6	
10A	1	1000	0010	0110	0539		AAKA	DPT1	
10B	1	0100	0110	0110	0540	P6	SLLA	MANT	LSD DE
10C	1	0100	0100	0110	0541		AABA	MANT	
10D	1	1111	1111	0100	0542	LOCK	ZF	BCURR1	
10E	1	1111	1011	0100	0543		ZF	BCURR2	
10F	1	1111	1000	0100	0544		ZF	BFLY	
10G	1	1111	0101	1100	0545		ZF	ATEMP5	
10H	1	1111	1001	1100	0546		ZF	BM4	
					0547	*		HACER	PUNTUAC
1E2	1	0000	0010	0111	0548		AAKB	AL2	
1E3	1	0100	0110	0110	0549	PU1	SLLA	MANT	
1E4	1	1100	1010	0001	0550		CAK	QV1	
1E5	0	1***	****	****	0551		BO	PU2	
1E6	1	1001	1010	0001	0552		CAK	DPT11	
1E7	0	1***	****	****	0553		BO	PU2	
1E8	1	1000	0010	0110	0554		AAKA	DPT1	
1E9	0	1001	1110	0011	0555		BO	PU1	BIFURC.
1EA	1	0100	1000	0110	0556	PU2	CLA	MANT	
1EB	1	1010	0010	0001	0557		AREG	DPT	
1EC	1	0010	0000	0111	0558		REGB	EXP	
1ED	1	0011	0000	0110	0559		EXPI1A		
1EE	1	0010	1100	0110	0560		SABA	EXP	
1EF	1	0010	1000	0111	0561		CLB	EXP	
1EQ	1	0001	1010	0110	0562	PU3	SAKA	EXPI	
1F1	1	0001	1010	0110	0563		SAKA	EXPI	
1F2	1	0001	1010	0110	0564		SAKA	EXPI	
1F3	0	0***	****	****	0565		BZ	PU4	
1F4	1	0101	0010	0110	0566		AAKA	MLSD1	
1F5	1	0101	0010	0110	0567		AAKA	MLSD1	
1F6	1	0100	0110	0110	0568		SLLA	MANT	
1F7	1	0100	0110	0110	0569		SLLA	MANT	
1F8	1	0100	0110	0110	0570		SLLA	MANT	
1F9	0	1001	1111	0000	0571		BO	PU3	BIFURC.
1FA	1	1010	0010	1110	0572	PU4	ABKA	DPT	
1FB	1	1000	1010	0110	0573	PU5	SAKA	DPT1	
1FC	0	0001	1001	1100	0574		BZ	PU6	
1FD	1	0100	0110	0110	0575		SLLA	MANT	
1FE	0	1001	1111	1011	0576		BO	PU5	BIFURC.

22



416983

BDPT
P6
DPT1
MANT
MANT
BCURR1
BCURR2
BELT
ATEMP5
BM+
HACER PUNTAACION-----
ALL
MANT
OV1
PU2
DPT11
PU2
DPT1
PU1 BIFURC. SIEMPRE
MANT
DPT
EXP
1A
EXP
EXP
EXP1
EXP1
EXP1
PU4
MLSD1
MLSD1
MANT
MANT
MANT
PU3 BIFURC. SIEMPRE
DPT
DPT1
PU6
MANT
PU5 BIFURC. SIEMPRE

LSD DE A HECHO A '0'

PUNTAACION-----

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

BIFURC. SIEMPRE

416983



TABLA VIII

LOS VOCABLOS DE INSTRUCCION EN LOS LUGARES DE LA "ROM"

DIRECC. DE SALIDAS (DE MSD A LSD)

ACCESO

0	1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0
1	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
2	1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0
3	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0
4	1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0
5	1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0
6	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0
7	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0
8	0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 1
9	1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0
10	1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0
11	0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0
12	1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0
13	0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 0
14	1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 0
15	1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
16	0 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0
17	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0
18	1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0
19	1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1
20	0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1
21	1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1
22	1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 0 1 1
23	1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1
24	0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0
25	1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1
26	1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1
27	1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1
28	1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0
29	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
30	1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0
31	1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0
32	1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0
33	1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 1 0
34	1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0
35	1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1
36	1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1 0
37	0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1
38	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1
39	1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
40	1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0

416983



41	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
42	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
43	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
44	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
45	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
46	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
47	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
48	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
49	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
50	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
51	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
53	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
54	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
55	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
58	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
59	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
60	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
61	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
62	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
63	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
65	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
66	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
67	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
68	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
69	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
70	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
71	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
72	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
73	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
74	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
75	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
76	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
77	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
78	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
79	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
80	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
81	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
83	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
84	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
85	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
86	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0



416983

87	1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0
88	0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0
89	1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0
90	1 1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1
91	0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 1
92	1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0
93	1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
94	0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 1
95	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0
96	1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0
97	0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 1
98	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
99	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
100	1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1
101	0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1
102	1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1
103	0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0
104	1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1
105	1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1
106	1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1
107	0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 0
108	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
109	1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
110	0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0
111	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
112	1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0
113	0 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1
114	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
115	0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0
116	1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0
117	0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1
118	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
119	0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0
120	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
121	0 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0
122	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
123	1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 1
124	0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0
125	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
126	1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0
127	0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1
128	1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
129	0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0
130	1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 1
131	0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1
132	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0



416983

133	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
134	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
135	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
136	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
137	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
138	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
139	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
140	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
141	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
142	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
143	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
144	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
145	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
146	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
147	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
148	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
149	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
150	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
151	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
152	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
153	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
154	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
155	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
156	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
157	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
158	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
159	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
160	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
161	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
162	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
163	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
164	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
165	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
166	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
167	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
168	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
169	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
170	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
171	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
172	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
173	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
174	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
175	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
176	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
177	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
178	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0



416983

179	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
180	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
181	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
182	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
183	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
184	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
185	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
186	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
187	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
188	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
189	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
190	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
191	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
192	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
193	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
194	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
195	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
196	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
197	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
198	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
199	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
200	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
201	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
202	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
203	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
204	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
205	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
206	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
207	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
208	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
209	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
210	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
211	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
212	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
213	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
214	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
215	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
216	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
217	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
218	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
219	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
220	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
221	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
222	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0



416983

223	1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1
224	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0
225	1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0
226	1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0
227	0 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1
228	1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0
229	1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1
230	0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1
231	1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0
232	1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1
233	1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0
234	0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 1
235	1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0
236	1 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1 0 0
237	0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0
238	1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0
239	0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0
240	1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0
241	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
242	1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1
243	1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
244	0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0
245	1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0
246	0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 0
247	1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1
248	0 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0
249	1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1
250	1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0
251	0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0
252	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
253	1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0
254	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
255	1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0



416983

256	0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0
257	1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1
258	1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 1 0
259	0 1 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 1
260	1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1
261	0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0
262	1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
263	1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1
264	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1
265	1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0
266	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
267	1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1
268	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0
269	1 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0
270	0 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1
271	1 0 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1
272	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
273	0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0
274	1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1
275	0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0
276	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
277	0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1
278	1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0
279	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
280	0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0
281	1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 0
282	0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0
283	1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0
284	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
285	0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0
286	1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0
287	0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 0
288	1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 1
289	0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0
290	1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0
291	1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1
292	0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1
293	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
294	1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1
295	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
296	0 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1



416983

297	1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0
298	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
299	0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1
300	1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0
301	0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0
302	1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0
303	1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0
304	0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1
305	0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1
306	1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 0
307	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0
308	1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0
309	1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0
310	0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0
311	1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1
312	1 1 1 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1
313	1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1
314	0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1
315	1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0
316	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1
317	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
318	1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0
319	1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0
320	1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1
321	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
322	0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 0
323	1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1
324	0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 1
325	1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1
326	0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1
327	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
328	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
329	0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 1
330	1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0
331	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
332	0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0
333	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
334	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
335	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
336	0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1
337	1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 0
338	0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0
339	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0
340	1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0
341	1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1
342	1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1



416983

343	0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0
344	1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1
345	0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 0
346	1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 0
347	1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
348	1 0 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 0
349	0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0
350	1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0
351	1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0
352	1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0
353	1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0
354	0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0
355	1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 1
356	0 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0
357	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1
358	0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0
359	1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0
360	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
361	0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 1
362	1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0
363	1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0
364	0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 0
365	1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0
366	0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0
367	1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0
368	1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0
369	0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0
370	1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1
371	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
372	1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1
373	1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1
374	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1
375	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
376	1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1
377	1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1
378	1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0
379	1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0
380	1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0
381	1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 0
382	1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 1 0
383	1 1 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0
384	1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0
385	1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0
386	1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0
387	0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1
388	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0



416983

389	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0
390	0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0
391	1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1
392	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1
393	0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1
394	1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0
395	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1
396	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1
397	1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1
398	1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1
399	1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0
400	1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0
401	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1
402	1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0
403	0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 1
404	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1
405	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
406	0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1
407	1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0
408	0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0
409	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
410	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
411	0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1
412	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
413	1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0
414	1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1
415	0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
416	1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1
417	1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0
418	1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0
419	1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1
420	1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 0
421	0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
422	1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1
423	1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 0
424	0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
425	1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1
426	1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1
427	1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1
428	1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 1
429	0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0
430	1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0
431	0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
432	1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0
433	1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1
434	1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1



16983

435	0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0
436	1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0
437	1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0
438	1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 0
439	0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
440	1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0
441	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
442	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0
443	1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0
444	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
445	1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0
446	0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 1
447	1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
448	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
449	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1
450	1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0
451	0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1
452	1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0
453	0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 1 0
454	1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0
455	1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0
456	1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0
457	1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0
458	1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 0
459	0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0
460	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0
461	1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 0
462	1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 0 0
463	1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 0
464	1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 0
465	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0
466	0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0
467	1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 1
468	0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1 1 1
469	1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
470	0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1
471	1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1
472	0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0
473	1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0
474	0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0
475	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
476	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
477	1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0
478	1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0



479	1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 0 0
480	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0
481	1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0 0
482	1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0
483	1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1
484	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
485	1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1
486	0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 1
487	1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
488	0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 1
489	1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0
490	0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 0
491	1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0
492	1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1
493	1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1
494	1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0
495	1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 1 0
496	1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 1 1
497	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
498	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
499	1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0
500	0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1
501	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
502	1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0
503	1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0
504	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
505	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
506	0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1
507	1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1 0
508	1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0
509	0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 0 0
510	1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0
511	0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0



416983

416983

TABLA IX

LAS "X" SIGNIFICAN PUERTAS EN LA "ROL"

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	X.XX.XXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.XX.XX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
2	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
3	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
4	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
5	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
6	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
7	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
8	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
9	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
10	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
11	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
12	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X
13	X.XXXXX	X.XXXXX	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X	X.X.X.X

416983

TABLA IX

LAS "X" SIGNIFICAN PUERTAS EN LA "ROL"

1	2	3	4	5	6	7	8
1	X.XX.XXX	X.XXXXXX	X.X.X.X	X.X.XXX	..XXX...	..X.X.X.X	..X.X.X
2	.X.XXXX	XX.XX.XX	.X.X.XX	.X.X.XX	.X.X.XX	.X.X.XX	..XXX...
3	X.XXX.XX	XX.X.XX	X.XX.XX	X.XXX.XX	..X.XXX	X.XX.XX	..XXX...
4	XX...X..	XXX.XX.X	XX...X..	XX...X..	XX...X..	XX.XXXXX	..X.X.X
.	XXXXX.XX	XX.XXXXX	XXXXX.XX	XX.X.XX	.X.X.XXX	XX.XX.XX	XXXX.XX
.	X.XX.XX	XXXXXXXX	X.XX.X	X.XX.XX	X.XX.XX	..X.XXX	XXXXXXXX
.	XX.XX..X	.X...X..	.X.XX...	.X...X..	.X.XXX	X.XXX.X	.X...X..
.	X...XXXX	..X.X.XX	...XXXX	...X.XX	.X.XXX	X...X...X	..X.XXX
.	.XXX.XXX	XXX.XXX	XX...XX	XX...XX	XX...X.	X...X...X	..X.XXX
.	XXXXXX.X	XX.XXXXX	XX.XX.X	XX.XX.X	XXXXXXXX	XX.XX.X	..X.XX.X
.	XX.XXXXX	XX.XXX	XX.XXXXX	XX.X.XX	XX...XX	XX...X.	..X.XX.X
.	.XXXXX..	.XX.X..	.XXXX...	.XX...X	XXXXX..	XX.XXX	.X...X..
.	XX...XX	XXXX.X..	XX...XX	XX...XX	XX...XX	XX.X...X	XXXX.X..
.	.XXXXXX	.XXX.XXX	.XXXX.XY	.XX...XX	XXXX.XX	.XXX.XX	XXX.X..
.	XXXX.XXX	XXXXXXXX	X.XX.XX	X.XX.XX	X.XX.XX	.X.XXXX	X.XXX...
.	XX.XXXXX	.XX.XXX	X..XX.XX	..X.XXX	X.X.XXX	X...XX	X.XXX...
.	.XX.X.XX	XXX.XXX	.XX...XX	.XX...XX	.X.XXX	.XXX.X	X.XX.XX
.	XXXX.X.X	.XXXXX.X	.XXX.X.X	.XXX.X.X	.XX.X.X	X...X.X	..XXX..
.	XXXXX.X	XXXXXX	XXXXX.X	XXXXX.X	XXXXXXXX	.X...XX	XX.X.X.X
.	X...X.X	XX.XXXX	X...X.X	X...X.X	X...XX	X.XX.XXX	X.XX...
.	.XXXXXX	XXXXXX	.XXX.XX	.XXX.XX	XXXX.XXX	.X...XXX	X.X.X.X
.	XX...XXX	XX...X.X	XX...X..	XY...X..	XX.X.XX	.XX.XX	XXXX.X..
.	X.XXX..	XX...X..	X...XX	X.XX...	X...XXX	..XX.X	XX.XXX.X
.	XXX.X.XX	XXXX..XX	XXX..XX	XXX..XX	XXX.XXXX	XX.XX...	X.XX.XX
.	..X.X..	X.XXXXX	..X.X..	..X...X	.X.XXXX	.X.X.X	..X.X.X
.	XXXXX.XX	XX...X.X	XX.XX.X	XXX.X.X	XX.XXXX	X.XX.XX	.XX.X.X
.	XX...XX	XX.X.XX	XX...X..	X...X..	..XX.X	XX...X	X.X...X
.	X.XXX.X	X...X.XX	X...XX	..X...X	X...XXX	X...X..	XX...X..
.	XXXXXX	X.X...	XXXX.X.X	X.X.X..	.X.XX	.XXXX...	.XX...X
.	.XXX.XX	..XX.X	.X.X.XX	.XX.X.X	.X.XXX	.XX...	.X.XXX
.	X.X.XXX	.XXX.X	.X.XXX	.X.X.X	X.X.X	X.X.XXX	.XXXX.X
.	XX.X.XX	X.X.XXX	X.X.X.X	X...X.X	..XXXX	.XXX.XX	..X...X
.	XXX.XXX	XX...XX	XX...XX	XX...XX	X.XXXX	X...X.X	X...X..
.	X.XX.XXX	XX.X.XX	X.XX.X	X.X.XXX	X.XXX.X	.XXX.X	..XX...X
.	XXXXX.XX	.X...XX	..X.XX	..X.XX	.XXXX.X	.X.X.X	..XX...X



416983

6 7 8 9 10 11 12 13

<XX... ..X..X..X....X.. ..XX..X. ...X.... XX....X. .X.X.... XX.XX.XX ..X..X..
..X.XX .X.X..XX .XXX... ..XX...X. ..X.X.X. ..XX..X. .X..X.X. XXX..XXX ...XX..X
.X.XXX X.XX..X)XXXXXXX X...X.X. XX.X.XX. .X.XX.XX X..XXX.X ..X.....
.....X XX.XXXXXX.X..X..X .X.X.X. ..XXX..X .X.XX.X. .X.X..X. .XXX.... ..X.XXXX
X.XXX XX.XX.XX .XXX.XX. XXX.X.XXX. XX.X.XXX .XXX..XX X.XX.XXX ...XXX..
<X..XX ...X.XXX .XXXXXXXXXX. ..XX..X. .X..X.XX .XXX.X. .XXX..X ...X.X..
XXXXX .X.XXX.X. .X..X..X.XX..X .X..X.XX .XX..XX. XX...X.X XX...XX. ...XXXX..
XX.X. X...X... ..XX.XXX. .XXX.XXX .XX.X... ..X.... X.X..X.. .XXXXXXXXX ..XX.X.
.....X. .X..X.X. ..X..... XX...X.X XXX.XX.. X..X.XXX X.X.XXX X.X.X.X.
XXXXXX XX.XX..X .X..XX.X XXXX...X .X..X.XX ...XX... XXXXX.XX XXX..XXX .X...XX.
...XX XX....X. .XXX.XX XXX.X.XX .XXX.... X.XX.... XXX.XXXX XXX.XXX. .X.X....
XX... XX.XXX. .X..X...X .XX.XX.. ...XX... ..X..XX X..X.XX. XXXX.XX. .XXX.X.
.XX.. XX.X...X XXXX.X. .X.X.... ..X..X. X.XX.X. XXXXXX.X X.XX.XXXX.
X..XX .XXX.XX. XXX.X... .XXXXX.X XXX.X... .XXX.XX .XX.XXXX XXXX.XX. ...X..X.
X..XX ..X.XXXX X.XXX... .XXX.X.X .X.X.X. .XXX... XXXXXXXX .X.XXXX. .XXX.X.
X..XX X....XX.XX.XX XX.XXX.XX... .XXXX.XX .X.X.X.X XXXXXX.X..X.
...XX .XXX.X. X.XX.XX .XXX.XX. X..X.X.X X....X. .XXX.XX. X.X.XX.. XX.X..XX
X.XXX .X..XXX X.X..X.X XXXXXX.. X.XX...X .X..... XXXXXX.X X.XXXXXX X.....XX
.X.XX .XX..XX XXXX.X. .X.X.XXX ...XXX.. X..X.X. XX..X... .X.XX... X...XXXX
...XXX ..XX.X XX.XXX.X .X.X... XXX..XXX XX...XXX ...XXX.. XX.XXX.. X.X..XXX
XXXXX XX.XX... X.XX.XX. XX..X..X ..XX.XXX XX.X.X.X .XX..XX. XXX..XXX X.XXX..X
XXXXXX .X..X.X X...X.X X.XX... XX..XXXX X...XXXX X.X.XXXX XXXX.X.X ...X.X..
XXXXX X.XX.XX .XX.X.X.X XX.XX.X. XX..X.X.. .X..XXXX X..X.XX X.XX...
.XX.X .XX...X .X..X...X .X..XXX. XXX.X.X.X X.XX...X .XX.XXX ...XXXX. XXXX...
.XXX. X...X.. XX..... .XXX.X XX...X. XX..... XX.XXXXX X.X..XXX XX...X.
.XX.. XXXX... .XX...X XX..XX.X .X..... ..X..... .XXXXX.X X.XXXXXX ..X.....
<XXX. .XX..... ..X..XXX XX.X..X. ...XX.X.XXX. .XXXX.XX ...XXX.X .X.....
.X..X .X.X.XXX .XXXX.X X..X.XXX .XX.X.XX ...X..X. XXXXXX.X ..X.XX.. .X...X.
.XXXX .XXX.XXX ...X.... X.X..XXX ...XXX.X X....X.. .X..XX.X XXX.XX.. ...X..X.
<XXXX X...X..X .X...X.XXX. X...XX. XX...XX. .X.X.X.X X.X..XX.X.X.
.XX.X .XXX.X.. ..XX...X X...XX. XX.XXX.X .X..X.X .XXXXXXX X.X...X. .XX.....
<XX.X ..X.X.X .XXXXX.. X.X...X X...X.X XXXXXX.X XX.XXXX.

41698

416983

TABLA IX (CONT.)

XX..XXXX	XX.XXXX.	X...X.X.	X...XXX.	X...XX..	..XX.X..	X..X..X.	XX
XXXX..XX	X..XX.	XXXX..XX	XX.....	XX..XXX.	X..XX....	XXX.X.X	XX
...XXX.X	XX..X.X	..X...X	.....	..X..X.	..XX.XXX	X.....	..
XXX.X.X.	..XX.X.XX	..XX...X.	..XX.X.X.	..XX..X.X	XXX.X.X	XXXXXXXX	..
X..XXXXX	..X...XX	.....XX.	X.....	..X...XX	XXX.X.X	X..X.X.	..
XXXX.X..	..XX.XXX	XX.X....	XX.....	..XX.XX	X..X.XXX	X..X..X	X.
..XXXX.XX	XX..XXX	..XX.X.X.	..XX..X.	..XX.X..	..XX.X..	X..XXXXX.	..X
XXX.XXX.	XXX.XXXX	XXX..XX.	XXX..X.	XXXX.XXX	XXX.XXXX	X..X..XXX	..
..XX.XXX	XX..XXX.	..XX.XXX	.....XX.	XXX.XX.	X..XX.X.X	XX.X.XX.	..X
XX.XX.XX	..XX.XX	X...X.X.	..XX..X	..XXXXX.	X..XX..	X...XX.	XX
XXX..X.X	XX...X.	.....X.	..X..X.X	X..XXX.	X..XX.X.	..XXX..	XX
..XX.XX	X...X.X.	..XX.X.	..X.X.XX	X..XXXX	X..X.X.	XX.X.X.	..X
XX..XX.X	XXXXXX.	X...XX.	X...XX.X	X...XXX.	XXXX.XXX	X...XX.X	..X
XXXX.XXX	X...XX.	..XX.XX.	X...XXX	.....XX.	XXXX.X.X	XXXXXX.	..X
X..X..XX	XXXXXXXX.	X.....X.	X.....X.	X...X.X	..XX..X	X..X.X.	XX
..XXXXXX	XX..XXX.	..XXXX.	.....XX.	X..XXXX	X..X.X.X	X..XX.	..X
X..XXXX.X	XXXXX.X.	X..XXX...	X.X.X...	XXX.X.XX	XXX.X.XX	XX.....	X.
XXX.X.X.	XXXXXX.	XXX.XXX.	XXX.XXX.	XXX.XX.X	X..X.X.X	XXXX..XX	X.
X..XXXXX	XX.XXXX.	X..XXXXX	X..XXXX.	X..XXX.	..XX.XX.	X..X..X	X.
..XX.XXX	X...XX.	..X.XXX	.....X.	XX..XXX	XXXX.X.	X..XX.X	..X
X..XXX.X	X..X.X.	X...X.X	X..XX.	X...XX	..XX.X.	X..XX..	X.
..XX.XXXX	..XX.XX.	..X.XXX	.....XX.	..XX.	..X.X.X.	..XXXXXX	..X
..XXXXXX	XX.XXX.	..XXX.X	..XXXX.	..XXX.	..XX..	X..X.X.X	..X
XXXX.XX.	XXX...X	X.X....	X.X....	X..X.X.X	..XXX.XX	X..X...X	..X
XX..XXXX	X..XXX.X	XX..X...	XX..X.XX	..XX..	..X..X.	X..X....	..X
X..XXXXX	XXX.XX.X	X..XX.	..X.XX.	X..X.X.X	X..X.XX	XX.....	..X
..X.XXX.	..X..XX.	..X..XX.	..X.XX.	.....XX	..X..XX	XXXX....	..X
XXXXXX.X	XX...X.	XX..X.X	XX..XX.	XX.X.X.	..X.....	XX.....X	X.
X..XXXX.	X..XX.X.X	X..X.X.	X..X.X.	XX.X..X	..X.XX.X	X..X.X.XX	X.



3

416983

XX.. ..XX.X.. X..X..X. XXX.XXXX ..XXX.X.XX.X. .X.X...X XX.XX..X X..XXXXX
 XXX. X.XX.... .XXX.X.X XXXX.XXX X..XX.X. ..X..X.. X.XXX..X XXX.XX.X .XX.X...
 ..X. ..XX.XXX X..... ..XX.XXX ..X..... XX..... .X..... XXX.X... XX.X.XXX
 .X.X XXX.X.X.X .XXXXXXXX ..XXXX ..X..X.. ..X.XXX X.XX.... .XXX.X.X XX.XX.XX
 ..XX .XXX.X.X .X.X.X.. ..XX.XXX ..X..X.. ..X..... ..X.X.. .XX.XX.. X.X....X
 X.XX X..X.XXX .X..X..X X..X.XXX ..XX... XX.....X .X...XX. X.X..XXX .X.XX..X
 .X.. .XX.X.. X.XXXXX. .X.XXX.X .X.X..X. X.X..... .XXX.X XXX.XX.X XXXX.XX.
 .XXX XXX.XXXX X.X..XXX ..XXXX .XX...X. .X.X..X. X.XXXXXX .XXXXX.. .XXX.X.
 XX.. X.XX.X.X XX.X.XX. .XXXXXXXX. .X.....X. X.....X. .XXX.X XX.X...X ..X.X.X.
 XXX. X.XXX... X...XX. XXXX.XXX ..XXXX. ..X.X.X. XX.XXX.. XX.XXX.XX
 XXX. XX.XX.X. .XXX... XX.X.XX. XXX.XX. X.X.X.X. X..XX.XX XX.XX.XX ..X.....
 .XX. XXXX.X.X .XXXXX.. .X.X.XX.X.XX. XX.X.XXX XX.XX..X ..X.X..Y
 .X.X ..XX...X .X..X.X. XXXX.XXX X.X...X. XX.XXX. XXXX.X.X ..X...X .X..X.X.
 XXXX X.X.X.X X.XXXY. .X.X.XXX X..X.X.X. X..X... XX.XX..X XXXX.X.X ..X.XX.
 X.XX XXX.X.XX .XX... X..X.XX XX.XX.X. X.X..... .XXXX.XX XXXXXXXX X.X..X.
 XX.X X..X.X.X XXXX..XX X..XX.XX XX..X.XX ..XXXXXX .XXXXX.. XXX.XXXX X.X..X.X
 XX.. .XX.XX.. X..X..X X.XXX.XX X.XXXXX. .XX...X. X..XXX.X X..XXXXX .X..X..
 XXXX XXXX.X. X.XX.XX. .X..XXXX ..XXXX.XX. X.XXX.XX X.XX.XXX .X..X..
 ..XX .XXX.X. X..XX... X.X.X.XX ..X.X... .XX..... X.....XX X.....XXX ..XXX..
 XX.. .X.X.X. .XXXXXX .X.XX..X ..X..... X..XXXX. .XX.XX.X XXXXXXXX ..XX..
 XX.. ..XX.. .X.X.X.X .X..X.X .X.XXX.. XX..X... .XXX.X.X .X..XXXXX X..XXX..
 X..Y .XXX.XX X..X...X .XX.XX.X .X.XX.X X..X... XXXX.XX .XX..XX. X..X..X
 X... .X..X.. X.X..... .X..XX.X X.X.X... .X.XX.X ..X.XXX ..X..XX XXX...
 X.X. X..X.XX XX..... .X...XX XX..... X.X..... XXX...XX X..XXXXX X.X.X...
 ..XX ..X.X.XX .XXX... .X.....X. X.X..XXX ..X..XXX XXXX..XX XX..XXX. X.X....
 X.X. .X..... XX.....X X...XXX .X..XX. .X...X. XX..X.XX XXXXXXXXX.
 ..X ..X.XX.X X.X.X.XX X..XXXXX X..X...X .X.....X X.XXX.XX X.XXXXX. .X.....



416983

5

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Una disposición de calculadora electrónica que comprende: (a) unos medios de entrada por teclado para introducir datos y funciones en la calculadora; (b) una pluralidad de registradores de datos para almacenar en paralelo una pluralidad de vocablos de múltiples bitios de información codificada, comprendiendo dichos registradores de datos unos medios de memoria accesibles; (c) unos medios para desplazar los vocablos sacándolos del registrador de bitio en bitio en paralelo; (d) unos medios de almacenaje accesibles para almacenar o guardar gran número de instrucciones de programa-

25

12-9-73



416983

ma destinadas a controlar el funcionamiento de la calculadora; (e) unos medios de control que reciben dichas instrucciones de programa y generan unas conexiones de control de acuerdo con las instrucciones de programa;

5 (f) unos medios de lógica aritmética en paralelo, conectados a los medios de control y a los registradores de datos, para efectuar operaciones aritméticas y/o lógicas con dichos vocablos de múltiples bits codificados al ser desplazados de bitio en bitio, según lo ordenado por

10 los medios de control, y para hacer que los vocablos resultantes queden en dichos registradores de datos en los mismos lugares de bitio de donde fueron desplazados; (g) unos medios de salida de presentación para presentar los resultados de los cálculos efectuados por la calculadora;

15 (h) unos medios de sincronismo o regulación de tiempos, para producir señales de tiempo para obtener una selección o identificación de acceso a los registradores de datos de bitio en bitio, desde el bitio menos significativo al más significativo; (i) unos medios conectados

20 para recibir una pluralidad de las señales de tiempo que tienen acceso a los registradores de datos y producen con ellos unas señales de tiempo de bitio codificadas; y (j) unos medios para generar controles de exploración para los medios de teclado de entrada y los medios de

25 salida de presentación, mediante el empleo de dichas se-

4

416983

22 32



ñales de tiempo de bitio codificadas.

2ª.- La disposición de la reivindicación
1ª, en la que dichos registradores de datos incluyen unos
medios de memoria seleccionables o accesibles, que com-
5 prenden: (a) una disposición de memoria de acceso alea-
torio que tiene filas y columnas de células de memoria,
incluyendo cada una de dichas células de memoria: i) unos
medios de entrada para introducir un bitio de información
en la célula de memoria; ii) unos medios de salida para
10 tomar información por lectura de la célula de memoria;
iii) unos medios de control de lectura e inscripción pa-
ra obtener acceso a la célula de memoria a fin de tomar
información por lectura de la célula de memoria llevándo
la a los medios de salida e inscribir información en la
15 célula de memoria tomándola de los medios de entrada; y
(b) comprendiendo los medios de regulación de tiempos
unos medios de conmutador selectivamente acoplados a
los citados medios de control de lectura e inscripción
para aplicar selectivamente unas señales de obtención de
20 acceso a los medios de control de lectura e inscripción
de las filas de células de memoria.

3ª.- La disposición de la reivindicación
2ª, en la cual los medios de control de lectura e ins-
cripción de células adyacentes están en común, y las se-
25 ñales de identificación o acceso se aplican de una en una

12-9-73

4



416983

a los medios de control, de manera que en un instante da-
do se tome un bitio procedente de cada uno de los voca-
blos de la pluralidad de vocablos de múltiples bitios,
sacándolo de una fila de células dada, mientras en la
5 fila de células precedente se está inscribiendo un bitio
que viene de cada uno de los vocablos de múltiples bitios
de dicha pluralidad.

4ª.- La disposición de la reivindicación
3ª, en la que el tiempo requerido para que un bitio pro-
cedente de una célula dada pase por los medios de lógica
10 aritmética es tal que el bitio retorna a los medios de
entrada cuando los medios de control de la célula inme-
diata contigua son activados por una señal de identifica-
ción o acceso.

5ª.- La disposición de la reivindicación
1ª, en la que cada uno de los registradores de datos in-
cluye N caracteres, y las células de memoria de los re-
registradores de datos son cíclicamente seleccionados o
identificados para acceso por el tiempo de un bitio du-
20 rante un tiempo de vocablo de N tiempos de bitio, funcio-
nando en ciclos de N tiempos de bitio los controles de
exploración para los medios de entrada por teclado.

6ª.- La disposición de la reivindicación
5ª, en la que los medios de entrada por teclado incluyen
25 unos medios para proporcionar unos vocablos codificados

416983

que poseen información de tiempo o sincronismo e información de localización de teclas.

5 7ª.- La disposición de la reivindicación 6ª, en la que se prevén medios para utilizar los vocablos co dificados para seleccionar una dirección de acceso en los medios de almacenaje accesibles, y para alternativamente introducir dichos vocablos codificados en los registradores de datos.

10 8ª.- La disposición de la reivindicación 7ª, en la que los medios de entrada por teclado incluyen un registrador de enlace, y se prevén medios para generar dicha información de tiempo o sincronismo a partir de las citadas señales de tiempo de bitio codificadas.

15 9ª.- La disposición de la reivindicación 1ª, que comprende: unos medios de memoria accesibles que pro porcionan una pluralidad de registradores de datos de N bitios para almacenar una pluralidad de vocablos, siendo los bitios seleccionados para acceso cíclicamente; unos medios de almacenaje fijos accesibles, para almacenar
20 gran número de instrucciones de programa destinadas a controlar el funcionamiento de la calculadora; unos medios de control que reciben las instrucciones de programa y controlan el funcionamiento de la calculadora con arreglo a las instrucciones; unos medios de acceso a programa,
25 acoplados a los medios fijos de almacenaje, para

seleccionar en él unas direcciones de acceso específicas para las instrucciones de programa; unos medios de entrada por teclado, para producir vocablos codificados que representen señales de introducción y de tiempo; unos medios para presentar dichos vocablos codificados a los medios de acceso al programa, para de ese modo seleccionar una dirección de acceso según la entrada recibida por el teclado.

5
10
15
10ª.- La disposición de la reivindicación 9ª, en la que los registradores de datos son cíclicamente seleccionados para acceso en paralelo, seleccionándose cada bitio por un tiempo de estado durante N tiempos de estado, y en la que las señales de tiempo para los medios de entrada por teclado son de una duración o longitud de N tiempos de estado.

11ª.- La disposición de la reivindicación 10ª, en la que los medios de entrada por teclado incluyen la exploración del teclado en un período o intervalo de tiempo de $N(N-1)$ tiempos de estado.

20
12ª.- La disposición de la reivindicación 9ª, en la que se prevé un registrador de enlace para recibir dichos vocablos codificados y transmitir los vocablos codificados a los medios de acceso del programa.

25
13ª.- La disposición de la reivindicación 12ª, en la cual el registrador de enlace incluye una pri-

416983

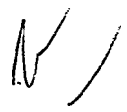
mera parte para recibir información codificada de línea de percepción o detección de teclado y una segunda parte para recibir información codificada de tiempos.

5 14ª.- La disposición de la reivindicación 13ª, en la que se prevén medios para transmitir alternativamente dichos vocablos codificados desde el registrador de enlace a los registradores de datos.

10 15ª.- La disposición de la reivindicación 14ª, en la que los medios de memoria seleccionables o accesibles que constituyen los registradores de datos son una disposición de memoria de acceso aleatorio que tiene filas y columnas de células de memoria con líneas de identificación o acceso de columna comunes para células contiguas en una fila, previéndose unos medios de conmutador para seleccionar selectivamente para acceso dichas líneas.

15 16ª.- La disposición de la reivindicación 15ª, en la que las señales de regulación de tiempo contenidas en dichos vocablos codificados en los medios de entrada por teclado son generadas desde dichos medios de conmutador.

20 17ª.- La disposición de la reivindicación 16ª, en la cual el conmutador selecciona cíclicamente para acceso las líneas de identificación o acceso, en un período o intervalo de tiempo de N tiempos de bitio, y los medios de entrada por teclado incluyen la exploración del



416983

teclado en un período de $N(N-1)$ tiempos de bitio.

18ª.- Una disposición de calculadora electrónica.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

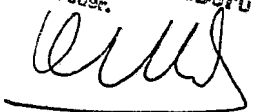
Esta Memoria consta de ciento cincuenta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid,
P.A.

17 NOV. 1975

15

Oscar de Elzaburu
For Pader.


16-11-75

e.c.v.



416983

416983

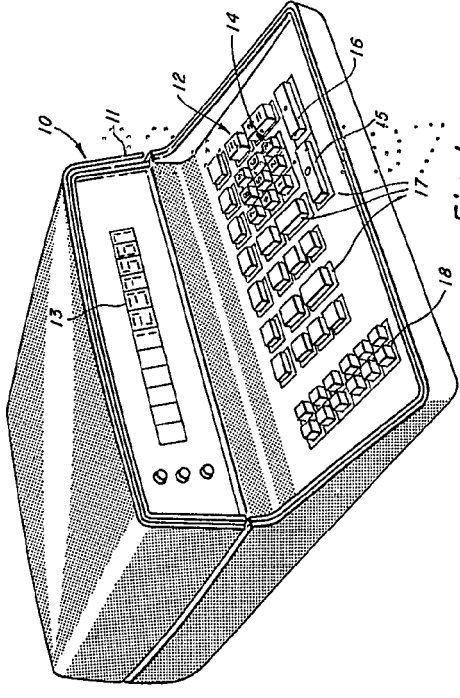


Fig. 1

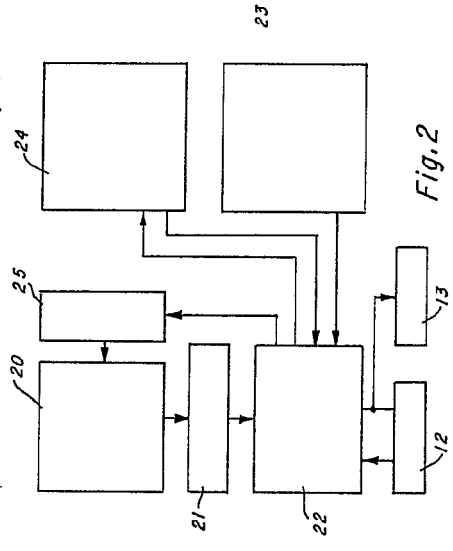


Fig. 2

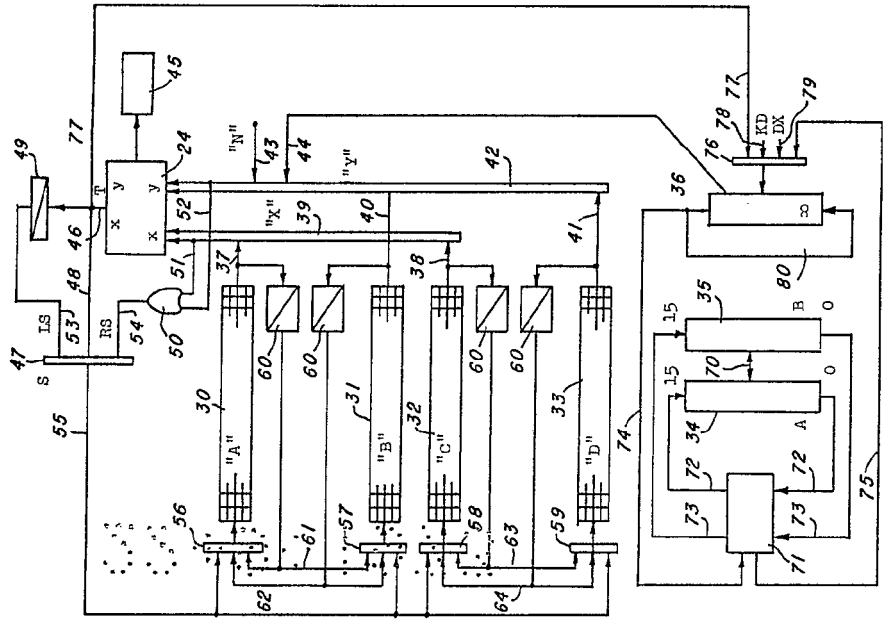


Fig. 3

Handwritten signature



416983

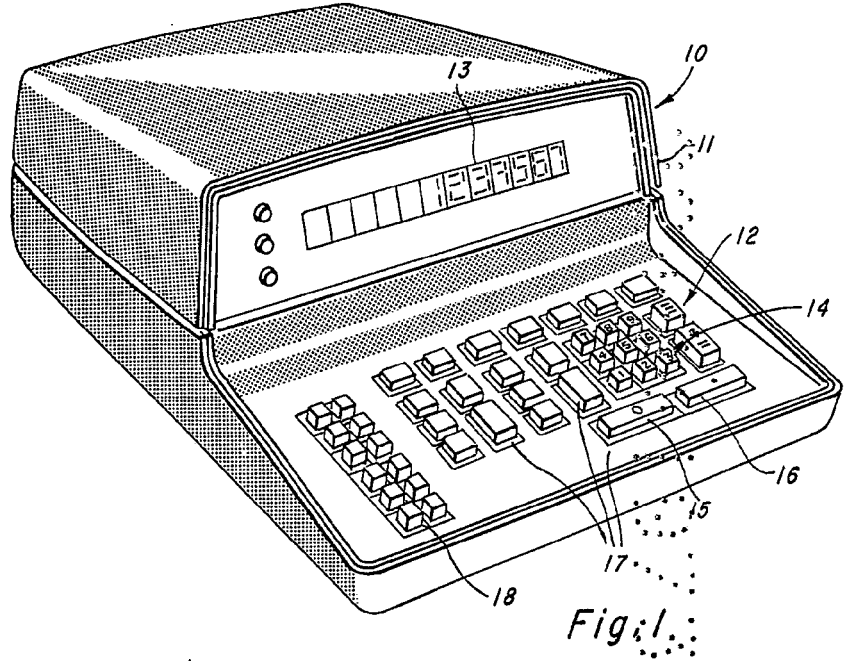


Fig. 1

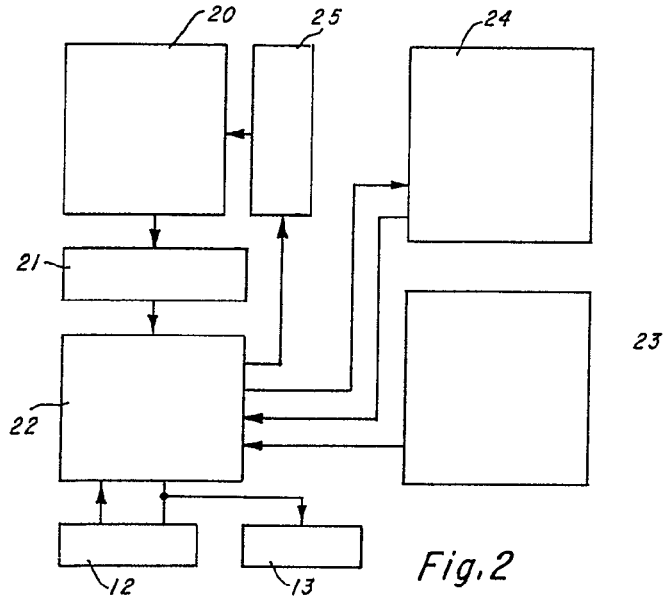
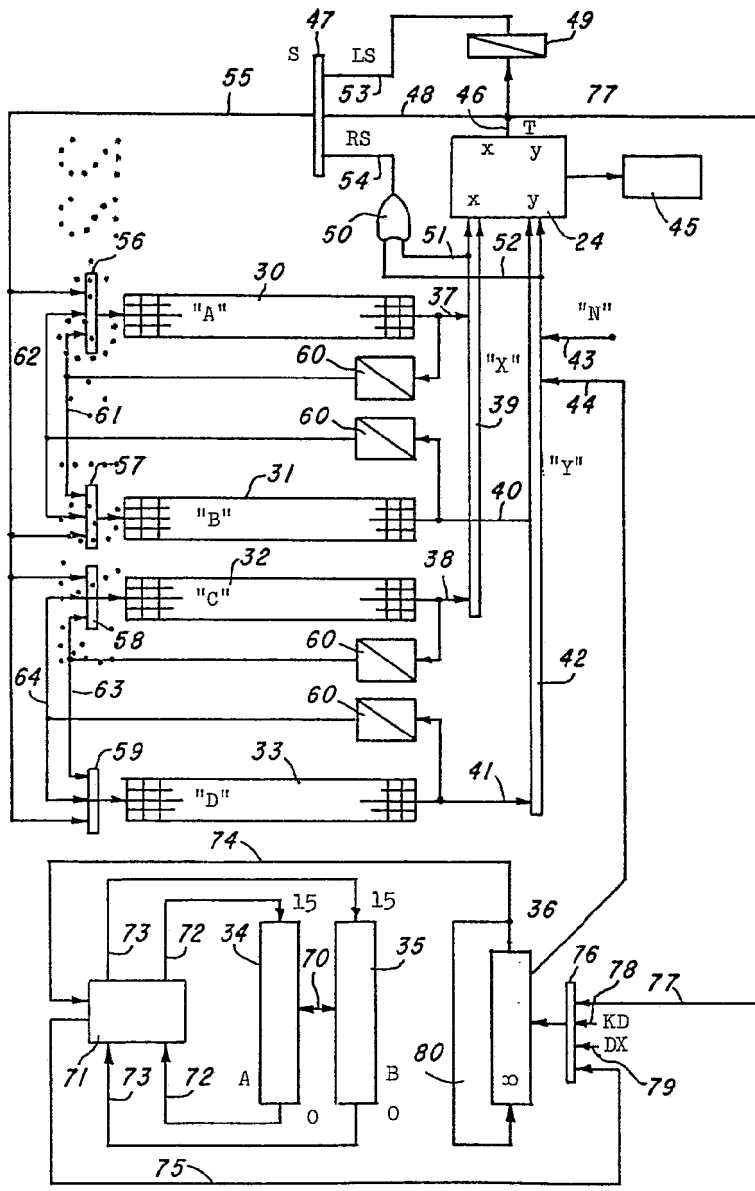


Fig. 2

62
64

416983



23

Fig. 3

Handwritten signature or name, possibly 'C. de...', with some printed text above it that is partially obscured.

416503

416503

22

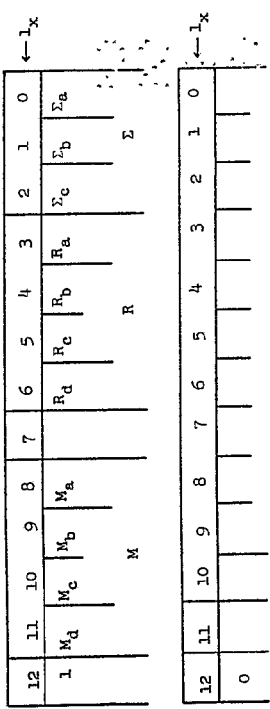


Fig. 4A

	Σ_c	Σ_b	Σ_a
	R_d	R_b	R_a
	M_d	M_b	M_a
Σ_0	0	0	0
Σ_1	0	0	1
Σ_2	0	1	0
Σ_3	0	1	1
Σ_4	0	0	0
Σ_5	0	1	1
Σ_6	0	1	0
Σ_7	0	1	1
Σ_8	1	0	0
Σ_9	1	0	1
Σ_{10}	1	0	0
Σ_{11}	1	1	1
Σ_{12}	1	1	0
Σ_{13}	1	1	1
Σ_{14}	1	1	0
Σ_{15}	1	1	1

Fig. 4B

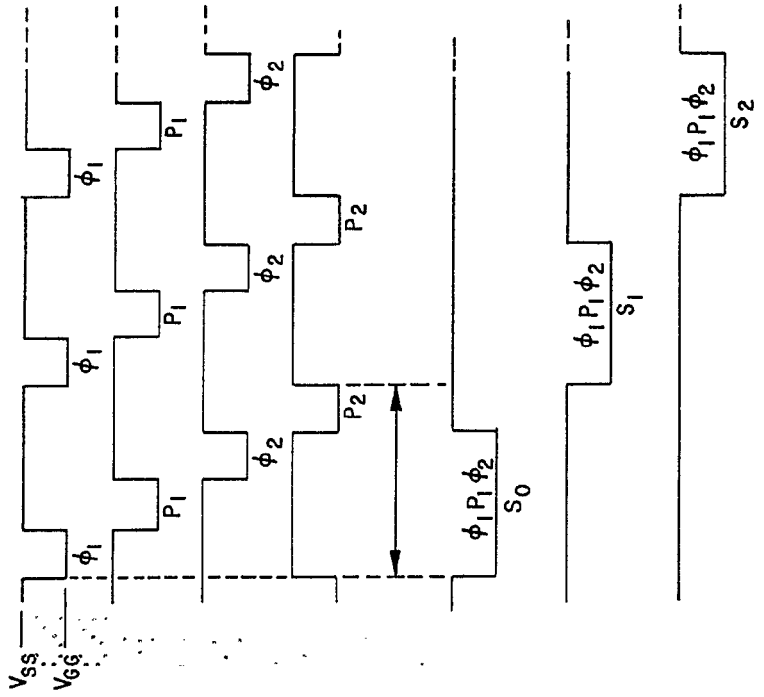
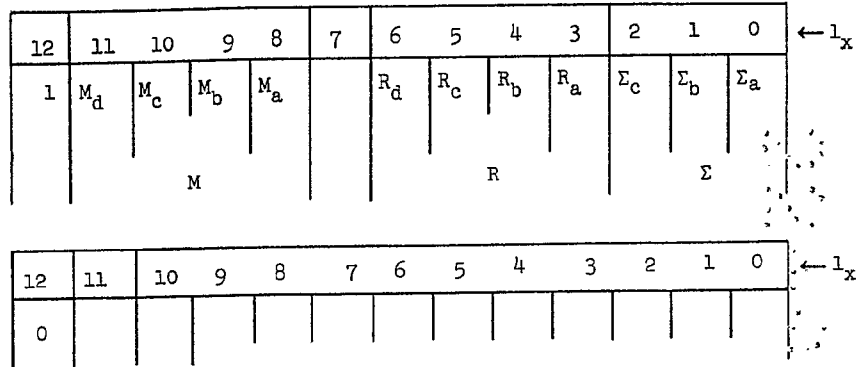


Fig. 5A

Wick

4169-3



V_S
V_G

Fig. 4A

			Σ _c	Σ _b	Σ _a	
			R _d	R _c	R _b	R _a
			M _d	M _c	M _b	M _a
Σ0,	R0,	M0	0	0	0	0
Σ1,	R1,	M1	0	0	0	1
Σ2,	R2,	M2	0	0	1	0
Σ3,	R3,	M3	0	0	1	1
Σ4,	R4,	M4	0	1	0	0
Σ5,	R5,	M5	0	1	0	1
Σ6,	R6,	M6	0	1	1	0
Σ7,	R7,	M7	0	1	1	1
	R8,	M8	1	0	0	0
	R9,	M9	1	0	0	1
	R10,	M10	1	0	1	0
	R11,	M11	1	0	1	1
	R12,	M12	1	1	0	0
	R13,	M13	1	1	0	1
	R14,	M14	1	1	1	0
	R15,	M15	1	1	1	1

Fig. 4B

416503

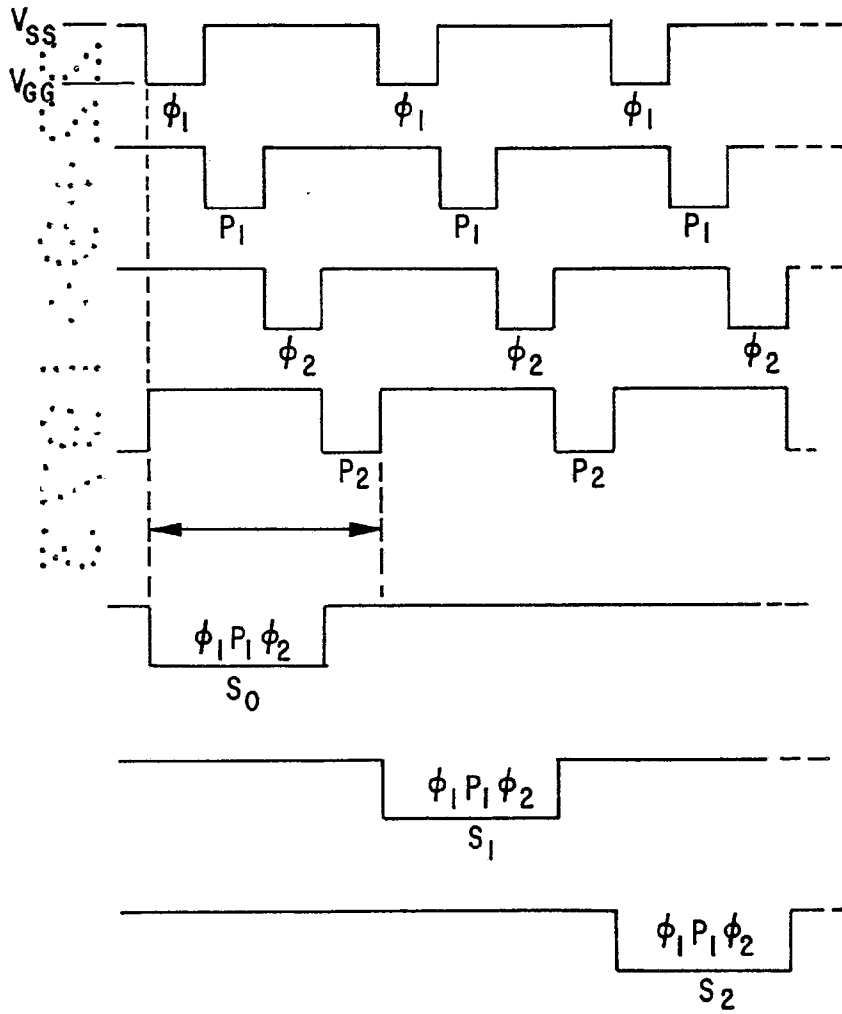


Fig. 5A

Copyright © 1973
by
[Handwritten Signature]

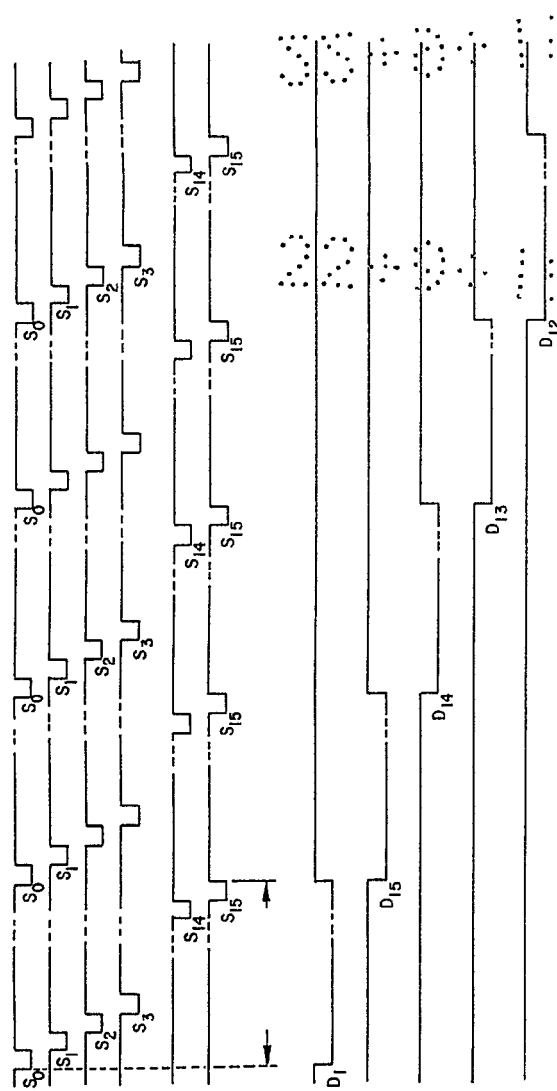


Fig. 5B

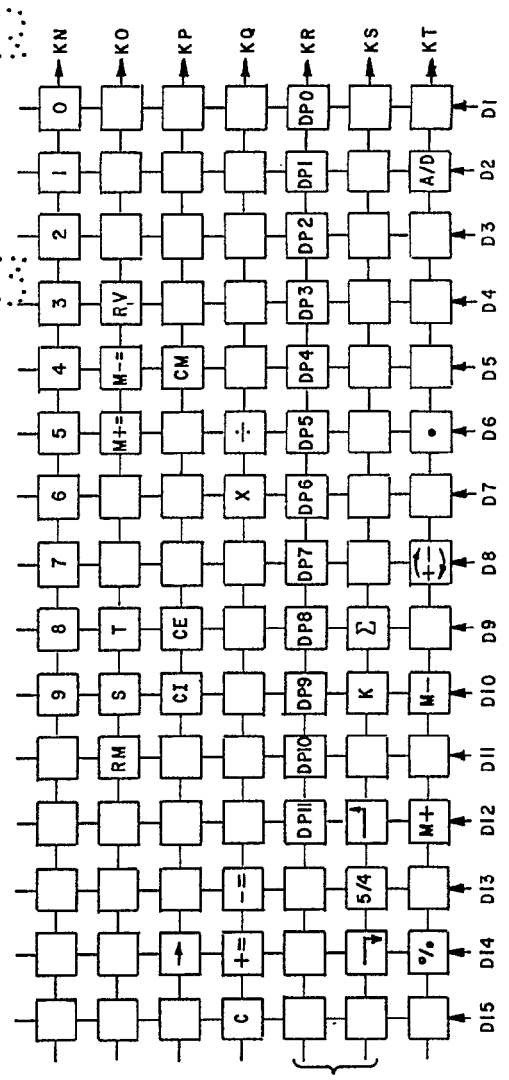


Fig. 7

416983

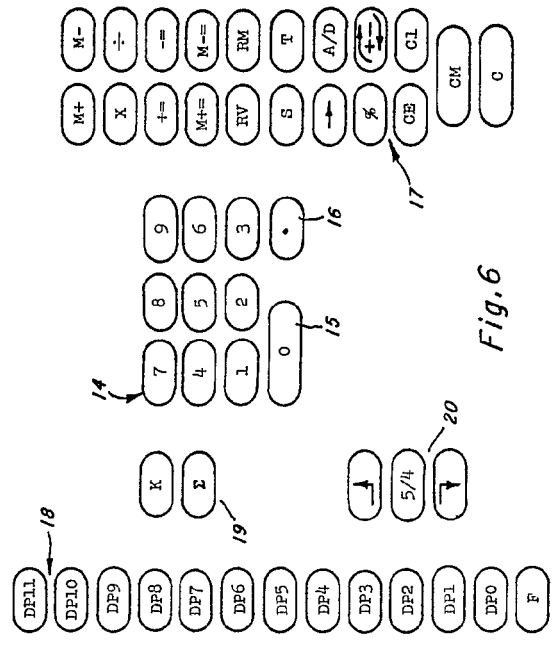


Fig. 6

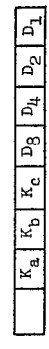


Fig. 8A

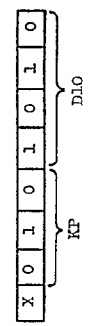


Fig. 8C

K	Ka	Kb	Kc
KN	0	0	0
KO	0	0	1
KP	0	1	0
KQ	0	1	1
KR	1	0	0
KS	1	0	1
KT	1	1	0

Fig. 8B

Amix

416983

SPAIN

III/XXII
TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED

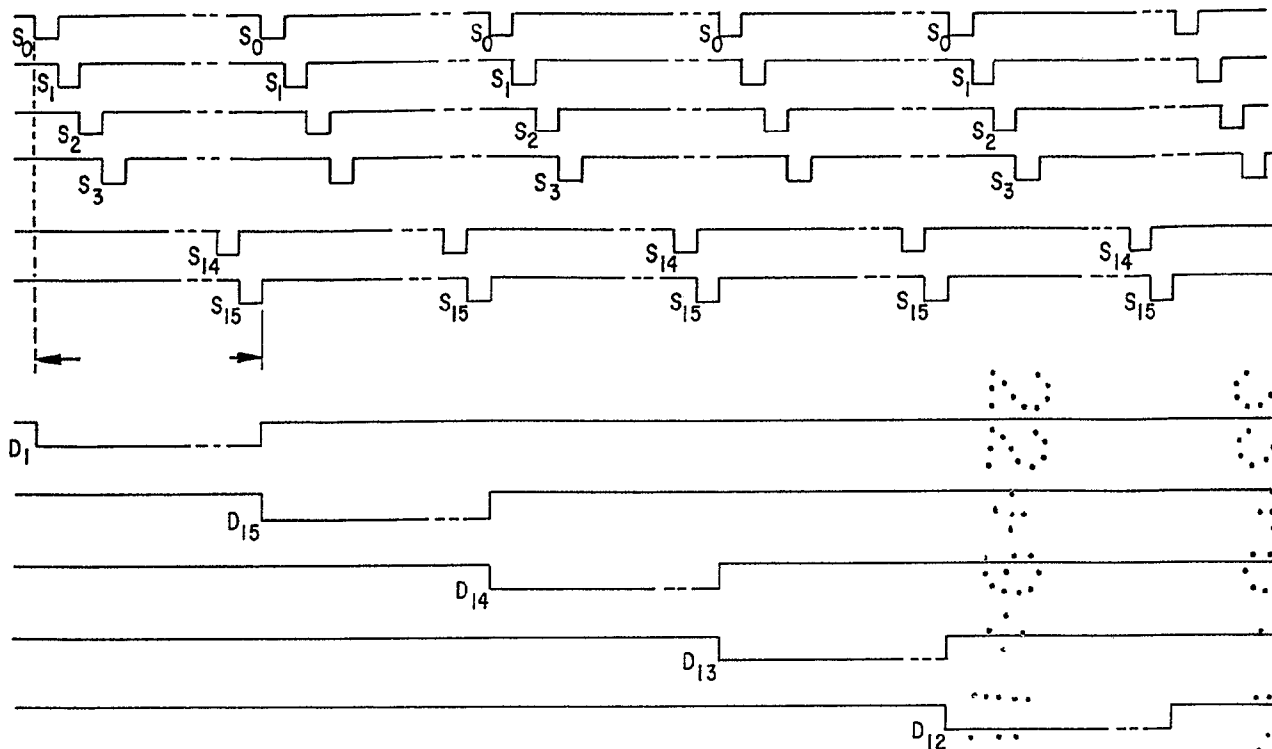


Fig. 5B

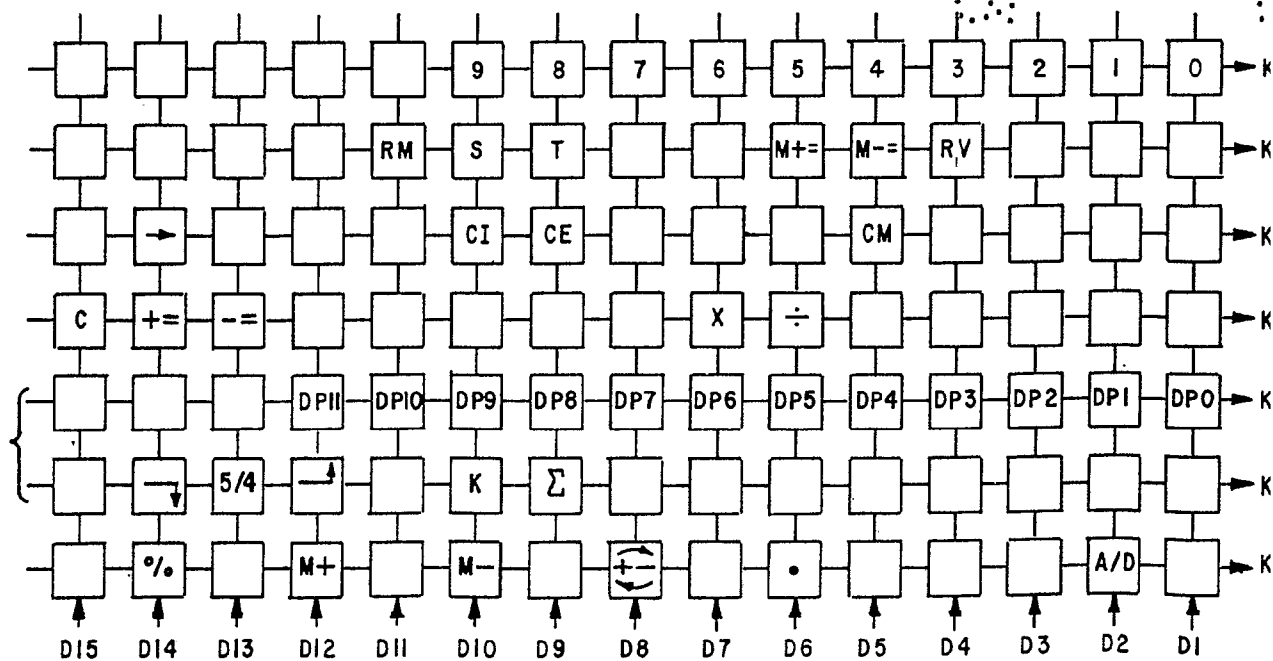


Fig. 7

416983²²

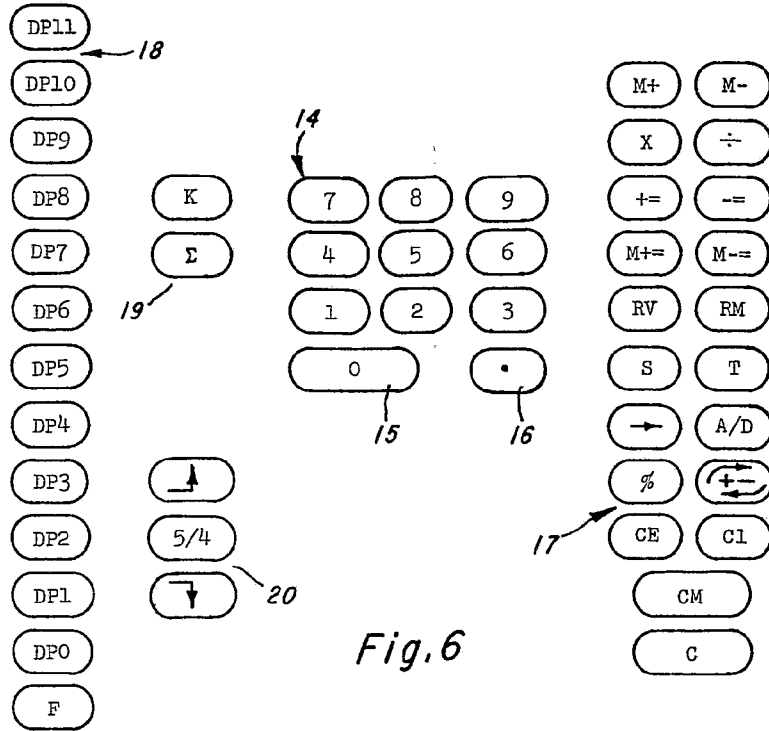
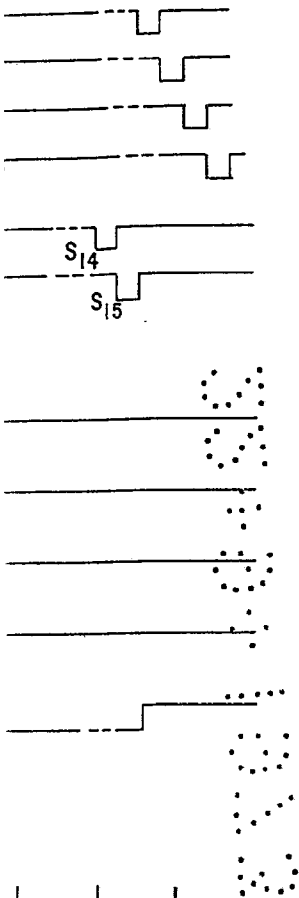


Fig. 6

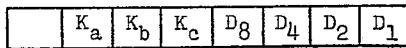
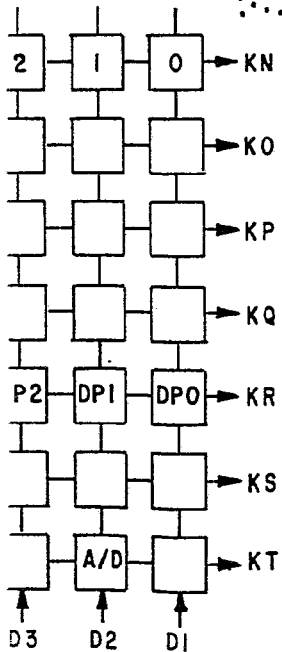


Fig. 8A

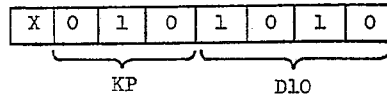


Fig. 8C

K	Ka	Kb	Kc
KN	0	0	0
KO	0	0	1
KP	0	1	0
KQ	0	1	1
KR	1	0	0
KS	1	0	1
KT	1	1	0

Fig. 8B

Amir

416983

416983 22



FIG. 9A	FIG. 9E	FIG. 9K	FIG. 9P
FIG. 9B	FIG. 9F	FIG. 9L	FIG. 9Q
FIG. 9C	FIG. 9G	FIG. 9M	FIG. 9R
FIG. 9D	FIG. 9H	FIG. 9N	FIG. 9S
	FIG. 9I	FIG. 9O	FIG. 9T
	FIG. 9J	FIG. 9U	FIG. 9V
			FIG. 9W
			...

Fig. 9

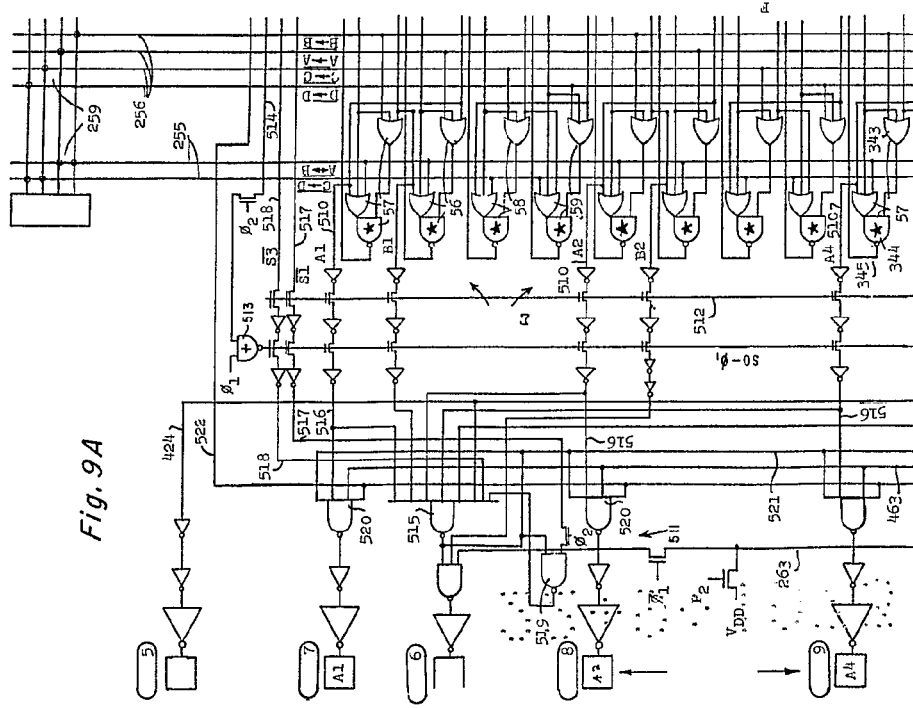


Fig. 9A

Handwritten signature or initials.

416983

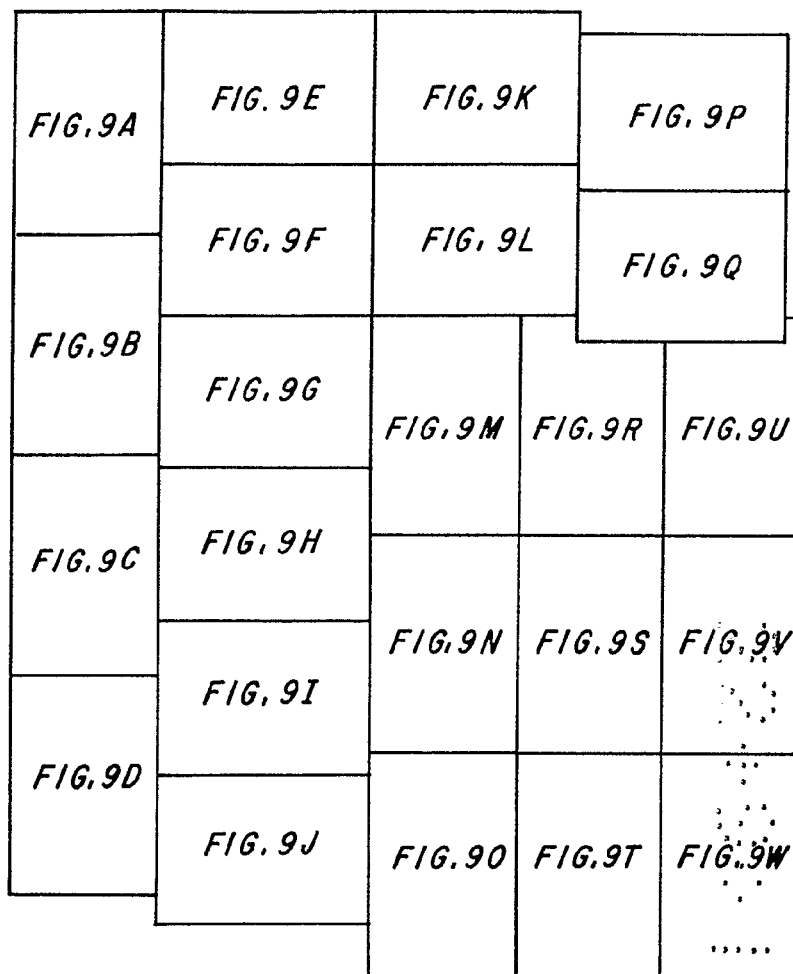
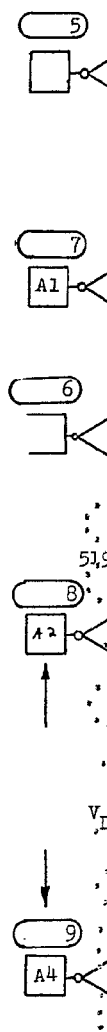


Fig. 9

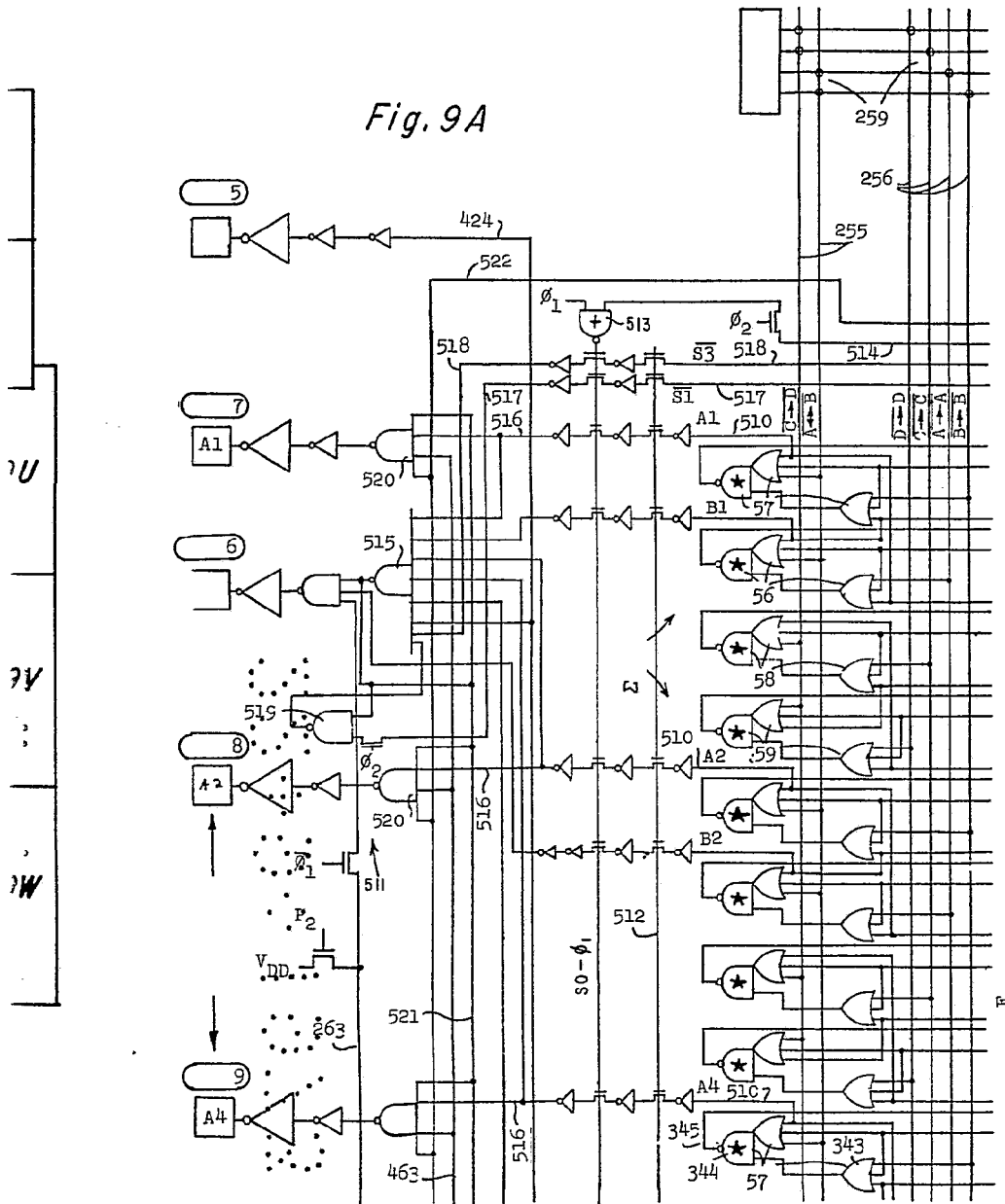


416983

22



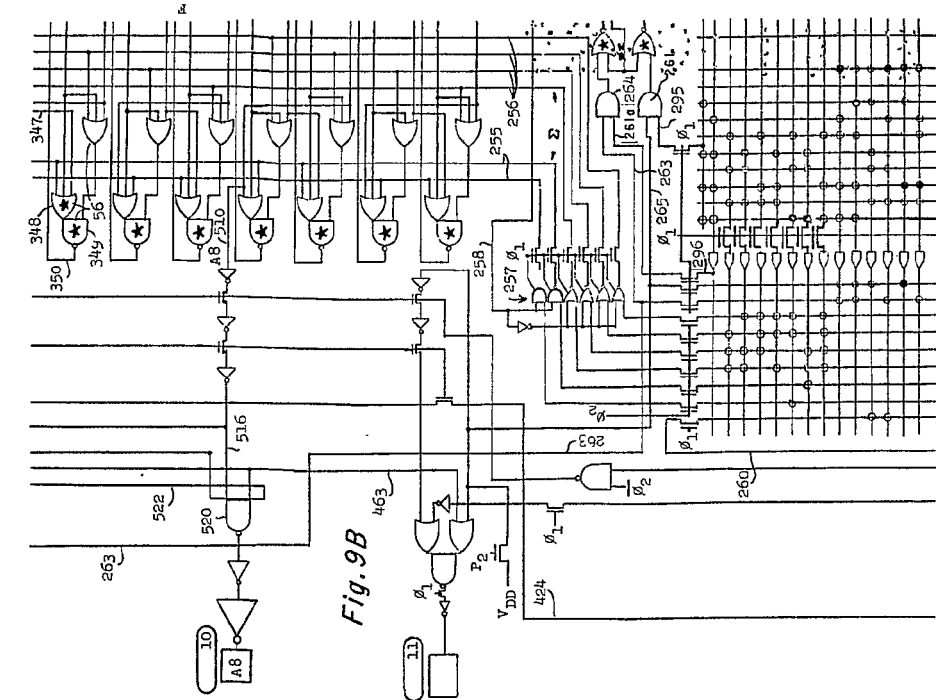
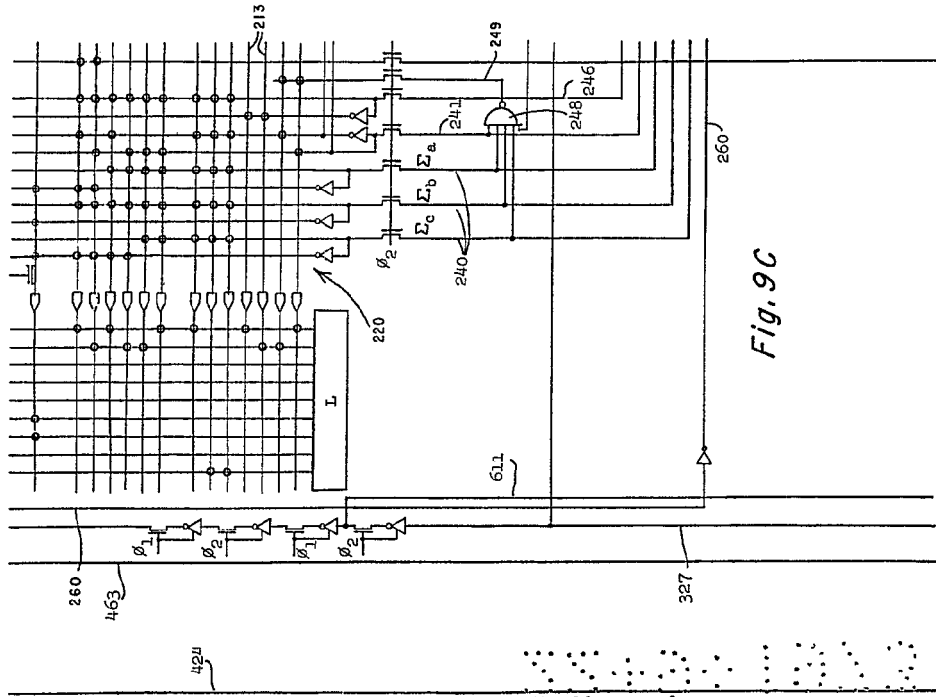
Fig. 9A



Arina

416983

416983²²



Orin

416983

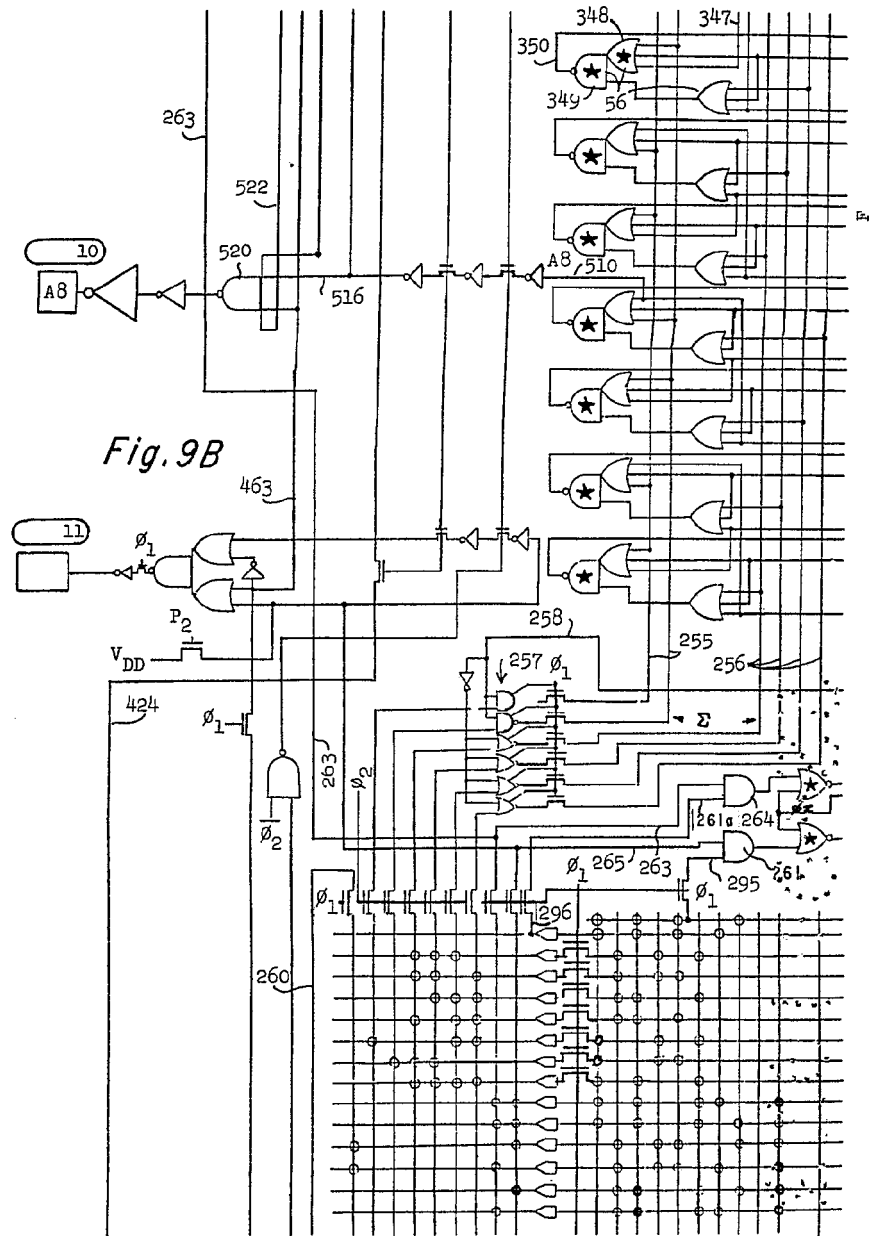


Fig. 9B

416983²²

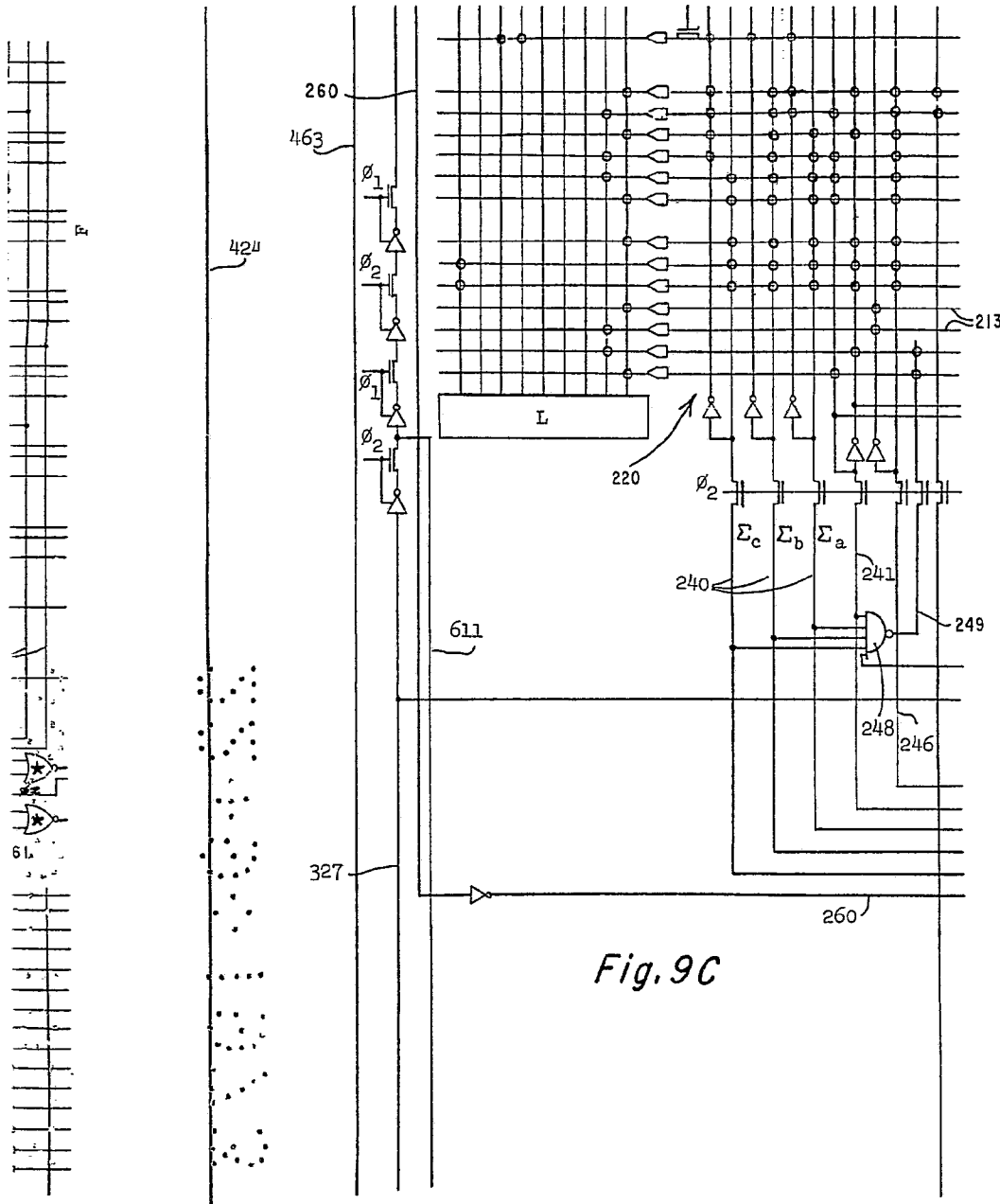
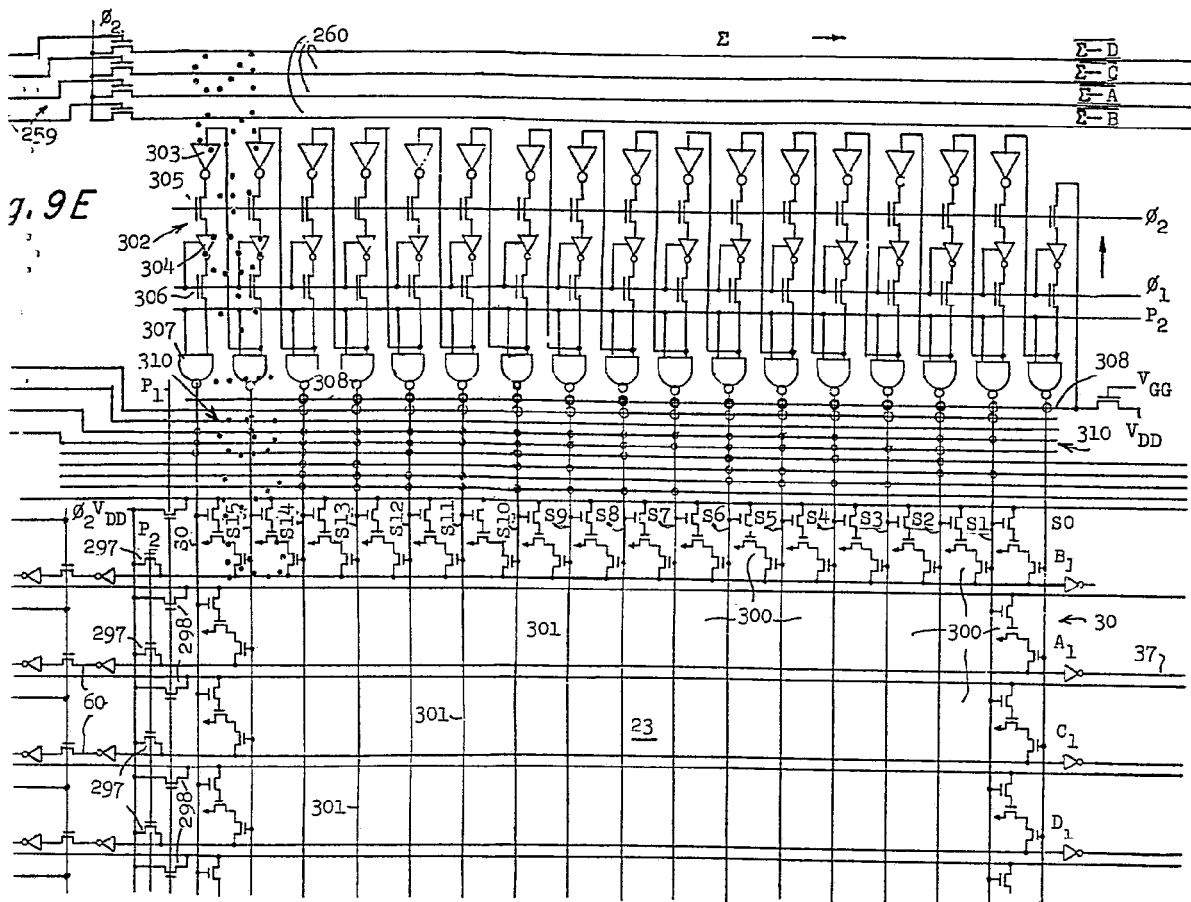


Fig. 9C

Arta

416983²²



Gen. *Area*
 Per. *Area*

416983

Fig. 9F

416983

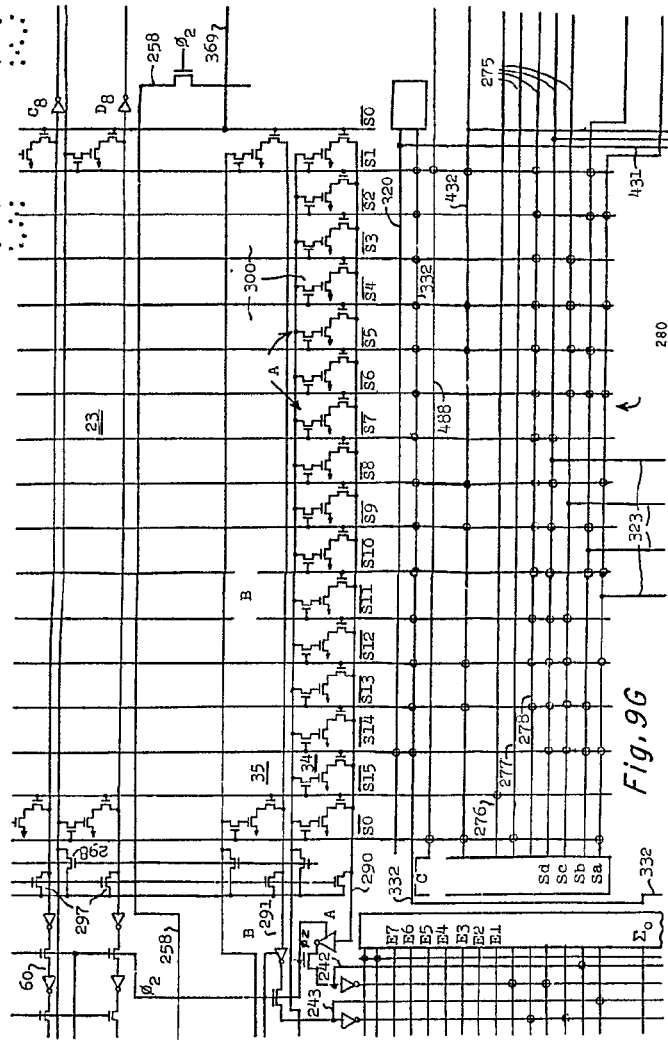
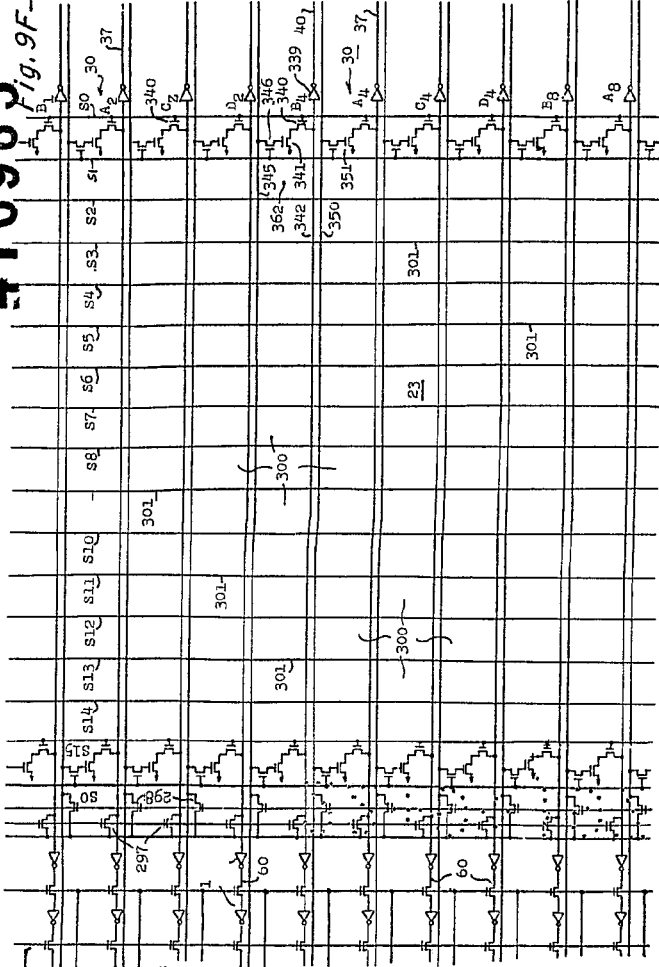


Fig. 9G

Arma

416983

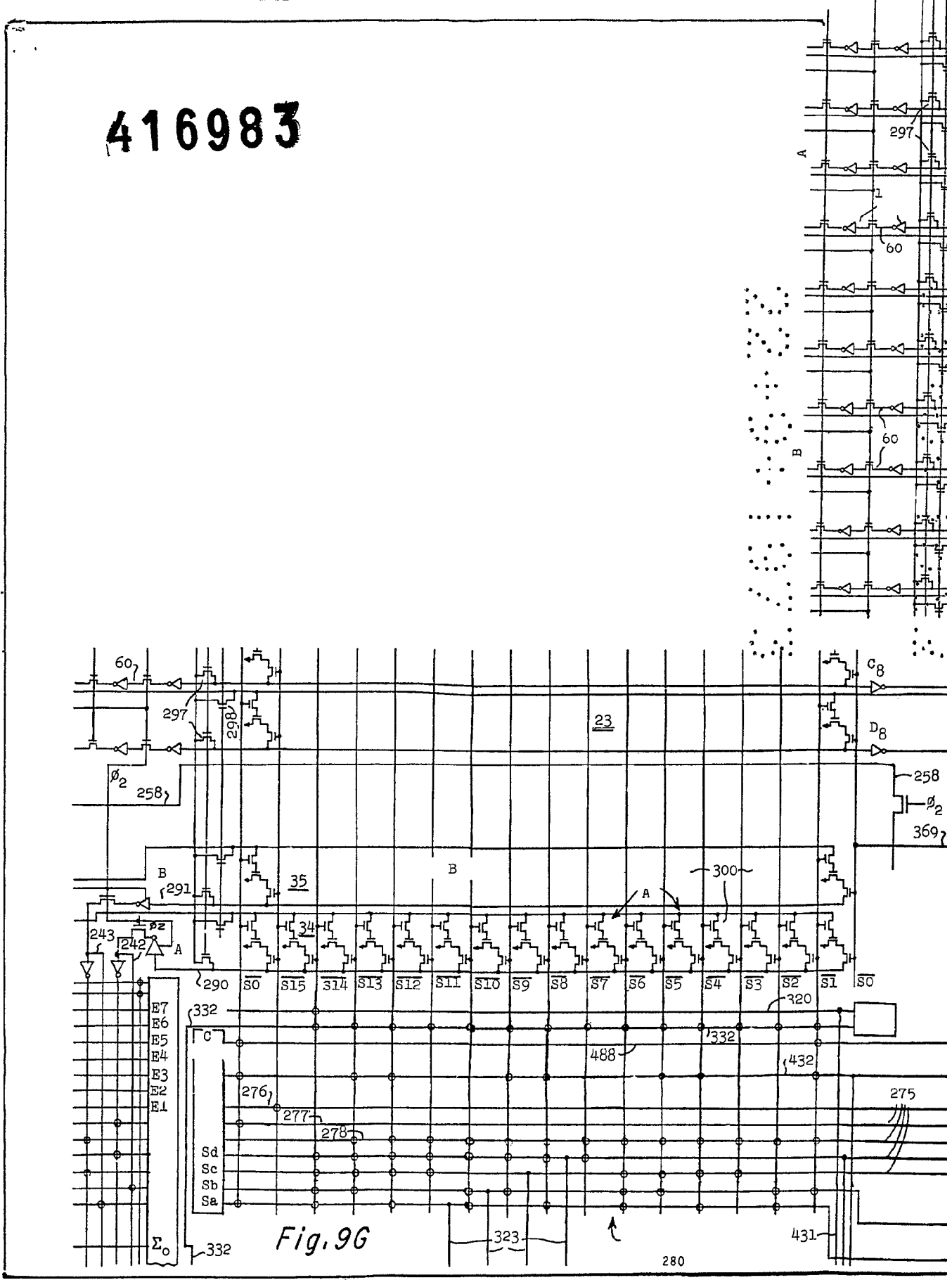
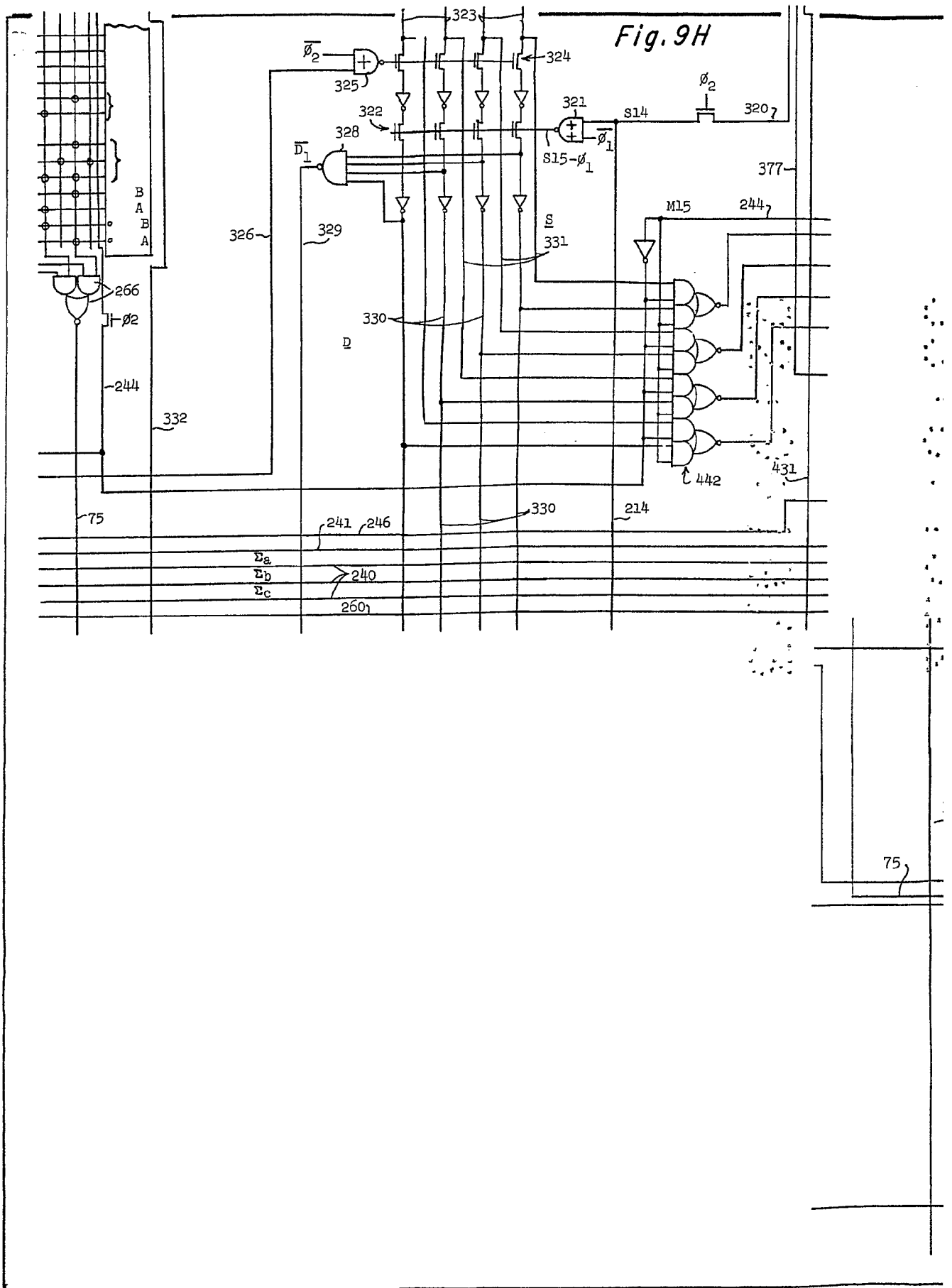


Fig. 96

416983

SPAIN

VIII/XXII
TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED



416983

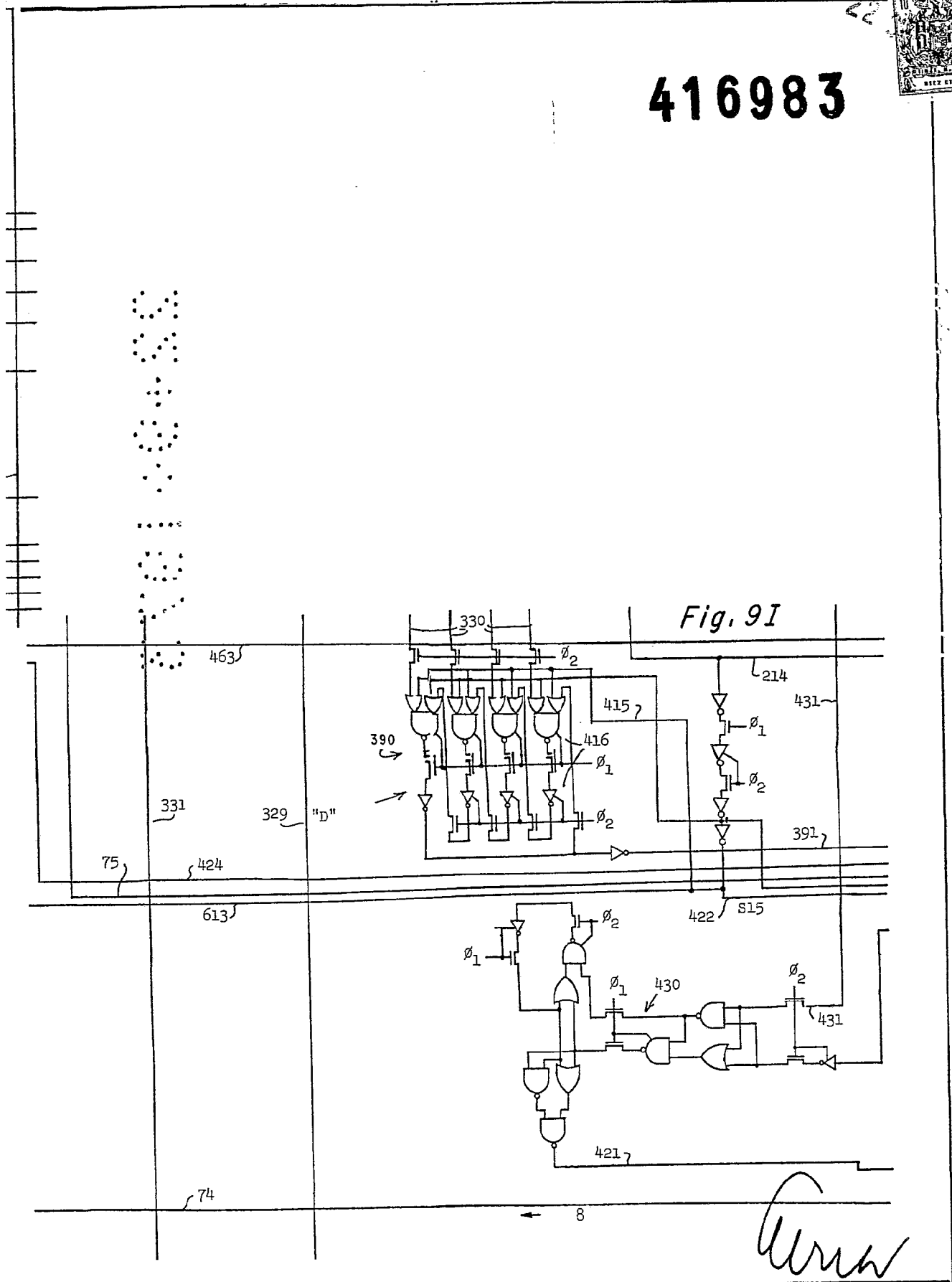


Fig. 9I



416983 22

416983

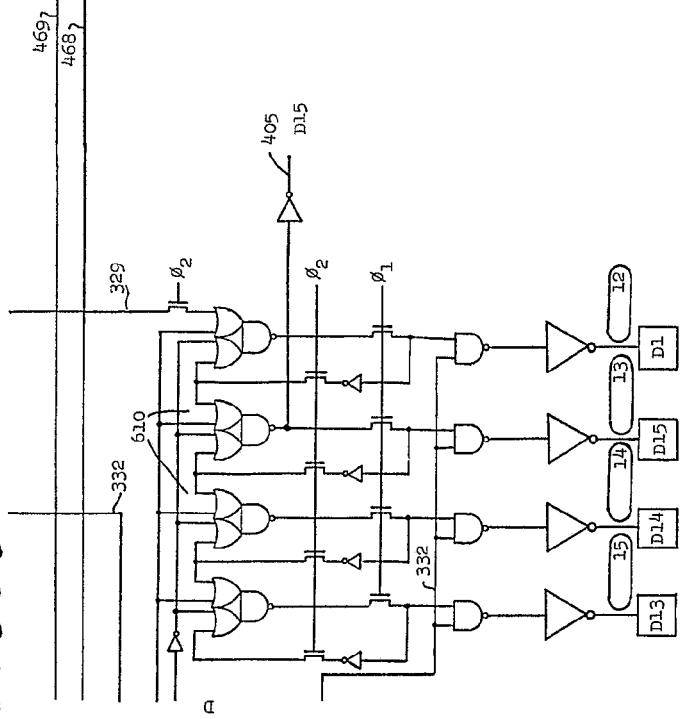


Fig. 9J

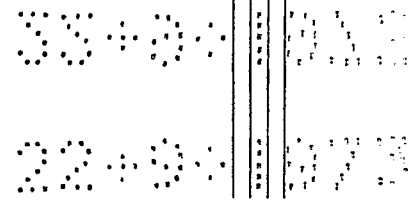
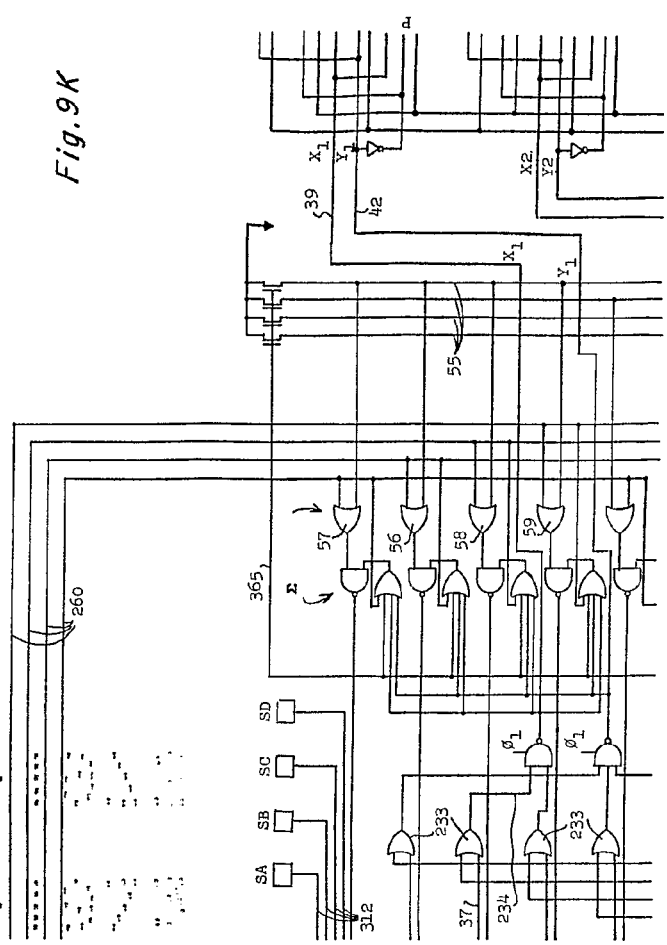


Fig. 9K



Am

416983

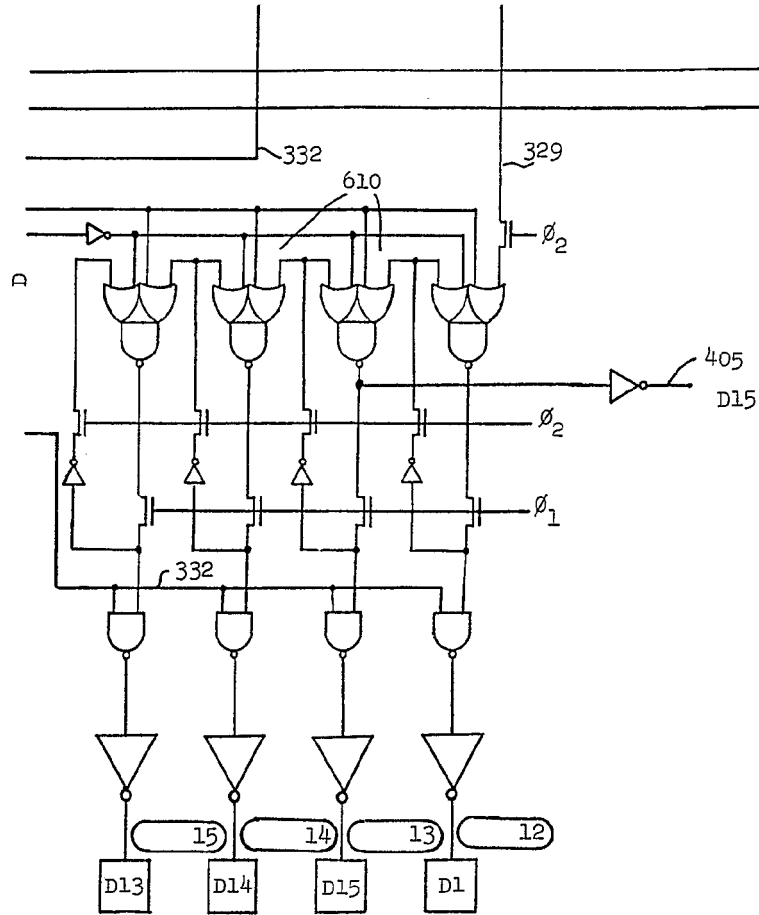
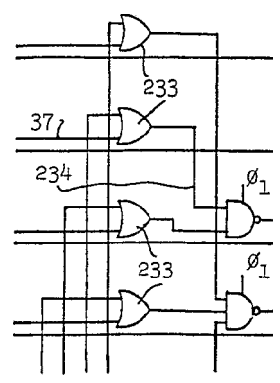
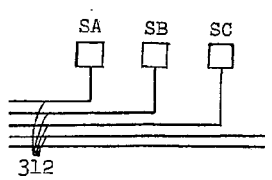
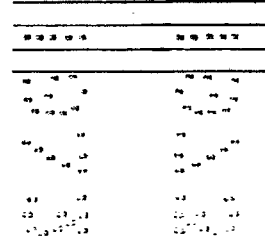
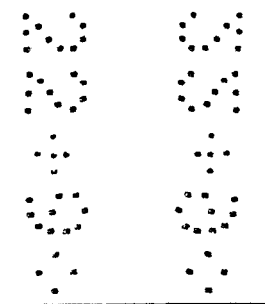


Fig. 9J



416983 22



Fig. 9J

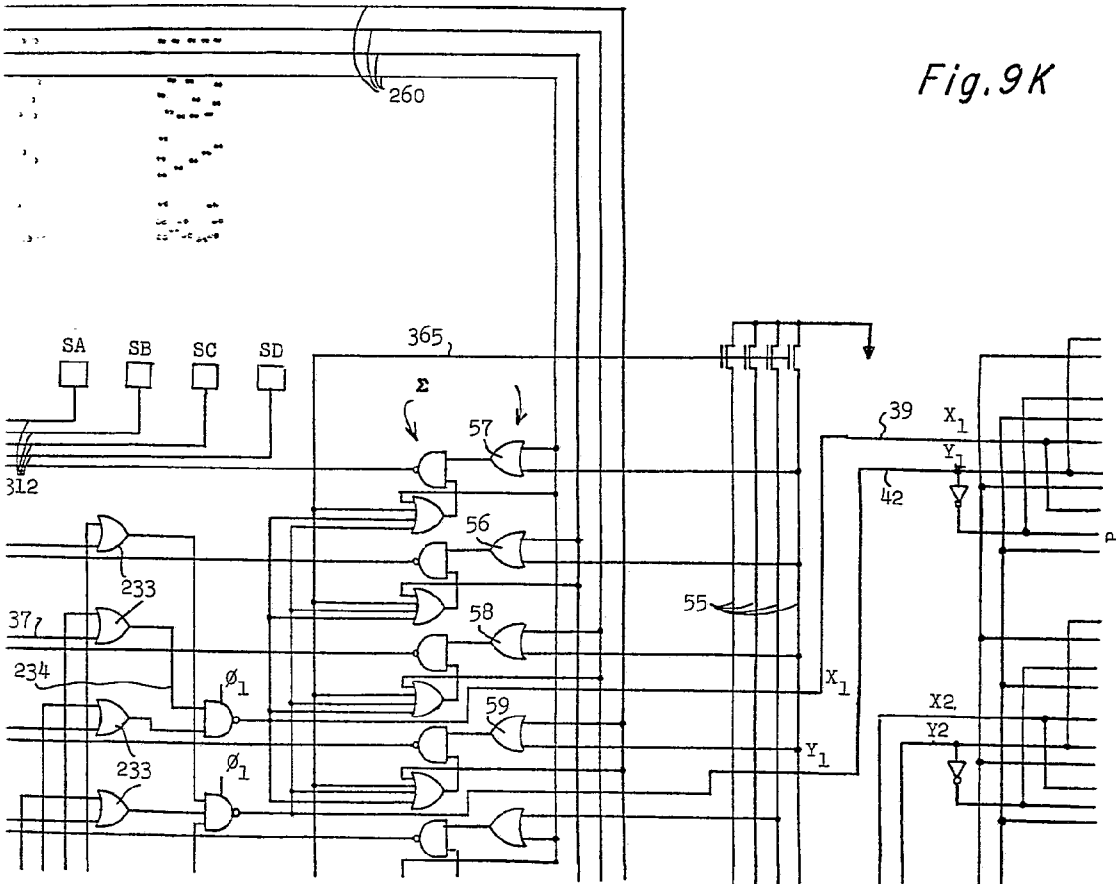
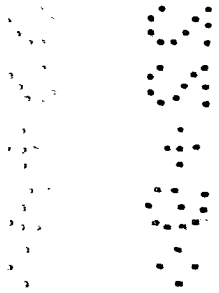


Fig. 9K

Copyrighted material
[Handwritten signature]



416983

416983

2:

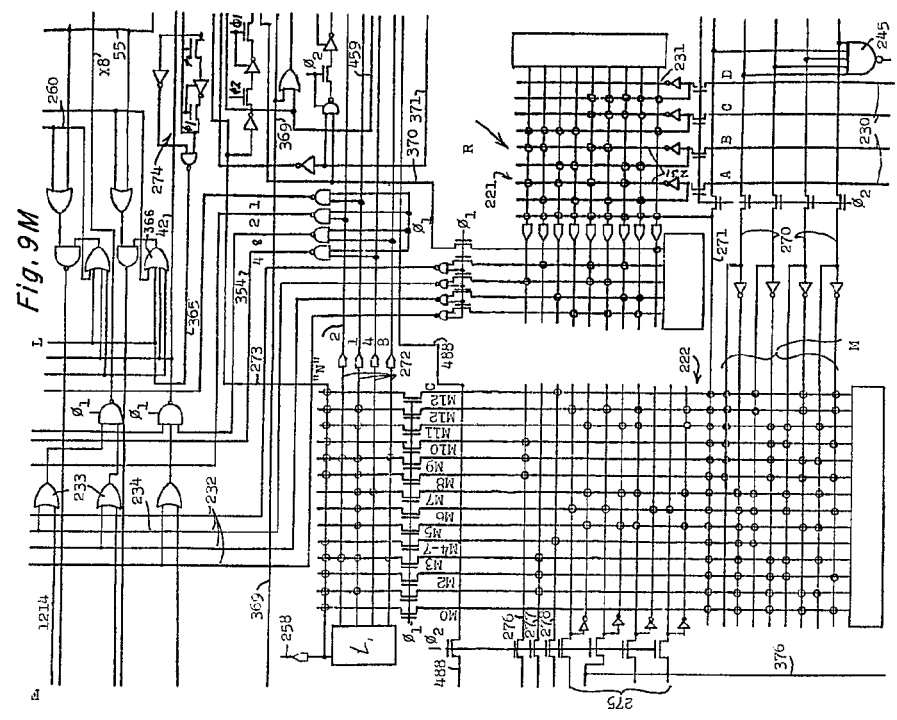


Fig. 9M

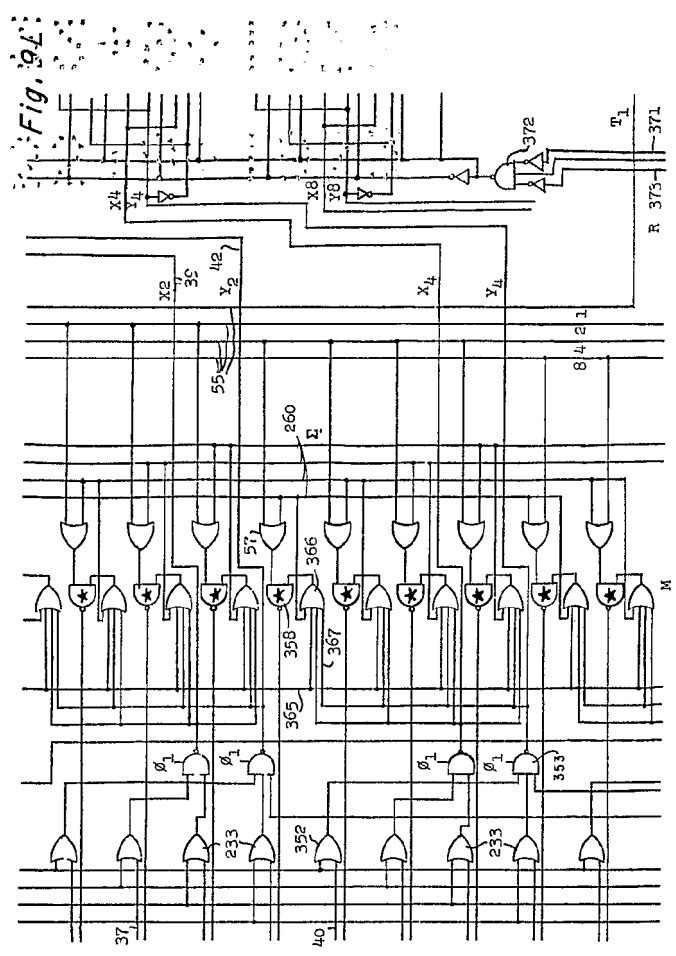
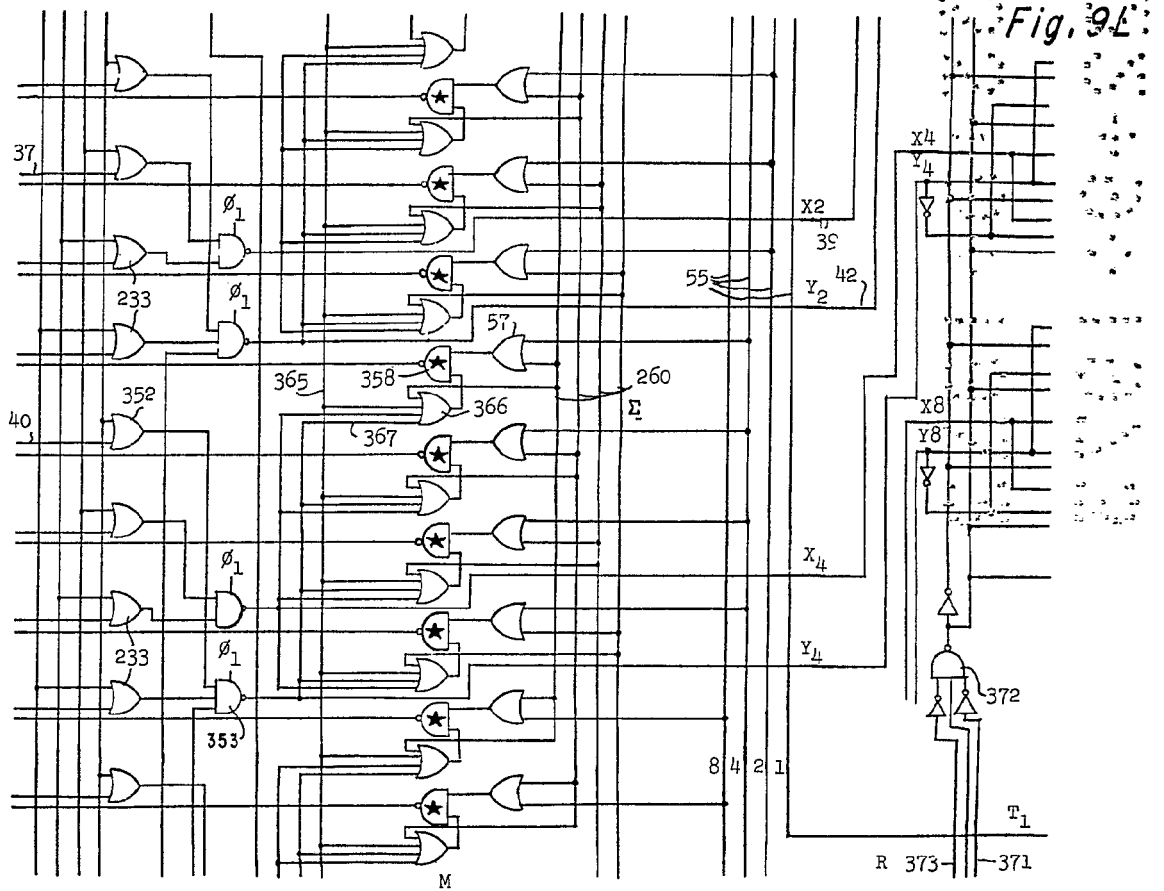


Fig. 9L

Am

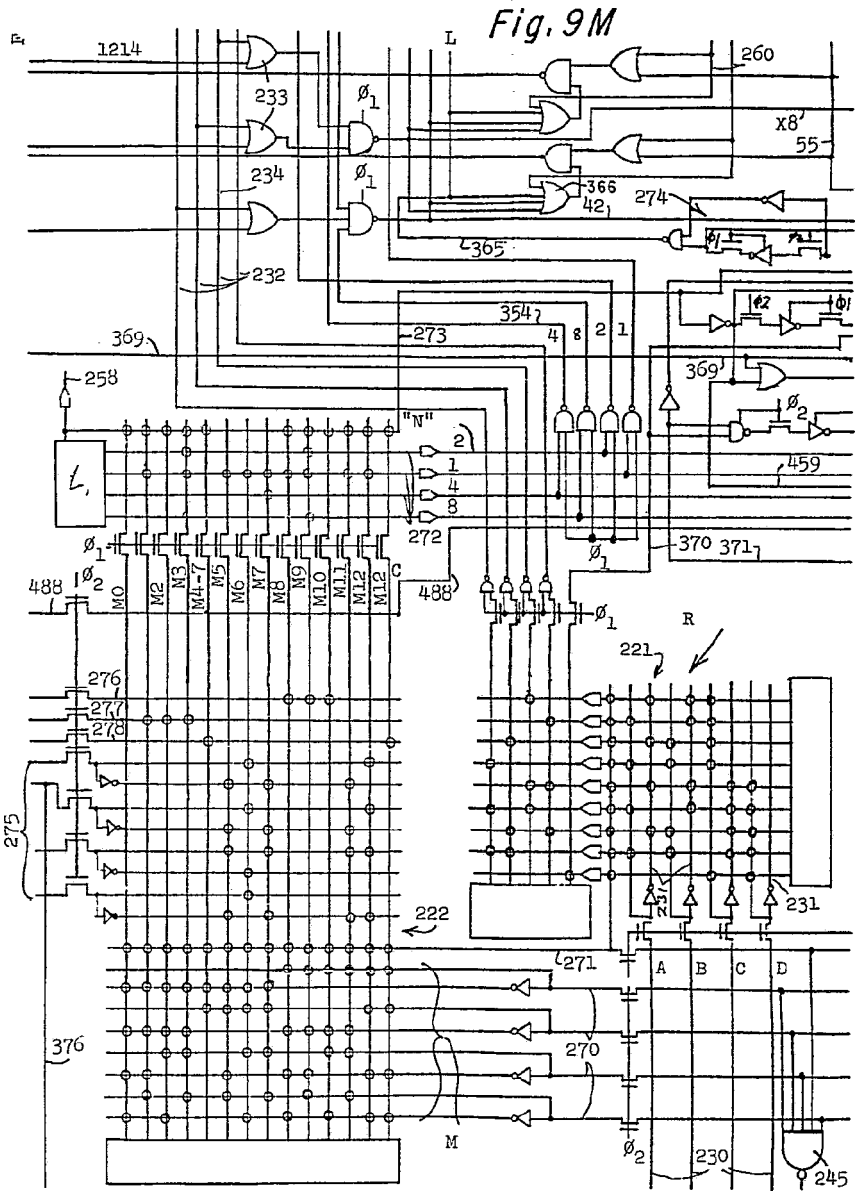
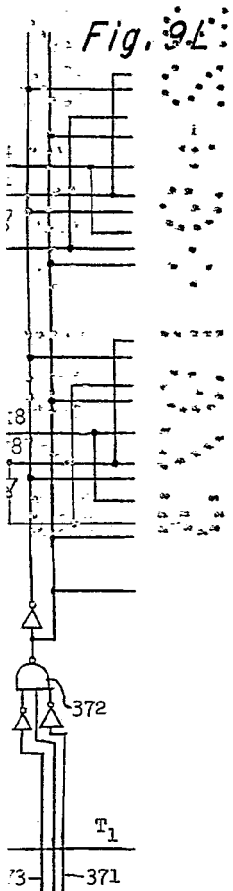
416983



416983



22



Amia

416983

416983

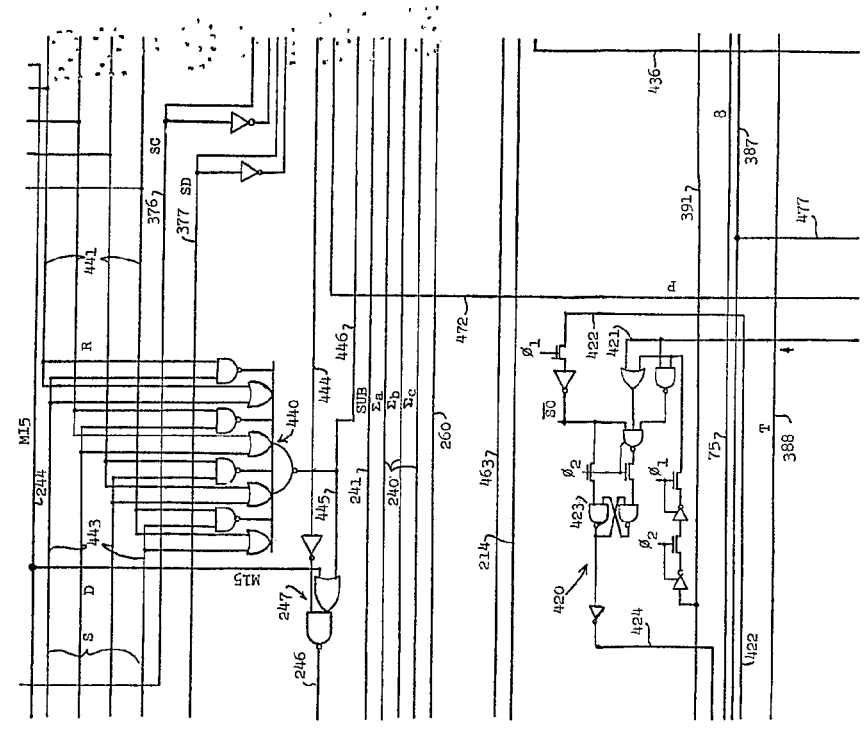


Fig. 9N

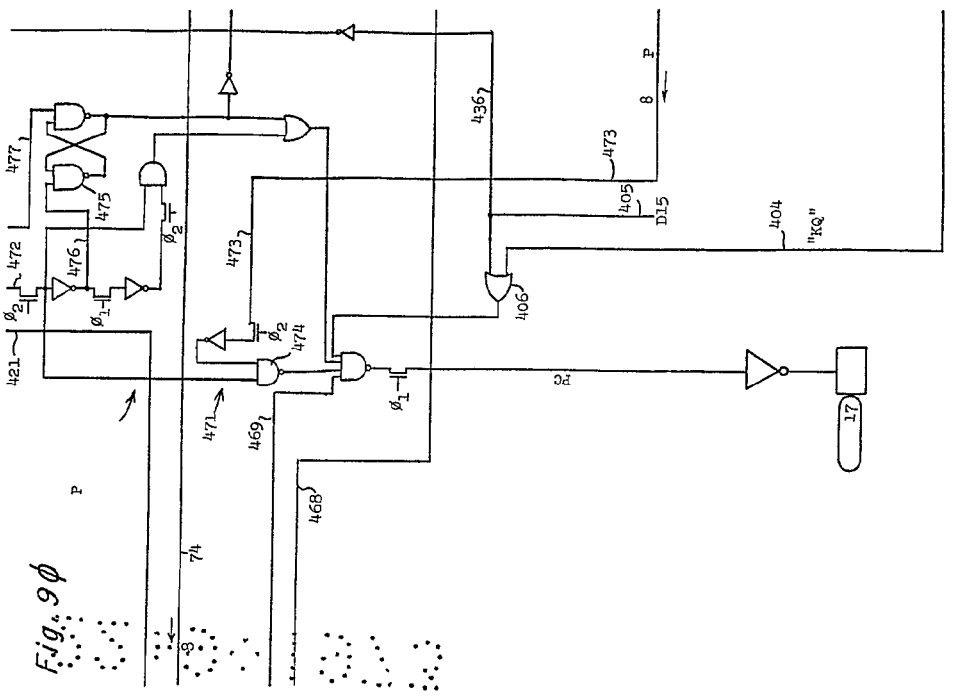


Fig. 9P

Copyright © 1964
Texas Instruments
Dallas, Texas

416983

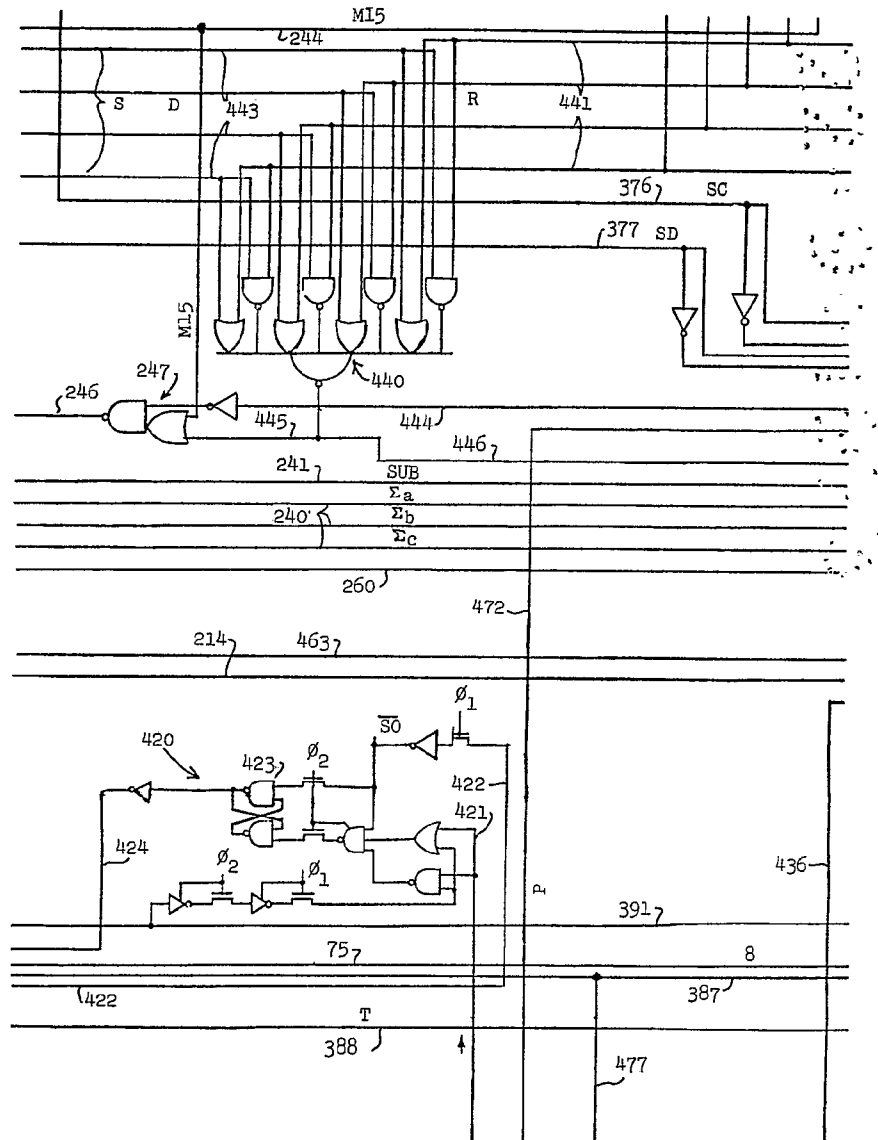


Fig
8

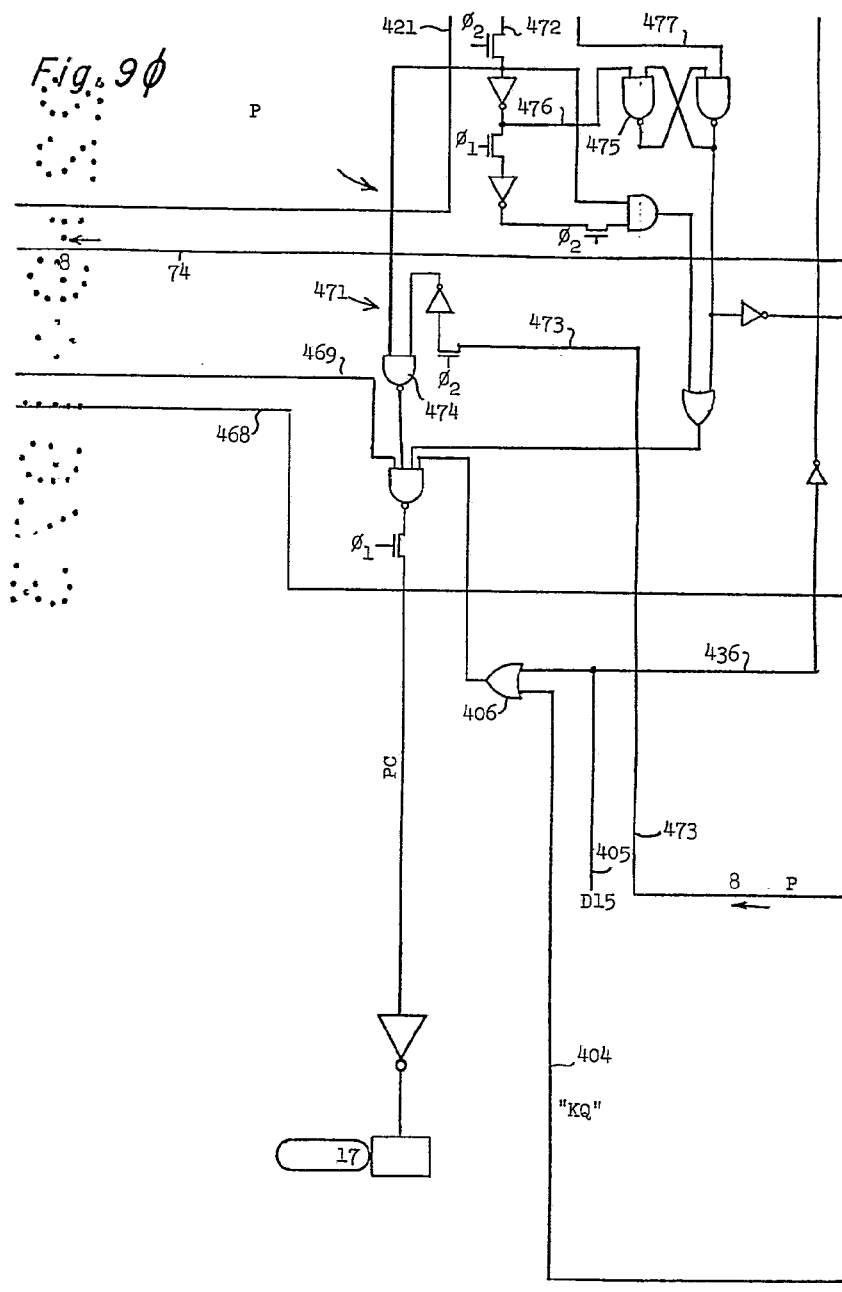
Fig. 9N

416983

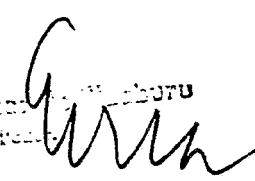
22



Fig. 9φ



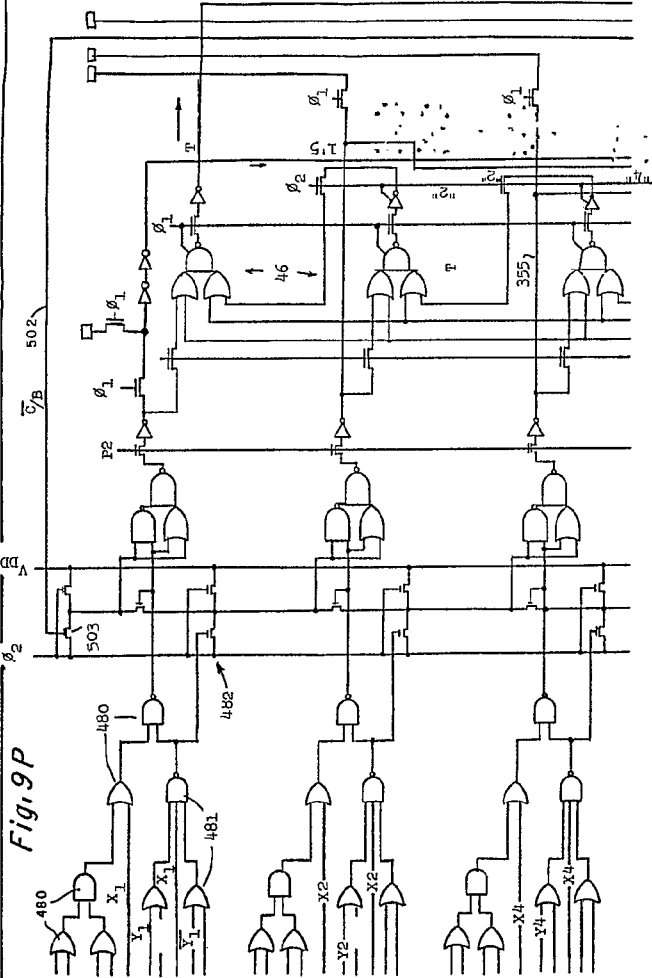
Oscar W. Harbo
 For Patent



416983

SPAIN

Fig. 9P



416983

22



Fig. 9Q

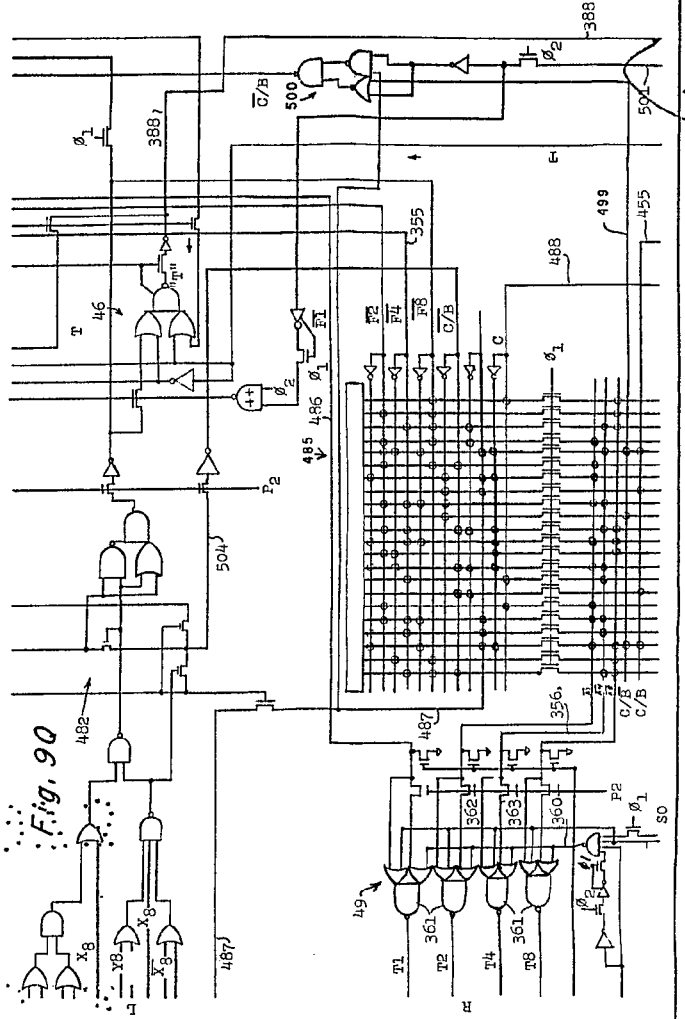
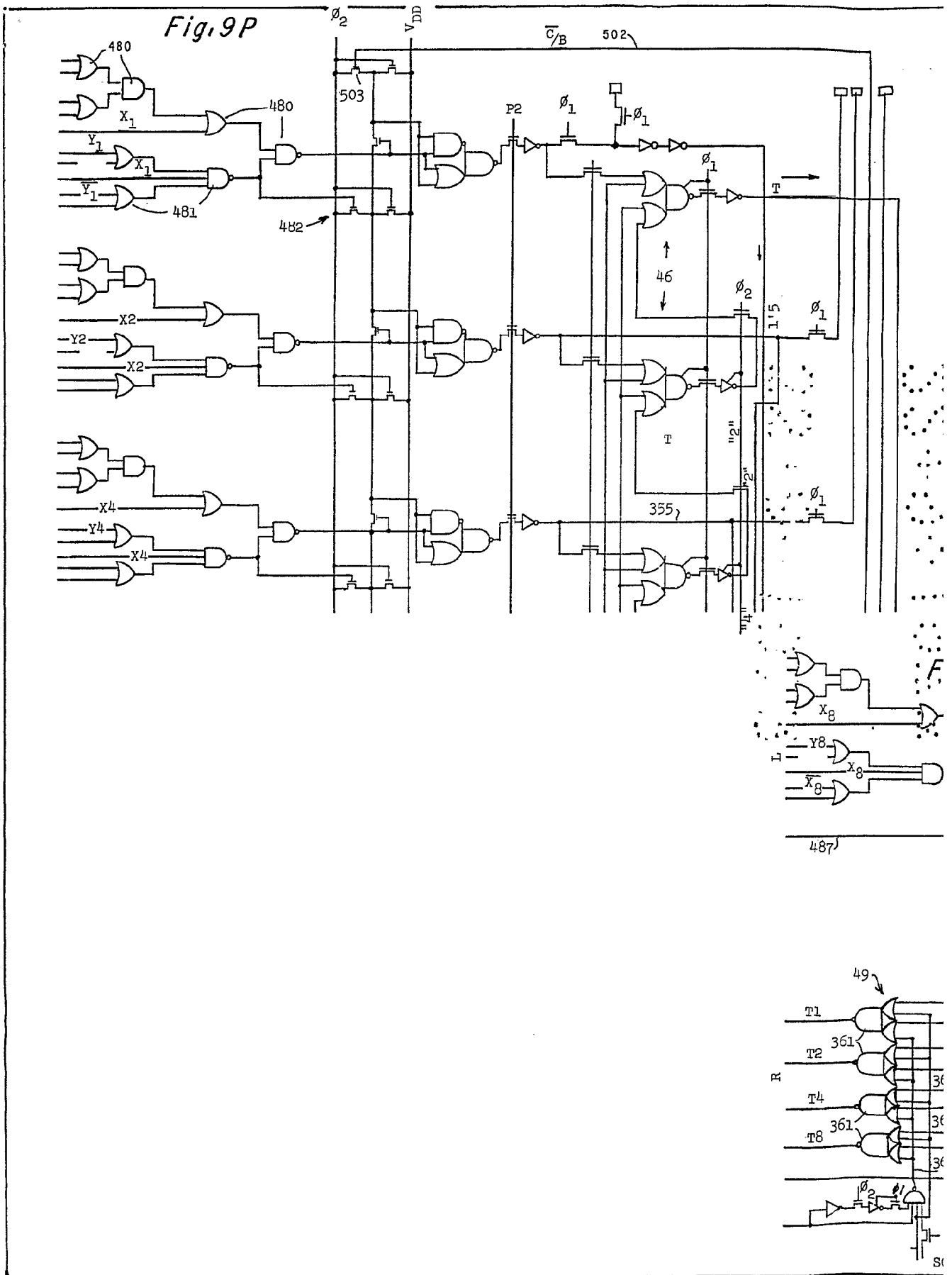


Fig. 9P



416983

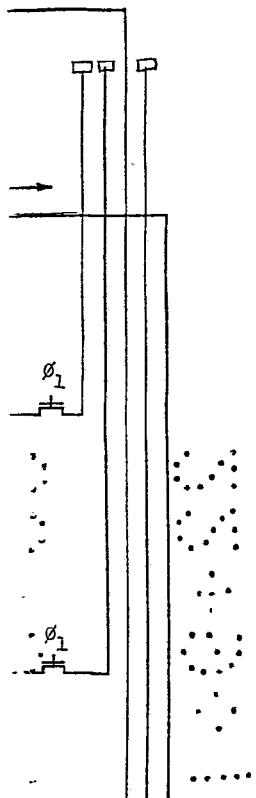
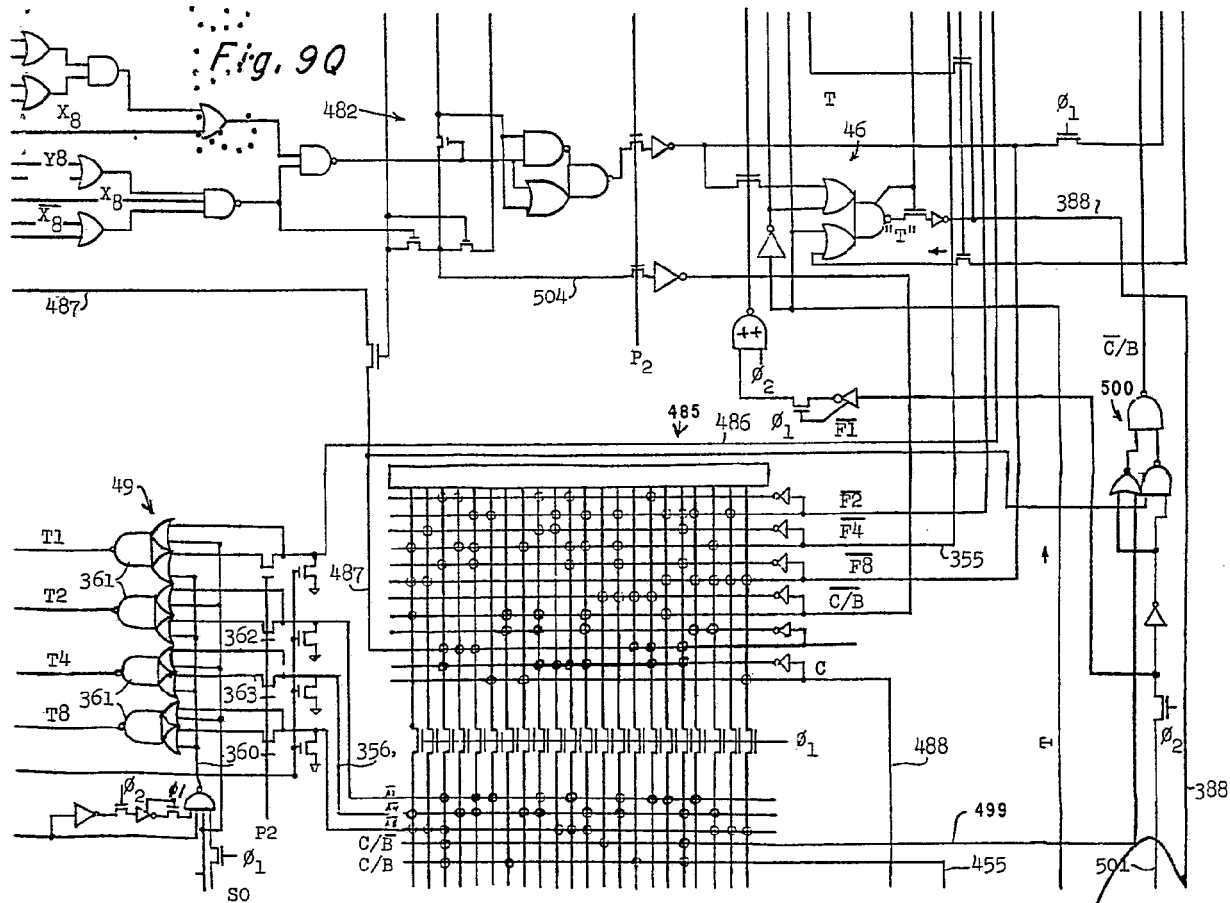
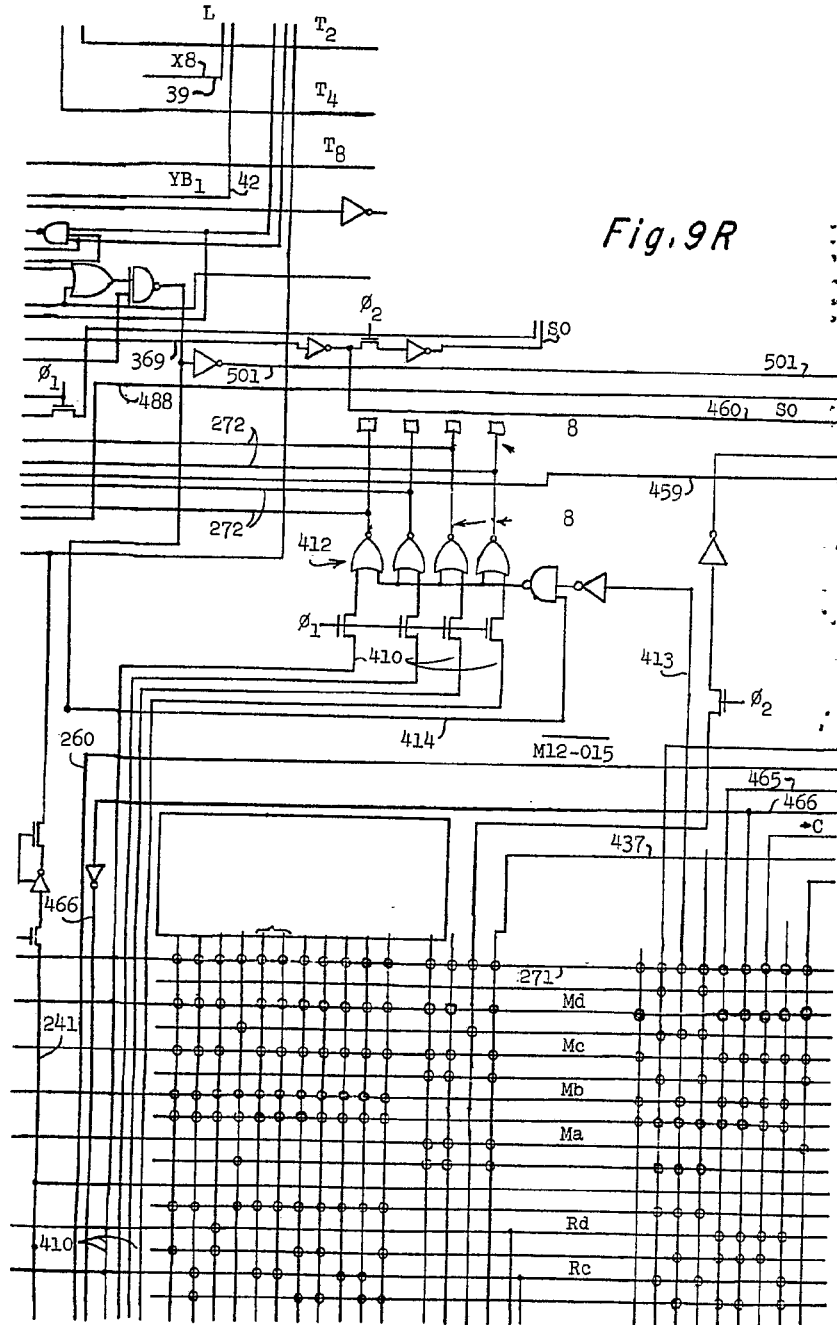


Fig. 90



416983



22



416983

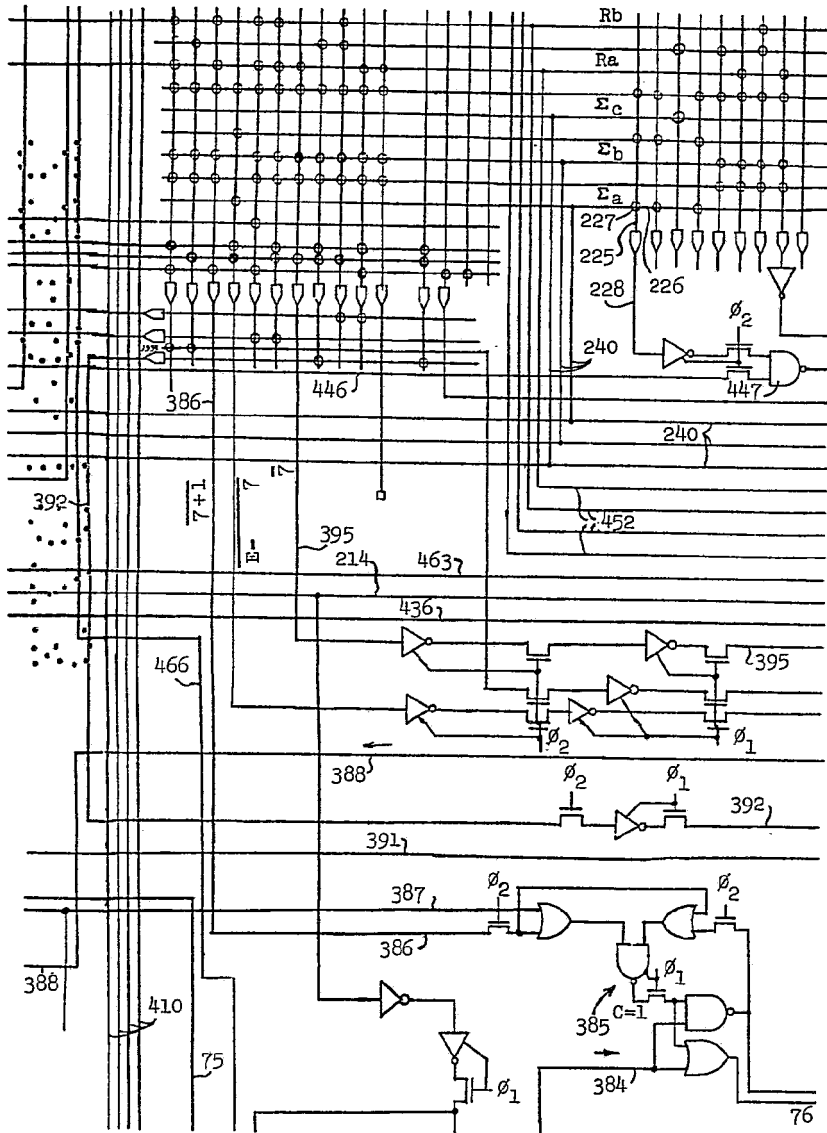


Fig. 9S

Amn

416983

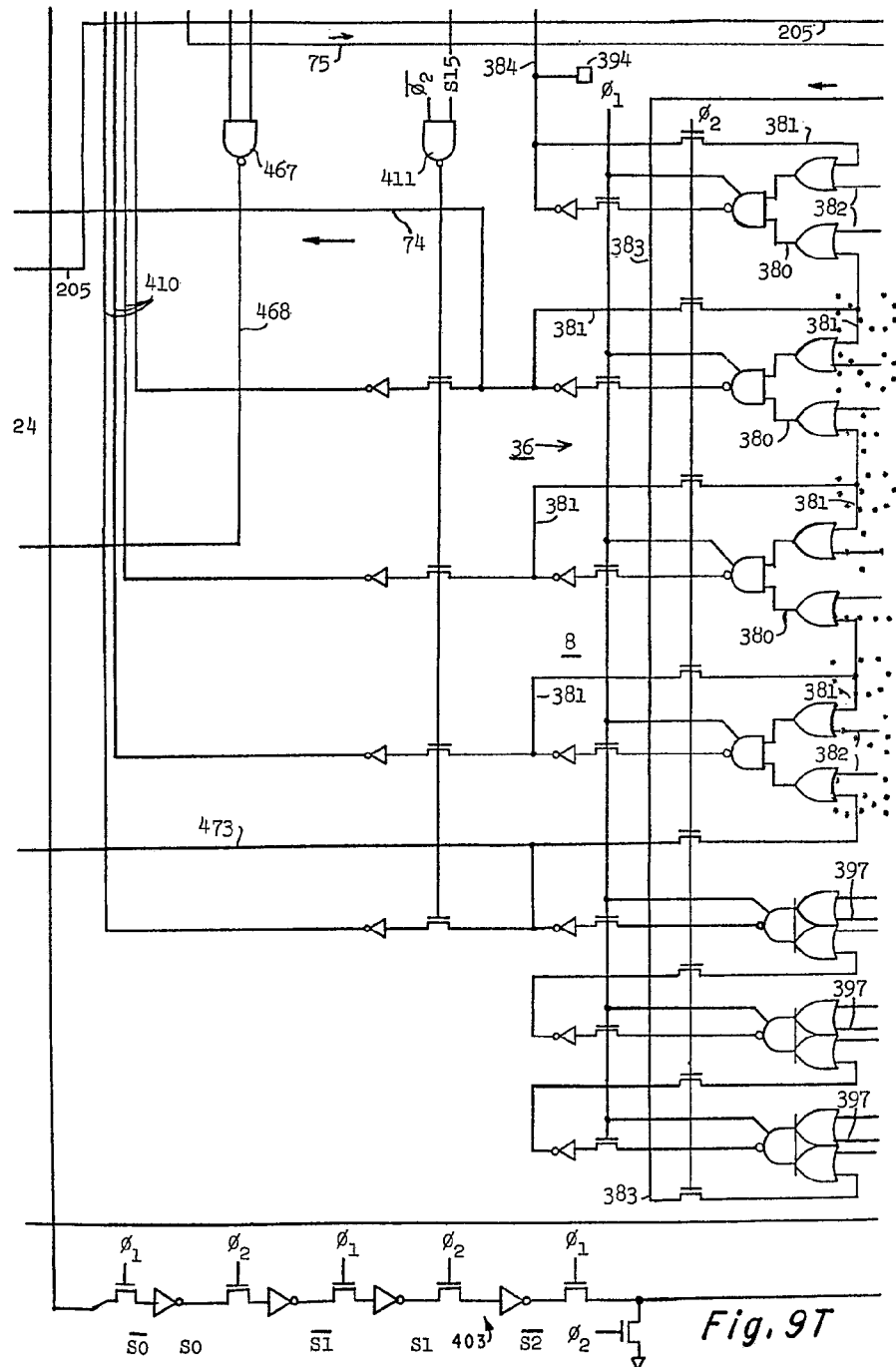


Fig. 9T

416983

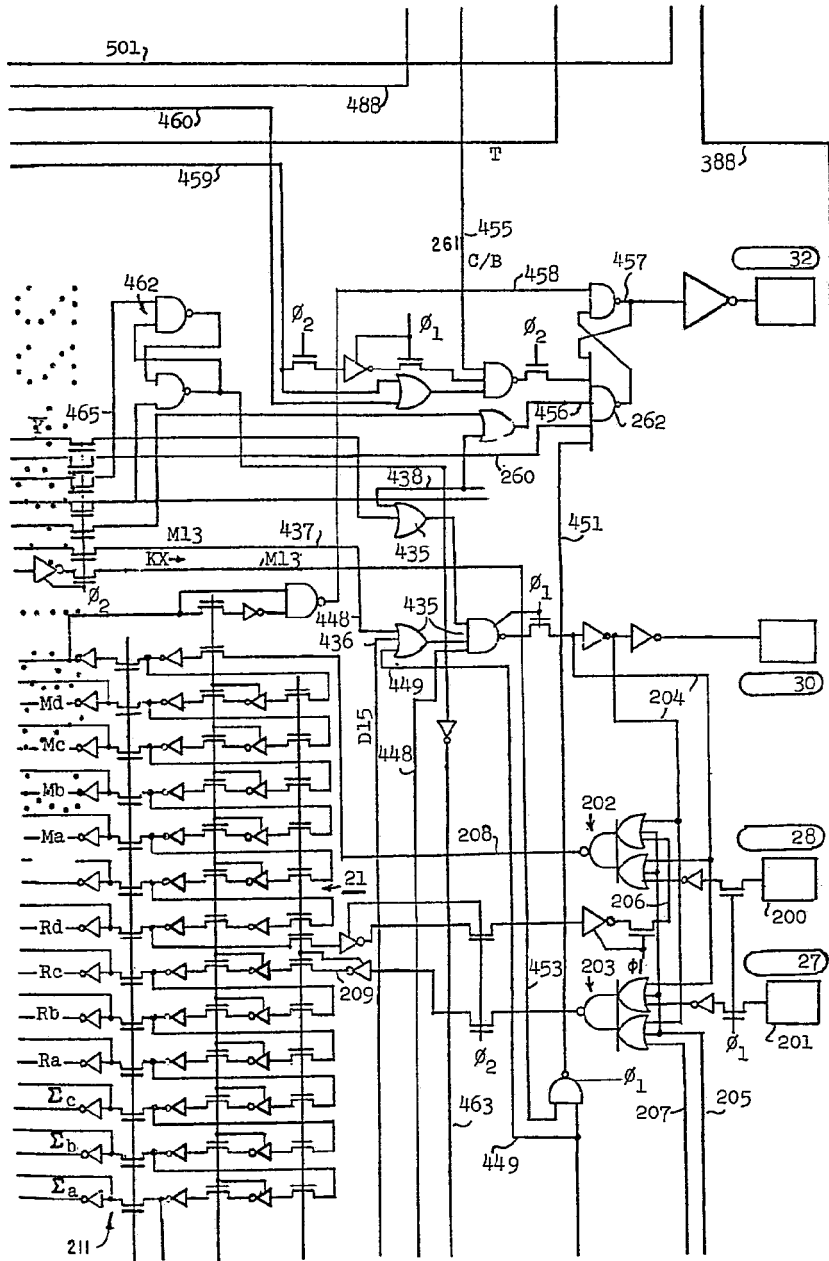
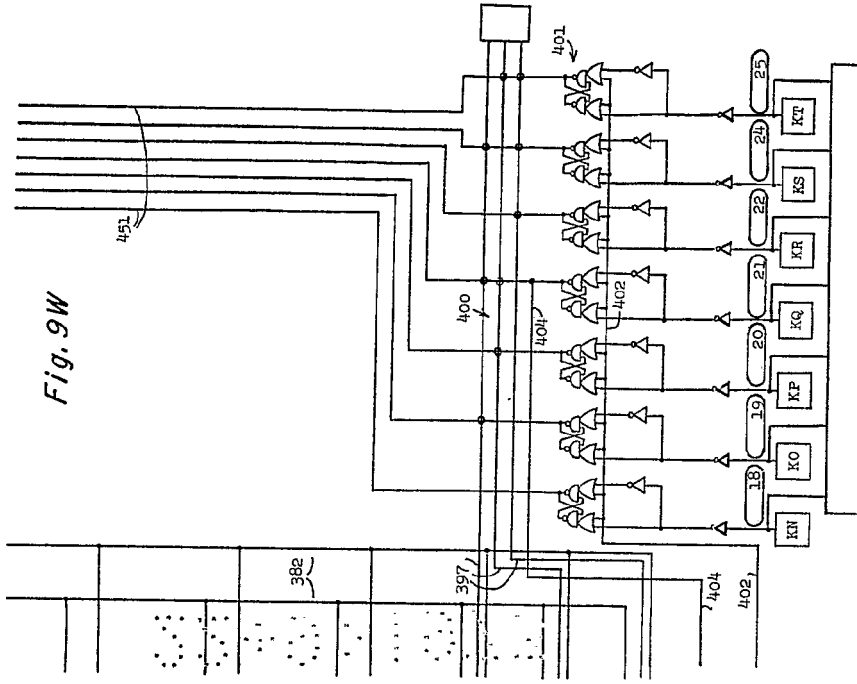
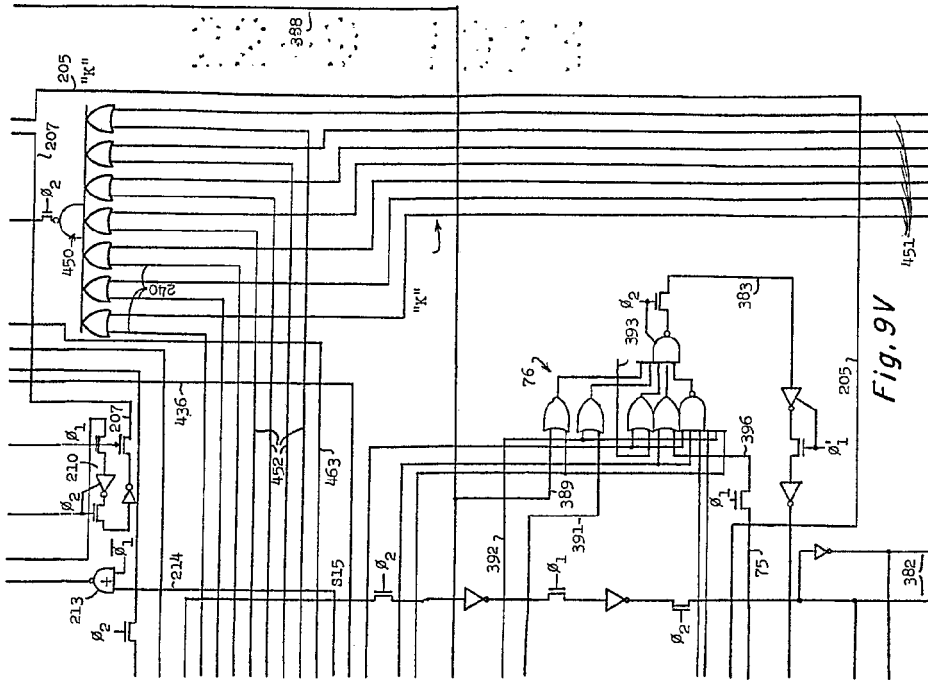


Fig. 9U

Amis

416983

416983



Amick

416983

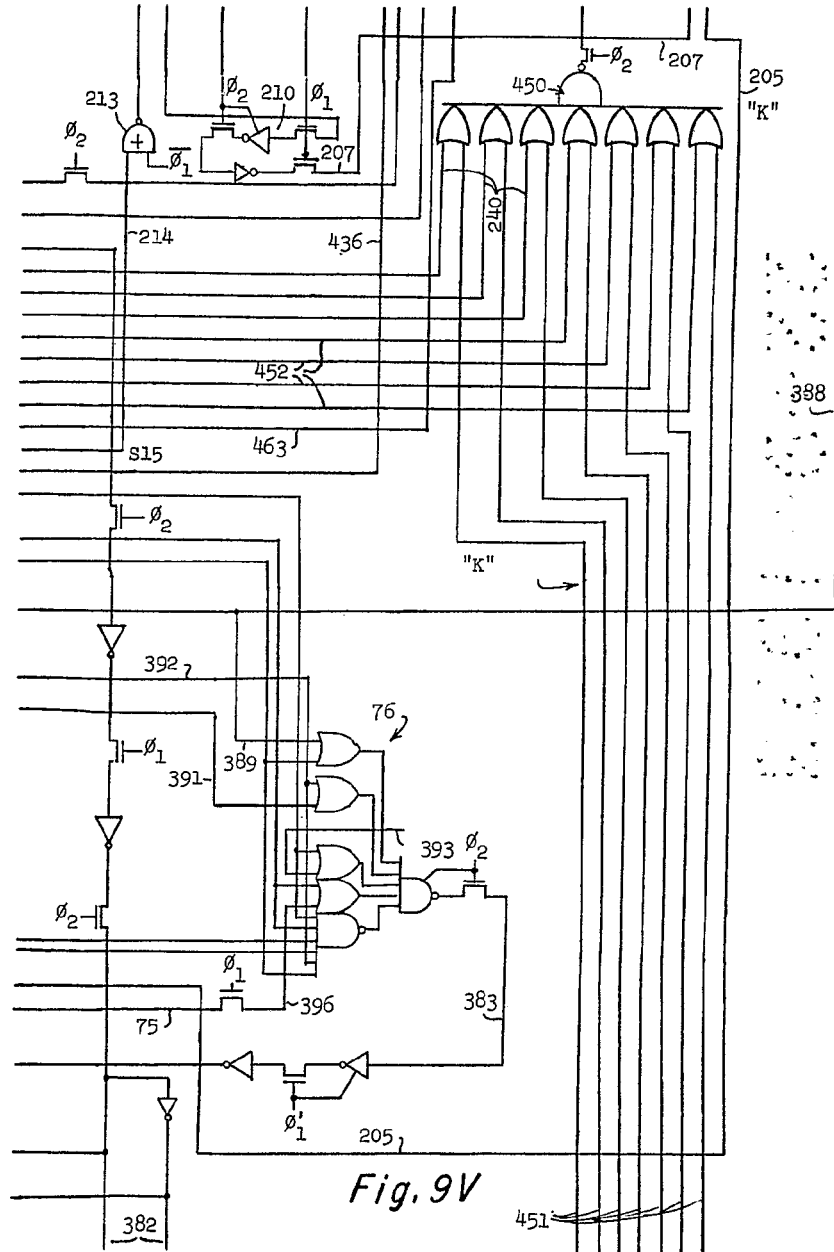
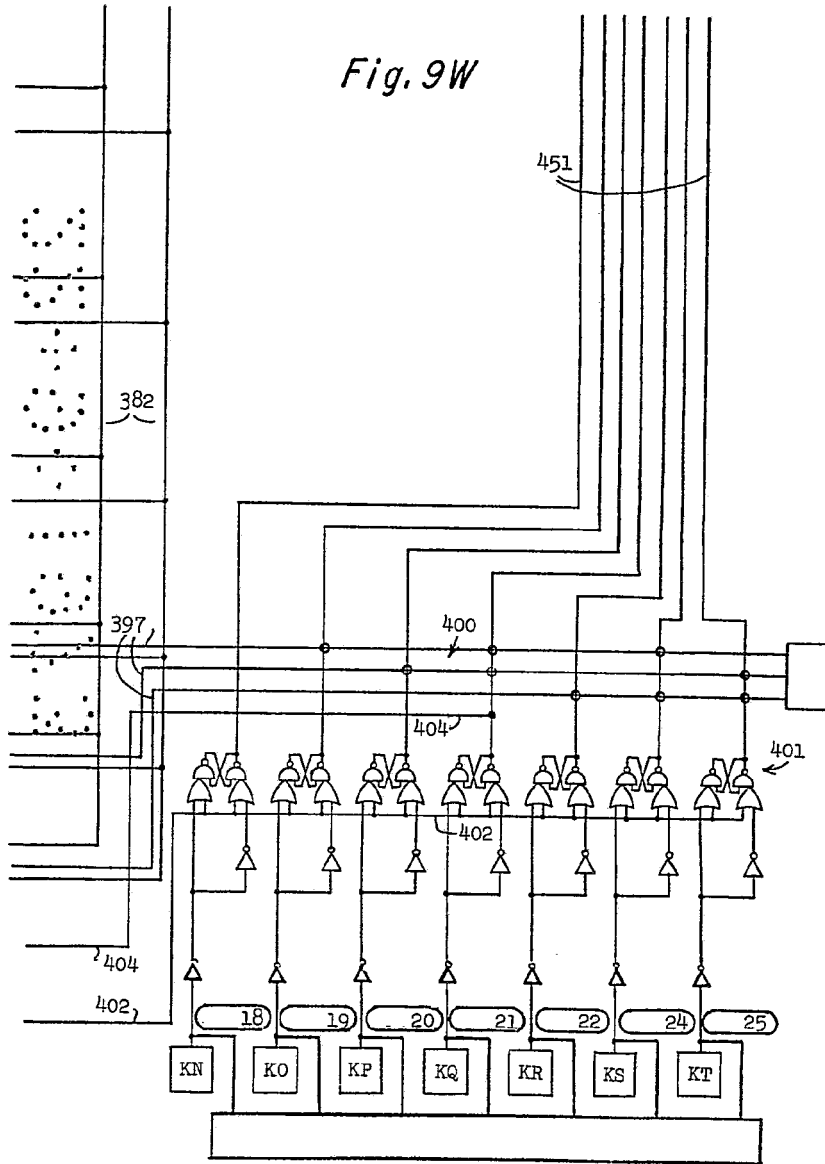


Fig. 9V

416983



Fig. 9W



Amir

416983

416983

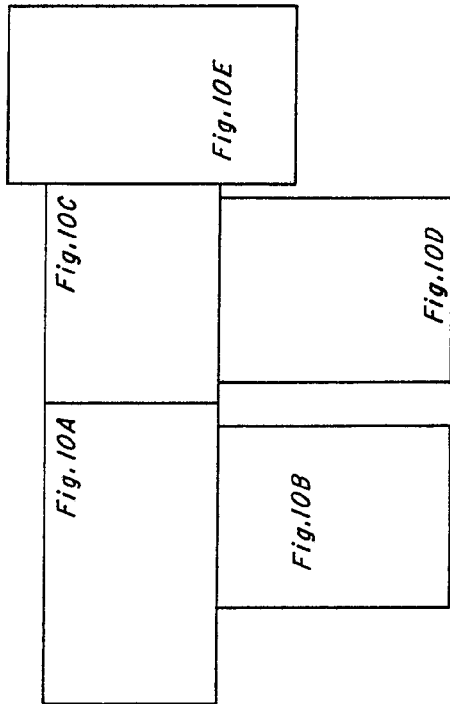
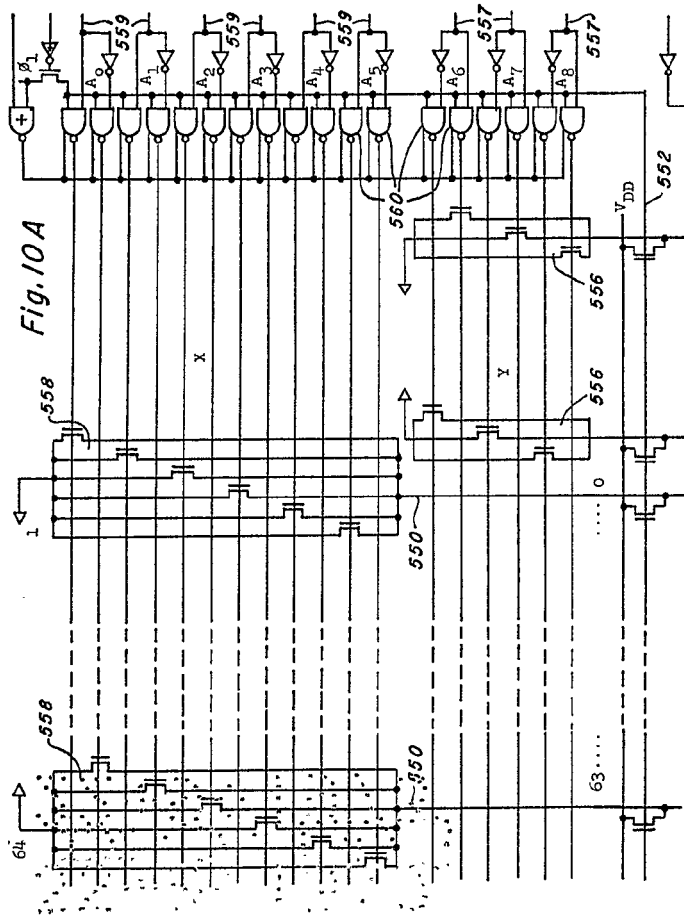


Fig. 10

Amw

416983

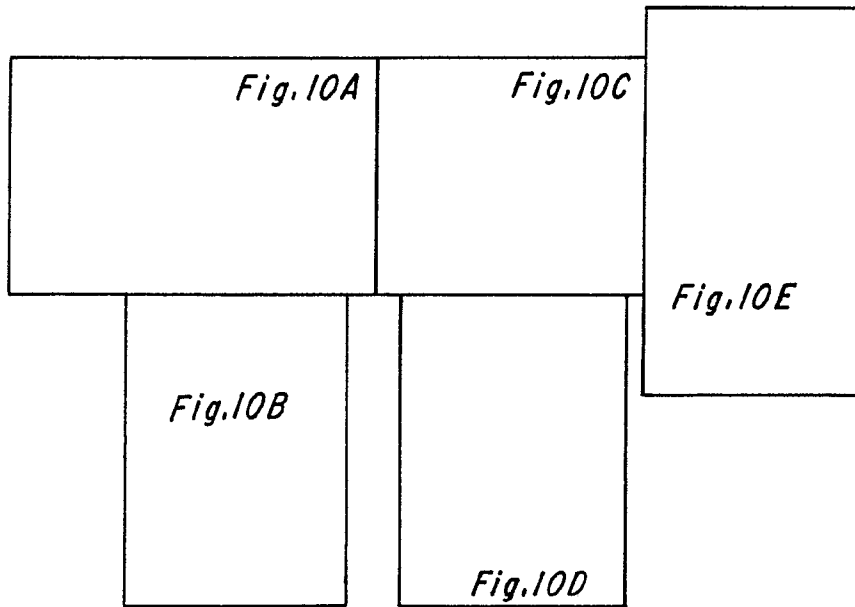
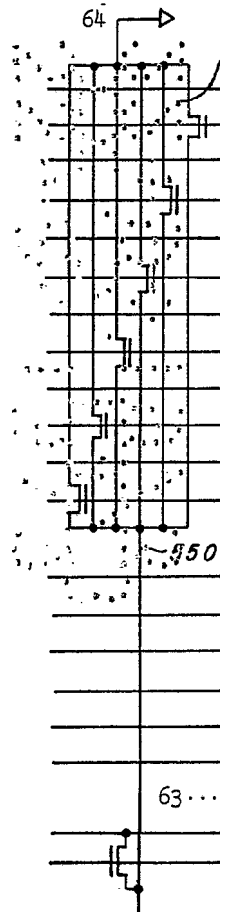


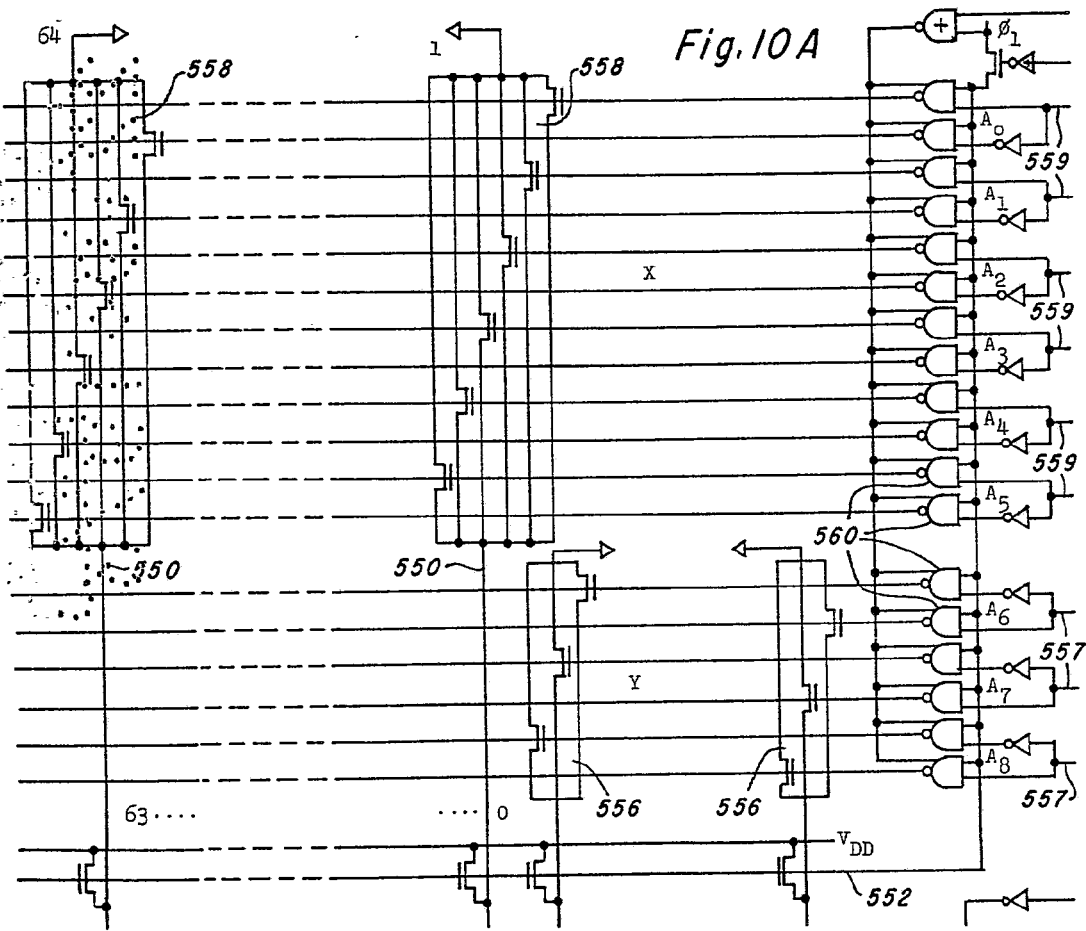
Fig. 10



416983



Fig. 10A



Handwritten signature or mark.

416983

416983

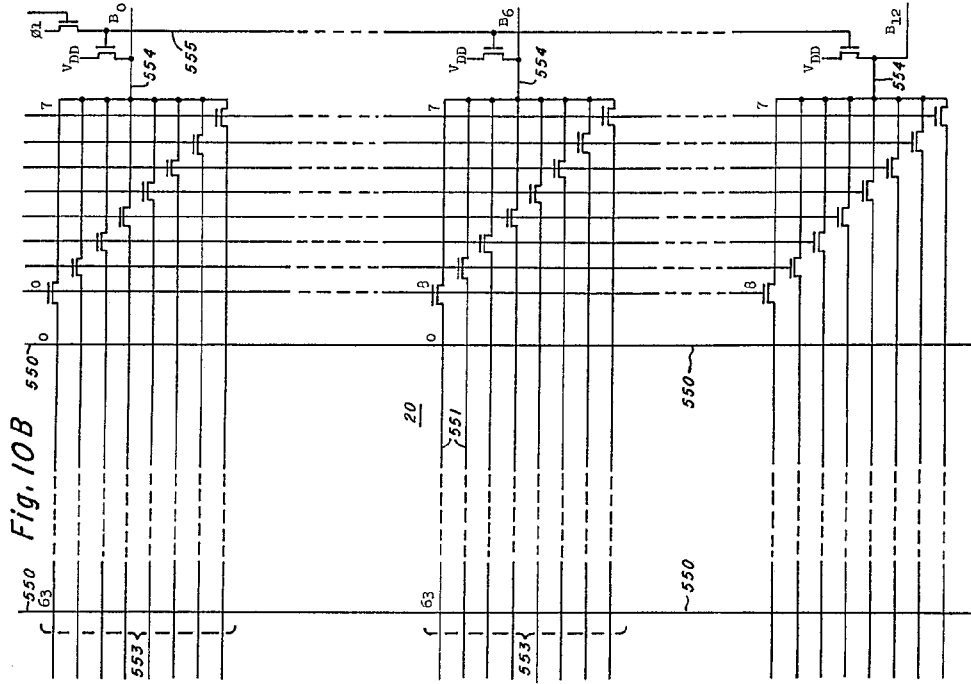


Fig. 10B

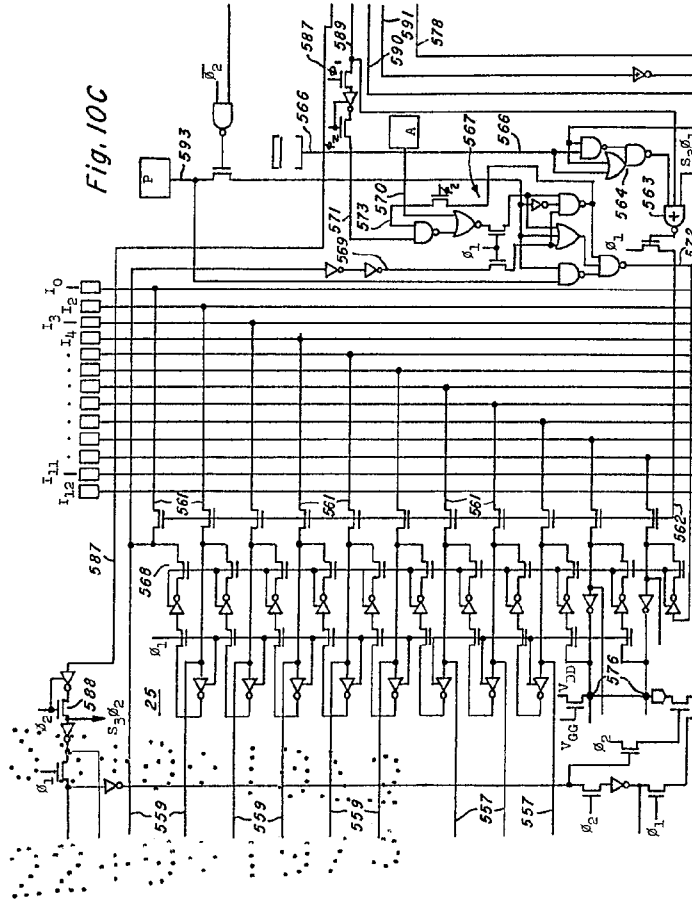
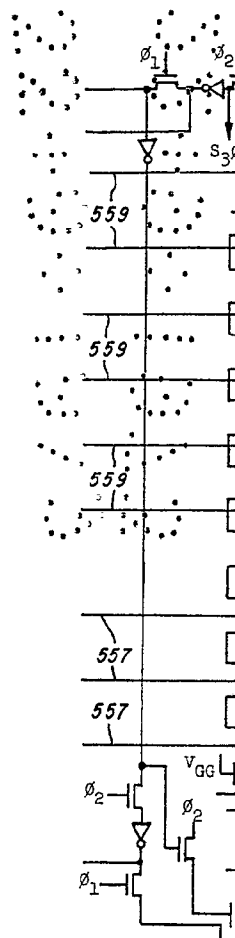
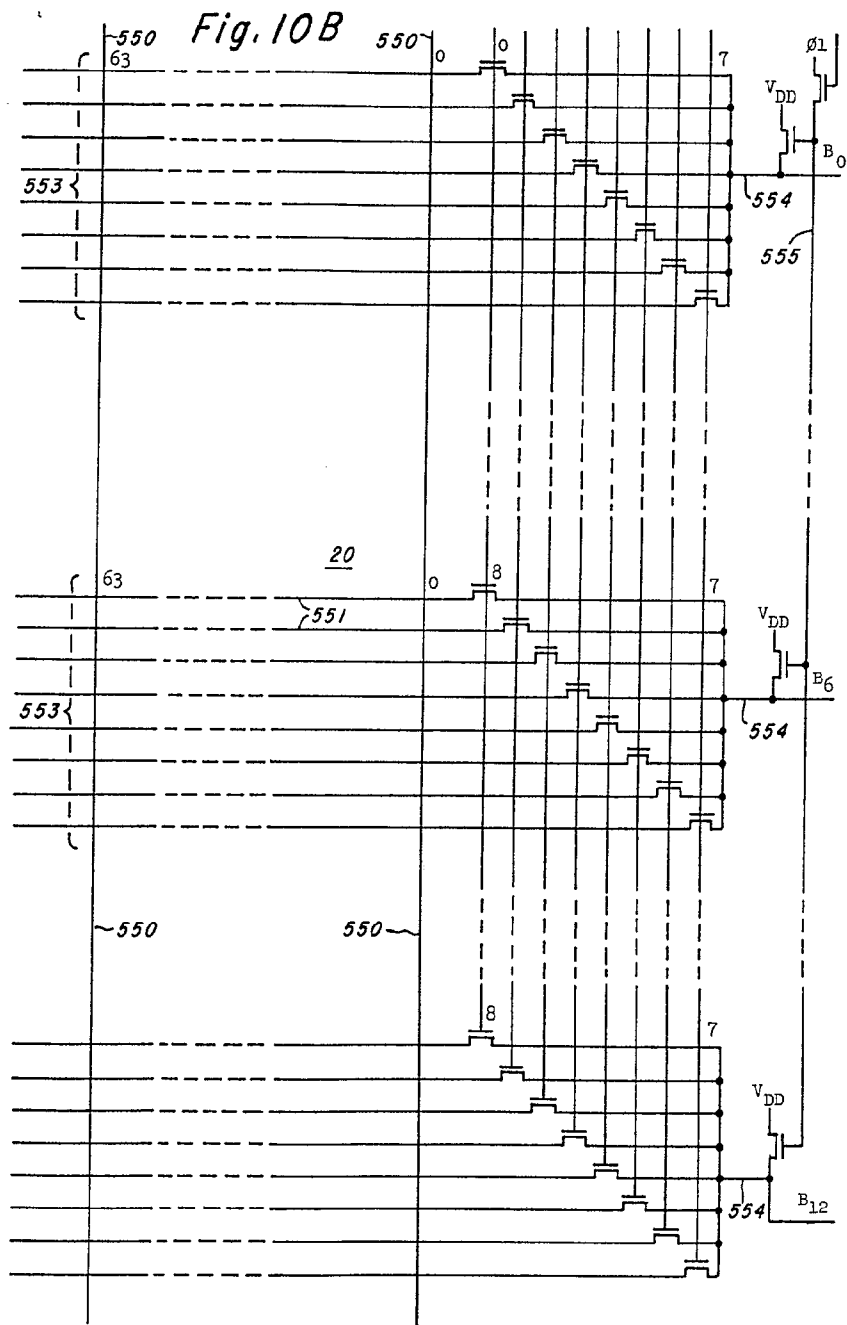


Fig. 10C

Handwritten signature or initials in the bottom right corner of the page.

416983



416983

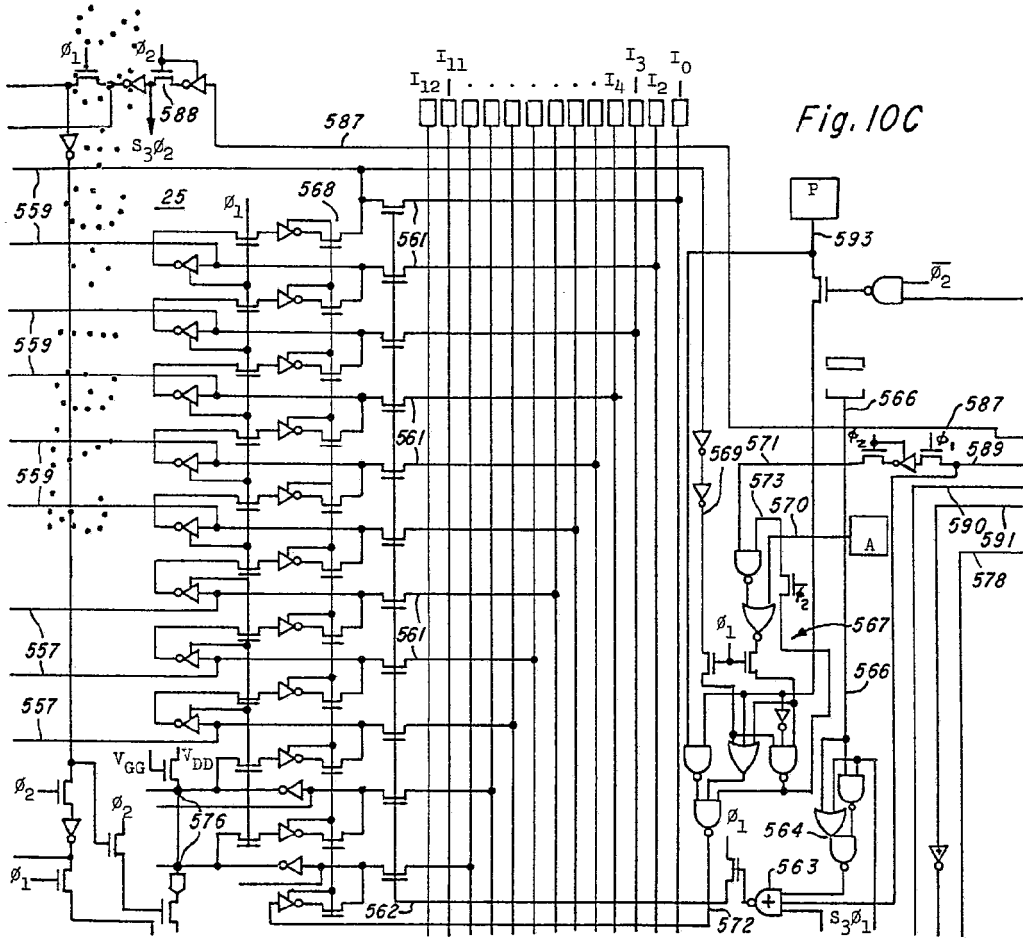
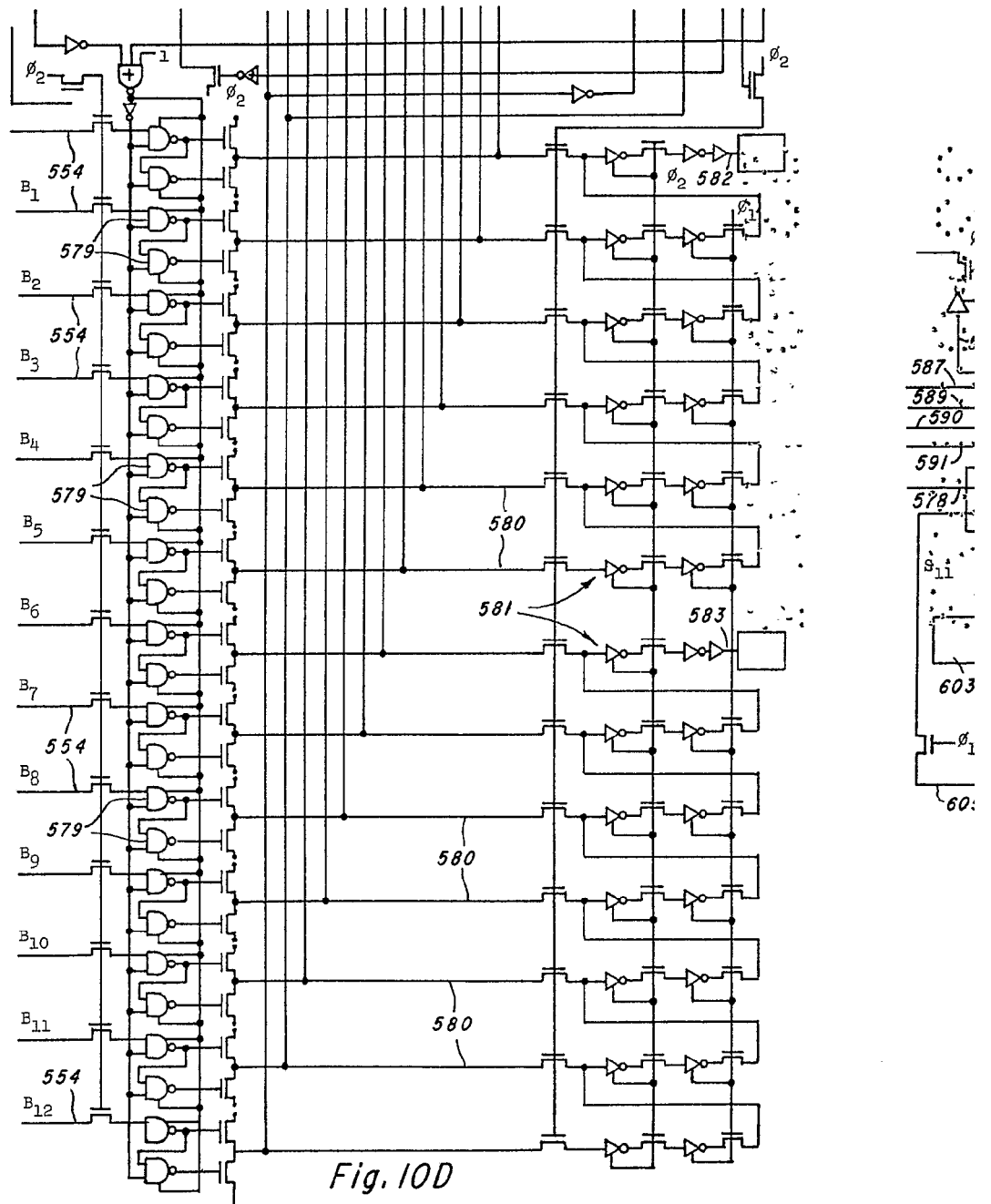


Fig. 10C

© General Instruments
Per 1000
[Handwritten signature]

416983



220



416983

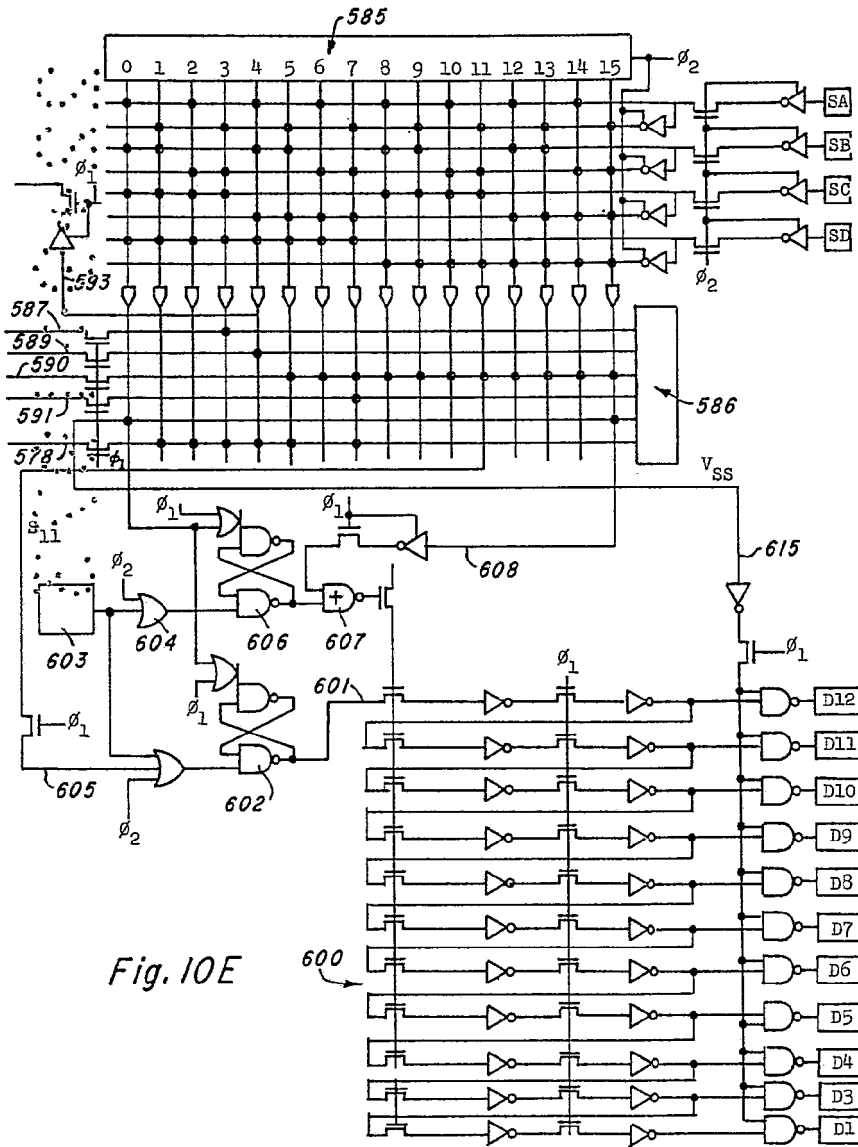
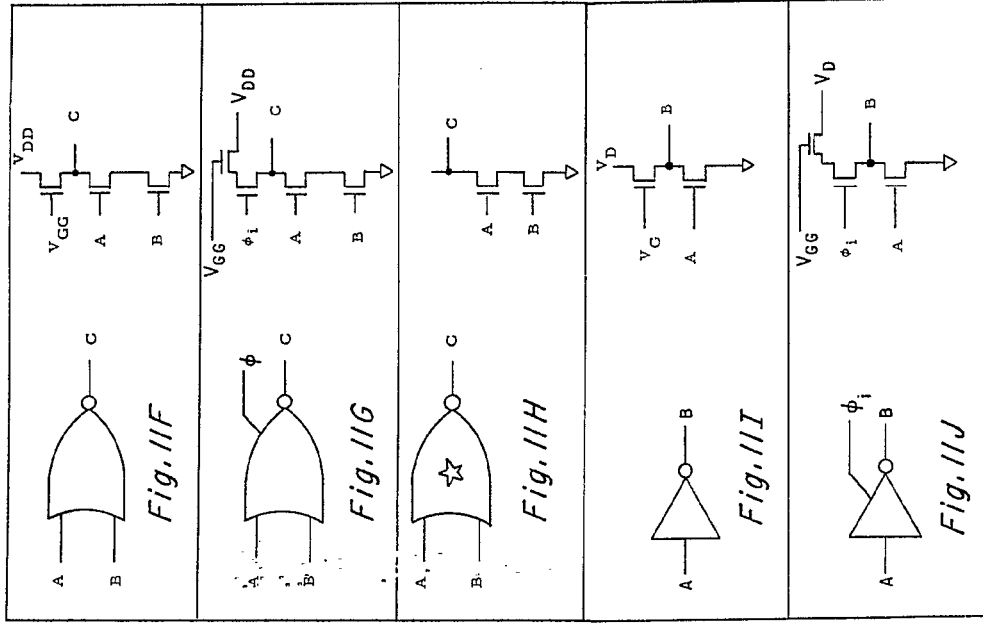
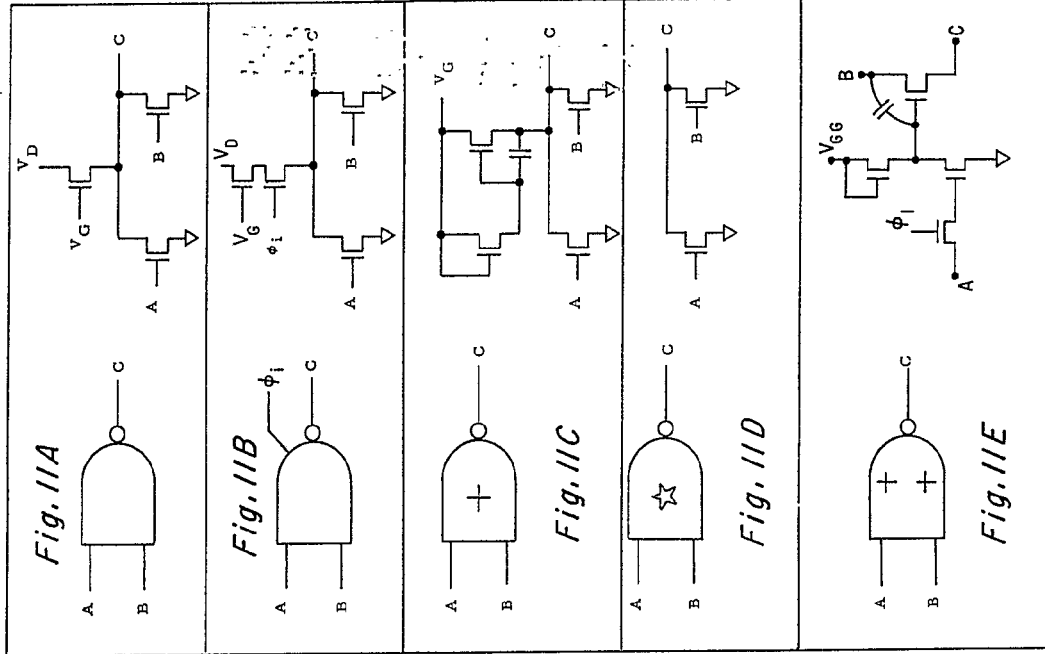


Fig. 10E

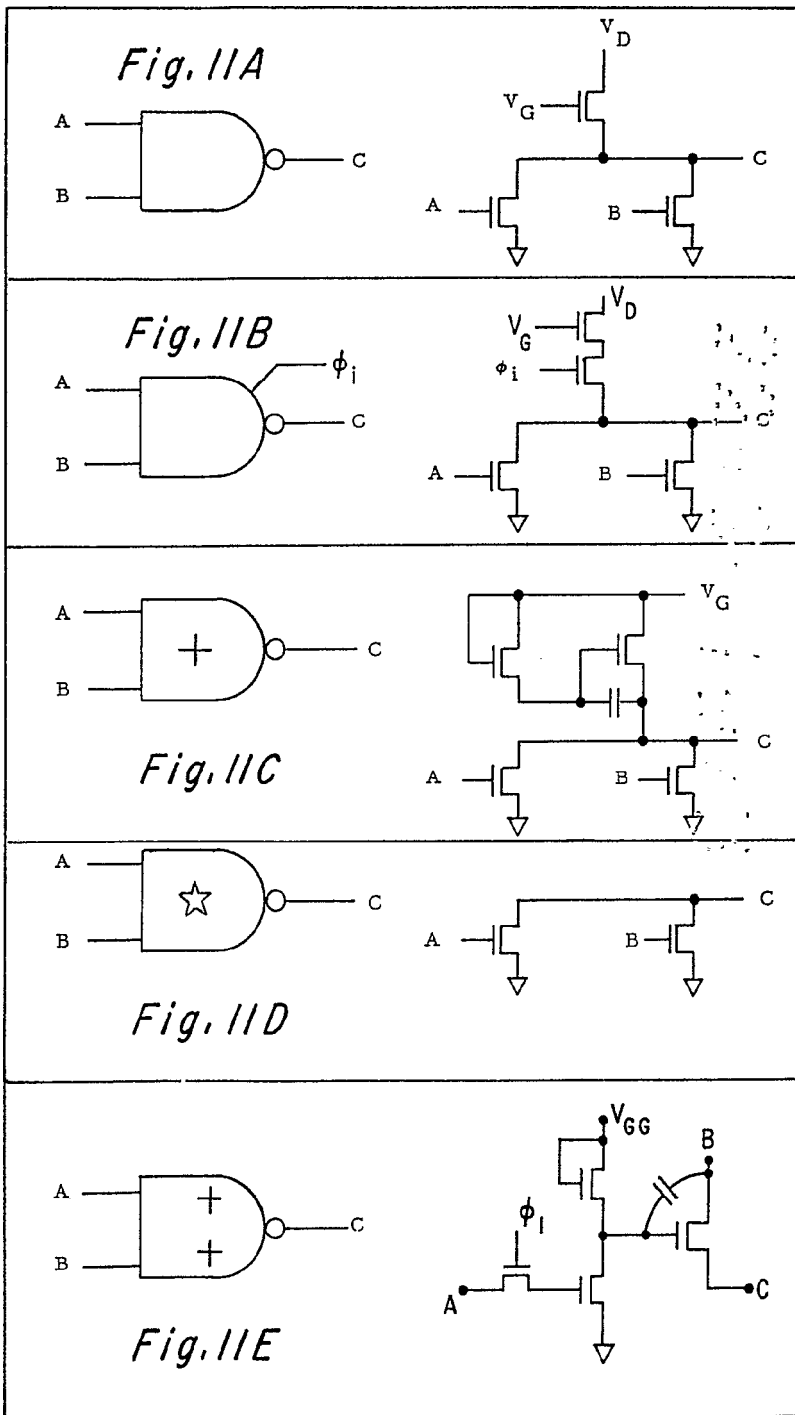
416983

416983



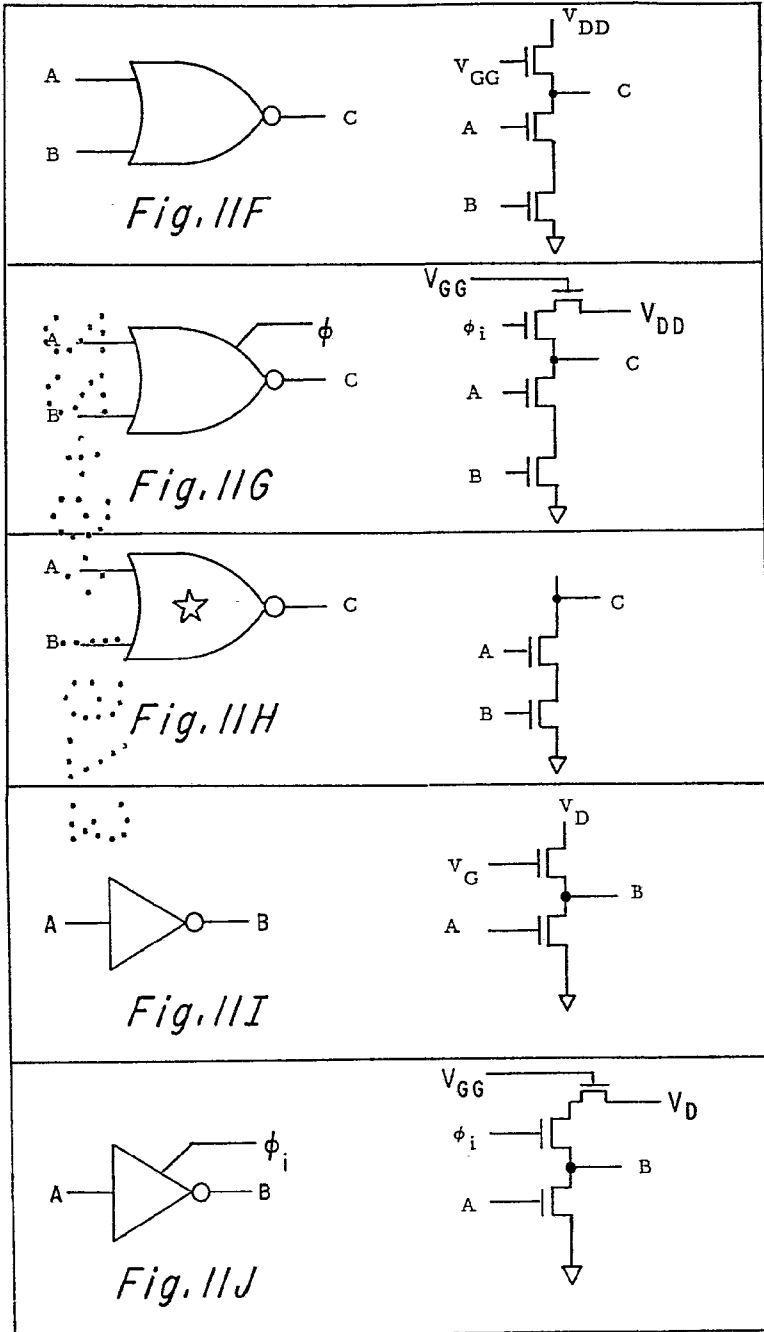
Handwritten signature

416983



A
B
A
B
A
A
A

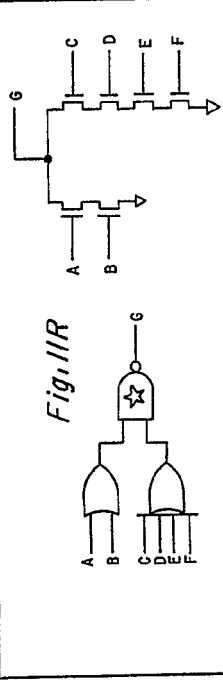
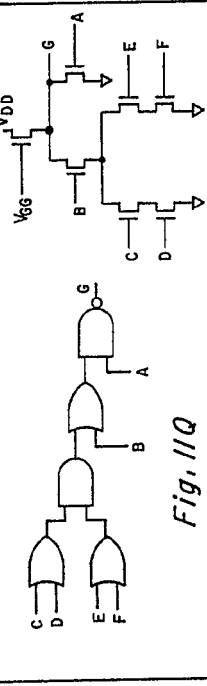
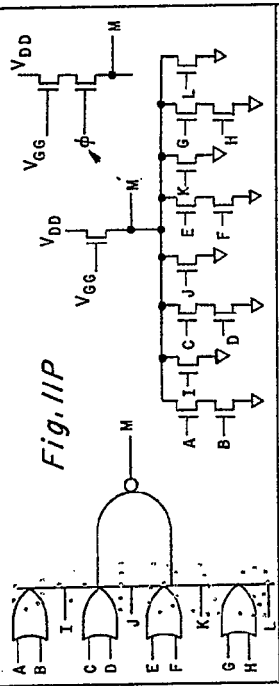
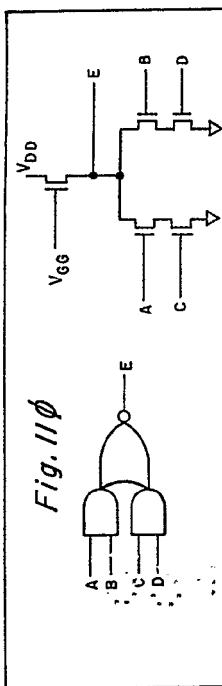
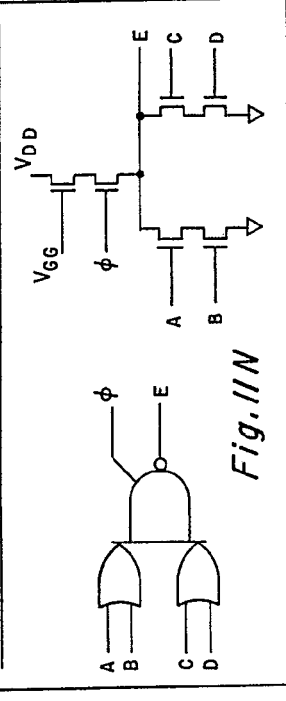
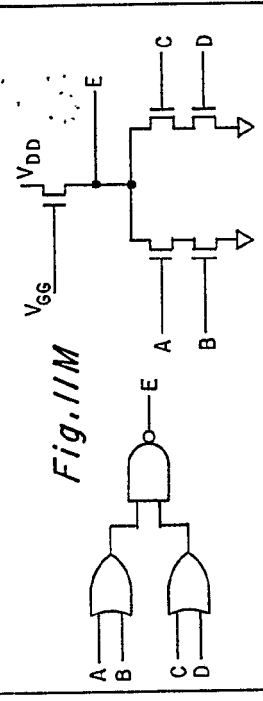
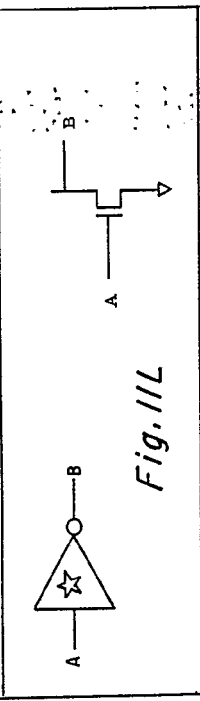
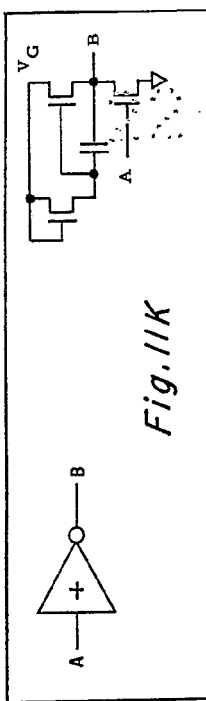
416983



Copyright © 1983
For Patent. *[Signature]*

416983

416983



Amir

416983

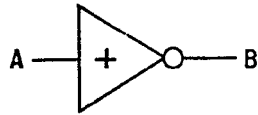


Fig. 11K

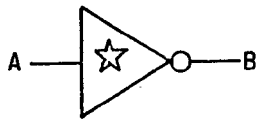
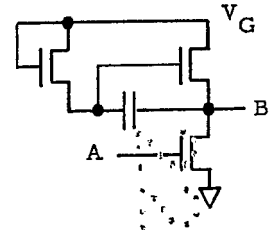


Fig. 11L

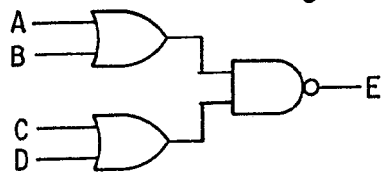
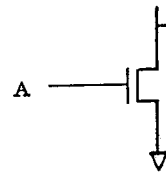


Fig. 11M

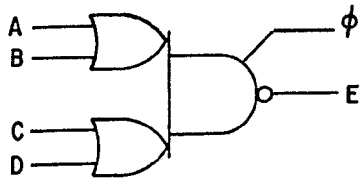
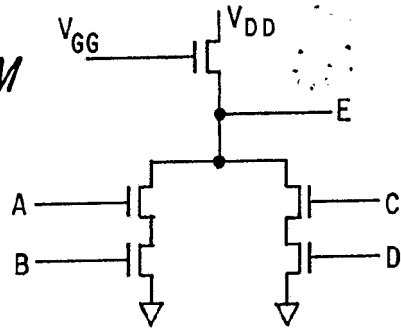
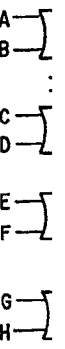
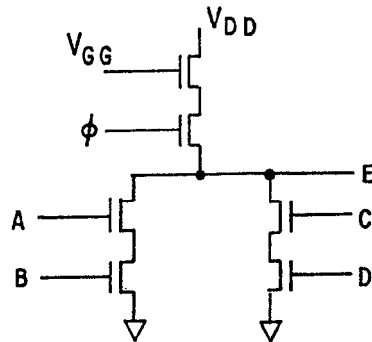
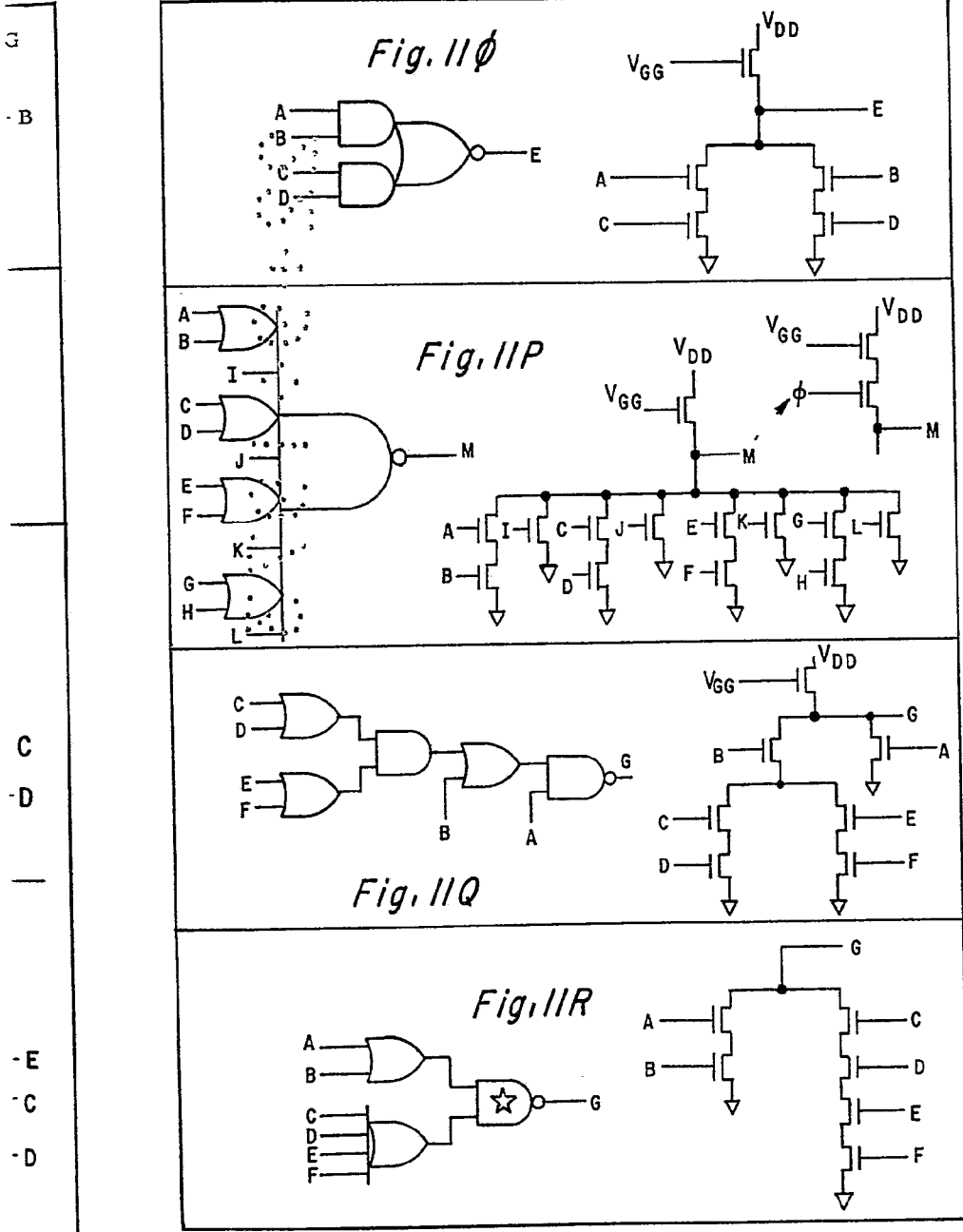


Fig. 11N

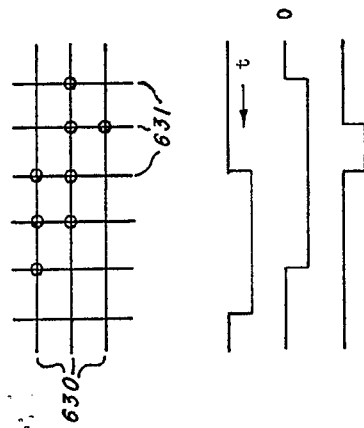
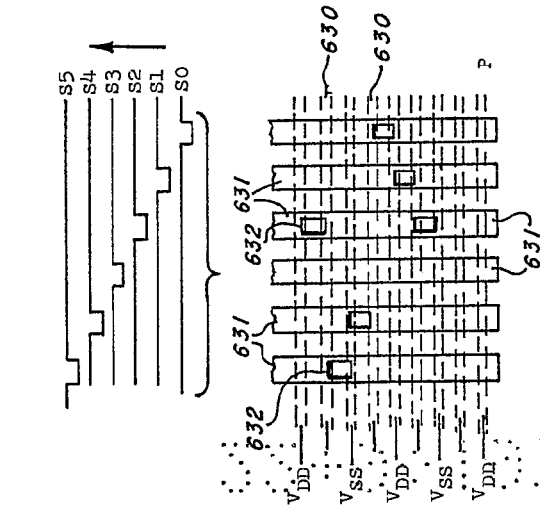


416983



416983

416983

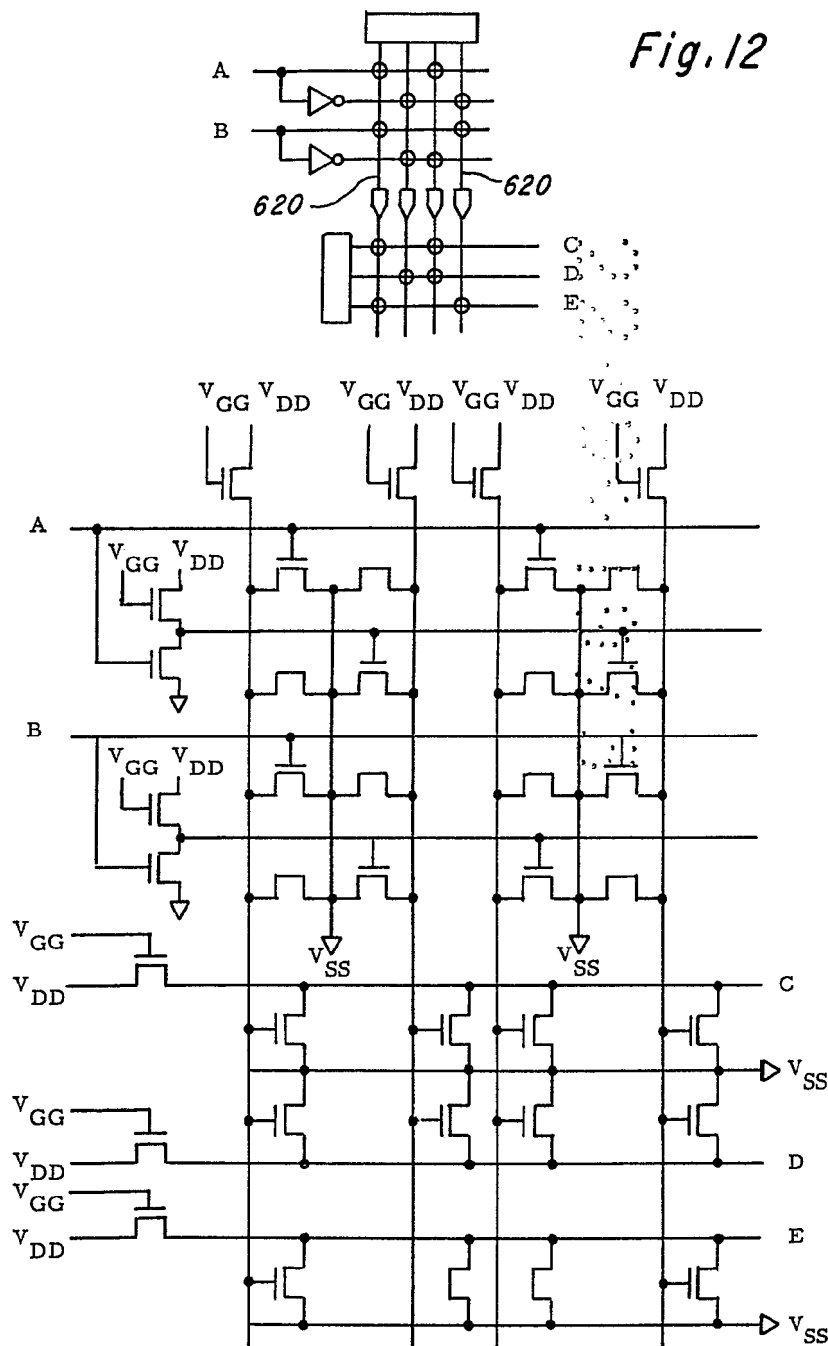


Handwritten signature

416983

PLA

Fig. 12



416983



.12

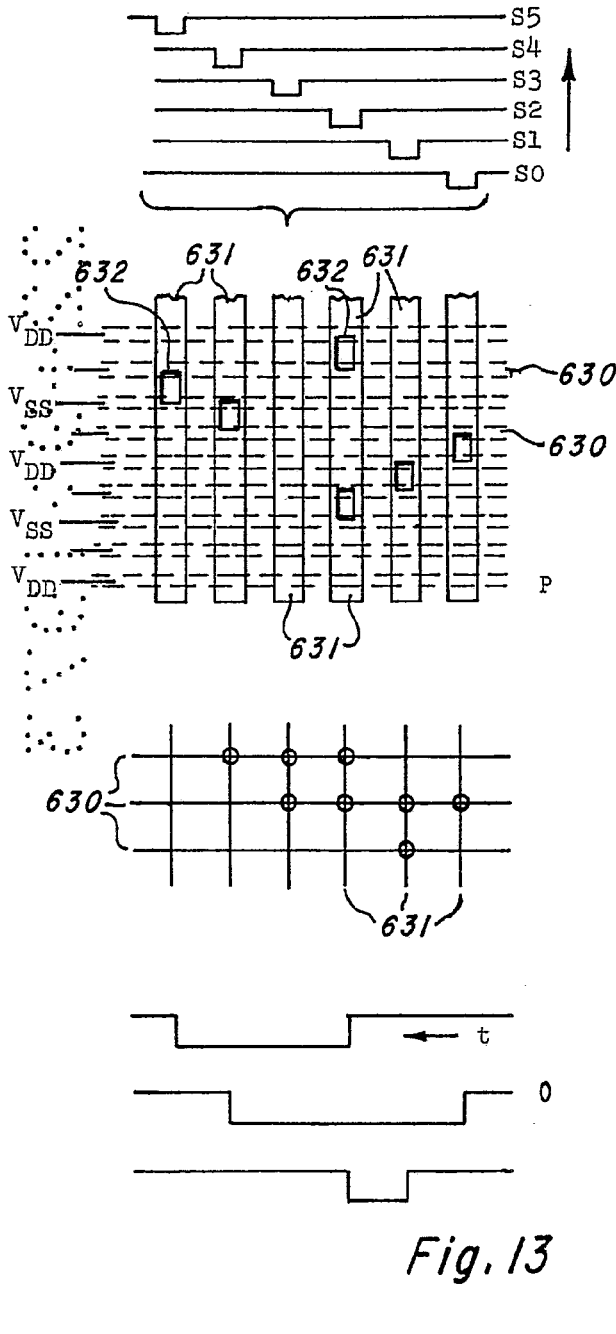


Fig. 13

Copyright © 1989
Patent Office

416983

416983



Fig. 14A

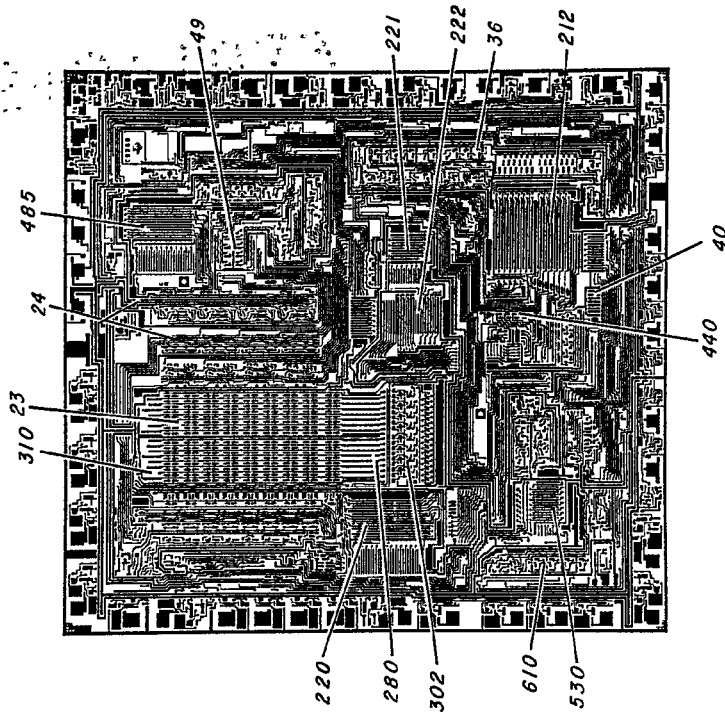
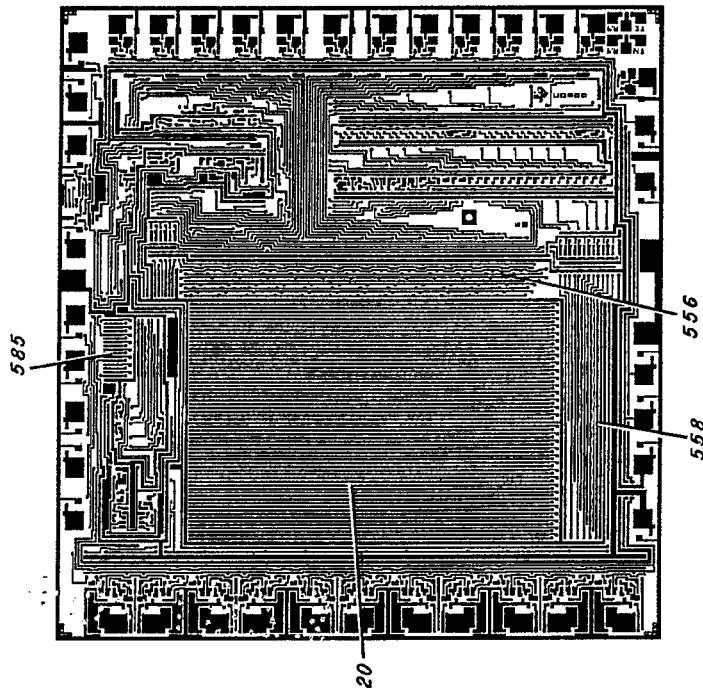


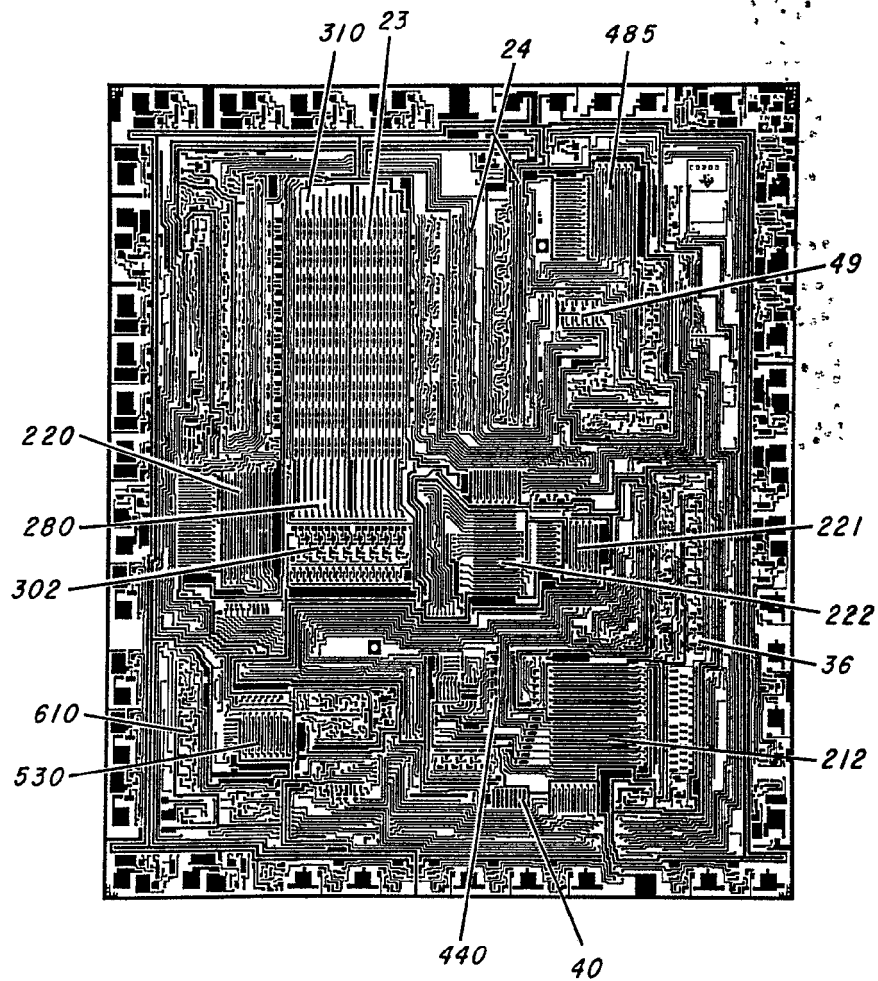
Fig. 14B



Gina

416983

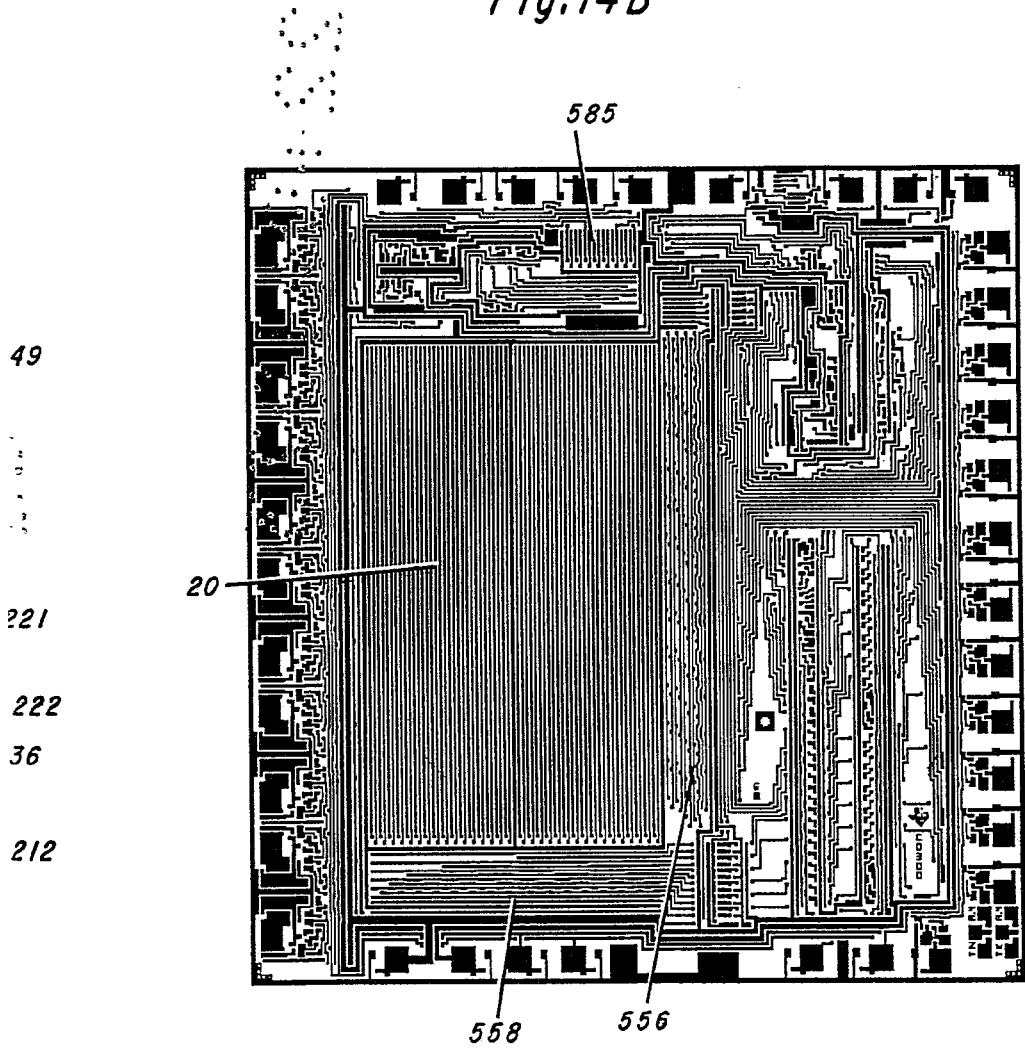
Fig. 14A



416983



Fig. 14B



Curran