

CLASE	H 04
SUBCLASE	M
P	40.444

362762

Dtp/Lej/82  
807/LM 3173  
3214

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION

18 FEB 1969  
por 20 años

a nombre de TELEFONAKTIEBOLAGET L. M. ERICSSON

entidad / ~~de nacionalidad~~ sueca

con domicilio en Estocolmo 32, Suecia

por: "UN METODO PARA DISMINUIR, MEDIANTE UN CALCULO DE DIRECCION ABREVIADA, EL TRABAJO DE UN ORDENADOR QUE TRABAJA EN UN TIEMPO REAL Y QUE LLEVA A CABO FUNCIONES DE EXPLORACION Y DE CONTROL CONCERNIENTES A DIFERENTES MEDIOS"  
(Clase Internacional HO4q HO4m)



187

5 Este invento se refiere a un método para disminuir el trabajo en un ordenador que trabaja en tiempo real y que efectúa funciones de exploración y de control concier-  
nientes a diferentes medios por ejemplo a medios de co-  
nexión en un sistema de telecomunicación. La condición  
de los diferentes medios viene indicada en forma de una  
información binaria en un área de almacenamiento o memo-  
ria y el ordenador efectúa funciones predeterminadas con-  
cernientes a los medios que han iniciado la indicación  
10 respectiva.

El trabajo del ordenador puede ser dividido en dos  
partes, una parte independiente del tráfico y una parte  
dependiente del tráfico. La parte del trabajo indepen-  
diente del tráfico consiste en gran medida en programas  
15 de exploración para los que el tiempo total que se nece-  
sita depende del número de medios a ser explorados. La  
parte del trabajo que depende del tráfico consiste en  
programas de ejecución, para los que el tiempo total que  
se necesita será proporcional a la intensidad del tráfi-  
co. Supongamos que en una posición en un área de almace-  
namiento en un ordenador la condición de unos medios vie-  
ne representada por una información binaria. La explora-  
ción de las posiciones puede ser efectuada de diferentes  
20 modos. Un modo consiste en explorar en orden cíclico to-  
das las posiciones y, en caso de que se descubra un cam-  
bio en una posición en comparación con la exploración  
anterior, conmutar a un programa de ejecución después de  
lo cual continúa la exploración. Dicho método hace que  
el trabajo independiente del tráfico resulte relativamen-  
te grande, dado que cada posición del área de almacena-  
30



miento ha de ser explorada, hayan cambiado o no las condiciones de algunas de las posiciones. Un modo de disminuir el trabajo dependiente del tráfico consiste en agrupar las posiciones binarias que indican la condición de los medios respectivos, en palabras binarias, y explorar las posiciones de dichas palabras binarias no una a una, sino usando un área de almacenamiento secundaria en la cual cada una de las posiciones representa una de dichas palabras binarias. Así, un cambio en una posición en el área de almacenamiento secundaria indica que al menos se ha producido un cambio en la palabra correspondiente en el área primaria. Si una posición en el área secundaria indica que no se ha producido cambio alguno en la palabra correspondiente en el área primaria, no es necesaria una nueva exploración de la palabra en el área primaria. Es fácil comprender que, debido a esto, se consigue una considerable disminución del trabajo independiente del tráfico, dado que por ejemplo para palabras binarias de 16 bitios el trabajo disminuye a la dieciseisava parte. En cambio aumenta la parte del trabajo que depende del tráfico, ya que al explorar el área de almacenamiento secundaria y encontrar un cambio en una posición, ha de efectuarse un cálculo de acceso a la palabra correspondiente en el área de almacenamiento primaria, después de lo cual ha de ser explorada la palabra en el área de almacenamiento primaria, posición tras posición, con objeto de identificar los medios que originan el cambio. Después de efectuar un cambio en una posición en una palabra en el área de almacenamiento primaria, ha de hacerse un cálculo de acceso a fin de efectuar un cambio co-



5 correspondiente en la posición en el área secundaria que  
corresponde a dicha palabra en el área primaria. Como con  
secuencia de esto la parte del trabajo que depende del  
tráfico resulta mayor que en el caso primeramente mencio-  
nado, de modo que pese a la disminución del trabajo inde-  
pendiente del tráfico, el trabajo total del ordenador,  
incluso para una baja intensidad de tráfico, excederá  
del trabajo que hay en el caso en que no se usa área de  
almacenamiento secundaria.

10 La finalidad del invento consiste en eliminar los  
inconvenientes mencionados y reducir el trabajo indepen-  
diente del tráfico, al mismo tiempo que se mantiene den-  
tro de límites razonables el trabajo que depende del trá-  
fico. El método de acuerdo con el invento se caracteriza  
15 como se expresa en la reivindicación principal.

Se describirá un ejemplo de acuerdo con el invento,  
con referencia a los dibujos que se acompañan, en los  
cuales la Fig. 1 ilustra un diagrama con una comparación  
entre el trabajo en un ordenador cuando se usan diferen-  
tes métodos para explorar la condición de diferentes me-  
dios y seleccionar medios en un sistema de telecomunica-  
ción. La Fig. 2 ilustra como se escribe un 1 binario en  
una posición en el área de almacenamiento primaria y en  
el área de almacenamiento secundaria, respectivamente, de  
20 acuerdo con el invento. La Fig. 3 ilustra la exploración  
de las áreas de almacenamiento y el modo en que se determi-  
na donde hay escrito un 1 binario. La Fig. 4 ilustra el  
modo en que se escribe un 0 binario en las respectivas  
áreas de almacenamiento. Las Figs. 5a y 5b ilustran la  
necesidad de tiempo para una operación de localización  
30



de defecto de acuerdo con los métodos usuales y de acuerdo con el invento respectivamente, con exploración repetida de los medios, cuando unos medios de un grupo de ellos son defectuosos, y la Fig. 6 ilustra un diagrama de bloques de un programa de exploración usando los principios del invento.

La Fig. 1 ilustra el trabajo B como función de la intensidad de tráfico T en un ordenador que efectúa funciones de exploración y de control concernientes a medios de conexión en un sistema de telecomunicación. Supongamos que una posición en un área de almacenamiento en el almacén o memoria de datos de un ordenador indica la condición binaria de unos medios de conexión en el sistema de telecomunicación y que, por ejemplo, se reúnen 16 posiciones correspondientes a 16 medios, en una palabra binaria en un área de almacenamiento en el ordenador, por lo que puede efectuarse una exploración de dichos medios explorando la palabra correspondiente, posición tras posición. Mediante tal procedimiento de exploración se obtendrá un diagrama de acuerdo con el diagrama I de la Fig. 1. En caso de no haber tráfico, es decir,  $T = 0$ , el tiempo de exploración independiente del tráfico para una posición es, de acuerdo con el ejemplo de 15 microsegundos, y, para una palabra, de 240 microsegundos, como se obtiene en el eje vertical de la Fig. 1. Para  $T = 1$  es decir, que solamente en uno de los medios se ha producido un cambio de estado, se obtiene un trabajo que depende del tráfico debido al hecho de que el cambio ha sido registrado, por ejemplo, en una posición en el almacén de datos, o bien deberá determinarse en cual de los medios de conexión se



ha producido el cambio de estado. Cada uno de esos proce-  
dimientos requiere, por ejemplo, 45 microsegundos. Se obtie  
ne así un tiempo total igual a 285 microsegundos. Cuando  
han tenido lugar dos cambios de estado ( $T = 2$ ), se obten  
5 drá un trabajo dependiente del tráfico de 90 microsegun-  
dos, tal como se ha indicado en el diagrama.

Un método para disminuir la parte del trabajo inde-  
pendiente del tráfico consiste en usar un área de almace  
10 namiento secundaria en el almacén de datos y hacer que  
cada una de las posiciones binarias en la misma represen  
te por ejemplo una de las palabras de 16 bitios antes men  
cionadas. Las posiciones de dicha área secundaria pueden  
también ser combinadas para palabras secundarias de 16  
bitios, de modo que una palabra en el área secundaria co  
15 rresponde a un área de almacenamiento primario de  
 $16 \times 16 = 256$  medios. El tiempo de exploración para una  
palabra en el área primaria corresponderá para  $T = 0$  al  
tiempo de exploración de una posición en el área secunda  
ria, es decir que necesitara 15 microsegundos como se ha  
20 indicado en el diagrama II en la Fig. 1, en comparación  
con los 240 microsegundos de acuerdo con el diagrama I.  
Para  $T = 1$  es decir si solamente ha de manejarse un cam-  
bio, esto debe hacerse primeramente en el área primaria,  
lo que requiere 45 microsegundos de acuerdo con lo que se  
25 ha dicho en lo que antecede. Luego, sin embargo, ha de  
efectuarse un cálculo de dirección desde el área primaria  
al área secundaria a fin de llevar también a esa área el  
cambio en la posición correspondiente. Ese cálculo de di  
rección se supone que requiere también 45 microsegundos.  
30 Además, para efectuar el propio cambio en una posición en



el área de almacenamiento secundario se requiere exactamente el mismo tiempo, es decir, otros 45 microsegundos. Por consiguiente, de acuerdo con el ejemplo el trabajo total dependiente del tráfico requerirá 135 microsegundos para  $T = 1$ . Se produce un caso analogo si, por otra parte, se trata de explorar el área de almacenamiento secundaria a fin de definir medios en el área primaria. En este caso se necesita un recorrido similar de  $3 \times 45$  microsegundos para determinar primero una posición en el área secundaria, luego efectuar el cálculo de la dirección y luego determinar la posición en el área primaria. Se necesita por tanto un tiempo total de 150 microsegundos, tal como se ha ilustrado en el diagrama II. Se ve en el diagrama que para  $T = 3$  este método es más desventajoso que el primero, pese al hecho de que la parte del trabajo total que es independiente del tráfico es considerablemente menor.

El diagrama III ilustra el trabajo de un ordenador en el cual la exploración y el registro de los cambios se ejecutan de acuerdo con el invento, disminuyendo el trabajo independiente del tráfico en el ordenador a la vez que se mantiene dentro de límites razonables el trabajo que depende del tráfico, como se describirá en lo que sigue.

Las Figs. 2a y 2b ilustran un procedimiento para registrar un cambio en el área de almacenamiento primaria y en el área de almacenamiento secundaria, respectivamente, en un ordenador. El ordenador comprende un almacén de datos DM y una unidad central CE. La unidad central CE incluye una serie de registros R1, R2 y R4, una unidad aritmética AE con registros BA y BOR, y una unidad de con



trol SE conectada a un registro de órdenes OR. La transferencia de datos entre el almacén de datos DM y la unidad central CE y dentro de la unidad central se efectúan respectivamente por medio de una serie de puertas AC1-AC19 controladas por la unidad de control SE de acuerdo con una instrucción alimentada al registro de órdenes OR de la manera conocida.

En el almacén de datos DM hay indicadas dos áreas de almacenamiento, un área de almacenamiento primaria en la cual la condición no activada de cada uno de una serie de medios, por ejemplo de medios de conexión en un sistema de telecomunicación, está representada por un "0" binario, y la condición activada está representada por un "1" binario, y también un área de almacenamiento secundaria en la cual por medio de un "0" ó "1" binario se indica que en un grupo predeterminado de medios en el área primaria todos los medios están en la condición no activada, o al menos uno está activado. El área primaria tiene, de acuerdo con el ejemplo, la dirección básica B0 y comprende 32 palabras binarias de 16 bitios, numeradas del 0 al 31, y una palabra de partida con el índice de palabra 32. El área secundaria tiene, de acuerdo con el ejemplo, una dirección básica B1 y comprende dos palabras binarias de 16 bitios con índices 0 y 1 respectivamente. Cada una de las posiciones de una palabra en el área secundaria, corresponde a una de las palabras en dicha área primaria. Además, hay también una palabra de partida en el área secundaria con el índice de palabra 2. Entre el área de almacenamiento primaria y el área de almacenamiento secundaria hay dispuesta una relación de dirección

fija predeterminada que se utiliza de acuerdo con el invento y que puede ser calculada del siguiente modo. Para un índice X, es decir el número de serie de una posición en el área primaria, la dirección completa para cada posición en el área primaria y en el área secundaria, respectivamente, pueden obtenerse como sigue:

$$AO = BO + X \cdot 2^{-4} \quad (1)$$

$$A1 = B1 + X \cdot 2^{-8} \quad (2)$$

siendo AO una dirección completa de palabra y posición en el área primaria para una posición con el índice X en el área primaria,

siendo A1 una dirección completa de palabra y posición en el área secundaria para una posición con el índice X en el área primaria,

BO es la dirección básica del área primaria,

B1 es la dirección básica del área secundaria,

$X \cdot 2^{-4}$  indica el desplazamiento del índice X en cuatro posiciones binarias a la derecha, y

$X \cdot 2^{-8}$  indica el desplazamiento del índice X en ocho posiciones binarias a la derecha.

De la ecuación (1) se obtiene

$$X = AO \cdot 2^4 - BO \cdot 2^4$$

y de la ecuación (2) se obtiene  $X = A1 \cdot 2^8 - B1 \cdot 2^8$

Sustituyendo en la ecuación (1) se obtiene

$$AO = BO - B1 \cdot 2^4 + A1 \cdot 2^4.$$

Sustituyendo en la ecuación (2) se obtiene

$$A1 = B1 - BO \cdot 2^{-4} + AO \cdot 2^{-4}$$

que pueden escribirse como  $AO = M1 + A1 \cdot 2^4$  y  $A1 = MO + AO \cdot 2^{-4}$  respectivamente,

siendo constantes  $M1 = BO - B1 \cdot 2^4$  y  $MO = B1 - BO \cdot 2^{-4}$ ,



permiten una conversión directa entre una dirección en el área de almacenamiento primaria y una dirección en el área de almacenamiento secundaria, y viceversa.

5 Las constantes BO y MO son registradas en el almacén de datos DM de acuerdo con la Fig. 2a y pueden ser reclamadas por su dirección directamente de la unidad de control SE activando las entradas BO y MO respectivamente de un registro de direcciones DA como se ha indicado en la Fig. 2a.

10 En el registro de direcciones DA se escribe la dirección de una palabra en el almacén de datos DM que ha de ser leída de o escrita en el almacén de datos, y dicha palabra se obtiene o se escribe respectivamente en un registro de resultados DR. Al leer del almacén de datos, se activa un hilo conductor L y al escribir en el almacén de datos se activa un hilo conductor S desde la unidad de control SE de una manera conocida.

15 El registro R1 está destinado a almacenar direcciones de palabras tanto en el área de almacenamiento primaria como en el área de almacenamiento secundaria, y el registro R4 está destinado a almacenar palabras leídas del almacén de datos. La finalidad del registro R2 se explicará en lo que sigue. Cada una de las sucesivas condiciones de los registros viene indicada por una fila dentro del respectivo cuadro de registro.

25 El registro R1 es un registro de 16 bitios en el cual son registradas direcciones de palabra que comprenden tanto la dirección básica como el índice de la palabra. El registro EA de direcciones de bitios y el registro BOR de operaciones de bitios son cooperantes con el



registro R1 de direcciones de palabras de modo que el contenido del registro BA, combinado con el contenido del registro R1, forman una dirección a una posición en el área primaria cuando se registra la dirección de una palabra en el área primaria en el registro R1, mientras que el contenido del registro BCR combinado con el contenido del registro R1 forma una dirección a una posición en el área de almacenamiento secundaria cuando se registra en el registro R1 la dirección a una palabra en el área secundaria.

Las palabras leídas del almacén de datos DM son registradas en el registro R4 de 16 bits. Es posible cambiar la condición de las posiciones del registro R4 de una en una por medio de 16 puertas "Y" AC100 - AC115, susceptibles de dirigirse a ellas desde los registros BA y BOR. Para poder explorar el contenido de las diferentes posiciones del registro R4, el registro está provisto de una puerta "O" OC1 que tiene 16 entradas que cada una corresponde a una de las 16 posiciones del registro, como se ha indicado en la Fig. 2a.

La unidad aritmética AE está provista de un registro de entrada AA y de un registro de resultados AR para escribir uno u otro de dos operandos, obteniendo el resultado después de una operación de adición o de sustracción en el registro de resultados AR, cambiando el operando escrito en dicho registro para el resultado de la operación. Para otras operaciones, por ejemplo desplazamientos a la derecha o a la izquierda, la palabra a ser desplazada es escrita en el registro de entrada AA, después de lo cual tiene lugar la operación deseada al recibirse una



orden de la unidad de control SE, y el resultado de la operación se obtiene en el registro de resultados AR. Las operaciones que se indican a continuación efectuadas en la unidad aritmética AE pueden ser controladas desde la unidad de control SE en el ejemplo de acuerdo con las Figs. 2a y 2b.

1. Para desplazar el contenido del registro AA cuatro posiciones a la derecha, (las cuatro posiciones menos significativas son desplazadas al registro BOR y las otras posiciones son obtenidas desplazadas en el registro de resultados AR), se activa la entrada S-4.

2. Para sumar los contenidos de los registros AA y AR se activa la entrada ADD.

Hay dispuesta una marca FV para indicar si un cambio en una posición en una palabra en el área de almacenamiento primaria debe o no producir un cambio correspondiente en la posición en el área secundaria que corresponde a dicha palabra en el área primaria. Es posible que el cambio no sea el primero en una cierta palabra del área de almacenamiento primaria, y en ese caso haya sido ya cambiada la posición en el área secundaria correspondiente a la palabra del área primaria.

El trabajo del ordenador es prescrito por una serie de instrucciones en una memoria de instrucciones IM indicada en la Fig. 2b. Las instrucciones son transferidas a un registro de órdenes OR donde son descodificadas en una serie de descodificadores AK1-3, indicados en la Fig. 2h. En la unidad de control SE hay una serie de microprogramas, seleccionados dependiendo de la información obtenida de dichos descodificadores. Un generador de im-



pulsos de reloj, no representado, hace luego avanzar escalonadamente el microprograma seleccionado, y en cada escalón de microprograma se efectúan una serie de operaciones, como se describirá más exactamente de acuerdo con una realización.

5

Como se ha indicado, cada uno de los medios de conexión en un sistema de telecomunicación controlado por ordenador, por ejemplo cada relé de línea, tiene una posición individual en un área de almacenamiento dentro del almacén de datos, donde se registra la condición real de los respectivos medios. La condición de los medios de conexión se explora periódicamente y se compara con la condición registrada en las posiciones en dicha área de almacenamiento. Si se encuentra un cambio en unos medios al explorar, debe ponerse al corriente la posición correspondiente en el área de almacenamiento. Ello puede hacerse escribiendo, por ejemplo, un "1" binario en la posición correspondiente en el área de almacenamiento al encontrar una condición de ocupado. Los cambios encontrados deben también ser registrados en el área de almacenamiento primaria a fin de hacer posible que el ordenador intervenga en los medios respectivos que hayan causado el cambio. Entre dicha área de almacenamiento y dicha área primaria hay una relación fija, de tal modo que el índice de una posición en el área de almacenamiento es idéntico al índice de la posición correspondiente en el área de almacenamiento primaria. El índice de un cambio que se encuentra es registrado en el registro R2 para hacer posible que el ordenador establezca la posición correspondiente del área de almacenamiento primaria en su condición 1.

10

15

20

25

30



De acuerdo con el invento, la posición en el área de almacenamiento secundaria correspondiente a un grupo de posiciones en el área primaria es establecida simultáneamente en su condición de 1, como se describirá con ayuda de las Figs. 2a y 2b.

Se supone que al explorar, por ejemplo los relés de línea, se ha encontrado un cambio con relación a las condiciones anteriormente registradas en dicha área de almacenamiento, que concierne al relé que tiene el índice 38. Ese índice es registrado como se ha dicho en lo que antecede en el registro R2 en forma binaria, es decir como 100110, como se ha indicado en la Fig. 2a. Al encontrar un cambio, es necesario ejecutar una instrucción que, de acuerdo con el invento, escriba un "1" binario en la posición en el área primaria que tiene el índice registrado en el registro R2, como también que escriba un "1" binario en la posición en el área de almacenamiento secundaria, que corresponde a la respectiva palabra en el área primaria. Esa instrucción es transferida al registro de órdenes OR, después de lo cual la unidad de control inicia el microprograma indicado por las etapas 201-223 en la Fig. 2b.

Por medio del microprograma, empezando por el índice registrado 38, se calcula la dirección de la posición correspondiente en el área primaria de acuerdo con la ecuación (1). Ello se hace añadiendo a la dirección básica B0 el índice registrado en el registro R2, desplazado cuatro posiciones binarias a la derecha. El procedimiento se inicia transfiriendo, en el primer escalón 201 del microprograma, el contenido del registro R2 al regis-



tro AA en la unidad aritmética AE por intermedio de las  
puertas AC7 y ACL3. En el siguiente escalón 202 se acti-  
va la entrada S-4 de la unidad aritmética y se desplaza  
el contenido en el registro AA cuatro posiciones a la de-  
recha. Las cuatro posiciones menos significativas en el  
registro AA se desplazan al registro de operaciones de  
bitios BOR, como se ha indicado mediante 202. La direc-  
ción básica BO se almacena en el almacén de datos DM y  
puede ser reclamada directamente desde la unidad de con-  
trol SE.BC es transferido en el escalón 203 al registro  
AA mediante una activación simultánea de la entrada BO  
en el registro DA, de las puertas AC3 y ACL3 y de la en-  
trada L en el almacén de datos. Luego se activará la en-  
trada ADD en la unidad aritmética y, como consecuencia,  
se añade la dirección básica BO al contenido del registro  
AR. El resultado de la adición se obtiene en el registro  
AR y se transfiere en el escalón 205 al registro RI a  
través de las puertas ACL5 y AC4. En el registro RI se  
obtiene BO más 000010 binario como se ha indicado en el  
escalón 205 en el registro RI. El contenido del registro  
de operaciones de bitios BOR se transfiere al registro de  
direcciones de bitios BA en relación con la escritura de  
una dirección a una palabra en el área primaria en el re-  
gistro RI. Ello se ha indicado mediante el escalón 205  
en el registro BA. El contenido del registro RI indica  
la dirección de la palabra del área primaria que tiene  
el índice 2, y el contenido del registro BA lee 0110 bi-  
nario, es decir, la dirección de una posición que tiene  
el índice 6. Por consiguiente, por medio de los registros  
RI y BA se selecciona la posición trigésimo-octava en el



área de almacenamiento primaria, es decir, que empezando con el índice mencionado en lo que antecede ha sido calculada la dirección a la posición trigésimooctava en el área primaria.

5           La palabra seleccionada por el contenido del registro R1 es leída del almacén de datos y transferida al registro R4. Esto se hace mediante el microprograma en los escalones 206 y 207. La dirección en el registro R1 es transferida a través de las puertas AC5 y AC1 al registro de direcciones DA del almacén de datos (escalón 206). Luego se leen los contenidos del almacén de datos en dicha dirección al registro R4 a través de las puertas AC3 y AC1C, que son abiertas al mismo tiempo que es activado el hilo conductor L del almacén de datos. La marca FV es establecida en su posición 0 en el escalón 208. En el escalón 209 se perciben los contenidos del registro R4 por medio de la puerta O OCl. La señal de salida desde la puerta OCl es alimentada a un circuito lógico A1 que tiene dos salidas; la activación de una de esas salidas, es decir cuando no hay posición establecida en 1 en el registro R4, lleva la báscula biestable V1 a su condición C, y la activación de la otra salida, es decir, cuando hay al menos una posición establecida en 1 en el registro R4, lleva la báscula biestable V1 a su condición 1. En el escalón 209 es activado el circuito lógico A1 y, como consecuencia del hecho de que no recibe señal desde la puerta OCl, lleva a la báscula biestable V1 a su condición C, dando por resultado el hecho de que es establecida la marca FV en su posición 1. Ello se ha indicado mediante FV1 en la salida O de la báscula biestable V1.



Si una o más de las posiciones en el registro R4 están en su condición 1 al principio del procedimiento descrito, la báscula biestable VI sería establecida en su condición 1 y, por consiguiente, la marca FV no habría sido establecida en su posición 1. Esto habría indicado que la posición del área secundaria, correspondiente a la palabra que acualmente hay en el registro R4, había sido establecida en su condición 1 antes, y por esta razón no se requiere otro establecimiento en 1.

La posición en el registro R4, seleccionada mediante el contenido del registro de direcciones de bits BA es establecida en 1 en el escalón 210 mediante un impulso de control alimentado a través de las puertas AC100-115. Dicho impulso, sin embargo, solamente puede activar las puertas cuya condición de entrada corresponde a la posición definida por el contenido del registro BA. Ese establecimiento en 1 es indicado en el registro R4 en el escalón 210. Los contenidos del registro R4 son luego transferidos de nuevo al almacén de datos. Las puertas AC11 y AC2 son abiertas en el escalón 211, y las puertas AC5 y AC1 son abiertas en el escalón 212 simultáneamente con una orden de escribir procedente de la unidad de control SE que activa la entrada S en el almacén de datos. Así, después de ejecutar el escalón 212 queda acabada la primera parte de procedimiento, es decir, ha sido escrito un 1 en la posición trigésimooctava del área de almacenamiento primaria, como se ha indicado mediante 212 en el almacén de datos.

Para efectuar un establecimiento de 1 correspondiente en el área de almacenamiento secundaria, ha de



5. efectuarse un nuevo cálculo de dirección. Primeramente, sin embargo, se explora la condición de la marca FV en el escalón 213. Dependiendo del hecho de que todas las posiciones en el registro R4 fueron establecidas en su condición 0 en el escalón 209, la marca fué establecida en su posición 1 en ese escalón. La señal de salida desde la marca FV es alimentada a un circuito lógico A2 que tiene dos salidas, llevando la activación de una de esas salidas a una báscula biestable V2 a su condición 0, y

10 llevando la activación de la otra salida a la báscula biestable a su condición 1. En la etapa 213 se activa el circuito lógico A2 y, dependiendo del hecho de que la marca FV esté en su posición 1 ó en su posición 0, la báscula biestable V2 antes mencionada es llevada a su posición

15 1 ó a su posición 0, respectivamente. En este caso la báscula biestable V2 será establecida en su posición 1 y el cálculo de la dirección se inicia mediante la transferencia del contenido del registro R1 al registro AA en la unidad aritmética AE a través de las puertas A05 y A013.

20 Por otra parte, si la marca FV estuviese en su condición 0, ello implicaría que había tenido ya lugar un establecimiento de 1 en el área secundaria debido al hecho de que al menos otra posición de la palabra correspondiente en el área de almacenamiento primaria estaba en su condición de 1, de modo que no es necesario un nuevo establecimiento de 1 en la posición correspondiente en el área secundaria. En tal caso sería alimentada una nueva instrucción al registro de órdenes OR y se iniciaría un procedimiento completamente nuevo. Ello se ha indicado mediante NI2 en la salida 0 de la báscula biestable V2.

25

30

18 FEB



5 En el escalón 214 se desplaza el contenido del registro AA cuatro posiciones a la derecha activando la entrada S-4 en la unidad aritmética AE. Las cuatro posiciones menos significativas se desplazan al registro BOR, el contenido del cual será por consiguiente el 0010 binario. Esto se ha indicado mediante 214. El contenido del registro de resultados AR después del desplazamiento es de BO.2<sup>-4</sup> más una serie de ceros. Luego se lee la constante MO desde el almacén de datos al registro AA. Esto ocurre en el escalón 215 mediante reclamación directa de la dirección de la constante MO. Las puertas AC3 y AC13 serán entonces abiertas y se obtiene una nueva orden de lectura que activa la entrada L en el almacén de datos. En el registro AA se registra la constante MO, es decir, 15 B1-BO.2<sup>-4</sup>. La adición de los contenidos de los registros AA y AR se hace activando la entrada ADD de la unidad aritmética en el escalón 216. El resultado de la adición será B1 más una serie de ceros, que indican la dirección de la palabra con índice 0 en el área secundaria. Dicho resultado es transferido en el escalón 217 al registro R1 que, por consiguiente, juntamente con el registro BOR, selecciona la posición que tiene índice 2 en la palabra que indica 0 en el área de almacenamiento secundario. El siguiente procedimiento será establecer la posición seleccionada en el área secundaria en su condición de 1. 25 Esto se hace de la misma manera que se ha descrito en relación con el establecimiento de 1 en el área primaria. La palabra seleccionada es leída al registro R4 en los escalones 218 y 219. El establecimiento en 1 de la posición seleccionada tiene lugar en el escalón 220 del mismo 30



modo que se ha descrito en lo que antecede, pero con la diferencia de que la posición en cuestión es reclamada por su dirección desde el registro BOR. Luego será escrita la palabra en el almacén de datos de nuevo en los escalones 221 y 222. El microprograma indicado en la Fig. 2b ha sido entonces completado, y se transfiere la siguiente instrucción al registro de órdenes OR desde el almacén de instrucciones IM en el escalón 223. Esto se ha indicado mediante NI.

Por medio de las Figs. 2a y 2b se ha descrito un método para efectuar un establecimiento de l en el área de almacenamiento primaria así como en el área de almacenamiento secundaria, empezando por un índice de una posición en un área de almacenamiento. A continuación se describirá un procedimiento de exploración en relación con las Figs. 3a y 3b, a fin de determinar el índice de una posición establecida en su condición de l, empezando periódicamente a partir de un índice de partida. El resultado del procedimiento de exploración se obtiene como índice para la posición establecida en l en relación con el establecimiento de l descrito en lo que antecede. En las Figs. 3a y 3b se ilustra el almacén de datos DM y la unidad central CE de un ordenador del mismo modo que en las Figs. 2a y 2b. La dirección básica El del área de almacenamiento secundaria es almacenada en el almacén de datos y puede ser reclamada directamente por su dirección desde la unidad de control SE activando por ello la entrada Bl del registro de direcciones DA como se ha indicado en la Fig. 3a. La constante Kl puede ser reclamada por su dirección activando la entrada Kl en el registro



DA. Además hay otras dos constantes almacenadas en el almacén de datos. Una de dichas constantes selecciona el índice de partida para explorar el área de almacenamiento primaria y es igual, de acuerdo con la realización, a 100000000 binario, es decir, la posición de orden 512. La otra constante es una palabra de comparación compuesta de 16 posiciones establecidas en 1. Las constantes están indicadas en el almacén de datos DM y pueden ser reclamadas por su dirección activando las entradas KP y KC, respectivamente, en el registro DA. Sus funciones se harán patentes en relación con la descripción del procedimiento de exploración. Los registros R1 y R4 se usan para almacenar direcciones de palabras y palabras, respectivamente, del mismo modo que en la realización precedente. Puede ser percibido el contenido de una cierta posición fija del registro R4. Ello es indicado mediante una serie de salidas U0-U15, que cada una corresponde a una posición en el registro R4. La finalidad del registro R2 se pondrá de manifiesto de la descripción, y la palabra de comparación antes mencionada se almacena en un registro R3 durante el procedimiento de exploración. Además de las operaciones ya mencionadas S-4 y ADD, pueden ser efectuadas en la unidad aritmética AE las siguientes operaciones.

3. Para desplazar el contenido en el registro AA cuatro posiciones a la derecha, se activa la entrada S + 4. (Las cuatro posiciones menos significativas se obtienen del registro BOR y el resultado se obtiene en el registro AR).

4. Para restar 1 del contenido del registro AA se activa la entrada -1.



5. Para restar 16 del contenido del registro AA, se activa la entrada - 16.

5 6. Para comparar los contenidos de los registros AA y AR y poner índice a la posición más significativa, de conformidad con el registro BOR, se activa la entrada LBO.

10 7. Para comparar los contenidos de los registros AA y AR y poner índice a la posición mas significativa, de conformidad con el registro BA, se activa la entrada LBA.

15 Con objeto de determinar el índice de las posiciones establecidas en 1 en el área primaria, se conectará periódicamente el microprograma indicado en la unidad de control SE, en la Fig. 3p. Se supone que los medios cuyo cambio de condición fué registrado en el ejemplo precedente, han de ser identificados, por ejemplo para un procedimiento de conexión. El índice de partida para el procedimiento de exploración es, como se ha indicado, 512, es decir, la posición de orden 0 de la palabra de partida (índice 32) en el área de almacenamiento primaria. Esa palabra de partida se compone de 16 posiciones en su condición 0, como se ha indicado en la Fig. 3a. La palabra de comparación, con sus 16 posiciones establecidas en 1, es transferida al registro R3 en el primer escalón 301 del microprograma, activando para ello la entrada KC del registro de direcciones DA, las puertas AC3 y AC8 y la entrada L de leer. En el siguiente escalón 302 se transfiere el índice de partida desde la dirección KP en el almacén de datos al registro R2. Ese índice de partida selecciona así la posición de partida para una exploración del

20

25

30



5  
10  
15  
20  
25  
30

área de almacenamiento primaria, siendo dicha posición de partida, de acuerdo con la realización, la posición de orden 0 de la palabra que tiene índice 21. No obstante, de acuerdo con el invento se explora el área de almacenamiento secundaria y, al encontrar una posición establecida en su condición de 1 en el área secundaria, se calcula la dirección de la palabra correspondiente del área primaria, que contiene la posición establecida en 1. Por medio del índice de partida puede calcularse la posición de partida para una exploración del área secundaria de acuerdo con la ecuación (2),  $A1 = B1 + X \cdot 2^{-8}$ . A la dirección básica B1 se le suma el índice de partida desplazado ocho posiciones a la derecha. Esto se hace en los escalones 303-310. El índice de partida se transfiere al registro AA de la unidad aritmética AE. Luego se activa la entrada S-4 y se desplaza el contenido de AA cuatro posiciones a la derecha. Las cuatro posiciones menos significativas se desplazan al registro BOR, incado por 304 en BOR. Las otras posiciones se transfieren en el escalón 305 desde el registro AR al registro R2 (305). En el escalón 306 se alimenta el contenido de AR al registro AA a través de las puertas AC15 y AC13. La entrada S-4 es además activada de nuevo. Después de esta operación el índice de partida original ha sido desplazado 8 posiciones a la derecha. La dirección básica B1 es luego leída del almacén de datos al registro AA y es añadida al índice de partida desplazado. El resultado de la adición es transferido en el escalón 310 al registro R1. El contenido de R1, es decir B1 más 10, selecciona la palabra de partida en el área de almacenamiento secundaria, y el contenido en BOR, es decir,

18 FEB 1969



5 OOOO, selecciona la posición de índice 0 en la palabra de partida. La palabra de partida en el área de almacenamiento secundaria está compuesta, de acuerdo con el ejemplo, de 16 posiciones establecidas en 0. La palabra de partida que es seleccionada por los contactos del registro R1 es leída al registro R4 en el escalón 312. El contenido de la posición seleccionada por el registro BOR es percibido al abrir la puerta AC19, la cual activa la

10 puerta de entre las puertas AC100-115, que tiene una condición de entrada correspondiente a la información binaria registrada en el registro BOR. En la salida correspondiente del registro R4, es decir, la salida U0 de acuerdo con el ejemplo, se decidirá en el escalón 314 si la posición está en su condición de 1 ó en su condición de 0.

15 En la salida U0 aparecerá un cero, estando todas las posiciones en su condición de 1 en la palabra de partida. La señal procedente de la salida U0 es alimentada a un circuito lógico A3 que tiene dos salidas, la activación de una de las salidas, es decir, cuando no se obtiene señal alguna de la salida U0, lleva a una báscula biestable

20 V3 a su condición de 0, y la activación de la otra salida, es decir, cuando se obtiene una señal desde la salida U0, lleva a la báscula biestable V3 a su condición de 1. En el escalón 314 el circuito lógico A3 es activado y,

25 dependiendo del hecho de que no se obtenga señal alguna de la salida U0, la báscula biestable V3 es llevada a su condición de 0. Desde la salida 0 de la báscula biestable V3 es activada la puerta AC16 y es establecido el registro BA en 0. Esto se ha indicado mediante 314 en el registro BA.

30

5 Por supuesto, no siempre es necesario iniciar un  
procedimiento de exploración desde el índice de partida  
de área de almacenamiento primaria, sino que puede ser  
transferido un índice inferior opcional al registro R2,  
por ejemplo desde un área de almacenamiento en el alma-  
cén de datos. En este caso puede suceder que la salida  
1 de la báscula biestable V3 sea activada en el escalón  
314. Como resultado, el microprograma iniciará automáti-  
camente un nuevo proceso esencialmente igual al proceso  
10 que se describirá en relación con los escalones 332-353.  
Este nuevo proceso se ha indicado mediante NF3 en la sali-  
da 1 de la báscula biestable V3.

15 En el microprograma seguirá a continuación un cál-  
culo de dirección para la palabra que tiene índice 1 en  
el área de almacenamiento secundaria, después de lo cual  
dicha palabra es leída del almacén de datos. En el esca-  
lón 315 el contenido del registro R2 será transferido al  
registro AA de la unidad aritmética AE, después de lo  
cual es activada la entrada -16 en la unidad aritmética  
20 AE en el escalón 316, produciendo la sustracción de die-  
ciseis, es decir, de 10000 binario, del número binario  
100000. El resultado de la sustracción, es decir el bi-  
nario 10000, es luego transferido al registro R2, indica-  
do por la operación 317 en el registro R2. La finalidad  
25 de la sustracción es la de determinar si el procedimien-  
to de exploración está o no acabado, como se describirá  
más adelante en relación con el escalón 332. El contenido  
del registro R1, es decir, B1 más el binario 10, es trans-  
ferido al registro AA en el escalón 318. La entrada -1 es  
30 activada en el escalón 319, y se resta uno del contenido



del registro AA. El resultado de la sustracción será B1 más el binario 01, es decir, la dirección a la palabra que tiene índice 1 en el área de almacenamiento secundaria, y ese resultado es transferido al registro R1 en el escalón 320. La palabra que tiene índice 1 en el área de almacenamiento secundaria es transferida en los escalones 321-322 al registro R4, indicado por el escalón 322 en el registro R4. Con objeto de averiguar si la palabra que hay en el registro R4 tiene una posición establecida en 1, ese registro será percibido en el escalón 323 por medio del circuito 0 OCl que tiene 16 entradas, que cada una corresponde a una posición en el registro R4, La señal de salida desde el circuito 0 OCl es alimentada a un circuito lógico A4 que tiene dos salidas, y la activación de una de esas salidas, es decir cuando no hay posición alguna establecida en 1, lleva a una báscula biestable V4 a su condición de 0, y la activación de la otra salida, es decir cuando hay al menos una posición establecida en 1, lleva a la báscula biestable V4 a su condición de 1. En el escalón 323 es activado el circuito lógico A4 y, debido al hecho de que no obtiene señal alguna del circuito 0 OCl, lleva a la báscula biestable V4 a su condición de 0. Desde la salida 0 de la báscula biestable V4, la puerta AC18 es activada y el registro BOR es establecido en 0, como se ha indicado en el escalón 323 en el registro BOR. Por otra parte, si fué activada la salida 1 de la báscula biestable V4, ello significaría que la palabra en el registro R4 contiene al menos un 1, y el procedimiento siguiente del microprograma sería idéntico al procedimiento que se describirá en relación con los

escalones 332-353. Esto se ha indicado mediante MF4 en la salida 1 de la báscula biestable V4. En los escalones 324-331 debe tener lugar un cálculo de dirección de la palabra del área de almacenamiento secundaria que tiene índice 0, y también la lectura de dicha palabra. Primeramente en el escalón 324, se transfiere el contenido del registro R2 al registro AA, y en el escalón 325, se resta 16, es decir el binario 10000 del contenido del registro AA, activando para ello la entrada -16 en la unidad aritmética AE. El resultado de la substracción es decir, 0000, se transfiere al registro R2 en el escalón 326. En los escalones 327-329 se resta 1 del contenido del registro R1, haciendo que la palabra que tiene índice 0 en el área de almacenamiento secundaria sea seleccionada por la dirección en el registro R1 como se ha indicado mediante 329. En los escalones 330-331, la palabra que tiene índice 0 en el área de almacenamiento secundaria es leída del almacén de datos al registro R4. Esto se ha indicado mediante 331 en el registro R4. Como en el escalón 323, el contenido del registro R4 es percibido por medio del circuito 0 001 en el escalón 332. La señal de salida desde el circuito 0 001 es alimentada a un circuito lógico A5, que lleva a una báscula biestable V5 a su condición 1 ó 0 dependiendo de si la palabra que hay en el registro R4 contiene o no un 1. En el escalón 332 es activado ese circuito lógico y, debido al hecho de que hay una posición establecida en 1 en el registro R4, el circuito lógico A5 obtendrá una señal del circuito 0 001, llevando la báscula biestable V5 a su condición de 1. Como resultado serán activadas las puertas A011 y A013 y será transferi



do el contenido del registro R4 al registro AA.

Por otra parte, si fué activada la salida O de la báscula biestable V5 en el escalón 332 debido al hecho de que no existía posición alguna establecida en 1 en el registro R4, el proceso siguiente del microprograma sería idéntico al proceso descrito en los escalones 323-325.

No obstante, al restar el binario 10000 del contenido del registro R2, igual a 0000 en el escalón 325, aparecería un arrastre, que implica que se ha acabado la exploración del área de almacenamiento secundaria. Este procedimiento se ha indicado mediante NF5 en la salida O de la báscula biestable V5.

En el escalón 333 se transfiere la palabra de comparación, que comprende 16 posiciones establecidas en 1, al registro AR desde el registro R3. En el escalón 334 se activa la entrada IBO de la unidad aritmética AB y se obtiene el índice para la posición más significativa establecida en 1 del registro AA, en el registro BOR. En el registro BOR se obtiene el binario 0010 como se ha indicado. Esto significa que la posición de índice 2 en la palabra de orden 0 en el área de almacenamiento secundaria está en la condición de 1. En el escalón 335 dicho índice es transferido al registro R2 como se ha indicado. Queda ahora identificar la posición en el área de almacenamiento primaria que ha producido el establecimiento en 1 de la posición en el área de almacenamiento secundaria. Primeramente se calcula la dirección de la palabra correspondiente en el área de almacenamiento primaria, en los escalones 336-339. El contenido del registro R1 se transfiere al registro AA en la unidad aritmética AB en el es-

18 FEB 1954



calón 336. Luego se activa la entrada S + 4 de la unidad aritmética en el escalón 337, y como resultado se desplaza el contenido del registro AA cuatro posiciones a la izquierda. En el registro AR de resultados, se obtiene

5  $21.2^4$  más el binario 0010, obteniéndose las cuatro posiciones menos significativas del registro BOR. En el escalón 338 se transfiere la constante 10, es decir,  $20-21.2^4$ , al registro AA, y en el escalón 339 se suman los contenidos de los registros AA y AR, activando para ello la entrada AED de la unidad aritmética AE. El resultado de la

10 adición, es decir, 20 más el binario 0010, se transfiere al registro RI en el escalón 340, como se ha indicado. La dirección en el registro RI selecciona ahora la palabra que tiene índice 2 en el área de almacenamiento primaria. En el escalón 341 se transfiere al contenido del

15 registro R2 al registro A1, y en el escalón 342 se activa la entrada S + 4, obteniéndose las cuatro posiciones menos significativas del registro BOR. El resultado del desplazamiento se transfiere al registro R2 en el escalón

20 343 y el contenido de dicho registro será el binario 100000, como se ha indicado. La palabra seleccionada por el contenido del registro RI es leída al registro R4 en los escalones 344-345, activando para ello las puertas

25 AC5 y AC1, las puertas AC3 y AC10, y la entrada L en la memoria de datos, respectivamente. Para poder determinar el índice de la posición establecida en 1 en el registro

R4, se alimenta el contenido del registro R4 en el escalón 346 al registro AA en la unidad aritmética AE. En el escalón 347 se transfiere la palabra de comparación que

30 comprende 16 posiciones establecidas en 1 al registro AR, después de lo cual se activa la entrada LBA de la unidad



5

10

15

20

25

30

aritmética AE en el escalón 346. Al activar dicha entrada, el índice de la posición más significativa establecida en 1 en el registro AA será registrado en el registro BA. El contenido del registro BA, es decir el 0110 binario, por ejemplo la posición de orden sexto está establecida en su condición de 1 en la palabra del área de almacenamiento primaria, teniendo la dirección E0 más el binario 0010, de acuerdo con el contenido del registro R1. En el escalón 349 se alimenta el contenido del registro R2 al registro AA, y en el escalón 350 se transfiere el contenido del registro BA al registro AR. Luego se activa la entrada ADD de la unidad aritmética AE, en el escalón 351, y se transfiere el resultado de la adición al registro R2 en el escalón 352. Así, en el registro R2 el índice binario 100110, es decir, 30, es registrado para la posición establecida en 1 en el área de almacenamiento primaria. Esto se ha indicado mediante 352 en el registro R1. Debido al hecho de que el índice de una posición en el área de almacenamiento primaria es idéntico al índice de la posición correspondiente en dicha otra área de almacenamiento, unos medios en el sistema de telecomunicación serán identificados por medio del índice en el registro R2. Después de haber identificado unos medios de la manera descrita, empezará por ejemplo un programa de ejecución para controlar dichos medios. Esto se ha indicado mediante VX en el escalón 353.

En relación con las Figs. 4a y 4b, que ilustran el mismo ordenador que el de las Figs. 2a y 2b, se describirá un método de establecer en 0 una posición establecida en 1 en las áreas de almacenamiento primaria y secundaria.



Dicho establecimiento en 0 puede ser efectuado, por ejemplo, después que haya actuado un programa de ejecución con respecto a los medios en cuestión. Después de acabar el programa de ejecución, se transiere una instrucción de establecer en cero desde la memoria de instrucciones. 5  
IM al registro de órdenes CR, y los descodificadores. AK1-AK3 activan al microprograma indicado en la unidad de control SE. La posición a ser establecida en 0 es la (38) establecida en 1 en el procedimiento descrito en relación con las Figs. 2a y 2b. El índice de la posición a ser 10 establecida en 0 es registrado en el registro R2 como se ha indicado en la Fig. 4a. Partiendo de ese índice se ejecuta el establecimiento en 0 en los escalones 401-420. Primeramente se calcula la dirección de la posición correspondiente en el área de almacenamiento primaria, en 15 los escalones 401-405 idénticos a los escalones 201-205 descritos en relación con las Figs. 2a y 2b. La dirección de la palabra del área primaria que contiene la posición establecida en 1 se obtiene en el registro R1, y se obtiene un índice, dentro de dicha palabra, en el registro 20 DA como el indicado por 405. La palabra que tiene la dirección correspondiente al contenido del registro R1 es leída al registro R4 en los escalones 406-407. La posición establecida en 1 en dicha palabra es establecida en 0 en el escalón 408, dejando que el contenido del registro 25 BA active a aquella de las puertas AC100-AC115, que tiene una conalción de entrada correspondiente al contenido del registro BA. En este caso la posición que tiene el índice 6, el binario 0110, es establecida en 0 como se ha indicado por 408 en el registro R4. La palabra 30



18

5 es luego vuelta a escribir en el almacén de datos DM en los escalones 409-410, como se ha indicado por 410 en el almacén de datos DM. En el escalón 411 se percibe el contenido del registro R4 mediante el circuito 0 OCL, a fin de averiguar si hay otra posición establecida en 1 en la palabra en ese momento en el registro R4. Si es así, no debe tener lugar establecimiento alguno en 0 de la posición correspondiente en el área de almacenamiento secundaria. La señal de salida desde el circuito 0 OCL es  
10 alimentada a un circuito lógico A6 que tiene dos salidas; la activación de una de las salidas, es decir, cuando no hay otra posición establecida en 1, lleva a una báscula biestable V6 a su condición 0, y la activación de la otra salida, es decir, cuando hay al menos otra posición establecida en 1, lleva a la báscula biestable a su condición de 1. En el escalón 411 es activado el circuito lógico A6 y, debido al hecho de que no se obtiene señal del circuito 0 OCL, la báscula biestable V6 es llevada a su condición de 0, haciendo que sea calculada la dirección de la posición correspondiente en el área de almacenamiento secundaria. Esto se hace transfiriendo el contenido del registro M1 al registro AA cuando se activa la salida 0 de la báscula biestable V6.

15 Por otra parte, si fué activada la salida 1 de la báscula biestable V6, ello significaría que la palabra en el registro R4 contiene todavía al menos una posición establecida en 1, y por esa razón no debe ser establecida en 0 la posición en el área de almacenamiento secundaria que corresponde a la palabra. Como consecuencia, sería iniciada una nueva instrucción desde la salida 1 de  
25  
30



la báscula biestable V6 como se ha indicado por MI6.

El cálculo de la dirección continúa en el escalón 412 cuando se activa la entrada S - 4 de la unidad aritmética AE. En el registro de resultados AR, se obtiene BO. $2^{-4}$  más 0000, y en el registro BOR se obtiene el 0010 binario, como se ha indicado. La constante MO, es decir, B1 - BO. $2^{-4}$ , es leída al registro AA en el escalón 413, y después de ser activada la entrada ADD de la unidad aritmética AE en el escalón 414. En el registro de resultados se obtiene B1 más 00. Este resultado se transfiere al registro R1 en el escalón 415, como se ha indicado. La palabra del área de almacenamiento secundaria cuya dirección es registrada en el registro R1, es leída en los escalones 416-417 al registro R4. En el escalón 418, la posición del registro R4 que tiene el índice registrado en el registro BOR, es establecida en 0 al activar la puerta, de entre las puertas AC100-AC115, que tiene una condición de entrada correspondiente al contenido del registro BOR. En los escalones 419-420 es transferido el contenido del registro R4 al almacén de datos, como se ha indicado por 420 en el almacén de datos.

Entonces comienza el ordenador el programa siguiente, por ejemplo continúa explorando el área de almacenamiento como se ha descrito en relación a las Figs. 3a y 3b. Esto se ha indicado por MIX en el escalón 421.

La economía de tiempo en comparación con los métodos usuales explicados en relación con la Fig. 1 es válida para cada una de las realizaciones descritas. Si se encuentra un defecto durante un procedimiento de exploración en un grupo de medios, es decir, en un grupo de



posiciones en un área de almacenamiento que indican las condiciones de los respectivos medios, será llevada a cabo una operación de análisis de defecto, incluyendo dicha operación, entre otras funciones, la comparación con las direcciones registradas para los defectos ya detectados, para averiguar si el defecto que se acaba de encontrar es uno nuevo.

Esto significa que para el mismo defecto en un grupo de medios se ejecutará una operación de análisis de defecto cada vez que es explorado dicho grupo, hasta que se repare el defecto.

Con objeto de evitar esa repetición del procedimiento de análisis de defecto para un mismo defecto, puede usarse un área de almacenamiento secundaria como se describirá. Cada posición en dicha área de almacenamiento secundaria indica en este caso si un grupo correspondiente de medios a ser explorados contiene unos medios defectuosos. El área de almacenamiento secundaria es en este caso explorada posición tras posición y en el caso de que no haya indicación en una posición, que indica un defecto en el grupo correspondiente de medios, será explorado dicho grupo correspondiente de medios. No obstante, si se encuentra una indicación, que indica que el correspondiente grupo de medios contiene al menos unos medios defectuosos, dicho grupo de medios correspondiente no será explorado, sino que se continuará con la exploración de las posiciones de dicha área de almacenamiento secundaria.

Se supone en este ejemplo que el ordenador ejecuta programas con diferentes niveles de prioridad A, B ó C, de acuerdo con las Figs. 5a y 5b, dependiendo del grado



de urgencia del respectivo programa a ser ejecutado. El procedimiento de ejecución es interrumpido periódicamente por una señal de reloj para volver a comenzar el tratamiento del programa en el nivel de prioridad A. Cuando se acaba el tratamiento en el nivel A, el ordenador comienza el programa en el nivel B, que se completa antes de iniciarse el tratamiento en el nivel de prioridad más bajo C. Luego se continua el programa en el nivel C hasta la siguiente interrupción de reloj. No obstante, si se encuentran unos medios defectuosos durante la exploración, el ordenador iniciará inmediatamente el tratamiento en un nivel de defecto F, con mayor prioridad, que los niveles para el trabajo normal A, B y C. En el nivel F se ejecuta un programa de defecto, en el que se analiza la situación del defecto, se decide si el defecto es nuevo o no, se inicia una señal de alarma si el defecto es nuevo, y se escribe una descripción del defecto.

Supongamos que se ha encontrado un defecto durante la exploración en el nivel C de una serie de medios. Como se ha indicado el ordenador asciende al nivel de defecto F tan pronto como se encuentra un defecto, en cuyo nivel se trata dicho programa de análisis de defecto. Si el tiempo necesario para llevar a cabo toda la operación de análisis de defecto asciende aproximadamente a 200 microsegundos, y un intervalo primario, es decir, el tiempo entre dos interrupciones de reloj sucesivas, es por ejemplo de 10 milisegundos, se necesita el 2% del intervalo primario para la operación de análisis de defecto. Así, cada vez que son explorados dichos medios, se necesitará el 2% del intervalo primario para analizar el mismo defecto,

18 FEB 1969



5 hasta haber sido reparado el defecto. Tal procedimiento se ha indicado en la Fig. 5a. Los medios son explorados, de acuerdo con el ejemplo, en cada intervalo primario. Si se encuentran otros defectos dentro del mismo intervalo primario, dicho programa de análisis de defecto será tratado por cada defecto, y el análisis se lleva a cabo cada vez, sea o no nuevo el defecto. Es fácil comprender que esto es causa de un considerable tratamiento innecesario en el ordenador.

10 Usando un área de almacenamiento secundaria, puede conseguirse que un defecto sea analizado solamente la primera vez que se encuentra. Al encontrar por primera vez un defecto en un grupo de medios, ello vendrá indicado en la posición correspondiente en dicha área secundaria mediante, por ejemplo, establecimiento de la posición en 1 al final de dicho programa de análisis de defecto (punto P en la Fig. 5b). El programa de exploración explora en este caso primeramente las posiciones del área de almacenamiento secundaria, por orden, para averiguar si una posición, correspondiente a un grupo de medios, está establecida en 1 o no lo está, de modo que cuando se encuentra una posición establecida en 1 en el procedimiento de exploración, el grupo correspondiente no será explorado, como se explicará con relación a la Fig. 6. Como se ha indicado en la Fig. 5b, la exploración continúa en los siguientes intervalos primarios sin explorar el grupo correspondiente a la posición establecida en 1 en el área de almacenamiento secundaria.

30 La Fig. 6 ilustra un diagrama de bloques de un programa para explorar medios, es decir posiciones que



representan la condición real de los respectivos medios. En este caso es registrado un 1 binario en el área de almacenamiento secundaria en una posición correspondiente a un grupo de medios, si se detectan unos medios defectuosos en el grupo. Si una posición está establecida en 1, el correspondiente grupo de medios no será explorado hasta haber sido reparado el defecto, como se explicará.

5

En relación con las Figs. 2a-2b se describió un procedimiento en el cual al encontrarse un cambio entre la condición real de un relé de línea y la condición de la posición correspondiente en un área de almacenamiento, era entrado tanto en el área de almacenamiento primaria como en el área de almacenamiento secundaria. Por medio de la Fig. 6 se describirá como es seleccionado dicho cambio y como es posible evitar que un defecto en, por ejemplo, un relé de línea, sea analizado en varios intervalos primarios sucesivos, utilizando para ello un área de almacenamiento secundaria.

10

15

El escalón 1 ("INDICE") en la Fig. 6 es idéntico al escalón 302 en las Figs. 3a-3b, es decir que el índice de partida de un procedimiento de exploración es transferido a un registro. Con objeto de evitar una palabra, usada solamente como una palabra de partida en el área de almacenamiento secundaria, se restará 1 en el escalón 2 ("INDICE = INDICE - 1") del citado índice de partida. Por medio del nuevo índice se calculará luego la dirección de la correspondiente palabra en el área de almacenamiento secundaria, en la operación 3 ("ADR") ("Dirección") de un modo similar a como en los escalones 303-310 en la Fig.

20

25

30



3a-3b. La palabra del área de almacenamiento secundaria seleccionada por la dirección calculada es leída en el escalón 4 ("REG") a un registro, por ejemplo al registro R4 indicado en la Fig. 3a. En el registro de operaciones de bits BOR, es escrito el binario 1111 en el escalón 5 ("BOR = 1111") de modo que cuando se exploran palabras secundarias de 16 bits la exploración se empieza siempre por la posición binaria más significativa de la palabra por activación del circuito Y A0115 indicado en la Fig. 3a. En el escalón 6 ("BIT = 1?") es percibida la posición seleccionada por el registro de operaciones de bits BOR, para averiguar si la posición está establecida en 1 ó en 0, es decir, si al menos es registrado un defecto en el correspondiente grupo de medios. Supongamos primeramente que la posición seleccionada está establecida en 0. Esto implica que el correspondiente grupo de medios no contiene defectos y que puede tener lugar la exploración. La exploración del correspondiente grupo de medios se ejecuta en este caso en el escalón 7 ("RT = DS?"), indicando que se efectúa una función de control concerniente a la identidad entre la condición en el grupo de medios y la condición en el área de almacenamiento en el almacén de datos. Si existe una diferencia entre dichas condiciones, dicha área de almacenamiento ha de ser actualizada inmediatamente, de acuerdo con la condición en el respectivo grupo de medios, ejecutando para ello un programa de actualización ("RT = DS" en el escalón 8), por ejemplo los programas descritos en relación con las Figs. 2a-2b o con las Figs. 4a-4b. Después de eso se trata la siguiente instrucción, concerniente, por ejemplo, a un



cálculo para los medios en los cuales acaba de encontrar-  
se la diferencia. Esto se ha indicado por H1. Por otra  
parte, si no se descubre diferencia alguna en el escalón  
7, se restará 1 del contenido del registro de operaciones  
de bits BOR, es decir que se selecciona la posición si-  
guiente en significación en dicho registro (escalón 9,  
"BOR = BOR - 1"). Del mismo modo se selecciona la siguien-  
te posición en significación en el registro, si la posi-  
ción seleccionada en el escalón 6 está establecida en 1,  
es decir, si al menos unos medios del correspondiente  
grupo de medios son defectuosos. Por consiguiente, un  
grupo de medios que contienen unos medios defectuosos no  
se compara con la correspondiente palabra del área de al-  
macenamiento hasta que se corrige el defecto. Esto impli-  
ca que se consigue una economía considerable de tiempo de  
exploración. En el escalón 10 ("BOR - 1 = - 1?"), se de-  
tecta si la sustracción en el escalón 9 produce un arras-  
tre o no, es decir, si todas las posiciones de la palabra  
han sido exploradas. Si no se obtiene arrastre alguno, se  
efectúa de nuevo la operación 6 y se explora la posición  
seleccionada por el nuevo contenido del registro BOR. Se  
continúa la exploración del mismo modo hasta haber sido  
exploradas todas las posiciones de la palabra en dicho  
registro. Cuando la sustracción en la etapa 9 da por re-  
sultado un arrastre, se restará 1 de la dirección calcu-  
lada en el escalón 3, de modo que se selecciona una nueva  
palabra en el área de almacenamiento secundaria (escalón  
11, "ADR = ADR-1"). La nueva palabra seleccionada es leída  
en el escalón 4 a dicho registro, después de lo cual se  
lleva a cabo la exploración de las posiciones de la nueva



palabra. El procedimiento debe continuarse hasta haber sido exploradas todas las posiciones del área de almacenamiento secundaria.

5 Utilizando un área de almacenamiento secundaria para indicar un defecto en un grupo de medios, como se ha descrito, es posible analizar un defecto solamente la primera vez que se encuentra. El establecimiento en 1 de una posición en el área de almacenamiento secundaria no tiene porque hacerse necesariamente en este caso, en relación con un programa de análisis de defectos, aunque 10 puede hacerse a fin de controlar programas de exploración selectivos. Entonces sería posible explorar momentáneamente ciertos medios, por ejemplo, relés de línea, con intervalos más largos, a fin de conseguir una disminución 15 momentánea en el trabajo del ordenador.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia, con fecha 7 de Febrero de 1.968, bajo el Nº 1574/68, y 17 de Junio de 1.968, Nº 8142/68, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto 20 sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES.

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los 25 siguientes:

1.- Un método para disminuir, mediante un cálculo



de dirección abreviada, el trabajo en un ordenador que  
trabaja en un tiempo real y que lleva a cabo funciones  
de exploración y de control concernientes a diferentes  
medios, por ejemplo a medios de conexión en un sistema  
5 de telecomunicación, en el que un cambio en la condición  
de cualquiera de dichos medios diferentes es indicado  
en forma de una información binaria en una posición co-  
rrespondiente a los respectivos medios en un área de al-  
macenamiento en una memoria de datos, explorando dicho  
10 ordenador las posiciones correspondientes de dichos me-  
dios por orden para identificar los medios que inician  
la respectiva indicación, de modo que puedan ser llevadas  
a cabo dichas funciones de control concernientes a los  
respectivos medios, caracterizado porque dicha indicación  
15 para cada uno de dichos medios es entrada en al menos  
dos áreas de almacenamiento, una primera área de almace-  
namiento que contiene al menos una posición por cada uno  
de los respectivos medios, y una segunda área de almace-  
namiento que contiene al menos una posición para un gru-  
20 po de posiciones en dicha primera área de almacenamiento,  
existiendo una relación fija entre las posiciones de di-  
cha primera área y de dicha segunda área, que define que  
el índice de una posición en dicha segunda área se obtie-  
ne desplazando el índice de una posición en un grupo de  
25 posiciones en dicha primera área n posiciones, siendo n  
un número entero, de modo que al explorar dicha segunda  
área y encontrar una indicación en una posición, es selec-  
cionado el correspondiente grupo de posiciones en dicha  
primera área desplazando para ello la dirección que co-  
30 rresponde a dicha posición en dicha segunda área y suman



do una primera constante, mientras que al encontrar una posición correspondiente a unos medios de conexión, que indica que la condición de la correspondiente posición en dicha primera área ha de ser cambiada, el ordenador, desplazando la dirección que corresponde a dicha posición en dicha primera área y añadiendo una segunda constante, selecciona la posición en dicha segunda área que corresponde al grupo de posiciones en dicha primera área, y el cambio es introducido en dicha segunda área.

2.- Un método según la reivindicación 1, para inhibir la exploración de ciertos grupos de medios, por ejemplo para evitar las funciones de exploración y de control concernientes a grupos de medios que contienen medios defectuosos, siendo indicada la condición de los respectivos medios en dicha primera área de almacenamiento en un grupo de posiciones correspondiente a un grupo de medios, caracterizado porque cada posición en dicha segunda área de almacenamiento indica, en forma de una información binaria, si el correspondiente grupo de posiciones en dicha primera área ha de ser explorado o no, y porque la exploración de dicha segunda área se ejecuta posición tras posición, de modo que, dependiendo del contenido binario de la posición respectiva en dicha segunda área, el ordenador, alternativamente, explora el correspondiente grupo de posiciones en dicha primera área, o inhibe la exploración de dicho grupo en dicha primera área, continuando automáticamente con la exploración de dicha segunda área.

3.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque el desplazamiento de dicho índice en dicha primera área en n posiciones, implica desplazamiento de



dicho índice cuatro posiciones a la derecha.

3 4.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha primera constante es igual a la dirección básica de dicha primera área menos la dirección básica de dicha segunda área desplazada cuatro posiciones a la izquierda.

10 5.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha segunda constante es igual a la dirección básica de dicha segunda área menos la dirección básica de dicha primera área desplazada cuatro posiciones a la derecha.

15 6.- Un método para disminuir, mediante un cálculo de dirección abreviada, el trabajo de un ordenador que trabaja en un tiempo real y que lleva a cabo funciones de exploración y de control concernientes a diferentes medios.

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

20 Esta Memoria consta de cuarenta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

18 FEB. 1969.  
P. A.

18 FEB 1951

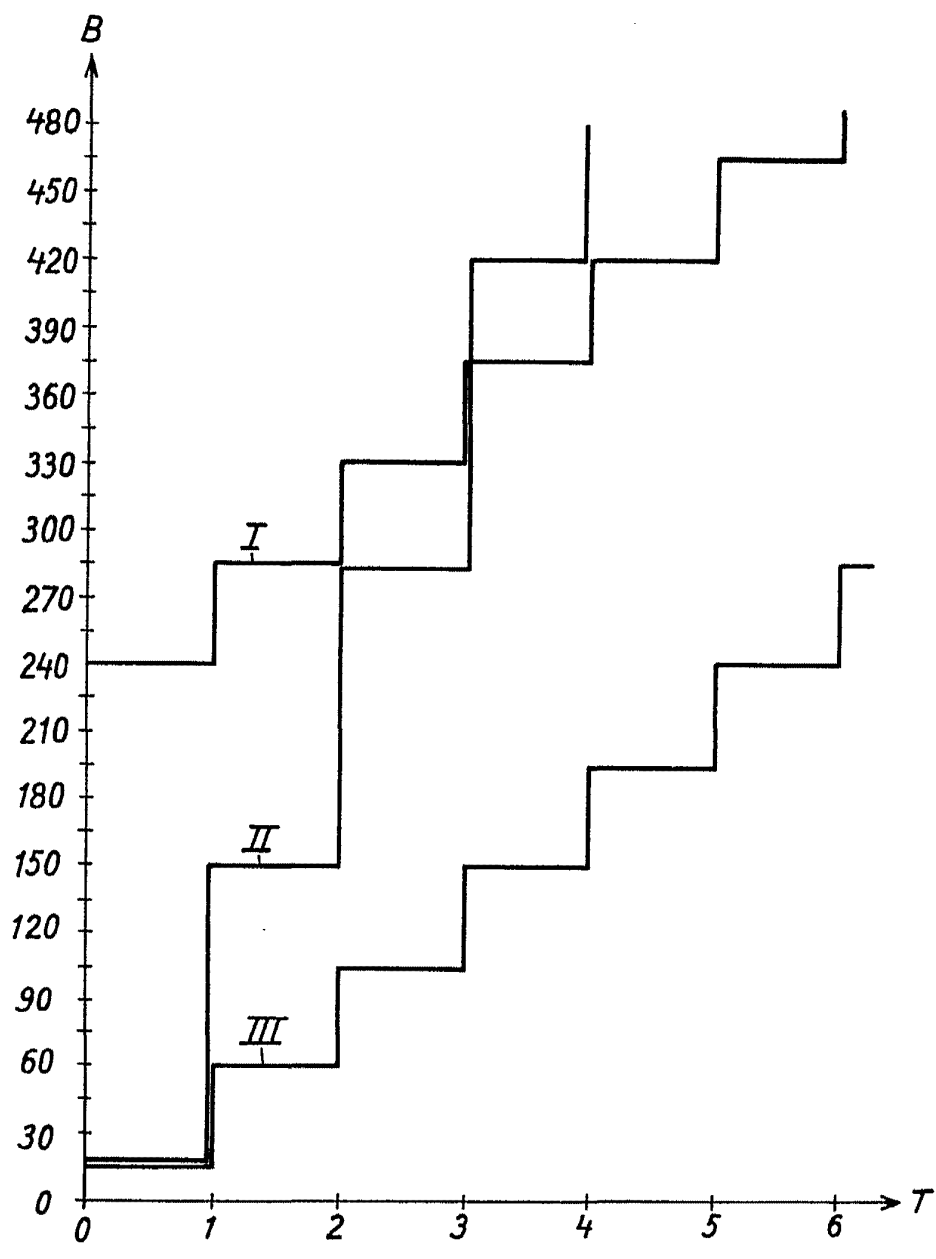


Fig.1

Arti

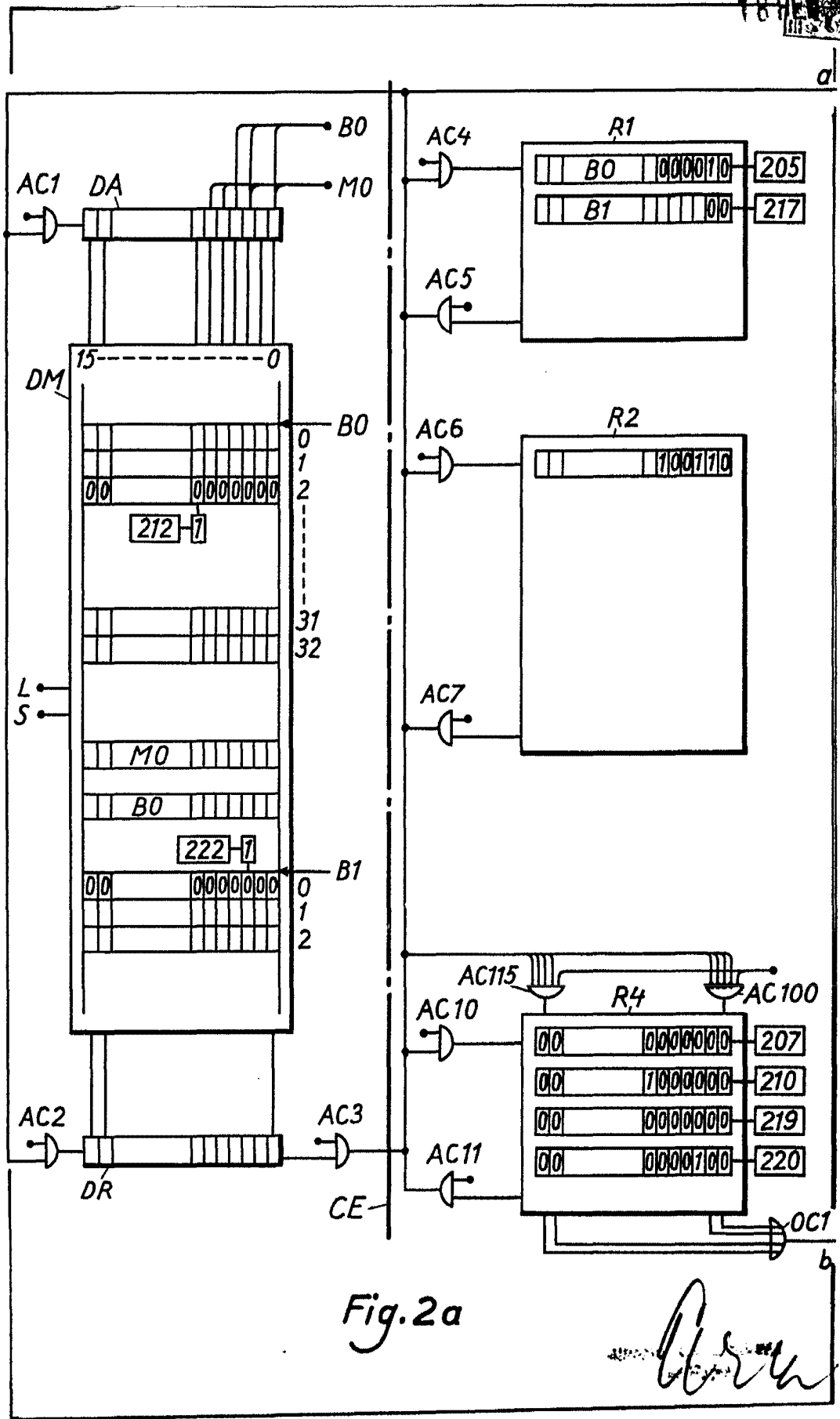


Fig. 2a

*Handwritten signature*

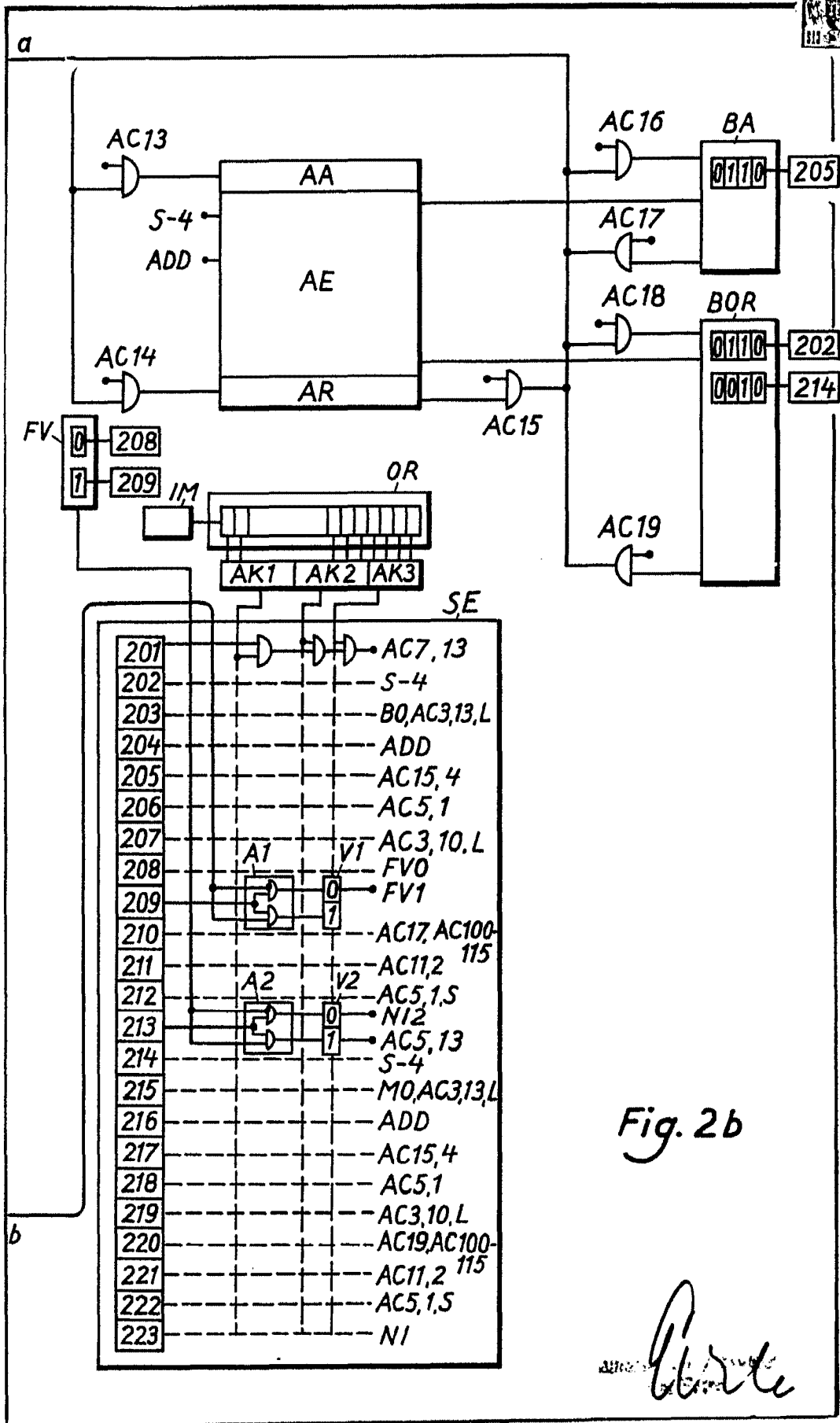


Fig. 2b

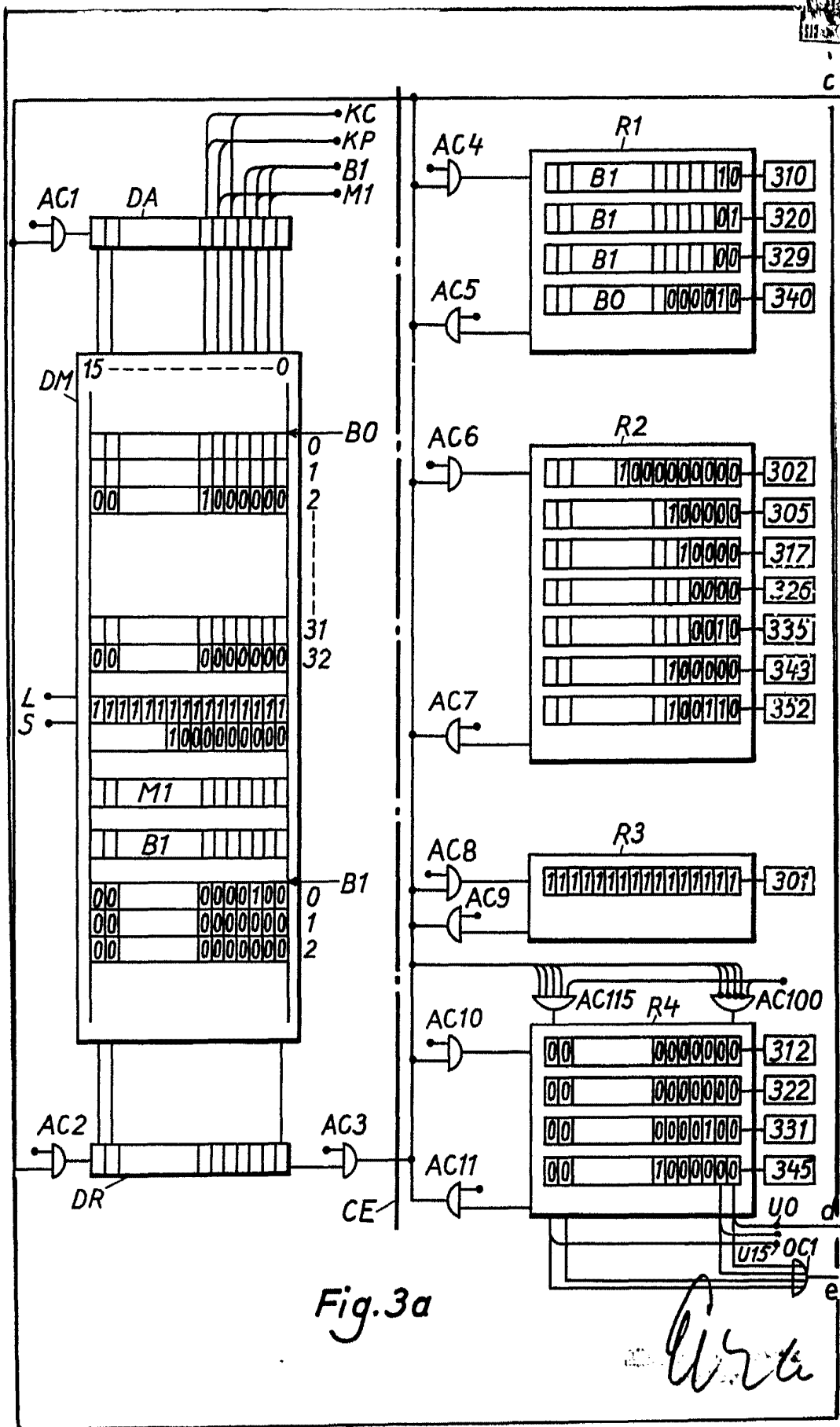


Fig. 3a



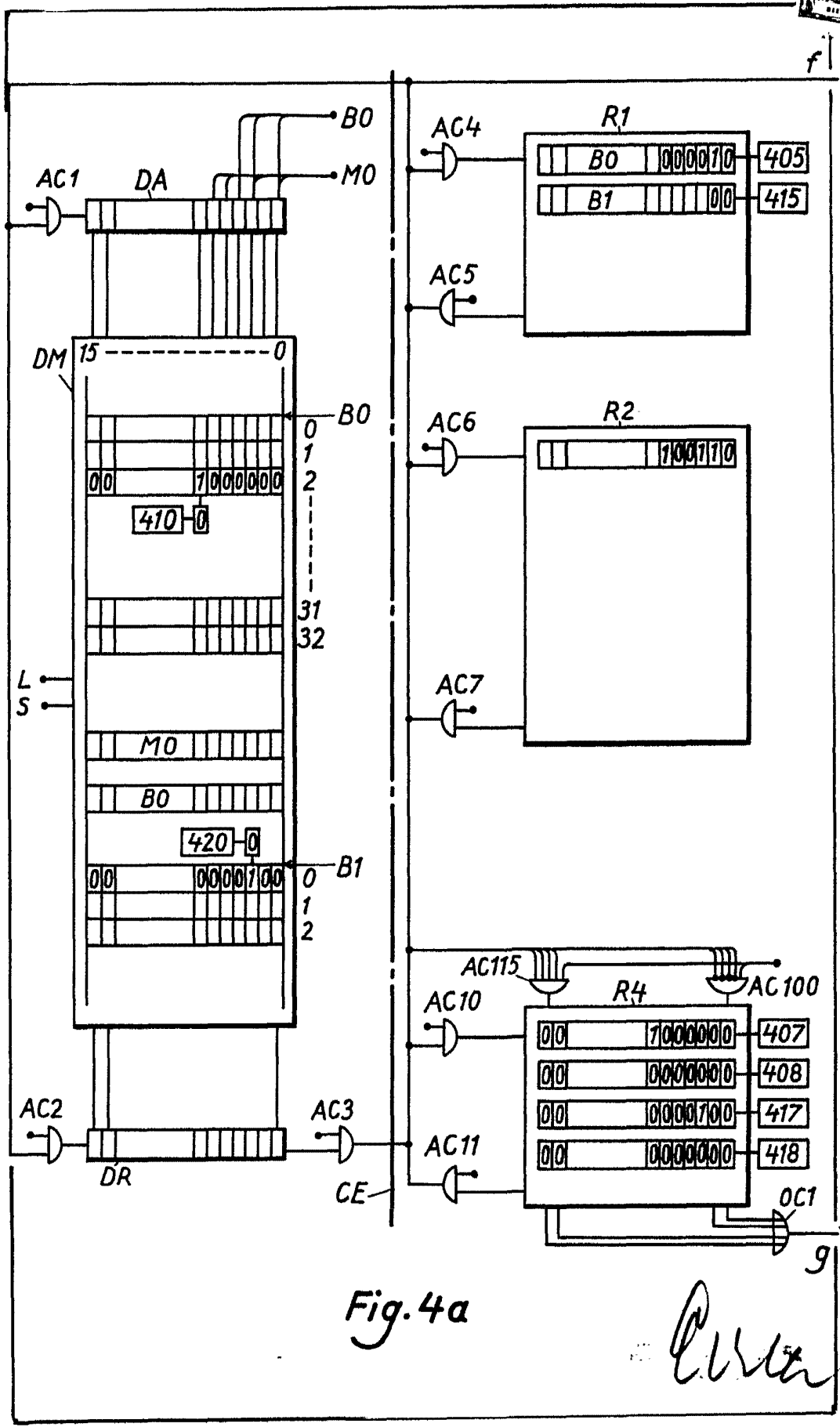


Fig. 4a

*E. W. ...*

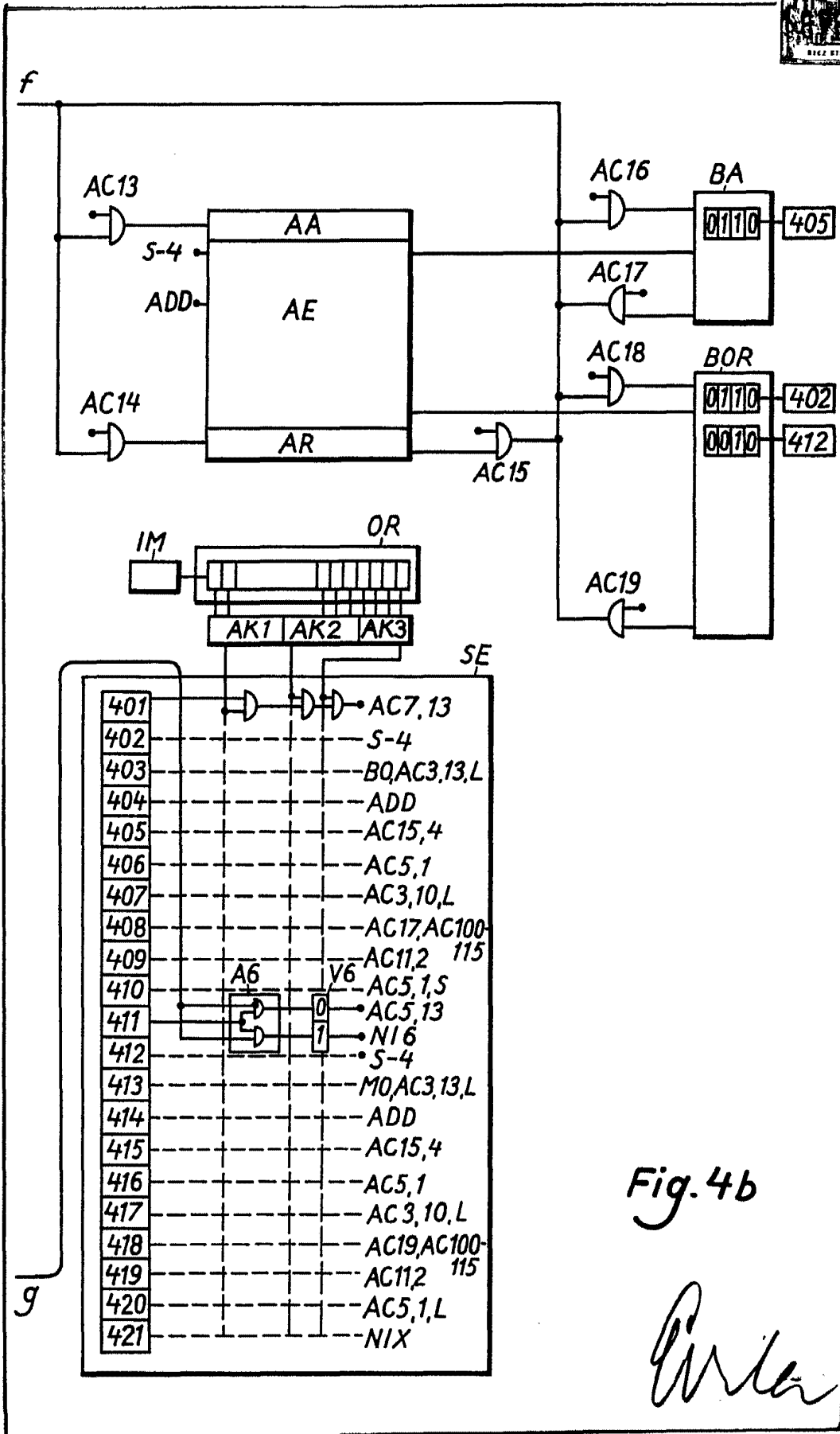


Fig. 4b

*W. L. ...*

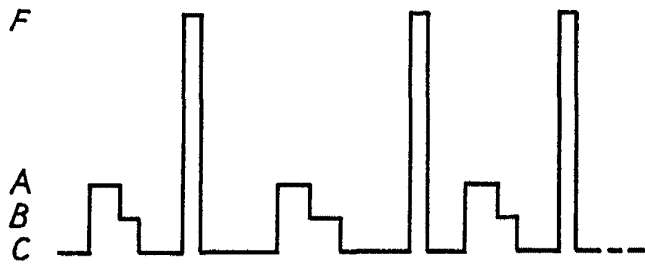


Fig. 5a

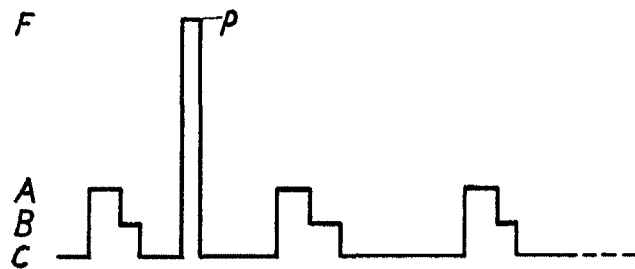


Fig. 5b

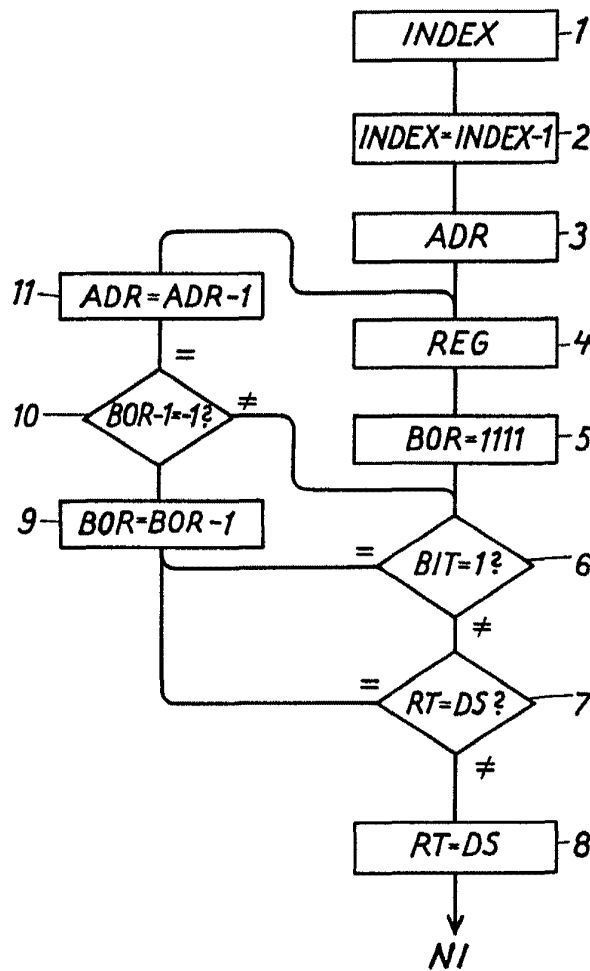


Fig. 6

*ARK*