



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A1
	21 460.164	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	28-6-1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
27317/76	30-6-76	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA.
	GMB	

54 TITULO DE LA INVENCION
"SERVOAPARATO PARA CONTROLAR LA POSICION Y MOVIMIENTO DE UN TRANSDUCTOR SOBRE PISTAS DE INFORMACION"

71 SOLICITANTE (S)
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (IBM DOCKET UK 9-75-614)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)
William John Phillip Case

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P-66.141)

1 La presente invención se refiere a servoaparatos para controlar la posición y el movimiento de un transductor por encima de unas pistas de información grabadas o registradas en un medio móvil de registro.

5 Con arreglo a la invención, un servoaparato para controlar la posición y el movimiento de un transductor por encima de unas pistas de información grabadas en un medio móvil de registro y que contienen una servoinformación prerregistrada que, al ser leída o tomada por el transductor, genera unas señales de servo, comprende unos medios de control dispuestos para recibir dichas señales de servo y generar, a partir de ellas, una señal de error de posición indicativa, por su magnitud y su polaridad, del grado y sentido de la desviación de la cabeza respecto de la posición correcta o de "en pista", viniendo la señal de error de posición suministrada, durante las operaciones de seguimiento de pista, a un mecanismo activador conectado al transductor de modo que el mecanismo activador se ponga en acción en respuesta a la señal de error de posición, para mover el transductor en el sentido de reducir la desviación o desalineación del transductor respecto de la posición de "en pista", estando dichos medios de control dispuestos además, durante las operaciones de acceso a las pistas, para analizar o muestrear las señales de servo que vienen del transductor en unos instantes calculados para que coincidan con las posiciones de "en pista" del transductor que se mueve cruzando las pistas, y para suministrar unas señales de error de posición, derivadas de las señales de servo muestreadas, al mecanismo activador que, en respuesta a las mismas, se excita o activa modificando la

10

15

20

25

30

1 - velocidad del transductor en su cruce a través de las pistas en una magnitud que viene determinada por las señales de error de posición.

5 Para que la invención pueda comprenderse por completo, en lo que sigue se describirá una forma preferida de ejecución de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

10 - la figura 1 ilustra en un esquema funcional un aparato de almacenaje o memoria realizado conforme al presente invento;

- la figura 2 presenta unas curvas tipo de velocidad de acceso y aceleración de acceso, para un acceso a pistas sobre n pistas;

15 - la figura 3 presenta unos perfiles de onda de las señales de control que van a diversas partes del aparato de almacenaje; y

- la figura 4 ilustra unos detalles de la lógica de control que forma parte del aparato de almacenaje o memoria.

20 En la fig. 1 de los dibujos se ilustra un aparato de almacenaje o memoria realizado conforme a la presente invención. El medio de almacenaje es un disco de registro magnético 1 montado para girar en torno a un eje o vástago 2. Cruzando radialmente el disco 1 puede moverse una
25 cabeza magnética de registro o grabación y reproducción - 3, por medio de un activador 4 alimentado con corriente eléctrica de la magnitud y polaridad apropiadas, procedente del amplificador de potencia 5. La información de ser-
vo presente en el disco 1 define una pluralidad de pistas
30 concéntricas 6 de datos, en la superficie del disco, para

1 el registro y la reproducción de datos. La información -
de servo está previamente registrada (prerregistrada) en
sectores en torno a cada pista de datos asociada, y se ha
5 lla codificada de modo que proporciona una señal de error
de posición cero para todas las posiciones de "en pista".
La magnitud y la polaridad de la señal de error de posi-
ción para las posiciones de "fuera de pista" indican la -
magnitud y el sentido de desplazamiento de la cabeza de -
registro y reproducción 3, respecto de la posición de "en
10 pista". La particular manera en que la información de --
servo se halla codificada para proporcionar esta informa-
ción de posición tiene poca relación con el presente in-
vento, habiendo muchas alternativas disponibles. Uno de
15 los métodos adecuados de codificar la información de ser-
vo es el que se describe y reivindica en la Memoria de la
patente afín británica número 1.370.735. Aun cuando hay
muchas alternativas o variantes adecuadas, se supondrá, a
los fines de la presente descripción, que la información
de servo prerregistrada en sectores en el disco 1 está en
20 la forma descrita en la mencionada Memoria de patente bri-
tánica.

Se prevé una cabeza fija 7 para leer información de -
tiempo tomándola de una pista de regulación de tiempo de
servo 8 prerregistrada en el disco, en la proximidad del
25 eje o vástago 2. Las señales generadas por la cabeza 7 -
son amplificadas por un preamplificador 9 y perfiladas por
un descodificador 10, dando unos impulsos de tiempo de sec-
tor cuyo borde de ataque indica la iniciación, y cuyo bor-
de de cola indica el final, de los correspondientes secto-
30 res de servo presentes en las pistas de datos. En esta -

1 forma de ejecución del invento hay 72 sectores de informa-
ción de servo, cada uno de una longitud de 330 baterías -
de bitios, en torno a cada pista de datos. Por consiguien-
te, por cada revolución del disco se generan 72 impulsos
5 de regulación de tiempo de sector, cada uno de la longi-
tud de un sector de servo. Estos impulsos vienen suminis-
trados por medio de una línea 13 a la lógica de control -
14, donde se usan para generar unas señales de franqueo -
de paso o activación de desmodulador, que por una línea -
10 15 se suministran al desmodulador de servo 16.

El aparato ilustrado en la fig. 1 tiene dos modos de
funcionamiento. En el modo de "seguimiento de pista", la
cabeza 3 se mantiene situada en posición con exactitud so-
bre una pista de datos 6 seleccionada, de modo que pueden
15 inscribirse datos en, o tomarse de, unos sectores de da-
tos pertenecientes a las pistas situadas entre los secto-
res de servo que suministren la información de posición -
para esa pista. La información de posición es derivada -
por la cabeza 3, al leer sectores de servo tomados de las
20 pistas de datos 6. El desmodulador 16 deriva, de la in-
formación de servo muestreada o analizada, unas señales de
error de posición que se usan para cerrar el bucle de se-
guimiento de pista y mantener en pista la cabeza 3, de ma-
nera usual. La derivación de tales señales de error de -
25 posición, tomadas de los diseños de bitios triples ("tri-
-bit") codificados de servo, se describe por completo en
la mencionada Memoria de patente británica afín nº. - - -
1.370.735. En la presente forma de realización hay la di-
ferencia de que la información de servo no se halla con-
30 tinuamente disponible, sino que sólo está disponible du--

1 rante el tiempo del sector de servo. Por consiguiente, el
desmodulador 16 sólo está condicionado, para aceptar los
datos suministrados por la línea 17 desde la cabeza 3, du
5 rante el tiempo de sector de servo. Esto se consigue ba
jo el control de los impulsos de activación de desmodula
dor suministrados a través de la línea 15, como se descri
birá con mayor detalle más adelante.

10 Del estudio de los diseños de bitios triples se des
prende que la señal de error de posición resultante in---
vierte su polaridad al pasar de una pista a la siguiente.
Así, si la cabeza está siguiendo una pista de número impar,
por ejemplo, y se desplaza saliéndose de la pista en un -
determinado sentido, la señal de error producida será de
15 polaridad opuesta a la producida cuando la cabeza se des
place, saliéndose de pista en el mismo sentido, cuando va
ya siguiendo una u otra de las dos pistas contiguas. Una
señal de polaridad de pista suministrada desde la lógica
de control 14 por la línea 18 al desmodulador 16 invierte
20 la señal de error para pistas alternas. En esta forma de
ejecución, la señal de polaridad de pista se elige arbitra
riamente de modo que tenga un nivel bajo para las pistas
de número par y un nivel alto para las pistas de número im
par. El efecto de esta señal de polaridad de pista, que -
25 cambia su nivel a mitad de camino entre pistas, es el de
hacer que el desmodulador 16 suministre la señal de error
de posición por su salida sin cambiar cuando se sigan pis
tas de número impar, pero invierta la polaridad de la se--
ñal de error de posición en su salida cuando se sigan pis
tas de número u orden par. La señal inequívoca de error -
30 de posición generada por el desmodulador 16 es suministra

1 da, por medio de un compensador usual 19 de adelanto-re-
tardo y de un conmutador o interruptor 20 de tres seccio-
nes, del cual el contacto a se representa cerrado, al am-
plificador de potencia 5. El amplificador de potencia --
5 responde a la señal de error de posición compensada exci-
tando o poniendo en acción el activador 4 para así mover
la cabeza 3 en el sentido de reducir a cero la señal de -
error de posición. Tales sistemas de seguimiento de pis-
tas en bucle cerrado son ya bien conocidos en la técnica
10 del ramo, y se considera innecesario dar más detalles de
los mismos para la comprensión del presente invento.

Cuando la cabeza 3 no hace falta para leer o tomar -
información de los sectores de servo, se dispone de ella
entonces para uso como cabeza normal de registro y repro-
15 ducción de datos, para transferir datos a y desde el ter-
minal 21 de entrada/salida de datos, de manera habitual.
La porción del canal de datos indicada en la fig. 1 inclu-
ye la electrónica 22 de leer/inscribir, que se inhibe du-
rante el tiempo de sector de servo por efecto de la señal
de activación de desmodulador presente en la línea 15, --
20 que se suministra además como una de las entradas a la --
puerta disyuntiva 12 cuya salida, por la línea 11, es una
señal de inhibir la electrónica de lectura. Hay muchas -
maneras de poder lograr este tipo de control de circuitos
25 usando una señal simple de dos niveles, y se considera --
innecesario dar más detalles sobre ello para la compren-
sión del presente invento.

El aparato es puesto en su modo de "acceso a pista"
por una señal de buscar suministrada desde una unidad ex-
30 terior de mando o control 23, por medio de la línea 24, a

1 la lógica de control 14. La unidad de mando, que puede --
ser, por ejemplo, un controlador de archivo o parte de --
una unidad central, suministra también el número de pis--
tas que hay que cruzar durante el acceso, y el sentido del
5 acceso. No se necesita ninguna otra información de la --
unidad de mando. En esta forma de ejecución, el sentido
de acceso viene definido como "centrípeto" o hacia dentro
(IN) cuando la cabeza se va a mover hacia el eje de dis--
cos, y "centrífugo" o hacia fuera (OUT) cuando ha de mo--
10 verse en el sentido que se aleja del eje de discos. Esta
información de sentido viene proporcionada por una señal
de dos niveles, presente en la línea 25, que está a su ni
vel superior ("alto") para una búsqueda en sentido centrí
peto y a su nivel inferior ("bajo") para una búsqueda en
15 sentido centrífugo. El número de pistas que hay que cru-
zar viene suministrado en forma de número codificado en -
binario, por medio de cierto número de líneas 26a...n, a
la lógica de control 14. La lógica de control 14 propor-
ciona las señales a diversas partes del aparato para hacer
20 que la cabeza 3 efectúe el acceso deseado.

Un acceso a pista por encima de n pistas se ilustra
en la figura 2a, que muestra la curva de velocidad de ac-
ceso, y en la fig. 2b que representa la curva de acelera-
ción de acceso, de la cabeza 3. Inicialmente, la cabeza
25 3 se acelera cruzando las pistas durante un primer período,
por medio de una corriente de intensidad constante suminis-
trada al activador 4 desde el amplificador de potencia 5.
El amplificador de potencia mismo se activa al ser conec-
tado a una fuente de tensión eléctrica por medio del con-
mutador 20 de tres secciones controlado por la lógica de
30

1 -mando 14. La duración del período de aceleración se eli-
ge, en esta forma de ejecución del invento, de modo que -
sea igual a la duración de cuatro períodos de sector de -
5 servo, estando un período de sector de servo definido co-
mo el espacio o intervalo de tiempo entre puntos corres-
pondientes de dos impulsos de sector sucesivos, y es - -
igual, por lo tanto, a la duración de un impulso de regu-
lación de tiempo de sector presente en la línea 13. La -
10 intensidad de corriente se elige de modo que, nominalmen-
te, la cabeza 3 haya alcanzado la posición de "en pista"
respecto a la pista inmediata sucesiva, esto es, la pista
 t_1 , al final de este período de aceleración. La veloci-
dad V alcanzada por la cabeza después de la aceleración -
15 constante a lo largo de cuatro períodos de sector es tal
que, si se anula la corriente en el activador, la cabeza
seguirá cruzando pistas por inercia, al régimen de una --
pista por cada dos períodos de sector. Esta velocidad de
aproximación por inercia se mantiene constante durante un
20 segundo período tomando muestras de la señal de error de
posición, no a cada sector como en el modo de "seguimien-
to de pistas", sino en un sector sí y otro no de los que
aparezcan en las posiciones de "en pista" durante el ac-
ceso. Estos sectores de servo alternos muestreados se --
llevan o introducen en el mismo bucle de posición usado -
25 durante el modo de "seguimiento de pistas". Como los sec-
tores muestreados son los que aparecen o se presentan - -
cuando la cabeza cruza pasando por la posición de "en pis-
ta" durante el acceso, el bucle de posición no nota el mo-
vimiento de acceso de la cabeza y responde de la manera -
30 usual, excitando el activador en el sentido que tiende a

1 - reducir a cero todo error de posición de las muestras de
servo. Las curvas de trazo interrumpido de la fig. 2 --
ilustran un acceso en el que la aceleración inicial es --
demasiado alta, dando lugar a que la cabeza cruce la pri
5 mera pista a una velocidad superior a la V deseada. Du-
rante el período de marcha o aproximación por inercia, --
las señales de error de posición derivadas por muestreo
de los sectores de servo alternos que aparecen en las po
siciones de "en pista" se llevan al bucle cerrado, y tie
10 nen por efecto el de decelerar la cabeza 3, originando --
la apropiada excitación del activador 4 precisamente co-
mo ocurre durante el modo de "seguimiento de pista". Si
la cabeza se está moviendo a la velocidad V deseada, re-
presentada por las curvas de línea llena de la fig. 2, --
15 la señal de error de posición tomada como muestra es ce-
ro, lo mismo que en el caso en que la cabeza 3 se halla
exactamente "en pista", en el modo de "seguimiento de pis
ta".

La cabeza se pone en reposo al final de la operación
20 de acceso mediante la deceleración producida con una co-
rriente constante, de polaridad opuesta a la usada durante
el período de acelerar, aplicada al activador 4 desde
el amplificador de potencia 5. Como antes, el amplifica
dor de potencia se excita o pone en acción de por sí al
25 conectarlo por medio del conmutador 20 a una fuente de --
tensión eléctrica, esta vez de polaridad contraria a la
usada durante el período de aceleración. Como el perío-
do de deceleración es exactamente lo contrario del perío-
do de aceleración, da comienzo una pista antes de la pis
30 ta de destino t_n y tiene una duración de cuatro períodos

1 de sector de servo. Las curvas de trazo interrumpido --
ilustran el caso en que la deceleración es demasiado al-
ta, haciendo que la cabeza sobrepase la pista de destino
5 t_n antes de ser capturada por el servo de "seguimiento de
pista" que, durante el modo de "seguimiento de pista", --
muestra todos los sectores de servo.

La frecuencia de muestreo de servo cuando se está si-
guiendo pista es de 1,8 kHz, pero sólo de 900 Hz cuando -
se está teniendo acceso a la pista. Por consiguiente, se
10 requieren distintas características de compensador para -
los dos modos diferentes de funcionamiento con el fin de
estabilizar este bucle de servo de tipo 2. Desde la lógi-
ca de control 14 se suministra, por la línea 27, una se--
ñal para conmutar el valor de la capacidad de condensador
15 de regulación de tiempo, en la malla de características -
de adelanto del compensador 19, pasándola de un determina-
do valor en "seguimiento de pista" a otro valor cuando se
tiene en "acceso de pista" el compensador 19. Esto se lo
20 gra de modo muy sencillo conectando automáticamente un --
condensador adicional en paralelo con el condensador de -
malla usual de adelanto del compensador 19, bajo el con--
trol de la señal de nivel alto o superior presente en la
línea 27 cuando el sistema está en "acceso a pista". La
mayor capacidad del circuito de adelanto (capacitivo) del
25 compensador durante el acceso a pista tiene por efecto el
de reducir la frecuencia de la malla de circuito, permi--
tiendo el funcionamiento en el muestreo, de frecuencia más
baja. Aparte de la conmutación de la capacidad de entrada
arriba descrita, el compensador es completamente usual, -
30 por lo que no se considera preciso dar más detalles del -

1 mismo en esta Memoria descriptiva.

La señal de control suministrada a la lógica de control 14 (y las engendradas por ésta) durante las operaciones de seguimiento de pista y de acceso a pista, se ilustran en la fig. 3. Los detalles de la lógica de control 14 se dan en la fig. 4, incluyéndose en la misma los siguientes elementos componentes principales:

1) un cerrojo de buscar 33, que es activado por un impulso de buscar (SEEK) como el del perfil de onda (a), para indicar el comienzo de una operación de acceso a pista; la salida del cerrojo de buscar está representada por el perfil de onda (c);

2) un cerrojo 34 de habilitación de búsqueda, que es activado por la salida procedente del cerrojo de buscar 33 y permanece activado mientras dura la operación de acceso a pista; la salida de este cerrojo, denominada "señal de habilitación de cerrojo" (ENABLE SEEK), está representada por el perfil de onda (d);

3) un cerrojo de acelerar 35, que es activado al principio de una operación de acceso a pista por la salida procedente del cerrojo 34 de habilitación de búsqueda y permanece activado mientras dura el período de aceleración; la salida de este cerrojo, denominada "señal de acelerar" (ACCEL) está representada por el perfil de onda (e);

4) un cerrojo 36 de aproximación por inercia, que se activa al final de período de aceleración y permanece activado mientras dura el período de velocidad constante o aproximación por inercia; la salida de este cerrojo, denominada "señal de aproximación por inercia" (COAST),

1 - está representada por el perfil de onda (l);

5 5) un cerrojo de decelerar 37 que se activa al final del período de aproximación por inercia y permanece activado mientras dura el período de deceleración; la salida de este cerrojo, denominada "señal de decelerar" -- (DECEL), está representada por el perfil de onda (m);

10 6) un contador de pistas 38, que se carga al principio de una operación de acceso con el número de pistas -- que se van a cruzar durante el acceso; los impulsos de reducción por decrementos del contador (TRACKS COUNT) están representados por el perfil de onda (k);

15 7) un contador de sectores 39, de tres pasos o etapas, que cuenta impulsos de sector durante los períodos -- de aceleración y deceleración; los tres pasos del contador durante la acumulación de incrementos (STAGE 1, 2, 3) están representados por los perfiles de onda (f), (g) y -- (h), respectivamente.

20 Las líneas de entrada y de salida de la lógica de -- control 14 tienen en la fig. 4 los mismos números de referencia que en la fig. 1. A continuación se dará una descripción detallada del funcionamiento del aparato, con referencia principalmente a la fig. 1, la fig. 3 y la fig. 4.

Modo de "seguimiento de pista"

25 Antes de iniciarse una operación de buscar, la cabeza 3 se supone estar en el modo de "seguimiento de pista", encima de una pista de datos t_0 en el disco 1. Los cerrojos 33, 34, 35, 36 y 37 de la lógica de control están todos en la condición de repuestos (RESET), y los contadores 30 38 y 39 están ambos despejados. Las salidas procedentes

1 del cerrojo de acelerar 35 y del cerrojo de decelerar 37
se invierten, dando por la línea 28 una señal que se usa
para cerrar el contacto a de un sencillo conmutador de -
transistores 20 de tres secciones. Así el aparato se --
5 mantiene en el modo de "seguimiento de pista" en todo -
momento, excepto durante los períodos de aceleración y -
deceleración. La señal presente en la línea 28, represen-
tada como perfil de onda (q), se denomina señal de habili-
tación de bucle de posición (POSN LOOP ENABLE). Unos im-
10 pulsos S de regulación de tiempo de sector (SECTOR TIMING
PULSES), según el perfil de onda (b), suministrados por -
medio de la línea 13 a la lógica de control, se dejan pa-
sar por la puerta de coincidencia 40 saliendo de la lógi-
ca de control 14 por la línea 15. Los impulsos de tiempo
15 de sector así pasados forman el perfil de onda (p) de im-
pulsos de activación de desmodulador (DEMODULATOR GATE) -
usados durante el seguimiento de pista para habilitar o -
activar el desmodulador 16 tomando muestra de todos los -
sectores de información de servo por la línea 17 derivada
20 de la pista que se está siguiendo. En este ejemplo se su-
pone que la pista t_0 es una pista de número u orden par,
de modo que la señal de polaridad de pista, de perfil de
onda (n), suministrada por la línea 18 desde la lógica de
control 14 al desmodulador 16, está a su nivel bajo o in-
25 ferior. La producción de esta señal, designada como per-
fil de onda (n), se describirá con mayor detalle más ade-
lante. Finalmente, durante el modo de "seguimiento de --
pista", se requieren las características normales de com-
pensador y, por tanto, el compensador 19 está sin modifi-
30 car y la señal, que como se verá más adelante es la señal

1 de aproximación por inercia, de perfil de onda (1), que
va desde la lógica de control 14 por la línea 27 al com-
pensador 19, está a su nivel bajo.

Modo de "búsqueda de pista"

5 La operación de búsqueda o acceso de pista es inicia-
da por una señal de búsqueda, según el perfil de onda (a),
suministrada por medio de la línea 24 a la entrada de re-
loj del cerrojo de buscar 33. Como la entrada de datos -
10 del cerrojo de buscar 33 se mantiene permanentemente posi-
tiva, el cerrojo 33 es activado por el borde de ataque --
del impulso de búsqueda. La salida del cerrojo de buscar,
de perfil de onda (c), que aparece en la línea 41 es sumi-
nistrada a la entrada de datos del cerrojo 34 de habilita-
ción de búsqueda. Este cerrojo, por consiguiente, es ac-
15 tivado por el borde de ataque del siguiente impulso de -
tiempo de sector S_0 , perfil de onda (b), suministrado por
medio de la línea 13 a su entrada de reloj. La señal re-
sultante de habilitación de búsqueda, presente en la lí-
nea 28, permanece al nivel alto durante toda la operación
20 de buscar y es suministrada como segunda entrada, por la
línea 31, a la puerta disyuntiva 12. La salida de la puer-
ta disyuntiva 12 por la línea 11 inhibe la electrónica de
leer 22 durante el tiempo de acceso de pista. La salida
procedente del cerrojo 34 se usa también para activar el
25 cerrojo de acelerar 35. Por consiguiente, la señal de ha-
bilitación de bucle de posición, perfil de onda (q), pre-
sente en la línea 28 cae a su nivel bajo, y se abre el con-
tacto a del interruptor o conmutador 20, interrumpiéndose
el bucle de posición. Durante el período en que el cerro-
30 jo de acelerar está activado, se suministra una señal de

1 - control, sea por la línea 29, sea por la línea 30, para
cerrar uno u otro de los contactos b o c del conmutador
20, como se describirá más adelante. El que se cierre -
uno u otro de estos dos contactos de conmutador depende
5 del sentido del acceso que se va a efectuar. En la nota
ción adoptada para las búsquedas "centrípetas" y "centrí-
fuga", el contacto b es el que se cierra para conectar el
amplificador de potencia 5 a una fuente de potencial posi-
tivo (+V) con el fin de producir la aceleración en el sen-
10 tido centripeto requerido para una búsqueda "centrípetas",
en tanto que el contacto c es el que se cierra para conec-
tar el amplificador de potencia 5 a una fuente de poten-
cial negativo (-V), con el fin de producir la aceleración
en el sentido (hacia fuera) requerido para una búsqueda -
15 "centrífuga".

La puerta de coincidencia 40 se activa, para dar pa-
so a los impulsos de sector S suministrados por medio de
la línea 13, sólo cuando la salida procedente de la puer-
ta disyuntiva 83 por la línea 84 está al nivel alto. Por
20 consiguiente, cuando la salida procedente del cerrojo 34
de habilitación de búsqueda se pone al nivel alto, se -
inhibe la entrada a la puerta de coincidencia 40, según -
lo representado por el perfil de onda (o). Por consiguien-
te, no se suministra impulso alguno de tiempo de sector,
25 perfil de onda (p), por la línea 15 al desmodulador 16, du-
rante el período de aceleración. La señal de habilitación
de búsqueda, presente en la línea 31, es suministrada ade-
más como una de las entradas de la puerta de coincidencia
43, que tiene suministrados a la otra entrada los impulsos
30 de tiempo de sector presentes en la línea 13. Estos impul-

1. - sos de regulación de tiempo de sector, del perfil de onda
(b), se hacen pasar por tanto, por la puerta de coinciden-
cia 43, a su línea de salida 44 durante el tiempo de habi-
litación de búsqueda, y son contados por el contador bina-
5 rio 39 de tres pasos o etapas. Como puede verse, con es-
ta disposición, el propio impulso S_0 de tiempo de sector
usado para activar el cerrojo 34 de habilitación de bús-
queda, se hace pasar por la puerta de coincidencia 43 co-
mo primer impulso para ser contado por el contador 39. -
10 El quinto impulso de tiempo de sector (S_4) marca el final
del período de acelerar. Han transcurrido, pues, cuatro
períodos de sector, y la cabeza se ha movido hasta quedar
encima de la primera pista t_1 del acceso. Una puerta de -
coincidencia 45, conectada por la línea 46 al paso 1 y por
15 la línea 47 al paso 3 del contador, detecta el recuento -
de la condición de cinco alcanzada al recibirse el quinto
impulso S_4 de tiempo de sector. Su salida, puesta en la
línea 48, es suministrada en sí como entrada a otra puerta
de coincidencia 49, que está condicionada y se habilita
20 por la señal de aceleración presente en la línea 42, pro-
cedente del cerrojo de acelerar 35. La señal así obteni-
da en la línea de salida 50 de la puerta de coincidencia
49 se usa para reponer el cerrojo de acelerar 35, dándose
fin al período de aceleración, perfil de onda (e), al ca-
25 bo de cuatro períodos de sector. La señal presente en la
línea 29 o en la línea 30 se termina también en este mo-
mento, como se verá más adelante, y vuelve a abrirse el -
contacto b o el c del conmutador 20. La señal de habili-
tación de bucle de posición, perfil de onda (q), presente
30 en la línea 28 sube de nivel como inversa de la salida del

1 - cerrojo de acelerar, y el contacto a del conmutador 20 se
cierra para completar de nuevo el bucle de posición. La
señal de reposición de aceleración, presente en la línea
50, se suministra a través de la puerta disyuntiva 61, -
5 por la línea 62, para despejar el contenido del contador
39.

Período de velocidad constante

10 La señal admitida en la línea 50 procedente de la -
puerta de coincidencia 49 se usa además para activar el
cerrojo 36 de aproximación por inercia o velocidad cons-
tante. La señal presente en la línea 50 se suministra co-
mo una de las entradas a la puerta de coincidencia 51, --
que está habilitada por una señal presente en su otra en-
15 trada 52 durante todas menos la última pista de la opera-
ción de búsqueda. Por lo tanto, la puerta de coinciden-
cia 51 da paso simultáneamente a la señal de reposición -
del cerrojo de acelerar, que pone en acción al cerrojo 36
de aproximación por inercia. El cerrojo 36 de aproxima-
ción por inercia permanece activado, dando por su salida
20 una señal de marcha o aproximación por inercia, perfil de
onda (l), hasta la penúltima pista del acceso, en la que
se repone el cerrojo. Durante esta fase de velocidad cons-
tante, o de aproximación por inercia, la condición de CERO
del paso 1 del contador 39 activa o habilita la puerta de
25 coincidencia 40, suministrando unos impulsos alternos de
tiempo de sector, perfil de onda (p), por la línea 15 en
los instantes de sector S4, S6,... con el fin de dar paso
a través del desmodulador 16 a los sectores de servo alter-
nos que aparecen en la línea 17. Los sectores que reciben
30 paso a través del desmodulador 16 son aquéllos que se pre-

1 - sentan o aparecen al pasar la cabeza por encima de las -
posiciones de "en pista" durante su movimiento de acceso
cruzando las pistas.

5 Como la frecuencia de muestreo de servo está ahora
reducida a la mitad, necesitan modificarse las caracterís-
ticas del compensador 19, como antes se ha explicado. La
señal de aproximación por inercia presente en la línea 27,
procedente del cerrojo 36 de aproximación por inercia, se
10 suministra como señal de modificación de compensador pa-
ra cambiar las características como antes se ha descrito.
Al seguir moviéndose la cabeza por encima de las pistas
t durante el acceso, la señal de polaridad de pista, per-
fil de onda (n), suministrada por la línea 18 al desmodu-
lador 16, cambia de polaridad indicando al desmodulador -
15 el momento en que se están cruzando pistas de número par
y de número impar. El bucle de posición hace uso de las
señales de error de posición, a las que se ha dado paso a
través del desmodulador 16 bajo el control de los impul-
sos de tiempo de desmodulador, perfil de onda (p), presen-
20 tes en la línea 15 y de la señal de polaridad de pista, -
perfil de onda (n), presente en la línea 18, para mante-
ner sustancialmente constante la velocidad de aproximación
por inercia de la cabeza, como anteriormente se ha expli-
cado.

25 Al llegar la cabeza a la penúltima pista t_{n-1} del ac-
ceso, surge una señal de nivel alto en la línea 53, a la
cual se da paso a través de la puerta de coincidencia 55,
por la línea 56, para reponer el cerrojo 36 de aproxima-
ción por inercia. La puerta de coincidencia 55 se habili-
30 ta o activa, dando paso a la señal de reposición del cerro

1 -jo de aproximación por inercia, por medio de otras dos en-
tradas, de las cuales una es la salida del cerrojo de - -
aproximación por inercia, presente en la línea 27, y la -
otra viene suministrada por la línea 58 cuando el paso 1
5 del contador 39 guarda un cero. Esta última señal se ob-
tiene invirtiendo la salida de la línea 46, que, en pre--
sencia de la señal de penúltima pista en la línea 53, pro-
porciona la regulación de tiempo precisa para la operación
de franqueo de paso, por parte del impulso de sector Sx-4,
10 que señala el principio del período de deceleración de la
operación de acceso. La señal de reposición del cerrojo
de aproximación por inercia, presente en la línea 56, se
hace pasar por una puerta disyuntiva 61, por la línea 62,
con el fin de despejar el contador 39 de impulsos de tiem-
15 po de sector. La terminación de la salida de cerrojo de
aproximación por inercia, en la línea 27, cambia o conmu-
ta el compensador 19 a su condición de sin modificar, deján-
dolo dispuesto para el seguimiento normal de pista al fi-
nal de la operación de acceso.

20 Período de deceleración

El cerrojo de decelerar 37 es activado por la señal
de reposición de cerrojo de aproximación por inercia, pre-
sente en la línea 56, y por la señal de penúltima pista -
que hay en la línea 53, a la que se da paso a través de -
25 la puerta de coincidencia 59 y por la línea 60. La señal
de decelerar, perfil de onda (m), aparece en la línea de
salida 64 y se usa para producir una señal en la línea 30,
o en la línea 29, que cierre el contacto c o el contacto
b del conmutador 20. Aquí también, el que se cierre uno
30 u otro de los dos contactos de conmutador depende del sen-

1 - tido del acceso que se esté ejecutando. Por ejemplo, de
haberse cerrado el contacto b con el fin de producir una
aceleración para una búsqueda "centrípeta", es el contac
to c el que se cierra para producir la deceleración al -
5 final del acceso. Alternativamente, si se cerró el con-
tacto c para producir el período de aceleración para una
búsqueda "centrífuga", será el contacto b el que se cie-
rre para producir la deceleración al final del acceso. -
Puesto que el cerrojo de aproximación por inercia está -
10 repuesto, la puerta de coincidencia 85 está cerrada y no
hay impulsos de franqueo de paso o activación de desmodu-
lador, la puerta de coincidencia 40 hace pasar un perfil
de onda como el (p), por la línea 15, al desmodulador --
16.

15 El final del período de deceleración y de la opera-
ción entera de acceso viene señalado por el quinto impul-
so Sx de tiempo de sector contado por el contador 39 du-
rante el período de deceleración. Esto es detectado por
una puerta de coincidencia 63, que es habilitada o acti-
20 vada durante el período entero de deceleración por la se-
ñal de deceleración, perfil de onda (m), presente en la
línea 64, que da paso a la señal procedente del paso o -
etapa 3 del contador 39 hasta la línea 65, como señal de
reposición para el cerrojo de decelerar 37. La misma se-
25 ñal se usa para reponer tanto el cerrojo de buscar 33 co-
mo el cerrojo 34 de habilitación de búsqueda, y para des-
pejar el contador 39 por medio de la puerta disyuntiva -
61, terminándose así la operación de acceso a pista. El
período de deceleración dura cuatro períodos de sector,
30 al cabo de los cuales la cabeza queda estacionaria sobre

1 - la pista de destino t_n . La salida que viene de la puer-
ta de coincidencia 63 es suministrada por la línea 32 a
la unidad de mando 23, para indicar la terminación de la
operación de acceso. La señal de habilitación de bucle
5 de posición, perfil de onda (q), se activa o pone a nivel
alto nuevamente en la línea 28, puesto que las salidas -
que vienen del cerrojo de acelerar 35 y del cerrojo de -
decelerar 37 están ambas a nivel bajo, cerrando el bucle
de posición para el seguimiento de pista por encima de -
10 la pista de destino t_n . Todos los sectores de servo su-
cesivos en la línea 17 reciben paso a continuación, a tra-
vés del desmodulador 16, y el seguimiento de pista normal
continúa hasta que de la unidad de mando exterior 23 se -
reciben nuevas instrucciones de búsqueda. Acto seguido -
15 se describirá el control de puertas o activación de secto-
res, con mayor detalle, para una completa claridad.

El funcionamiento de la lógica de control 14 hasta -
aquí descrito ha dado por supuesta la producción de una
señal en la línea 53, indicativa del momento en que la ca-
20 beza 3 alcanza la penúltima pista del acceso. Esta señal
viene producida por los circuitos de recuento de pistas -
que se describirán a continuación.

Operaciones de recuento de pistas

25 Las señales que representan en forma binaria el núme-
ro de pistas que han de cruzarse vienen suministradas por
las líneas de entrada $26_a \dots 26_n$ del contador de pistas 38.
Este contador es cargado con dicho número por la salida -
de activación del cerrojo de búsqueda 33, que tiene su lí-
nea de salida 41 conectada a la entrada de carga del con-
30 tador 38. El contador 38 es decrecido o reducido en una

1 - unidad por un impulso A_p , perfil de onda (k), procedente
del circuito monoestable 66 y producido en respuesta a -
haber subido de nivel (haberse activado) la señal de ha-
bilitación de búsqueda, presente en la línea 31, dando un
5 impulso de recuento por medio de la línea 70, a través de
la puerta disyuntiva 71. Como el contenido del contador
se reduce inmediatamente por decrementos al principio de
la operación de acceso, y luego en una unidad cada vez -
que se cruza una pista, el contenido del contador será -
10 cero al alcanzarse la penúltima pista t_{n-1} del acceso. -
Por consiguiente, una puerta 72 de detección de cero, co-
nectada a cada paso o etapa del contador 38 por medio de
las líneas $73_a \dots 73_n$, detecta la condición de cero de ca-
da uno de los n pasos del contador, y suministra la señal
15 de penúltima pista por su línea de salida 53.

El sucesivo recuento inverso o en disminución del con-
tador se produce en las posiciones centradas entre pistas.
Por consiguiente, el contador 38 se hace decrecer a conti-
nuación en el instante S_z de impulso de tiempo de sector
20 durante el período de aceleración. Esto se logra detec-
tando la condición de recuento de tres, del contador 39 -
de impulsos de tiempo de sector, en una puerta de coinci-
dencia 74 conectada por la línea 46 al paso 1 y por la lí-
nea 75 al paso 2 del contador, respectivamente. A la sa-
25 lida de la puerta de coincidencia 74 se le da paso, median-
te otra puerta de coincidencia 76 activada durante el pe-
ríodo de aceleración, para disparar o activar el monoes-
table 67. El impulso B_p de monoestable, perfil de onda -
(k), se hace pasar como impulso de reducción de recuento,
30 por medio de la puerta disyuntiva 71, para reducir el ni-

1 vel de recuento del contador. Las posiciones centradas -
entre pistas, durante el período de aproximación por iner-
cia o de velocidad constante, aparecen en los bordes de -
ataque de los impulsos de tiempo de sector impares S5, -
5 S7,... Así, la puerta de coincidencia 77 habilitada du--
rante el período de aproximación por inercia y conectada
a la línea 46 del contador 39 da paso a las condiciones de
UNO lógico del paso 1 del contador, provocando el disparo
del monoestable 68 y produciendo los impulsos Cp de reduc-
10 ción de recuento durante el período de aproximación por -
inercia. Como el contador 38 de pistas llega a cero cuan-
do se alcanza la penúltima pista, no hay reducción del con-
tador durante la fase de deceleración. Ahora bien, la po-
sición de mitad de pista es detectada por la puerta de coin-
15 cidencia 78, que recibe por una de sus entradas, por la -
línea 79, la salida de la puerta de coincidencia 74 de de-
tección de recuento de tres, y tiene su otra entrada co--
nectada a la línea 64, para ser activada durante el perío-
do de deceleración. Una salida presente en la línea 80 -
20 activa o dispara el monoestable 69, produciendo el impul-
so Dp. Estos impulsos se usan también para proporcionar
la señal de polaridad de pista, perfil de onda (n), como
se describirá ahora.

25 Se necesita que la señal de polaridad de pista cambie
de un nivel a otro cada vez que se cruce una pista. Por
consiguiente, hay un circuito biestable 81 de polaridad -
de pista, conmutado por los impulsos de cruce de pista --
Bp, Cp, ...Dp suministrados a su entrada desde una puerta
disyuntiva 82, el cual produce en l8 la señal de polaridad
30 de pista. La señal de polaridad de pista presente en la

- 1 línea 18 se combina lógicamente con la señal de acelerar
presente en la línea 42 y con la señal de decelerar que -
que haya en la línea 64, para determinar cuál de los con-
tactos b o c del conmutador 20 es el que se cierra duran-
5 te los períodos de aceleración y deceleración. La lógica
consta de cuatro puertas de coincidencia 87, 88, 89 y 90
y dos puertas disyuntivas 91 y 92. El funcionamiento de
la lógica es evidente por sí mismo, y las cuatro condicio-
nes posibles se resumen del siguiente modo:
- 10 1) aceleración durante una búsqueda "centrípeta": -
se activa la línea 29, cerrándose el contacto b
del conmutador 20;
- 15 2) aceleración durante una búsqueda "centrífuga": -
se activa la línea 30, cerrándose el contacto c
del conmutador 20;
- 3) deceleración durante una búsqueda "centrípeta":
se activa la línea 30, cerrándose el contacto c
del conmutador 20; y
- 20 4) deceleración durante una búsqueda "centrífuga":
se activa la línea 29, cerrándose el contacto b
del conmutador 20.

Esto completa la descripción del aparato que constitu-
ye la forma preferida de ejecución del presente invento. -
Aun cuando se ha descrito un servosistema dividido en sec
25 tores, resulta evidente que la invención es igualmente --
aplicable a sistemas en los cuales se disponga continua--
mente de la información de servo. Todo lo que hace falta,
en uno y otro sistema, es que la información de servo se
analice o muestree en instantes calculados de modo que --
30 coincidan con las posiciones de "en pista" del servotrans

1 ductor que se mueva cruzando las pistas. Además, se des
prende asimismo que el control de acceso no tiene por qué
limitarse a un período de velocidad constante, sino que
5 puede lograrse en todo un perfil cualquiera de veloci-
dades de acceso, con tal que se conozcan los tiempos o ins-
tantes de las posiciones de "en pista". La forma de eje-
cución presentada describe la invención incorporada a un
aparato de disco magnético. No se tiene la intención de
10 limitar el invento de esta manera, puesto que puede usar-
se en otro aparato de control de posiciones con igual --
efectividad. Finalmente, la información de servo no tie-
ne que ser forzosamente magnética; podría estar, por ejem-
plo, en forma óptica.

15

20

25

30



1

REIVINDICACIONES

5

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.- Servoaparato para controlar la posición y el movimiento de un transductor sobre pistas de información -- grabadas o registradas en un medio móvil de registro y que contienen una información de servo prerregistrada que, al ser leída por el transductor, genera unas señales de servo, caracterizado dicho aparato por el hecho de comprender --

20

unos medios de control dispuestos para recibir dichas señales de servo y generar, a partir de ellas, una señal de error de posición indicativa, por su magnitud y su polaridad, del grado y sentido de la desviación de la cabeza --

25

respecto de su posición correcta o "en pista", viniendo -- la señal de error suministrada, durante las operaciones -- de seguimiento de pista, a un mecanismo activador conectado al transductor de modo que el mecanismo activador se ponga en acción en respuesta a la señal de error de posición, para mover el transductor en el sentido de reducir

30

la desviación o desalineación del transductor respecto de la posición de "en pista", estando dichos medios de control dispuestos además, durante las operaciones de acceso a pista, para analizar o muestrear las señales de servo --

1 que vienen del transductor en unos instantes calculados
para que coincidan con las posiciones de "en pista" del
transductor que se mueve cruzando las pistas, y para su-
5 ministrar unas señales de error de posición, derivadas -
de las señales de servo muestreadas, al mecanismo activa-
dor que, en respuesta a las mismas, se excita o activa -
modificando la velocidad del transductor en su cruce por
las pistas, en una magnitud que viene determinada por --
las señales de error de posición.

10 2ª.- El servoaparato de la reivindicación 1ª, en el
que los medios de control están dispuestos, durante las -
operaciones de acceso, para poner en acción el mecanismo
activador durante un primer período en el sentido de ace-
15 lerar el transductor hasta llegar a una velocidad prefija-
da de movimiento cruzando las pistas, para muestrear las
señales de servo procedentes del transductor durante un -
segundo período en los instantes calculados para coinci-
dir con la posición de "en pista" del transductor que se
mueve cruzando las pistas a dicha velocidad prefijada, y
20 para suministrar unas señales de error de posición, deri-
vadas de las señales de servo muestreadas, al mecanismo -
activador y en dicho segundo período, con el fin de mante-
ner la velocidad del transductor a un valor igual o sus-
tancialmente igual al de la velocidad prefijada, durante
25 dicho segundo período, y finalmente para poner en acción
el mecanismo activador durante un tercer período en el --
sentido de decelerar la cabeza a partir de dicha veloci-
dad prefijada hasta llevarla al reposo, sobre la pista de
destino, al final de la operación de acceso.

30 3ª.- El servoaparato de la reivindicación 1ª o la 2ª,

1 en el que dicha información de servo prerregistrada está
dispuesta en sectores a lo largo de cada pista de informa-
ción.

5 4ª.- El servoaparato de la reivindicación 3ª, en el
que unos sectores de servo correspondientes, en las pis-
tas, aparecen durante el mismo intervalo de tiempo, y se
prevén unos medios reguladores de tiempo por separado pa-
ra indicar a los medios de control la aparición, en tiem-
po y duración, de los sectores de información de servo en
10 torno a las pistas.

15 5ª.- El servoaparato de la reivindicación 4ª, que in-
cluye además unos medios electrónicos de registro y repro-
ducción conectados a dicho transductor y activados bajo -
el control de dichos medios de control, para poder regis-
trar datos en y reproducirlos de unas secciones de pistas
de información situadas entre y definidas por dichos sec-
tores de información de servo prerregistrada.

20 6ª.- El servoaparato de la reivindicación 4ª o la 5ª,
en el que dichos medios de control incluyen unos medios
de activación o franqueo de paso, capaces de responder a
la información de tiempo procedente de dichos medios re-
guladores de tiempo muestreando la información de servo -
generada por dicho transductor con el fin de controlar las
operaciones de acceso a pista y seguimiento de pista, se-
25 gún lo apropiado.

30 7ª.- El servoaparato de la reivindicación 6ª, en el
que, durante las operaciones de seguimiento de pista, los
medios de control generan unas señales de error de posición
a partir de las señales de servo derivadas de todos los -
sectores prerregistrados de información de servo asociados

1 a la pista que se está siguiendo, pero, durante las opera-
ciones de acceso a pista, los medios de control generan -
señales de error de posición a partir de las señales de -
servo derivadas tan sólo de los sectores de información -
5 de servo calculados para coincidir con las posiciones de
"en pista" instantáneas del transductor que se mueve cru-
zando las pistas.

8ª.- El servoaparato de la reivindicación 7ª, que in-
cluye unos medios de compensador dispuestos para, bajo el
10 control de los citados medios de control, proporcionar un
primer valor de compensación de fase para dichas señales
de error de posición durante las operaciones de seguimien-
to de pista, y un segundo valor de compensación de fase -
durante las operaciones de acceso a pista.

15 9ª.- El servoaparato de una cualquiera de las reivin-
dicaciones 3ª a 8ª, en el que hay unos medios de control
dispuestos para poner en acción el mecanismo activador du-
rante un primer período, de tal modo que, al final del pe-
ríodo, el transductor se esté moviendo y cruzando las pis-
20 tas a una velocidad tal que se cruce una determinada pis-
ta cada dos intervalos de tiempo de sector.

10ª.- El servoaparato de una cualquiera de las reivin-
dicaciones precedentes, en el cual el medio de registro es
un disco giratorio de registro que lleva una pluralidad de
25 pistas de información concéntricas.

11ª.- "SERVOAPARATO PARA CONTROLAR LA POSICION Y MO-
VIMIENTO DE UN TRANSDUCTOR SOBRE PISTAS DE INFORMACION".

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

1

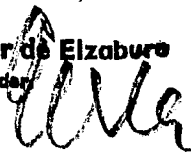
Esta Memoria consta de treinta hojas escritas a maquina por una sola cara.

Madrid, 27. JUL. 1977

P.A.

5

Oscar de Elizaburo
Por Poder



10

15

20

25

30

ARS/.



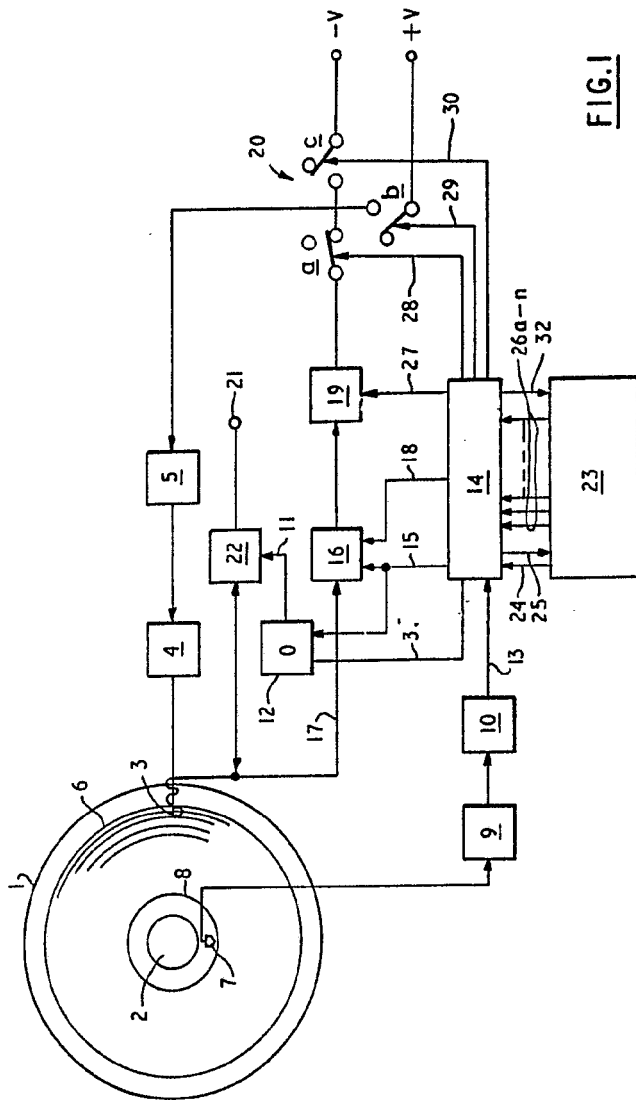
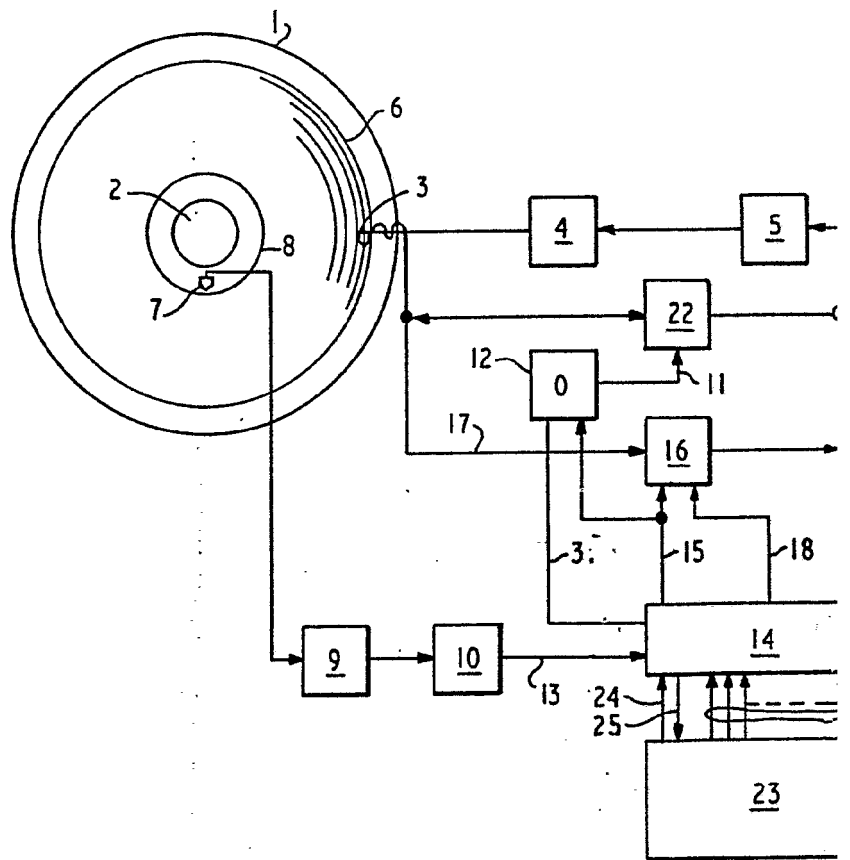
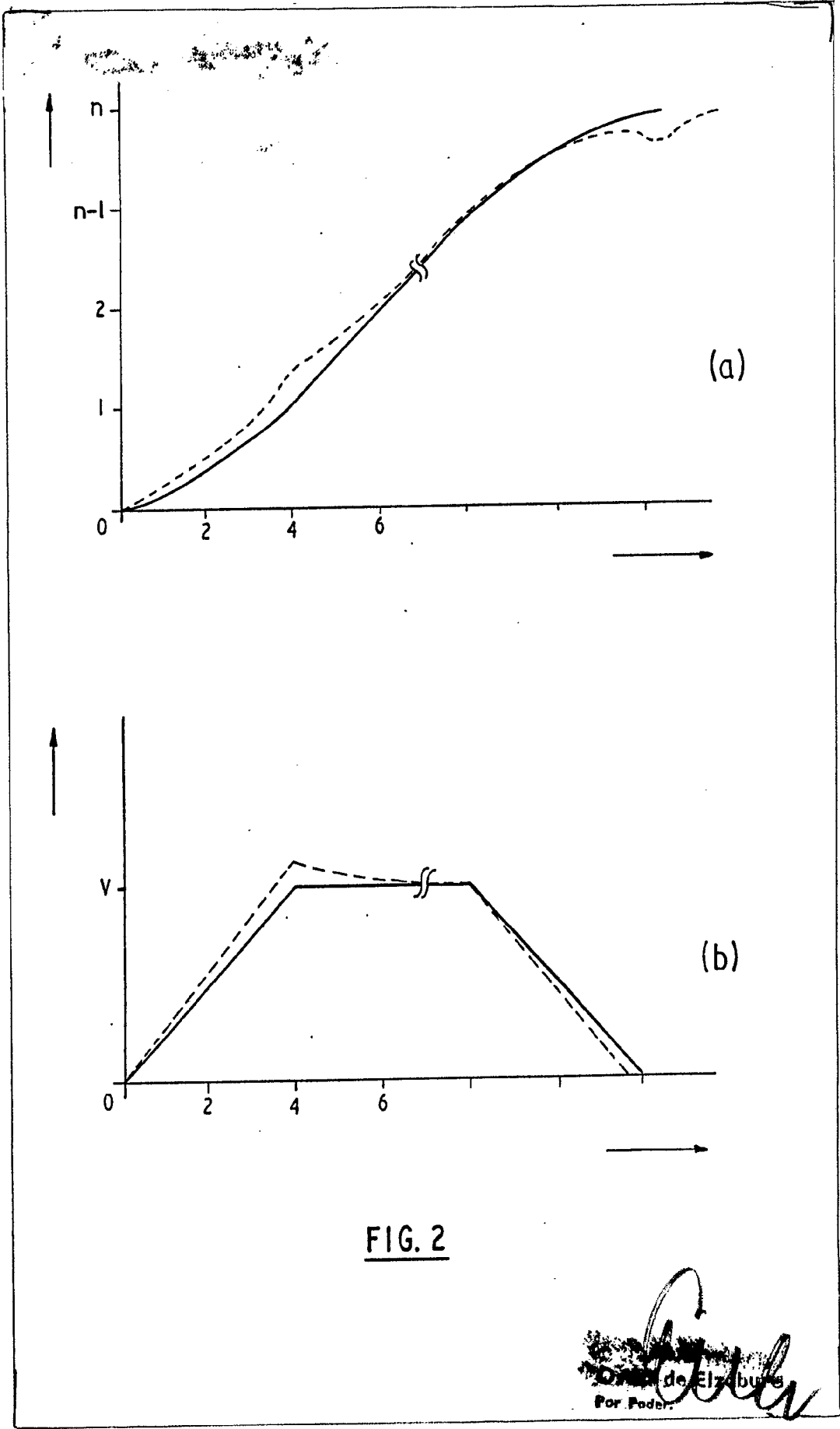
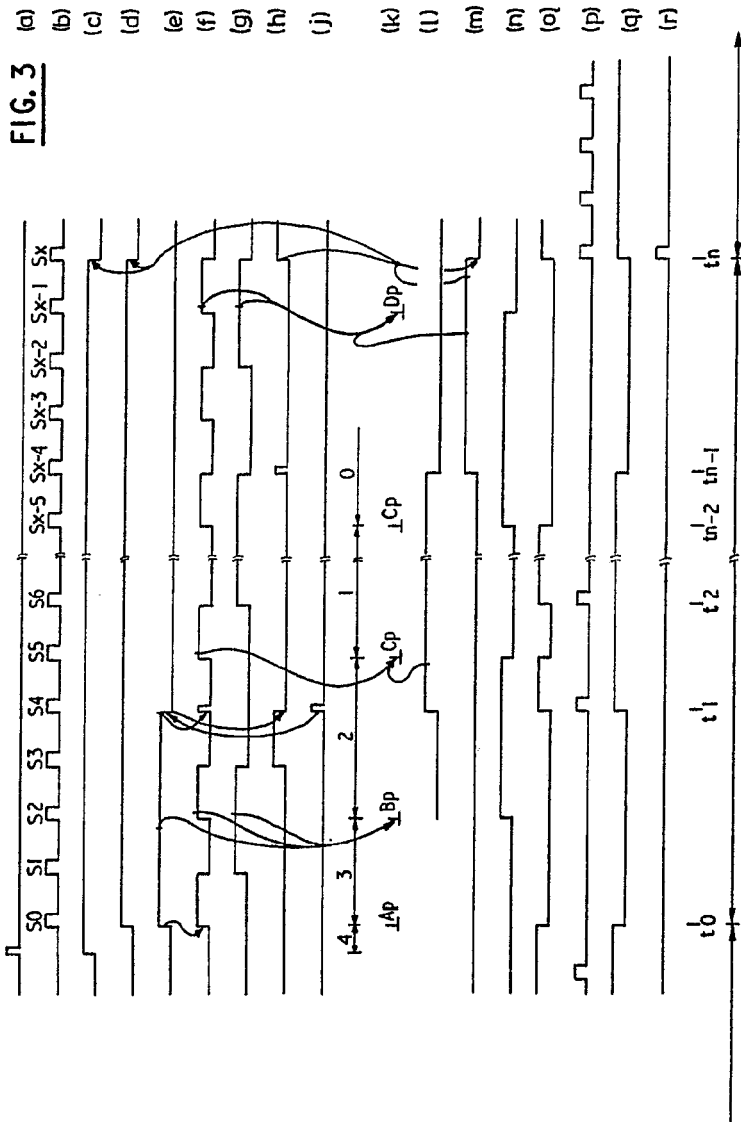


FIG. 1

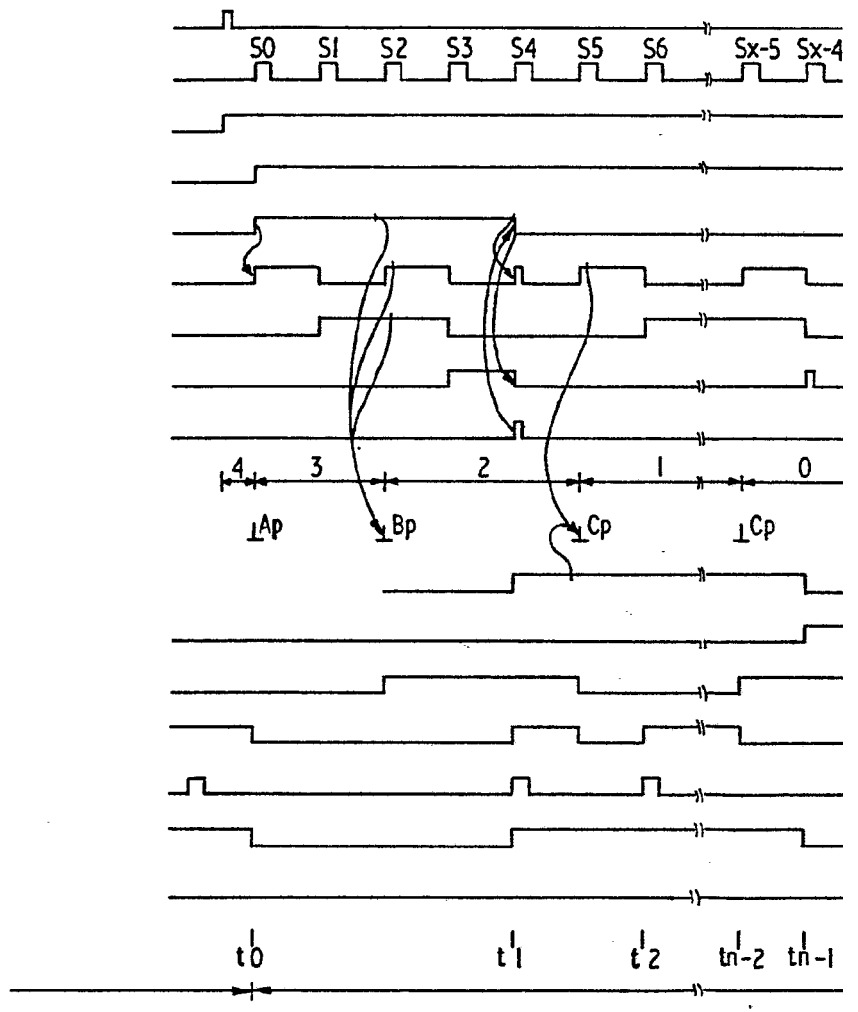






IBM
 International Business Machines Corporation

Copyright © 1964 by International Business Machines Corporation



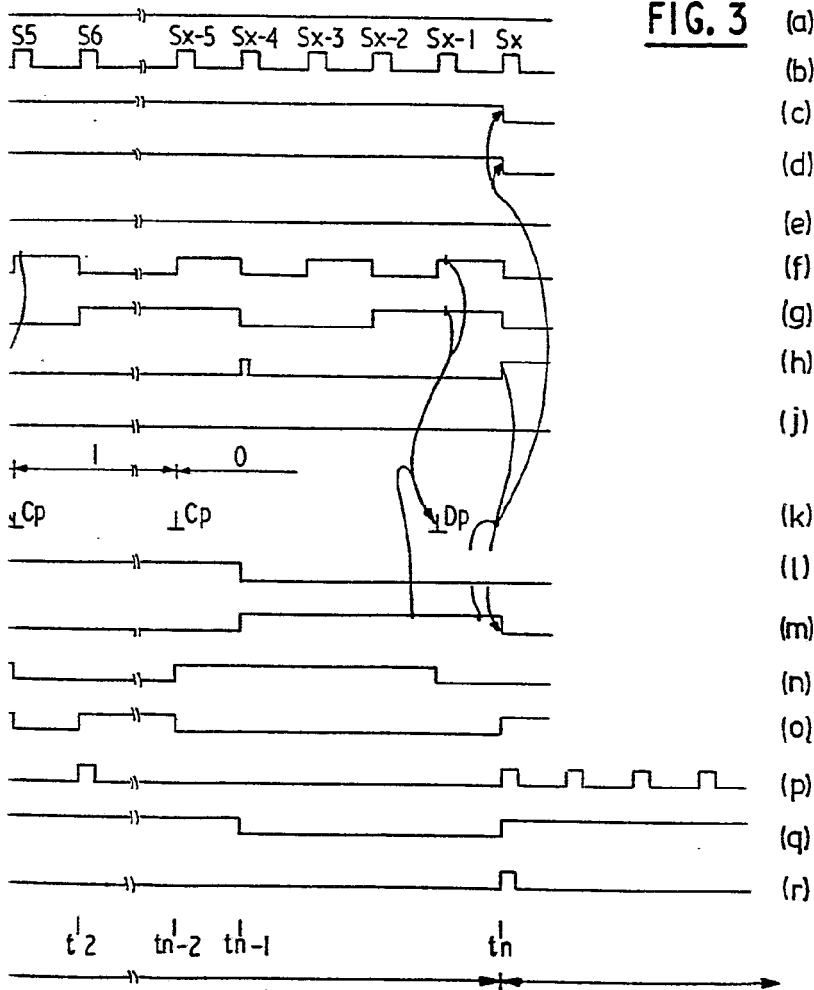


FIG. 3

- (a)
- (b)
- (c)
- (d)
- (e)
- (f)
- (g)
- (h)
- (i)
- (j)
- (k)
- (l)
- (m)
- (n)
- (o)
- (p)
- (q)
- (r)

[Handwritten signature]
Dr. [Name]
[Address]

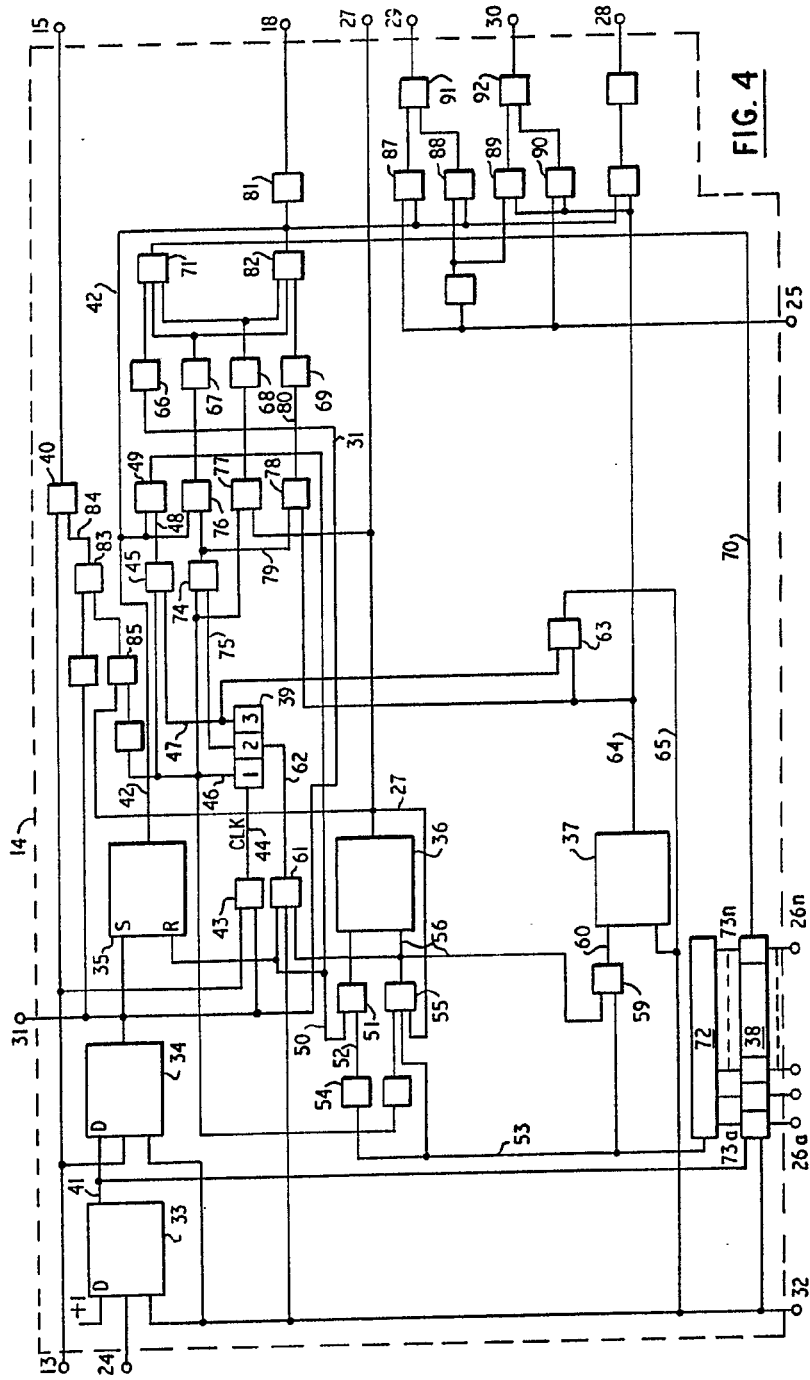
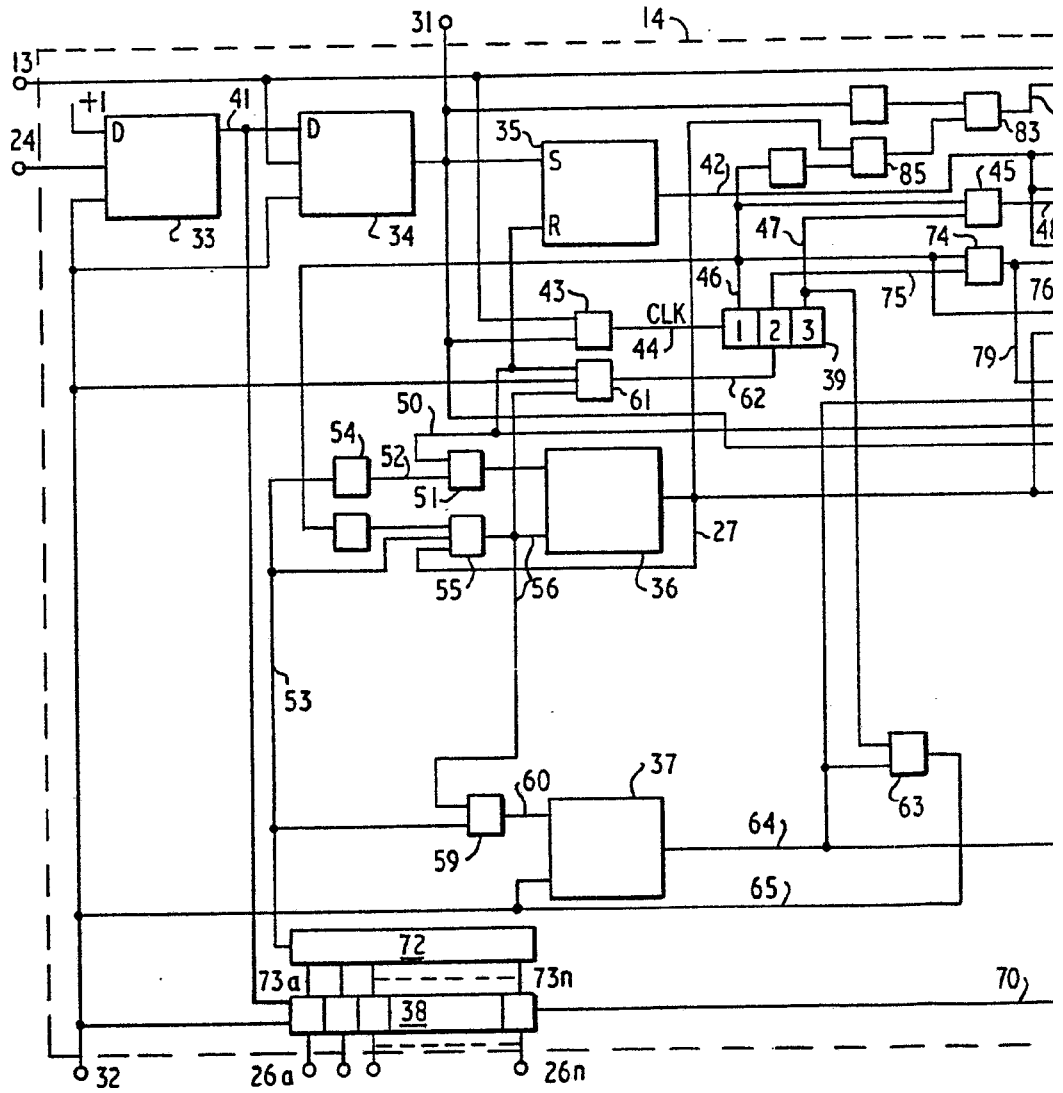


FIG. 4

OSCAR EIZENBERG
FOR PATENT



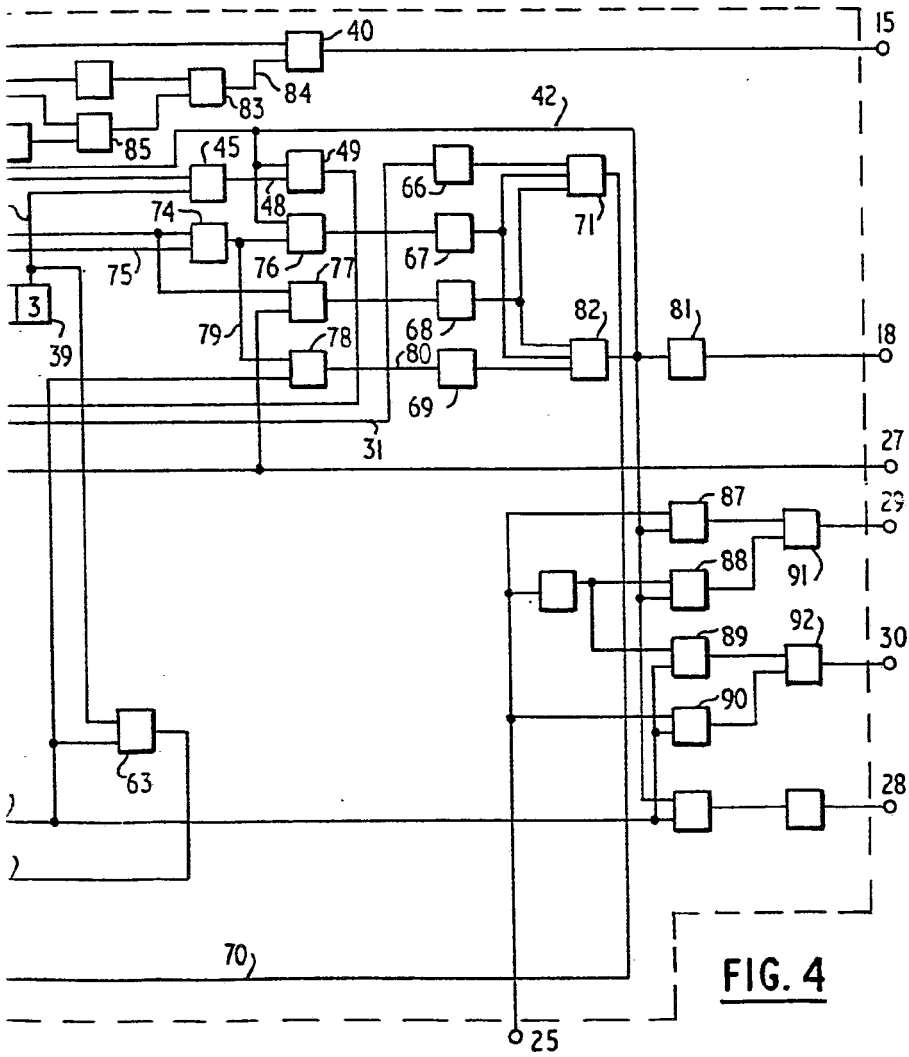


FIG. 4

Oscar de Elzaburu
Per Ezer