

9 JUL. 1975

438133

D. 60.513

Case No.

Sp. 4476

EA R/2

Int. Cl. G01C

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de SPERRY RAND CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en 1290 Avenue of the Americas, Nueva York,
Nueva York 10019, Estados Unidos de
América.

por: "APARATO COMPARADOR PARA COMPARAR LAS SEÑALES DE SALI-
DA PROCEDENTES DE PARES DE BRUJULAS DE DATOS ESCALONA-
DOS".

1 Este invento se refiere a aparatos comparadores para comparar las señales de salida procedentes de pares de brújulas de datos escalonados.

5 Las brújulas giroscópicas de "datos escalonados" producen señales eléctricas de salida en la forma de señales de impulsos modulados, desplazados en 3 fases. Cuando cambia el rumbo de brújula, se desarrollan impulsos en cada una de las tres fases. El número de dichos impulsos es determinado por la magnitud del cambio de rumbo.

10 En muchos sistemas de brújulas, especialmente en grandes barcos marinos, se utilizan dos o más brújulas giroscópicas en diferentes lugares a bordo del barco. Comparando las señales de salida de pares de brújulas giroscópicas, se puede detectar con facilidad una maniobra defectuosa. Se han desarrollado aparatos para vigilar el funcionamiento de pares de dichas brújulas giroscópicas, que utilizan conjuntos mecánicos de motores de paso a paso conectados diferencialmente. No obstante, dichos conjuntos son relativamente caros, son difíciles de hacer funcionar y de mantener y requieren cantidades sustanciales de energía.

15 De acuerdo con el invento se crean aparatos comparadores para comparar las señales de salida procedentes de pares de brújulas de datos escalonados, siendo cada una de las brújulas del tipo que produce señales de salida que consisten en trenes desplazados en fase de N impulsos modulados por cada

1 grado de rotación de la brújula, comprendiendo los aparatos
 unos medios de conversión de impulsos para convertir las se
 ñales de salida de cada una de las brújulas en trenes de -
 impulsos "hacia adelante" o "hacia atrás" separados, cuando
5 la brújula asociada gira en una primera o una segunda direc-
 ción, respectivamente, estando conectados los medios de con-
 versión de impulsos de un modo diferencial, de manera que
 la rotación de ambas brújulas en la misma dirección produce
 impulsos "hacia adelante" desde una brújula e impulsos "hacia
10 atrás" desde la otra brújula, medios de almacenamiento para
 almacenar por separado cada categoría de impulsos "hacia ade-
 lante" y "hacia atrás", medios de relojería para interrogar
 sucesivamente a los medios de almacenamiento individuales,
 unos medios situados en los medios de relojería para producir
15 señales de control "hacia adelante" y "hacia atrás" durante
 la interrogación de medios de almacenamiento "hacia adelante"
 y "hacia atrás", respectivamente, medios contadores de alma-
 cenamiento acoplados para recibir señales leídas de cada uno
 de los medios de almacenamiento como respuesta a señales de
20 interrogación procedentes de los medios de relojería, medios
 que responden a señales de control procedentes de los medios
 de relojería para hacer que los medios contadores cuenten en
 direcciones opuestas como respuesta a impulsos leídos de me-
 dios de almacenamiento "hacia adelante" y "hacia atrás", res-
25 pectivamente, y medios para accionar una alarma después de

1 que el número de recuento en los medios contadores de alma-
cenamiento alcance un valor especificado.

De este modo; datos escalonados, procedentes de ca-
da una de las brújulas que han de ser comparadas, son con-
5 vertidos en un cierto número de impulsos de "cuenta adelante"
o "cuenta atrás", indicativos de la magnitud y dirección de
los cambios de rumbo experimentados por las brújulas. Cuando
las brújulas divergen en una magnitud previamente determinada,
un impulso apropiado es transferido a los medios contadores
10 de almacenamiento. Si las brújulas convergen posteriormente,
se restan impulsos de los medios contadores de almacenamien-
to. La alarma es accionada si el número de impulsos almacena-
dos alcanza o supera un nivel previamente ajustado que corres-
ponda al valor especificado.

15 Un aparato comparador de acuerdo con el invento será
descrito ahora, a título de ejemplo, haciendo referencia a
los dibujos anejos, en los cuales:

"La figura 1 es una serie de gráficos que ilustran
formas de onda que aparecen en diversos lugares en el circui-
20 to del aparato comparador;

Las figuras 2a y 2b conjuntamente representan un
diagrama de circuitos en bloques del aparato comparador, y

La figura 3 es un diagrama que ilustra un genera-
dor de impulsos particular que puede ser utilizado en el apa-
25 rato comparador.

1 El grupo superior de trenes de impulsos en la fi-
gura 1 representa la salida de señales procedente de una brújula
típica de datos escabnados. Dicha brújula produce trenes
de impulsos desplazados en tres fases ψ A, ψ B y ψ C. Típica-
5 mente, el circuito de salida de dicha brújula es excitado a
partir de un manantial de 60 Hz. La señal de corriente alter-
na es rectificadora en onda completa y es aplicada a un equipo
de utilización apropiado. Cuando cambia el rumbo de la brújula,
aparece un tren de impulsos modulados en cada terminal de
10 salida de fase. Los impulsos modulados en los diversos trenes
son desplazados en fase en 120 grados. Normalmente, los cir-
cuitos de salida de brújula están contruídos de manera tal
que existe un impulso modulado a lo largo de una variación
de 1/2 grado en el rumbo de brújula y el intervalo entre im-
15 pulsos es igual a la duración del impulso modulado. Así, por
ejemplo, una señal rectificadora en onda completa aparecerá a
la salida de la fase B cuando el rumbo de brújula se encuen-
tre entre 0 grados y 1/2 grado, mientras que no aparecerá nin-
guna señal de salida en la fase B cuando el rumbo de brújula
20 esté entre 1/2 grado y 1 grado.

Dado que los trenes de impulsos en las tres fases
están desplazados en fase, la dirección en que está cambiando
el rumbo de la brújula puede ser determinada por la sucesión
en que aparecen los impulsos en las diversas fases.

25 Dado que los impulsos modulados procedentes de los

1 diversos trenes se superponen, aparecen seis combinaciones
de señales altas y de señales bajas cuando la brújula gira
en 1 grado. Por lo tanto, el rumbo de brújula puede ser de-
terminado con una aproximación de 1/6 de grado.

5 Refiriéndose ahora al diagrama de bloques de las
figuras 2a y 2b, las señales de salida procedentes de las dos
brújulas a comparar son aplicadas a primeros y segundos aisla-
dores de línea y desplazadores de nivel 11 y 13 respectivamen-
te. Cada aislador de línea y desplazador de nivel 11 ó 13 con-
10 tiene circuitos de entrada directos que filtran efectivamente
e invierten los impulsos modulados según se describen en for-
mas de onda de impulsos A, B y C de la figura 1. Tal como se
prefiere actualmente, los impulsos de datos escalonados des-
plazados en nivel tienen una magnitud de 10 voltios y son a-
15 propiados para niveles lógicos "C-MOS".

Los impulsos de datos escalonados desplazados en ni-
vel, igual que los impulsos de datos escalonados modulados
procedentes de cada brújula, proporcionan seis combinaciones
de señales altas y de señales bajas cuando cambia el rumbo de
20 la brújula.

Dado que el aparato comparador no necesita tener una
resolución de 1/6 de grado, cada aislador de línea y cada des-
plazador de nivel 11 ó 13 contiene además circuitos lógicos
directos que convierten los datos escalonados desplazados en
25 nivel en una sucesión de tres escalones según se indica por

1 las formas de onda de impulsos A_1 , B_1 , y C_1 de la figura 1.
Por lo tanto, los circuitos lógicos proporcionan un voltaje
 A_1 de alto nivel durante la aparición de una señal A de al-
to nivel y una señal B de bajo nivel. Los circuitos lógicos
5 producen además una señal B_1 de alto nivel como respuesta a
una señal B de alto nivel y una señal C de bajo nivel, y u-
na señal C_1 de alto nivel durante la aparición de una señal
C de alto nivel y una señal A de bajo nivel.

Tal como puede verse en la figura 1, la sucesión de
10 tres escalones proporciona impulsos sucesivos C_1 , B_1 y A_1
cuando el rumbo de brújula cambia en una dirección, y una su-
cesión opuesta de impulsos cuando el rumbo de brújula cambia
en la dirección inversa.

Los trenes de impulsos de sucesión de tres escalo-
15 nes procedentes de los aisladores de línea y desplazadores de
nivel 11 y 13 son aplicados a generadores de impulsos 15 y 17,
respectivamente.

Cada generador de impulsos 15 ó 17 sirve como un de-
tector de sucesión de impulsos que percibe la sucesión de im-
20 pulsos A_1 , B_1 y C_1 aplicada a sus terminales de entrada y sir-
ve también para producir impulsos de salida de pendiente pro-
nunciada en uno u otro de sus dos terminales de salida, depen-
diendo de la sucesión de los impulsos A_1 , B_1 y C_1 .

La figura 3 describe un diseño preferido para un ge-
25 nerador de impulsos 15 ó 17, si bien se apreciará que pueden

1 efectuarse variaciones en el circuito de la figura 3.

5 Cada uno de los trenes de impulsos A_1 , B_1 y C_1 que corresponden a la salida de una brújula dada es aplicado a un canal de entrada individual en el generador de impulsos.

10 Así, señales de entrada A_1 son invertidas y aplicadas a través de una puerta "0" 19 a un multivibrador de una sola operación 21. Los impulsos A_1 son también aplicados directamente a una vía A_1 que se muestra en la figura 3 como extendiéndose desde la parte superior a la parte inferior de la figura.

15 Durante la aparición de un impulso A_1 , la vía A_1 correspondiente está a un alto nivel. A la terminación de un impulso A_1 , el multivibrador de una sola operación 21 es disparado por medio de la señal invertida aplicada a la puerta "0" 19 y produce un impulso de salida con pendiente pronunciada (típicamente del orden de una duración de pocos microsegundos) en su terminal de salida Q. El impulso de salida procedente del multivibrador de una sola operación 21 es
20 aplicado a una correspondiente vía A_2 común.

25 Tal como puede verse en la figura 3, las vías B_1 y B_2 son excitadas de una manera similar como respuesta a una señal de entrada B_1 , y las vías C_1 y C_2 son excitadas como respuesta a una señal de entrada C_1 .

La relación entre los impulsos que aparecen en las

1 diversas vías puede representarse visualmente haciendo referen-
cia al generador de impulsos y a los trenes de impulsos de su-
cesión de tres escalones descritos en la figura 1.

5 En el circuito generador de impulsos preferido de la fi-
gura 3, la sucesión de impulsos es detectada con la ayuda de -
puertas "Y/O/INVERSION" 23 y 25.

10 Tal como se prefiere actualmente y según se indica en
la figura 3, se pueden utilizar componentes Motorola de número
de pieza MC 14506 para cada una de las puertas 23 y 25. Cuando
estos componentes particulares son derivados según se indica en
la figura 3, señales coincidentes aplicadas a terminales de en-
trada A y B ó C y D harán que aparezca una señal de salida en el
terminal Z. Una señal de entrada aplicada al terminal E' o seña-
les coincidentes aplicadas a terminales A' y B' harán que apa-
rezca una señal de salida en el terminal Z'.

15 Conectando las puertas 23 y 25 con combinaciones parti-
culares de vías, la puerta 23 puede ser utilizada para producir
un tren de impulsos "hacia adelante" como respuesta a cambios de
rumbo de brújula en una dirección, y la puerta 25 puede ser uti-
lizada para producir impulsos "hacia atrás" como respuesta a cam-
bios de rumbo de brújula en la dirección opuesta:

25 Se verá que cada par de terminales de entrada de
las puertas 23 y 25 está conectado para recibir una combi-
nación única en su género de señales procedentes de los dos
grupos de vías. Además, cada par de terminales de entrada en

1 las puertas 23 y 25 está conectado para recibir una señal
procedente del primer grupo de vías, que funciona como una
señal habilitadora, y una segunda señal procedente del se-
gundo grupo de vías que funciona como una señal disparado-
5 ra.

Tal como se prefiere actualmente, se utiliza un
sistema lógico "Y de inversión - O de inversión" en el apa-
rato comparador. De conformidad con esta técnica, se produ-
cirá una señal de salida por una de las puertas 23 ó 25 cuan-
do se aplique un impulso disparador a esta puerta en combi-
nación con una señal habilitadora de alto nivel apropiada.
10

Refiriéndose por lo tanto a la figura 1, que descri-
be condiciones que se producen cuando está aumentando el rum-
bo de brújula, puede verse que aparecen impulsos A2, B2 y
C2 en transiciones de alto a bajo de impulsos A 1, B1 y C1
15 respectivamente. Para rumbos decrecientes, los impulsos A2
B2 y C2 serán desplazados en 1/2 grado a la izquierda en el
diagrama.

Por lo tanto, se puede ver que A2 y C1 ó B 2 y A1 ó
20 C2 y B1 deben producir impulsos de cuenta adelante para rum-
bos crecientes mientras que A2 y B1 ó B2 y C1 ó C2 y A1 de-
ben producir impulsos de cuenta atrás para rumbos decrecien-
tes. El generador de impulsos 15 desarrolla esta función para
la brújula número 1 y el generador de impulsos 17 desarrolla
esta función para la brújula número 2.
25

1 Refiriéndose a la figura 2a, los impulsos de salida procedentes del generador 15 son aplicados a circuitos de almacenamiento de impulsos de cuenta adelante y cuenta atrás 27 y 29, respectivamente, mientras que los correspondientes impulsos procedentes del generador de impulsos 17
5 son aplicados a circuitos de almacenamiento de impulsos de cuenta adelante y cuenta atrás individuales 31 y 33 respectivamente.

10 Cada uno de los circuitos de almacenamiento de impulsos 27, 29, 31 ó 33 contiene un circuito biestable que es ajustado como respuesta a una señal procedente del generador de impulsos asociado 15 ó 17 y es disparado por medio de un impulso de reloj procedente de un reloj de cuatro fases 35. El reloj dispara sucesivamente a cada circuito de almacenamiento de impulsos individual y produce típicamente impulsos
15 del orden de una duración de 100 microsegundos. El reloj 35 produce también un tren de impulsos de control "hacia adelante / hacia atrás" de onda cuadrada sincronizados con los impulsos de reloj, de manera que impulsos de reloj sucesivos están acompañados por impulsos alternados "hacia adelante"
20 o "hacia atrás".

25 Dado que los cambios de rumbo de brújula serán aleatorios, señales de salida procedentes de los generadores de impulsos 15 y 17 aparecerán a intervalos aleatorios. Cuando aparecen estos impulsos son almacenados temporalmente en el

1 circuito de almacenamiento apropiado 27, 29, 31 ó 33, hasta
que dicho circuito reciba un impulso de reloj. Por lo tanto,
los circuitos de almacenamiento actúan como medios para con-
vertir los niveles de escalones aleatorios en un nivel de es-
5 calón cronológico síncrono. Sin dicha sincronización, puede
recibirse un impulso durante la operación de regulación cro-
nológica y dicho impulso se perdería.

Los circuitos que acoplan entre sí a las brújulas y
a los diversos circuitos de almacenamiento de impulsos están
10 conectados de modo diferencial de manera que un cambio de rum-
bo experimentado por una brújula producirá impulsos "hacia
adelante", mientras que el cambio de rumbo idéntico en la o-
tra brújula producirá impulsos "hacia atrás".

Impulsos regulados cronológicamente de los diver-
15 sos circuitos de almacenamiento son aplicados a un contador
de almacenamiento 37 (figura 2b) a través de una puerta "0"
39. El contador de almacenamiento 37 es básicamente un con-
tador "adelante / atrás" convencional que cuenta en una di-
rección determinada por el valor instantáneo de una señal de
20 control "hacia adelante/hacia atrás" recibida del reloj 35
a través de un circuito de sólo cuenta adelante inicial 41,
que se describirá seguidamente.

Mientras que las dos brújulas que están siendo com-
paradas se encuentran funcionando normalmente, el contador
25 de almacenamiento 37 no experimenta ningún cambio neto. Su-

1 póngase, por ejemplo, que ambas brújulas están trabajando
normalmente y que se experimenta un cambio de rumbo que pro
duce un impulso "hacia adelante" procedente del generador de
impulsos 15. Este impulso será almacenado en el circuito de
5 almacenamiento 27 y regulado cronológicamente en el contador
de almacenamiento 37 como respuesta a un impulso sincroniza
dor A de reloj. Al mismo tiempo, la señal de control "hacia
adelante/hacia atrás" procedente del reloj 35 hará que el con
tador de almacenamiento 37 cuente hacia adelante. A causa de
10 la conexión diferencial, el mismo cambio de rumbo experimen
tado por la segunda brújula hará que aparezca un impulso ha
cia atrás en la salida del generador de impulsos 17, el cual
será almacenado en el circuito de almacenamiento de impulsos
33. Este impulso será regulado cronológicamente a partir del
15 circuito de almacenamiento de impulsos 33 como respuesta a
un impulso sincronizador D de reloj. Dado que un impulso sin
cronizador D de reloj está acompañado por un impulso de con
trol "hacia adelante/hacia atrás" de bajo nivel, el impulso
procedente del circuito de almacenamiento 33 hará que el con
20 tador 37 cuente hacia atrás, y anule por lo tanto el impulso
anteriormente recibido del circuito de almacenamiento de im
pulsos 27.

 Por otro lado, si los cambios de rumbo en las dos
brújulas no son idénticos, los números de impulsos regulados
25 cronológicamente a partir de los circuitos de almacenamiento

1 asociados con las dos brújulas no serán iguales y el contador de almacenamiento 37 experimentará un cambio neto.

5 En una forma de realización preferida, el contador de almacenamiento 37 puede incluir medios convencionales para dividir por tres la señal procedente de la puerta de manera que un número de recuento sea transferido a los terminales de salida $Q_0 - Q_3$ como respuesta a una acumulación neta de tres impulsos de cuenta adelante o de cuenta atrás. Con esta disposición, la salida del contador cambia en incrementos de 10 1 grado.

La salida codificada en código binario del contador de almacenamiento 37 aparece en los terminales $Q_0 - Q_3$ y es aplicada a un comparador digital 43, en donde es comparada con la salida codificada en código binario procedente de un grupo de alarma ajustable 45.

15 Dado que el comparador digital 43 es unidireccional, mientras que el contador de almacenamiento 37 debe responder a impulsos tanto en dirección hacia adelante como en dirección hacia atrás, el circuito de sólo cuenta adelante inicial 41 y un detector de cero 47 son utilizados para modificar el funcionamiento del contador de almacenamiento 37, de manera que el número de recuento acumulado esté siempre en la dirección hacia adelante.

20 El detector de cero 47 es un circuito directo y puede consistir básicamente en una puerta "0 de inversión" que

1 proporcionar una señal de alto nivel al circuito de sólo -
cuenta adelante inicial 41 cuando la salida del contador de
almacenamiento 37 se convierta en cero. Dicha condición apa-
rece cuando se aprieta un botón de puesta en marcha 49 al co-
5 mienzo de un intervalo de medición de manera que se proporcio-
ne una señal de reajuste manual al contador de almacenamiento
37. El número de recuento en el contador de almacenamiento 37
puede ser también reducido a cero durante el curso de una com-
paración rutinaria. Por ejemplo, los primeros dos impulsos re-
10 cibidos de la puerta 39 durante una comparación pueden ser im-
pulsos "hacia adelante" que luego son seguidos por una suce-
sión de dos impulsos "hacia atrás". El contador de almacena-
miento 37 responderá contanto hacia adelante hasta 2 y luego
volviendo a cero.

15 El circuito de sólo cuenta adelante inicial 41 res-
ponde a una salida del detector de cero 47 para asegurar que
el primer impulso recibido después de la cuenta en el conta-
dor de almacenamiento 37 haya sido reducido a cero, hará que
el contador de almacenamiento 37 cuenta en la dirección hacia
20 adelante. El circuito 41 es directo y consiste esencialmen-
te en una puerta "0" exclusiva que tiene un terminal de en-
trada acoplado para recibir los impulsos de control "hacia
adelante / hacia atrás" y el otro terminal de entrada aco-
plado para recibir señales de alto nivel o de bajo nivel pro-
cedentes de un multivibrador que es conmutado de acuerdo con
25

1
5
10
15
20
25

el valor de la señal "hacia adelante" o "hacia atrás" procedente de la puerta 39 en la presencia de una señal de salida procedente del detector de cero 47. Cuando el número de recuento en el contador de almacenamiento 37 se convierte en cero, el detector de cero 47 produce una señal habilitadora que permite que el siguiente impulso procedente de la puerta 39 ajuste el multivibrador. Si este impulso es un impulso "hacia adelante", el multivibrador proporciona una señal de bajo nivel a la puerta "0" exclusiva de manera que el tren de impulsos "hacia adelante/hacia atrás" pasa directamente al contador 37. Por otro lado, si el primer impulso fuese una señal "hacia atrás", el multivibrador produciría una señal de alto nivel a la entrada de la puerta "0" exclusiva de manera que el circuito 41 invertiría efectivamente los impulsos de control "hacia adelante/hacia atrás".

Tan pronto como el primer número de recuento es almacenado en el contador 37, la señal de salida del detector de cero cesará y el circuito de sólo cuenta adelante inicial 41 continuará proporcionando señales de control "hacia adelante/hacia atrás" directas o invertidas hasta que el número de recuento en el contador de almacenamiento 37 sea reducido nuevamente a cero.

Se apreciará que ambos impulsos "hacia adelante y hacia atrás" procedentes de la puerta 39 tienen la misma amplitud, la misma polaridad y la misma dirección, pero se distinguen sólo por su sincronización con relación a los impulsos

1 de control "hacia adelante/hacia atrás". Por lo tanto, in-
cluso aunque el contador de almacenamiento 37 haya sido ajus-
tado inicialmente para contar hacia adelante, puede contar
5 en cualquiera de las direcciones como respuesta al valor de
los impulsos individuales después del primer impulso, hasta
que el número de recuento sea reducido nuevamente a cero.

El grupo de alarma 45 es utilizado en unión con el
comparador digital 43 para seleccionar un valor de máxima di-
vergencia entre lecturas de brújula que puede ser tolerada
10 antes de que se aplique una señal de aviso a un circuito ló-
gico de alarma 55.

El grupo de alarma 45 contiene típicamente un commu-
tador selector directo que proporciona una señal de salida
codificada en código binario paralela, equivalente a valores
15 de divergencia de brújula que se encuentran típicamente en
el margen de 1 grado hasta 15 grados.

El comparador digital 43 es un circuito convencio-
nal conectado de manera tal que si el número de recuento en
el contador de almacenamiento 37 alcanza el valor binario se-
20 leccionado para el grupo de alarma 45, se aplicará una señal
de aviso al circuito lógico de alarma 55.

El circuito lógico de alarma 55 es habilitado inter-
mitentemente a través de un pulsador de alarma 51, después
de un retardo previamente determinado, establecido por medio
25 de un circuito de retardo de alarma ajustable 53. El pulsador

1 de alarma 51 es un generador de impulsos convencional y el circuito de retardo de alarma puede ser cualquier red de retardo de tiempo apropiada, tal como una red R-C(resistencia-capacidad).

5 El circuito de retardo de alarma 53 es incluido en el circuito de manera tal que señales falsas transitorias no accionarán a los dispositivos de alarma, mientras que el pulsador de alarma 51 está incluido en el circuito para proporcionar señales audibles intermitentes o visibles por destellos. Las alarmas visibles y audibles son indicadas respectivamente en la figura 2b por los número de referencia 57 y 59.

10 Se puede incluir en el circuito, si así se desea, la previsión de una alarma a distancia 61.

15 El aparato comparador puede ser utilizado para ensayar o vigilar el funcionamiento de brújulas de datos escalonados.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 3 de Junio de 1974, bajo el nº 475.470, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

25 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:

1 1^a.- Aparato comparador para comparar las señales
de salida procedentes de pares de brújulas de datos escalonados, siendo cada una de las brújulas del tipo de las que producen señales de salida que consisten en trenes desplazados en fase de N impulsos modulados por cada grado de rotación de brújula, comprendiendo el aparato medios de conversión de impulsos para convertir las señales de salida de cada una de las brújulas en trenes de impulsos "hacia adelante" o "hacia atrás" separados, cuando la brújula asociada gira en una primera o en una segunda dirección respectivamente, estando los medios de conversión de impulsos conectados de un modo diferencial, de manera que una rotación de ambas brújulas en la misma dirección produce impulsos hacia adelante procedentes de una brújula e impulsos hacia atrás procedentes de la otra brújula, medios de almacenamiento para almacenar por separado cada categoría de impulsos "hacia adelante" y de impulsos "hacia atrás", medios de relojería para interrogar sucesivamente a los medios de almacenamiento individuales, unos medios situados en los medios de relojería para producir señales de control "hacia adelante" y "hacia atrás" durante la interrogación de medios de almacenamiento "hacia adelante" y "hacia atrás" respectivamente, medios contadores de almacenamiento acoplados para recibir señales leídas de cada uno de los medios de almacenamiento como respuesta a señales de interrogación procedentes de los medios de

1

relojería, medios que responden a señales de control procedentes de los medios de relojería para hacer que los medios contadores cuenten en direcciones opuestas como respuesta a impulsos leídos de medios de almacenamiento "hacia adelante" y "hacia atrás" respectivamente, y medios para accionar una alarma después de que el número de recuento en los medios contadores de almacenamiento alcance un valor especificado.

5

10

2^a.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 1^a, en que los medios que responden a señales de control incluyen un circuito de sólo cuenta adelante inicial y medios para detectar un número de recuento de cero en los medios contadores, siendo capaz el circuito de sólo cuenta adelante inicial de responder a los medios de detección de número de recuento cero para ajustar los medios contadores con el fin de contar hacia adelante como respuesta a la siguiente señal leída de los medios de almacenamiento de impulsos, estando construido además el circuito de sólo cuenta adelante inicial, para contar hacia adelante como respuesta a señales sucesivas procedentes de los medios de almacenamiento que tienen el mismo valor que la siguiente señal y para contar hacia atrás como respuesta a señales sucesivas que tienen un valor opuesto al de la siguiente señal.

15

20

25

3^a.- Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1^a ó 2^a, en que los medios para accionar una alarma incluyen unos medios de regulación de alarma ajustables para permitir que

1 la alarma sea accionada sólo después de que los medios con-
 tadores de almacenamiento hayan acumulado un número de re-
 cuento seleccionado.

 4ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 3ª,
5 en que los medios de regulación de alarma ajustables inclu-
 yen medios de selección para producir una señal de salida
 codificada en código binario indicativa de una máxima diver-
 gencia de brújula que puede ser tolerada, y medios compara-
 dores digitales para comparar la salida de los medios de se-
10 lección con la salida de los medios contadores de almacena-
 miento.

 5ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 4ª,
 en que los medios para accionar una alarma incluyen además
 medios de retardo para accionar la alarma sólo después de
15 que haya existido un estado de alarma durante un período de
 tiempo previamente determinado.

 6ª.- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las
 precedentes reivindicaciones, en que los medios de conver-
 sión de impulsos incluyen medios para convertir los datos
20 escalonados procedentes de cada brújula en tres trenes de
 impulsos de corriente continua en una sucesión de tres es-
 calones, y medios detectores de sucesión de impulsos para
 producir impulsos "hacia adelante" cuando los impulsos en
 la sucesión de tres escalones aparecen en un primer orden e
25 impulsos "hacia atrás" cuando los impulsos en la sucesión de

1

tres escalones aparecen en el orden opuesto.

5

10

15

20

25

7ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 6ª, en que los medios detectores de sucesión de impulsos incluyen multivibradores de una sola operación individuales, que corresponden a cada tren de impulsos de corriente continua, estando dispuestos los multivibradores para producir un impulso de disparo con pendiente pronunciada a la terminación de cada correspondiente impulso en la sucesión de tres escalones, y una pluralidad de puertas "Y", estando conectada cada una de las puertas "Y" para recibir una combinación única en su género de los impulsos en uno de los trenes en la sucesión de tres escalones y los impulsos de disparo derivados de otro de los trenes en la sucesión de tres escalones, estando dispuestas las puertas "Y" en un primer grupo que corresponde a combinaciones que aparecen cuando la sucesión de tres escalones está en un primer orden y en un segundo grupo que corresponde a combinaciones que aparecen cuando la sucesión de tres escalones está en el orden opuesto, incluyendo los medios detectores de sucesión de impulsos una primera puerta "O" para producir un impulso "hacia adelante" como respuesta a una señal procedente de una de las puertas "Y" en el primer grupo y una segunda puerta "O" para producir un impulso "hacia atrás" como respuesta a una señal procedente de una de las puertas "Y" en el segundo grupo.

8ª.- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las

1 reivindicaciones precedentes, en que los medios contadores
de almacenamiento son ajustados para proporcionar un único
número de recuento para cada grado de divergencia en los
rumbos de las dos brújulas que están siendo comparadas.

5 9^a.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 8^a,
y que incluye además medios lógicos para asegurar que el
primer impulso recibido de los medios de almacenamiento du-
rante un intervalo de comparación dado regule a los medios
comparadores para leer en la dirección "hacia adelante" in-
10 dependientemente de que el primer impulso sea un impulso de
cuenta adelante o un impulso de cuenta atrás.

15 10^a.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 9^a,
en que los medios lógicos incluyen medios para restablecer
la dirección de recuento cuando el número de recuento en los
medios contadores llega a cero.

20 11^a.- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las
reivindicaciones precedentes, en que los medios contadores
de almacenamiento proporciona una señal de salida codifica-
da en código binario, paralela, y los medios accionadores de
alarma incluyen unos medios de regulación de alarma ajusta-
bles para proporcionar una señal de referencia codificada en
código binario, paralela, incluyendo además los medios accio-
nadores de alarma un comparador digital para producir una se-
ñal de aviso cuando la señal de salida de los medios conta-
25 dores de almacenamiento superen el valor de la salida de los

medios de regulación de alarma ajustables.

12ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 11ª, en que los medios accionadores de alarma incluyen medios de retardo para accionar un dispositivo de alarma sólo después de que una señal de aviso procedente del comparador digital haya existido durante un período de tiempo previamente seleccionado.

13ª. Aparato comparador para comparar las señales de salida procedentes de pares de brújulas de datos escalonados.

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

Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

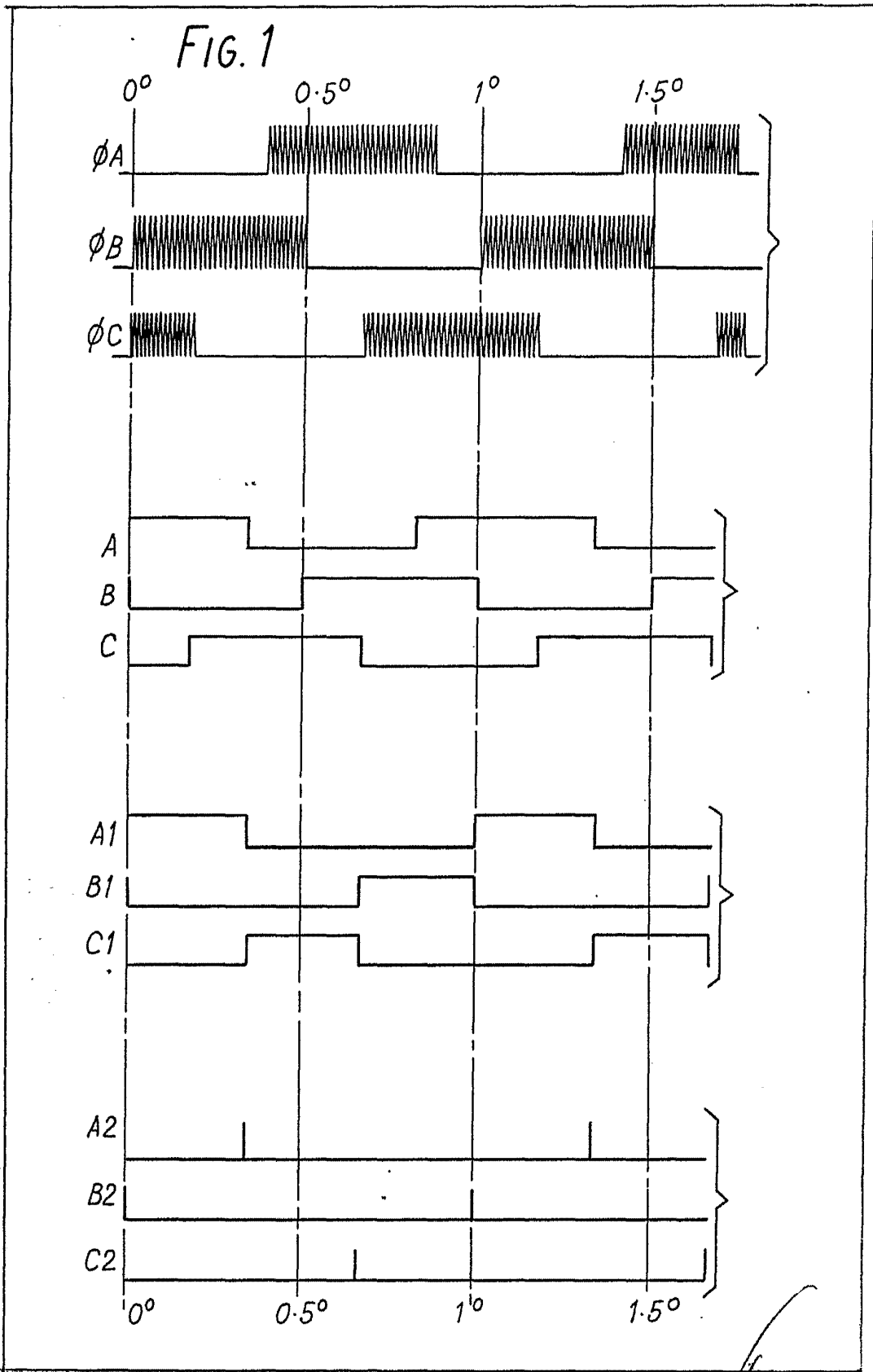
- 9 JUL. 1975

P.A. Alberto de Elzaburu
Por Poder

2.7.1975

ESR

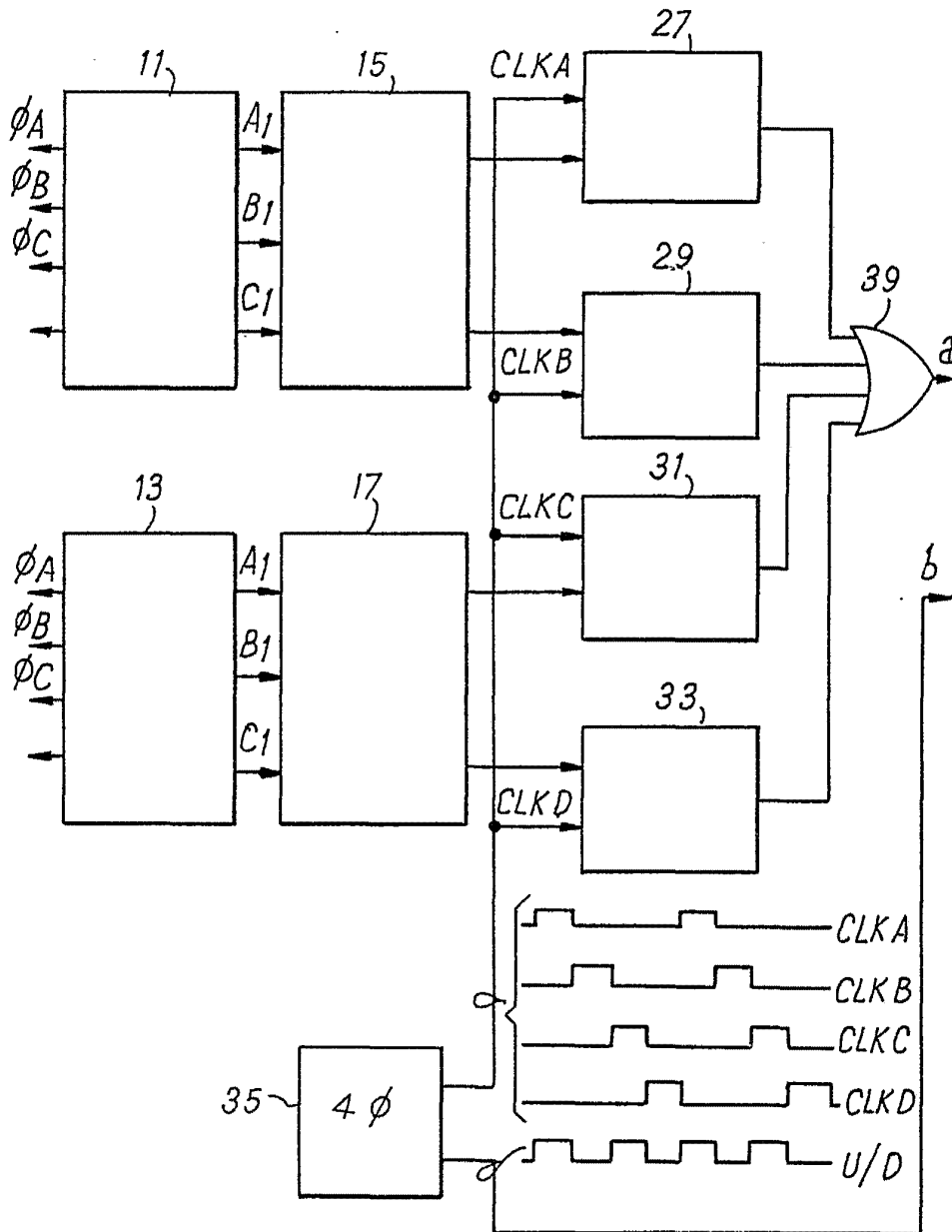
Rev 45



Alberto de Eusebio
Por Escrib.

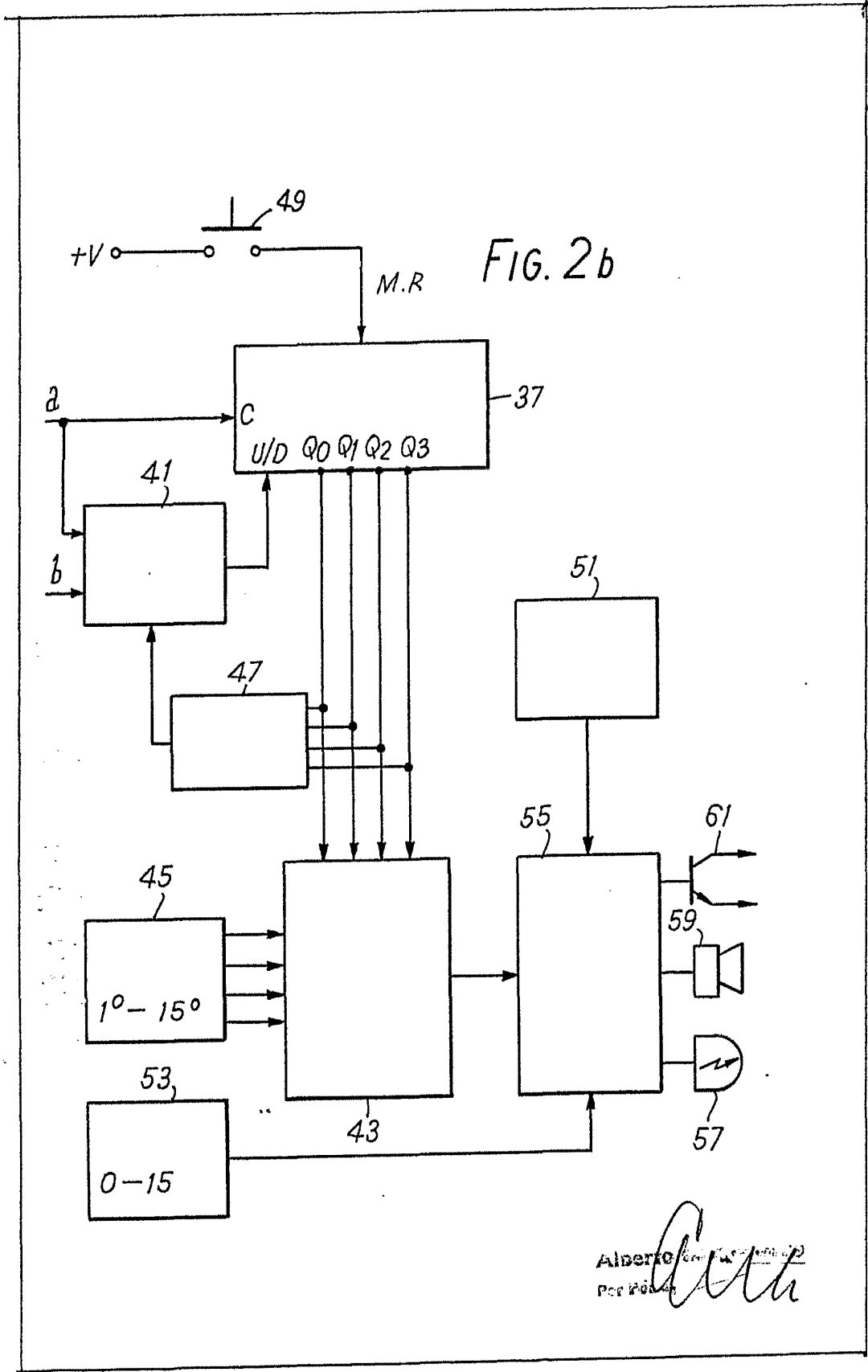
9-60513

FIG. 2a



Alberto...
Per Foder...

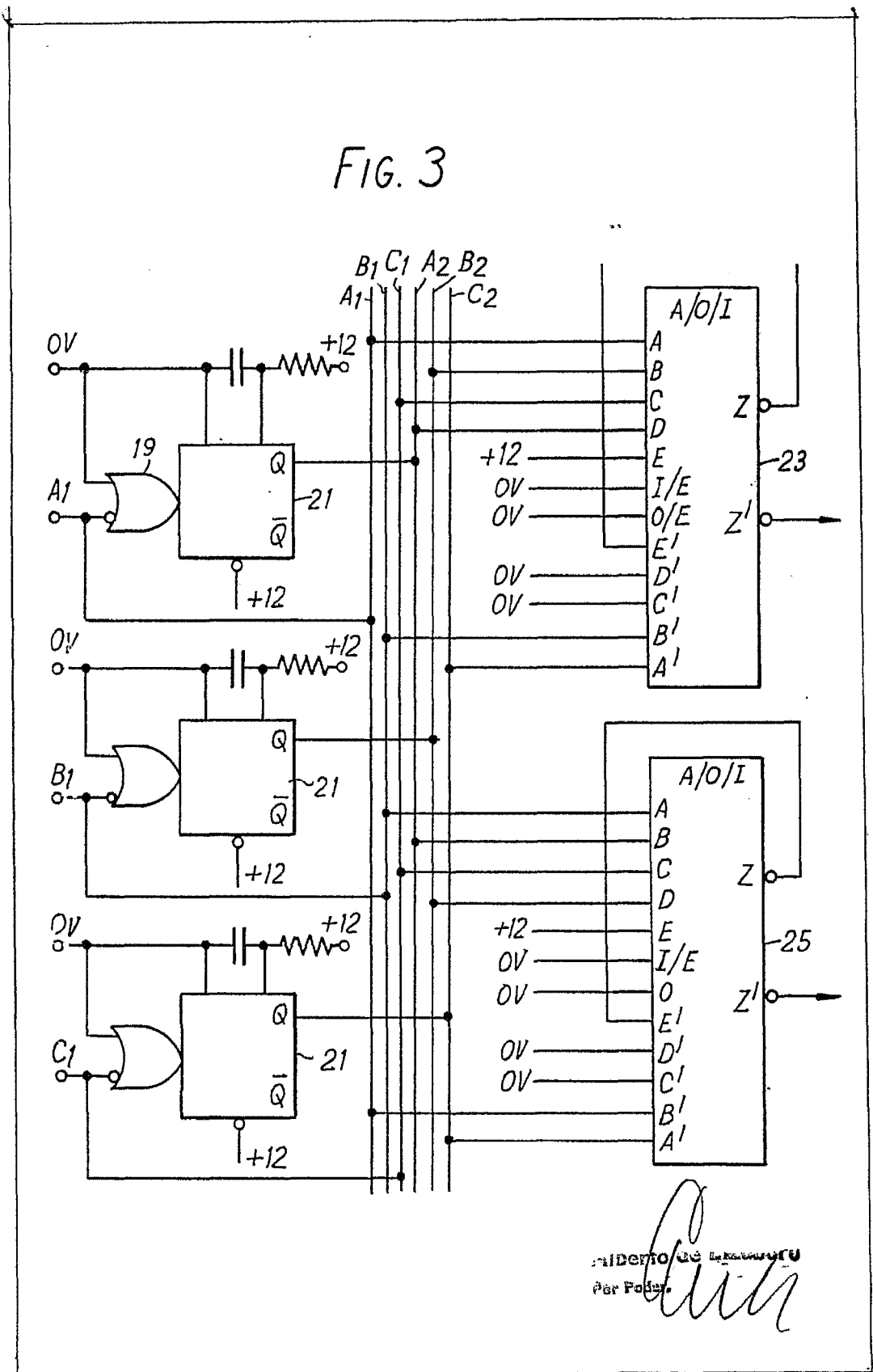
960513



Alberro
Per [Signature]

F.60V13

FIG. 3



Indirizzo di Memoria
Per Fidia

Handwritten signature