

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11 21	NUMERO 443.762	10 A 1
	22	FECHA DE PRESENTACION 22.12.75	

P.- 61.889

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
535.317	23.12.74	EE.UU.
54 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISORIA
	G01C	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"UN METODO Y UN APARATO PARA MEDIR DISTANCIAS"		
71 SOLICITANTE (S)		
SPERRY RAND CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
1290 Avenue of the Americas, Nueva York, Nueva York 10019, Estados Unidos de América		
72 INVENTOR (ES)		
Gerald Fred Ross y Kenneth Warren Robbins		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		

La presente invención se refiere a aparatos y a métodos de medir distancias, y más en particular se refiere a la determinación de distancias de alejamiento con una precisión de menos de 60 cm.

5 La medición de distancias electrónicamente trae consigo la determinación de la diferencia de tiempos de llegada entre una señal de eco y una referencia adecuada. Por lo general, la referencia es una señal transmitida que debe ser marcada de alguna
10 manera distintiva con el fin de establecer un instante o tiempo inicial, en el receptor, a partir del cual puede determinarse el tiempo de retorno del eco. Esta marca de tiempo puede referirse a un impulso transmitido, como en el caso de un impulso de radar, y puede de
15 terminarse la distancia a partir del tiempo de retorno del impulso de eco. Un enfoque similar analógico del problema es el que implica la iniciación de una función de rampa en el instante de la transmisión, que establece $t = 0$, y finalizar la rampa en $t = \tau$, instante en que
20 se recibe el eco. La tensión eléctrica de corriente continua a la terminación de la rampa es mantenida por amplificadores operacionales y otros circuitos de estabilización de corriente continua (c.c.) hasta el principio de un nuevo período, instante en el cual se repone la función de rampa. La tensión media de c.c. a lo
25

largo de cierto número de períodos de transmisión, que
varía en función de la distancia, se mide por medio de
un voltímetro de corriente continua. El grado en el
que la tensión de rampa para $t=\tau$ es mantenida por los
5 circuitos estabilizadores determina la exactitud de la
medición. En otro método analógico similar se emplea
un generador de retardo de aproximación de distancia,
tal como un multivibrador, y un generador de afino de
distancia, consistente en uno o más desfasadores de
10 precisión que proporcionan la referencia de tiempo fi-
nal expresada en fracciones de ciclo de un oscilador
básico de referencia o de jalonamiento, con el fin de
determinar el tiempo transcurrido entre el impulso
transmitido y la recepción de su eco. Estos sistemas
15 presentan errores sistemáticos de varios metros, o in-
cluso con linealidades del orden de la décima por cien-
to.

Un enfoque numérico de este problema,
capaz de conseguir exactitudes de distancia del orden
20 de 30 centímetros, trae consigo la activación por puer-
tas de un oscilador de 1 GHz y de un recuento de ci-
clos. La operación de contar a la frecuencia de 1 GHz
exige una circuitería costosa y complicada y, por con-
siguiente, no constituye una solución interesante del
25 problema. La presente invención tiende a realizar un

cia de aproximación; unos medios de generador de control de irrupción o de tren de impulsos, acoplados a los medios de entrada de activación del sistema, para producir una señal de puerta o franqueo de paso, de control de irrupción; unos medios de activación de impulsos breves de transmisión, acoplados a los medios de generador de control de irrupción, para generar unos impulsos de activación o de báscula en respuesta a la señal de franqueo de paso de control de irrupción, y que tienen una salida en la cual aparecen los impulsos de activación o de báscula; unos medios de generador de impulsos breves de transmisión, dotados de una salida y de una entrada que va acoplada a la salida de los medios de activación de impulsos breves de transmisión en dicha entrada, para producir un breve impulso en respuesta al citado impulso de activación o de báscula; unos medios para recibir impulsos breves; unos medios de generador de impulsos breves de recepción, dotados de una salida y una entrada que va acoplada a los medios de recepción, para producir un breve impulso en respuesta a los impulsos breves recibidos; y unos medios de indicación de nonio o afino de distancia, dotados de una primera entrada y una segunda entrada, estando la primera entrada acoplada a la salida de los medios de generador de impulsos breves

de transmisión y yendo la segunda entrada acoplada a la salida de los medios de generador de impulsos breves de recepción, con el fin de determinar el incremento de distancia de afino.

5 Con arreglo a otro aspecto de la inven
ción, un método de medir distancias comprende las eta
pas de: generar un primer impulso breve que tenga cier
ta anchura de impulso; generar un segundo impulso bre-
ve que tenga una anchura de impulso igual o menor que
10 la anchura del primer impulso; retardar uno de los im-
pulsos breves con respecto al otro; acoplar los impul-
sos breves primero y segundo a los extremos opuestos de
una línea de transmisión; y determinar el lugar, a lo
largo de la línea de transmisión, en el cual se reúnen
15 o fusionan los impulsos breves primero y segundo.

 En su forma preferida, la invención pro
porciona una exactitud de distancia de unos 30 a 60 cen
tímetros. Esto se consigue determinando la posición, a
lo largo de una línea de transmisión, en la cual se unen
20 o fusionan dos breves impulsos, lanzados desde extremos
opuestos de la línea. Estos impulsos están producidos
por unos generadores de impulsos breves que están situa
dos a cada extremo de la línea y que son activados por
el circuito de báscula de transmisor en uno de los ex-
25 tremos y por el impulso de eco recibido, en el otro ex

tremo. La activación del generador de impulsos breves del extremo de transmisor se retarda, con el fin de asegurar que el impulso breve aparezca en la línea de transmisión simultáneamente con el impulso breve acti
vado por la recepción del impulso de eco. El tiempo de
5 retardo y la longitud de la línea son funciones de la distancia máxima y mínima para las cuales se desean ob-
tener mediciones. El lugar de coincidencia de los im-
pulsos breves en la línea de transmisión se determina
10 mediante la colocación uniforme de unos detectores de
coincidencia a lo largo de la línea de transmisión,
con una distancia de separación igual a la exactitud
con que se desea obtener la medición de distancia. La
anchura de impulso de por lo menos uno de los impul-
15 sos breves, multiplicada por la velocidad de una onda
electromagnética a lo largo de la línea de transmisión,
es algo mayor que la distancia de separación de tomas.
Los sistemas de esta naturaleza en los que se desean in
crementos grandes de medición exigen unas líneas de trans
20 misión relativamente largas y, al propio tiempo, un núme-
ro excesivo de detectores de coincidencia si sólo se uti
liza un único retardo. Para reducir el número de detecto-
res a lo largo de la línea de transmisión se usa un siste-
ma de aproximación y afino de distancia en el que se em-
25 plea una longitud fija de línea, con un número prudencial

de detectores, que determina el incremento de distancia de afino, en unión de un retardo variable que determina el incremento de distancia de aproximación.

5 Para tener la seguridad de que no se consigna como medición la señal debida a un pico o impulso transitorio de ruido en el sistema, se prevé una circuitería que exige la recepción de cuatro impulsos de eco sucesivos antes de darse como firme una medición. Si esto no ocurre, el sistema se repone y el proceso se repite en otro incremento de distancia de aproximación.

10

A continuación se describirá un aparato de toma o lectura de distancias conforme a la invención, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

15

- la figura 1 es una representación esquemática de una línea de transmisión terminada por ambos extremos con sus generadores de impedancia característica y de impulsos;

20 - la figura 2 es una representación esquemática de una línea de transmisión, terminada por ambos extremos con sus impedancias características y sus generadores de impulsos, con unas tomas a lo largo de la línea, a las cuales van acoplados unos detectores de coincidencia;

25

- las figuras 3a y 3b constituyen conjuntamente una representación esquemática del aparato de lectura de distancias de la invención;

5 - la figura 4 es una representación de las ondas utilizadas para obtener una regulación basta o de aproximación de tiempo en el aparato de las figs. 3a y 3b; y

10 - la figura 5 es una representación de las ondas utilizadas para obtener una regulación fina o nonio de tiempo en la medición de distancias.

La fig. 1 es una representación esquemática de una línea de transmisión 1, terminada por ambos extremos con unos generadores 2 que producen unos impulsos idénticos 3, de amplitud V y de una anchura de impulso τ , poseyendo cada generador 2 una impedancia interna R igual a la impedancia característica de la línea de transmisión 1. Si τ es muchísimo menor que el tiempo de transmisión de un lado a otro de la línea de transmisión, los dos impulsos se encontrarán solamente en la proximidad del punto 5 (representado por una línea en la fig. 1), situado a mitad de camino entre los dos generadores 2; y un observador situado en el punto 5 vería un frente de onda 4 con una tensión $2V$ de amplitud igual al doble de la tensión o voltaje de cada impulso 3, comenzando el frente de onda 4 en

15
20
25

el instante en que los dos impulsos 3 llegan a su lugar de encuentro y terminando cuando cada impulso 3 ha pasado por completo, siendo el intervalo de observación igual a una anchura τ de impulso. Como los impulsos 3 se fusionan solamente en el punto medio 5, los observadores situados en cualquier otro lugar a lo largo de la línea sólo observarán un impulso de amplitud V , al recorrer cada uno de los impulsos 3 los demás lugares. De esta manera, un tramo de línea de transmisión de cierta longitud proporciona un circuito sumador muy eficaz. Si uno de los impulsos 3 hubiese de experimentar un retardo antes de entrar en la línea de transmisión 1, los dos impulsos 3 se unirían o fusionarían en un lugar de la línea distinto del punto medio 5. El lugar de unión o fusión de los dos impulsos puede determinarse colocando, uniformemente a lo largo de la línea de transmisión, unas tomas a las cuales van acoplados unos detectores de coincidencia. A continuación se hará referencia a la fig. 2, en la que se representa cierto número de tomas 6 repartidas por igual a lo largo de la línea de transmisión 1. A cada toma 6 va conectado un detector de coincidencia 42, que puede incluir un diodo 42a polarizado a una tensión de umbral V_t por medio de una resistencia 42b, y un circuito detector 42c. Cada tensión de umbral V_t polariza el diodo 42a en sentido inverso,

a una tensión comprendida entre V y $2V$, con el fin de prevenir la conducción a no ser que se reúnan o fusionen dos impulsos en el lugar donde está situada la toma. Como ambos extremos de la línea de transmisión 1 están terminados en la impedancia característica R de la línea de transmisión 1, no existen reflexiones que puedan producir indicaciones múltiples de distancia. Ahora bien, pueden existir variaciones respecto a la adaptación perfecta, sin que ello sea causa de respuestas espurias de distancia, cuando los diodos 42a de las tomas 6 están adecuadamente polarizados.

Supóngase que los dos impulsos, que se propagan por la línea de transmisión 1, van a reunirse en uno de los extremos de la línea para el máximo de distancia que se va a medir $R_{\text{máx}}$, y en el otro extremo de la línea para el mínimo de distancia que se va a medir $R_{\text{mín}}$. Para esta situación, la longitud L de línea y el retardo D de distancia están relacionados por las expresiones:

$$D + L = 2 R_{\text{máx}}$$

$$D - L = 2 R_{\text{mín}}$$

y

$$L = R_{\text{máx}} - R_{\text{mín}}$$

$$D = R_{\text{máx}} + R_{\text{mín}}$$

Si se utiliza un determinado retardo de distancia fi-
jo, con la longitud de línea concomitante, para unos
valores dados de $R_{\text{máx}}$ y $R_{\text{mín}}$, puede llegar a necesi-
tarse una multitud nada deseable de tomas, con el fin
5 de obtener la exactitud de distancia deseada. Para
reducir esta multitud, puede elegirse una longitud de
línea L_0 que requiera tan sólo un número prudencia!
de tomas para lograr la exactitud deseada, y hacer va-
riar el retardo paso a paso o por escalones, y con él
10 el intervalo de distancia, determinado por la línea
fija, en la distancia entera para la cual se desea efec-
tuar las mediciones. Esto se consigue si el retardo D
se hace variar con arreglo a la siguiente expresión:

$$D = 2R_0 + (2n-1)L_0,$$

15 en la que n es un número entero (1, 2, ... N) corres-
pondiente al paso de retardo primero, segundo, etc. o
punto de ajuste de aproximación de distancia, y R_0 es
la distancia mínima a medir. De esta manera, cada re-
tardo proporciona mediciones de distancia en el inter-
20 valo definido por:

$$R_{\text{mín}} = R_0 + (n-1)L_0$$

$$R_{\text{máx}} = R_0 + nL_0 .$$

Con referencia ahora a la fig. 3a, una
señal de onda rectangular de 10 kHz, procedente de un
25 oscilador principal (no representado), va acoplada a

una puerta disyuntiva 30 en un terminal 30a y a un generador 31 de control de irrupción en un terminal 31c, por medio de un terminal 80.

El generador de control de irrupción 31 comprende unos terminales 31c, d, e, f, j y puede formar parte de una pastilla de lógica SN 74123, correspondiendo los terminales 31c, d, e, f, j a unas patillas 6, 7, 10, 5 y 9, respectivamente. El terminal 31j está acoplado a un generador de enganche o bloqueo 50 (fig. 5b), mientras el terminal 31d está acoplado al terminal 31c por medio de un condensador 38, y a una fuente de corriente continua positiva (no representada), por medio de una resistencia 19. La puerta disyuntiva 30 se le suministra, por un terminal 30b, una segunda entrada procedente de la salida del generador de bloqueo 50. La puerta disyuntiva 30 y el generador de bloqueo 50 constituyen los medios de bloqueo o enganche del sistema. La salida de la puerta disyuntiva 30, que en ausencia de señal de bloqueo procedente del generador de bloqueo 50 es la señal de entrada de 10 KHz presente en el terminal 30, aparece en un terminal 30a, y es acoplada a un circuito de báscula 10 de intervalos en un terminal 11a.

El circuito de báscula 10 de intervalos consta de dos pastillas de lógica 11 y 12, tipo SN 7490.

Un terminal 11a de la pastilla de lógica 11 corresponde a la patilla 1 de la pastilla SN 7490, en tanto que los terminales 11b de la pastilla lógica 11, y 12b de la pastilla lógica 12, corresponden a la patilla 2; y
5 los terminales 11c de la pastilla lógica 11, y 12c de la pastilla lógica 12, corresponden a la patilla 3. Los terminales 11b, 11c, 12b y 12c están conectados entre sí y con un terminal 13a de una puerta disyuntiva 13, y van acoplados a un mecanismo de reposición 14,
10 el cual, al ser enganchado o aplicado, pone a masa estos terminales. El mecanismo de reposición 14 y la puerta disyuntiva 13 constituyen los medios para la reposición del sistema. El terminal 11d de la pastilla lógica 11 (patilla 11 de la 7490) y el terminal 11e (patilla
15 14) están interconectados y acoplados al terminal 12e de la pastilla lógica 12 (patilla 14 de la 7490) y al terminal 13b de la puerta disyuntiva 13. En ausencia de señal de bloqueo procedente del generador de bloqueo 50, la salida de los terminales interconectados 11d y 11c
20 es un impulso positivo tras cada cuatro impulsos del oscilador principal de 10 kHz. El terminal 13c de la puerta disyuntiva 13 está acoplado a los módulos de nonio 40 y proporciona un impulso de reposo a estos módulos, en ausencia de señal de bloqueo, siempre que aparezca
25 un impulso positivo en uno u otro de los terminales 13a

o 13b. Los terminales 11n y 12n de las pastillas lógicas 11 y 12 (patilla 5 de la 7490) van acoplados a una fuente de corriente continua positiva (no representada), en tanto que los 11L, 12L y 11k (patillas 10 y 7, respectivamente, de la 7490) están todos puestos a masa. Los terminales 12a y 12h (patillas 1 y 12, respectivamente) están interconectados, y con los terminales 12g, 12f y 12d (patillas 9, 8 y 11, respectivamente) proporcionan un "código" numérico a un mando o control 20 de distancia de aproximación, estando los terminales 12a y 12h acoplados a los terminales 21n, el 12g al 21m, el 12f al 21L y el 12d al 21k.

El control 20 de aproximación de distancia consta de un generador 21 de intervalos, que puede ser un descodificador de "uno de cada 10", a base de pastilla SN 7445; un indicador de aproximación de distancia, que pueden ser diez lámparas 22, cada una de las cuales puede ser del tipo 2182, de 14 voltios y 80 miliamperios nominales; y un regulador de tiempos o "temporizador" de control de distancia de aproximación, que puede incluir la combinación de diez transistores 24, cada uno de los cuales puede ser un MPS 404, diez resistencias R_1 a R_{10} y un condensador 25. Los transistores 24 proporcionan unas puertas, a través de las cuales se elige o selecciona una de las resisten-

5 cias R_1 a R_{10} . La combinación de la resistencia seleccionada con el condensador 25 establece unos medios de temporización para un generador 37 de retardos. Los terminales $21L$, m , n , p y $21g$, que van acoplados a una fuente de corriente continua positiva (no representada), del descodificador 21 corresponden a las patillas 12 a 16, respectivamente, de la pastilla 7445; en tanto que los terminales $21a$ a $21k$ corresponden a las patillas 1 a 11. Cada uno de los terminales $21a$ a $21k$, con la excepción del $21h$ que está puesto a masa, se halla acoplado a una fuente de corriente continua positiva (no representada), por medio de unas lámparas 22, y a la base $24a$ de uno de los transistores 24 por medio de una resistencia 23. Los emisores $24c$ de cada uno de los transistores 24 están acoplados a una fuente de corriente continua positiva (no representada), en tanto que cada uno de los colectores va acoplado al generador 37 de retardos, en el terminal $31b$, por medio de una de las resistencias R_1 a R_{10} , y al terminal $31a$ por medio de una de estas resistencias y el condensador 25. El generador 37 de retardos puede formar parte de una pastilla lógica tipo SN 742123, que comprende unos terminales $31a$, b , g , h , i , k y L , que corresponden a las patillas 14, 15, 2, 16, 1 y 8, respectivamente, en la que los terminales $31k$ y L están puestos a masa, el terminal

31g está acoplado el terminal 31f del generador 31 de control de irrupción y al oscilador 32 de nonio de distancia, el terminal 31h está acoplado a una fuente de corriente continua positiva (no representada) y el terminal 31i está acoplado al cátodo de un diodo 36, cuyo ánodo va acoplado al oscilador 32 de nonio de distancia por medio de una resistencia 33, a un generador 60 de transmisión de impulsos breves por medio de un condensador 34, y a la masa por medio del condensador 34 y de una resistencia 35. La combinación del diodo 36, el condensador 34, las resistencias 33 y 35 y el oscilador 32 de nonio o afinado de distancia constituyen un circuito de báscula que, en combinación con el generador 57 de retardos forma el circuito activador o de báscula, de impulsos breves de transmisión.

La línea de transmisión 1, que está dividida en diez segmentos iguales por las once tomas 6 y tiene una longitud eléctrica aproximada de seis metros, va acoplada por un terminal 61 al generador 60 de impulsos breves de transmisión y por un terminal 71 al generador 70 de impulsos breves de recepción. El generador 70 de impulsos breves de recepción está a su vez acoplado, por un terminal 90, a un receptor (no representado). A cada toma 6 va acoplado un módulo de afinado o nonio 40 que consta de lo siguiente: el detector

de coincidencia 42; un descodificador 41, que puede ser una pastilla SN 7490; un transistor 43, que puede ser del tipo 2N4124; y un indicador 44 de afino de distancia, que puede ser una lámpara del tipo 2182. La línea de transmisión 1, las tomas 6 y los módulos 40 de afino constituyen un indicador de afino o nonio de distancia. En la descripción que sigue, los terminales de letra del descodificador 41 guardan con las patillas de la pastilla lógica SN 7490 la misma correspondencia anteriormente especificada con respecto a las pastillas lógicas 11 y 12. La salida del detector de coincidencia 42 está acoplada a un terminal 41a del descodificador 41. Los terminales 41L y 41k del descodificador 41 están puestos a masa, en tanto que los terminales 41b y 41c van acoplados al terminal 13c de la puerta disyuntiva 13, que suministra impulsos de reposición. La salida del descodificador 41 aparece en un terminal 41d que está acoplado, por medio de una resistencia 45, a la base 43a del transistor 43, en tanto que el colector 43b está acoplado al generador de bloqueo 50 por medio del indicador 44. El generador de bloqueo 50 consta de una resistencia 51, un transistor 52 (que puede ser del tipo 2N4126, una resistencia 53 y una resistencia 54. La base 52a del transistor 52 está acoplada al emisor 52c y a una fuente de corriente conti-

nua positiva (no representada), por medio de la resistencia 51, y al colector 43b del transistor 43 por medio del indicador 44, en tanto que el colector 52b va acoplado a la masa por medio de las resistencias 53 y 54. El punto de unión 55 de las resistencias 53 y 54, en el cual aparece la señal de bloqueo, va acoplado a la puerta disyuntiva 30 por el terminal 30e.

En las figuras 4 y 5 se representan las diversas ondas utilizadas en el sistema, y sus relaciones de tiempos. Una onda rectangular de 10 kHz representada en la fig. 5 activa un transmisor (no representado), al aparecer cada borde de ataque de un impulso positivo, según lo indicado por el perfil de onda de impulsos de transmitir, representado inmediatamente debajo. Esta onda rectangular de 10 kHz se aplica también al terminal 80, y está acoplada al terminal 11a del circuito de báscula 10 de intervalos (fig. 3a), cuando falta señal de bloqueo en el terminal 30b de la puerta disyuntiva 30. La pastilla lógica 11 descodifica esta señal y proporciona en el terminal 11d un impulso por cada cuatro impulsos de la onda rectangular de 10 kHz, dando el perfil de onda A de la fig. 4, que se acopla a la pastilla lógica 12 por el terminal 12e. El borde de cola o de salida de cada impulso de la onda A activa una representación

de código en los terminales 12d, f, g y h de la pasti
lla lógica 12, que está acoplada a la pastilla lógica
21 del control 20 de aproximación de distancia. Este
"código" activa uno de los terminales 21a ... 21g y
5 21i ... 21k del descodificador 21, poniéndolo a ni-
vel bajo, en el cual permanece hasta que llega el si-
guiente borde de cola, el cual genera un código que
repone la tensión del terminal al nivel alto y activa
la tensión del terminal siguiente, llevándola al ni-
10 vel bajo. El segundo terminal permanece en el estado
o nivel bajo durante un período entre impulsos de la
onda A, después de lo cual el borde de cola del impul-
so de la onda A lo repone al nivel alto, y activa el
terminal siguiente llevándolo al nivel bajo. Este pro-
15 ceso es cíclico, y se prolonga hasta generarse una se-
ñal de bloqueo o retención. Cuatro de las diez ondas
así generadas, las C_1 ... C_4 , que aparecen en los ter-
minales 21a ... 21d del descodificador 21, se ilustran
en la figura 4. El nivel bajo en cada terminal comien-
20 za a mitad de camino entre la transmisión de dos impul-
sos de transmisor, y es de duración suficiente para
permitir la transmisión de cuatro impulsos de transmi-
sor antes de la terminación, que está también a mitad
de camino entre la transmisión de dos impulsos del
25 transmisor. La onda A es también acoplada al terminal

13b de la puerta disyuntiva 13 de la fig. 3a, y activa por acción de báscula unos impulsos de reposición que llegan desde el terminal 13c a los módulos 40 de afino, siempre que estos módulos no registren cuatro
5 encuentros consecutivos.

La onda rectangular de 10 kHz de la fig. 4 está también acoplada al terminal 31e del generador 31 de control de tren de impulsos o de irrupción. El borde de ataque de cada impulso de la onda rectangular activa una onda de control de irrupción D de un solo estado (monoestable), cuya anchura viene controlada por la constante de tiempo de la resistencia 39 y el condensador 38. Esta onda D de control de irrupción, que aparece en el terminal 31f del generador 37 de retardos, va acoplada al oscilador 32 de afino de distancia de la fig. 3b, el cual engendra la onda de "peine" F de la fig. 5 mientras dura la irrupción. El período de la onda de "peine" F corresponde a la longitud de un intervalo de distancia de aproximación, representando cada período una distancia de aproximación dada; y el número total de períodos, dentro de la duración de la onda D de control de irrupción, es igual al número total de distancias de aproximación más el número de períodos requerido para establecer el retardo para el
10
15
20
25 incremento de distancia de aproximación inicial. El ni

vel alto de control de irrupción, acoplado al terminal 3lg del generador 37 de retardos, hace que la salida en el terminal 3li vaya a nivel bajo, donde permanece hasta que, transcurrido cierto tiempo, se repone al nivel alto, como más adelante se estudia, formando la onda E. Mientras la salida del terminal 3li está a nivel bajo, el diodo 36 conduce, fijando al nivel bajo la salida del oscilador 32 de afino de distancia. Cuando la salida de uno de los terminales 2la ... 2lg y 2li ... 2lk está a nivel bajo, la lámpara conectada a ese terminal se enciende, indicando el punto de ajuste de distancia de aproximación. También conduce el transistor acoplado a ese terminal, seleccionando la resistencia acoplada al colector, la cual, en combinación con el condensador 25, establece una constante de tiempo que determina la terminación del nivel bajo de la onda E, esto es: la constante de tiempo establece el instante de tiempo en que la salida presente en el terminal 3li se repone al nivel alto, después de activada al nivel bajo al comenzar la onda D. La duración a nivel bajo del perfil de onda E determina el número de impulsos de la onda de "peine" F que se fijan a un nivel bajo. Este número establece el punto de ajuste de distancia de aproximación. Cada constante de tiempo se fija para dar fin al nivel bajo de la onda de control E

de distancia de aproximación, sobre poco más o menos a mitad de camino entre dos impulsos de la onda de "peine" F. La onda de "peine" resultante se somete luego a diferenciación, para producir la onda diferenciada G. El primer impulso de nivel alto de la onda G activa al generador 60 de impulsos breves de transmisión, que produce una "puerta" de distancia, de 2^{na} nanosegundos (I en la figura 5), por el tiempo restante de duración de la irrupción.

El impulso breve I es lanzado en la línea de transmisión 1 desde el terminal 61 (fig. 5b). El impulso de eco tratado que viene del receptor (no representado) aparece en el terminal 90 y se acopla al generador 70 de impulsos breves de recepción. El borde de ataque de este impulso activa al generador 70, el cual produce un impulso de 1 nanosegundo que se acopla a la línea de transmisión 1 en el terminal 71. El impulso de 2 nanosegundos y el impulso de 1 nanosegundo se propagan a lo largo de la línea de transmisión, en sentidos opuestos. Cuando los dos impulsos se reúnen o fusionan en una de las tomas 6, el detector de coincidencia 42 de esa toma da noticia, al descodificador 41, de haberse producido un encuentro. Cuando al descodificador 41 le llega noticia de haberse producido cuatro encuentros sucesivos, en el termi-

nal 41d se produce una salida positiva que hace que el transistor 43 conduzca, encendiendo el indicador 44 y produciendo un nivel bajo en la base 52a del transistor 52, lo que hace que el transistor conduzca creando un nivel alto en el punto de unión 55. Este nivel alto se acopla al terminal 30b de la puerta disyuntiva 30 y al terminal 31j del generador 31 de control de irrupción, desactivándose el circuito de báscula 10 del indicador de aproximación de distancia y el generador 31 de control de irrupción y bloqueándose así el sistema. Después de producida la acción de bloqueo, el sistema puede reponerse desconectando de masa los terminales 11b y 11c de la pastilla lógica 11, y los terminales 12b y 12c de la pastilla lógica 12, y produciendo así un nivel alto en el terminal 13a de la puerta disyuntiva 13. Esto produce un nivel alto en el terminal 13c, que repone todos los módulos de afino o nonio. Aunque la fig. 3a representa el mecanismo de reposición 14 como un pulsador mecánico, puede incorporarse un mecanismo automático de reposición que pueda reponer el sistema a una velocidad o con una frecuencia cualquiera conveniente. Si no se registran cuatro encuentros consecutivos, el siguiente impulso de la onda A repone el descodificador 41, y el proceso continúa para la siguiente distancia de aproximación.

Como aquí se ha estudiado, se supone que la onda de "peine" F se ha iniciado simultáneamente con la aparición de la señal de control D de irrupción. Ahora bien, la onda F puede tener un retardo inherente de iniciación que afecte a la exactitud de la medición. Puede conseguirse una compensación de este retardo, mediante el recurso de retardar el impulso transmitido, o de incorporar un tramo de línea de transmisión antes de la primera toma 6, en el extremo de la línea 1 en el que se halla situado el generador 70.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 23 de Diciembre de 1974, bajo el N^o 535.317, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

25

Los puntos de invención propia y nueva,

7.1.76

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:

1ª.- Un método de medir distancias que comprende

5 las operaciones de establecer una multiplicidad de retardos incrementales, cada uno de los cuales corresponde a uno de una multiplicidad predeterminada de incrementos de distancia de aproximación que tienen cada uno intervalos de distancia de aproximación iguales dentro de los cuales se ha de efectuar una medición de distancia de

10 afino transmitir una señal pulsada, seleccionar uno de los retardos cuando se transmite la señal pulsada, activar un primer impulso breve en un momento después de la transmisión de la señal pulsada que es esencialmente igual al retardo seleccionado, recibir impulsos de eco de la señal pulsada, activar un segundo impulso breve en res

15 puesta a la recepción de cada uno de los impulsos de eco, acoplar los impulsos breves primero y segundo a extremos opuestos de una línea de transmisión cuya longitud eléctrica es sustancialmente igual a un incremento de distancia de aproximación y que contiene tomas con espaciamiento eléctrico entre ellas que corresponde a un incremento de distancia de afino dentro del incremento de distancia de

20 aproximación para el intervalo de distancia de aproximación seleccionado anotando la toma de la línea de transmisión en la que se fusionan los impulsos breves primero y segundo.

2ª.- Un aparato para medir distancias adecuado para

25 llevar a cabo el método de la reivindicación 1ª y que incluye un

transmisor y un receptor y con el cual se realiza una medición de distancia seleccionando uno de una multiplicidad de incrementos de distancia de aproximación, cada uno de los cuales va seguido contiguamente por un intervalo de distancia de aproximación en el que se determina un incremento de distancia de afino, comprendiendo el aparato

5 primeros medios de entrada para recibir impulsos del transmisor, medios de activación de intervalos acoplados a los primeros medios de entrada para producir códigos de intervalos de distancia de aproximación en respuesta a los impulsos del transmisor, medios de control de

10 distancia de aproximación acoplados a los medios de activación de intervalos para seleccionar incrementos de distancia de aproximación en respuesta a los códigos de intervalos de distancia de aproximación, medios generadores de control de irrupción acoplados a los primeros medios de entrada para producir una señal de franqueo de control de

15 irrupción en respuesta a los impulsos del transmisor, teniendo la señal de franqueo de control de irrupción una duración correspondiente a una multiplicidad de los intervalos de distancia de aproximación, un número sucesivo de los cuales, comenzando con el primero, es representativo del incremento de distancia de aproximación seleccionado, me-

20 dios de activación de impulsos breves de transmisión acoplados a los medios generadores de control de irrupción y a los medios de control de distancia de aproximación para proporcionar un impulso de activación al comienzo del intervalo de distancia de aproximación correspondiente al incremento de distancia de aproximación seleccionado, medios gene-

25 radores de impulsos breves de transmisión acoplados a los medios de

activación de impulsos breves de transmisión para producir un impulso breve en respuesta al impulso de activación, segundos medios de entrada para recibir impulsos del receptor, medios generadores de impulsos breves de recepción acoplados a los segundos medios de entrada para producir un impulso breve en respuesta a un impulso en los segundos medios de entrada, y medios de medición de distancia de afino para determinar el incremento de distancia de afino y acoplados para recibir impulsos breves de los generadores de impulsos breves de transmisión y de recepción, en donde se establecen una multiplicidad de incrementos de distancia de afino, el total de los cuales es representativo de un intervalo de distancia de aproximación, y en donde el incremento de distancia breve viene determinado por la coincidencia de los impulsos breves procedentes de los generadores de impulsos breves de transmisión y de recepción dentro de uno de los incrementos de distancia de afino.

3ª.- Un aparato según la reivindicación 2ª, que incluye además unos medios de bloqueo del sistema que comprenden medios generadores de bloqueo que tienen un terminal de entrada acoplado a los medios de medición de distancia de afino y un terminal de salida acoplado a los medios generadores de control de irrupción para proporcionar una señal en respuesta a una señal procedente de los medios de medición de distancia de afino que indica la terminación de una medición de distancia y que inhabilita los medios generadores de control de irrupción, y unos medios de puerta 0 que tienen un primer terminal de entrada acoplado a los primeros medios de

entrada, un segundo terminal de entrada acoplado al terminal de salida de dichos medios generadores de bloqueo y un terminal de salida acoplado a los medios de activación de intervalos, con lo que, en ausencia de una señal procedente de los medios generadores de bloqueo
5 en el segundo terminal de entrada, un impulso en el primer terminal de entrada acoplado con los primeros medios de entrada hace que la puerta 0 genere un impulso que hace que respondan los medios de activación de intervalos, pero que, en presencia de una señal procedente del generador de bloqueo, una señal continua está acoplada a los medios de activación de intervalos, impidiendo así una señal de respuesta de los medios de activación de intervalos a un impulso en los
10 primeros medios de entrada.

4ª.- Un aparato según las reivindicaciones 2ª o 3ª, en el que los medios de control de distancia de aproximación comprenden
15 medios generadores de intervalos acoplados a los medios de activación de intervalos y que responden a los códigos de intervalos y que tienen una multiplicidad de terminales de salida que son pulsados secuencialmente con impulsos de igual longitud de acuerdo con los códigos de intervalos, determinando la longitud del impulso el
20 tiempo de observación del sistema y correspondiendo cada terminal de salida pulsado a uno de una multiplicidad de incrementos de distancia de aproximación secuenciales, cada uno de los cuales tiene intervalos de distancia de aproximación contiguos asociados con él, y unos medios temporizadores de control de distancia de aproximación
25 que tienen una pluralidad de terminales de entrada, correspondiendo

cada terminal de entrada a uno de los terminales de salida del generador de intervalos para proporcionar una señal de salida que responde al impulso en los terminales de salida del generador de intervalos, estando la señal de salida acoplada a los medios de activación de impulsos breves de transmisión, con lo que se establece un retardo entre el comienzo de la señal de franqueo de control de irrupción y la generación del impulso breve de transmisión.

5
10
15
20
25

5ª.- Un aparato según la reivindicación 4ª, que incluye además medios indicadores de distancia de aproximación acoplados a cada una de las salidas de los medios generadores de intervalos, indicando cada uno de los medios indicadores el incremento de distancia de aproximación.

6ª.- Un aparato según las reivindicaciones 4ª o 5ª, en el que los medios temporizadores de control de distancia de aproximación comprenden una pluralidad de medios de puerta de franqueo, acoplados cada uno a uno de los terminales de salida de los medios generadores de intervalos, y una pluralidad de medios de temporización que tienen cada uno un terminal de entrada acoplado a uno de los medios de puerta de franqueo y un terminal de salida acoplado a los medios de activación de impulsos breves de transmisión, correspondiendo cada uno de la pluralidad de medios de temporización para determinar la duración del retardo para cada uno de los intervalos de distancia de aproximación a los impulsos en los terminales de salida de los medios generadores de intervalos.

7ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones

ciones precedentes, en el que los medios de activación de intervalos incluyen además medios de reposición y los medios de medición de distancia de afino contienen además un terminal de bloqueo acoplado a los medios de activación de intervalos, y un terminal de reposición, estando acoplados los medios de reposición al terminal de reposición y a los medios de activación de intervalos, indicando los medios de reposición para reponer el indicador de distancia de afino al comienzo del tiempo de observación para cada uno de los incrementos de distancia de aproximación en ausencia de una señal, acoplada desde el terminal de bloqueo a los medios de activación de intervalos, la terminación de una medición de distancia para el incremento de distancia de aproximación previo.

8ª.- Un aparato según la reivindicación 7ª, en el que los medios de reposición incluyen además medios para reponer el indicador de distancia de afino después de que ha ocurrido el bloqueo del sistema.

9ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de medición del indicador de distancia de afino comprenden una línea de transmisión acoplada por un extremo al generador de impulsos breves de transmisión y por el otro al generador de impulsos breves de recepción, una pluralidad de tomas en la línea de transmisión, y medios de módulo de nonio acoplados a cada una de las tomas para determinar la coincidencia del impulso breve de transmisión y el impulso breve de recepción en las tomas.

10ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, en el que la longitud eléctrica de la línea de transmisión es sustancialmente igual al incremento de distancia de aproximación y el espaciado eléctrico de las tomas a lo largo de la línea de transmisión es sustancialmente igual al incremento de distancia de afino.

11ª.- Un aparato según las reivindicaciones 9ª o 10ª, en el que dichos medios de módulo de nonio comprenden unos medios de detectores de coincidencia que tienen un terminal de entrada acoplado a una de las tomas de la línea de transmisión y un terminal de salida para proporcionar una señal de salida siempre que el impulso breve de transmisión y el impulso breve de recepción se fusionen en la toma, medios descodificadores que tienen un terminal de entrada acoplado al terminal de salida de los medios detectores de coincidencia y un terminal de salida, respondiendo los medios descodificadores a la señal de salida de los medios detectores de coincidencia y proporcionando una señal de salida después de un número especificado de señales de salida de los medios detectores de coincidencia dentro del tiempo de observación, y medios indicadores de distancia de afino acoplados al terminal de salida de los medios descodificadores para proporcionar una indicación de distancia de afino.

12ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de activación de impulsos breves de transmisión comprenden medios generadores de retardo acoplados a los medios de control de distancia de aproximación y a los medios generadores de control de irrupción para proporcionar un re-

tardo entre el comienzo de la señal de franqueo de control de irrupción y el impulso de activación, correspondiendo el retardo a uno de los incrementos de distancia de aproximación, y medios de activación acoplados a los medios generadores de retardo y a los medios generadores de impulsos breves de transmisión para proporcionar el impulso de activación a los medios generadores de impulsos breves de transmisión a la expiración del retardo.

13^a.- Un aparato según la reivindicación 12^a, en el que los medios de activación comprenden medios de circuito de fijación que tienen un primer terminal acoplado a los medios generadores de retardo y un segundo terminal para proporcionar una fijación de señales eléctricas de bajo nivel mientras dura el tiempo de retardo, medios osciladores de distancia de nonio que tienen un terminal de entrada acoplado a los medios generadores de control de irrupción y un terminal de salida acoplado al segundo terminal de los medios de circuito de fijación, para producir una onda de peine mientras dura la señal de franqueo de control de irrupción, fijándose los impulsos delanteros de la señal de peine dentro de la duración del tiempo de retardo a la señal eléctrica de nivel bajo por los medios de circuito de fijación, y medios de diferenciación que tienen un terminal de entrada acoplado al segundo terminal de los medios de circuito de fijación para diferenciar impulsos de la onda de peines, en donde el impulso breve de transmisión es activado por un primer impulso diferenciado de la onda de peine después de la terminación del tiempo de retardo.

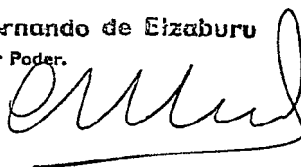
14ª.- UN METODO Y UN APARATO PARA MEDIR DISTANCIAS.

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.

5 Esta Memoria consta de treinta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 25. 10. 1977

P.A. Fernando de Eizaburu
Por Poder.



10

15

20

25

FIG. 1

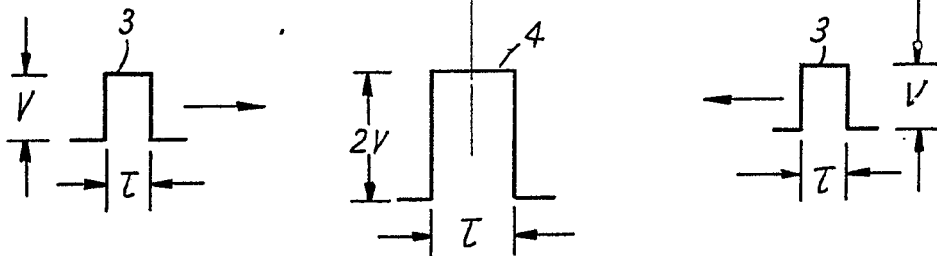
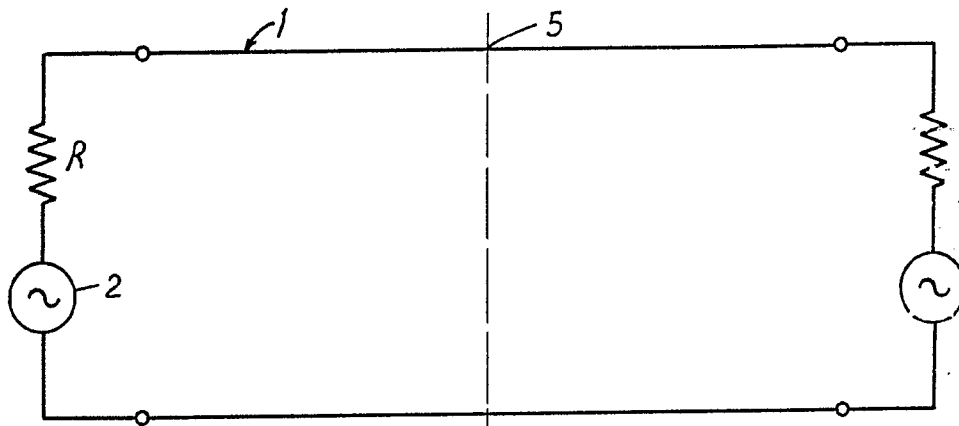
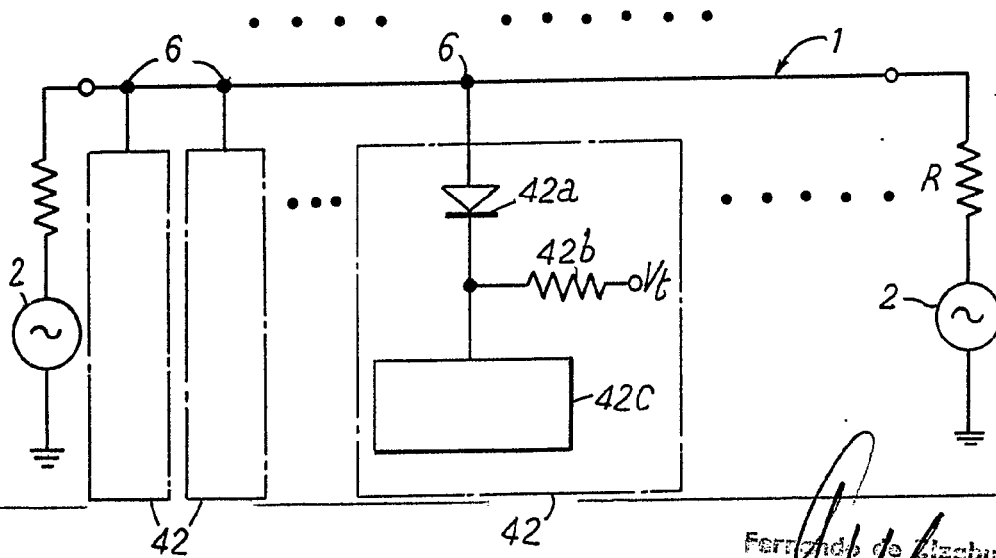


FIG. 2



Ferrigno de Elizaburu
Por Poder

[Handwritten signature]

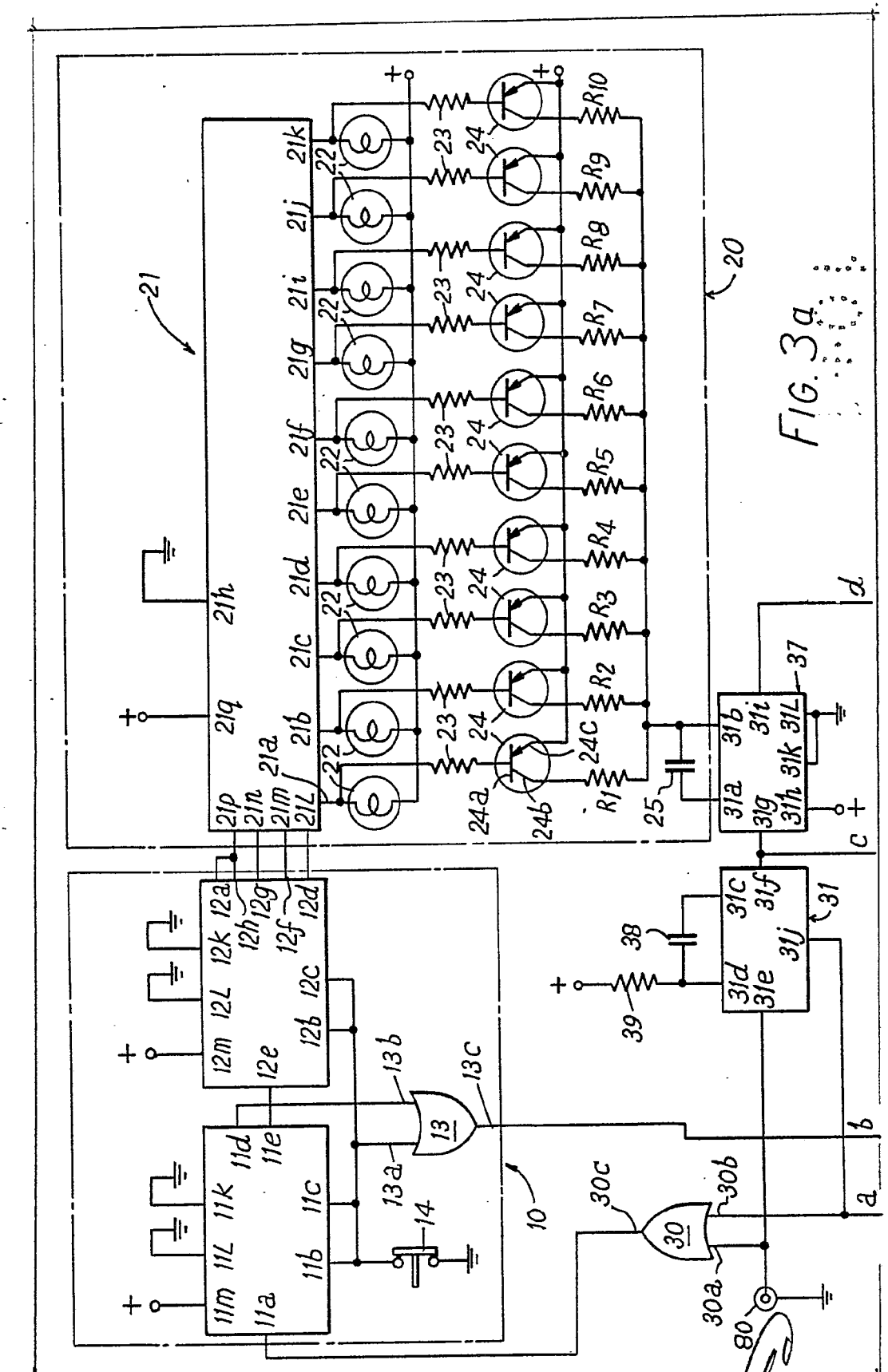


FIG. 3a

Fernando de Elizaburo
"Por Poder"

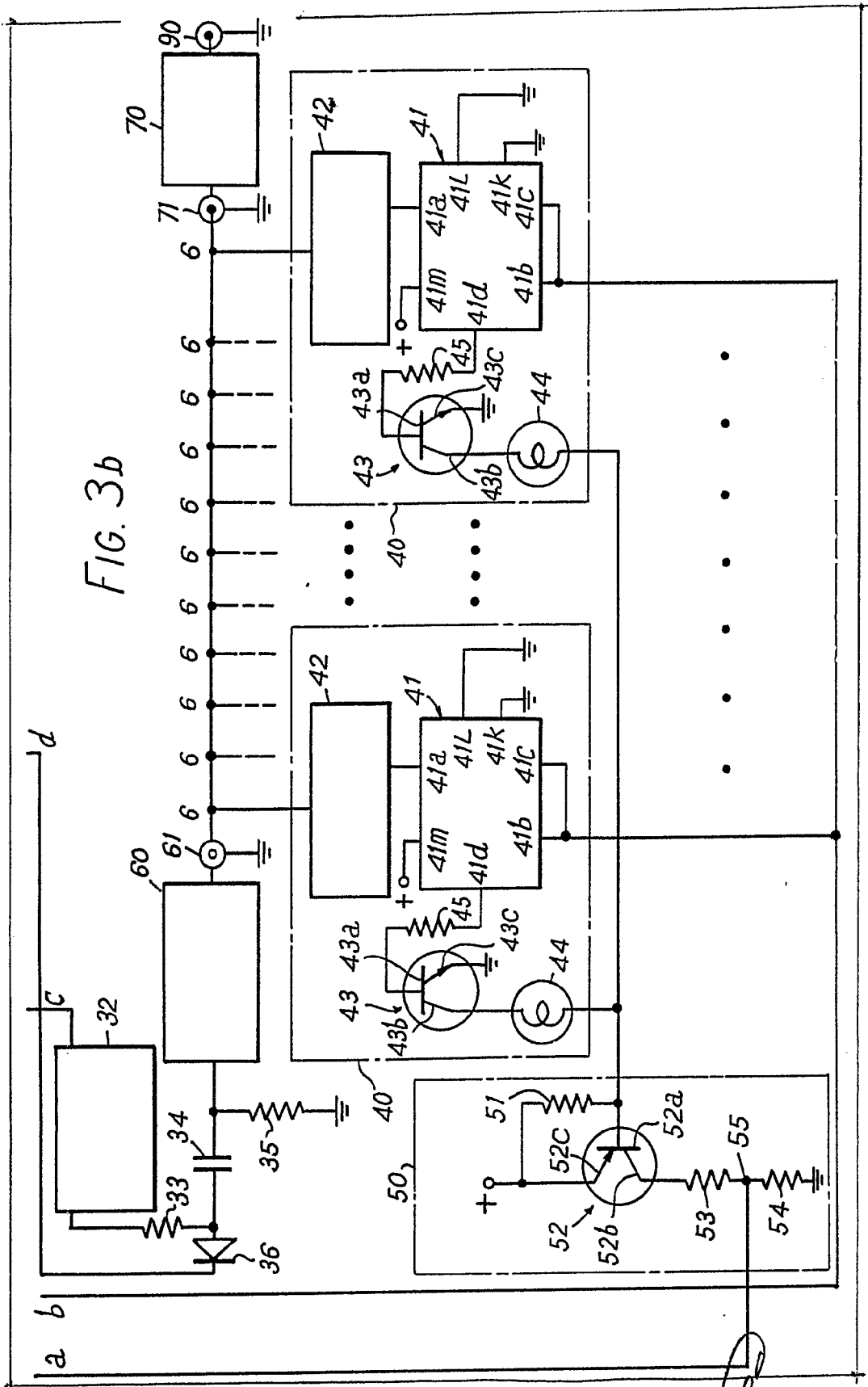


FIG. 3b

Fernando de Elizaburo
Por Poder.

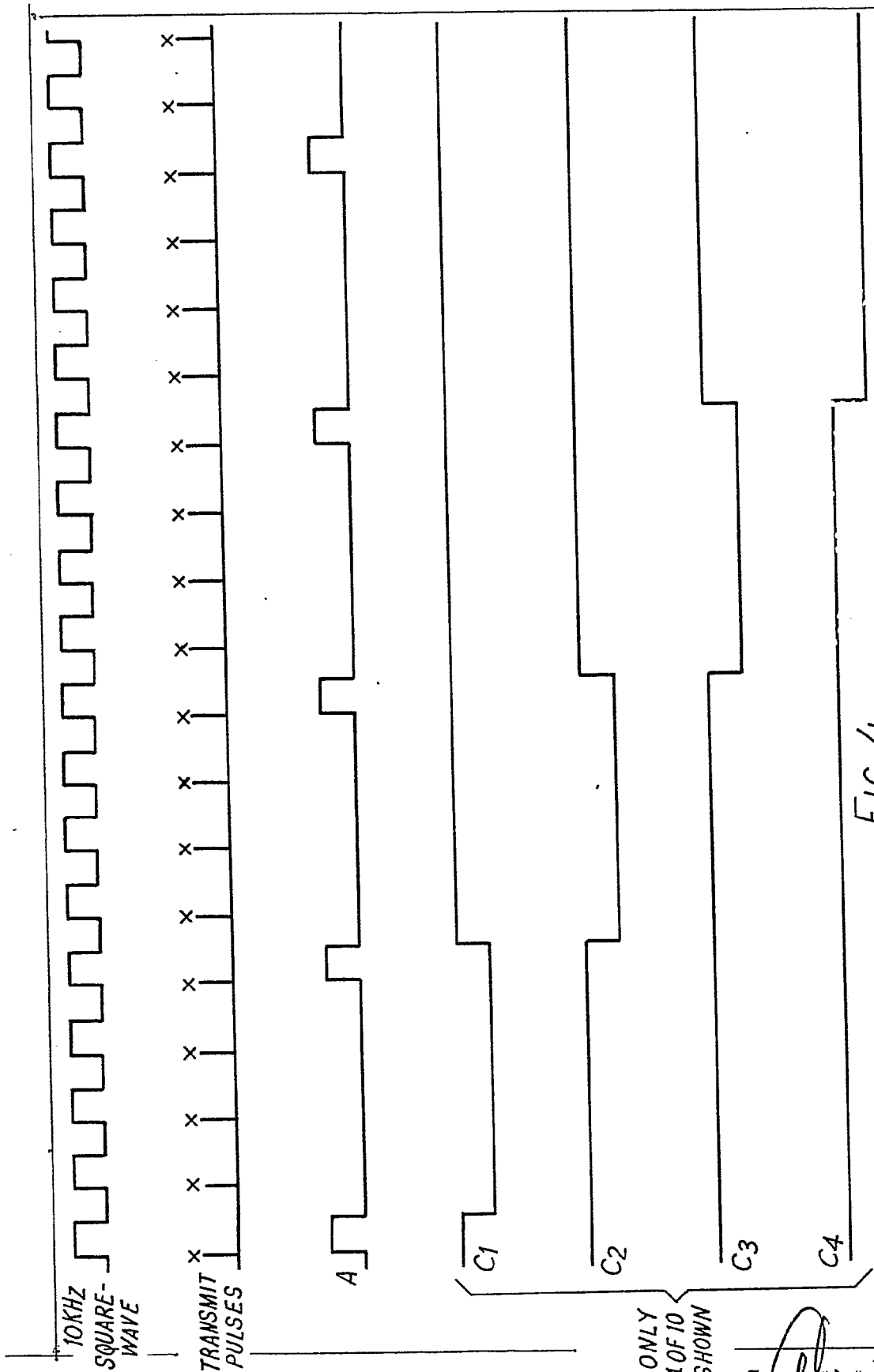
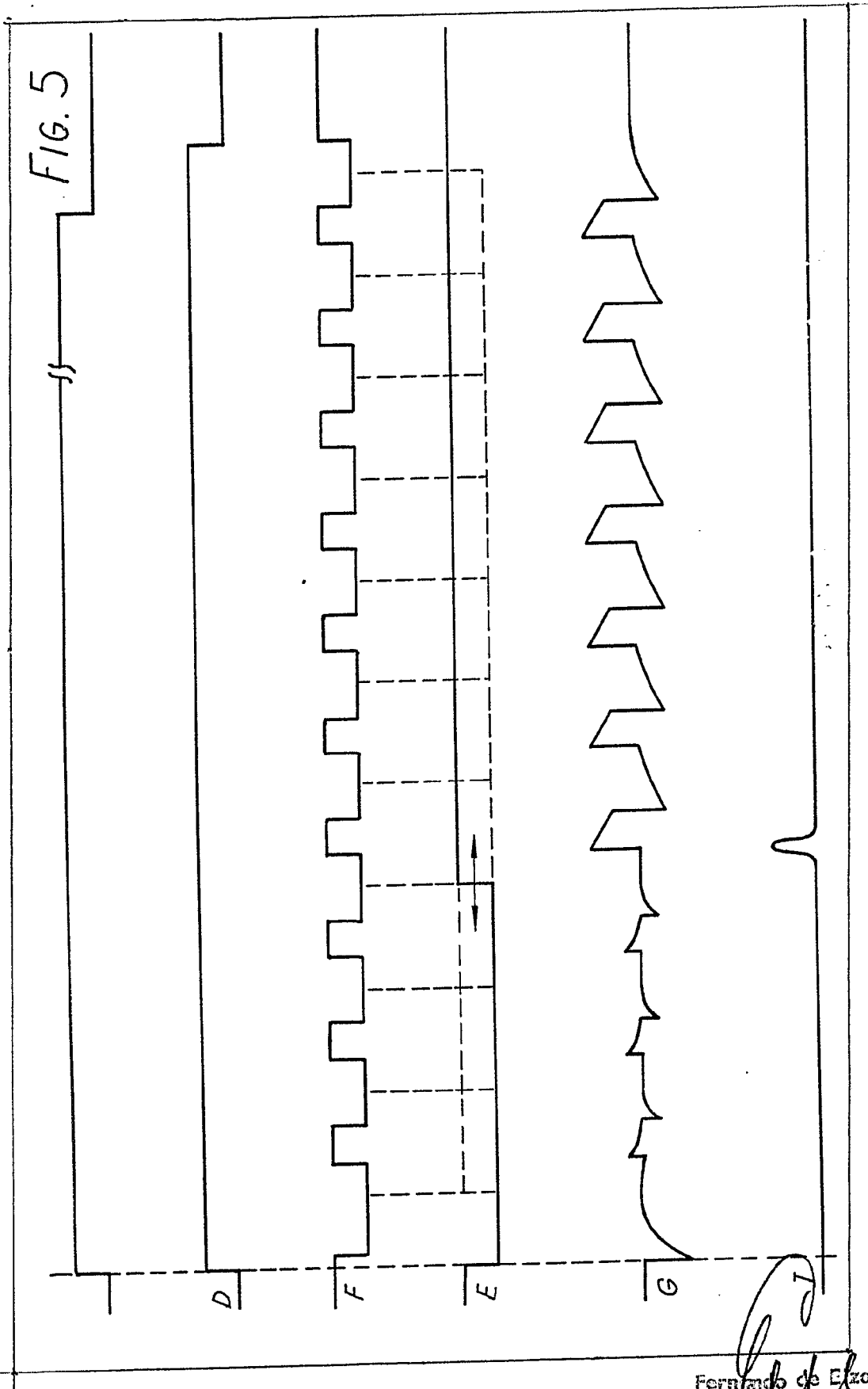


FIG. 4

ONLY 4 OF 10 SHOWN

Frank de Harbo
[Signature]



Fernando de Elizaburu