



14.30.1974

427420

P.- 57.741

EN 9-73-006

G 11B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en ESPAÑA

por VEINTE años

A nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, Nueva York 10504, Estados Unidos  
de América

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN APARATO IM-  
PRESOR DE RUEDA"

(Clase Internacional G08c)

9-8-74

- 1 -



#### ANTECEDENTES DEL INVENTO

La inscripción con tinta magnética de documentos tales como los cheques bancarios a gran velocidad, como mínimo a 30 caracteres de imprenta por segundo, ha planteado un problema. La rueda impresora para este tipo de aplicación tiene 14 posiciones de caracteres, lo cual no da un múltiplo entero de 360°. Se introduce una posición en blanco en el juego de caracteres para producir 24 grados por carácter y, con las 15 posiciones, la rueda debe colocarse en menos de 30 milisegundos para satisfacer un régimen de impresión de 30 caracteres por segundo.

Los motores de funcionamiento por pasos están generalmente disponibles en tres fases o en cuatro fases. Si se seleccionase un motor de tres fases, se necesitaría un motor de 8 grados por paso y un motor de cuatro fases necesitaría un motor de 6 grados por paso. Ambas versiones conducen a diseños de motores que son impracticables. Estos motores se pueden construir, pero las restricciones físicas son tales que no serían aceptables para esta aplicación. Además, la precisión de posición de los pasos está relacionada con los procesos de fabricación y generalmente está fijada en alrededor de 3% de un paso. Por tanto, es obvio que, cuanto menor sea el tamaño del paso, mejor será la preci-



sión.

Si se utilizan dos juegos de caracteres en la rueda impresora, el resultado sería de 12 grados por carácter y un motor de 3 fases y 4 grados por paso, o un motor de 4 fases y 3 grados por paso. Aunque estas versiones son un poco más prácticas que las de 8 grados y 6 grados, todavía se encuentran a mucha distancia de la realidad. La mayor parte de los motores de tres fases tienen una ligera inestabilidad y ambigüedad asociadas con el camino magnético y generalmente no se utilizan para sistemas de alto rendimiento. El motor de 4 fases y 3 grados necesitará 30 dientes en el rotor y, al intentar el diseño de este motor, debe resolverse un compromiso entre un par alto o una inercia baja. Suponiendo que se desea el camino magnético más eficaz, el requisito de alto par da lugar a múltiples dientes, que tienden a aumentar rápidamente la superficie, aumentando de este modo la inercia.

Se observó que la utilización de los sistemas anteriormente mencionados requeriría un esquema de control antieconómico y también que sería necesario disponer de una secuencia de inicialización para resolver la ambigüedad en carácter en función de la relación de posición de campo. Desde el punto de vista de

14 AGO. 1974

la economía y la precisión, resultó evidente que tendría que encontrarse un sistema diferente y perfeccionado de posicionamiento para la presente aplicación de impresión a gran velocidad.

5

RESUMEN DEL INVENTO

En el sistema del presente invento se utiliza una rueda impresora que tiene 3 juegos de caracteres de 15 posiciones cada uno con un motor de funcionamiento por pasos de 2 grados y cuatro fases. Esto da lugar a 8 grados por carácter y a 4 pasos por carácter, con un movimiento máximo de 56 grados para tener acceso a cualquier carácter. Los tres juegos de caracteres sobre la rueda impresora permiten el movimiento sobre un juego completo de caracteres en 120 grados de desplazamiento y se utiliza un esquema de control muy sencillo para activar el motor a través de una secuencia de 4 pasos por carácter.

10

15

20

25

El motor es detenido en la posición NE y la secuencia de 4 pasos lo lleva a las posiciones SE, SW, NW y de vuelta a la posición NE para cada carácter. La relación entre la cara de un carácter y los pasos del motor es tal que la posición NE está siempre alineada con la línea central de un carácter. En las cuatro configuraciones posibles de campo, se activan dos devanados a la vez, excluyéndose mutuamente



el norte y el sur y excluyéndose mutuamente el este  
y el oeste. Los circuitos de control para el motor  
comprenden un oscilador, un generador de impulsos  
amortiguadores, un generador de impulsos de parada y  
5 un contador de código gris de 2 bitios. Estando el  
contador siempre repuesto en la condición NE, la rue-  
da impresora estará en la línea central de un carác-  
ter, por definición. Esto ofrece una ventaja signifi-  
cativa en el sentido de que permite establecer unas  
10 condiciones iniciales idénticas para cada carácter y  
que el principio y el final de cada movimiento son  
idénticos. Esto hace posible un esquema de control  
muy sencillo, y como no hay ambigüedad posicional,  
ni en campo de motor, no existe la necesidad de una  
15 secuencia de inicialización.

Por lo tanto, un objeto principal del  
presente invento es proporcionar un sistema nuevo y  
perfeccionado de control de motor de funcionamiento  
por pasos para situar una rueda impresora.

20 Otro objeto del presente invento es pro-  
porcionar un nuevo y perfeccionado sistema de control  
de motor de funcionamiento por pasos para situar una  
rueda impresora, en el que el número de pasos de mo-  
tor por carácter es exactamente igual al número de fa-  
25 ses del motor.



14 AGO. 1974

Todavía otro objeto del presente invento es proporcionar una rueda impresora que tenga tres juegos de caracteres en la misma, y un motor de funcionamiento por pasos, de 2 grados y 4 fases, para situar dicha rueda.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un sistema de control con motor de funcionamiento por pasos para situar una rueda impresora, en el que siempre la misma posición de campo del motor está alineada con la línea de centros de un carácter.

Aún otro objeto del presente invento es proporcionar un sistema de control con motor de funcionamiento por pasos para situar una rueda impresora, en el que el motor pasa a través de una secuencia de 4 pasos por carácter y vuelve a la misma posición de campo después de cada 4 pasos.

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas del invento resultarán evidentes de la siguiente descripción más particular de una ejecución preferida del invento, según se ha ilustrado en los dibujos adjuntos.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática que muestra la aplicación del presente invento a un graba-



dor de documentos.

La figura 2 es un diagrama de circuitos de los devanados del motor de funcionamiento por pasos, de 2 grados y 4 fases, del presente invento.

5 La figura 3 es un diagrama vectorial que muestra la secuencia de 4 pasos del motor para una posición de carácter.

10 La figura 4 es un diagrama vectorial que muestra la relación entre la cara de un carácter y los pasos de motor.

15 La figura 5 es un diagrama vectorial que muestra la relación entre la cara de un carácter y los pasos de motor, en el que la rueda impresora tiene 2 juegos de caracteres y el motor es de 4 fases y 2 grados.

La figura 6 es una ilustración esquemática del sistema de control con motor de funcionamiento por pasos del presente invento.

20 La figura 7 es una ilustración esquemática de forma de onda, que muestra el modo de funcionamiento del sistema de control de la figura 6.

DESCRIPCION DE LA EJECUCION PREFERIDA

25 Refiriéndose a la figura 1, se ilustra parcialmente un sistema grabador unitario en el que se ha incorporado el presente invento. Un documento, tal



como un cheque 10, se ha insertado entre unos rodillos oblicuos deslizantes 11 y se ha introducido entre las guías 12 de un par de rodillos recogedores 13, donde se ha registrado el cheque. Después de registrar-

5 se, el cheque es soltado y pasa entre un par de rodillos 14 de alimentación accionados por un motor de funcionamiento por pasos. Los rodillos 14 alimentan el cheque paso a paso entre una rueda impresora o grabadora 15 de tinta magnética y una unidad 16 de martillo impresor para imprimir información en el cheque.

10 La rueda impresora 15 es accionada por un motor 17 de funcionamiento por pasos. Después de la impresión, el cheque continúa transportándose para seguir siendo accionado por otros dispositivos que no forman parte

15 del presente invento y que, por tanto, no se describirán.

De acuerdo con el presente invento, la rueda impresora 15 está provista de 3 juegos de caracteres alrededor de su perímetro, comprendiendo cada

20 juego 15 posiciones de caracteres. Esto permite el movimiento sobre un juego completo de caracteres en 120 grados de desplazamiento. Cada juego de caracteres puede comprender, por ejemplo, del 0 al 9 más 4 símbolos y 1 posición en blanco.

25 También de acuerdo con el presente invento,



5 el motor 17 de funcionamiento por pasos, que sirve para accionar la rueda impresora 15, es un motor de funcionamiento por pasos de 2 grados y 4 fases. Como hay 8 grados para cada una de las 45 posiciones de caracteres, esto da lugar a 4 pasos de motor por carácter y a un movimiento máximo de 56 grados para cada acceso de carácter.

10 Refiriéndose ahora a la figura 2, se muestra el circuito para los 4 devanados del motor 17 de funcionamiento por pasos y cuatro fases. Como se ha representado en la figura, una fuente de tensión +V está conectada por medio de una resistencia exterior R a un extremo del devanado N y también a un extremo del devanado S, representando los símbolos N y S el norte y el sur, respectivamente. El otro extremo del devanado N está conectado al electrodo 18 de colector de un transistor T1. El electrodo 19 de emisor está conectado a tierra y el electrodo 20 de base está conectado a un terminal 21 de entrada de Norte. De forma similar, 15 el otro extremo del devanado S está conectado al electrodo 22 de colector de un transistor T2. El electrodo 23 de emisor está conectado a tierra y el electrodo 24 de base está conectado a un terminal 25 de entrada de Sur. Un condensador C de conmutación está conectado entre los electrodos 18 y 22 de colector para liberar la 20 25

14 AGO 1974

carga de corriente inductiva cuando se desactivan los devanados.

La fuente de tensión +V está conectada también por medio de una resistencia exterior R1 a un extremo del devanado E y a un extremo del devanado W, representando los símbolos E y W el Este y el Oeste, respectivamente. El otro extremo del devanado E está conectado al electrodo 26 de colector de un transistor T3. El electrodo 27 de emisor está conectado a tierra y el electrodo 28 de base está conectado a un terminal 29 de entrada del Este. Similarmente, el otro extremo del devanado W está conectado al electrodo 30 de colector de un transistor T4. El electrodo 31 de emisor está conectado a tierra y el electrodo 32 de base está conectado a un terminal 33 de entrada del Oeste. Un condensador C1 de conmutación está conectado entre los electrodos 26 y 30 de colector para liberar la carga de corriente inductiva cuando son desactivados los devanados.

Una señal de entrada al terminal Norte 21, por ejemplo, polarizará al transistor T1 en el sentido de conducir y la corriente circulará desde +V, resistencia R, devanado N y transistor T1 a tierra, para activar el devanado. Los devanados S, E y W se activan de forma análoga. Hay 4 configuraciones posibles



de campo, activándose dos devanados a la vez. Sin embargo, los devanados N y S se excluyen mutuamente y los devanados E y W se excluyen mutuamente.

5 El motor 17 de funcionamiento por pasos se detiene en la posición NE y el diagrama vectorial de la figura 3 ilustra la secuencia de 4 pasos para cada posición de carácter. En el paso 1, el motor se moverá a la posición SE, en el paso 2 a la posición SW, en el paso 3 a la posición NW y en el paso 4 volverá a la posición NE. La figura 4 muestra la relación entre la cara 34 de carácter y la posición de retención NE del motor. Debe hacerse notar que la posición NE está siempre alineada con la línea central 10 de un carácter. Esto es significativo, porque permite establecer unas condiciones idénticas para cada carácter y el principio y el final de cada movimiento son idénticos. Ello hace posible utilizar un esquema de control muy sencillo. No existirá ambigüedad de posición y de campo de motor y no hay necesidad de una secuencia de inicialización.

15 Los circuitos de control para situar el motor de funcionamiento por pasos y la rueda impresora se muestran en la figura 6. Refiriéndose a la figura 6 y a las formas de onda asociadas representadas en la figura 7, el circuito comprende esencialmente un 25

14 AGO 1974

oscilador 36, un generador 37 de impulsos amortiguadores, un generador 38 de impulsos de parada y un contador 39 de código gris de 2 bits. Las líneas de salida N,S,E y W del contador están conectadas, respectivamente, a los terminales de entrada N,S,E y W de los devanados del motor de funcionamiento por pasos mostrado en la figura 2. Como se ha mencionado, el motor se retiene en la posición NE y en esta posición el contador 39 está marcando 0,0 y las líneas de salida N y E se encuentran a un potencial positivo para conectar los transistores T1 y T3 (figura 2) a fin de activar los devanados N y E del motor. Para iniciar la secuencia del motor, se aplica un impulso positivo 40 de entrada de marcha al terminal 41 de entrada. Con ello se pone en marcha el oscilador 36, que comprende un par de ciclos simples, funcionando para entregar una serie de impulsos 42 de salida mientras esté presente el impulso de marcha. El primer impulso de salida del oscilador se transmite a través de una puerta lógica "0" 43 al contador 39, para excitar el contador en sentido directo a una condición 1,0. En esta condición la línea de salida N se hace negativa, la línea de salida S se hace positiva debido al inversor 44, la línea de salida E permanece positiva y la línea de salida W es negativa debido al inversor 45.



14 AGO 1974

Como consecuencia, se activan los devanados S y E para mover el motor a la posición SE. El segundo impulso de salida del oscilador excita al contador a la condición 1,1 y las líneas de salida S y W se harán  
5 positivas para conducir al motor a la posición SW.

El generador 37 de impulsos amortiguadores comprende un par de ciclos simples que están temporizados de manera que, después del segundo impulso del oscilador, se transmite un impulso amortiguador  
10 46 al contador 39 para excitar el contador un paso hacia atrás a la condición 1,0. Las líneas de salida S y E se hacen positivas y el motor funciona por pasos hacia atrás hasta la posición SE. Este retardo de campo amortiguará las perturbaciones introducidas tras el  
15 arranque, debido a las oscilaciones del motor.

El oscilador 36 continuará entregando impulsos de adelanto mientras permanezca activa la línea de marcha. Los tres impulsos siguientes del oscilador establecen en el contador las condiciones 1,1;  
20 0,1 y luego 0,0 y el motor funciona por pasos hasta la posición SW, la posición NW y luego vuelve a la posición NE para completar la secuencia correspondiente a una posición de carácter.

Para detener el funcionamiento secuencial  
25 del motor, se retira el impulso 40 de marcha para parar

14 AGO 1974



el oscilador y se condiciona el generador 38 de impulsos de parada a través del inversor 47. El generador comprende un par de ciclos simples y la próxima vez que el motor llega a la posición SW se ajustan los ciclos simples para que entreguen los dos impulsos 48 y 49 de salida del generador de impulsos de parada. Estos impulsos hacen funcionar por pasos al motor hasta la posición NW y luego a la posición NE, donde el motor se retiene en la línea central de carácter.

Refiriéndose a la figura 5, se ha ilustrado lo que sucedería si se utilizase un motor de funcionamiento por pasos con 2 grados y 4 fases con una rueda impresora que tuviese 2 juegos de caracteres. Surge en este caso una ambigüedad de posición y de campo de motor. Con 2 juegos de caracteres se necesitan 12 grados por carácter. Esto significa que para cada carácter se necesitan 6 pasos de motor, de un motor de 2 grados. Si el fiador se reposiciona al NE cada vez que el sistema se conecta, el sistema podría alinearse en una línea central de un carácter o se encontraría en una posición incorrecta entre caracteres, como se ha ilustrado mediante las líneas 50 y 51 en la figura 5. Para resolver esta ambigüedad, debe ejecutarse algún tipo de secuencia de inicialización. Si se



utiliza un solo juego de caracteres con un motor de 2 grados, existen ambigüedades similares que se deben resolver.

5           También deben considerarse otros factores, tales como mayores cargas de inercia para motores que tengan incrementos menores de pasos que utilizan más de tres juegos de caracteres. Para 4 juegos de caracteres y un motor de 1,5 grados la inercia de la rueda de caracteres, es aproximadamente el triple de la del sistema de motor de 2 grados y 3 juegos de caracteres. 10           Asimismo, los motores de incrementos más pequeños tienden a hacerse físicamente mayores y bastante ineficientes, siendo también más difíciles de construir.

15           Se ha observado que el único sistema que supera la ambigüedad anteriormente mencionada es uno en el que el número de pasos por carácter es exactamente igual al número de fases del motor. El presente sistema de cuatro pasos de un motor de 2 grados y 4 fases resuelve el problema de la ambigüedad y representa una solución óptima para la aplicación del grabador. 20

25           Aunque el invento se ha mostrado y descrito particularmente con referencia a una ejecución preferida del mismo, los expertos en la técnica entenderán que pueden hacerse en el mismo diversos cambios



14 AGO.

en la forma y en los detalles sin apartarse del espíritu y del alcance del invento.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 27 de Junio de 1.973, bajo el nº 374.225, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- REIVINDICACIONES -

15

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:

20

1a.- Perfeccionamientos introducidos en un aparato impresor de rueda que tiene una rueda impresora con caracteres dispuestos alrededor de su periferia, cuyos caracteres se pueden llevar escalonadamente a la posición de impresión, caracterizados porque están previstos un motor (17) de funcionamiento por

25

9-8-74

- 16 -

pasos y una unidad de control de motor (figura 6) para situar la rueda impresora (15) y porque el número de fases de dicho motor es igual al número de pasos por carácter.

5                    2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados por una rueda impresora (15) que tiene 3 juegos de caracteres dispuestos alrededor de su periferia; y un motor (17) de funcionamiento por pasos, de 2 grados y 4 fases, para situar dicha rueda  
10 impresora (15) para una operación de impresión.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados porque cada juego de caracteres comprende 15 posiciones de caracteres.

15                    4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la unidad de control de motor (figura 6) está diseñada para hacer funcionar en secuencia al motor (17) mediante cuatro pasos por carácter.

20                    5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el motor (17) tiene una posición de detención (NE) que está alineada con la línea central de cada uno de dichos caracteres cuando se encuentra en la posición de impresión.

25                    6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 4ª y 5ª, caracterizados porque el mo-



9-8-74

14 AGO.



tor (17) está diseñado para completar una vuelta para cada posición de carácter, iniciándose siempre dicha vuelta desde la citada posición de retención (NE).

5

7<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizados porque la unidad de control de motor (figura 6) está diseñada para la activación secuencial de los devanados de campo (N,S,E, W) del motor (17) por pares para producir un campo magnético rotativo en dicho motor (17) con el fin de situar dicha rueda impresora (15).

10

8<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7<sup>a</sup>, caracterizados porque los devanados situados en posiciones opuestas (N y S, E y W) en el motor (17) no se pueden activar simultáneamente.

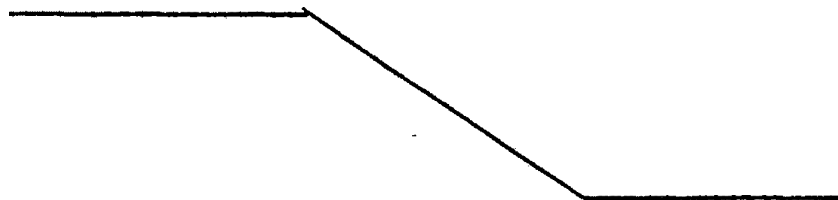
15

9<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos introducidos en un aparato impresor de rueda.

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.

20

25



9-8-74

- 18 -

14 AGO 1974

Esta Memoria consta de diecinueve páginas escritas a máquina por una sola cara.

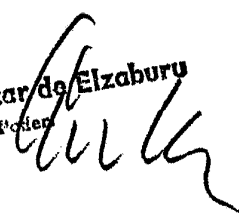
5

Madrid,

P.A.

14 AGO. 1974

Oscar de Elzaburu  
Por Medio



10

15

20

25



9-8-74

IG.



FIG. 1

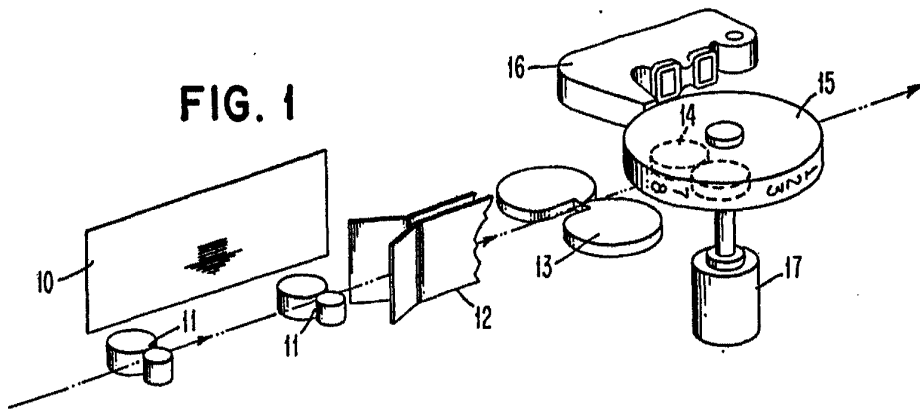


FIG. 2

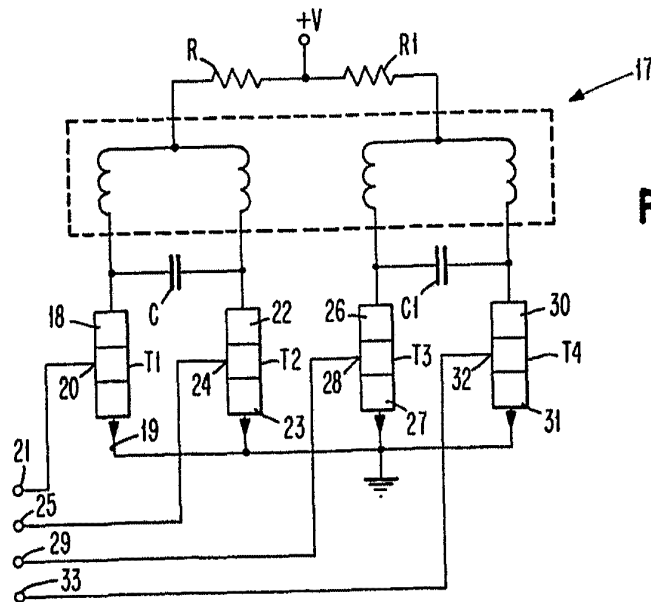
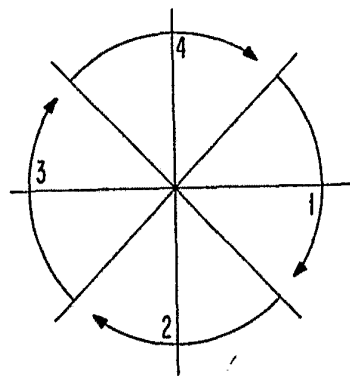
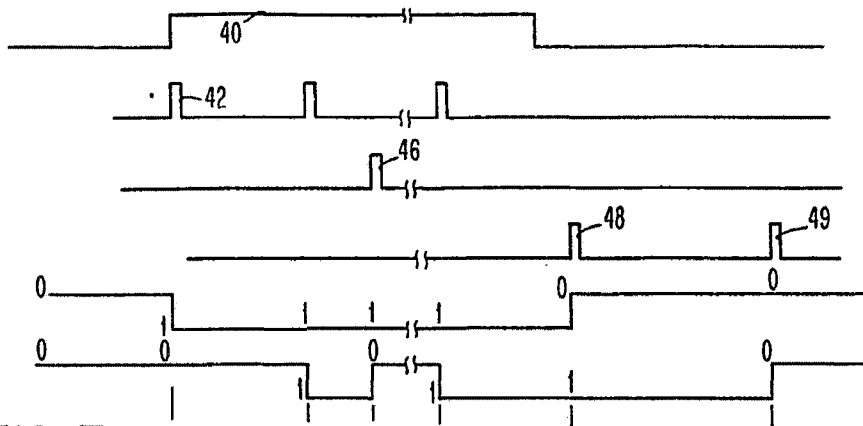
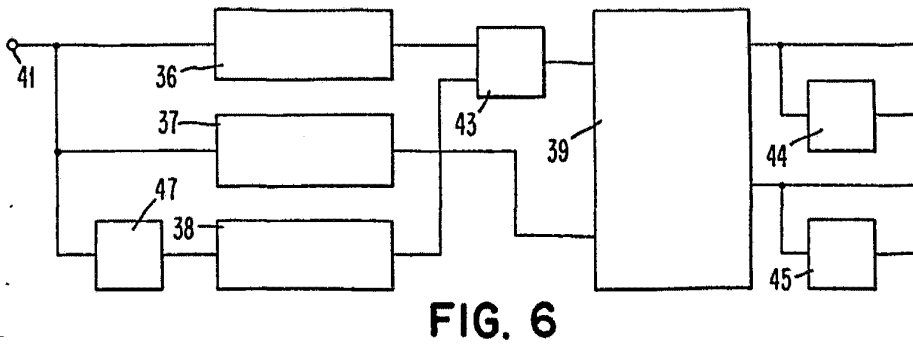
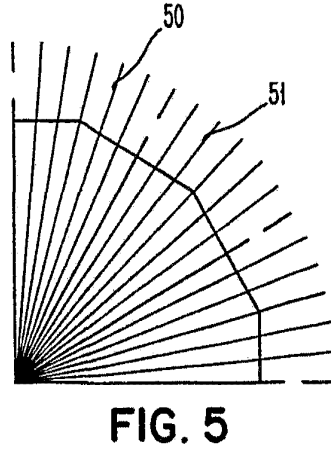
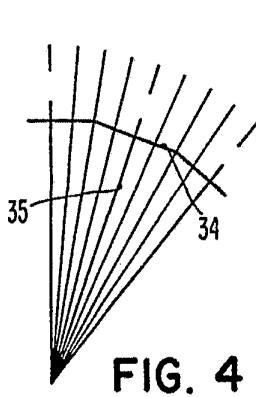


FIG. 3



Oscar de Elzaburu  
Por Pedar

14 AUG 1974



Oscar de Elizabeth  
Per Ferrer