



388934

|                        |     |
|------------------------|-----|
| SECCION TECNICA        |     |
| CLASIFICACION I. P. C. |     |
| CLASE                  | 601 |
| SUBCLASE               | 5   |

388934

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION  
EN ESPAÑA POR: "EQUIPO MEDIDOR DE DISTANCIA PARA AERONA  
VES" A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A. DOMICILIADA EN  
MADRID; CALLE RAMIREZ DE PRADO Nº 5.

-----  
Este invento se refiere a radio transmisores y a aparatos que utilizan radio transmisores.

En los equipos medidores de distancia de los que son una representación típica los equipos medidores de distancia para aeronaves, la aeronave interroga a un radiofaro en tierra transmitiendo impulsos de radiofrecuencia que son detectados y repetidos por el radiofaro en una frecuencia diferente. Los impulsos repetidos son detectados por la aeronave y la diferencia de tiempo entre los impulsos transmitidos y los recibidos representa la distancia hasta el radiofaro.

Se consigue exactitud utilizando impulsos muy cortos, efectuándose normalmente la medición sobre el blanco inicial de los impulsos. En los equipos de medición de distancia convencionales la frecuencia de ancho de banda no es adecuada

388934

2.



para impulsos excesivamente cortos y no son convenientes cuando se desea alta precisión.

Es un fin del presente invento obtener marcaciones de amplitud muy precisas de los impulsos de radiofrecuencia sin que ello implique la utilización de un ancho de banda  
5 de frecuencia muy alta.

Según un amplio aspecto del invento se provee un radio transmisor que comprende medios para generar una onda portadora de radiofrecuencia, medios para modular en amplitud  
10 dicha onda portadora para producir una serie de impulsos, viniendo cada uno una envolvente cuya cúspide está en un punto intermedio a un nivel de amplitud sustancialmente cero en y el que dicha onda portadora de radio frecuencia pasa por una inversión de fase en un punto intermedio y medios para transmitir dichos impulsos de dicha onda portadora de radio frecuencia.  
15

Se describirá ahora el invento con referencia a los adjuntos dibujos, en los que:

La fig. 1 muestra un radio transmisor para transmitir impulsos de radio frecuencia y adecuado para utilización  
20 en equipos medidores de distancia para aeronaves;

La fig. 2 muestra formas de onda para explicar el funcionamiento del transmisor de la fig. 1;

La fig. 3 muestra una forma alternativa de transmisor de impulsos de radio de un equipo medidor de distancia.  
25

La fig. 4 muestra formas de onda para explicar el funcionamiento del transmisor de la fig. 3;

La fig. 5 muestra un radio receptor para recibir los impulsos transmitidos por cualquiera de los transmisores mostrados en las figs. 1 y 3 y adecuados para utilización en  
30

388934

3.



equipos medidores de distancia en aeronaves; y

La fig. 6 muestra formas de onda para explicar el funcionamiento del receptor de la fig. 5.

Con referencia a la fig. 1, un suministro de onda portadora de radio frecuencia 1 está acoplado a través de un transformador de entrada 2 que tiene el devanado secundario derivado en su centro y conectado en sus extremos a ramas similares de un modulador equilibrado, estando la unión de dichas ramas conectada a tierra a través de un devanado primario de un transformador de salida 2, cuyo devanado secundario está conectado a través de un amplificador adecuado 4 a una antena 5.

Cada una de las ramas del modulador comprende un condensador 6 en serie con un diodo y, estando los diodos 7 en dirección similar para ambas ramas, con un par de resistencias de carga similares 8 para las entradas moduladoras conectada cada una entre el condensador y el diodo de la rama del modulador respectivo.

Un suministro de impulsos video 9 está conectado directamente a una entrada moduladora y a través de un dispositivo retardador 10, a la otra entrada moduladora.

En funcionamiento, el suministro de impulsos 9 produce una serie de impulsos de c.c. cada uno de una duración  $t_1$  de 2  $\mu$  segundos y que cada uno tiene una forma como se muestra en la fig. 2 (a). Este impulso es retardado por el dispositivo de retardación 10 en un tiempo  $t_2$  de 1  $\mu$  segundo y el impulso retardado tiene un tiempo y forma como se muestra en la fig. 2 (b).

Los dos impulsos funcionan sobre el modulador de RF para proporcionar impulsos de RF opuestos en fase pero sola-



pados en tiempo facilitando así una salida del modulador del impulso "doble" de radio frecuencia como se muestra en la fig. 2 (c). La salida del modulador es, por lo tanto, una serie de impulsos teniendo cada impulso una envolvente con cúspide en el punto central 11 con nivel de amplitud sustancialmente cero y con una inversión de fase de la onda portadora en el punto central 11.

Estos impulsos se amplifican en el amplificador 4 a un nivel suficiente para ser transmitidos por la antena 5.

La fig. 3 muestra una disposición de entrada moduladora más refinada para producir una cúspide más aguda en los impulsos finales transmitidos. El suministro de onda portadora, el modulador equilibrado, el amplificador de impulsos y la antena son igual que para la fig. 1 y no se han mostrado en la fig. 3.

Un suministro de impulsos de corriente continua 20 para generar una serie de impulsos cortos cada uno de una duración  $t_3$  de  $0,1 \mu$  seg. tiene una primera salida conectada a través de un diodo polarizado hacia adelante 21 a un condensador a tierra 22. Una segunda salida del suministro 20 está conectado a un primer dispositivo de retardación 23 que tiene un tiempo de retardación  $t_4$  de  $1 \mu$  seg.

Una primera salida del dispositivo de retardación 23 está conectada a través de un inversor 24 y un diodo 25, polarizado opuestamente al diodo 21, al condensador 22. Una segunda salida del dispositivo de retardación 23 está conectada a través de un segundo dispositivo de retardación 26 que tiene un tiempo de retardación  $t_5$  de  $0,5 \mu$  seg., un inversor 27 y un diodo 28, polarizado en la misma dirección que el diodo 25,

5.  
388934



a un condensador 29 puesto a tierra de la misma capacidad que el condensador 22. Una tercera salida del dispositivo de retardación 23 está conectada a través de un diodo 30, polarizado opuestamente al diodo 28, al condensador 29.

5 Conectado al condensador 22 hay un primer circuito conformador de impulsos que comprende dos ramas paralelas que cada una contiene un diodo en serie con una resistencia. Los diodos 30 y 31 están polarizados opuestamente y la resistencia 32 tiene un valor (R) que es grande en comparación con la resistencia (r) de la resistencia 33. El extremo  
10 común de las ramas alejadas del condensador 22 está conectado a un condensador a tierra 34 y a una entrada moduladora del modulador RF.

15 Conectado al condensador 29 hay un segundo circuito conformador de impulsos que similarmente comprende dos ramas paralelas diodo-resistencia, (35, 37 y 36, 38) conectadas a un condensador a tierra 39 de la misma capacidad que el condensador 34, teniendo la resistencia 37 el valor r y la 38 el valor R.

20 Con referencia a la fig. 4, en funcionamiento cada impulso de 0,1  $\mu$  seg. desde el suministro 20, fig. 4 (a), se aplica a través del diodo 21 al condensador 22 y seguido después de una retardación de 1  $\mu$  seg. en el primer dispositivo retardador 23 y de inversión por el inversor 24, fig. 4 (b)  
25 produce una excursión de potencial sustancialmente rectangular de 1  $\mu$  seg. en el condensador 22, (fig. 4 (c)).

Esta excursión de potencial a través del diodo 30 y resistencia 32 de la rama durante la excursión y de la rama de diodo 31 y resistencia 33 al final de la excursión,  
30 y condensador 34 produce una entrada moduladora como se mues-

388934

6.



tra en la forma de onda de la fig. 4 (d) que se aplica a un lado del modulador con un incremento exponencial sobre  $1 \mu$  seg. seguida de una caída más agudamente exponencial debido a que  $r$  es menor que  $R$ .

5                    Después de su retardación de  $1 \mu$  seg. por el dispositivo de retardación 23, el impulso original del  $\mu$  seg. (fig. 4 (e)) se aplica a través del diodo 30 al condensador 29. Después de una nueva retardación de  $0,5 \mu$  seg. por el dispositivo retardador 27 e inversión por el inversor 27,  
10 se aplica un impulso (fig. 4 (f)) a través del diodo 28, al condensador 29.

La excursión de potencial de  $0,5 \mu$  seg. resultante, fig. 4 (g), del condensador 29 causa, a través del segundo circuito conformador de impulsos con sus valores de resistencia inversas, una entrada moduladora como se muestra en la  
15 fig. 4 (h) aplicada al otro lado, anti-fase, del modulador.

El impulso resultante transmitido se muestra en la fig. 4 (i) que tiene una envolvente con cúspide en el punto medio a nivel de amplitud sustancialmente cero y realizando  
20 la onda portadora una inversión de fase en el punto medio.

En la fig. 5 se muestra un radio receptor adecuado para utilización de los impulsos invertidos en fase transmitidos y comprende una antena receptora 50, en la que la envolvente del impulso transmitido es como se muestra en la fig.  
25 6 (a) que alimenta circuitos selectivos convencionales 51, cuya salida se muestra en la fig. 6 (b) con un desarrollo más bien más lento al comienzo y un descenso final, después de pasar a través de los circuitos selectivos debido a limitaciones de ancho de banda típicas.

30                    La salida de los circuitos selectivos 51 pasa a



# 388934

través de un detector 52 con un bucle de control automático de ganancia a los circuitos selectivos. La fig. 6 (c) muestra el impulso de c.c. detectado limitado por la limitación de amplitud positiva por el limitador 53. El impulso de corriente continua se alimenta entonces a un diferenciador 54 cuya salida se muestra en la fig. 6 (e). El necesario estimado de posición de tiempo del impulso se identifica ahora por el flanco de sentido negativo 55.

Puede proveerse ahora un segundo diferenciador 56 cuya salida se muestra en la fig. 6 (f) para una indicación aún más positiva del tiempo en que tiene lugar, en el flanco de sentido positivo 57, la cúspide aguda original del impulso transmitido.

En el equipo medidor de distancia para aeronaves, el avión tiene un transmisor de impulsos de R.F., como se ha dicho, para transmitir la serie requerida de impulsos invertidos en fase, un radio faro en tierra tiene un receptor que responde a los impulsos transmitidos por la aeronave para producir el funcionamiento de un transmisor del radio faro que funciona a una frecuencia portadora diferente para transmitir un impulso de retorno invertido en fase por cada impulso recibido, y la aeronave tiene un radio receptor para determinar el tiempo en que ocurre la cúspide del impulso transmitido por el radio faro, junto con medios para determinar la diferencia de tiempo entre la transmisión del impulso desde la aeronave y la recepción del impulso transmitido por el radio faro, a fin de establecer la distancia de la aeronave al radio faro.

Ha de quedar entendido que la anterior descripción de ejemplos concretos del invento se hace sólo a modo de



388934

ejemplo y no ha de considerarse como limitación de su alcance.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Inglaterra el día 5 de marzo de 1970 señalada con el num. 10624/70 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

- - - - - N O T A - - - - -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

1. Equipo medidor de distancia para aeronaves caracterizado por un radio transmisor que comprende: medios para generar una onda portadora de radio frecuencia; medios para modular en amplitud dicha onda portadora para producir una serie de impulsos teniendo cada uno de dichos impulsos una envolvente cuya cúspide está en un punto intermedio a un nivel de amplitud sustancialmente cero y en el que dicha onda portadora de radio frecuencia se somete a una inversión de fase en dicho punto intermedio; y medios para transmitir dichos impulsos de dicha onda portadora de radio frecuencia.

2. Un equipo medidor de distancias para aeronaves caracterizado por un transmisor según el punto 1 en el que dicho punto intermedio ocurre en el punto medio de cada uno de dichos impulsos.

3. Un equipo medidor de distancias para aeronaves caracterizado por un radiotransmisor según el punto 1 en el que dichos medios moduladores de amplitud comprenden: un modulador de radio frecuencia equilibrado cuya entrada de frecuencia está acoplada a dicho suministro de onda portado-

388934

9.



ra y cuya salida de radio frecuencia está acoplada a dichos  
medios transmisores; dos entradas moduladoras adaptadas para  
modular dicha onda portadora en fases opuestas de la misma;  
un primer suministro de impulsos de corriente continua y un  
5 segundo suministro de impulsos de corriente continua de la  
misma polaridad que dicho primer suministro de impulsos de  
corriente continua estando dicho primer suministro y dicho  
segundo suministro respectivamente conectados a dichas entra-  
das moduladoras para suministrar pares de impulsos solapados  
10 en tiempo y de la misma amplitud en dicho punto intermedio.

4. Un equipo medidor de distancias para aeronaves  
caracterizado por un radio transmisor según el punto 3  
en el que dicho modulador de radio frecuencia equilibrado  
comprende: un transformador de entrada que tiene el devanado  
15 secundario con una toma central; dos circuitos simétricos  
conectados cada uno a extremos opuestos de dicho devanado  
con toma central incluyendo cada uno de dichos circuitos  
simétricos: un condensador y un diodo conectado en serie;  
un transformador de salida que tiene su devanado primario  
20 conectado en un extremo a electrodos iguales de dichos dio-  
dos; y una entrada moduladora conectada al punto de unión  
entre el condensador y el diodo de cada una de dichas ramas.

5. Un equipo medidor de distancia para aeronaves  
caracterizado por un radio transmisor según el punto 3 que  
25 además incluye un dispositivo de retardación en el que dichos  
primero y segundo suministro de corriente continua se deri-  
van de un solo generador de impulsos de corriente continua  
conectado directamente a una de dichas entradas moduladoras  
y al otro lado de dichas entradas moduladoras a través de  
30 dicho dispositivo de retardación.

*PL*



388934

6. Un equipo medidor de distancia para aeronaves caracterizado por un radio transmisor de onda portadora de radiofrecuencia pulsada incluyendo las operaciones de modular con respecto a amplitud una onda portadora continua para producir una serie de impulsos teniendo cada uno de dichos impulsos una envolvente con su cúspide en un punto intermedio a nivel de amplitud sustancialmente cero e invertir la fase de dicha portadora de radio frecuencia en dicho punto intermedio.

7. Equipo medidor de distancia para aeronaves. Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 19 JUN. 1973

*RS*

*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL



10 JUN 1973 TELECOMUNICACIONES DE ESPAÑA DIEZ CTS



388934

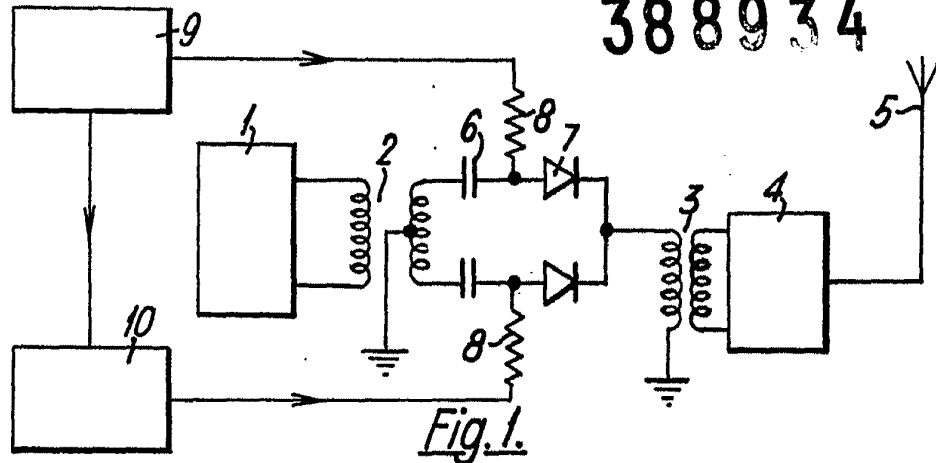


Fig. 1.

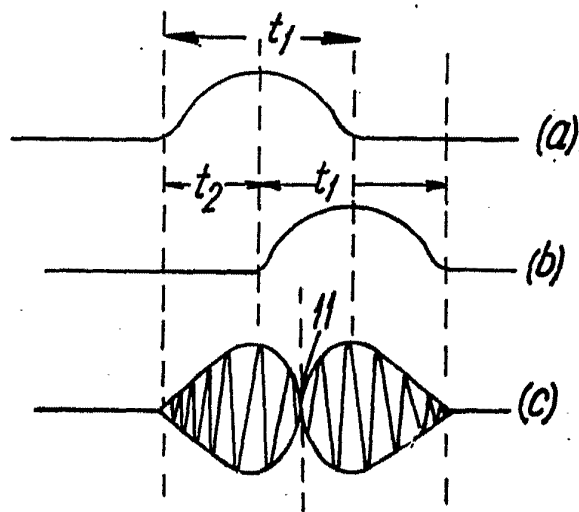


Fig. 2.

5 MAY. 1971

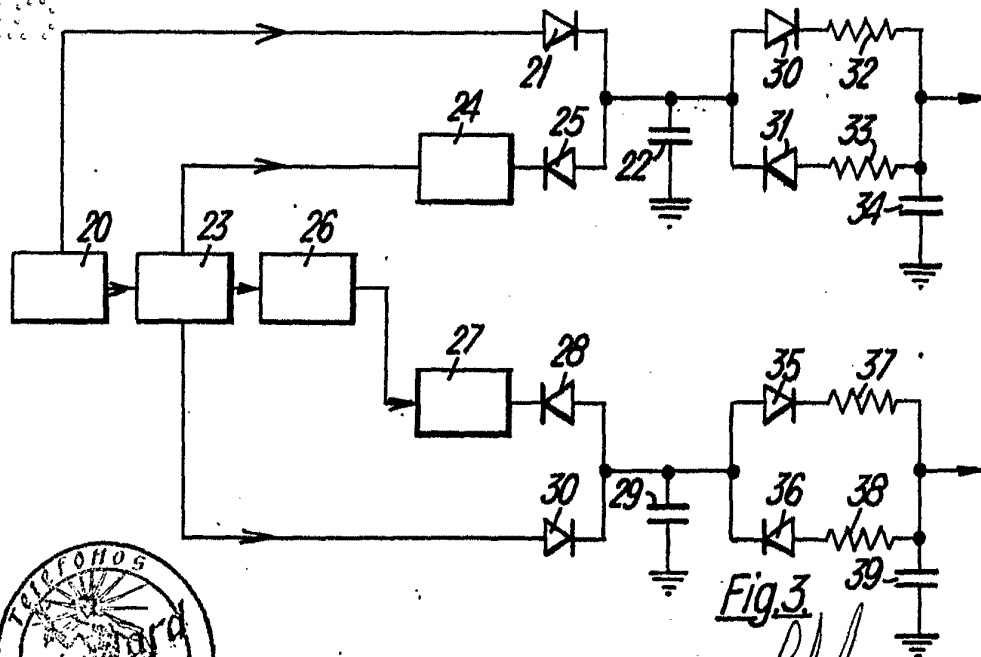


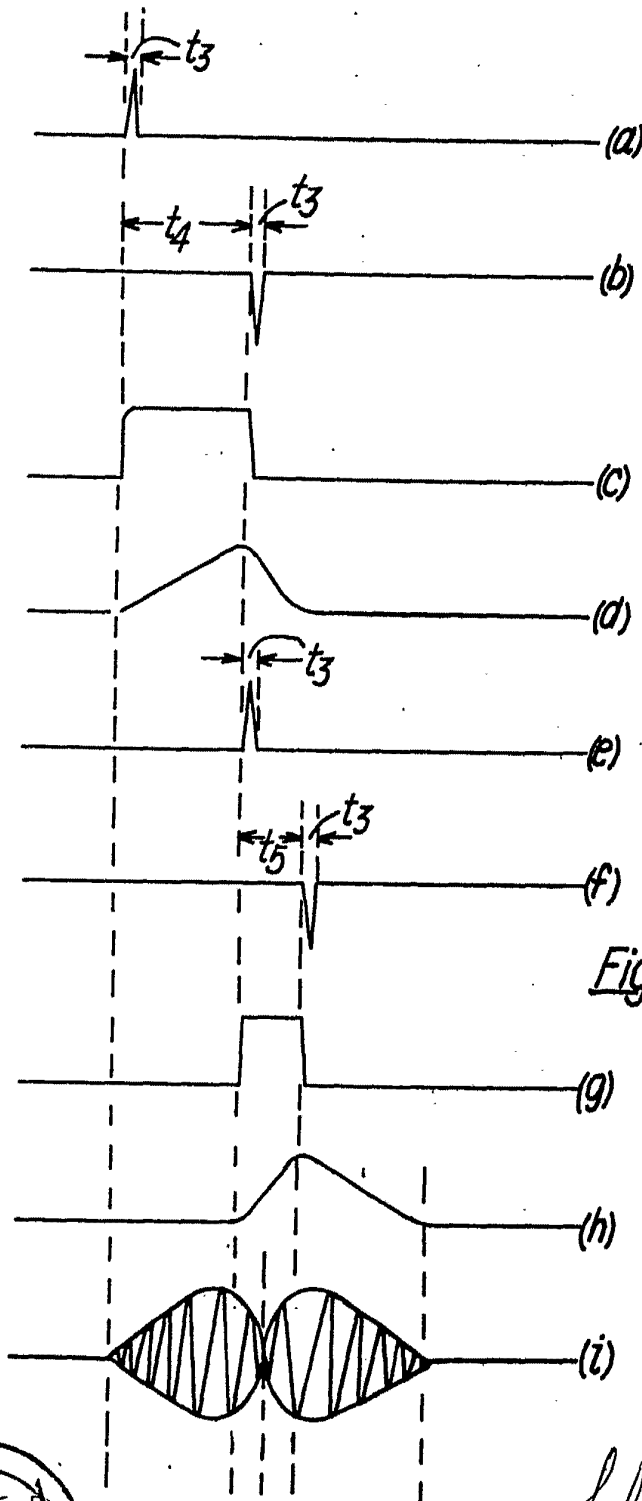
Fig. 3.



*Eugenio Barroso*  
EUGENIO BARROSO  
Secretario General



388934



5 MAY. 1971

Fig.4.



*Eugenio Barroso*  
**EUGENIO BARROSO**  
 Secretario General



STANDARD ELECTRICA S.A.

388934

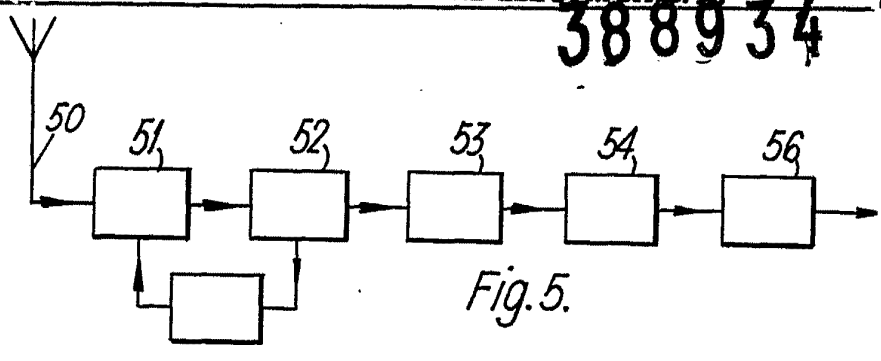
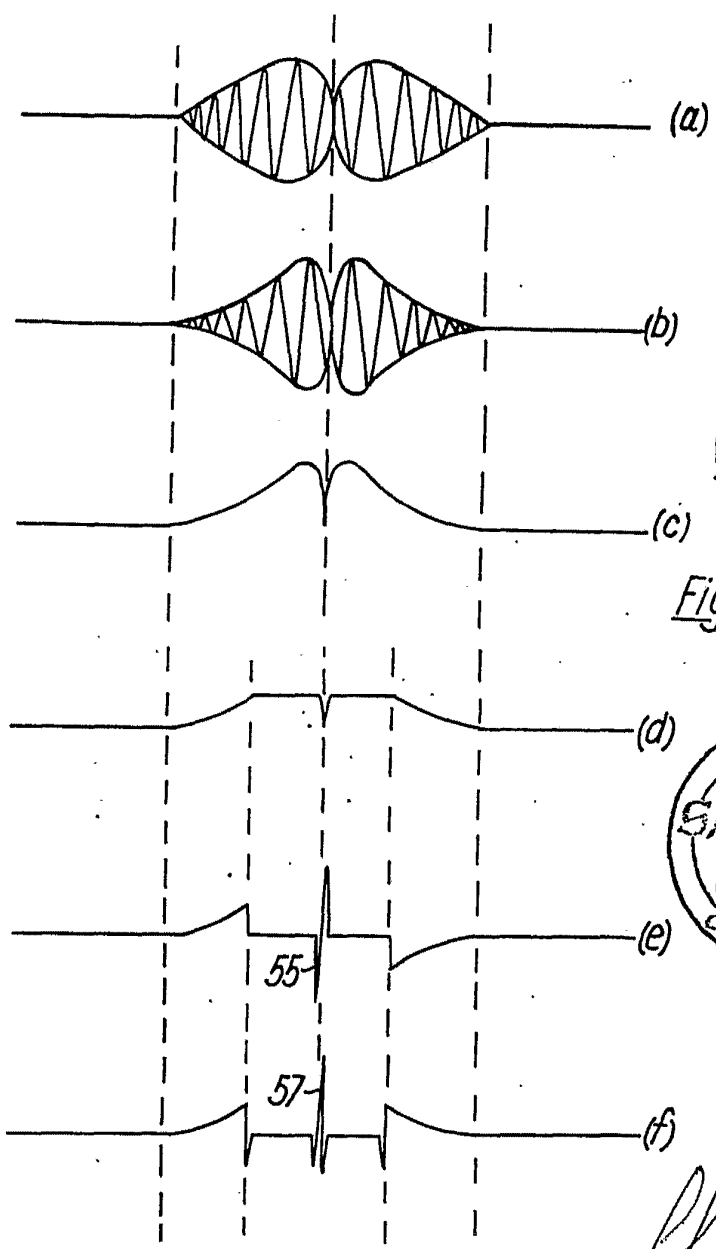


Fig. 5.



5 MAY. 1971

Fig. 6.



*Eugenio Barroso*  
 EUGENIO BARROSO  
 Secretario General