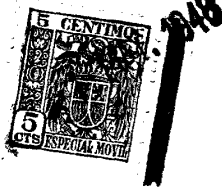


PATENTE DE INVENCION

I/2.392/M.

183909



183909

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PROCEDIMIENTO PARA EL DESCUBRIMIENTO Y LOCALIZACION  
POR RADIO-ONDAS".

---

SOLICITANTES: MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY  
LIMITED, residentes en : Marconi  
Offices, Electra House, Victoria Embank  
ment, LONDRES, W.C.2. - Inglaterra.

---

Este invento se refiere a perfeccionamientos en los procedimientos para el descubrimiento y la localización por medio de radio-ondas, de blancos o cuerpos, es decir, a los llamados procedimientos Radar y, más especialmente, a los procedimientos Radar del tipo en que durante la transmisión se varía o modula la frecuencia de la onda continua de energía transmitida, y la energía transmitida, reflejada y recibida, se combina con la energía transmitida en el mismo momento, para producir energía de frecuencia de pulsación, descubriéndose la distan-

5.

10.

31 M



183909

15. cia de un blanco u objeto reflector, variando, una con respecto a otra, la relación de cambio de frecuencia transmitida y la frecuencia de selección de los medios selectores de frecuencia dispuestos en el reflector para seleccionar entre las frecuencias de pulsación producidas. En sistemas o procedimientos de esta naturaleza, la variación relativa puede realizarse variando la proporción de cambio de la frecuencia transmitida, o variando la frecuencia de pulsación seleccionada, o ambas.

20. Este invento tiene por objeto eliminar o reducir algunos defectos de funcionamiento que se presentan en los procedimientos Radar de modulación de frecuencia de la clase indicada. El invento se representa y describe en relación con los dibujos adjuntos a la Especificación provisional y con los que se acompañan a esta Memoria. Para evitar confusiones, estos dibujos se enumeran sucesivamente (las figuras 1 a 4 pertenecen a la Especificación provisional, y las restantes a la Memoria completa), y a continuación se citarán solo por sus números de orden. Primeramente y con referencia a las figuras 1 a 5, se indicará la naturaleza de los defectos de funcionamiento a que antes se ha hecho alusión.

35. En la figura 1 se representa gráficamente un caso típico de la variación con el tiempo de la frecuencia transmitida y de la frecuencia de un eco. En la figura 1, la curva T representa la frecuencia transmitida; las abscisas son tiempos, y las ordenadas son valores de frecuencia superiores e inferiores a una frecuencia media. La curva E representa la curva de eco correspondiente. Se observará que esta curva está desplazada horizontalmente

40.



con respecto a la curva T, un período de tiempo  $ET$  proporcional a la distancia del blanco, y que puede llamarse "tiempo de eco".

La figura 2 muestra la curva de frecuencia (ordenadas) - tiempo (abscisas) de la frecuencia de pulsación obtenida mezolando la señal de eco con una señal directamente obtenida del transmisor. Para mayor claridad del dibujo, la escala de ordenadas de la figura 2, se ha elegido alrededor de cinco veces mayor que la adoptada para la figura 1.

En la figura 3, que muestra la curva de la verdadera tensión de la nota de pulsación (ordenadas) obtenida, representada con respecto al tiempo (abscisas), se observará que se desarrollan cambios muy bruscos de tensión durante los cortos intervalos  $X$  iguales al tiempo de eco, y que se presentan inmediatamente después de las discontinuidades en la curva de frecuencia transmitida, esto es, inmediatamente después de los "picos" de la curva  $T_a$  de la figura 1. Estos cambios bruscos de tensión, tienen desde luego, una gran proporción de armónicas.

Cuanto más corta es la duración del cambio, tanto mayor será el contenido de armónicas. Para una intensidad de eco dada, cuanto mayor sea el número de armónicas, tanto menores serán sus amplitudes propias. Sin embargo, cuanto más corta sea la duración del cambio, tanto más próximo estará el blanco y, por la ley de la inversa de la cuarta potencia de la distancia, aunque en el caso de un blanco próximo la energía se distribuye entre mayor número de armónicas que en el caso de uno lejano, la energía total en el primer caso es lo bastante elevada para que

183909



- las amplitudes propias de las armónicas sean mayores que en el último caso. Así, pues, una señal enérgica de eco de un blanco próximo cuya distancia es menor que el límite inferior del campo de distancias a explorar, puede
75. contener potentes armónicas comprendidas dentro de la banda de frecuencias de pulsación correspondiente al campo de distancias a explorar. El resultado de esto es producir lo que puede denominarse un "ascenso" de las señales recibidas. Si el receptor está preparado para proporcionar indicaciones por medio de un tubo de rayos catódicos que emplee una exploración llamada en A, el efecto es "levantar" toda la imagen. Si se usa un tubo indicador de posición en el plano, el efecto es la producción de una línea radial indeseada.
- 80.
85. Otro defecto que se presenta si la desviación de frecuencia en el transmisor es grande, es que los "blips" (ondulaciones) producidos por los ecos en la pantalla del tubo de rayos catódicos, no tienen lados definidos y aproximadamente verticales, como es conveniente, sino que tienden a "abrir sus bases". La figura 4 ayudará a darse cuenta de cómo ocurre este defecto. En ella se representa una curva típica de frecuencia (ordenadas) - tensión de modulación (abscisas) para un transmisor cuya frecuencia se modula alrededor del punto p. Para desviaciones pequeñas en la frecuencia, la modulación es prácticamente rectilínea, pero al aumentar la amplitud de modulación, crece también rápidamente la no-rectilinearidad. El efecto de esta falta de rectilinearidad en los procedimientos Radar que funcionan de acuerdo con el principio
- 95.
100. descrito es, desde luego, producir variaciones periódicas

183909



de la nota de pulsación correspondiente a un blanco situado en un campo dado y, por tanto, prolongar o "abrir las bases" del "blip" indicador de un blanco.

Estos defectos se hacen muy evidentes si se

105. trata de variar la frecuencia transmitida de acuerdo con una curva en diente de sierra, ésto es, una curva tal como la representada en la figura 5, en la que la frecuencia cambia constantemente en una dirección (aumenta) y luego rápida y casi instantáneamente, recupera su valor primitivo. Una curva en diente de sierra tal como la de la figura 5 es pues distinta de la curva representada en la figura 1, que es una curva triangular. Cuando se emplea una curva de modulación de frecuencia en diente de sierra, la parte de dicha curva correspondiente al "retorno" (estas partes están indicadas por F en la figura 5) es capaz de producir seria interferencia debida a ecos de blancos próximos que no se desea indicar.
- 110.
- 115.

- Este invento trata de reducir o eliminar los defectos anteriores. De acuerdo con él, se consigue el
120. objeto proporcionando medios por los cuales el sistema o procedimiento Radar se inactiva periódica y suavemente o se hace de sensibilidad apreciablemente reducida durante cortos períodos que cubren los de discontinuidad y las regiones de no-rectilinearidad en la variación de la frecuencia transmitida.
- 125.

- Otro defecto evitado por este invento es que, después de una discontinuidad en la variación de la frecuencia transmitida, existe un cambio brusco en la fase de la verdadera nota de pulsación. Esto se indica gráficamente en la figura 6, en la que la tensión de la nota
- 130.

183909



183909

de pulsación (ordenadas) se representa con respecto al tiempo, (abscisas) en P1 y P2. Se observarán los cambios bruscos de fase que corresponden a los períodos de "retorno" F de una curva de frecuencia transmitida tal como

135. se indica en la figura 5. Este cambio de fases produce un reparto o distribución de energía sobre muchas bandas laterales, resultando también en la "separación de las bases" de un "blip" de un blanco. Con este invento este "salto" de fase se suaviza en realidad, ya que se produ-

140. ce a un nivel inferior, de modo que la nota de pulsación se concentra en menos bandas laterales con la consiguiente reducción de la "separación de las bases".

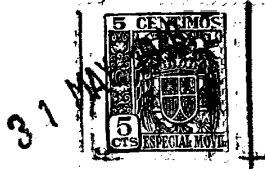
Hablando en general, este invento puede aplicarse en la práctica de dos modos susceptibles de emplear

145. se separadamente o en combinación. En el primer medio se dispone el control periódico de la amplitud transmitida, para reducirla suavemente durante los cortos períodos de discontinuidad de la modulación de frecuencia. En el segundo medio de aplicar este invento, se realiza el control

150. periódico del receptor, para reducir apreciable y suavemente su sensibilidad, durante los cortos períodos de discontinuidad de la modulación de frecuencia del transmisor.

155. El control periódico de la sensibilidad resultante, bien del transmisor o bien del receptor, o de ambos, se lleva a cabo con referencia de modo prácticamente sinusoidal.

160. Las figuras 7 y 8 representan gráficamente el perfeccionamiento obtenido por este invento. En estas figuras se supone, en gracia a la sencillez, que la ganancia



del receptor varía con periodicidad sinusoidalmente, como se indica en la figura 7, en la que la ganancia del receptor (ordenadas) se toma con respecto al tiempo (abscisas). La nota de pulsación modificada, obtenida como resultado, es como se indica en la figura 8, en la que la tensión de la nota de pulsación modificada, (ordenadas) se representa con respecto al tiempo (abscisas). La mejora conseguida resulta evidente en la figura 8.

170. La figura 9 indica en esquema de conjuntos una aplicación de este invento en el caso de un procedimiento Radar con modulación de frecuencia y control de ganancia aplicado a la parte receptora, de acuerdo con este invento.

175. Con referencia a la figura 9 el transmisor se representa por el rectángulo 1 y suministra a la antena transmisora (no representada) una onda de frecuencia modulada, variada de acuerdo con una onda en diente de sierra como la representada en la figura 5. La energía de eco, captada por una antena receptora (no representada)

180. que puede ser una antena separada, o la misma que se emplea para la transmisión, se introduce en un combinador 2, al que se alimenta también -por un canal adecuado representado por la línea de trazos 3- energía directa del transmisor. El combinador 2 alimenta un receptor-amplificador 4 de ganancia variable, que tiene uno o más pasos que contienen tubos o válvulas de amplificación variable o dispuestos de otro modo para admitir el control de la ganancia desde cero a la ganancia máxima. Un manantial 5 que proporciona una onda de tensión de control, prácticamente sinusoidal y sincronizada con el transmisor modula-

185. cador 4 de ganancia variable, que tiene uno o más pasos que contienen tubos o válvulas de amplificación variable o dispuestos de otro modo para admitir el control de la ganancia desde cero a la ganancia máxima. Un manantial 5 que proporciona una onda de tensión de control, prácticamente sinusoidal y sincronizada con el transmisor modula-

190.

183909



183909

- dor, y está indicado por una línea de sincronización 6, aplicasu salida de cualquier modo conveniente, conocido en esencia, para controlar la ganancia del amplificador, de tal modo que ésta se reduce suavemente a cero o a un
195. valor aproximado durante los cortos períodos que cubren los de discontinuidad en la modulación de frecuencia del transmisor, de acuerdo con la curva de variación de ganancia de la figura 7. En lugar de emplear un manantial separado 5, la onda de tensión de control podría derivar
200. se directamente del transmisor modulador. Cuando el transmisor se modula de acuerdo con una onda triangular como la representada en la figura 1, en lugar de hacerlo con una en diente de sierra como la de la figura 5, la onda de control se hace tal que reduzca la ganancia del amplificador 4 a cero o a un valor aproximado, alrededor de
205. los "picos" de la curva. Sin embargo, cuando se emplea una curva de frecuencia transmitida modulada en diente de sierra la ganancia, como ya se indicó, se reduce a cero o a un valor próximo desde inmediatamente antes del
210. principio hasta inmediatamente después del final del tiempo de "retorno". El amplificador 4 alimenta un circuito 7 selectivo de la frecuencia de selección de la nota de pulsación, que a su vez desemboca en un dispositivo reproductor 8 del tipo de rayos catódicos, de modelo conveniente y deseado.
- 215.

La figura 10 representa un aparato en el que se emplea el control de ganancia del transmisor. En las figuras 9 y 10 se usan referencias iguales para los elementos correspondientes. En la figura 10 un manantial adecuado 5' de onda de control, correspondiente al manantial

220.



183909

5 de la figura 9, controla la ganancia de uno o varios  
pasos amplificadores de la onda portadora, de frecuen-  
cia modulada (no representados separadamente) incluidos  
en el transmisor 1 del mismo modo y para el mismo obje-  
225. to que el manantial 5 de la figura 9 controla el ampli-  
ficador 4. Desde luego, si se desea, el efecto deseado  
de control de ganancia podría obtenerse modulando la am-  
plitud del oscilador del transmisor. En la figura 10, se  
omite el amplificador controlado 4, pero si se considera  
230. ra conveniente, podría disponerse también un amplifica-  
dor de esta naturaleza, de ganancia controlada por el ma-  
nantial 5'.

Se observará que, a causa de la disposición  
del control de ganancia, de acuerdo con este invento, du-  
235. rante los períodos próximos a las discontinuidades y a  
las regiones de no-rectilinearidad, no llega energía al-  
guna al selector 7 de notas de pulsación y, por tanto,  
se reducen apreciablemente o se eliminan prácticamente  
los defectos antes mencionados.

240.

- N O T A -

Habiendo ya descrito ampliamente la naturale-  
za del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en  
la práctica, se hace constar que los dispositivos ante-  
riormente descritos son susceptibles de ligeras modifica-  
245. ciones de detalle, sin que por ello se altere el princi-  
pio fundamental del invento, siendo lo que constituye la  
esencia del mismo y por lo que se solicita Patente de In-  
vención por veinte años en España: "Procedimiento para el  
descubrimiento y localización por radio-ondas"; caracte-  
250. rizándose por lo siguiente:

21 MAY.



183909

183909

255. 1º - Procedimiento para el descubrimiento y localización por radio-ondas, de la clase indicada, caracterizado por la disposición de medios para hacerlo periódico y suavemente inactivo, o de ganancia apreciablemente reducida, durante períodos cortos que cubran los de discontinuidad y las regiones de no-rectilinearidad en la variación de la frecuencia transmitida.

260. 2º - Procedimiento para el descubrimiento y localización por radio-ondas, según lo especificado en la reivindicación 1, caracterizado además porque la frecuencia transmitida se varía o modula de acuerdo con una onda en diente de sierra y el receptor incluye un selector de nota de pulsación, y por hacerse inactivo o de sensibilidad apreciablemente reducida, desde precisamente antes del principio hasta inmediatamente después de la terminación de los tiempos de retorno de la onda en diente de sierra.

270. 3º - Procedimiento para el descubrimiento y localización por radio-ondas, según lo especificado en la reivindicación 1, caracterizado además porque la frecuencia transmitida se varía o modula de acuerdo con una onda triangular, y el receptor incluye un selector de nota fija de pulsación, y por hacerse inactivo o de sensibilidad apreciablemente reducida, alrededor de los "picos" de la onda triangular.

280. 4º - Procedimiento para el descubrimiento y localización por radio-ondas, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además por hacerse periódicamente insensible o de sensibilidad apreciablemente reducida, por medio de una



onda de control, prácticamente sinusoidal, derivada de  
-o sincronizada con- la modulación del transmisor.

285. 5º - Procedimiento para el descubrimiento y localización por radio-ondas, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además por hacerse periódicamente insensible o de sensibilidad apreciablemente reducida, por el control de la ganancia, realizado sobre un amplificador incluido en el receptor, entre el combinador normalmente dispuesto para la energía transmitida y la energía de eco y el selector de frecuencia de pulsación.

290. 6º - Procedimiento para el descubrimiento y localización por radio-ondas, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por hacerse periódicamente insensible o de sensibilidad apreciablemente reducida, por el control de ganancia realizado en el transmisor.

300. 7º - Procedimiento para el descubrimiento y localización por radio-ondas; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria y representado en los dibujos que se acompañan.

Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 31 de mayo de 1948.

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH CO LIMITED,

por poder de D. GONZALO ACEDO

183909

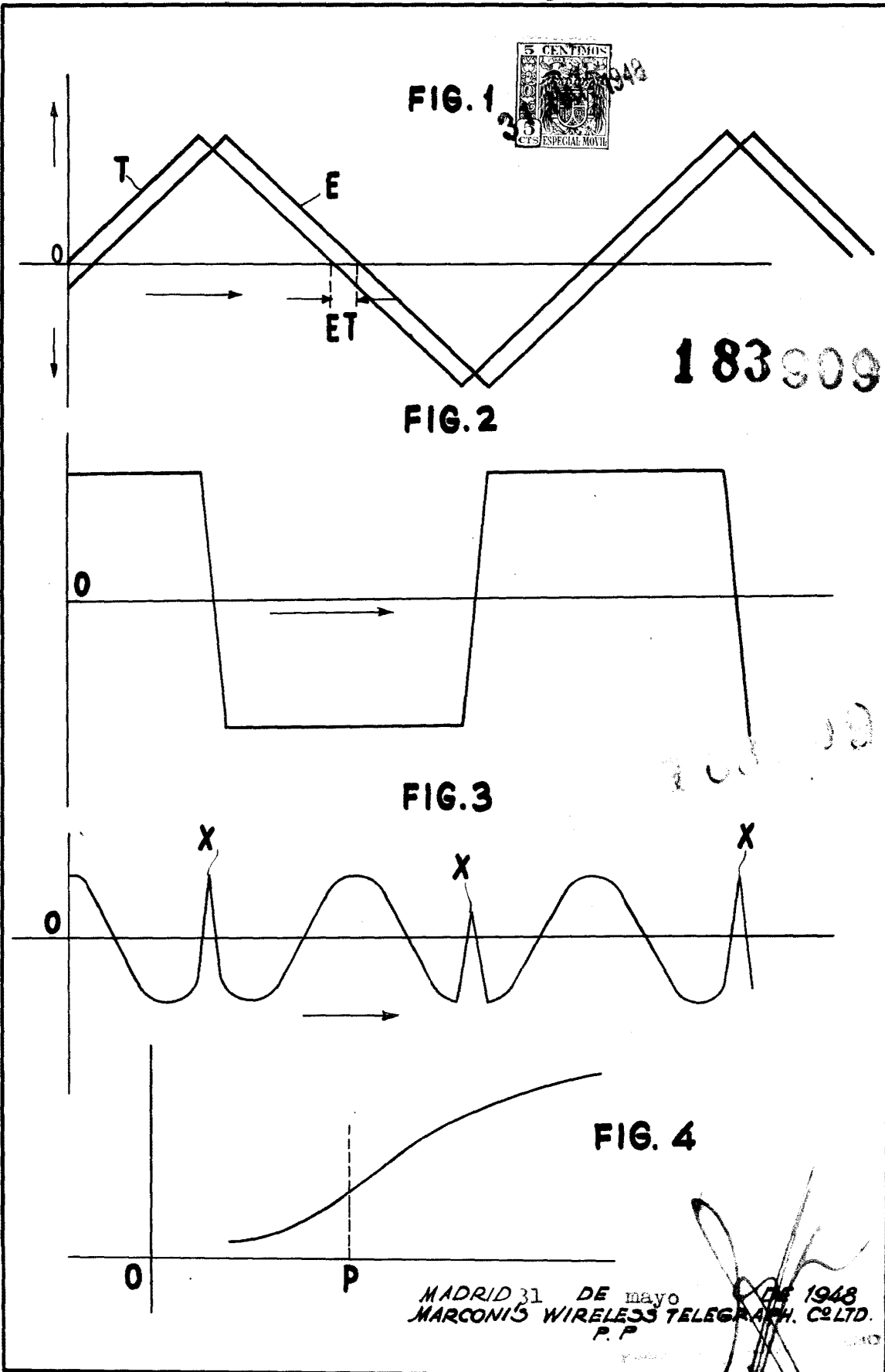


FIG. 5

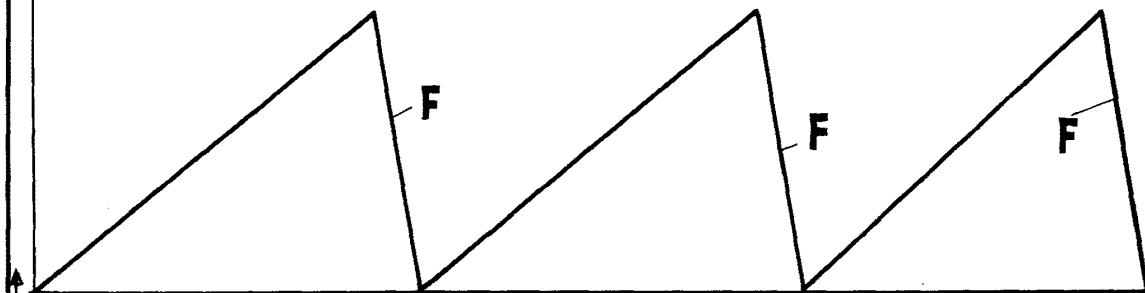


FIG. 6

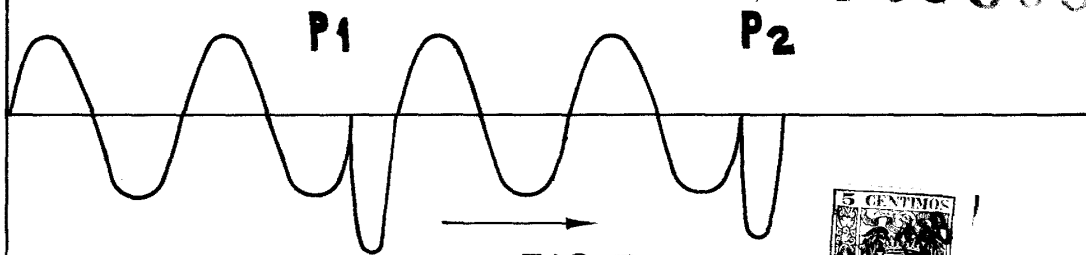


FIG. 7

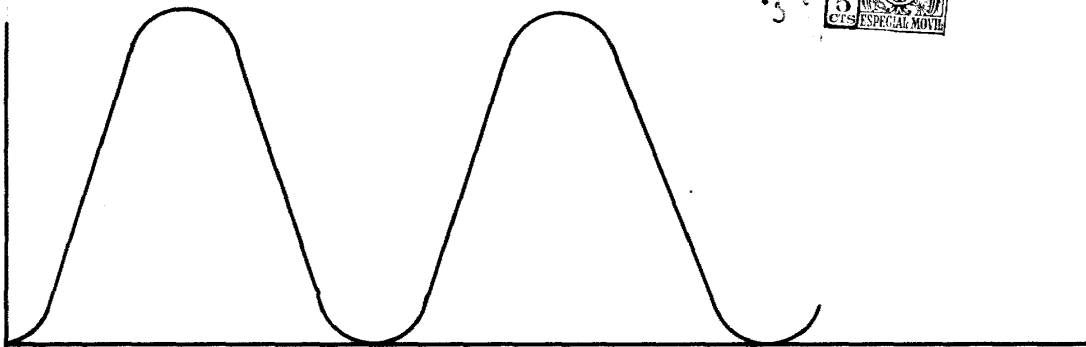
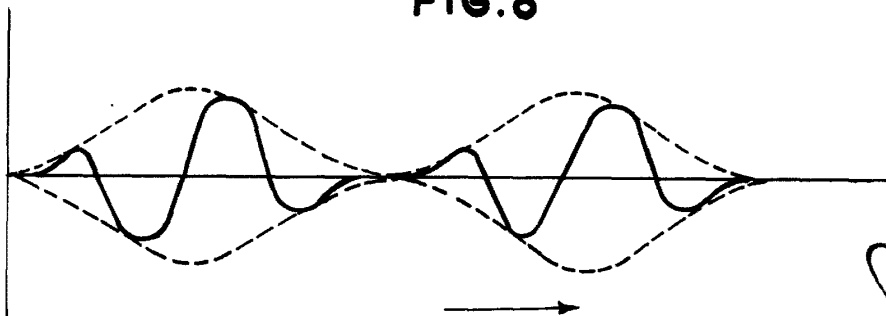


FIG. 8

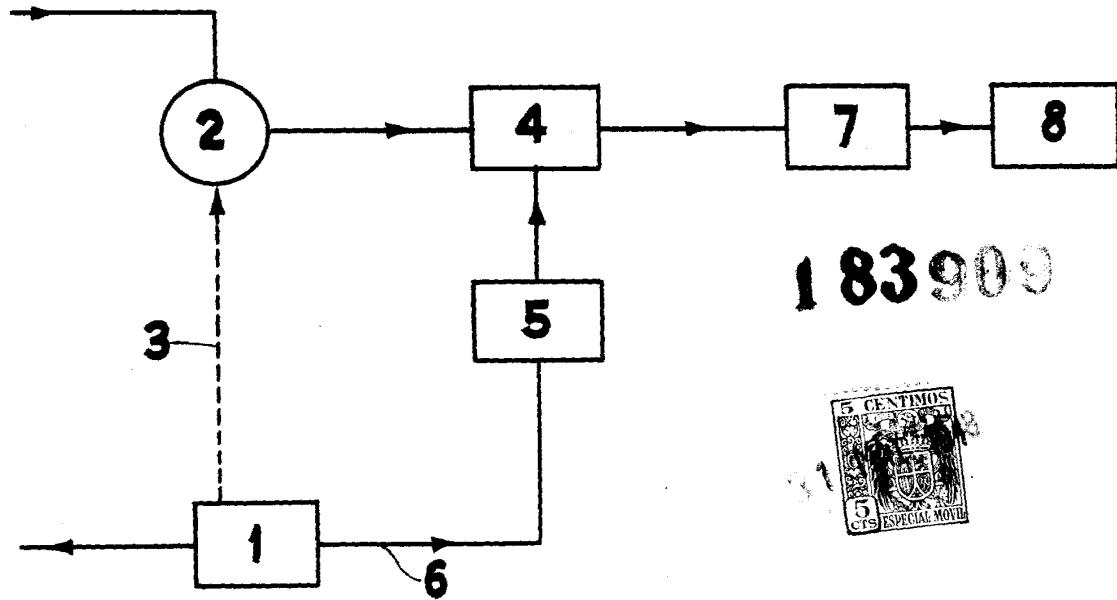


MADRID 31 DE mayo DE 1948  
Marconi's Wireless Telegraph. C<sup>o</sup> Ltd.

K.P.

Podar de ... ASEBO

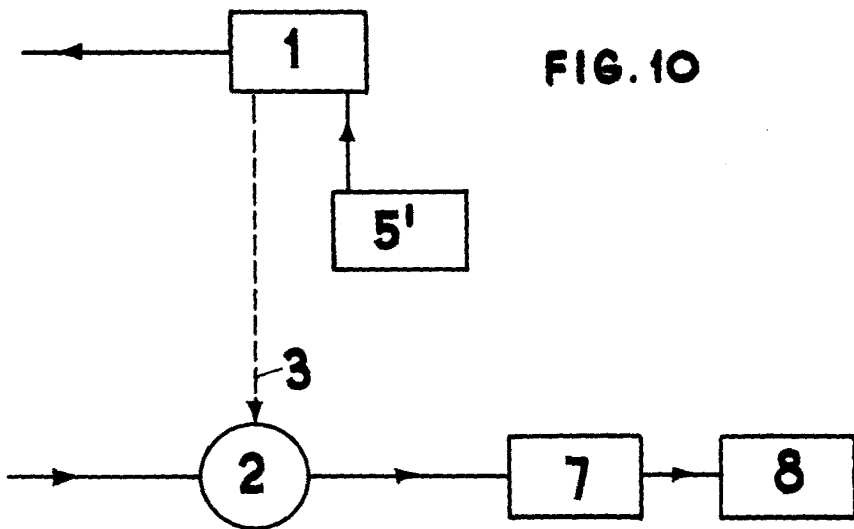
FIG. 9



183909



FIG. 10



MADRID 31 DE mayo DE 1948  
MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH. CO LTD.  
P.P.

