

PATENTE ESPAÑOLA

162056

MEMORIA 162056

descriptiva sobre : " PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS RADIO-RECEPTORES
Y RADIO-TRANSMISORES CON ANTENA UNICA PARA LA EMISION Y RECEPCION "

POR

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARILLI, S.A.

DE

M I L A N,

Italia.-

PATENTE DE INVENCION

CASE 568.



162056

162056

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS RADIO-RECEPTORES
Y RADIO-TRANSMISORES CON ANTENA UNICA PARA LA
EMISION Y LA RECEPCION".

SOLICITANTES: FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI S,A.,
domiciliada en MILAN, Italia.

Se han propuesto ya aparatos radioreceptores y radiotransmisores para radio-comunicaciones, para radio-marcaciones y para aplicaciones análogas, en los que un transmisor emite una oscilación con una frecuencia muy elevada, siendo modulada esta oscilación en amplitud por una señal periódica de modulación que tiene la forma de una onda rectangular o parecida, presentando una duración que es corta con relación al período de modulación.

En general, con el fin de obtener un gran valor en el funcionamiento de los aparatos de este tipo es

162056

- 2 -



necesario dar una potencia instantánea muy elevada a cada sucesión de onda, y con el fin de evitar fenómenos de saturación y de evitar el deterioro del receptor, es necesario utilizar dos antenas, una para la emisión y otra para

15. la recepción, separadas respectivamente, con el fin de obtener que la captación por el receptor durante la emisión de la señal por el transmisor sea, si no nula, por lo menos muy limitada y tal que no deteriore a dicho receptor.

El presente invento, se refiere a un aparato radio-receptor y radio transmisor que funciona según el sistema anteriormente expuesto, yendo provisto este aparato de una antena única que sirve tanto para la emisión como para la recepción, así como de una disposición capaz de impedir que el receptor se deteriore por la energía irradiada durante la emisión.

20.

25.

Según el presente invento, el aparato va provisto de una antena única para la emisión y la recepción y el receptor va conectado con dicha antena por medio de un dispositivo de absorción que entra en función solamente para señales que sobrepasan una amplitud determinada; por consiguiente este dispositivo, al mismo tiempo que impide el establecimiento de tensiones excesivas a la entrada del receptor durante la emisión, no produce ninguna atenuación en la señal que pasa al receptor durante la recepción.

30.

Por otra parte, el dispositivo de absorción está constituido de forma tal que la potencia que el receptor sustrae a la antena durante la emisión puede ser insignificante con relación a la potencia irradiada por la antena.

35.

Algunas formas de ejecución del presente inven-

40.

162056

- 3 -



to, están representadas a título de ejemplo en el dibujo anexo y la fig. 1 es el esquema de una primera forma de ejecución; la fig. 2 representa una variante parcial; la fig. 3 es el esquema de un segundo tipo; la fig. 4 es el

45. esquema equivalente a una parte del dispositivo, según la fig. 3; la fig. 5 es el esquema de un dispositivo en el que con el fin de realizar la acción limitadora durante la emisión, se utiliza un tubo que durante la recepción funciona como amplificador; la fig. 6 representa una

50. variante del dispositivo de la fig. 5; la fig. 7 representa una variante que puede aplicarse en los tipos de las figuras 3-6; las figuras 8 y 9 representan dispositivos en los que el circuito receptor está conectado en serie con la antena de emisión y de recepción; la fig. 10 representa

55. un dispositivo que utiliza una línea de un cuarto de longitud de onda.

En la forma de ejecución representada en la fig. 1, 1 indica el transmisor y 2 indica la antena que suponemos que es un dipolo, pero que podría ser de cualquier

60. otro tipo apropiado.

En la antena 2 va derivado en 4 y 5 un circuito oscilante que está sintonizado con la frecuencia de emisión y de recepción y que se le supone para más sencillez estar sin pérdidas propias; este circuito lleva una inductancia 7 y un condensador 8 y en los polos de este último

65. va derivado un diodo 9.

El circuito de entrada del receptor 3, indicado esquemáticamente, es decir, el circuito rejilla-cátodo del tubo de entrada del receptor, que puede ser un tubo

70. amplificador de radio frecuencia, va derivado en 11, 12

162056

- 4 -



en el diodo 9 que se encuentra polarizado por una fuente
13 de fuerza electromotriz cuyo circuito debe formarse,
como es natural, ohmicamente; en la práctica, el cierre
de este circuito se establece a través del devanado se-
75. cundario de uno de los transformadores de regulación, no
representados con el fin de simplificar el esquema; en
efecto, entre los puntos 4 y 5 van siempre intercalados
transformadores de este tipo, en los cuales puntos el cir-
cuito oscilante 6 está en derivación con la antena 2 y
80. las conexiones anódica y catódica del diodo 9 y con el
fin de hacer que concuerden las impedancias de los dife-
rentes circuitos.

En el funcionamiento, el transmisor 1 genera
la impulsión de señal que se transmite a la antena 2 des-
85. tinada a irradiarla; el transmisor 1 puede ser considera-
do como equivalente a un generador de corriente en el sen-
tido de que lleva una impedancia interna elevada con re-
lación a la resistencia de carga, y en particular el trans-
misor 1 lleva una impedancia interna de salida muy eleva-
90. da cuando está inactivo, es decir, en condiciones de no
emisión.

Durante la emisión, una parte de la energía de
señal suministrada por el transmisor 1 a la antena 2 es
derivada por el circuito sintonizado 6 y aplicada en los
95. extremos del diodo 9, que, como se ha dicho, se encuentra
polarizado por la fuente de fuerza electromotriz 13.

Dado que durante la emisión la amplitud de la
señal que actúa en el circuito 6 es mucho mayor que la
tensión de polarización del diodo 9, este diodo llega a
100. ser conductor y por consiguiente su resistencia interna



toma un valor muy pequeño.

Por otra parte, el circuito de resonancia 6 tiene, como es sabido, la propiedad de invertir (dentro de los límites de funcionamiento bastante extensos) la impedancia aplicada en sus extremos; por consiguiente, llegando a ser muy baja la resistencia del diodo 9 intercalada entre los puntos 11, 12, se tiene, en los puntos 4 y 5 en que el circuito 6 está derivado en la antena 2, una resistencia correspondientemente elevada.

110. En efecto, denominando R_d la resistencia del diodo 9 y R_s la resistencia reflejada en 4, 5, se tiene, en primera aproximación:

$$R_s = \frac{\omega_0^2 L^2}{R_d} \quad (1)$$

115. en que ω_0 es la pulsación de resonancia del circuito sin tonizado 6 mientras que L es el valor de la inductancia 7; es decir, que R_s es proporcional a $1/R_d$.

120. En otras palabras, cuando, en el caso de señales intensas el diodo 9 llega a hacerse conductor y por consiguiente lleva una baja resistencia interna, en los puntos 4 y 5 de la antena 2 se tiene una resistencia correspondientemente elevada, de suerte que la potencia que el circuito oscilante 6 sustrae a la antena 2 es muy pequeña; por consiguiente la tensión a la entrada del receptor toma un valor muy bajo y tal que no le deteriora. Naturalmente, la tensión así aplicada al receptor 3 es en los períodos en que la antena 2 actúa para la emisión es siempre sensiblemente más elevada que la tensión que actúa en el receptor durante la recepción, y por consiguiente

162056

- 6 -



130. te el tubo de entrada del receptor 3 debe ser capaz de soportar la corriente debida a esta tensión que, como ya se ha dicho es relativamente elevada con relación a la tensión de recepción.

135. Cuando el diodo 9 no es conductor, en lugar de la resistencia R_d del diodo, es preciso tomar en consideración la resistencia de entrada R_r del receptor 3, es decir, la que se obtiene:

$$R_s = \frac{L^2}{R_r} = \frac{L/C}{R_r}$$

140. en la que C es la capacidad del condensador 8, mientras que los otros símbolos mantienen las significaciones mencionadas anteriormente.

Esta relación y la precedente (1) entre R_s y R_d son exactas cuando $\frac{R_r}{L/C}$ es sensiblemente mayor que la unidad, es decir, cuando R_r es muy grande con relación a R_s .

145. A fin de obtener el rendimiento máximo en recepción, es preciso que la resistencia R_s que existe cuando el diodo 9 no es conductor, sea igual a la resistencia de irradiación de la antena 2 y por consiguiente a fin de que la relación (2) se satisfaga es necesario que la resistencia de entrada del receptor 3 sea muy grande con relación a la resistencia de irradiación de la antena 2; en general esta condición se satisface sin más, pero en caso
150. dado puede obtenerse recurriendo a transformadores apropiados.

155. Como consecuencia de una propiedad conocida de los circuitos de resonancia, se puede mejorar el comporta-



- miento del circuito oscilante 6 como inversor de impedancia y sobre todo se pueden extender los límites dentro de los cuales tiene lugar la inversión; con este fin se puede
160. conectar un extremo del circuito oscilante 6 al punto medio de la carga del transmisor, y en particular al punto medio del secundario de un transformador de antena. La fig. 2 representa un dispositivo análogo al de la fig. 1 formado del modo mencionado anteriormente y en el que uno de
165. los extremos del circuito 6 está conectado en 5 con una borna de salida del transmisor mientras que el extremo opuesto del circuito 6 está conectado en 4' con el punto medio de la carga del transmisor 1, indicándose esta carga con 14 y pudiendo estar constituida por la antena.
170. En todo caso, cuando la antena 2 funciona en recepción, la señal captada y enviada al receptor tiene siempre una amplitud que es menor que la polarización del diodo 9; por consiguiente este diodo llega a ser conductor de modo que la señal es aplicada en su totalidad a la
175. entrada del receptor 3.
- Por otra parte, en estas condiciones el transmisor 1 permanece inactivo y por consiguiente el circuito de antena se abre con relación al transmisor.
- La limitación de la señal que actúa en el receptor 3 durante la emisión por el transmisor 1, puede,
180. además, ser aumentada constituyendo el circuito rejilla-cátodo del tubo de entrada del receptor de tal forma que obtenga allí la autopolarización por efecto de rectificación de rejilla.
185. La fig. 3 representa el esquema de una variante del dispositivo, según fig. 1; en el esquema de la fig.



- 3 el circuito oscilante 6 que está conectado al receptor 3 y en el que el diodo 9 está derivado, está acoplado con la antena de recepción y de emisión 2 por medio de un cir-
190. cuito oscilante 15, estando constituido este circuito por el condensador 16 y por la inductancia 17 y estando sintonizado con el circuito 6 así como conectado en 4 y 5, a la antena 2; los dos circuitos oscilantes 6 y 15 están acoplados inductivamente por sus inductancias 7 y 17.
195. Por una regulación apropiada del acoplamiento entre las inductancias 7 y 17 y de la sintonía de los dos circuitos oscilantes 6 y 15, se obtiene que el conjunto de estos dos circuitos oscilantes 6 y 15 se comporte substancialmente como el circuito inversor de impedancia 6 de la
200. fig. 1, porque dicho conjunto corresponde al esquema equivalente representado en la fig. 4. Las variaciones de resistencia en los extremos 4 y 5 serán inversamente proporcionales a las variaciones de resistencia en los extremos 11 y 12 producidos por el paso del diodo 9 de su estado de
205. no conductibilidad a su estado de conductibilidad y viceversa. Más exactamente, el circuito secundario 7, 8, deberá sintonizarse con la frecuencia de recepción y el circuito 16, 17 deberá sintonizarse aproximadamente con esta misma frecuencia cuando el circuito 7, 8, esté puesto en corto-
210. circuito por el diodo 9.

- El acoplamiento inductivo entre los circuitos 6 y 15 de la fig. 3 deben ser suficientemente estrecho a fin de evitar un descenso de rendimiento en recepción, pero no debe ser excesivamente estrecho con el fin de que no
215. reduzca sensiblemente el efecto de inversión que puede llegar a ser nulo cuando el acoplamiento entre los circuitos

162056

- 9 -



7, 8 y 16, 17 es máximo.

El dispositivo de absorción, en lugar de llevar un diodo tal como 9, puede llevar un tubo con rejilla de mando, que puede ser un triodo, un tetrodo o un pentodo; este tubo puede obrar en el sentido de absorber y de limitar las señales que tienen una amplitud que sobrepasen a un valor determinado, tales como las señales que se aplican al receptor durante la emisión, mientras que en recepción funciona como un tubo amplificador ordinario.

La fig. 5 representa una disposición de este tipo. A la antena de emisión y de recepción 2, está conectado en 4,5 un circuito oscilante 15 que está acoplado al circuito oscilante 6, estando este último conectado en 11, 12, al circuito rejilla-cátodo del triodo 18; el ánodo de este triodo está conectado a un circuito oscilante 19 al que está conectada la alimentación anódica y que excita inductivamente al devanado de entrada 20 del receptor 3; la polarización de rejilla del tubo 18 en su funcionamiento como amplificador es suministrada por la fuente 21. En este caso la señal captada en recepción es amplificada por el triodo 18 y transmitida al receptor 3 por el circuito sintonizado anódico 19; por el contrario, durante la emisión la señal intensa aplicada a la rejilla del tubo 18 hace de modo que el circuito rejilla-cátodo de este tubo esté prácticamente cerrado en cortecircuito de forma que dicho tubo actúa como limitador y funciona de modo análogo al diodo 9 de los esquemas según figuras 1 - 4.

La acción de limitación, en lugar de efectuarse por un solo tubo tal como 18, puede ser producida por dos



tubos en cascada, como está representado en la fig. 6 en la que un circuito oscilante 22 está acoplado al circuito oscilante anódico 19 del tubo 18 que está conectado a la antena 2 de la forma descrita con relación a la fig.5, estando conectado dicho circuito oscilante a la rejilla y al cátodo de un triodo 23 y yendo provisto de una fuente de polarización 24. El circuito sintonizado anódico 25 del triodo 23 excita al circuito de entrada 20 del receptor 3. Durante la emisión, el tubo 23 reduce ulteriormente la señal que pasa al receptor, mientras que durante la recepción el tubo 23 funciona como amplificador de radiofrecuencia.

En este caso es conveniente que el tubo 18 sea apropiado para una potencia relativamente grande, por ejemplo, es útil que sea del tipo de los tubos transmisores, mientras que el tubo 23 puede ser un tubo receptor corriente. En estas condiciones gran parte de la potencia que durante la emisión pasa de la antena 2 al receptor 3 puede ser absorbida sin perjudicar al tubo 18, mientras que el tubo 23 recibe una potencia limitada tal que la pueda soportar un tubo receptor corriente.

En las formas de ejecución de las figuras 3, 5 y 6, en lugar de derivar toda la inductancia del circuito 15, en 4 y 5, en la antena 2 se puede derivar una parte de ella solamente, como queda indicado en la fig. 7 que reproduce una parte de las figuras 3, 5 y 6; en efecto, en general, la impedancia derivada en la antena debe tener un valor bajo.

El dispositivo de absorción en lugar de ir conectado en paralelo con la carga (antena de emisión)

162056.

- 11 -



280. puede ir conectado a ella en serie como está representado en la fig. 8 en la que el circuito oscilante 6 que alimenta al receptor 3 y en el que el diodo 9 está derivado de modo análogo al caso de la fig. 1, está conectado en serie, en 4'', 5'' a la antena 2 del transmisor 1.

285. En este caso es necesario que la resistencia intercalada en 4'', 5'' en la antena 2 sea pequeña durante la emisión, y por consiguiente no es necesario invertir la impedancia como en el caso de la conexión en paralelo, porque en estas condiciones el diodo 9 tiene por sí una resistencia baja.

290. En esta disposición el circuito de antena sería abierto también para el receptor durante la recepción y por consiguiente durante la recepción sería preciso poner en cortocircuito la salida del transmisor como queda representado en 26 en la fig. 8.

295. Eventualmente, puede derivarse a la salida del transmisor 1, una resistencia 26' como se indica en la fig. 9 en la que está representada la parte de la fig. 8 que corresponde al transmisor 1 y a la antena, 2.

300. La disposición representada en la fig. 8 es más ventajosa porque en el caso de la fig. 9 una parte importante de la potencia de recepción se pierde en la resistencia 26'.

305. En lugar de adoptar circuitos de constantes concentradas, tales como se utilizan en las formas de ejecución de las figuras 1 - 9, se pueden adoptar circuitos de resonancia de constantes repartidas, es decir, en línea; una forma de ejecución de este tipo está representada en la fig. 10 en la que en la antena de emisión y de



recepción está derivada, en 4, 5, una línea 27, 28 de cuar-
to de onda que termina en el diodo 9; la fuente de polari-
zación 13 de este diodo está conectada en serie en el con-
310. densador 28 de la línea, mientras que el receptor 3 está
derivado en el diodo 9; en este caso se utiliza la conoci-
da propiedad que tienen las líneas de cuarto de longitud
de onda de invertir la impedancia en sus extremidades.

En el caso de aparatos transmisores-receptores
315. que funcionan con ondas ultracortas, las conexiones entre
los diferentes elementos deberán tener una longitud muy
reducida con relación a la longitud de onda, o bien debe-
rán estar formadas dichas conexiones por líneas apropia-
das para frecuencias muy elevadas, por ejemplo, por líneas
320. que tengan una longitud igual a una semilongitud de onda
o múltiple de la semilongitud de onda.

Desde luego, que en los diferentes esquemas se
ha omitido para mayor sencillez, varios dispositivos ac-
cesorios tales como transformadores, etc., que tienen la
325. función de hacer concordar las impedancias de los dife-
rentes circuitos, por ejemplo, con el fin de adaptar en-
tre sí al transmisor y la antena.

- NOTA -

Descrita suficientemente la naturaleza del in-
330. vento, así como la manera de realizarlo en la práctica,
debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente
indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle,
en cuanto no altere su principio fundamental. También se
hace constar que dicho invento corresponde a una patente
335. italiana de fecha 22 de junio de 1942 nº 398.994, acogién

162056

- 13 -



162056

dose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores con antena única para la emisión y la recepción; caracterizándose por lo siguiente:

1º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores, caracterizados por ir provistos de una antena única de emisión y de recepción, mientras que la conexión del receptor con la antena se establece con el concurso de un dispositivo de absorción que entra en función para señales que tienen una amplitud que sobrepasa a un determinado valor, con el fin de impedir que se establezcan a la entrada del receptor durante la emisión tensiones excesivas, mientras que durante la recepción este dispositivo de absorción permite pasar al receptor las señales captadas por la antena.

2º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores, según lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque el dispositivo de absorción está conectado en derivación a la antena de emisión y de recepción por medio de un circuito, en sí conocido, capaz de elevar su resistencia de entrada cuando el dispositivo de absorción entra en actividad y ésto con el fin de evitar una absorción excesiva de la potencia emitida por el transmisor.

3º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores, según lo reivindicado en el punto 1, caracterizados porque el dispositivo de absor

162056 - 14 -



ción va intercalado en serie en la antena de emisión y de recepción.

370. 4º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores, según lo reivindicado en el punto 2, caracterizados porque entre la antena y el dispositivo de absorción va intercalado un circuito inversor de impedancia.

375. 5º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores, según lo reivindicado en los puntos 2 y 4, caracterizados porque el circuito inversor de impedancia está formado por un circuito de resonancia en serie conectado a la antena y el dispositivo de absorción está conectado en los extremos de uno de los elementos de dicho circuito de resonancia.

380. 6º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores, según lo especificado en los puntos 2 y 4, caracterizados porque el circuito inversor de impedancia está constituido por dos circuitos de resonancia acoplados entre sí, cuyo circuito primario está conectado con la antena, mientras que en el circuito secundario está derivado el dispositivo de absorción.

390. 7º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores, según lo reivindicado en el punto 6, caracterizados porque el circuito de resonancia secundario está sintonizado con la frecuencia de recepción, mientras que el circuito de resonancia primario está establecido de manera que sea aproximadamente sintonizado con la frecuencia de recepción cuando el circuito secundario está puesto en cortocircuito por el

395.

162056

- 15 -



dispositivo de absorción.

400. 8º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores, según lo reivindicado en los puntos 2 y 4, caracterizados porque el circuito inversor de impedancia está constituido por una línea de cuarto de longitud de onda.

405. 9º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores, según lo reivindicado en uno de los puntos 4 - 8, caracterizados porque el circuito inversor de impedancia está derivado entre una borna del transmisor y el punto medio de la carga de dicho transmisor.

410. 10º - Perfeccionamientos en aparatos, según lo reivindicado en uno de los puntos 1 - 9, caracterizados porque el dispositivo de absorción está constituido por un diodo polarizado.

415. 11º - Perfeccionamientos en aparatos, según lo reivindicado en uno de los puntos 1 - 9, caracterizados porque al dispositivo de absorción lleva un tubo limitador con rejilla de mando en el que las señales captadas son aplicadas al circuito rejilla de mando cátodo.

420. 12º - Perfeccionamientos en aparatos, según lo reivindicado en el punto 11, caracterizados porque lleva dos tubos limitadores con rejilla de mando, conectados en cascada.

13º - Perfeccionamientos en aparatos, según lo reivindicado en el punto 12, caracterizados porque el primer tubo es apropiado para una potencia mucho mayor que la potencia para la que es apropiado el segundo tubo.

425. 14º - Perfeccionamientos en aparatos, según lo

162056



reivindicado en el punto 3 y eventualmente según lo reivindicado en los puntos 10 u 11, caracterizados porque durante la recepción el circuito de antena se establece cerrando en cortocircuito la salida del transmisor.

430. 15º - Perfeccionamientos, según lo reivindicado en el punto 14, caracterizado porque durante la recepción el circuito de antena se establece por medio de una resistencia intercalada entre las bornas del transmisor.

435. 16º - Perfeccionamientos, según lo reivindicado en los puntos 2 y 4, caracterizados porque la resistencia derivada en la antena tiene un valor elevado, estando constituida dicha resistencia por el dispositivo de absorción y por el circuito inversor de impedancia.

440. 17º - Perfeccionamientos en aparatos, según lo reivindicado en el punto 16, caracterizados porque la resistencia derivada de la antena y constituida por el dispositivo de absorción y por el circuito inversor de impedancia, es substancialmente igual a la resistencia de irradiación de la antena.

445. 18º - Perfeccionamientos en aparatos radio-receptores y radio-transmisores con antena única para la emisión y recepción; tal y como quedan substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 21 de Junio de 1943.

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARRELLI S.A.

Per Foder de J. GOMEZ ACEBO

162056

Fig. 5

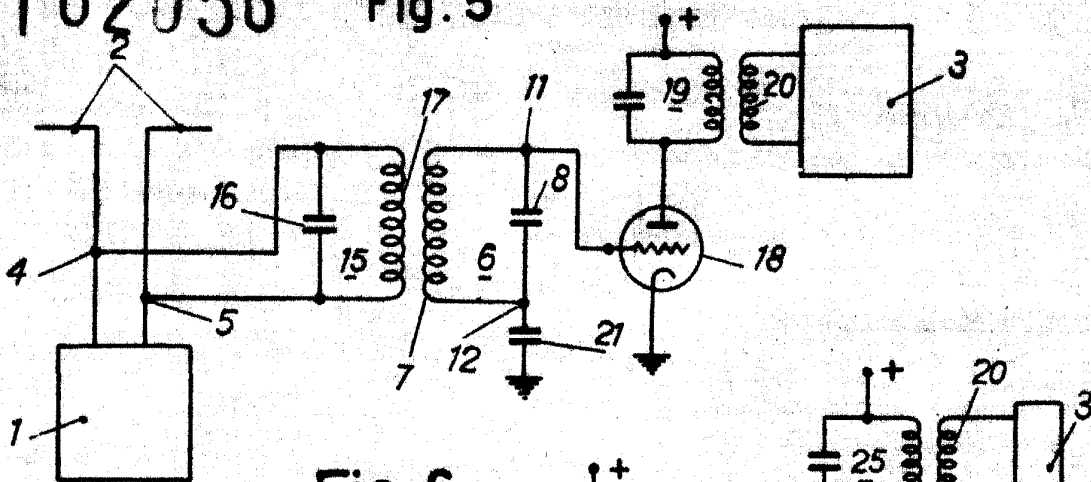


Fig. 6

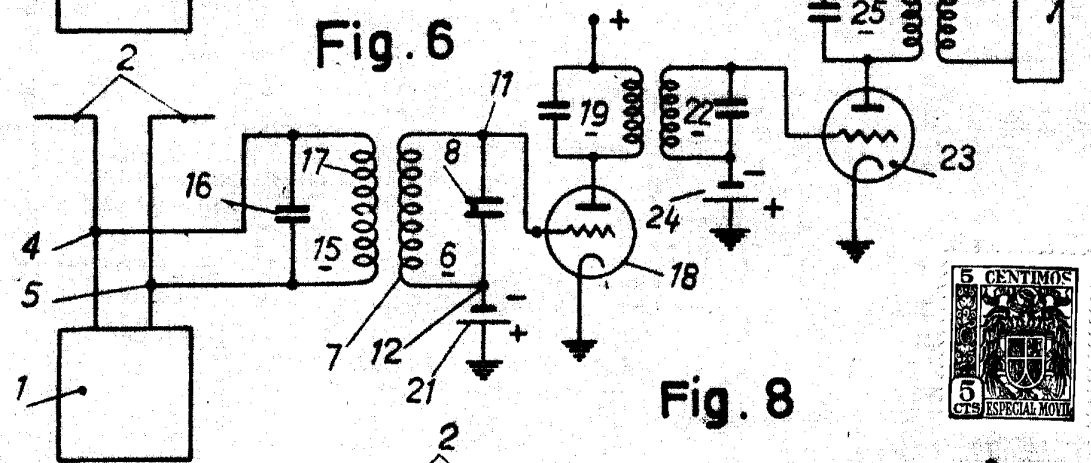


Fig. 8

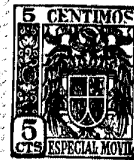


Fig. 9

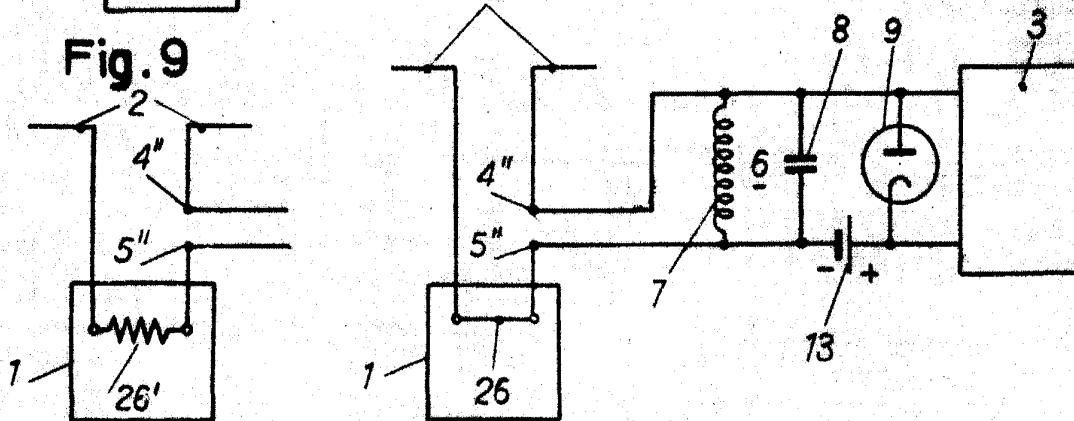
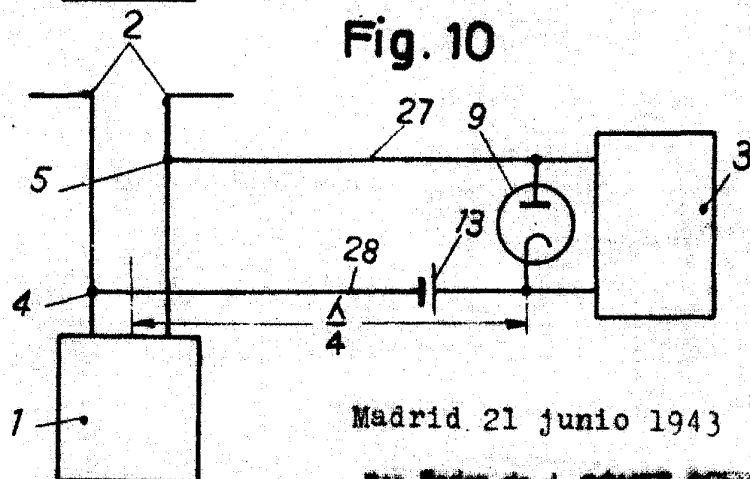


Fig. 10



Madrid 21 junio 1943

Por Poder de J. GONZALEZ...

1 62056

Fig. 1

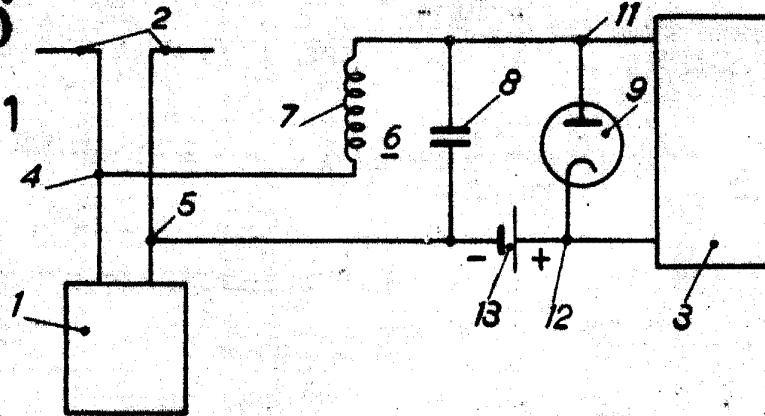


Fig. 2

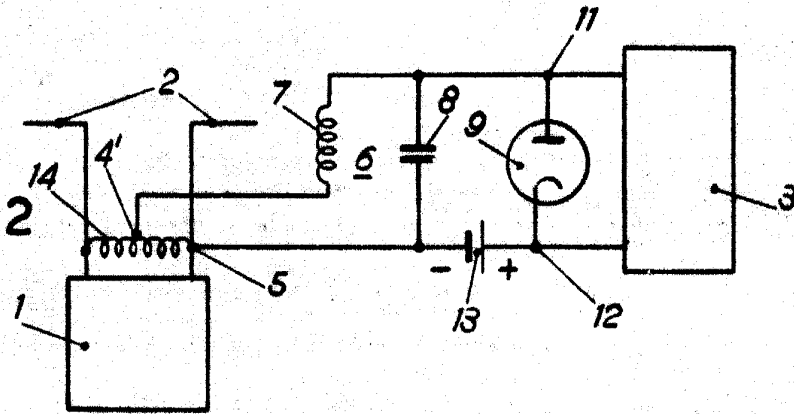


Fig. 3

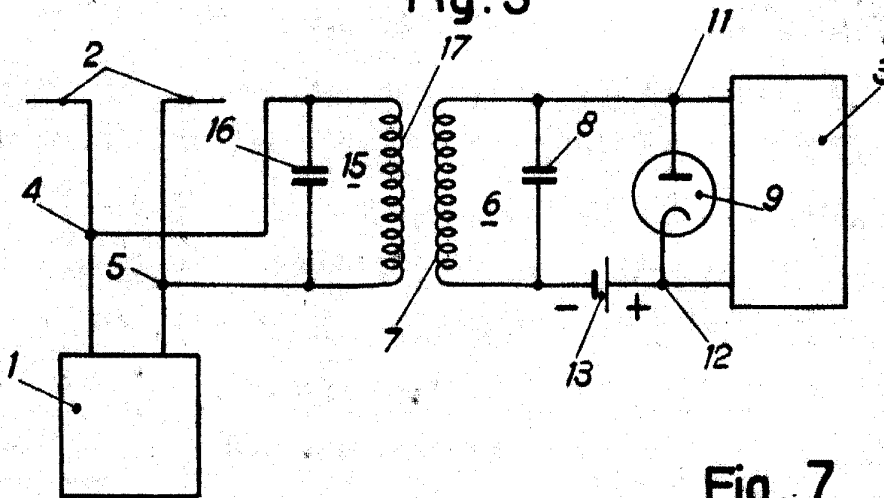


Fig. 4

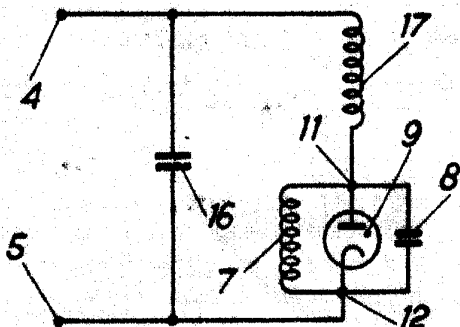
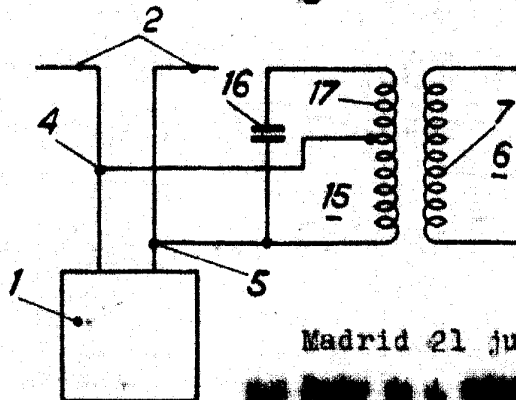


Fig. 7



Madrid 21 junio 1943

FOR PAPER BY A. GONZALEZ GARCIA

[Handwritten signature]