

B.A.30.721/31.-

Patente Española

128443

MEMORIA

descriptiva sobre: " Perfeccionamientos en los sistemas de radio-comu-
nicación de onda corta.-"

POR

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH
Company Limited

DE

LONDRES,

Inglaterra.-



Memoria descriptiva

sobre

"Perfeccionamientos en los sistemas de radio-
"comunicación de onda corta".

=====

Solicitantes: MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED,
residentes en Marconi House, Strand, Londres,
Inglaterra.

=====

El presente invento se refiere a los sistemas de radio-comunicación por onda corta, así como a las construcciones de las válvulas termoiónicas empleadas en dichos sistemas. El invento se refiere más especialmente, aunque no de un modo exclusivo, a los sistemas de onda extra-corta que funcionan con arreglo al principio llamado de Barkhausen-Kurz, en el que como todo el mundo sabe, se utiliza una válvula termoiónica, como oscilador para hacer el electrodo controlador eminentemente positivo con respecto al cátodo, y para mantener el ánodo a un potencial que sea el mismo potencial que el del cátodo, o que pueda ser ligeramente positivo o ligeramente negativo con respecto a éste.

Desde luego se comprenderá que hay que
15. tropezar con muchas dificultades prácticas en los



transmisores de onda extra-corta de este tipo, y en lo que se relaciona con ellos, siendo dos de las dificultades principales el transferir la energía oscilatoria dentro de la válvula o válvulas empleadas, a una antena, realizándolo de una manera eficaz y el radiar la energía de onda extra-corta eficientemente desde la antena. Otra dificultad más estriba en la construcción real del transmisor, siendo motivada esta dificultad, por las dimensiones sumamente pequeñas y permisibles que se dan a los electrodos empleados para producir las ondas de longitud extra-corta. También se origina otra dificultad más por el hecho de que es prácticamente imposible o cuando menos sumamente difícil poner a tierra, semejante transmisor o receptor de onda extra-corta, de una manera satisfactoria, por cuanto que en el terreno práctico, un hilo de tierra, que sea de longitud negligible en comparación con la onda de longitud extra-corta con que se trabaja, es muy difícil, cuando no imposible de obtener; esta última dificultad ha podido ser en parte vencida por el empleo de la antena de tipo bipolar o doble, yendo esta antena conectada al sistema oscilatorio termoiónico por el intermedio de un sistema de hilos Lecher, yendo una mitad de la antena conectada a la placa y la otra al punto de rejilla en cada uno de los casos por el intermedio de los alambres Lecher. Pero con todo y con eso, con semejante disposición se tropieza con dificultades, por cuanto que la concordancia de fase de las corrientes de antena no suele ser perfecta en razón a que en un transmisor, el lado rejilla de la doble antena tiene que realizar la mayor parte del trabajo útil, al paso que en un receptor, la carga más pesada del trabajo es realizada por el lado anodo de la antena bipolar. Por lo que respecta a la construcción de los sistemas de antena de onda extra-corta del tipo bipolar conviene fijarse en el hecho de que con arreglo a otro



invento de que son propietarios los presentes solicitantes, una antena tipo esqueleto comprende una serie de radiadores tipo varilla o elementos de antena, sostenidos solamente por sus puntos intermedios materialmente, (donde se producen nudos o nódulos de voltaje), estando los extremos de los radiadores en forma de varillas situados en espacio libre, no reivindicándose esta antena de tipo esqueleto en sí en la presente memoria descriptiva.

El presente invento se relaciona con el descubrimiento de una solución práctica y de aplicación industrial, de las dificultades que se suscitan en las líneas o aparatos de transmisión y recepción con onda extra-corta, pudiendo ser empleado el expresado invento con ventaja considerable en combinación con el invento a que se refiere el párrafo precedente.

El presente invento vá representado en los dibujos que se acompañan, mediante los cuales se podrán apreciar mucho mejor las ventajas del mismo.

En los dibujos, la Fig. 1 muestra esquemáticamente una forma de circuito transmisor, siendo la Fig. 2, una disposición práctica de aplicación preferente mediante la cual se puede suministrar corriente de alta tensión a las rejillas de las válvulas de un transmisor con arreglo al presente invento; la Fig. 3 representa una variante en el método de alimentar de alta tensión las rejillas de las válvulas; las Figs. 4 y 4ª representan una disposición constructiva apropiada de válvulas para el servicio de un transmisor como el que se muestra esquemáticamente en la Fig. 1; la Fig. 5 representa una disposición en la que se emplean alambres Lecher para la conexión de los filamentos, a fin de acoplar dos osciladores de tira y empuje en sincronismo y en isocronismo, o en cualquier otra relación de fase que se desée; la Fig. 6 muestra una disposición en la que se emplean cuatro osciladores sincrónicos; la Fig. 7



representa de una manera esquemática y con detalle una forma preferente de receptor; las Figs. 8, 8a y 8b representan un método de combinar varias dobles antenas o antenas bipolares en un sistema reflector de antena múltiple; la Fig. 9 representa en forma de diagrama y esquemática una forma de ejecución preferente, y un tanto modificada, del transmisor que se muestra en la Fig. 1; la Fig. 10 representa un receptor, el cual, como puede verse, guarda estrecha relación en su disposición general con el transmisor representado en la Fig. 9; la Fig. 11 representa una disposición en que aparece una combinación de antenas y de reflectores; la Fig. 12 representa esquemáticamente una disposición mixta o combinada para la transmisión y recepción, y la Fig. 13 representa otra disposición más con arreglo al invento.

Con referencia a la Fig. 1 el elemento radiador está constituido por una antena doble o bipolar A consistente en una varilla de cobre o de cobre plateado que termina preferentemente en unos discos b1, b2, los cuales sirven para reducir o rebajar la amortiguación de la doble antena y para asegurar una distribución de corriente más uniforme de la corriente de lo que de otra suerte sería posible. Estos discos b1 y b2, podrán, si se quiere estar en alineación con las varillas, pero no es de absoluta precisión que estén constituidos por tales discos circulares. La doble antena se excita por medio de las válvulas V1 V2, que constituyen un oscilador con conexión de tira y empuje. Los dos lados o mitades del radiador bipolar van conectados a las rejillas de las válvulas, como lo muestra el dibujo, por el intermedio de los dos hilos de un alimentador Lecher indicados en f1, y f2, debiendo elegirse las distancias entre los puntos de conexión de estos hilos alimentadores con la doble antena o antena bipolar y el punto central del doble radiador, que la impedancia



- brusca del alimentador f_1 , f_2 , quede casada; claro está que esta impedancia brusca depende, entre otras cosas, del diámetro y de la distancia que guardan entre sí los alambres que integran el alimentador f_1 , f_2 , y
125. si ha de obtenerse el máximo de transferencia de energía de las válvulas a la antena bipolar, ésta impedancia brusca deberá ir hermanada o casada con las válvulas y con la doble antena. El alimentador de alambre Lecher f_1 , f_2 , se emplea como transformador
130. de impedancia, para asegurar el máximo de transferencia de energía del oscilador a la antena, y en su consecuencia, dicho alimentador tendrá por lo general menos de una onda de longitud. Se aplica corriente de alta tensión a las rejillas de las válvulas desde una batería u otro generador
135. Eg por el intermedio de un contador indicador y de una resistencia variable R_1 al punto central de la antena bipolar. Los anodos de las válvulas V_1 , V_2 , van unidos entre sí por medio de un hilo sumamente corto de longitud determinada y preferentemente graduable, (longitud que,
140. en unión de la capacidad de los anodos de las válvulas V_1 , V_2 , desempeña un papel importante en la determinación de la sintonización), yendo los catodos unidos por otro hilo sumamente corto, según se vé en la Fig. 1. La longitud del alambre que une los anodos, es una longitud
145. crítica, según hemos tenido ocasión de observar, por cuanto que se impone el obtener la correcta relación de fase entre los potenciales de alta frecuencia de los dos anodos, y asegurar que los potenciales en las dos mitades del bipolo, tengan con exactitud un desplazamiento
150. fásico de 180° .

Al servirse de válvulas en las que las conexiones de los anodos sean establecidas por el intermedio del apriete con los hilos del filamento, los dos hilos cortos podrán estar constituidos cada uno por medio de

155. una placa metálica, yendo las dos placas dispuestas



con unión muy estrecha entre sí y por debajo de las boquillas de enchufe o montajes de las válvulas, de tal manera que al estar juntas constituyan, no tan solo los hilos cortos sino también un condensador d. En g 160. vá indicado un tubo de cobre que vá soldado o fijo de otra cualquier manera conveniente a la placa de conexión de los filamentos del condensador d y que se emplea como soporte para la totalidad o parte del transmisor, sirviendo también el expresado tubo para llevar en su 165. interior cualquier alambre, o alambres, aislados que conduzcan a los electrodos de las válvulas a fin de aplicar a estos potenciales de corriente continua. Este método de alojar o resguardar los alambres alimentadores de corriente continua, resulta en un 170. resguardo eficaz de los mismos, y protege también los alambres contra todo bamboleo, por efecto del viento u otras fuerzas extrañas similares.

Los otros extremos de los catodos v \acute{a} n prolongados y recibidos en los alambres Lecher f3, 175. f3, estando los alambres Lecher ajustados como es debido a la longitud de onda con que se opera. Los filamentos son calentados por las baterías Ef1 y Ef2, (baterías que podr \acute{a} n si se quiere, estar constituidas por una sola batería), puestas a tierra por uno de los lados 180. y conectadas por el otro lado y por el intermedio de unas resistencias variables R2, R3, a unos puntos de derivación cambiables que llevan los hilos o alambres Lecher. Estos alambres Lecher v \acute{a} n prolongados m \acute{a} s all \acute{a} de los puntos de suministro, aproximadamente en una 185. cuarta parte de la longitud de onda de trabajo, con el fin de asegurar la existencia de un lazo o comba de corriente en dicho punto. Como variante, se podr \acute{a} prescindir de la necesidad de prolongar los hilos Lecher conectando un condensador relativamente grande en 190. cruzamiento con los puntos de suministro. El antedicho



tubo g vá puesto a tierra por el intermedio de un punto de derivación variable, como lo muestra el dibujo.

Desde luego se apreciará que la disposición del circuito para los filamentos da por resultado el 195. que se pueda suministrar energía a los mismos por un punto que constituye un nudo de potencial.

Los anodos de las válvulas V1, V2, ván conectados por medio de un hilo h y de un dispositivo indicador apropiado, a uno de los extremos del enrolla- 200. miento secundario de un transformador Tr1, yendo el otro extremo de dicho secundario conectado a tierra por el intermedio de una batería E0. Al enrollamiento primario del transformador Tr1 se aplican potenciales de modulación.

En la Fig. 2 vá representada una disposición 205. preferente para suministrar corriente de alta tensión a las rejillas de las válvulas, yendo la doble antena bipolar A de dicha figura, representada como si descansase en un pilarete de metal a, fijo en un bloque de aislamiento b el cual, a su vez, descansa sobre un tubo 210. de cobre C destinado a soportar el sistema de antena dentro del sistema reflector, el cual podrá estar establecido convenientemente con arreglo a nuestro otro invento de que queda hecho mérito en la presente memoria. El bloque de aislamiento b se podrá correr o deslizar a 215. lo largo del tubo de cobre C y sujetarlo en una posición cualquiera con el fin de correr la antena bipolar A, a la correcta posición de alineación focal en el supuesto de que el reflector (no representado en el dibujo) sea un reflector parabólico como el que se describe en 220. nuestra anterior patente. El conductor de alta tensión (representado en forma esquemática para la mayor claridad del dibujo en la parte superior de la Fig. 1), destinado a suministrar potencial de rejilla, es introducido en realidad por el tubo g, por el cual sube quedando aislado 225. de él y al salir del expresado tubo g, (Fig. 1) continúa



subiendo a través de las placas del condensador d, (teniendo las dos placas de este condensador d unos orificios para dar paso al alambre de alta tensión aislado) continuando luego a través del tubo de cobre C de la Fig. 2, donde
230. queda conectado al pilarete de sostén a como lo muestra el dibujo. El circuito de alta tensión se complementa desde dicho punto por vía de la misma antena bipolar y de los alambres alimentadores f1 f2, según se representa esquemáticamente en dicha Fig. 1. De esta manera se
235. obtiene rigidez mecánica y un alto grado de efecto de pantalla o protección. En la disposición alternativa o variante de suministro de corriente de alta tensión a la rejilla, según se representa en la Fig. 3, el suministro de alta tensión vá a parar a un punto situado entre dos
240. bobinas de resistencia interpuestas en un hilo que une las rejillas de las válvulas entre sí yendo intercalados unos condensadores c1, c2, en los hilos alimentadores f1, f2, como lo muestra el dibujo. Este sistema de conexión permite que el centro eléctrico de la doble
245. antena o antena bipolar pueda ir dispuesto en la forma que se representa en la Fig. 3, así como el poder intercalar una pila termoeléctrica o un contador de radio-frecuencia en el punto central de la doble antena para facilitar el correcto ajuste del transmisor. Como
250. es evidente, las posiciones de los condensadores c1, c2, y de los carretes de enclavamiento de radio-frecuencia, se prestan a considerables variaciones de la representada en la Fig. 3.

La doble antena con su pila termoeléctrica
255. intercalada u otro elemento o contador indicador, así como una parte considerable de los alimentadores f1, f2, podrán ir montados dentro de un recipiente de cristal u otro cualquiera conveniente que los resguarde de la acción atmosférica, y el resto del aparato transmisor podrá ir
260. encerrado en una caja impermeable dentro de la cual encaje



en recipiente de cristal o el alimentador solo con una junta de aislamiento tambien impermeable. Como es consiguiente la caja protectora debera estar construida y dispuesta de tal modo que no de lugar a efectos de interferencia por reflexion de energia.

Como variante, en vez de emplear una caja de proteccion cerrada, tanto la antena como el alimentador podran llevar un revestimiento consistente en una capa de celulosa o un barniz o esmalte protector analogo. Tambien es muy conveniente que el reflector asociado al sistema lleve una capa protectora analoga.

La Fig. 4 representa en alzado y perspectiva y la Fig. 4^a, en planta seccional esquematica, tomada por el plano de los filamentos, una forma potestativa de construccion y disposicion de las valvulas V1, V2, las cuales habran de ir dispuestas una al lado de otra y, segun se muestra en la Fig. 4, de tal manera que los hilos de cada electrodo de valvula puedan ser iguales a los hilos correspondientes de la otra valvula, siendo la disposicion de los electrodos y de los hilos simetrica alrededor de un plano equidistante entre las dos valvulas. Obsérvese que las valvulas no son semejantes y no son de posicion intercambiable para poder obtener los mejores resultados, es decir, si la disposicion simetrica representada en dichas Figs. 4 y 4^a deba ser mantenida. Partiendo de este plano central y en direccion hacia fuera existen en primer termino los soportes de placa PS, luego los hilos que van a parar a las extremidades posteriores RE de los filamentos, (o sean las extremidades mas distanciadadas de un observador situado en la Fig. 4), despues estan los hilos que conducen a los extremos de alto potencial HP de los filamentos, y por ultimo los soportes de rejilla GS. Uno de los soportes de placa PS de cada valvula tiene continuacion y va conectado a los alambres de salida PSW que salen de las valvulas cerca de los hilos



de filamento REW y HPW, manteniéndose las antedichas posiciones relativas. Las placas ván sostenidas por cada uno de sus extremos por medio de unos soportes aislados PS, uno de los cuales solamente o sea aquel
300. que se halla cerca de la extremidad de bajo potencial RE del filamento, tiene continuación eléctrica para formar el hilo de conexión PSW. Siempre y cuando que la disposición simétrica se mantenga con precisión absoluta la inversión de la posición de los hilos del filamento
305. no encierra gran importancia y, como es consiguiente, la extremidad de bajo potencial de cada filamento, deberá estar puesta a tierra.

Los soportes de rejilla GS, (de los cuales hay dos como podrá verse), tambien están aislados uno
310. de otro, estableciéndose la conexión de rejilla GSW en cada caso a través de la envolvente de la válvula, desde el extremo de la rejilla más distanciado del extremo de alto potencial HP del filamento. Como tambien puede verse, los dos soportes de rejilla asi como los dos
315. soportes de placa ván aislados entre sí por medio de unas cuentas de cristal, con objeto de que ni la placa ni la rejilla de una u otra válvula pueda tener sus extremidades conectadas entre sí a través de dichos soportes. Si se quiere la conexión de la rejilla podrá
320. estar establecida en cada caso desde la extremidad opuesta de la rejilla, es decir, desde el extremo de esta última contíguo al extremo de alto potencial del filamento, pues, en efecto se obtiene una ligera ventaja mediante esta última disposición. Por razones que más adelante
325. se explicarán, las conexiones de rejilla, se podrán establecer por cada lado de la válvula, es decir, partiendo un hilo de cada extremo de la rejilla.

Como variante el soporte e hilo independientes para el extremo de alto potencial del filamento, se
330. podrá disponer al pié o fondo de cada válvula, siendo



necesario disponer las cosas de manera que las capacidades entre los extremos de alto potencial de los filamentos y sus hilos de salida y las placas y de los extremos de bajo potencial de los filamentos sean muy pequeñas.

335. Para longitudes de onda entre 30 y 100 centímetros por ejemplo se podrán emplear económicamente dos válvulas independientes, pero para ondas más cortas acaso sea necesario instalar el sistema de electrodo que constituye las dos válvulas una junto a otra, en una
340. envolvente, a fin de evitar la dificultad de obtener las interconexiones sumamente cortas que son necesarias con dichas ondas extracortas.

- Pueden introducirse numerosas modificaciones en la manera de efectuar dicha modulación. Tratándose
345. de la Fig. 1 la modulación es efectuada por medio de un transformador en serie con el circuito de placa de las válvulas, siendo este transformador, como es consiguiente, de baja resistencia óhmica en sus enrollamientos secundarios a fin de evitar tener que
350. reducir la potencia del transmisor, La cantidad de fuerza de modulación que se requiere con este método es muy pequeña, siendo la aplicación de un correcto valor de potencial negativo a las placas un factor de importancia para determinar la calidad.

355. Una variante en el método de modulación es el graduar el suministro de corriente de alta tensión a las rejillas de las válvulas, por medio de un potente amplificador conectado a través de un transformador cuyo secundario esté en serie con los hilos de suministro.

360. También hay otro método de efectuar la modulación y es el de aplicar modulación de tira y empuje y de baja frecuencia en el circuito de placa o de rejilla del oscilador.

- En el primer caso, (o sea la modulación
365. con tira y empuje en el circuito de placa), el circuito de



placa se divide y se intercalan dos condensadores apropiados en serie, llevándose los hilos desde dichos condensadores y en cruzamiento con ellos, al enrollamiento secundario de un transformador de modulación, enviándose la corriente de alta tensión como es consiguiente, al punto central de este enrollamiento. En el segundo caso, (o sea aplicando la modulación de tira y empuje al circuito de rejilla), dicho circuito de rejilla se dispone de manera análoga, partiendo o dividiendo la antena en su punto central e intercalando un condensador de gran tamaño o dos condensadores en serie a fin de poder intercalar el enrollamiento secundario de un transformador de tira y empuje a través de ellos, suministrándose la corriente de alta tensión, como es natural, al punto intermedio de este enrollamiento también. Con referencia al circuito representado en la Fig. 1, se sobreentiende que este circuito puede funcionar de una manera completamente satisfactoria con la mitad de energía, es decir, que funcionará con buenos resultados si se aísla una de las válvulas, (o aun cuando se quemé), o aun cuando se reemplace por la red de capacidad equivalente. De una manera general, sin embargo, será preciso el máximo de eficacia y rendimiento debiendo emplearse las dos válvulas de tira y empuje.

Dicho se está que se podrá conseguir la recepción mediante disposiciones como las anteriormente descritas disponiendo medios para "escuchar" en los circuitos de modulación; es preferible, sin embargo, emplear una disposición especial para recibir, y esta disposición se describirá más adelante con referencia a la Fig. 7.

Obsérvese que la disposición de la Fig. 9, difiere de la de la Fig. 1, principalmente en la disposición del circuito de filamento, y en que se emplean cuatro reglajes de sintonización principales, conforme se



3 NOV. 1919

indica en 1, 2, 3 y 4, Estos cuatro reglajes son:
reglaje (1) de la longitud del alimentador de alambres Lecher f1, f2, que conectan las rejillas de las válvulas V1, V2 a la antena. Este reglaje, en unión del reglaje
405. de la distancia entre los hilos conductores f1, f2, permite que la impedancia del alimentador constituido por dichos conductores, pueda casar o hermanarse con la de la antena y obtenerse las correctas condiciones en las bornas; reglaje (2) de la longitud de los conductores
410. de placa f7, f8; reglaje (3) de los conductores f5, f6, desde tierra a las extremidades puestas en tierra de los filamentos; reglaje (4) de los hilos conductores f3, f4, a los extremos de los filamentos. Las condiciones correctas de sintonización, o sea las debidas
415. longitudes que deban darse a los conductores, (en términos de la longitud de onda de trabajo λ) ván indicadas en la Fig. 9. En lo que respecta a las debidas longitudes de los hilos que interconectan las dos placas e interconectan los extremos de los filamentos puestos a tierra
420. dichas longitudes tendrían que ser por lo general tan cortas que, en el caso de emplearse válvulas independientes y de dimensiones normales para las válvulas V1, V2, la constitución de estos hilos de interconexión, resultaría prácticamente imposible, debido al hecho de que las
425. envolventes de las válvulas determinarían su separación física en una distancia excesiva. Esta dificultad puede evitarse aumentando la longitud de cada una de estas interconexiones en la longitud de una onda y replegando sobre sí misma la longitud de onda añadida para cada
430. conductor, efectuándose dicho repliegue a la manera de una horquilla de las que se emplean para el cabello, conforme se indica en la Fig. 9, a fin de que dichas longitudes de onda supletorias no sean radiantes.

En el terreno práctico, cada hilo Lecher o
435. conductor en forma de horquilla, que se emplee para la



sintonización vá dispuesto en un tubo de cobre puesto a tierra y protegido, de cuya manera los sistemas de sintonización podrán ir dispuestos uno al lado de otro en una caja protegida, sin que ello pueda dar lugar a
440. acoplamientos indebidos.

La frecuencia de oscilación generada dependerá de la sintonización que se dé a los potenciales aplicados a las válvulas, así como también de las dimensiones de las placas y rejillas de la válvula. Se ha observado
445. que se puede obtener un alcance de frecuencias bastante amplio con un tipo determinado de válvula apropiada, en un transmisor como el que se representa en la Fig. 9, habiéndose conseguido, en efecto un alcance de frecuencia de 25×10^6 ciclos. Los reglajes de sintonización 2 y 3
450. son sumamente críticos para determinar la frecuencia generada, mientras que los reglajes de sintonización 1 y 4, determinan la eficiencia de la transmisión de energía desde las válvulas a la antena. La longitud de onda más corta que puede obtenerse de un transmisor cualquiera
455. determinado es prácticamente la que se obtiene cuando la debida longitud del conductor entre las dos placas que se necesitan para sintonizar a dicha longitud de onda es la longitud más pequeña posible. Para longitudes de onda más corta se deberán emplear válvulas con
460. electrodos más pequeños y capaces de generar a voltajes negativos de rejilla más bajos la frecuencia de limitación que se obtiene con las válvulas de mayor tamaño. En el terreno práctico se han empleado placas de 20 mm. de largo y 11 mm. de diámetro para ondas del
465. alcance de 70-45 ohmios (con potencial de rejilla positivo de 300 voltios para 50 cms.) mientras que para el alcance de 30-35 cms. se han empleado válvulas con placas de 15 m/m de largo y 9 m/m de diámetro, (con potencial de rejilla positivo a 175 voltios para 50 cms.).

470. La Fig. 5 representa dos osciladores de tira y



3 NOV

empuje consistentes en unas válvulas V1, V2, V3, V4, acopladas entre sí por filamentos de alambres Lecher. Si las extremidades de los sistemas de alambres Lecher más distantes de las válvulas se conectan directamente entre sí conforme se muestra en la Fig. 5 y si se da a dichos sistemas la longitud debida, se podrá obtener una excitación en perfecta concordancia de fase para los dos osciladores. Claro está que al depender la frecuencia generada por estos osciladores de pequeñas variaciones en su construcción geométrica, así como de los potenciales que se suministren, se hace preciso graduar un oscilador hasta que su longitud de onda se aproxime estrechamente a la del otro, para que ambos puedan tirar a un tiempo o al unísono. En el terreno práctico, este reglaje se realiza mucho mejor variando la corriente de filamento de cada válvula por separado y manteniendo constante los otros potenciales de alimentación. Para facilitar esto, se intercalan unos condensadores de enclavamiento o cierre C1, C2, C3, C4, en los alambres de filamento Lecher, como lo indica la figura, o sea en aquella parte del sistema que se emplea para acoplar los osciladores entre sí. En la Fig. 5, el potencial de distribución, (teórico), vá indicado por líneas de puntos y trazos. No obstante, en el terreno práctico, lo probable es que continúe la curva de distribución y descienda a cero en el punto de tierra. Sin embargo, el efecto que realmente se obtiene es complejo por cuanto que una parte de la corriente de alta frecuencia, pasa a través de la capacidad formada por los hilos a las válvulas, por el punto donde éstas ván empotradas herméticamente en el cristal. La Fig. 5 muestra, sin embargo, la manera en que la energía, que de otra suerte sería desperdiciada en el sistema de filamentos Lecher, se puede aprovechar para enlazar dos o más transmisores



y entre sí.

Otro método de acoplar transmisores en sincronismo e isocronismo, o en cualquier otra relación de fase consiste en prolongar el circuito rejilla de 510. las válvulas en dirección opuesta desde la antena.

Claro está que para ello habrá de establecerse conexión con ambos extremos de las rejillas de cada válvula, estableciéndose esta conexión a través de las envolventes de cristal, según se ha explicado antes. 515. De este modo, las rejillas quedan prolongadas por ambos lados de las válvulas hasta los sistemas de alambre Lecher, empalmándose los sistemas posteriores de alambres Lecher de dos o más transmisores en puntos determinados, a fin de alcanzar una determinada relación 520. física en el acoplamiento.

Con arreglo a otro método más para el acoplado de dos transmisores en sincronismo e isocronismo o en cualquier otra relación de fase, los hilos de rejilla son acoplados por un punto que vá 525. situado entre las rejillas de las dos válvulas y la antena de cada transmisor. Esta disposición es análoga a la representada en la Fig. 5, pero el empleo de condensadores en cada uno de los extremos de los hilos de acoplamiento, no es preciso, por cuanto que los dos 530. sistemas estarán normalmente alimentados de corriente de rejilla al mismo potencial.

En la realización práctica del presente invento, los sistemas de hilos Lecher que ván a la antena o a los filamentos, o a los acoplamientos de rejilla, se 535. podrán reemplazar en su totalidad o en parte por bobinas de las debidas dimensiones eléctricas equivalentes, a fin de economizar espacio cuando sea preciso. Claro está que dichas bobinas deberán estar estudiadas o concebidas de tal modo que la distribución de potencial se acerque 540. todo lo posible a la que se obtiene con los alambres Lecher.



Además de esto, los sistemas de alambres Lecher se podrán prolongar por ambos lados de las válvulas, y se podrán conectar antenas en cada extremo, o en su defecto uno de los extremos podrá ponerse en corto circuito en un punto que se elija de modo que refleje de nuevo hacia la antena, al debido ángulo de fase determinado, cualquier cantidad de energía que pudiera radiar de las válvulas mismas.

La Fig. 6 representa una modificación o desarrollo de la disposición que se muestra en la Fig. 5 en la que aparecen cuatro transmisores acoplados entre sí. En la Fig. 6 al igual que en la Fig. 5, los circuitos no v⁵⁵⁰án representados en su totalidad, sino tan solo en la medida que se precisa para demostrar un método de acoplamiento. Es evidente que el invento no se limita al acoplamiento de dos o cuatro transmisores entre sí, puesto que los sistemas de las Figs. 5 y 6, son capaces de extensión casi ilimitada. Es evidente también que la doble antena o antena bipolar de cada transmisor por separado que v⁵⁵⁵án acoplados entre sí en las Figs. 5 y 6, se podrán disponer en cualesquiera posiciones necesarias para conseguir los debidos efectos direccionales o de orientación. Como variante, los circuitos se podrán graduar de manera que las antenas bipolares oscilen con una determinada diferencia o desplazamiento de fase para conseguir ⁵⁶⁰ determinados efectos direccionales. Más adelante, y con referencia a las Figs. 8, 8a, 8b, 10 y 11, se describirán varios métodos de combinar estas dobles antenas.

En la Fig. 7 v⁵⁷⁰á representada una forma de receptor, cuya construcción es, a nuestro juicio, claramente manifiesta en vista de la descripción que queda hecha anteriormente con referencia a la Fig. 1.

En la Fig. 7, A' indica una antena bipolar que puede ser una duplicación exacta de la que se emplea ⁵⁷⁵ en el transmisor cooperante y dispuesta con discos como lo



indica la Figura, debiendo, ser dichos discos preferente-
mente susceptibles de ajuste o reglaje a lo largo de
sus correspondientes mitades de la antena. (En las antenas
transmisoras se recomienda tambien el empleo de discos
580. montados a ajuste). Las longitudes que se den a los
alimentadores f_1' , f_2' ejercen también una importante
influencia en la sintonización del receptor, y se prestan
a ser fácilmente graduables si se constituyen por medio
de varillas de cobre que se puedan graduar dentro de unos
585. tubos de cobre, como lo indica el dibujo. Se obtendrá
el máximo de intensidad en las señales cuando la longitud
del alimentador, la longitud de la antena y la posición
de los puntos de contacto de los alimentadores en la
antena sean tales que respondan en grado máximo a la onda
590. entrante y provean el máximo de transferencia de energía
desde la antena a las válvulas.

Estudiando la Fig. 7 se observará que las
placas de las válvulas V_1' y V_2' ván conectadas a la
antena doble o bipolar, yendo las rejillas unidas con
595. hilos cortos de longitud determinada, y preferentemente
graduable, (véase la descripción precedente con respecto
a los correspondientes hilos del transmisor). Se ha
podido observar que esta disposición produce excelente
sensibilidad. La precisión en la sintonización se obtiene
600. alterando los potenciales aplicados a los electrodos de
las válvulas, efectuándose estos reglajes de una manera
evidente por medio del potenciómetro y demás dispositivos
de resistencia variable que se representan en la Fig. 7.
Para la recepción telefónica se precisa un control muy
605. fino y muy exacto de los voltajes de filamento y de placa
siendo factible establecer muchas combinaciones de
reglaje de potencial que den buenos resultados.

Se ha podido comprobar que para detectar como
es debido, las placas de las válvulas se deberán mantener
610. a un potencial positivo que exceda ligeramente del



descenso de voltaje en el filamento. En estas condiciones las válvulas no podrán oscilar con facilidad. Si se dispone un oscilador auxiliar (de frecuencia ampliamente variable) y se emplea para sobreponer una fuerza electromotriz sobre las placas de las válvulas, el efecto que esto produce será el de poner las válvulas rápida y alternadamente al estado de potencial de placa positivo para la detección y en el estado de potencial de placa negativo para la oscilación, pudiéndose así conseguir una recepción super-regeneradora. No obstante, semejante super-regeneración no es precisa y se podrán obtener muy buenos resultados sin necesidad de oscilador local y con las válvulas en biés al estado o condición detectora. Los inconvenientes principales que supone el prescindir de super-regeneración, se limitan a una reducida sensibilidad, y a la necesidad de un ajuste un tanto más crítico.

El rendimiento del receptor propiamente dicho (es decir, de las válvulas V1' y V2'), es capacidad de reacción acoplada, como lo indica el dibujo, a una válvula siguiente V3', dispuesta en la forma ordinaria. Es evidente que en vez de emplear la disposición representada para suministrar potencial a los anodos de las válvulas V1', V2' este suministro o envío de corriente se podrá efectuar por el intermedio de la doble antena, de una manera análoga a la anteriormente descrita con referencia a un transmisor y representada en la Fig. 2. En semejante disposición, el hilo de suministro del anodo, pasa a través de un tubo de cobre conectado, al punto central de la conexión de rejilla o a tierra y colocado todo lo más cerca posible y exactamente entremedias de los alimentadores f_1' f_2' , a fin de que el sistema quede estabilizado al aproximarse el punto de oscilación.

Al igual que en el caso de un transmisor, una de las válvulas V1' o V2' se podrá reemplazar por una red de capacidad equivalente, y se podrán acoplar



3 NOV 1955

receptores entre sí, de una manera análoga a la anteriormente descrita, con referencia al acoplamiento de transmisores.

Pasando ahora a ocuparnos de la Fig. 10,

650. los órganos en ella indicados corresponden a órganos de la Fig. 9, y ván indicados con los mismos guarismos de referencia, pero con una señal fija. Según puede verse una diferencia principal estriba en que las placas de las válvulas V1', V2' ván conectadas a la antena A',

655. estando las rejillas acopladas por vía de los condensadores C4, C5 al primario de un transformador Tr cuyos alimentadores secundarios ván a parar (preferentemente a través de un filtro de paso lento LPF), a un amplificador de baja frecuencia, (no representado en el dibujo). Los condensadores

660. C2, C3, C4, C5 y los carretes de reacción CH1, CH2, permiten tomar lecturas independientes de las corrientes de rejilla de las dos válvulas en los dispositivos indicadores I1 I2, yendo indicadas las corrientes de rejilla, en DC. En AC vá indicado un oscilador local, (para super-regeneración),

665. el cual vá acoplado de un modo variable al receptor propiamente dicho, como lo indica el dibujo, mientras que PA y RA son un potenciómetro graduable y una resistencia, respectivamente. El filtro de paso lento elimina toda alta frecuencia innecesaria que pueda ser producida por el

670. oscilador AC.

Al igual que en el caso de un transmisor en que se determina de antemano la longitud de la onda de trabajo, se podrá prescindir de reglajes fijos 3, 4 y 1, (o 3', 4', 1' según los casos), empleándose valores fijos

675. en vez de valores variables.

Con referencia a la Fig. 8, ésta representa tres antenas dobles o bipolares 1A, 2A y 3A, cada una de las cuales lleva discos terminales que se utilizan también para acoplar estas antenas entre sí. La antena

680. 1A vá conectada a una pila termo-eléctrica u otro rectificador



y contador u ondímetro (no representado en el dibujo), a fin de facilitar el reglaje correcto y preciso de la longitud de onda.

La doble antena 2A es la doble antena del transmisor, mientras que la doble antena 3A es una doble antena de receptor, yendo las conexiones para el receptor y transmisor representadas por TTR y RCR, respectivamente. Se podrá emplear una disposición cualquiera conocida para suprimir el eco en combinación con una instalación que lleve tres dobles antenas, cual se representa en la Fig. 8 que nos ocupa, y con el empleo de un supresor de eco apropiado es perfectamente practicable el funcionamiento duplex con un solo receptor, tanto para recibir como para emitir.

La Fig. 8a está destinada a representar la disposición bipolar de un doble transmisor consistente en dos transmisores acoplados entre sí, como se representa por ejemplo, en la Fig. 5, yendo una tercera doble antena LA interpuesta para su conexión con un contador, entre las dos dobles antenas transmisoras 2A. La doble antena 1A, que puede considerarse como doble antena de ondímetro en razón al fin a que está destinada, se podrá establecer de modo que su sintonización sea muy fina, empleando discos mayores que los empleados en las dobles antenas para la transmisión, existiendo, como es consiguiente, la correspondiente reducción en la longitud de la doble antena o antena bipolar entre los discos.

La razón que abona el reducir la longitud de la doble antena del ondímetro y el aumentar el diámetro de los discos, es la de que la amortiguación, y por consiguiente la absorción de energía, quedan así considerablemente reducidas, al paso que la corriente en el centro de la doble antena aumenta. Esto permite obtener una mayor lectura en el aparato contador, facilitando así el descubrimiento de cambios de amplitud en el porta-



ondas del transmisor. Además, como quiera que la
reducción de amplitud afina la sintonización del sistema,
se obtiene la ventaja de que el aparato no tan solo acusa
la cantidad de energía que se radia sino también si ésta
720. es radiada con la correcta longitud de onda. Como quiera
que la energía absorbida por la doble antena del
ondímetro queda reducida a un mínimum, no llega a afectar
de modo material la cantidad de energía radiada, y, al
ir dispuesta en la forma que se representa en la Fig. 8a
725. podrá ser una verdadera auxiliar aumentando la longitud
efectiva de la antena propiamente dicha.

En lo que respecta a la provisión de estas
dobles antenas de ondímetro, debemos añadir que la energía
por ellas absorbida (que queda reducida a un mínimum),
730. contribuye a establecer una distribución más uniforme de
la corriente en el foco del reflector.

Con arreglo a otra variante, la doble antena
del ondímetro, vá montada enfrente o precisamente dentro
de los reflectores.

735. La Fig. 8b representa una instalación que
comprende dos dobles antenas de transmisor 2A
cada una de las cuales vá acoplada a una doble antena
de ondímetro 1A. Una de estas dobles antenas de ondímetro
podrá, desde luego, ser reemplazada por una doble antena
740. receptora.

En vez de disponer la antena y los reflectores
asociados en la forma que se representa esquemáticamente
en las Figs. 8, 8a y 8b se podrá obtener mucho mayor
eficiencia o rendimiento empleando una antena verdadera
745. enfrente de dos reflectores y dispuesta centralmente entre
ellos, según se muestra en la Fig. 11. En la Fig. 12
vá representada esquemáticamente una disposición preferente
de estación transmisora y receptora combinada; en dicha
Figura 1A es una doble antena receptora y 2A son dobles
750. antenas transmisoras.



En todas las figuras 8, 8a, 8b 11 y 12, las líneas marcadas RFR representan el hilo central de las parábolas que forman el reflector.

En el sistema transmisor representado, por ejemplo, en la Fig. 1, se puede, sin perjuicio alguno añadir un valor relativamente grande de resistencia óhmica adicional en serie en el circuito de placa de las válvulas del oscilador, si se dispone también en serie con dicho circuito de placa un generador de voltaje que sirva para equilibrar con exactitud el descenso de voltaje que se produce a través de las bornas de la resistencia óhmica suplementaria debido al componente oscilatorio de corriente continua que por ellas pasa, pudiéndose utilizar este hecho para crear un medio conveniente de afinar el oscilador.

N O T A.

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza de este invento, así como la manera de llevarlo a la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que se altere el principio fundamental del invento, y lo que constituye su esencia y por lo que se solicita patente de invención por veinte años en España, es por: "Perfeccionamientos en los sistemas de radio-comunicación de onda corta"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.= Un sistema de transmisión por onda extra corta que comprende un oscilador consistente en un par de válvulas, medios para aplicar potenciales relativamente altos a las rejillas de dichas válvulas, medios para mantener los anodos de estas válvulas a un bajo potencial para que de este modo oscilen estas válvulas en el sistema llamado Barkhausen-Kurz, un bipolo radiador un alambre Lecher sintonizado o sistema de conductor sintonizado equivalente que conecta las rejillas de las válvulas a la



- antena bipolar, un sistema de conductor sintonizado que interconecta los anodos de las válvulas, y un sistema conductor sintonizado asociado con los catodos de las válvulas; tal y como queda substancialmente descrito.
790. 2º.= Un sistema de transmisión como el que se especifica en la reivindicación 1ª en el que cada una de las rejillas de las válvulas vá conectada a un punto por uno y otro lado del punto intermedio de la antena bipolar, estando dichos puntos equidistantes del citado punto
795. intermedio y separados por una distancia tal que la impedancia de avance impuesta por la bipolar sea sensiblemente igual a la impedancia brusca del sistema de conductor sintonizado que une dicha bipolar a las rejillas de las válvulas.
800. 3º.= Un sistema de transmisión como el que se especifica en las reivindicaciones 1ª y 2ª, en el que el sistema de conductor sintonizado asociado con los catodos de las válvulas, consiste en un alambre Lecher o sistema equivalente, que tiene dos conductores, conectado cada
805. uno de ellos a la extremidad exterior de un catodo y puesto a tierra en un punto de la longitud del mismo, yendo las extremidades interiores del catodo conectadas entre sí.
- 4º.= Un sistema de transmisión, con arreglo a
810. la reivindicación 3ª, en el que las extremidades interiores de los catodos ván conectadas entre sí por el intermedio de un alambre Lecher o un sistema de conductor sintonizado equivalente, que vá puesto a tierra.
- 5º.= Un sistema de transmisión como el que se
815. especifica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y en el que el potencial positivo es alimentado a las rejillas de las válvulas por el punto intermedio de la antena doble o bipolar y el sistema de conductor sintonizado que conecta la bipolar a las
820. rejillas de las válvulas.



6º.= Un sistema de transmisión con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y en el que hay un condensador que vá conectado a un punto situado entremedias de los dos anodos y a un punto situado entremedias de los dos catodos.

7º.= Un sistema de transmisión con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y en el que los hilos del sistema conductor por alambres Lecher u otro sistema equivalente ván protegidos.

830. 8º.= Un sistema de transmisión con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, el cual comprende medios o elementos para modular las oscilaciones generales.

835. 9º.= Un sistema de transmisión como el que se puntualiza en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la modulación es efectuada aplicando o enviando potenciales de modulación a los anodos de las válvulas.

840. 10º.= Un sistema de transmisión con arreglo a la reivindicación 9ª, en el que la modulación es efectuada enviando potenciales de modulación a las rejillas de las válvulas.

845. 11º.= En el sistema de transmisión que se especifica en las reivindicaciones precedentes, una variante segun la cual una de las válvulas es aislada o puesta fuera de servicio, o reemplazada por una red de capacidad equivalente.

850. 12º.= En el sistema de transmisión que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 8ª a la 11ª, la modificación que consiste en reemplazar los medios de modulación por un circuito de escucha en virtud del cual la construcción modificada puede ser empleada para la recepción; según queda substancialmente descrito.

855. 13º.= Un sistema de transmisión con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a la 12ª, en el



3 NOV

que el hilo que interconecta los anodos de las válvulas comprende un trozo de la longitud de una onda, el cual se repliega sobre sí mismo para que no sea radiante.

14º.= En un sistema de transmisión con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las válvulas están construidas y van dispuestas de una manera simétrica, según queda substancialmente descrito y con referencia a las Figs. 4 y 4a.

15º.= Un sistema de transmisión con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a la 11ª, en el que se introduce una variante que consiste en conectar las placas de las válvulas a la antena bipolar, y en acoplar las rejillas de las válvulas entre sí, aplicando potencial positivo a los anodos, en combinación con un circuito llamado de escucha asociado a las rejillas, en virtud de lo cual la construcción modificada puede ser utilizada para la radio-recepción; según queda descrito.

16º.= En un sistema de comunicación por radio un receptor según se especifica en la reivindicación 15ª, el cual lleva un oscilador local para establecer recepción super-regeneradora.

17º.= En un sistema de comunicación por radio, un receptor con arreglo a la reivindicación 16ª, y en el que el oscilador local aplica potenciales a los anodos de las válvulas por el punto intermedio de la antena bipolar y por los hilos que conectan esta última al anodo.

18º.= En un sistema de comunicación por radio, el empleo de varios osciladores transmisores con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a la 10ª, acoplados en sincronismo y en la debida relación de fase; según queda substancialmente descrito y representado en la Fig. 5.

19º.= En los sistemas de radio transmisión o radio-recepción, el empleo de aparatos con arreglo a una



cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en los que uno o más de los alambres Lecher o sistemas de conductores sintonizados equivalentes, es de longitud graduable.

20º.= Un sistema de radio-comunicación con
895. arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que se emplea un reflector asociado o combinado con la antena bipolar.

21º.= Los sistemas de transmisión de señales con onda corta para la radio-comunicación, y los aparatos
900. empleados con tal objeto, según queda substancialmente descrito y representado en los adjuntos dibujos.

"Perfeccionamientos en los sistemas de radio-comunicación de onda corta"; según queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos
905. que se acompañan.

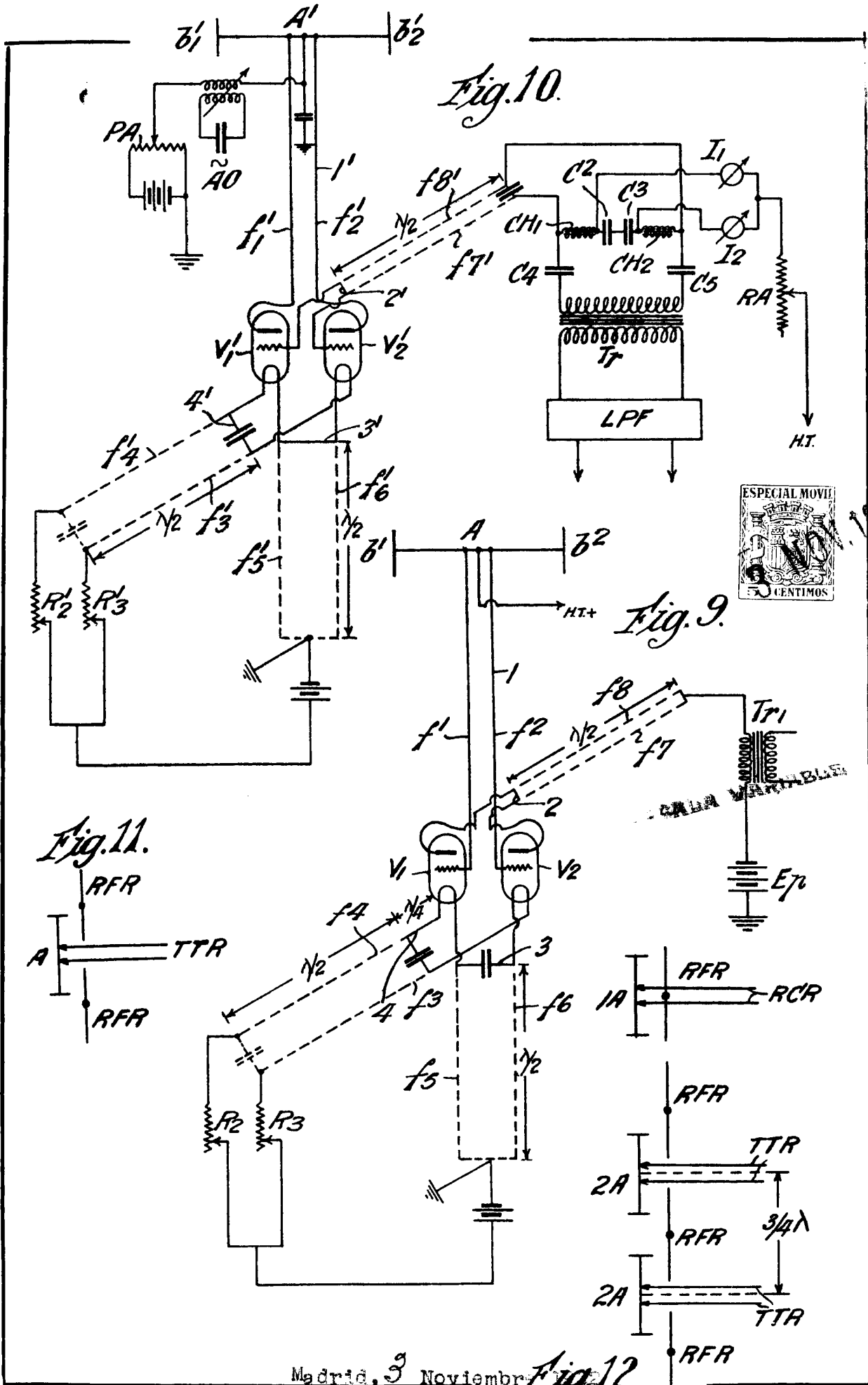
Esta memoria consta de veintisiete hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 3 de Noviembre de 1932.

MARCONI 'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY,
LIMITED.

P.P.

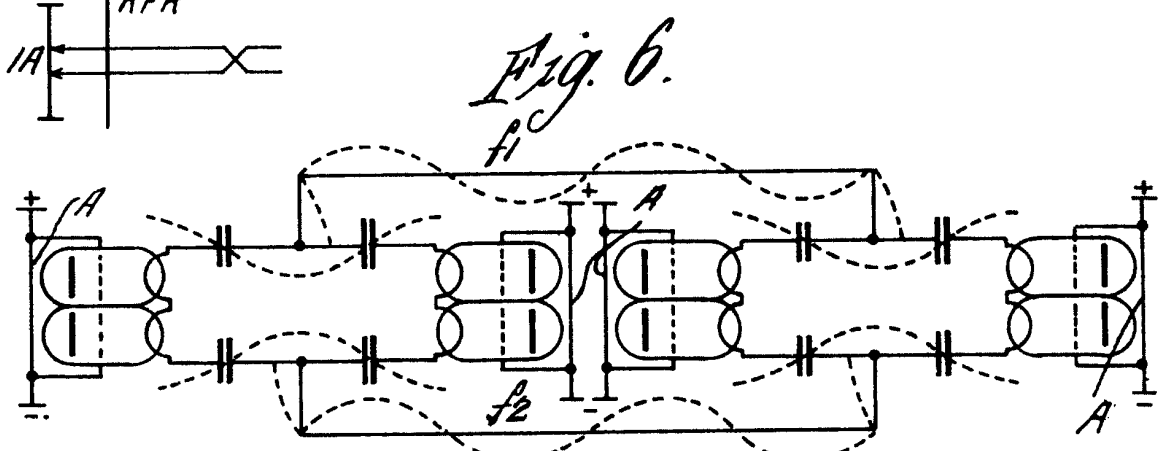
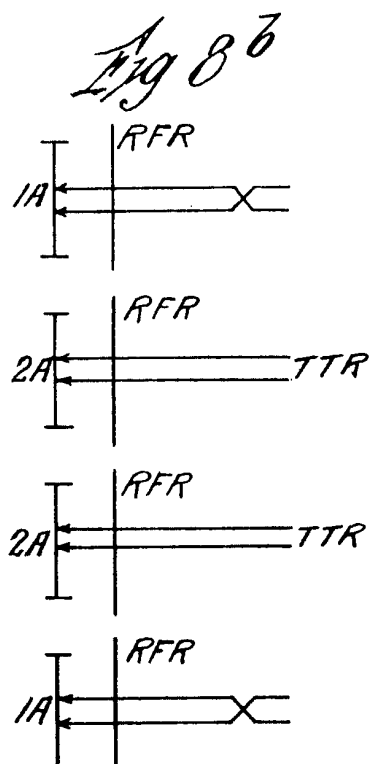
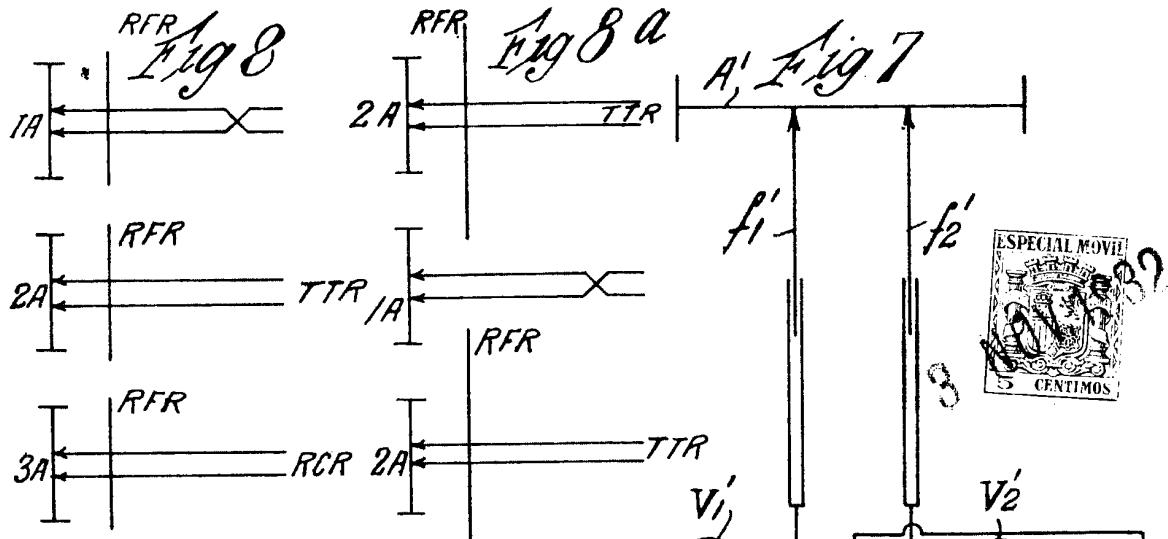
FOR POWER
SANTOS L. CEREZO



Madrid, 3 Noviembre 1932

de SANTOS L. GARCIA

[Handwritten signature]



Madrid 9 Noviembre de 1930

SANTOS L. GEREZ

Santos L. Gerez

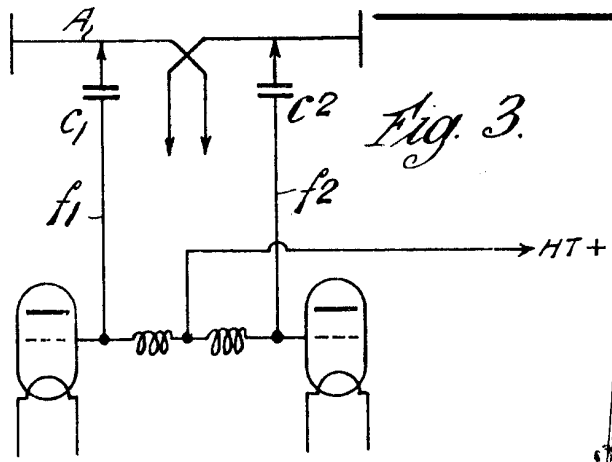


Fig. 3.

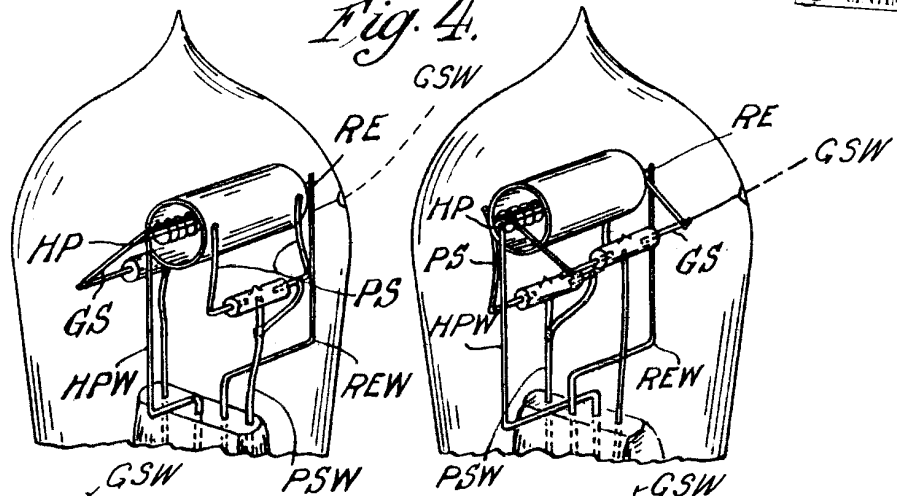


Fig. 4.

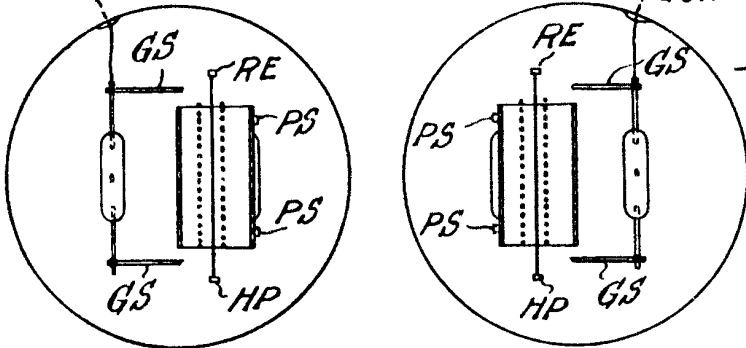


Fig. 4a.

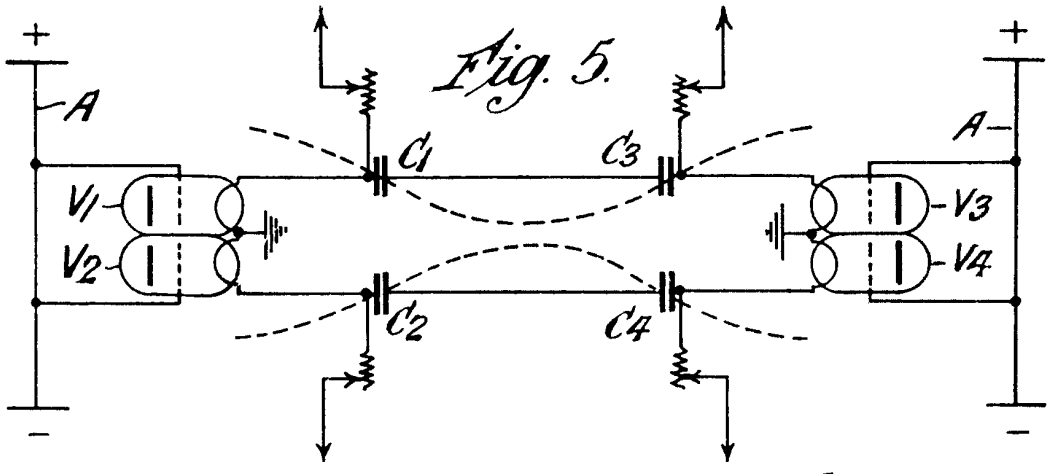
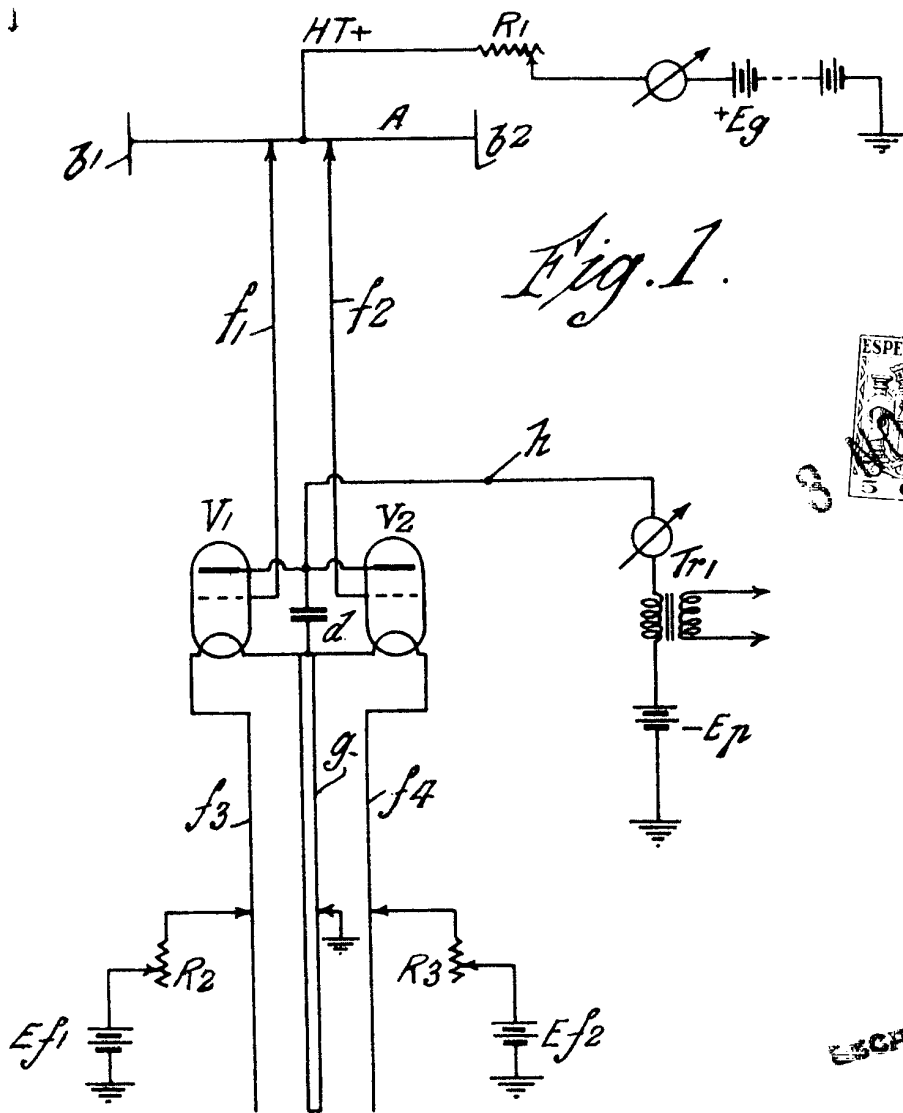


Fig. 5.

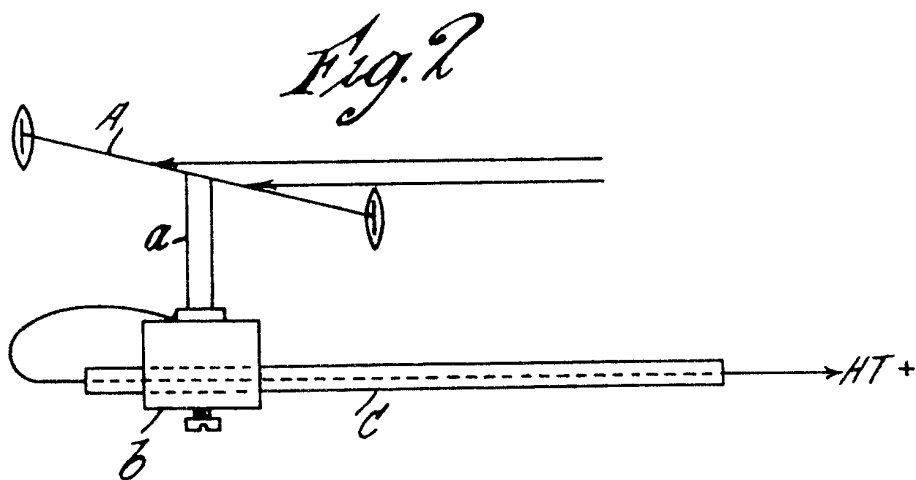
Madrid, 3 Noviembre 1933

SANTOS L. CEREZO

Santos L. Cerezo



ESCALA VARIABLE.



Madrid 3 Noviembre 1932

FOR PONS
SANTOS L. GONZALEZ

[Handwritten signature]