

B. A. 25172/38.

PATENTE ESPAÑOLA
de invención

MEMORIA

7
descriptiva sobre "Perfeccionamientos en los sistemas de
circuitos sintonizables mandados mancomunada-
mente, ó mejoras relacionadas con dichos sistemas

FOR

MARCONI'S Wireless Telegraph Company
Limited

DE

Londres,

Inglaterra

PATENTE DE INVENCION

=====

B. A. 25.172/38

=====

30



M E M O R I A D E S C R I P T I V A

sobre:

"Perfeccionamientos en los sistemas de circuitos sintonizables
"mandados mancomunadamente , o mejoras relacionadas con
"dichos sistemas".

=====

Solicitantes: MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED,
residentes en Marconi Offices, Electra House,
Victoria Embankment, Londres, Inglaterra.

=====

La presente invencion se relaciona con sistemas de circuitos sintonizables de ajuste simultáneo. La invención está destinada principal, pero no exclusivamente, al uso en receptores super-heterodinos. El objeto de la invención es proporcionar medios para eliminar los llamados "errores de rastreo" en los circuitos de sintonización simultánea.

El error de rastreo ha sido siempre la causa de cierta merma de eficacia en los receptores superheterodinos sintonizados mancomunadamente, pero con el advenimiento de los modernos receptores de mando único, altamente selectivos, la importancia del efecto de dicho error se ha incrementado grandemente.

El grado de selectividad extremadamente elevado de los modernos circuitos de filtro de frecuencia intermedia, que dán una respuesta que se acerca mucho al ideal de una curva muy



poco pronunciada en la banda de paso y una fuerte atenuación en todas las frecuencias fuera de dicha banda, ha hecho necesario dotarlos de un mayor grado de selectividad para la señal de radiofrecuencia. Ahora bien, la presencia del "error de rastreo" implica naturalmente que los circuitos de la señal y del oscilador local no están ambos correctamente sintonizados y si se ajusta el oscilador local para dar la frecuencia intermedia correcta, el circuito o circuitos de la frecuencia de señal estarán desajustados con respecto a la frecuencia de entrada, en cantidad igual al error de rastreo. Si la curva de respuesta correspondiente a la frecuencia de señal fuese muy achatada dicho desajuste no tendría un efecto considerable y la respuesta de conjunto vendría a ser análoga a la correspondiente a la frecuencia intermedia considerada aisladamente. Con una respuesta de frecuencia señalante aguda, empero, el efecto, incluso de un pequeño error de rastreo, basta para modificar la respuesta de conjunto, es decir, la suma efectiva de las respuestas de las frecuencias de señal e intermedia, en grado tan sensible que produce una distorsión y una pérdida sensible en la eficiencia.

La invención se detalla haciendo referencia a las ilustraciones de los dibujos que se acompañan.

La Fig. 1 representa la curva de respuesta típica de un filtro de frecuencia intermedia altamente selectivo, mientras que la Fig. 2 muestra la curva de respuesta de un paso de radio-frecuencia dotado de buena selectividad. Supongamos ahora que estas curvas de respuesta son, respectivamente, las correspondientes a los circuitos de frecuencia intermedia y de frecuencia de señal de un receptor de radio con circuitos de radio y de oscilación local mandados conjuntamente. Los cálculos hechos al respecto de circuitos llevando englobados los elementos de inductancia y capacidad demuestran que, con un circuito oscilador correctamente concebido empleando un condensador "padding", ha de haber un error de a lo menos ± 6 kc/seg. en algunos



55. puntos de la banda de sintonía de onda media, cuando se usa una F.I. de 465 kc/seg. En presencia de semejante "error de rastreo" la curva de respuesta de conjunto producida por la composición de las curvas de las figuras 1 y 2, acusará una fuerte distorsión, como se vé en la figura 3, en vez de dar lugar a una curva simétrica como la representada en la figura 4. Por lo tanto, el condensador ordinario de "padding" no es suficiente cuando se quieren utilizar circuitos de pre-selección de resonancia muy aguda.

60. La presente invención que propugna suministrar medios sencillos y seguros para vencer dicho defecto, puede utilizarse ya sola ya en conjunción con el dispositivo usual de condensador "padding". Sin embargo, el objeto principal de la invención es proporcionar la pequeña corrección
65. necesaria para eliminar el "error de rastreo" en un receptor provisto ya de un condensador "padding".

70. Con arreglo a la presente invención, un receptor superheterodino lleva asociado con el circuito oscilador medios de reactancia para regular la frecuencia, adaptados para variar la ley de frecuencia del circuito oscilador de acuerdo con el grado de "error de rastreo", y manejados simultáneamente con los elementos sintonizadores usuales.

Los medios de reactancia podrán consistir en elementos adicionales de capacidad o de inductancia.

75. Las Figs. 5 y 6 representan una manera de realización del invento, siendo la figura 5 una representación puramente esquemática de la disposición del condensador, en tanto que la figura 6 muestra las conexiones de dicha disposición. De acuerdo con la figura 5, al extremo del eje del juego
80. de condensadores de sintonización TCG normal en un receptor, vá montada además, una pareja de placas de condensador para caba banda de sintonía (es decir, para ondas largas y para ondas medias) en que haya que hacer la corrección. Cada pareja de placas adicionales se halla aislada de las otras
85. parejas y del juego de condensadores de la sintonía principal.



- Existen pues, dos pequeños condensadores auxiliares 1 y 2, uno de los cuales tiene una placa móvil M_1 y una placa fija F_1 , mientras que el otro condensador está dotado de una placa móvil M_2 y de una placa fija F_2 . Se han provisto interruptores S_1 , S_2 , (no mostrados en la figura 5), mediante los cuales cualquiera de los condensadores 1, 2, puede ser conectado, de modo que podrá intercalarse precisamente el condensador correspondiente a la banda de sintonía a cuya corrección está destinado. El circuito se halla ilustrado en la figura 6, que muestra un típico circuito oscilador a triple banda para un receptor de toda onda. En la figura 6 TC es el condensador de sintonización principal del oscilador, mostrándose con líneas gruesas los condensadores auxiliares 1, 2, y las conexiones con los mismos.
- 90.
- 95.
100. El grado de corrección puede hacerse ajustable segmentando las placas móviles adicionales F_1 , F_2 , de modo que permitan doblarlas de la misma manera como se doblan ligeramente las placas extremas de un moderno condensador de sintonización para corregir su ley de variación. Como se
105. vé claramente en la figura 6, los condensadores auxiliares 1, 2, y sus interruptores están conectados de suerte que al cerrar un interruptor (por ejemplo el S_1) asociado con un condensador auxiliar particular (v.g. 1) dicho condensador podrá conectarse en paralelo con el condensador principal de
110. sintonización TC. Los contactos de los distintos interruptores y conmutadores (incluyendo los conmutadores provistos normalmente para el cambio de banda) de manipulan de preferencia todos por la misma manecilla "de cambio de banda".
- La concepción arriba descrita, no es la preferida,
115. debido a que presenta los siguientes defectos: 1º se requieren contactos de conmutación suplementarios o especiales; 2º las placas de los condensadores adicionales y las conexiones de los mismos aumentan la capacidad mínima del circuito; 3º la sensibilidad de ajuste no es ni con mucho idéntica en toda
120. la banda. Este último extremo se apreciará considerando



la relación entre la capacidad añadida al circuito y el cambio resultante en la frecuencia del oscilador. Si δc es la pequeña variación en capacidad y δf el cambio correspondiente en la frecuencia, entonces

$$\delta c = - \frac{1}{2\pi^2} \cdot \frac{\delta f}{f^3}$$

125. donde L es la inductancia del circuito de afinado oscilatorio y f la frecuencia del oscilador. L es constante y por lo tanto δc es proporcional a $\frac{1}{f^3}$.

En consecuencia, se requiere una variación mucho más pequeña en la capacidad para producir un cambio dado

130. en la frecuencia en el extremo de frecuencia más alta que en el extremo de frecuencia mas baja de la banda de sintonización. Para citar cifras prácticas diremos que se necesita un cambio de , aproximadamente, 0,3 micro-micro-faradios para producir una variación de 6 kc/seg. a 1900 kc/seg., mientras

135. que, para producir la misma modificación de frecuencia a 900 kc/seg., se precisaría un cambio de capacidad de aproximadamente 2.8 micro-micro-faradios.

En el sistema preferido para realizar la invención el "error de rastreo" es eliminado mas bien por una variación

140. auxiliar de la inductancia que no por una modificación auxiliar de la capacidad. Aplicando una variación auxiliar de inductancia, si δL representa un pequeño cambio de inductancia añadida en serie con la inductancia principal L, entonces:

145.
$$\delta L = - \frac{2 L \delta f}{f}$$

de modo que, para producir un cambio dado de frecuencias δf , el valor de δL requerido es proporcional a $\frac{1}{f}$.

Resulta pues que el ajuste de inductancia es más uniforme que el ajuste de capacidad en cuanto a la sensibilidad

150. donde la relación correspondiente es $\delta c \propto \frac{1}{f^3}$. Aduciendo otra vez datos prácticos, mencionaremos que utilizando un ajuste de inductancia se necesitó un cambio de 0.63 micro-H en un oscilador típico para producir un cambio de frecuencia de 6 kc/seg. a 1900 kc/seg. mientras que para producir el

155. mismo cambio de frecuencia a 900 kc/seg. se precisó una



- variación de inductancia de 1.33 micro-H. El ajuste por variación de la inductancia puede efectuarse conectando una pequeña bobina auxiliar en serie con la bobina principal de sintonía de cada banda en que se haya de aplicar la corrección , y
160. variando la inductancia de la bobina, v.gr. si se mueve una pequeña clavija, de material ferro-magnético adecuado, variando su posición respecto a la bobina haciendo simultáneos los movimientos de dicho elemento con los del condensador principal de sintonización de modo que, al variar la
165. sintonía, el elemento altera la inductancia del circuito oscilador apropiado en forma que se elimina el error de rastreo. La pequeña clavija puede ser movida convenientemente por medio de una leva montada sobre el eje del condensador sintonizador principal. Semejante disposición está represen-
170. tada en la figura 7 en la cual 1 representa la pequeña bobina auxiliar arrollada sobre un núcleo conveniente. P es la clavija móvil. Esta clavija es ajustada por medio de una leva TC de empuje lateral, pinzada entre discos de metal rígidos D_1 , D_2 en el eje común del juego de condensadores
175. de sintonización. La leva TC se apoya en un pequeño tope ST mantenido en un muelle plano FS_1 La cara del tope apoyada en la leva puede revestirse de fieltro engrasado para impedir la posibilidad de un rechimiento en la fricción. El otro extremo del tope descansa sobre la cara de otro muelle
180. plano FS_2 sostenido paralelamente al muelle FS_1 . El extremo del resorte FS_2 lleva una franja aislante IS que a su vez soporta al zoquete P - mostrado en forma de pequeño taco adelgazado de hierro moldeado- . Los muelles FS_1 , FS_2 se mantienen rígidos , por un extremo, a una consola de
185. fijación FB. La leva TC es de metal dúctil cual el cobre blando o el aluminio y puede ser curvada lateralmente para conformarse a cualquiera periferia deseada. Como se observará al girar la leva TC dará lugar a que el taco P de hierro moldeado entre y salga del campo del carrete 1 determinando
190. pequeñas variaciones en su inductancia. El régimen de esta



195. variación de inductancia puede regularse sencillamente curvando la leva en consonancia. Dicho dispositivo de tope sirve para impedir que las fuerzas de fricción desarrolladas en la cara de la leva produzcan un momento de torsión, tendiendo a provocar el movimiento del taco P de hierro moldeado.

Un conjunto completo de leva como el mostrado en la figura 7 es reservado para cada banda de sintonización a corregir.

200. No se necesita ninguna modificación del circuito excepto la inclusión de dichas bobinas pequeñas, y puesto que los carretes auxiliares están incluidos en el circuito sintonizador normal, no se precisa ningún conmutador adicional para el cambio de onda. Además, si las bobinas adicionales se conectan al extremo de "tierra" de las bobinas del oscilador principal, no se añade ninguna capacidad parásita apreciable, aunque los conductores hacia las bobinas fueren bastante largos. Puesto que el taco de hierro moldeado es muy pequeño y por lo tanto ligero, considerando también que no tiene resistencia friccional, los muelles pueden construirse muy ligeros y por consiguiente la leva, aunque constituida de metal delgado, es suficientemente sólida. Es asimismo factible escoger el valor de las inductancias auxiliares de modo que el movimiento de la leva tiene que ser más bien largo, de suerte que las variaciones fortuitas no tienen importancia práctica.

205.

210.

215.

La Fig. 8 es el diagrama de un circuito parecido al de la figura 6 para el caso de una variación de inductancia, mostrándose en L_1 L_2 las dos pequeñas inductancias auxiliares.

En un ensayo realizado con un receptor provisto de una leva y de una disposición de bobina auxiliar de acuerdo con la descripción, se comprobó que es posible eliminar enteramente el error de rastreo. Se pudo constatar que los ajustes eran en extremo fáciles y el comportamiento del circuito fué enteramente satisfactorio.

220.

225. La invención puede aplicarse a la radio-difusión



y a los receptores de servicio comercial donde quiera fuese apetecible tener el error de rastreo corregido, siendo la invención asimismo de provecho en circuitos mancomunados, donde de requieran pequeños ajustes continuos para el establecimiento de fases correctas.

Habiendo ya descrito en detalle la presente invención y aquilatado la naturaleza de la misma, y la manera de llevarla a la práctica, formulamos la siguiente:

M O T A

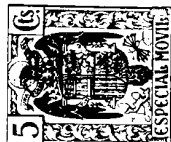
235. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar nuevamente que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, en cuanto no altere el principio fundamental del mismo.

240. También se hace constar que este invento corresponde a una patente presentada en Inglaterra con fecha 26 de agosto de 1938, bajo el nº 25.172, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor siendo lo que constituye la esencia del referido invento

245. y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Perfeccionamientos en los sistemas de circuitos sintonizables mandados mancomunadamente, o mejoras relacionadas con dichos sistemas"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- En la combinación de una pluralidad de circuitos sintonizables ajustables, teniendo, cada uno, una reactancia de modulación variable: medios de control unificados para ajustar simultáneamente dichas reactancias moduladoras, y en a lo menos uno de dichos circuitos, una reactancia variable como suplemento auxiliar, controlada mancomunadamente con dichas reactancias de sintonización variables, proporcionando la mencionada reactancia variable, auxiliar, una variación de sintonía suplementaria para corregir los errores de rastreo.

2º.- Un receptor superheterodino, teniendo circuitos de radio-frecuencia a sintonía ajustable y circuitos del



oscilador local equipados cada uno con una reactancia sintonizadora variable, medios de control unificado para ajustar simultáneamente las expresadas reactancias sintonizadoras así como en dicho circuito del oscilador, una reactancia variable auxiliar a título adicional, controlada mancomunadamente con las referidas reactancias sintonizadoras variables, proporcionando semejante reactancia variable, suplementaria en cada circuito del oscilador una variación de sintonía auxiliar tal que se consigue una corrección de los errores de rastreo.

3º.- Aparatos según las reivindicaciones 1ª y 2ª, en los cuales la reactancia variable auxiliar, montada como suplemento es capacitativa.

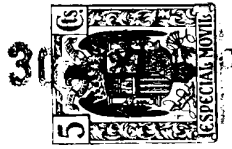
4º.- Aparatos según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados porque la reactancia variable auxiliar montada adicionalmente es inductiva.

5º.- Aparatos de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizados porque la reactancia variable auxiliar inductiva, comprende una bobina auxiliar con un núcleo ferro-magnético que está montado en forma que pueda moverse en la relación correspondiente para provocar una variación de inductancia.

6º.- Aparatos a tenor de las reivindicaciones 4ª o 5ª, caracterizados porque la modificación de la reactancia auxiliar variable, inductiva, es efectuada bajo el control de una leva deformable.

7º.- Aparatos para eliminar los errores de rastreo en los circuitos mancomunados, substancialmente según la referencia dada y las ilustraciones facilitadas en las adjuntas figuras 5, 6 o en las figuras 7 y 8 igualmente anexas.

"Perfeccionamientos en los sistemas de circuitos sintonizables mandados mancomunadamente, o mejoras relacionadas con dichos sistemas"; tal y como queda substancialmente



descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

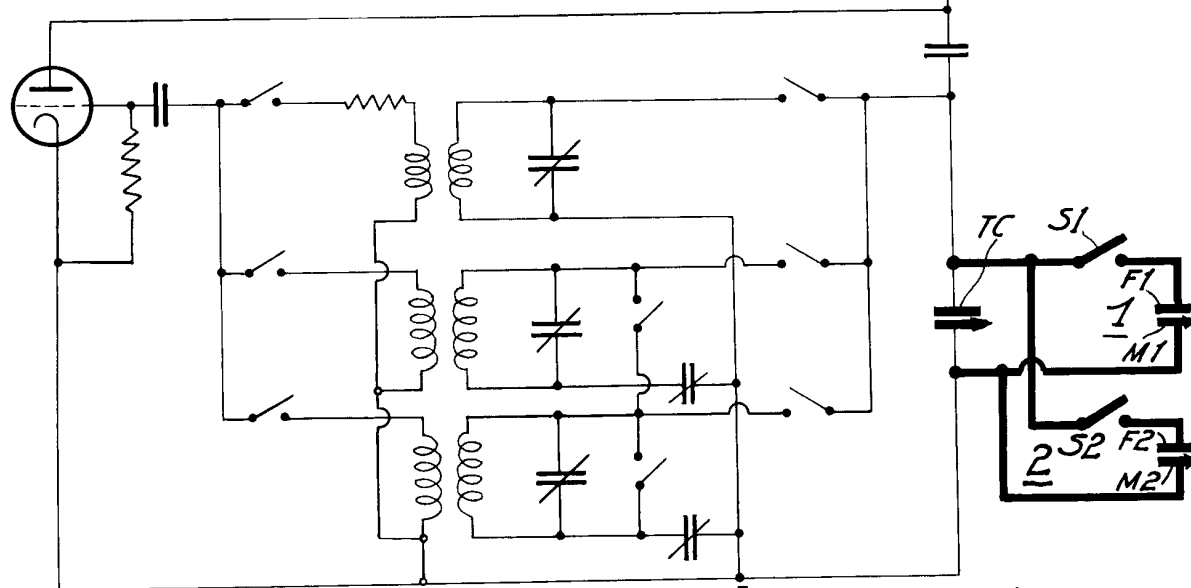
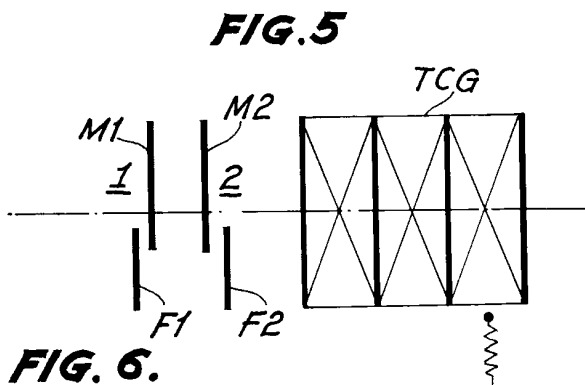
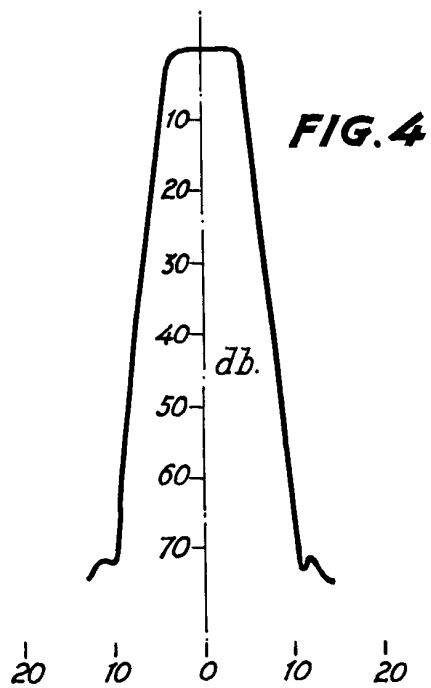
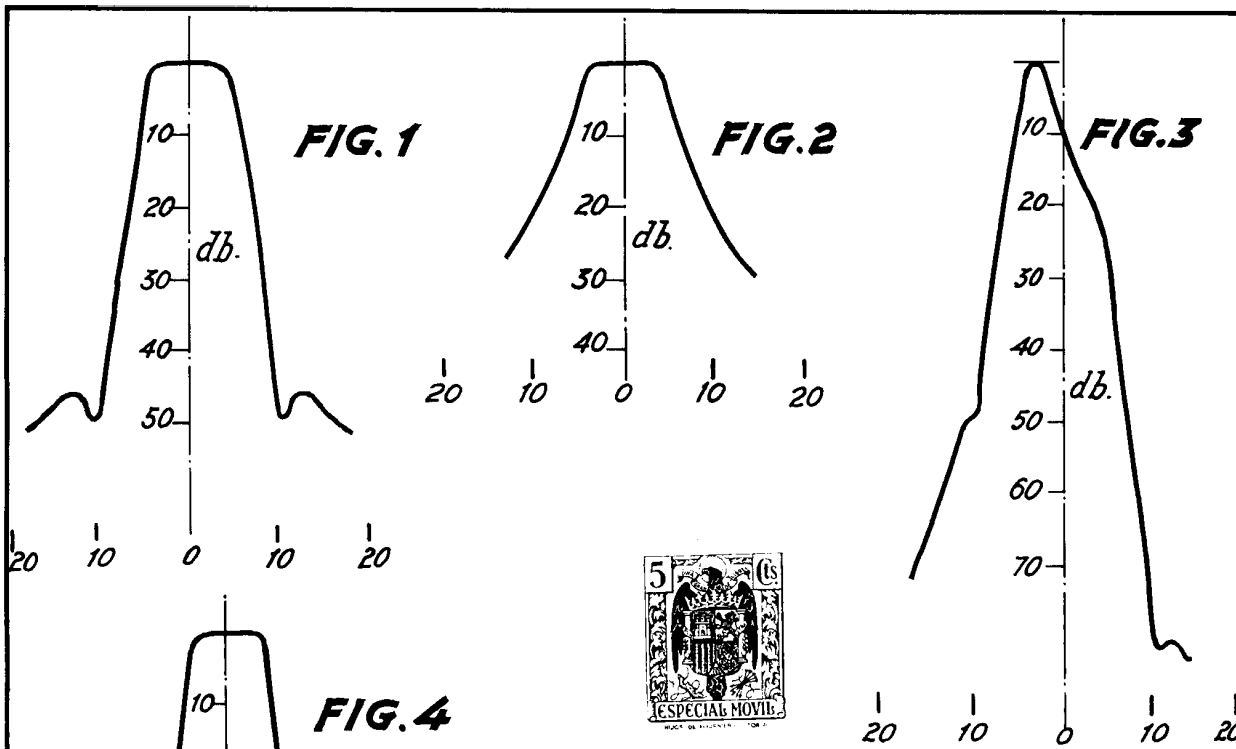
Esta memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara,

Madrid, 30 de junio de 1939

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH
COMPANY LIMITED.

POR PODER,

P. P. de J. Gómez Acebo



MADRID 30 DE JUNIO DE 1939. AÑO DE LA VICTORIA.
MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED.
P.P. JUAN GOMEZ ACEBO-

53112-38

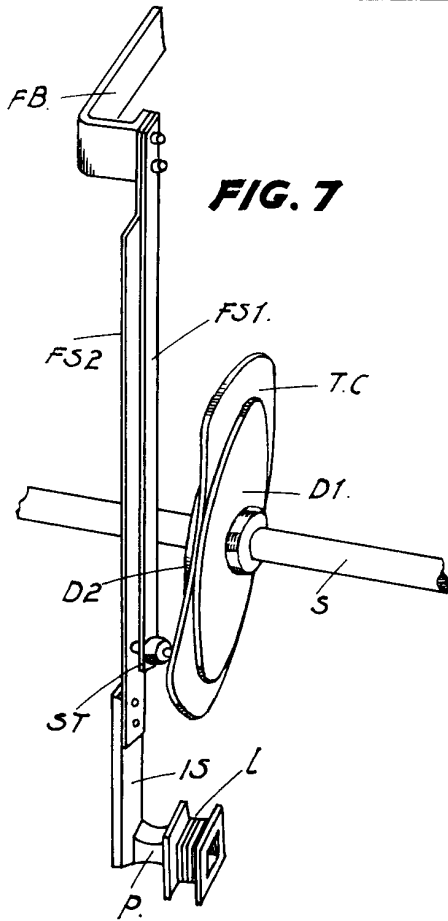
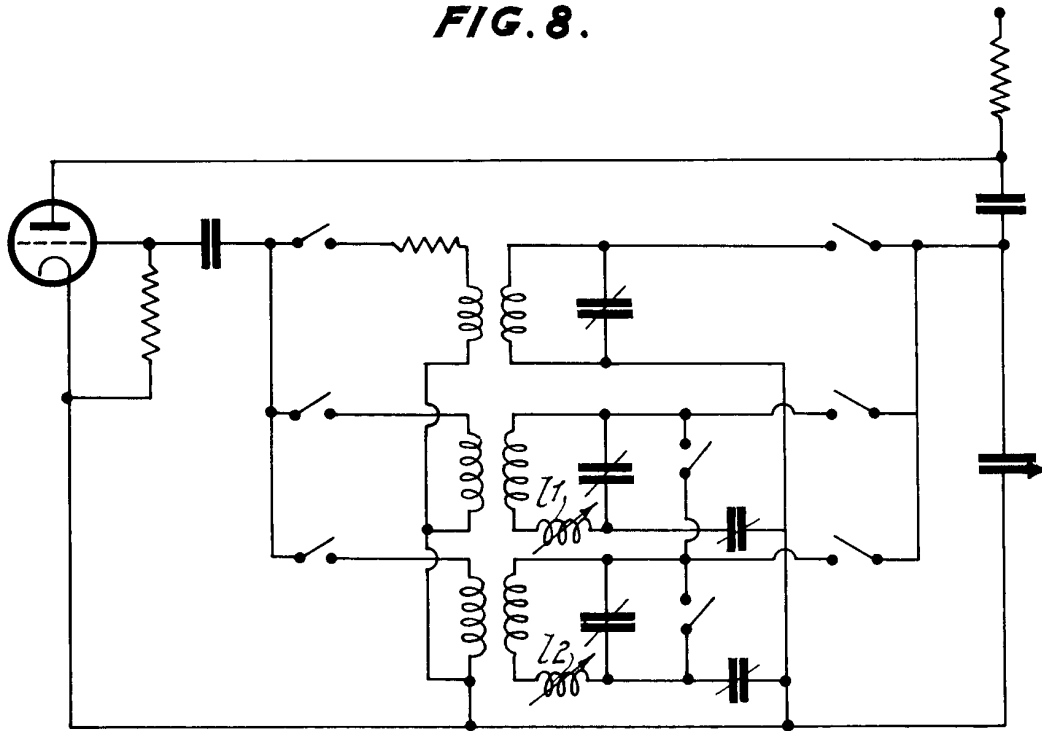


FIG. 8.



MADRID 30 DE JUNIO DE 1939. AÑO DE LA VICTORIA.
 MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED.
 - P.P. JUAN GOMEZ ACEBO -

50115 - 38.