

341825



PATENTE DE INVENCION

Br.26.593/66.

341825

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"PERFECCIONAMIENTOS EN REDES ELECTRICAS  
DISPERSIVAS".

*Solicitante:* THE MARCONI COMPANY LIMITED, entidad inglesa,  
residente en English Electric House, Strand,  
Londres, W.C.2., Inglaterra.

La presente invención se refiere a  
redes electricas dispersivas, constituidas por sec-  
ciones de las llamadas de constantes concentradas.

Las redes dispersivas se utilizan  
5. en alto grado por ejemplo, en sistemas de redar de

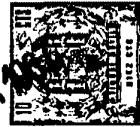
341825



- compresión de impulsos, en analizadores de espectros, y en determinados sistemas de comunicación. En general, estas redes se precisan para ajustarse a una ley determinada que relaciona el retardo del grupo a la frecuencia en una banda predeterminada de frecuencias; por ejemplo, pueden necesitarse una red para proporcionar un retardo del grupo que varía proporcionalmente en  $9 \mu$ -segundos con respecto a una banda de frecuencias de 10 a 19 Mc/s. Las redes dispersivas, en la actualidad en uso corriente, están compuestas por secciones de todo paso. Estas redes no satisfacen la exactitud conveniente con requerimientos tales como acaban de citarse, y este invento trata de proporcionar redes dispersivas perfeccionadas que cumplan con estas exigencias, con exactitud superior a las de las redes constituidas enteramente por secciones de todo paso.

- Este invento se representa en los dibujos adjuntos, a los que se hace referencia en la descripción, y en los que las figuras, 1 a 5 son gráficos explicativos, y la figura 6 es un esquema de una materialización física de la invención.

- La figura 1 representa, gráficamente, la exigencia típica, ya citada, para una línea dispersiva ( $9 \mu$ -segundos en la banda de 10-19 Mc/s.); la curva relaciona el retardo de grupo ( $t$ ) con la frecuencia ( $f$ ). Una línea dispersiva conocida, compuesta de secciones de todo paso, no satisfará esta exigencia, y producirá un resultado como el de la figura 2. En este caso, la parte representada en línea continua corresponde a una relación lineal o proporcional de retardo de grupo/fre-



341825

15 JUN 1954

- cuencia, pero la característica esta indeseablemente prolongada, como indican las líneas de trazos en ambos extremos. La prolongación en el extremo de frecuencia inferior, es muy indeseable y difícil de eliminar. En la práctica, es imposible proyectar una red dispersiva conocida que no presente ningún retardo del grupo fuera de una banda de frecuencia deseada (representada en la figura 1 como banda de 10-19 Mc/s) y la figura 2 representa una curva práctica, típica, en la que se observa que el cambio lineal o proporcional se obtiene sobre un orden de retardo del grupo de 11  $\mu$ -segundos a 2  $\mu$ -segundos y que existe una prolongación o "pedestal" acusado, en el extremo de baja frecuencia. Se observará la existencia de un punto X en el que se presenta también, aunque a menor frecuencia, el mismo retardo del grupo que se presenta a la frecuencia inferior de limitación (10 Mc/s en este ejemplo) de la banda deseada. Esta frecuencia inferior (7,5 Mc/s en este caso) se denominará a continuación, para comodidad de referencia, "limite inferior de frecuencia de retardo de imagen". En la práctica es comunmente necesario limitar el espectro de señal a la parte lineal de la característica, ya que si no se procede de este modo, se producirán confusión e interferencia, por frecuencias de señal ajenas a la banda deseada (en la figura 2, frecuencias de señal interiores a la banda deseada) dado que, si estas frecuencias se introducen en la red, algunas frecuencias individuales, fuera de la banda, se someterán a los mismos retardos del grupo que ciertas
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

341825



- fracciones individuales del interior de la banda, y producirán los mismos resultados en la salida de la red. El limite inferior de la frecuencia de retardo de la imagen (en X de la figura 2) es una de éstas
5. frecuencias individuales. Los defectos de una característica como se representa en la figura 2, no pueden vencerse haciendo preceder la red por un filtro corriente de paso de banda con frecuencias de interrupción brusca (a 10 y 19 Mc/s en el caso representado en la figura 2) o un sencillo filtro de paso
  10. alto con una frecuencia de interrupción brusca ( a 10 Mc/s para el caso de la figura 2) ya que estos filtros tienen sus propias características de retardo de grupo/frecuencia que afectarían perjudicialmente la característica total de retardo de grupo/fre-
  15. cuencia de la combinación de red dispersiva y filtro e impedirían obtener la característica total precisa. En realidad, cuanto más repentina sea la interrupción del filtro añadido, tanto peor seran sus
  20. efectos sobre la característica total retardo de grupo/frecuencia. La adición a una combinación red-filtro, como se describió, de un igualador del retardo del grupo, para nivelar la característica retardo del grupo/frecuencia del filtro, no proporciona
  25. una solución satisfactoria del problema, ya que, incluso si se elije el orden menor de interrupción, se precisarán en el igualador un número considerable de secciones de todo paso, añadidas. Para citar cifras practicas para el caso representado en las fi-
  30. guras 1 y 2, este recurso de añadir un igualador de



341825

5. retardo del grupo afin de compensar los efectos de retardo de grupo del filtro añadido, implicaría el aumento del número de secciones en la red dispersiva desde 41 a un mínimo de 48, aumentando con ello el coste en alto grado.

Este invento trata de eliminar las dificultades y los efectos anteriores.

10. Las figuras 3 y 4 representan medios por los cuales las secciones componentes, separadas de todo paso, de una red dispersiva constituida enteramente por dichas secciones, contribuyen a la característica retardo de grupo/frecuencia de la red total. En ambas figuras, la línea 0 (representada recta, por suponerse una característica proporcional) representa

15. parte de la característica de la red. En todos los casos, la característica de la red, en la curva de suma de las características retardo de grupo/frecuencia de las secciones individuales de todo paso, componentes, comprendidas en la red. Las figuras 3 y 4

20. representan dos casos extremos de construcción. En estas dos figuras, las características de las secciones componentes separadas, se indican por debajo de la línea 0. En el tipo representado en la figura 3, los picos o crestas de las características de los

25. componentes separados, se separan a intervalos de frecuencia iguales, pero sus amplitudes, en términos de banda de frecuencia abarcada, son distintas, aumentando desde luego hacia el extremo de frecuencia elevada. En el caso representado por la figura 4, las amplitudes de las características individuales son las

30.



341825

- las mismas, pero la separación en frecuencias de sus "picos" o "crestas", varia, creciendo hacia el extremo de frecuencia más alto. Debido a la brevedad de la descripción siguiente, las características, retardo de grupo/frecuencia de las secciones individuales de todo paso, incluidas en una red dispersiva, se denominaran a continuación "características componentes de retarde de grupo".
5. La figura 5 representa gráficamente la naturaleza de la característica L de la pérdida de inserción/frecuencia ( $1/f$ ) y la característica D de, retardo del grupo/frecuencia obtenida en la proximidad de la frecuencia de interrupción de un filtro de paso alto, o en este caso, en la proximidad de la frecuencia superior de interrupción de un filtro de paso de banda. Las curvas se dibujan para un filtro en el que la curva de pérdida de inserción tiene una parte descendente, practicamente lineal, que disminuye desde unos 50 dB a unos 0,2 dB por encima de la banda de frecuencia de 7,5 Mc/s a 10 Mc/s. Esta parte de una curva de perdida de inserción/frecuencia, se denominará a continuación, por conveniencias de referencia, el "ala de interrupción" y la banda de frecuencias sobre la cual se extiende, se llamará desde ahora "banda de ala". Una característica retardo de grupo/frecuencia tal como la característica D de la figura 5, obtenida en la proximidad de la frecuencia de interrupción de un filtro, se llamará, para facilitar la referencia posterior, "característica de retardo de la interrupción
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



341825

del filtro".

- De acuerdo con este invento, una red dispersiva, destinada a funcionar en una banda de frecuencias, con límites predeterminados, y en la que
5. todas las secciones sean corrientemente de todo paso, se modifica substituyendo por lo menos una sección de todo paso por una sección de filtro que tenga un ala de interrupción de paso alto, cuya banda de ala sea practicamente igual a la banda de frecuencia entre
10. el interior de dichos límites predeterminados y el límite inferior de la frecuencia de retardo de la red sin modificar, dicha sección de filtro de substitución, tiene también una característica de retardo de la interrupción del filtro que es por lo menos aproximadamente igual a la característica componente de retorno del
15. grupo, de la sección de todo paso normalmente presente, que dicha sección de filtro substituye.

- Con preferencia dos o algún otro número par de sección de todo paso de la red sin modificar,
20. se substituyen por secciones de filtro todas dotadas de alas de interrupción de paso alto practicamente con la misma banda de ala, y cada una con una característica de retardo de interrupción del filtro, aproximadamente igual a la característica componente de retardo de grupo de la sección de todo paso determinado, a
25. la que substituye.

- Con preferencia, la substitución de una o más secciones de todo paso por una o más secciones de filtro, se realizan en el extremo de frecuencia inferior de la banda de frecuencias de operación, previstas.
- 30.

341825



Las secciones de filtro de substitución, pueden afectar una de las distintas formas, pero una forma preferida, consiste en varios condensadores en un brazo en serie, y varios brazos shunt, uno entre cada dos condensadores sucesivos, y cada uno con un circuito sintonizado en serie.

5.

La figura 6 es un esquema que representa, en lo necesario, un ejemplo de este invento. La red dispersiva representada en la figura 6, consiste en un gran número de secciones (por ejemplo 41) cada una de las cuales se indica por uno de los rectángulos de líneas de trazos 1, 2, 3.... n. En un filtro conocido, todas estas secciones serian de todo paso. Por ejemplo, podrían ser, como se representa en el rectángulo 3 que muestra un circuito típico y conocido de sección de todo paso. De acuerdo con este invento, sin embargo, una o más de las secciones, como se representa en las dos primeras, el extremo de frecuencia inferior de la banda predeterminada de frecuencias de funcionamiento de la red, esta substituida por una sección de filtro de paso alto. Se representa un circuito adecuado para esta sección de substitución, en cada uno de los rectángulos 1 y 2. Cada uno tiene un ala de interrupción con practicamente la misma banda de ala.

10.

15.

20.

25.

30.

Así si la característica retardo de grupo/frecuencia, de una red dispersiva conocida, constituida por el mismo número de secciones de la figura 6 y todas para todo paso, fuera como se indica en la figura 2, la banda de ala de las alas de interrupción de las secciones de filtro de substitución 1 y 2, se prolonga-

341825



5. rian practicamente entre las frecuencias de los puntos X e Y como se indica en la figura 2, y como se representa por las mismas letras X e Y en la figura 3. La caracteristica de retardo de interrupción de las secciones 1 y 2 de filtro de substitución, se aproximarian por tanto a las caracteristicas de retardo del grupo componente, de las secciones primera y segunda de todo paso, substituídas .

10. Para que este invento pueda comprenderse perfectamente, se facilita un ejemplo numérico para el caso previsto en el que la banda de frecuencias previstas de trabajo, es de 10 Mc/s a 19 Mc/s, precisandose desechar las frecuencias inferiores, a 7,5 Mc/s y aceptar las superiores a 10 Mc/s. Supongase que la caracteristica retardo de grupo/frecuencia de un filtro conocido, formado completamente por secciones de todo paso es como se representa en la figura 2 y que las dos primeras secciones de todo paso han de substituirse, de acuerdo con este invento, por filtros de paso alto. Entonces, si los circuitos de la sección de filtro son como se indica en los rectangulos 1 y 2, de la figura 6, resultarán satisfactorios los valores de los componentes siguientes (con referencia a las indicaciones del rectángulo 1 de la figura 6) susceptibles de obtenerse por métodos conocidos de cálculos de filtros.

30.  $C_1 = 383.7 \text{ pF}$   
 $C_2 = 1407.0 \text{ pF}$   
 $C_3 = 228.2 \text{ pF}$   
 $C_4 = 431.3 \text{ pF}$   
 $L_2 = 0.6980 \text{ uH}$   
 $L_4 = 1.085 \text{ uH}$

341825



15 JUN. 1966

$$C_5 = 603.9 \text{ pF}$$

- Las cifras anteriores son para una línea dispersiva de un nivel de impedancia de 50 ohmios. Se observará que las dos secciones de filtro 1 y 2, son del mismo tipo pero que sus características de retardo de la interrupción han de "acoplarse" con componentes de características de retardo de grupos muy similares, por ser las dos de secciones para toda-onda, substituidas, adyacentes; esta sencilla construcción proporciona una aproximación suficiente a las exigencias teóricas, para usarse en las dos secciones de substitución.
- 5.
- 10.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, 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 alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Inglaterra con fecha 15 de junio de 1966, bajo el número 26593/66, acogiéndose por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN REDES ELECTRICAS DISPERSIVAS" caracterizandose por lo siguiente:
- 15.
- 20.
- 25.

- 1ª.- "Perfeccionamientos en redes electricas dispersivas", destinadas a funcionar en una ban-
- 30.

341825



- da de frecuencias con límites predeterminados, y en la que todas las secciones sean corrientemente de todo paso, caracterizados porque por lo menos una de dichas secciones de todo paso se substituye por
5. una sección de filtro que tiene un ala de interrupción de paso alto, cuya banda de ala es practicamente la misma que la banda de frecuencia entre el inferior de dichos límites predeterminados y el límite inferior y la frecuencia de retardo de límite inferior de la red sin modificar; dicha sección de filtro de substitución, tiene también una característica de retardo de interrupción que es por lo menos
10. aproximadamente igual a la característica componente de retardo de grupo de la sección de todo paso, normalmente dispuesta, a la que dicha sección de filtro substituye.
- 15.

- 2ª.- Perfeccionamientos en redes dispersivas según reivindicación 1ª, caracterizados, porque un número par de secciones de todo paso corrientemente dispuestas, se substituyen por secciones de filtro todas ellas con alas de interrupción de paso alto, practicamente con bandas de alas iguales y cada una tiene una característica de retardo de interrupción del filtro, aproximadamente igual a la característica componente de retardo del grupo de la sección determinada de todo paso, que substituye.
- 20.
- 25.

- 3ª.- Perfeccionamientos según, reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizados porque la substitución de una o varias secciones de todo paso, por una o más secciones de filtro, se realiza en el extremo
- 30.

341825



de frecuencia inferior de la banda de frecuencia de trabajo provista para la red.

5. 4ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizados porque cada sección de filtro de sustitución esta integrada por varios condensadores en un brazo en serie, y varios brazos en shunt, uno entre cada dos condensadores sucesivos, y cada uno con un circuito sintonizado en serie.

10. 5ª.- "Perfeccionamientos en redes eléctricas dispersivas"; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

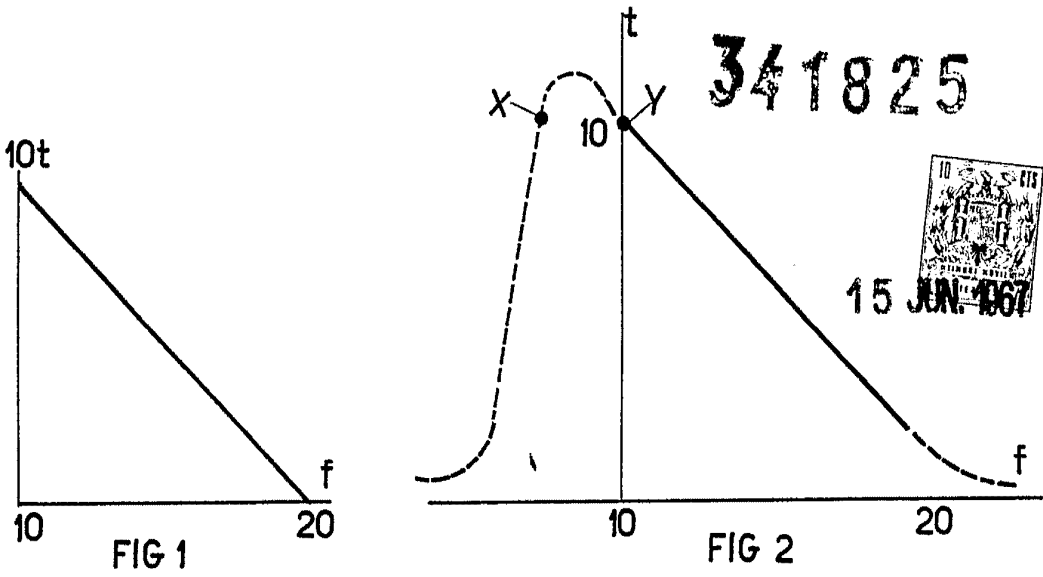
15. Esta Memoria consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid.

THE MARCONI COMPANY LIMITED.

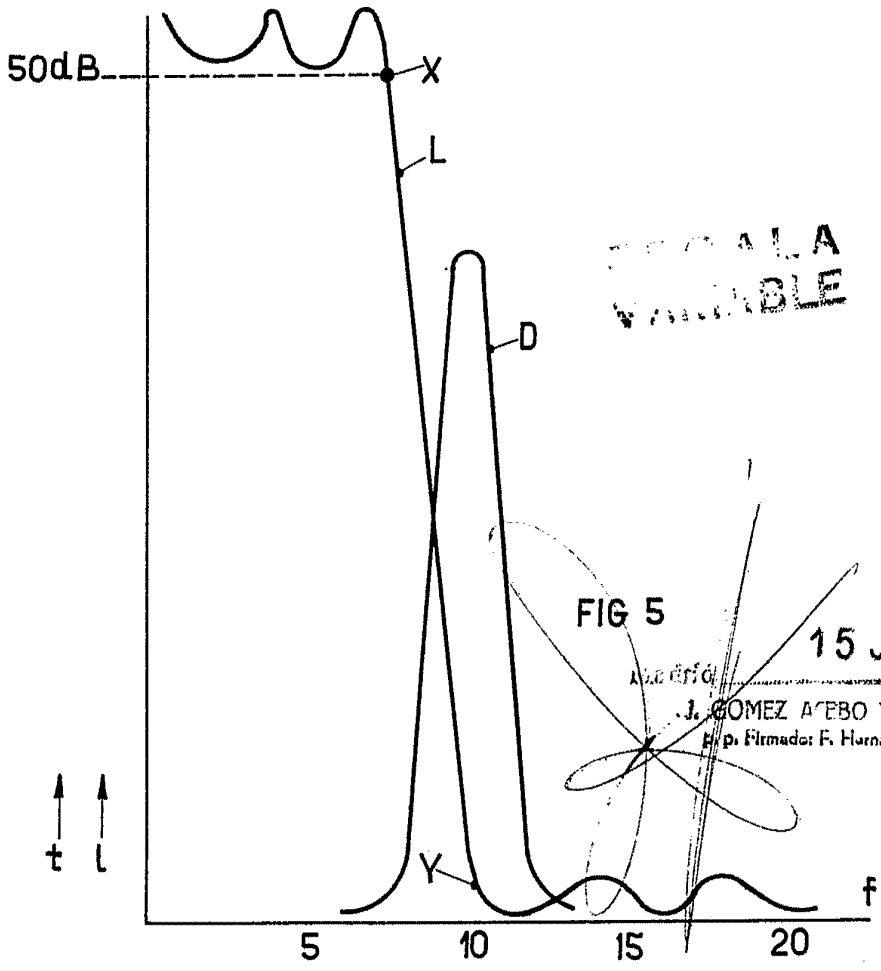
GÓMEZ ACEBO Y MODEI  
por Firmado: F. Hernández Ruiz

15 JUN. 1967



341825

15 JUN. 1967



ESCALA VARIABLE

FIG 5

15 JUN. 1967

J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. Firmador: F. Hernández Ruiz

$\uparrow$   
 $t$   
 $\uparrow$   
 $L$

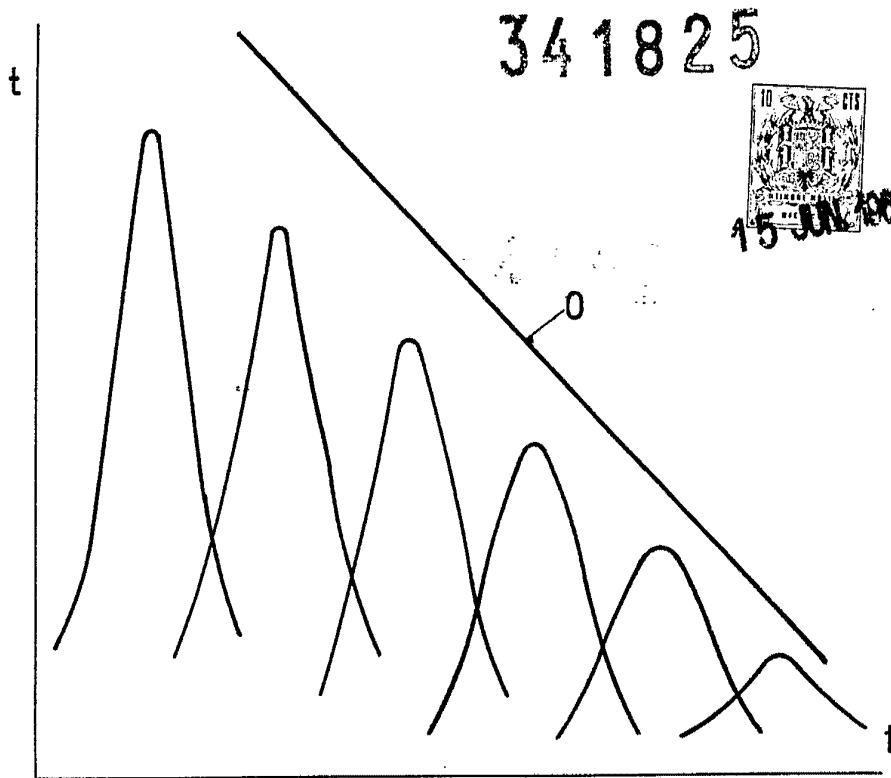


FIG 3

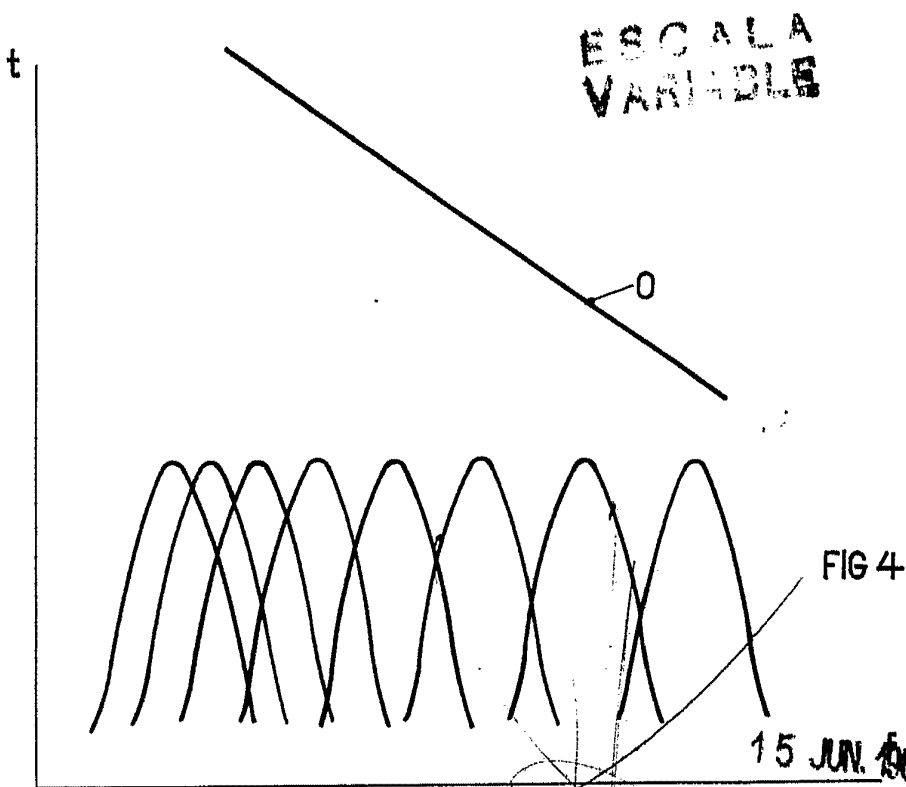


FIG 4

*[Handwritten signature]*  
Firmador E. Hernández Ruiz



341825

ESCALA  
VARIABLE

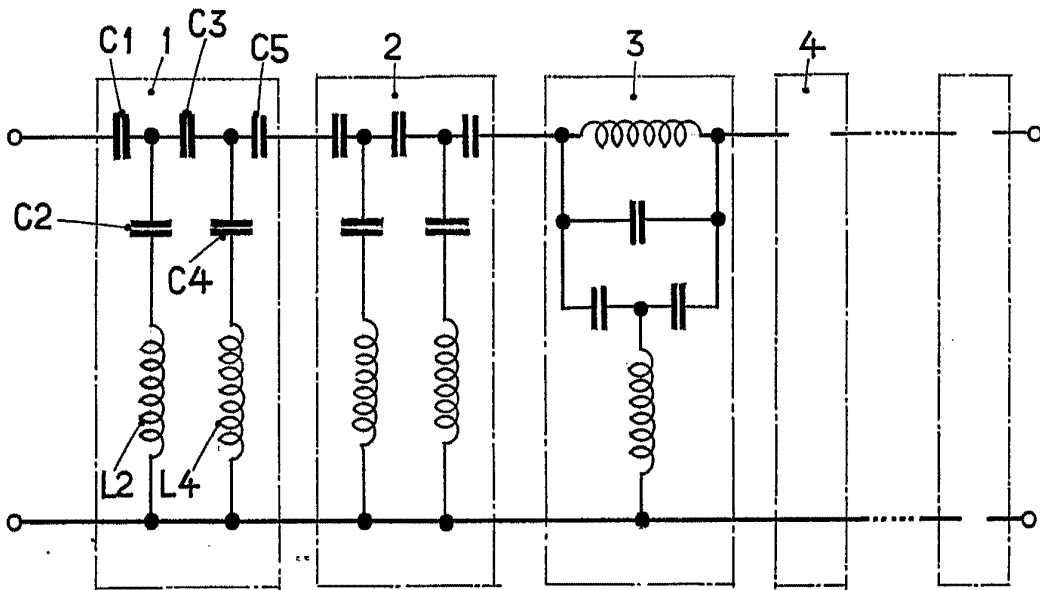


FIG 6

15 JUN. 1967

Madrid

L. GOMEZ ACEBO Y MODET  
P. P. Firmado F. Hernández Ruiz