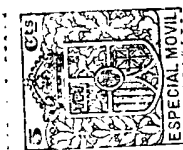


-----  
A.D. Blumlein - 4



1 15957

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E            D E            I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

por "Mejoras en los sistemas subma-

"rinos de señales"

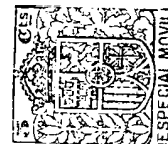
A nombre de la:

STANDARD ELECTRICA, S. A.,

establecida en:

Madrid, calle de Ramirez de Prado, n° 5.

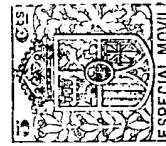
-----



El presente invento se refiere a medios para reducir las interferencias en cables destinados a la transmisión de señales, cables telefónicos, por ejemplo, evitando la necesidad de obtener un alto grado de equilibrio entre los diferentes elementos de un cable de tal naturaleza.

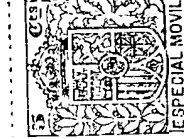
Para reducir el efecto de las perturbaciones atmosféricas en los cables submarinos telegráficos y telefónicos, los extremos de costa de dichos cables suelen construirse de dos conductores. La porción de cable de fondo no es tan sensible a las perturbaciones atmosféricas como el cable de costa, debido al pantalleado constituido por el agua de mar por encima del cable; de aquí que por razones económicas el cable de fondo tenga generalmente un solo conductor y el circuito se cierre por el agua de mar. No es necesario terminar la parte de dos conductores cuando se haya alcanzado una profundidad prudencial y empalmar dicha parte a la de un solo conductor. Según el procedimiento generalmente usado, uno de los conductores del cable de costa se conecta al conductor único del cable de fondo, poniéndose a tierra el otro conductor. Esta disposición tiene el inconveniente de introducir en el circuito pérdidas por reflexión y desequilibrio. Otra disposición, también corriente, es la de conectar uno de los conductores de cable de costa al conductor único del cable de fondo; el otro conductor de cable de costa se pone a tierra conectándolo a la armadura del cable de fondo.

Una perturbación atmosférica induce fuerza electromotriz igual sobre ambos conductores del cable de costa. Si esta parte del cable estuviera perfectamente equilibrada y además los aparatos terminales lo estuvieran también, la diferencia del potencial entre los dos conductores del



cable de costa sería nula. Pero la vuelta de la corriente por el agua del mar en la parte de cable de fondo introduce un considerable desequilibrio. De esta forma las perturbaciones atmosféricas se propagan a lo largo de un círculo formado por ambos hilos del cable de costa en paralelo con la vuelta por el agua del mar y debido al aludido desequilibrio pasan al circuito metálico por el cual se propagan en sentido inverso llegando al terminal de cable. Hay un gran número de casos, como en el caso en que se trata de establecer una comunicación telefónica en que los atmosféricos pueden producir perturbaciones de gran importancia en aguas poco profundas, y entonces hay gran interés en que el equilibrio del extremo de cable de costa esté equilibrado con gran exactitud, por ejemplo, en un 1 por 200 o 1 por 500. Con objeto de que el equilibrio sea efectivo es necesario que la impedancia de la vuelta por el agua del mar invite a la impedancia del conductor de cable de fondo con una aproximación de 1 por 200 o 1 por 500 en todas las condiciones de carga y a todas las frecuencias telefónicas, y esto parece imposible de conseguir en el estado presente de la técnica.

Como ya se ha dicho, los atmosféricos u otro origen cualquiera de perturbaciones induce voltajes en las partes de cable submarino correspondientes a las aguas poco profundas, cuyos voltajes afectan al circuito constituido por ambos hilos de la sección de cable de costa en paralelo con la vuelta por tierra. A este circuito lo llamaremos de ahora en adelante "circuito de tierra". La fuerza electro-motriz inducida se propaga por este circuito hasta llegar al desequilibrio introducido por la toma de tierra y gracias a él es trans-



ferida al circuito metálico por el que se propaga en sentido  
65 tido contrario hasta el terminal del cable.

De acuerdo con el presente invento se proveen medios para aumentar todo lo mas posible la atenuación del "circuito de tierra", sin por ello aumentar sensiblemente la atenuación del circuito metálico, con lo cual se  
70 reducirá el efecto perturbador de los atmosféricos.

Otra característica de este invento es hacer muy elevada la atenuación del "circuito de tierra" para todas las frecuencias esenciales para la reproducción de las señales transmitidas, haciendo innecesario equili-  
75 brar la impedancia de la vuelta por tierra.

Otra característica de este invento, es el empleo de redes eléctricas intercaladas en la proximidad del extremo costero de cable, de tal forma que aumentan la atenuación del "circuito de tierra" sin producir aumento sensible del circuito metálico.  
80

Las redes eléctricas mencionadas en el párrafo anterior, pueden además ser calculadas siguiendo el procedimiento bien conocido, de forma que la característica atenuación-frecuencia sea tal, que la corriente parásita sea mas atenuada a unas frecuencias que a otras. Esto  
85 tiene por objeto atenuar dicha corriente parásita en forma tal que su interferencia con las señales transmitidas, se reduzca a un mínimo.

Otra característica del invento estriba en un  
90 dispositivo para aumentar la atenuación del "circuito de tierra" de un cable submarino, según el cual en dicho circuito se introduce una o varias bobinas de inductancia, cuyo valor está relacionado con el de la capacidad con tierra del "circuito de tierra" que el conjunto de dicha capacidad con las bobinas forme un circuito que presente

una elevada atenuación dentro del margen de frecuencia usada para la transmisión en el cable.

cuando las corrientes parásitas varían grandemente de nivel de energía o bien de amplitud a sus distintas frecuencias, podrá resultar conveniente sintonizar alguna o todas las bobinas de inducción a la frecuencia o frecuencias en que las corrientes parásitas son más molestas, para así aumentar la atenuación del "circuito de tierra" para dicha frecuencia. Esto puede conseguirse poniéndolo en paralelo con la bobina de inducción un condensador de capacidad adecuada. En otros casos puede ser mas conveniente sintonizar cada una de las bobinas insertas en el cable a frecuencias diferentes para obtener de esta manera una atenuación elevada a un cierto número de frecuencias fijadas de antemano.

Otra característica del invento, consiste en localizar los efectos del desequilibrio existente en una sección de un cable, de modo que afecten solamente a dicha sección, intercalando entre ella y la adyacente un "filtro para atmosféricos", consistente en una red eléctrica o sencillamente bobinas de inductancia que ofrezcan una elevada impedancia para el "circuito de tierra".

Otra característica del invento, es proporcionar medios para aumentar la capacidad con tierra de un cable o bien su inductancia, o todavía ambas cosas a la vez, permitiendo así obtener una característica atenuación-frecuencia de condiciones predeterminadas.

Para la mejor comprensión del invento nos referiremos a la adjunta hoja de dibujos, en la que:

La figura 1, es un diagrama que representa esquemáticamente el "circuito de tierra" y el "circuito me-



tálico.”

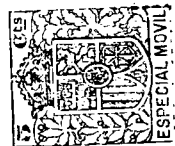
La figura 2, representa un cable submarino en el que se han intercalado bobinas de carta de alta inductancia en la porción de costa.

La figura 3, representa esquemáticamente la disposición de la figura 2, para demostrar como las bobinas de inductancia, juntamente con las capacidades de los conductores de cable a tierra, forman un filtro de banda baja.

La figura 4, muestra la aplicación de una sola bobina para evitar que los desequilibrios de una sección de cable cargado afecten al equilibrio de una sección de cable sin cargar, y

La figura 5, representa una disposición para aumentar artificialmente la capacidad del cable con tierra.

Refiriéndonos ahora detalladamente a las distintas figuras del dibujo, veremos en la figura 1, que se aclara completamente el significado de las frases "circuito de tierra" y "circuito metálico". C es el cable submarino conectado por medio del circuito metálico; Mc el dispositivo de acoplamiento K, el cual a su vez queda conectado al circuito de tierra Ec, y por intermedio de éste a los aparatos terminales T. El dispositivo de acoplamiento se representa en el dibujo como si fuese un transformador, pero en la práctica el acoplamiento es debido al desequilibrio entre dos secciones de cable, ya sea porque una esté cargada y la otra no, o bien por ser una de dos conductores y la otra con vuelta por tierra y por otra causa cualquiera. La capacidad distribuida del cable con tierra viene representada por los condensadores c, c2, c3 y c4. Las bobinas de



inductancia  $L$  y  $L_2$  son inductivas solamente para el cir-  
160 cuito de tierra  $E_c$ , mientras que en el circuito metálico  
1 Me solo intervienen por su resistencia representada por  
 $1/2 R$  y  $1/2 R_2$  en la figura a que venimos refiriéndonos.

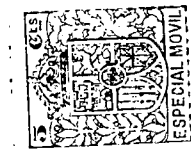
La figura 2, nos demuestra un extremo del  
cable submarino, el cual forma parte del invento. Las  
165 bobinas de inductancia utilizadas para ampliar la atenua-  
ción del circuito de tierra se verán en  $L_1$  y  $L_2$ . Los  
aparatos terminales se demuestran por medio del rectán-  
gulo T. El extremo de costa consiste en un cable de  
dos conductores.

170 La figura 3, es un diagrama esquemático de la  
figura 2 y nos demuestra como las bobinas de inductancia  
 $L_1$  y  $L_2$ , en conjunto con las capacidades  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  y  $C_4$   
a tierra de los cables conductores, se utilizan como fil-  
tros de paso, lo que puede destinarse a cortar las fre-  
175 cuencias en el alcance utilizado para señales e impe-  
dir de esta forma que lleguen hasta la vuelta por tierra  
del cable.

La figura 4 muestra una sola bobina de induc-  
tancia  $L$ , la cual se emplea para impedir el desequili-  
180 brio de la sección de cable con carga influya sobre el  
equilibrio de la sección de cable sin carga. En el  
ejemplo representado, la sección  $S_1$  del cable está des-  
cargada y la sección del cable  $S_2$ , lleva carga.

El efecto de dichas bobinas de inductancia se-  
185 rá el de impedir que las perturbaciones atmosféricas que  
entren en el circuito de tierra de la sección de cable sin  
carga  $S_1$  pasen a la sección de cable con carga  $S_2$ .

El sistema para la amplificación de atenuación  
del circuito de tierra podrá disponerse en la misma ma-  
190 nera que un filtro eléctrico, estando la frecuencia cut-



off  $\frac{1}{\pi \sqrt{LC}}$  bajo las condiciones que se especifican mas abajo. La mencionada ecuación L, es la in-

ductancia de cada bobina de inductancia del filtro y C es la capacidad a tierra o los dos conductores del extremo de costa del cable entre las dos bobinas de inductancia. Las frecuencias "cut-off" de dicho filtro se seleccionarán de acuerdo con las siguientes condiciones:

195 (a) - La frecuencia deberá ser inferior a la mas baja frecuencia en que ocurra perturbación de sonido.

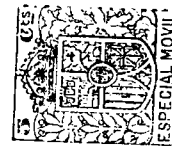
200 (b) - Los espacios entre las bobinas de inductancia deberán ser pequeños en comparación con el largo de onda del circuito de tierra sin carga en la frecuencia mas alta que se desee atenuar, de manera que el filtro pueda funcionar normalmente.

205 (c) - Las bobinas de inductancia no deben resonar con sus capacidades propias a una frecuencia inferior a la mas alta frecuencia que se desee atenuar.

(d) - Puesto que la resistencia de corriente directa de cada bobina se agrega a la resistencia del circuito metálico, es preferible reducir el número de bobinas de inductancia a un mínimo, de manera que la atenuación del circuito metálico no sufra una ampliación apreciable.

215 Se observará que las condiciones expuestas se oponen entre sí, y por lo tanto, podrá resultar preferible que las diferentes secciones de filtro sean distintas.

220 En vista de que la atenuación de agua de mar para frecuencias bajas es menor que el de las frecuencias altas, es preferible obtener un buen equilibrio para el circuito metálico en las frecuencias bajas a la mayor distancia posible de la costa. Por lo tanto,



resultará conveniente utilizar bobinas de inductancia grandes y espacios pesados en el extremo de costa del filtro, lo que atenuará la frecuencia baja de un modo eficaz, aunque en este caso en una frecuencia alta la atenuación podrá ser reducida, debido ésto a que las condiciones (a) y (b) no se cumplen.

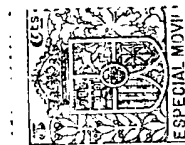
Según nos vamos acercando a la costa los espacios y la inductancia se reducen, para poder satisfacer las condiciones (b) y (c) en la frecuencia alta y además para reducir la resistencia de corriente directa introducida en el circuito metálico, según requiere la condición (d).

Las bobinas en el extremo de costa del filtro se enrollarán sobre conductores laminados de un material de buena calidad magnética, como por ejemplo, el material llamado "Permalloy", que tiene una inductancia alta y una resistencia baja en las frecuencias bajas.

Las bobinas en el extremo de costa del cable podrán enrollarse sobre conductores de polvo compuestos de un material análogo, de manera que se reduzca su resistencia efectiva a una frecuencia mas alta.

Si se desea ampliar la capacidad a tierra y/o la inductancia del cable para poder proveer convenientemente un filtro que esté de acuerdo con las condiciones citadas anteriormente, se seguirá el siguiente sistema:-

La capacidad a tierra entre dos puntos podrá ampliarse artificialmente sin afectar el circuito metálico, utilizando el sistema representado en la figura 5. En esta figura, una bobina de retardación bien equilibrada, tiene sus enrollamientos divididos en dos partes,  $L_1$  y  $L_2$ , las que empalman por medio de dos grandes con-



densadores C1 y C1 en serie. El empalme J de estos dos  
255 condensadores se conecta por un condensador C a tierra,  
siendo el condensador A del tamaño necesario para aumen-  
tar la actual capacidad a tierra del cable. Los conden-  
sadores C1, C1 se insertan con el solo objeto de poder se-  
ñalar por medio de corriente directa sobre el circuito  
260 metálico. Si no se necesitasen señales o pruebas de  
corriente directa, podrían omitirse dichos condensadores.

Si se desea obtener una atenuación considera-  
ble en una frecuencia, se podrá conectar una inductancia  
en serie con el condensador C. Hay que tener en cuenta  
265 que el condensador C podrá reemplazarse por una malla  
de impedancia compuesta, la que atenuará unas frecuen-  
cias mas que otras.

La atenuación del circuito de tierra se ampli-  
ficará sin afectar apreciablemente la atenuación del cir-  
cuito metálico, enrollando una capa de hierro u otro ma-  
270 terial magnético, sobre los dos conductores del cable de  
dos conductores. Esta capa conecta la flaxión debido a  
las corrientes que entran en los dos conductores del ex-  
tremo de costa del cable, y por lo tanto, resulta induc-  
275 tiva para el circuito de tierra solamente.

Las constantes y dimensiones del material se  
seleccionan de manera que la histéresis y las pérdidas  
en corrientes inversas en el material produzcan una am-  
plificación considerable en la resistencia efectiva del  
280 circuito de tierra en la frecuencia que se desee atenuar,  
amplificando de esta manera el constante de atenuación.

Esta amplificación es tan grande que absorbe el  
efecto de la inductancia distribuida agregada que hubiera  
podido reducir la atenuación si la inductancia resultante  
285 hubiera caído dentro de ciertos límites determinados por



la bien conocido teoría de cables cargados.

El material de carga de circuito de tierra puede ser insulado del mar o cubierto con una capa de yute para que quede en contacto con el agua de mar.

290 Se podrá observar con facilidad que cualquiera de los sistemas indicados para amplificar la atenuación de circuito de tierra sin afectar materialmente la atenuación del circuito metálico podrá utilizarse por sí solo o en combinación con otro.

295 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Inglaterra el 19 de Junio de 1929, bajo el número 18.815, se acoge a los beneficios del Convenio de la Unión Internacional.

-:- -:- N O T A -:- -:-

300 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:-

1° - El sistema de reducción de interferencia extraña en un cable submarino, que consiste en amplificar  
305 todo lo posible la atenuación del circuito de tierra de dicho cable, pero sin amplificar materialmente la atenuación del circuito metálico.

2° - Un sistema para el desarrollo de lo reivindicado en el punto 1°, en donde la malla o mallas de  
310 impedancias van provistas en dicho cable, las cuales van compuestas de manera que ofrezcan una mayor atenuación en el circuito de tierra, para las corrientes incluidas en el alcance de frecuencia utilizada para señales transmitidas por dicho cable, mientras que la malla  
315 o mallas no amplifican materialmente la atenuación del circuito metálico de dicho cable.

3° - Un sistema para la amplificación de la



atenuación del circuito de tierra del cable submarino, donde la bobina o bobinas de inductancia van provistas en dicho circuito, estando las bobinas en proporción con la capacidad de tierra desde el circuito de tierra, de manera que su inductancia y la capacidad formen un filtro insertado efectivamente en el circuito de tierra, teniendo dicho filtro una atenuación considerable para corrientes dentro del alcance de frecuencias utilizadas para transmisión de señales por el cable.

4° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en el punto 3°, en el cual al menos una bobina de inductancia se desvía por medio de un conductor.

5° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en el punto 2°, en el cual dicha malla o mallas están proporcionadas de modo que tengan una frecuencia de atenuación característica, la cual varía según la frecuencia, de manera que la corriente de sonidos se atenúe mas en ciertas frecuencias que en otras, haciendo de esta manera que los sonidos resultantes tengan un efecto de interferencia mínima sobre el sistema de transmisión.

6° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en el punto 4°, por el cual al menos dos de dichos elementos de inductancia y condensador están sincronizados con distintas frecuencias para el suministro de una considerable atenuación a un número determinado de frecuencias en las que las corrientes de interferencias resulten mas inconvenientes.

7° - Un sistema para la localización del efecto de desequilibrio en una sección de cable submarino que comprende la inserción entre dicha sección y otra adyacente de una malla de impedancia o solamente una bobina de inductancia que ofrezca una inductancia mayor para el



350 circuito de tierra a la frecuencia utilizada para transmisión de señales por el cable.

8° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en el punto 2°, en donde para suministrar convenientemente la atenuación requerida de frecuencia para el circuito de tierra, se aumenta artificialmente la capacidad a tierra y/o la inductancia de dicho cable submarino por medio de la inserción de condensadores o bobinas de inductancia en dicho circuito.

9° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en el punto 3°, en el que las distintas secciones de dicho filtro se diferencian, estando cada una de las mismas adaptadas para las atenuaciones de una cierta frecuencia o escala de frecuencias mas que las secciones restantes de dicho filtro.

10° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual las bobinas de inductancia se enrollan sobre conductores de material altamente magnético.

11° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en los puntos anteriores, en donde las bobinas se enrollan sobre conductores de material laminado para la frecuencia baja y sobre conductores de polvo para la frecuencia alta de las señales transmitidas sobre el cable, reduciendo de esta manera la resistencia efectiva de dichos conductores.

12° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en el punto 8°, para la modificación de impedancias a tierra de un cable submarino, en el que los condensadores se conectan paralelamente entre el cable y la tierra o entre el conductor de cable y la armadura de cable.



13° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en los puntos anteriores, en donde una bobina repetidora de equilibrio ( $L_1, L_1^1$ ) lleva sus dos terminales conectados a los dos conductores de la parte doble del cable mientras que el centro va conectado a tierra y la armadura del cable por medio de una capacidad (C).

14° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en el punto anterior, donde al menos un condensador ( $C_1$ ) va conectado en serie en el circuito de dicha bobina repetidora, ( $L_1, L_1^1$ ) para permitir señales de corriente directa o pruebas de corriente directa.

15° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado en el punto 1°, el cual comprende el enrollamiento de una o varias capas de material magnético sobre los dos conductores de la parte doble del cable, siendo la histéresis y pérdida de corriente en dicha capa tan considerable que absorben el efecto de la inductancia agregada, por medio de la cual se aumentó la atenuación de la inductancia agregada.

16° - Un sistema para la reducción del efecto de interrupciones en cables de señales, como son los cables telefónicos, dispuestos y adaptados para operar substancialmente como se ha descrito y representado en el dibujo que se acompaña.

17° - Mejoras en los sistemas submarinos de señales.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

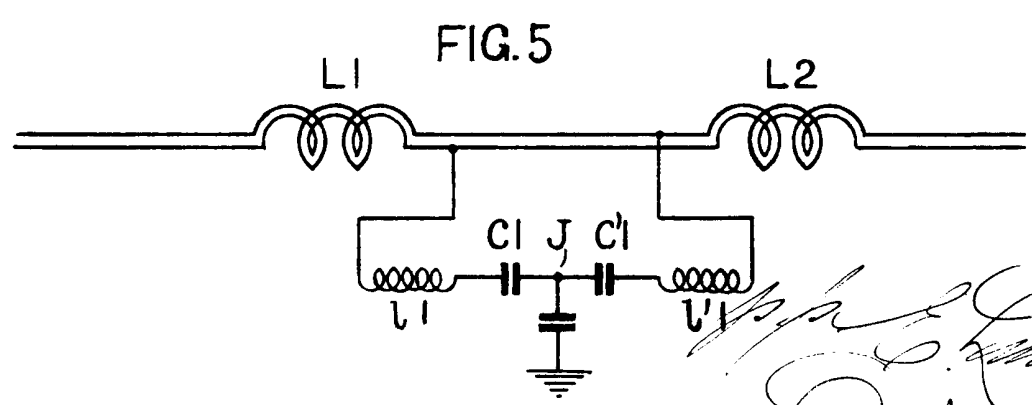
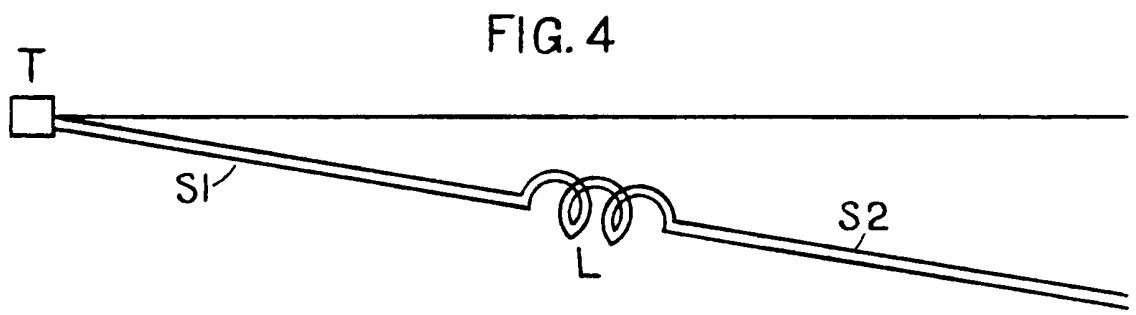
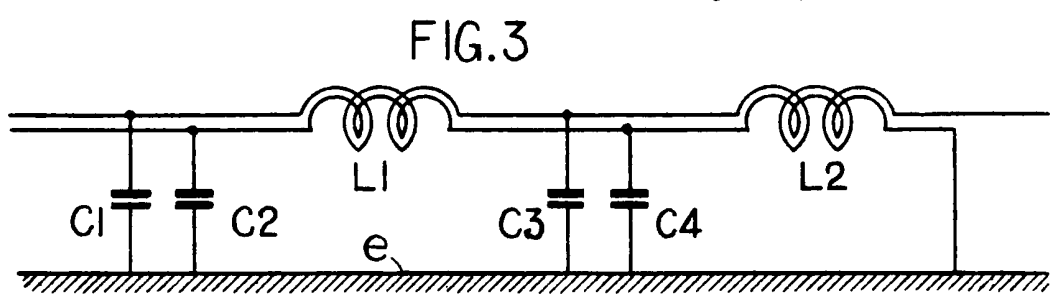
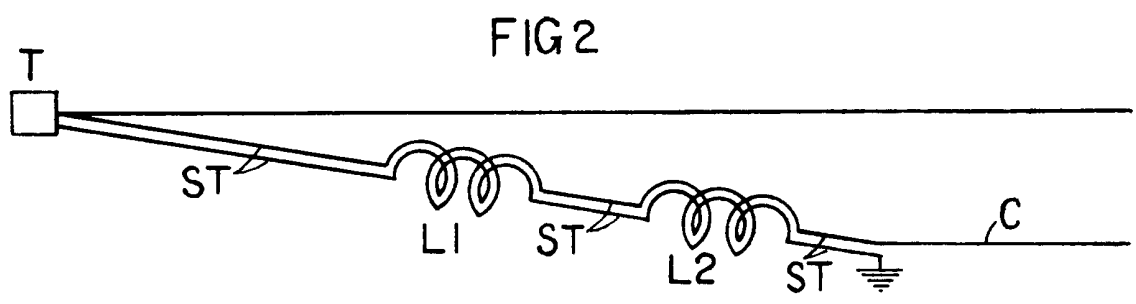
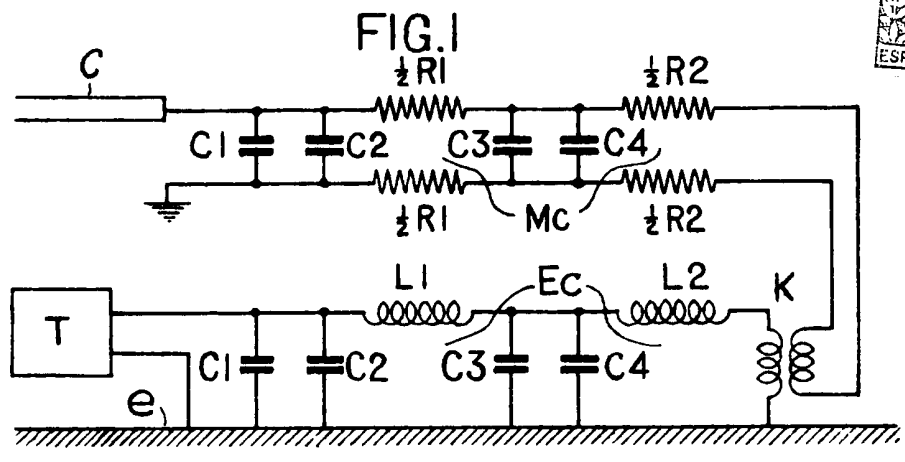
Esta Memoria consta de catorce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 7 de Diciembre de 1929

p.p.

EL/.

*Escala variable.*



*Handwritten signature or name.*