

294.525



294525

PATENTE DE INTRODUCCION

que por diez años se solicita a favor de las Sociedades
francesas denominadas L'ELECTRICFIL y LABORATOIRE D'ELECTRO-
NIQUE ET D'AUTOMATIQUE DAUPHINOIS, L E A D, respectivamente
5 domiciliadas en Lyon, calle Molière, 59 y en Grenoble, Calle
Ampère, 22, y que ha de recaer sobre " PERFECCIONAMIENTOS
EN LA CONSTRUCCION DE CABLES ELECTRICOS ANTIPARASITARIOS ".

=====

Memoria descriptiva

10 El registro de la Patente de Introducción que se so-
licita tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva en
todo el territorio nacional y sus posesiones de unos perfec-
cionamientos en la construcción de cables eléctricos antipa-
rasitarios, conforme se describe a continuación y se represen-
ta gráficamente en los adjuntos dibujos, a título de ejemplo.

294525



La presente Invención se refiere de una manera general a la protección de los equipos radioeléctricos o instalaciones radioeléctricas contra radiaciones parasitarias emanantes de innumerables fuentes de la más variada naturaleza: circuitos de ignición de motores de combustión interna, motores conmutadores, y todos otros aparatos que son capaces de producir chispas eléctricas.

Es bien conocido que cualquier protección contra estas radiaciones parasitarias deber ser efectuada en su misma fuente de origen y ya se han propuesto varios medios para tal fin. Estos medios conocidos pueden ser divididos en dos clases:

a) circuitos antiparásitarios con elementos localizados (inductancias de bloque, condensadores bipas, resistencias) que forman filtros tendentes a permitir el paso del campo de frecuencias requerido para el funcionamiento correcto del aparato, mientras que absorbe las altas frecuencias que interferirían la recepción radio-eléctrica;

b) los llamados cables antiparásitarios, usados principalmente en los circuitos de ignición de vehículos automóviles y que comprenden un núcleo de alta resistencia que tiene prácticamente efecto uniforme en todas las frecuencias.

El desarrollo de la televisión y la radiodifusión por modulación de frecuencia, usando la banda de frecuencia de 50 a 250 megaciclos, ha agravado seriamente las dificultades del problema de la supresión de las radiaciones parasitarias. En efecto ya se trate de un haz de cables de ignición constitutivos de la conexión entre el distribuidor y la bugia de encendido de un motor de automóvil, o del cable de conexión principal de una máquina de afeitar eléctrica,



o de otro aparato doméstico, la longitud de estos cables es del orden de la de una longitud de onda de las señales útiles, y, en consecuencia, esto favorece la radiación de la porción interferente del espectro de frecuencia de las chispas. La aplicación de circuitos antiparásitarios con elementos localizados se hace, sin embargo, difícil, si no totalmente inoperante, con frecuencias, de este orden tan elevado; los filtros conocidos basados en sistemas que tienen constantes distribuidas son también inoperantes por razón del alto grado de atenuaciones que se hacen necesarias; los cables blindados pueden proporcionar protección, pero su uso es prácticamente imposible en la mayor parte de las aplicaciones consideradas, especialmente en los circuitos de ignición de los vehículos. Por esta razón, en tiempos recientes, en relación con circuitos de ignición de vehículos en particular, todos los sistemas antiparásitarios se han basado en el uso de alambres de resistencia.

Ahora bien, esta técnica adolece de un buen número de serios inconvenientes. A fin de obtener un efecto de absorción adecuado, la resistencia debe ser alta (varios miles de ohms) lo que hace necesario el uso de alambre de metal muy fino que es por tanto muy frágil mecánicamente, o bien el uso de cinta recubierta con una capa de resistencia no metálica que es engorrosa en su aplicación, o de otro modo, el uso de mezclas de polvos que sean malos conductores (por ejemplo, carbón) en un soporte plástico, tal como caucho, el cual es muy sensible a la temperatura. En adición a las desventajas inherentes a cada una de estas soluciones, queda aún, para todos los cables que comprenden alambre de resistencia, la desventaja de absorber tantos



componentes de baja frecuencia como de alta frecuencia, siendo así el efecto superficial prácticamente despreciable. Mientras que esta desventaja impide el uso de cables de alambra de resistencia en el caso de aparatos domésticos, o de toda aplicación en la cual se requiera que el cable conduzca energía, es también una fuente de perturbación en los circuitos de ignición, en los cuales ha sido tolerado hasta el presente por falta de algo mejor; la resistencia que se ofrece a los componentes de baja frecuencia también amortigua la chispa y afecta adversamente a la calidad de la ignición. El consumo de combustible aumenta, las bujías se gastan más rápidamente y la actividad del motor se pierde.

La presente invención tiene por finalidad proporcionar un cable antiparasitario adaptado para evitar, al mismo tiempo, estas diversas desventajas, mientras que ofrece todas las cualidades de un cable normal en un campo de frecuencias útiles y un efecto suficientemente absorbente sobre otro campo de frecuencias de las que hay que protegerse. En otras palabras, la invención apunta a la producción de un cable que ofrezca las cualidades esenciales de un filtro desde el punto de vista del deseado efecto de protección, mientras que, al mismo tiempo, retenga las cualidades de simplicidad, de robustez e incluso de apariencia de un tipo usual de cable para todo lo que concierne a la transmisión de energía sobre una banda de frecuencias útiles que, en general, estará localizada por debajo de un cierto límite más bajo, el cual límite más bajo puede, además, variar de acuerdo con sus aplicaciones.

De acuerdo con la invención, estos resultados se obtienen siguiendo un método fundamentalmente divergente

294525



de cualquier otro que haya sido intentado hasta el presente, con respecto a la protección contra las radiaciones parasitarias. En efecto, puede observarse que en las técnicas anteriores, se tratara de producir acción selectiva por filtraje o por corto-circuitos (bypasses), por efecto de reactivancias, o bien de absorción, según el teorema de Joule, siempre era la senda o medio de circulación de la corriente eléctrica, es decir el elemento conductivo del cable, lo que se empleaba. La presente invención por el contrario consiste en el uso, no del medio de circulación o elemento conductor del cable, sino del medio que lo circunda, en el cual dicho elemento conductivo está sumergido y en el cual actúa el campo electro-magnético que acompaña al flujo de corriente, produciendo en por lo menos parte de este medio que lo circunda, condiciones que causen dentro de él pérdidas sustanciales en la banda de frecuencias cuya atenuación se desea.

El acondicionamiento del medio circunstante que es en principio una sustancia poseyendo una base aislante, será efectuado, en otras palabras, de forma tal que confiera a este medio una cifra sustancial de pérdida dentro de una escala de frecuencias dada. Estas pérdidas pueden ser, o bien pérdidas dieléctricas causadas por impurezas adecuadas incorporadas en la sustancia aislante, o bien una adecuada elección del dieléctrico, o bien pueden ser pérdidas magnéticas producidas por una zona de material ferro- o ferri-magnético de textura apropiada, o también pueden comprender una combinación de estas dos clases de pérdidas. En ambos casos, como es bien conocido, las pérdidas pueden ser atribuidas al hecho de que dobletes eléctricos o magnéticos son



5 forzados en un movimiento oscilatorio por el campo electro-magnético alternante, y a la fricción que tiende a prevenir estos movimientos (resonancia de pared; relajación Debye). Dependiendo de la textura de los dobletes eléctricos o magnéticos, puede encontrarse un efecto de re-
10 sonancia en una o varias frecuencias, resultando cada resonancia en elevar el efecto de absorción a un valor máximo. La naturaleza y/o la textura de los dobletes será seleccionada, de acuerdo con la invención, de tal manera que su frecuencia o frecuencias naturales estén localizadas en la escala de frecuencias que deberán atenuarse o, por lo menos, en la proximidad de dicha escala. El cable de esta invención está basado en el principio de absorción de frecuencias dependientes debidas a varios efectos de re-
15 laxación y resonancias microscópicas.

Tales efectos en el material magnético se hallan descritos en "Les applications modernes des ferrites" (M.F.Mayer), Revue Generale De L'Electricité, Junio 1957, página 355.

20 A continuación se describen los efectos de absorción así como la tecnología necesaria y la manera de pre-determinar tales efectos. Después se mostrará, por un análisis matemático, el rasgo esencial de la invención, que es el de que el efecto de la absorción debe ser tan amplio como, o más amplio que, el efecto reactivo. Finalmente, el
25 mismo concepto se aplica por medio de dieléctricos.

Es conocido que todos los ferromagnéticos están constituidos por "Domains" elementales que son magnetizados espontáneamente a saturación. Entre los dominios adyacentes hay una variación definida de la magnetización de vec-
30



tor, que depende solamente de la anisotropia intrínseca del material, despreciándose la anisotropia de tensión o de forma. Los dominios están separados por límites llamados paredes Bloch (paredes de 90° o paredes de 180°), las líneas de flujo magnético forman, esencialmente, sendas cerradas en el cristal, conservándolo de este modo en un estado de mínima energía potencial. El cristal no tiene campos magnéticos externos, a excepción de campos de fuga diminutos al final de las paredes de dominio. El uso de estos dominios de campo externo, se adopta para obtener "muestras Bitter" mediante polvo magnético finamente molido que muestra los límites de las paredes. La transmisión entre los diferentes dominios es gradual; los giros varían gradualmente de un lado a otro de la pared; esto quiere decir que las paredes del dominio tienen un espesor limitado.

Este espesor está determinado por el equilibrio de dos fuerzas contrarias:

a) La energía de cambio, constituida en la parte más importante por la interacción de giros adyacentes orientados en direcciones opuestas, y

b) por la energía anisotrópica debida al hecho de que un cristal requiere diferentes fuerzas magnetizantes para diferentes direcciones de magnetización (en particular, una dirección de magnetización difícil y otra de magnetización fácil).

Si tal material es magnetizado:

1) las paredes Bloch se mueven de forma que se incrementa el volumen de los dominios que estaban en dirección favorable (es decir, cerca de la dirección de magnetización fácil) en la dirección del campo magnético aplicado.



294525

2) Los vectores (giros) magnéticos tienden a orientarse en la dirección del campo.

Así pues, dos procesos, movimiento de pared y rotación de giro, representan la permeabilidad del material.

5 Consideremos ahora la variación de la permeabilidad inicial que describe la operación de los dos procesos cuando se aplica un pequeño campo de alternación externa:

$$\mu^* = \mu' - j\mu''$$

10 donde el primer término designa la facilidad de magnetización equivalente a la permeabilidad bien conocida y un término imaginario designa las pérdidas debidas a las "fricciones" de los desplazamientos de pared y las rotaciones de giro. Puede mostrarse esto en las bajas frecuencias, en que las fricciones son despreciables

$$15 \begin{aligned} \mu'' &= 0 \\ \mu' &= 1 + 4\pi M_s^2 \left(\frac{1}{\alpha d} + \frac{2}{3M_s H_e} \right) \end{aligned}$$

en donde α es la "rigidez" de las paredes,

d las dimensiones de las paredes,

M_s la magnetización de saturación y

20 H_e el campo interno efectivo del dominio que designa la anisotropía cristalina y que puede variar entre H_{anis} y $H_{anis} + 4\pi M_s$ dependientes de la forma del dominio (factor de desmagnetización).

25 H_{anis} . El campo de anisotropía equivalente, igual a

$$4K_1/3M_s \text{ donde } K_1 \text{ es la constante de anisotropía de primer orden.}$$

30 Así podemos ver que el primer término de la relación μ' representa la contribución de la pared de dominio. Cuanto mayor sea la permeabilidad, más rígidas serán las paredes y menores los dominios. El segundo término representa la



contribución de la rotación de giro.

5 Cuando, ahora, el campo externo aumenta en frecuencia, se obtiene, debido a la masa y a las fuerzas elásticas: resonancias o relajaciones en los espectros μ' cuando las pérdidas de fricción son bajas o altas respectivamente, y obtenemos, debido a las fricciones, máximos de absorciones en el espectro μ'' . Las frecuencias cuando ocurren esas máximas se hallan en la escala de 1 a 100 megaciclos (figura 12).

10 La frecuencia resonante debida al movimiento de pared ω_1 , se da por

$$\omega_1 = \gamma (8\pi\alpha)^{1/2} \cdot \left(\frac{A}{K}\right)^{1/4}$$

donde γ es el factor giromagnético y A la energía de cambio por volumen de unidad. La frecuencia resonante para

15 rotación de dominio pura se da por $\omega_2 = \gamma H_e = \frac{8\pi\gamma M_s}{3(\mu_0' - 1)}$

donde μ_0' es la permeabilidad de baja frecuencia; en frecuencias muy altas, ambas pérdidas decaen (en ausencia de todo campo permanente externo que sería superpuesto sobre H_e) y decrecen hacia 0, por encima del valor máximo de H_e :

$$\omega_{Limit} = \gamma (H_e)_{max} = \gamma (H_{anis} + 4\pi M_s)$$

20 Por encima de esta frecuencia no hay ya más pérdidas magnéticas.

25 De acuerdo con la invención, se hace una selección deliberada de las relajaciones y resonancias arriba descritas,

30 para situar la absorción dentro de una cierta escala de frecuencia. Puede, por tanto, decirse, no que la atenuación se eleva con la frecuencia sino que las pérdidas se elevan y reducen con la frecuencia. Lo que sigue es una descripción más detallada deducida de las relaciones ante-

294525



5

dichas: Para situar ω , en la escala de frecuencia deseada, los factores α y d de la estructura de los dominios estén determinados por acción sobre la composición del material y los tratamientos térmicos. Pueden obtenerse amplios dominios mediante una lenta lengua de temperatura al final del tratamiento térmico.

10

El factor M_s puede ser determinado por la composición química y la estructura granular, de forma que puede obtenerse un bajo M_s agregando iones magnéticos, tales como el aluminio en la estructura cristalina u obteniendo bajas densidades sinterizando a bajas temperaturas, o bien mezclando los granos con soportes no magnéticos.

15

El factor H_c puede ser determinado cambiando la anisotropía, mediante composición química, es decir agregando una pequeña cantidad de cobalto. Después de esta tecnología para la operación ingenieril de los cables de esta invención, se desarrollará la necesidad de hacerlo y cómo aparece todavía otro efecto característico de la invención.

20

Tomando en consideración un único circuito de cuatro terminales (figura 13):

25

L representa la auto-inductancia del alambre (o de la bobina) sin ningún material magnético; $\mu^* = \mu' - j\mu''$ representa las características del medio magnético, r representa todas las pérdidas del alambre (o de la bobina) no debidas al medio magnético. La amplitud y fase de la capacidad depende directamente de la variación de la impedancia de series de la rama superior.

$$Z_{series} = r + j(\mu' - j\mu'') \omega L$$
$$= (r + \mu'' \omega L) + (j\mu' \omega L)$$

30

La atenuación total obtenida, es proporcional a μ' y μ'' ;



lo que significa que la atenuación será tanto mayor cuanto mayor sea μ' , Sin embargo, como se puede ver en la figura 12, el valor de μ' disminuye rápidamente en las más altas frecuencias de forma que la total atenuación de estas frecuencias tendería a decrecer. De acuerdo con esta invención, e independientemente del valor de μ' en una frecuencia cualquiera deseada o escala de frecuencias, si el valor de μ'' se ha hecho por lo menos igual a μ' , se producirá el efecto de atenuación deseado. Esto puede ser fácilmente demostrado considerando el factor de calidad Q de la impedancia de series de más arriba.

$$Q = \frac{\text{reactancia}}{\text{resistencia}} = \frac{\mu' \omega L}{r + \mu'' \omega L}$$

$$= \frac{\mu'}{\frac{r}{\omega L} + \mu''} = \frac{\mu'}{\frac{1}{Q_0} + \mu''}$$

donde Q_0 es el factor Q , sin el medio magnético el cual es considerablemente mayor que la unidad, así es que tenemos aproximadamente

$$Q \approx \frac{\mu'}{\mu''}$$

Puede verse, por tanto, que para la absorción magnética, la razón, entre la parte real y la parte imaginaria de la permeabilidad da el factor de calidad, o el "factor de sobrevoltaje".

Para todos los ferromagnéticos, esta razón es más elevada que la unidad para frecuencias por debajo de ω , (es decir, por bajo de 20 megaciclos para la Ferroxcube IV C, una ferrita Ni-Zn, rica en Zn, y por debajo de 100 megaci-

294525



5. clos para la Ferroxcube IV E, ferrita de Ni puro). Esto quiere decir que la mayor parte de la energia es almacenada como energia reactiva en el cable de atenuación, en lugar de ser disipada en calor -- y ésto en lugar de absorber puede producir radiación y amplificación. Es esencial a esta invención el conformar las curvas de μ' y μ'' , comenzando por las ecuaciones arriba diseñadas para alcanzar la escala deseada $Q \leq 1$; en otras palabras, $\mu' \leq \mu''$. Entonces y solamente entonces la atenuación que conseguimos es esencialmente una "absorción", en el sentido de que a la deseada alta frecuencia, la energia es disipada en calor.

10. En adición al efecto reactivo (para $Q > 1$) aparece un retraso de fase φ :

15.
$$\varphi = \tan^{-1} \frac{1}{Q}$$

entre potencia y potencia que puede ser bastante grande. Ninguno de estos efectos puede ser tolerado para un cable anti-interferente; este problema se ha resuelto dando a las curvas, de μ' y μ'' , las formas mostradas arriba e incrementando el término adicional $\frac{r}{\omega L}$ en la forma siguiente:

- 20. 1) usando un gran transistor r para el alambre o la bobina;
- 25. 2) usando un alambre con elevado efecto de costra (alambre magnético con μ' de magnitud);
- 3) usando alambre magnético con elevada absorción interna ($\frac{\mu''}{\mu'}$ de magnitud);
- 4) agregando capacidades en "shunt" localizadas o distribuidas;
- 30. 5) agregando una corriente de "conducción" en el

294525



medio aislante;

6) agregando pérdidas dieléctricas, ϵ'' , con ϵ' tan grande como sea posible y $\frac{\epsilon''}{\epsilon'}$ mayor que la unidad. (Las mismas consideraciones que arriba son válidas). Todas estas maneras permiten la obtención de un $Q \leq 1$ en toda la escala de frecuencia empleable, y teniendo solamente efectos de absorción.

Para ilustrar ésto se dan a continuación algunos resultados sobre un cable de ignición de un automóvil:

- $Q \leq 1$ para todas las frecuencias entre 1 y 1000 mc
- Retraso de tiempo para 1 motor del cable (con un pulso que tiene un tiempo de elevación \leq 10 milimicrosegundos) del orden de 10 milimicrosegundos, realmente despreciable.
- Una resistencia de serie equivalente ($r + j\omega L$) igual a:
 - 3000 Ω/m a 3 mc
 - 10.000 Ω/m a 30 mc
 - 100.000 Ω/m pasando de 100 mc

El ángulo de pérdidas de un material magnético, al que nos referimos de aquí en adelante es el ángulo δ que se define así

$$\tan^{-1} \delta = \frac{\mu''}{\mu'}$$

De la misma manera como se ha desarrollado arriba, el ángulo de pérdidas de un material dieléctrico o sus mezclas puede ser definido así

$$\tan^{-1} \delta = \frac{\epsilon''}{\epsilon'}$$

La constante dieléctrica ϵ de un material es compleja y de la forma $\epsilon' - j\epsilon''$, donde ϵ' es la parte real y ϵ'' es la parte compleja y es el resultado de las contribuciones de tres mecanismos moleculares:



- 1) Polarización electrónica y atómica
- 2) Orientación de dipolos permanentes
- 3) Conducción iónica o electrónica.

5 El primero de ellos no aporta pérdida, pero la contribución de los otros dos mecanismos es dependiente de la frecuencia y afecta la constante dieléctrica.

10 La invención puede así ser también interpretada como consistente en la marca del medio circundante del elemento conductor de un cable con un material que está dispuesto, de una manera conocida en sí misma, en zonas microscópicas polarizadas que forman resonadores en un campo electromagnético alternante.

15 El objeto de la invención es, pues, un nuevo cable antiparasitario que presentaba su elemento conductor insertado en un medio circundante, cuya composición y textura está dispuesta de tal modo que produzca, dentro de ella, pérdidas sustanciales, debidas a efectos de absorción en la escala de frecuencias cuya atenuación se desea.

20 Los cables antiparasitarios de tal tipo pueden describirse, preferentemente, como caracterizados en que comprenden, al menos, un elemento conductor y, al menos, un medio envolvente en el cual han sido incorporados, por lo menos, un material absorbente que produce pérdidas sustanciales por efectos de absorción dentro de una esca-

25 la dada de frecuencias, debido a resonancias microscópicas magnéticas y/o dieléctricas, en el material.

30 En tal cable se ha incorporado, dentro de su composición o mezcla que forma el medio absorbente circundante, una cantidad suficiente de material magnético de forma que la composición resultante tenga, por lo menos,



dos partes, al peso, de material magnético por una parte, al peso, del material dieléctrico vinculante, flexible, usado. La proporción de material magnético absorbente puede ser reducida cuando el material vinculante flexible está adaptado para producir por si mismo pérdidas correspondientes, sustanciales.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, junto a las pérdidas de "tipo de serie" causadas por los efectos de absorción de resonancia magnética y/o dieléctrica, se han combinado pérdidas del "tipo paralelo". Estas pérdidas paralelas se obtienen mediante la incorporación, en el medio envolvente, flexible, de materiales dieléctricos adicionales, seleccionados entre dieléctricos de alta permitibilidad, por ejemplo, ferritas de manganeso-zinc y titanatos de bario, bismuto y estroncio.

Son verdaderos " cables-filtros" los así obtenidos, de acuerdo con la invención, los cuales son particularmente de gran interés en el campo de los cables industriales anti-interferentes.

Una finalidad de la invención es proporcionar un cable anti-interferente perfeccionado apropiado para una amplia variedad de aplicaciones industriales.

Otra finalidad de la invención es proporcionar un cable eléctrico del tipo señalado que sea simple y robusto en su construcción, de fabricación económica y extremadamente eficaz en su uso y servicio.

Otra finalidad más es la de brindar un cable eléctrico anti-interferente que enteramente suprima la radiación del mismo de radiaciones parasitarias indeseables sobre un campo seleccionado de frecuencia.



Varias otras finalidades y ventajas surgirán de la siguiente descripción de diversas ejecuciones de la invención, mientras que los rasgos de novedad serán señalados más adelante en la Nota de Reivindicaciones:

5

En los dibujos adjuntos:

- las figuras 1 a 5 muestran varios ejemplos de cables con un solo conductor;

- las figuras 6 a 8 muestran ejemplos de cables de dos núcleos;

10

- la figura 9 muestra otro tipo de cable con un solo conductor;

- las figuras 10 y 11 son diagramas que muestran curvas características de cables de acuerdo con la invención;

15

- la figura 12 muestra curvas de las variaciones en los factores de permeabilidad de una ferrita en relación a frecuencia; y

- la figura 13 es una representación esquemática de un circuito usado en la explicación de un principio de esta invención;

20

- la figura 14 es un diagrama que muestra un cable blindado de acuerdo con la invención, acoplado a un condensador coaxial, estando la combinación de ellos conectada en un circuito de medición;

25

- la figura 15 es un diagrama de la atenuación producida por la combinación de la figura 14 para varios valores de capacidad del condensador coaxial, mostrándose la atenuación como una función de la frecuencia;

30

- las figuras 16 y 17 comprenden diagramas de circuitos equivalentes para cables "filtros" para ser usados respectivamente, en sistemas monofásicos y trifásicos,



- la figura 18 es una vista diagramática en perspectiva de una porción de un cable "filtro" provisto, según la invención, de constantes localizadas;

- la figura 19 es una vista en sección transversal de un cable "filtro" trifásico provisto de constantes distribuidas.

El cable mostrado en la figura 1 comprende un conductor 1 formado de la manera usual por un alambre de cobre de hilos múltiples de 2/10 de mm., una cubierta protectora 2 de un diámetro de 5mm. y una cubierta exterior 3 de material trenzado.

La cubierta 2 está hecha de un material de la siguiente composición:

Composición nº 1

Neopreno	68%
Estabilizador (Bisulfuro) ..	2%
Negro de carbón	20%
Baquelita	<u>10%</u>
	100%

Una composición de esta clase tiene un ángulo de pérdidas dieléctricas $\tan^{-1} \delta = \frac{\epsilon''}{\epsilon'}$ que aumenta con la frecuencia, por ejemplo hasta 1.000 mc; esta es una propiedad bien conocida del caucho natural o artificial tal como el neopreno y también la baquelita. La adición de polvo de carbón actúa en el mismo sentido y no tiene efecto práctico sobre la conductibilidad.

Con un cable así constituido, se obtiene una curva de atenuación, una función de la frecuencia, que tiene la forma indicada en A₂ de la figura 10, mientras que la línea horizontal A₁ corresponde a un alambre antiparasi-



5 tario comercial que tiene una resistencia de 10.000 ohms por metro. Puede verse que para frecuencias mayores de 10 megaciclos, se obtienen atenuaciones comparables, mientras que, al mismo tiempo, se retiene la ventaja de una resistencia practicamente despreciable con frecuencias industria-
les.

10 Las atenuaciones a las que nos hemos referido en relación a la figura 10 y también a aquellas a las que nos referiremos a continuación, han sido medidas cerrando el cable sobre una impedancia sustancialmente igual a su impedancia característica tanto en el lado del generador como en el lado de la carga. El valor de impedancia generalmente adaptado para estas mediciones fué de 150 ohms.

15 Por supuesto, es posible, indefinidamente, variar la composición empleada de manera que se forme, según la invención, una cubierta aislante que tiene un ángulo sustancial de pérdidas en frecuencias que excedan de una frecuencia dada o en una escala dada de frecuencias. El efecto obtenido con la composición nº 1 de arriba es todavía
20 más marcado para ciertas mezclas de cloruro de polivinilo (por ejemplo Geon), ciertos cauchos y ceras cíclicos, etc.

25 Una variante de la composición nº 1 resulta de la utilización de otra sustancia plástica cuyas pérdidas de absorción son más elevadas y selectivas: el politetrasulfuro de etileno, conocido por la marca registrada THIOKOL. Así se ha obtenido un cable anti-interferente perfeccionado de la invención, formando la cubierta 2 de la figura 1 con la siguiente mezcla:



Composición 1A:

	Thiokol S (Politetrasulfuro de etileno, con un exceso de polisulfuro)	70%
	Negro de carbón	20%
5	Baquelita del tipo "CATALIN base 500, amarilla"	10%
		<hr/>
		100%

10 Se han obtenido resultados particularmente útiles, en lo que concierne a la elevada atenuación sobre escalas de altas frecuencias, durante las pruebas de los cables anti-interferentes, empleando Thiokol.

15 Otro ejemplo, acorde con la invención, de una sustancia dieléctrica pulverulenta que puede ser empleada con éxito en lugar del neopreno de la composición nº 1 o en lugar del Thiokol de la composición nº 1A es el
20 CYANOCEL, un tipo de celulosa modificada fabricado por la American Cyanamide Company: esta es una celulosa modificada por sustitución cianoetífica; se forma con ciertos disolvente orgánicos y soluciones de plástico en las cuales han desaparecido todas las estructuras fibrosas.

25 Como resultado del trabajo de investigación y desarrollo que ha conducido a los perfeccionamientos de esta invención, ha sido posible identificar las condiciones afectantes a la combinación de materiales de soporte flexibles que pueden o no producir pérdidas dieléctricas o fuga, con materiales que producen pérdidas magnéticas.

De acuerdo con una forma alternativa de ejecución, la cubierta 2 tiene la siguiente composición:

294525



Composición nº 2

Caucho	15%
Carbón	5%
Ferrita "ferroxcube (níquel-zinc)"	80%
	100%

5

La permeabilidad y ángulo de pérdidas características de una ferrita de esta clase tiene la forma indicada - en la figura 11; mientras que la permeabilidad μ cae gradualmente con altas frecuencias, el ángulo de pérdidas magnéticas $\tan^{-1} \delta = \frac{\mu''}{\mu'}$, pasa a través de un valor máximo BM localizado en aproximadamente 80 megaciclos, por ejemplo.

10

El cable así constituido tiene una atenuación característica en decibelios por metro similar a la indicada en A_3 de la figura 10.

15

La figura 2 muestra un cable que comprende un trenzado textil 4 de un diámetro de un milímetro, sobre el cual va arrollado un alambre 5 de cobre de un diámetro de 2/10 de mm., una cubierta 6 de 2,5 mm. de diámetro, hecha de la composición nº 1 antes indicada y una cubierta exterior textil 7. La atenuación característica es del mismo orden que la del cable descrito previamente (A_3 - figura 10), pero referida a la longitud desarrollada del alambre 5.

20

El cable de la figura 3 comprende un trenzado textil 8 idéntico al trenzado 4 de la figura 2, un núcleo cilíndrico 9 de un diámetro de 2,5mm. hecho de la composición nº 1 antedicha, un enrollado 10 de alambre conductor y una cubierta externa 11 de material tejido.

25

De acuerdo con una forma de construcción, el enrollado 10 es un alambre de cobre; la curva de atenuación

30

294525



permanece similar a la indicada en A₂ de la figura 10.

De acuerdo con una segunda forma de construcción, el enrollado 10 está formado por alambre de hierro puro que ha sido sometido a un tratamiento conocido en si mismo, formando en la textura de su superficie zonas de tamaño tal que su banda de absorción toma la forma de la curva B de la figura 11 con un máximo situado en la escala de 20 a 200 megaciclos. La curva de atenuación del cable toma entonces la forma de la curva A₄ de la figura 10.

El tratamiento conocido al que se acaba de hacer referencia para dar las dimensiones deseadas a las zonas magnéticas está descrito, por ejemplo, en las siguientes referencias:

C. KITTEL - Physical Review 70, 1946, página 281;
BOZORTH Ferromagnetism - Bell Laboratories Series p. 112 y las siguientes;
J. BENOIT, E. NASCHKE - Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, Paris t.238 p.2.292/2.294 - Junio 14, 1954.

A fin de obtener las "zonas" amplias necesarias para alcanzar la máxima absorción en la banda que concierne, partiendo de una aleación adecuada, es necesario efectuar tratamientos térmicos que consisten, dicho brevemente, en un tratamiento de recodido de larga duración acompañado por reducción progresiva de temperatura. Este tratamiento se lleva a cabo en una serie sucesiva de hornos colocada en el lado de salida del aparato trefilador del alambre.

De acuerdo con una tercera forma de construcción del cable de la figura 3, el enrollado 10 está constituido por un alambre de aleación de hierro-niquel-molibdeno en las respectivas proporciones de 50, 49 y 1%. Los logros

294525



son similares a los del caso precedente.

El tratamiento a que arriba se hace referencia es también aplicado en este caso bajo condiciones similares, si el resultado de este cable ha de dar un valor óptimo, es decir, si ha de tener una absorción sustancial por encima de unos 20 megaciclos, por ejemplo.

El cable que se muestra en la figura 4 comprende un trenzado textil 12, similar al trenzado 4 de la figura 2, un núcleo 13 de un diámetro de 8,5 mm. hecho de la siguiente composición:

Composición nº 3

Vinilo	20%
Ferrita Mn-Zn, conocida con el nombre de "FERROXCUBE 3B"	80%
	<hr/>
	100%

un enrollado 14 de alambre de hierro puro de 1/10 de mm., con un espacio de 3/10 de mm. entre las espiras, una cubierta 15 con un diámetro exterior de 5mm., hecha con la composición 2, indicada más arriba, y una cubierta exterior 16 de polivinilo con un diámetro exterior de 6,5 mm. Un cable formado de esta manera tiene una curva de atenuación como la A5 de la figura 10 con una atenuación del orden de 80 decibelios por metro en los 100 megaciclos.

En las composiciones de la naturaleza de las especificadas arriba como la No. 2 y No. 3, la ferrita se emplea en la forma de un polvo cuyo tamaño de grano está caracterizado por el hecho de que el tamaño mínimo de los granos es, por lo menos, de unas pocas decenas de micrones, siendo, preferiblemente, del orden de 50 a 100 micrones. Así, las partículas retendrán una estructura



5 escalonada o graduada de forma que se obtengan efectos o pérdidas de absorción que son prácticamente equivalentes a los producidos por cuerpos compactos. La sustancia magnética absorbente deberá ser usada en una forma tan densa o concentrada como sea posible, aunque todavía reteniendo la necesaria flexibilidad del cable. En los cables de absorción magnética de la invención, el contenido de caucho u otro ligeramente flexible es inferior al 30% y, preferentemente, se reduce a valores del orden del 20%.

10 En aquellos cables, de acuerdo con la invención, que poseen cauchos de soporte o ligamentos flexible que producen por si mismos pérdidas sustanciales por absorción, la proporción de material magnético absorbente puede ser reducida proporcionalmente. Un ejemplo de una composición de esta naturaleza que ha resultado adecuada para las cubiertas y núcleos de los cables de las figuras 1 a 4, es la siguiente:

Composición nº 4

Thiokol S	30%
Ferrita	<u>70%</u>
	100%

25 La ferrita especificada tiene granos finos de 10 a 50 micrones y está compuesta de una mezcla por partes iguales, (35%-35%) de ferrita Mn-Zn (tipo III B) y ferrita Ni-Zn (tipo IV B). Los tests realmente efectuados hasta la fecha establecen que tales combinaciones, de un medio magnético de alta-pérdida con un medio dieléctrico de alta pérdida, producen efectos nuevos que multiplican la atenuación obtenida. Se ha encontrado que, para cada combinación particular de esta clase, la mezcla óptima depende de las

30

294525



constantes correspondientes ϵ' , ϵ'' , μ' y μ'' de la compleja permitividad y permeabilidad de cada uno de los medios empleados.

5

El cable de la figura 5 es similar al de la figura 4 con la adición de una pantalla 17 entre la cubierta 15 y la 16. La atenuación obtenida con un cable de esta clase excede de 100 decibelios por metro, en frecuencias de hasta alrededor de 50 megaciclos.

10

La figura 6 muestra un cable de dos conductores de un tipo, conocido en si mismo, para aplicaciones domésticas con dos conductores paralelos 21 y 22 en una cubierta común 23 aislada, poseyendo una zona más delgada en el espacio entre los dos conductores. De acuerdo con la invención, esta cubierta puede estar constituida por un material que tenga por ejemplo la composición nº 2 antedicha.

25

20

La figura 7 muestra un cable de este tipo conectado entre una máquina eléctrica de afeitar 24 y el enchufe 25 para conexión a una corriente alterna del tipo que alimenta la mayoría de las máquinas de afeitar. A fin de completar la protección de las frecuencias de radiodifusión del orden de un megaciclo, para la cual la atenuación obtenida, de acuerdo con la invención, pudiera ser insuficiente, pueden disponerse capacidades locales, indicadas en 26 y 27, de manera conocida, en las dos extremidades del cable, las cuales pueden estar formadas, por ejemplo, por condensadores de 50.000 pF.

25

30

La figura 8 muestra un cable antiparasitario para aplicaciones industriales con amplia capacidad: este cable comprende dos cordones 31 y 32 de 10 alambres de cobre de 0,3 mm. encerrados en una cubierta 33 de un material constituido por la composición nº 2. antedicha, estando el



conjunto envuelto en una cubierta de trenzado textil.

Los ejemplos dados anteriormente son, obviamente, no limitativos, sino que, por el contrario, se prestan a una considerable número de formas alternativas. Se notará además, con referencia a la figura 2, que mediante la sustitución de la cubierta 7, de trenzado textil, por una cubierta de trenzado metálico, se obtiene un cable coaxial dotado de capacidad elevadamente distribuida. Formando el arrollamiento 5 con alambre magnético (hierro puro tratado, o una aleación de hierro-níquel-molibdeno), las atenuaciones obtenidas en la banda de 20 a 200 megaciclos excede 100 decibelios por metro.

En otra forma alternativa del cable monoconductor mostrado en la figura 9, el medio absorbente formado alrededor del conductor 36 está constituido por las perlas 37 hilvanadas en el cable; estas perlas pueden estar hechas de ferrita, de polvo de hierro en un soporte aislante, etc.

Un gran número de formas alternativas del orden de un par de cientos, pueden ser obtenidas, por último, mediante las varias posibles combinaciones de las disposiciones presentadas, a saber:

- Alambre conductor: magnético o no magnético,
recto o arrollado,
único o doble (bifilar o coaxial).
- Cubierta envolviendo el alambre: con altas pérdidas magnéticas,
con altas pérdidas dieléctricas,
con altas pérdidas magnéticas y dieléctricas;



- Núcleo soporte en el caso de alambre arrollado:
 - con altas pérdidas magnéticas,
 - con altas pérdidas dieléctricas,
 - con altas pérdidas magnéticas y dieléctricas;
- En el caso de un alambre conductor magnético:
 - tratamiento especial del propio conductor;
- Equipado del cable con condensadores formando capacidades locales, o construcción en forma de cable coaxial con capacidad altamente distribuida.

Estos pocos ejemplos arriba descritos sirven solo para indicar la variedad de las múltiples combinaciones posibles con o sin la super-imposición de un número de fuentes de pérdidas, Por otra parte, mientras que en los ejemplos considerados en detalle se ha hecho referencia a la carga de, por lo menos una parte de los medios de soporte del elemento conductor del cable, con un material dotado de máxima absorción, debido a la resonancia en la escala de 80 a 200 megaciclos, es evidente que la invención también incluye el uso de otros materiales capaces de ser puestos en resonancia magnética y/o dieléctrica y de causar pérdidas sustanciales en todas las otras escalas de frecuencias, tanto más bajas como más altas.

Respecto a los factores tomados en consideración en la obtención de mezclas dieléctricas tales como la de la composición nº 1, debe hacerse observar que las elevadas pérdidas de relajación Debye en la escala de 10 a 100 Mc. e incremento hasta 1000 Mc, son debidas a la acción del neopreno que constituye la mayor parte de la mezcla. El polvo de carbón introduce una cierta conductibilidad, la cual, junto con la estructura granulada del polvo de ba-



quelita, introduce pérdidas del tipo Maxwell-Wagner (polarización interfase); esta circunstancia hace posible extender la pérdida a la escala de frecuencias relativamente bajas (frecuencias de radio-difusión). Esta mezcla es un ejemplo de un medio aislante de atenuación de banda ancha.

Otros cables nuevos y perfeccionados, de acuerdo con la invención, van a ser descritos ahora, los cuales resultan de combinar las pérdidas de absorción de los tipos de serie, causadas por resonancias microscópicas magnéticas y/o dieléctricas, con pérdidas de absorción del tipo paralelo. Esto hace posible alcanzar capacidades adicionadas al cable. La figura 14 ilustra un tramo de cable blindado que comprende un núcleo absorbente 38, una espiral de alambre de cobre 39 con un diámetro de 0,3 mm., una cubierta absorbente 40 y un trenzado exterior de cobre 41, siendo el diámetro exterior del cable de aproximadamente 4,5mm. Tanto el núcleo 38 como la cubierta 40 están hechos con la composición nº 3 especificada arriba. El cable de la figura 14, que tiene una longitud de 10 cm., se muestra conectado entre un generador 42 de señales de frecuencia variable calibrada y un receptor 43 de medición, con un condensador coaxial 44 en el lado de potencia del cable conectado al receptor 43. Con el generador 42 y el receptor 43 proporcionando resistencias equivalente de 75 ohms como terminales del cable, se han efectuado mediciones de la atenuación producida por este cable como una función de frecuencia, para diferentes valores de capacidad C del condensador coaxial 44.

La figura 15 presenta un gráfico de los resultados así obtenidos, primero sin ningún condensador 44 y des-



pués con valores crecientes de capacidad C de 50, 200 y 1000 pF (curvas II, III y IV respectivamente). Estos resultados prueban que el cable anti-interferente de la invención proporciona valores de atenuación muy amplios, a altas frecuencias, con relativamente bajas capacidades. En otro test, usando el circuito de la figura 14 en conjunción con un cable idéntico de 20 centímetros de longitud y un condensador 44 de 4.700 pF, resultó ser posible alcanzar una atenuación superior a 100 decibelios por metro, más allá de 100 megaciclos por segundo.

Un cable anti-interferente así construido ofrece considerables ventajas para vencer los problemas de filtrado y desacoplado de VHF, de varias clases, puesto que se obtiene absorción uniforme sobre las amplias escalas de frecuencia indicadas sin ningún punto resonante en la característica de atenuación. La atenuación, debida a la absorción producida por los cables propuestos aquí, aumenta uniformemente según aumenta la frecuencia, hasta frecuencias verdaderamente muy altas (1000 a 10000 megaciclos, por ejemplo), lo que contrasta con los resultados de los métodos de filtrado autocapacitantes convencionales.

Además, la adición a tales cables de capacidades localizadas, permite que la protección anti-interferente sea extendida a la zona de frecuencias de radio relativamente bajas, es decir, frecuencias de transmisión de radio del orden de un megaciclo por segundo.

En esta invención, las frecuencias de los tipos de serie y paralelo se han combinado para producir un verdadero "cable-filtro" especialmente adaptado para usos industriales que requieran la transmisión de corrientes de varios

294525



amperios. La figura 16 representa el circuito equivalen-
te de un cable monofásico poseyendo dos alambres 45 y 46,
dentro de un trenzado de metal o blindaje y que se extiende
entre la potencia X y la potencia Y de una sección de cable.
5 Las resistencias R' y R'' representan las pérdidas de "ti-
po de serie" causadas por la resonancia de doublets micros-
cópicas, magnéticas y/o dieléctricas del material absorben-
te, incorporado en el medio envolvente de soporte de los
conductores 45 y 46. El condensador C_1 entre los conducto-
res y los condensadores C_2' y C_2'' y tierra (es decir el
10 trenzado exterior de blindaje o escudo) representa las
pérdidas de "tipo paralelo" . El condensador C_1 interviene
o actúa con respecto a los componentes simétricos de se-
ñal en el cable (la diferencia potencial entre los conduc-
tores con simetría relativa a tierra), mientras los conden-
sadores C_2' y C_2'' intervienen o actúan con respecto a los
componentes asimétricos (diferencias potenciales existen-
tes relativas a tierra sin considerar la diferencia poten-
cial entre los alambres).

20 La figura 18 ilustra la construcción detallada de
un cable monofásico de esta clase, de acuerdo con la in-
vención. El espacio que rodea los dos alambres conducto-
res 45 y 46, el cual espacio incluye el vano 47 que sepa-
ra estos conductores, está enteramente lleno con una ma-
sa 48 de material absorbente. La masa 48 puede consistir
25 convenientemente en la composición nº 3 dada más arriba;
esta masa introduce las pérdidas de absorción del "tipo de
serie" representada por las resistencias equivalentes R'
y R'' de la figura 16 . A intervalos, a lo largo de la
longitud del cable, se han dispuesto los bloques dielec-
30 tricos separados 49, estando formado cada uno de tales



5 bloques, por ejemplo, por dos medias conchas 50 y 51, superpuestas. Cada uno de estos bloques está hecho de material dieléctrico de alta permitividad y proporciona la capacidad C_1 entre los alambres 45 y 46, así como también las capacidades C_2' y C_2'' entre cada alambre y el trenzado de blindaje 52.

10 Entre los materiales que, de acuerdo con la invención, son especialmente apropiados para los bloques dieléctricos 49, se hallan las ferritas de manganeso-zinc, por ejemplo, "ferrita III C", que se caracterizan por una constante dieléctrica muy elevada a frecuencia relativamente baja. Otros materiales adecuados son las cerámicas basadas en titanato de bario o en una mezcla de titanatos, es decir de bario, bismuto y estroncio. Las medias conchas 50 y 15 51 pueden ser premoldeadas y, entonces, montadas sobre los alambres conductores según va progresando la producción del cable. Como alternativa, los varios bloques 49 pueden ser moldeados individualmente en una pieza y en su posición real durante la producción del cable.

20 En lugar de emplear la técnica precedente de agregar constantes localizadas en cuyo caso los elementos diferentes que introducen los factores de resistencia y capacidad son localizados alternativamente a lo largo del cable, pueden usarse constantes distribuidas. También se toma en 25 consideración, de acuerdo con la invención una construcción que implica la aplicación de constantes distribuidas al cable, en cuyo caso, los elementos en cuestión están inevitablemente mezclados en una escala microscópica. La figura 19 ilustra un ejemplo de este tipo de construcción aplicado a un cable trifásico, habiéndose dado el circuito equivalente del 30



5
10
15
20
25
30

mismo en la figura 17. En esta disposición cada uno de estos tres conductores 53, 54, y 55 está empotrado en su propia cubierta flexible 56. Las tres cubiertas, una vez prensadas firmemente una contra otra, forman un haz compacto tal como se ven en la figura 19, resultando las superficies internas de la cubierta 56 adecuadamente aplastadas o deformadas. Este haz está a su vez dispuesto dentro de un trenzado de blindaje, o escudo 57, con una masa de relleno flexible 58 insertada en el espacio entre el lado exterior del haz y la superficie superior del trenzado 57. Una cubierta protectora exterior 59 rodea el trenzado de blindaje 57, completando el cable trifásico.

Las cubiertas 56, de acuerdo con la invención, están hechas de una mezcla íntima de un dieléctrico de alta permitividad, tal como la "ferrita III C" o el titanato de bario, con un ligamento de pérdida elevada, flexible, tal como el Thiokol S. La masa de relleno 58 puede, a su vez, estar formada por una composición productora de pérdida de cualquiera de los tipos identificados como nº 1, nº 2 o nº 3, antedichos. Se ha de entender que el tamaño de grano de la ferrita incorporada en la cubierta flexible 56 será preferentemente seleccionado de tal manera que haga a esta ferrita producir las pérdidas de absorción mencionadas arriba, mientras que, al mismo tiempo, el amplio efecto de capacidad de la ferrita debido a su constante dieléctrica muy alta, se utiliza en el cable. Mientras que la constante dieléctrica de las ferritas en estado puro puede alcanzar valores enormes del orden de 100.000, el valor efectivo de su constante dieléctrica cae considerablemente en la mezcla con el ligamento flexible, de acuerdo con la invención. Permanece



todavía sustancial, sin embargo, y es del orden de varias décimas (20 a 50, por ejemplo).

5 Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación siempre que ésta no suponga una alteración de la esencialidad del invento.

Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio, no limitativo.

NOTA DE REIVINDICACIONES

10 Se reivindica como propio y nuevo en España a favor de las sociedades francesas denominadas L'Electricfil y Laboratoire d'Electronique et d'Automatique Dauphinois, L E A D , respectivamente domiciliadas en Lyon, calle Mollière , 59 y en Grenoble, calle Ampère, 22, lo especificado en las siguientes reivindicaciones:

15 PRIMERA.- Perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia que comprenden, por lo menos, un elemento conductor y, por lo menos, un medio aislante del mismo, caracterizados en que dicho medio aislante esté constituido por una mezcla de materiales seleccionados para poseer un amplio
20 ángulo de pérdidas sobre una predeterminada escala de frecuencias, proporcionando dichas pérdidas una atenuación de las frecuencias sobre dicha escala, mediante absorción producida por resonancia magnética y/o dieléctrica microscópica o relajación dentro de la mezcla del material.

25 SEGUNDA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia a que se refiere la primera reivindicación, caracterizados en que el ángulo de pérdidas es un ángulo cuya tangente es substancialmente la unidad.

30 TERCERA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia a que se refiere la reivindicación segunda, caracterizados en que dicha mezcla de materiales,



que forman el medio aislante, está compuesta de neopreno, negro de carbón y baquelita.

5

CUARTA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia a que se refiere la segunda reivindicación, caracterizados en que la mezcla de materiales que forman el medio aislante está compuesta de 68% de neopreno, 20% de negro de carbón y 10% de baquelita.

10

QUINTA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia a que se refiere la reivindicación segunda, caracterizados en que dicha mezcla de materiales que forma el medio aislante está compuesta de caucho, carbón y una ferrita.

15

SEXTA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia a que se refiere la segunda reivindicación, caracterizados en que dicha mezcla de materiales, que constituye el medio aislante, está compuesta, de aproximadamente 15% de caucho, aproximadamente 5% de carbón y, aproximadamente 80% de ferrita.

20

SEPTIMA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia a que se refiere la segunda reivindicación, caracterizados en que dicha mezcla constitutiva del medio aislante está compuesta de vinilo y una ferrita.

25

OCTAVA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia a que se refiere la reivindicación segunda, caracterizados en que dicha mezcla constitutiva del medio aislante está compuesta, de aproximadamente, 20% de vinilo y, aproximadamente, 80% de ferrita.

30

NOVENA.- Perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia que comprenden por lo menos, un elemento conductor y, por lo menos, un medio aislante del mismo,



5 caracterizados en que cada uno de dichos medios conductor
y aislante estén constituidos por una mezcla de materiales
seleccionados para dar un amplio ángulo de pérdidas sobre
una predeterminada escala de frecuencias, proporcionando
dichas pérdidas atenuación de las frecuencias sobre dicha
escala, mediante absorción producida por resonancia magné-
tica microscópica, o relajación de la mezcla de materiales
del medio conductor, y resonancia microscópica magnética
y/o dieléctrica, o relajación dentro de la mezcla de mate-
10 riales del medio aislante.

DECIMA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absorben-
tes de alta frecuencia a que se refiere la reivindicación
novena caracterizado en que el ángulo de pérdidas es un
ángulo cuya tangente es sustancialmente la unidad.

15 UNDECIMA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absor-
bentes de alta frecuencia a que se refiere la reivindica-
ción décima caracterizados en que la mezcla de materiales
constitutiva de dicho medio aislante está compuesta por
una ferrita incrustada en caucho con carga de carbón, in-
20 cluyendo hierro la restante parte de la mezcla constituti-
va de dicho elemento conductor.

DUODECIMA.- Los mismos perfeccionamientos en cables absor-
bentes de alta frecuencia a que se refiere la reivindi-
cación décima, caracterizados en que la mezcla que forma
dicho medio aislante comprende caucho, carbón y ferrita,
25 y en la cual el resto de la mezcla que forma dicho elemento
conductor comprende una aleación de hierro, níquel y molibde-
no.

DECIMATERCERA.- Los mismos perfeccionamientos en cables



absorbentes de alta frecuencia a que se refiere la reivindicación décima, caracterizados en que la mezcla que forma dicho medio aislante está compuesta de vinilo y una ferrita y en que la mezcla restante que forma dicho elemento conductor está compuesta de hierro níquel y molibdeno.

5
DECIMACUARTA.- Perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia que comprende, por lo menos, un elemento conductor y, por lo menos, un elemento aislante del mismo, caracterizados en que dicho elemento aislante consiste en una mezcla de materiales seleccionados para tener una atenuación de onda electromagnética dependiente de frecuencia debida a pérdidas de absorción sobre una predeterminada escala de frecuencias, sustancialmente tan grande como la atenuación causada por efectos reactivos de dicha mezcla de materiales, siendo dichas pérdidas de absorción producidas por resonancia microscópica magnética y/o dieléctrica, o relajación dentro de la mezcla de materiales.

10
15
20
25
30
DECIMAQUINTA.- Perfeccionamientos en cables absorbentes de alta frecuencia que comprenden, por lo menos, un elemento conductor y, por lo menos, un medio aislante del mismo, caracterizados en que cada uno de dichos elementos conductor y medio aislante, está constituido por una mezcla de materiales seleccionados para dar una impedancia de onda electro-magnética dependiente de frecuencia, debida a pérdidas de absorción sobre una escala predeterminada de frecuencias, sustancialmente tan grande como la impedancia debida a los efectos reactivos de dichas mezclas de materiales, siendo dichas pérdidas de absorción producidas por resonancia microscópica magnética y/o dieléctrica, o relajación dentro de las mezclas de materiales.



5 DECIMASEXTA.- Perfeccionamientos en cables eléctricos anti-interferentes que comprenden por lo menos, un elemento conductor y, por lo menos, un medio de soporte aislante, flexible, asociado al mismo, caracterizados en que dicho medio de soporte comprende una mezcla de materiales que producen pérdidas de absorción por resonancia magnética y/o dieléctrica o relajación en el mismo, comprendiendo dicha mezcla de materiales constitutivos de dicho medio de soporte, por lo menos, dos parte, al peso, de material magnético y una parte, al peso, de material dieléctrico flexible, como ligamento.

10 DECIMASEPTIMA.- Los mismos perfeccionamientos a que se refiere la reivindicación décimasexta, caracterizados en que dicho material magnético comprende una ferrita dividida en partículas, el tamaño de cada una de las cuales excede diez micrones, hallándose, preferentemente, entre 50 y 100 micrones.

15 DECIMAOCTAVA.- Perfeccionamientos en cables eléctricos anti-interferentes que comprenden, por lo menos, un elemento conductor y un medio de soporte aislante, flexible, asociado al mismo, caracterizados en que dicho medio de soporte consiste en una mezcla de materiales productores de pérdidas de absorción de tipo de serie, originadas por resonancia magnética y/o dieléctrica, incorporando también, dicha mezcla de materiales, un material dieléctrico de alta permitividad que produce pérdidas de tipo paralelo en el mismo.

20 DECIMANOVENA.- Los mismos perfeccionamientos a que se refiere la reivindicación décimaoctava, caracterizados en que dicho material dieléctrico de alta permitividad comprende

25

30



2 4525

ferritas de manganeso-zinc.

5 VIGESIMA.- Los mismos perfeccionamientos a que se refiere la reivindicación décimoctava, caracterizados en que dicho material dieléctrico de alta permitividad está seleccionado del grupo que consiste en titanatos de bario, bismuto y es-

10 VIGESIMAPRIMERA.- Los mismos perfeccionamientos a que se refiere la reivindicación décimoctava, caracterizados en que dicho material dieléctrico de alta permitividad está en forma de bloques separados, dispuestos a intervalos prede-

15 VIGESIMASEGUNDA.- Los mismos perfeccionamientos a que se refiere la reivindicación tercera, caracterizados en que dicho material dieléctrico de alta permitividad está íntima y sustancialmente disperso, de manera uniforme, en todo el medio de soporte aislante y en toda la longitud de dicho ca-

20 VIGESIMATERCERA.- PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CABLES ELECTRICOS ANTIPARASITARIOS .

Tal y como se deja descrito en la memoria precedente que consta de treinta y siete hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y tres hojas de planos.

25 Madrid, 14 de Diciembre de 1963

P.A. de L'Electricfil y Laboratoire
d'Electronique et d'Automatique
Dauphinois L E A D

Victor Gilh Vega

294525

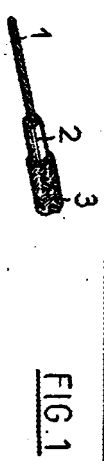


FIG. 1

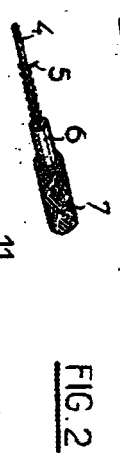


FIG. 2

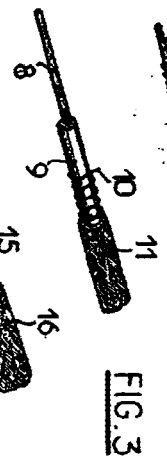


FIG. 3



FIG. 4

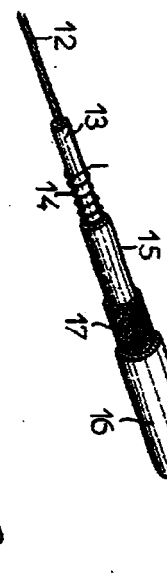


FIG. 5



FIG. 6

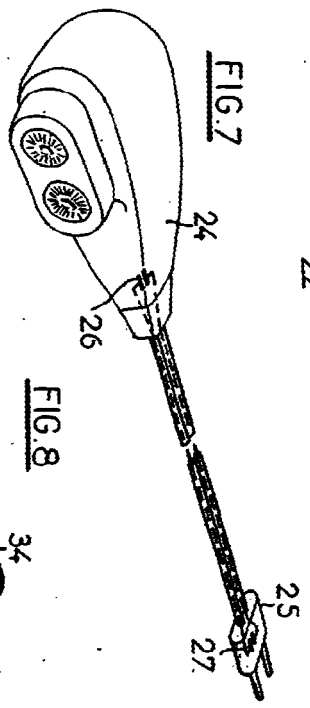


FIG. 7

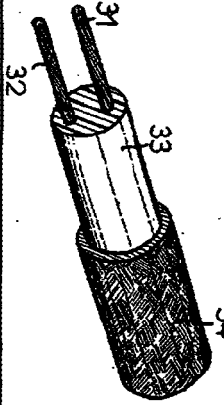


FIG. 8

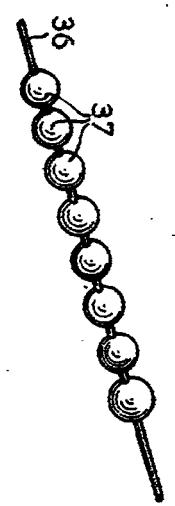


FIG. 9

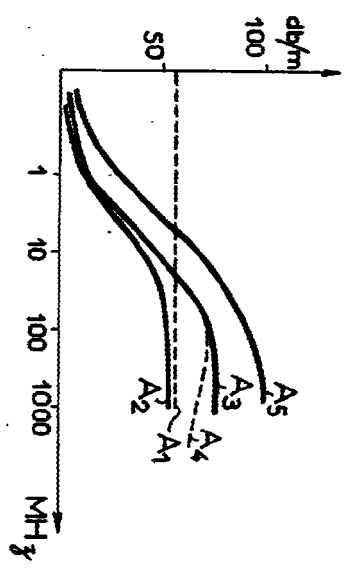


FIG. 10

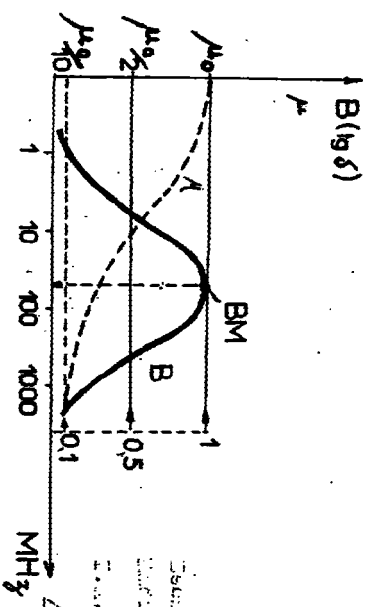
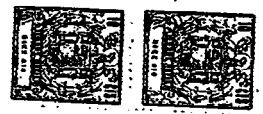


FIG. 11



Standard Instruments
 COMPANY, INC. 14-12-63

W.S.P.

204528

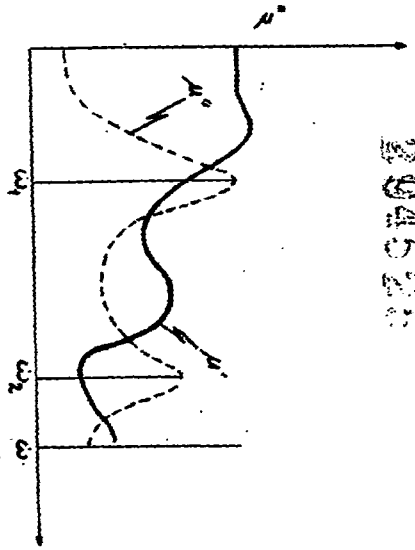


FIG.12

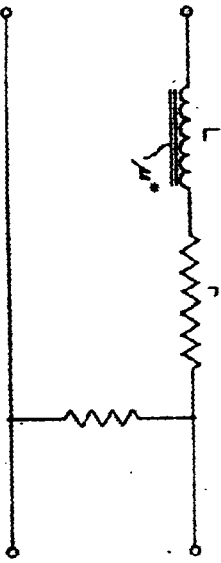


FIG.13

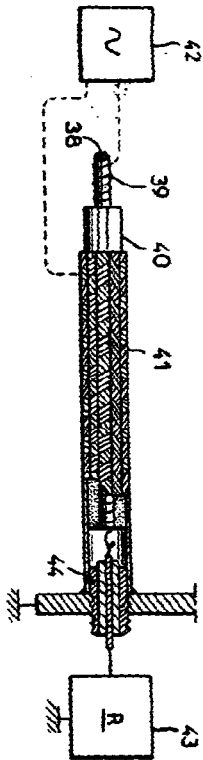


FIG.14

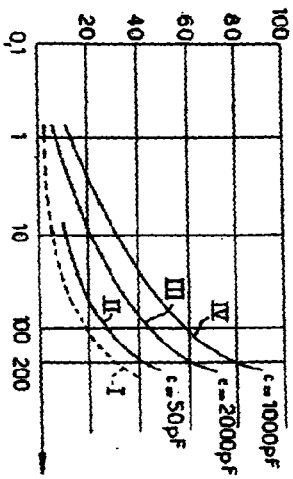
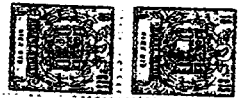


FIG.15

REGULIE TRECĂDISE
 ADRESA: 16-12-03

T.A.
[Signature]

294525
 1032 05 3 10358



294525

294525

Page 2 of 3 Issues

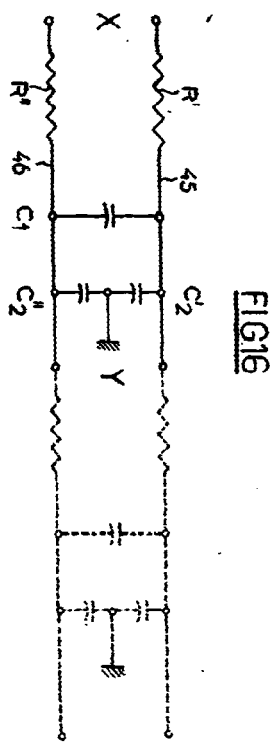
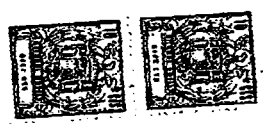


FIG 16

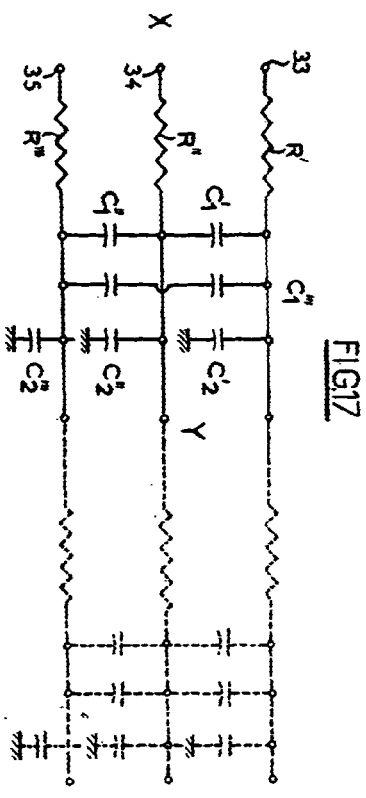


FIG 17

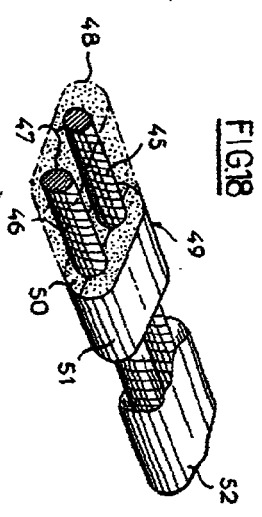


FIG 18

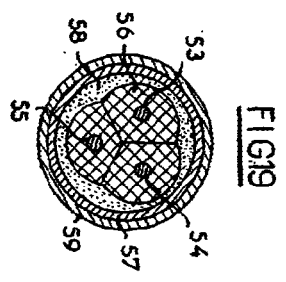


FIG 19

EXHIBIT 100-100-100
 14-12-03

157