



12 DIS

273548

P A T E N T E  
D E  
I N T R O D U C C I O N

a favor de Don Angel HERNÁNDEZ LÓPEZ , de nacionalidad española, residente en BARCELONA, Calle Farigola, 20, por "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE MATERIALES AISLANTES DIELECTRICAMENTE ADAPTADOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a una serie dieléctricamente adaptada de materiales hidrocarburoados polímeros que contienen pigmentos, materiales que resultan apropiados para su empleo como aislantes. Los materiales utilizados de acuerdo con la invención se destinan especialmente a los cables de conductores múltiples provistos de indicaciones o señales de color en los hilos individuales.

En electrotecnia es necesario a menudo el emplear en el interior de una envoltura única conductores

273548



- fácilmente distinguibles los unos de los otros. En la transmisión de baja frecuencia, por ejemplo en telefonía en la que la corriente que circula por un hilo o conductor individual acostumbra a ser muy débil, lo que permite
5. utilizar conductores de poco diámetro, resulta aconsejable, por motivos económicos, el montar 2000 o más pares de hilos dentro de una sola envoltura o funda. Actualmente se consigue la indicación cromática de tales hilos o conductores recurriendo, en general, a un elevado número
  10. de materiales aislantes coloreados formados por papel. La fabricación de estos hilos de cable tiene lugar colofando sobre los conductores capas aislantes mediante aplicación de una pasta de papel, tal como se efectúa en la técnica del papel para otras finalidades. Un aislamiento
  15. obtenido con ayuda de papel resulta, en general, satisfactorio, aun cuando presenta un inconveniente básico con respecto a la fabricación y utilización. Dicho inconveniente radica en el hecho de que el papel presenta, cuando está seco, una constante dieléctrica baja y un pequeño
  20. ángulo de pérdidas, pero por la absorción de mínimas cantidades de agua se convierte en inutilizable para un empleo del tipo indicado. Por esta causa han de tomarse especiales medidas durante la fabricación para mantener totalmente seco el material aislante, medidas que consisten
  25. en someter la pasta de papel, después de la formación de la capa aislante, como mínimo durante una semana o más, a una elevada temperatura, manteniendose igualmente a esta temperatura por el mismo espacio de tiempo, al conductor

27354812



- o hilo aislador, hasta conseguir una capa de recubrimiento, o sea una funda protectora. En la fábrica, los cables que van provistos de hilos poseedores del citado aislamiento, se someten a menudo a una presión gaseosa para impedir la absorción de agua. Cualquier desgarramiento en la funda del cable y la absorción de incluso pequeñas cantidades de agua, por ejemplo volúmenes de un 0,5% en peso, dan lugar a la formación de caminos de corrientes de fuga que, cuando se trata de telefonía y demás transmisiones de baja frecuencia, originan la superposición de conversaciones, falsas polaridades de señales y una disminución del distanciamiento de las perturbaciones.
- 5.
- 10.

- Ciertamente, desde hace años se conoce ya la existencia de muchos materiales aislantes a base de hidrocarburos polímeros, que no pueden ser atacados tan intensamente por el agua y que permitirían eliminar, con su utilización, las dificultades surgidas con el uso de aisladores de papel. Sin embargo, hasta la fecha tales materiales no han podido sustituir en gran escala el empleo de papel para la finalidad apuntada. Una de las dificultades que se presentan al sustituir el papel por los referidos materiales polímeros, tal como polietileno en el caso de hilos de cable dotados de indicaciones o señales cromáticas, radica en el hecho de que aquellas materias han de colorearse de tal manera que han de contener una serie de mezclas, es decir combinaciones, que han de ser fácilmente distinguibles la una de la otra y tan opacas que no sea necesario el empleo de capas con gruesos rela-
- 15.
- 20.
- 25.



273548

- tivamente grandes ni, por tanto, la utilización de estructuras de cables antieconómicas. Otro inconveniente en el uso de estos materiales polímeros ha de atribuirse a la acción directa que tienen por efecto de la adición de pigmentos sobre las cualidades eléctricas de dichos polímeros. Así se ha comprobado que la inclusión de sólo 1% de un pigmento en una muestra de polietileno con una constante dieléctrica de 2,28 origina una elevación de esta última a 2,35. Se ha demostrado además que la influencia de la constante dieléctrica no es la misma de un pigmento a otro ni necesariamente depende linealmente del grado de pigmentación o cantidad de carga colorante utilizada. Por ello se obtienen necesariamente materiales colorantes que, desde el punto de vista eléctrico, fallan y que, por tanto no son adecuados para la transmisión de baja frecuencia, en la que el más pequeño grado de falsa adaptación tiene por consecuencia la superposición de conversaciones, y ello aun cuando dicha falsa adaptación puede ser corregida por medio de circuitos adaptadores de costoso montaje, instalados en los dos extremos de la línea.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

Se ha descubierto que muchos de los materiales aislantes polímeros utilizados normalmente presentan excelentes cualidades desde el punto de vista eléctrico, cuales son una constante dieléctrica baja, un pequeño ángulo de pérdidas y una elevada resistencia específica. Estas cualidades no son influenciadas prácticamente por la acción del agua. La adición de pequeñas cantidades de pigmentos en tales materiales aislantes da lugar, sin embargo, a que

- 25.



273548

las citadas cualidades resulten perjudicadas fuertemente en lo que atañe al aspecto eléctrico, por la penetración del agua. Así se ha podido comprobar que al agregar únicamente 1% en peso de un pigmento corriente al polietileno, se obtiene una mezcla con una constante dieléctrica de 2,29 en estado seco y de 2,32 después de sumersión en agua. Con esta sumersión, el ángulo de pérdidas se elevó de 0,0001 a 0,001.

El objeto de la invención lo constituye una serie adaptada eléctricamente de mezclas de polímeros coloreados, que presentan una elevada opacidad y que poseen buenas condiciones dieléctricas, que los hacen apropiados para el empleo como materiales de aislamiento. Las correspondientes mezclas se hallan en gran escala adaptadas dieléctricamente, poseen un pequeño ángulo de pérdidas y una elevada resistencia específica, no ofreciendo, por efecto del agua o de la sumersión en ésta, desmejora alguna digna de mención de sus propiedades eléctricas. Desde el punto de vista de la indicación cromática, los sedimentos de mezclas de la clase en cuestión pueden comprender once o más mezclas, de las cuales cada una de ellas puede distinguirse sin más de las otras. Las mezclas no muestran modificación apreciable en su color y ninguna pérdida cromática debida a los procesos químicos o a causa del transcurso de tiempo durante el empleo.

Cada mezcla, utilizable de acuerdo con la invención en las capas contiene como elemento fundamental un material polímero a base de hidrocarburos tales como po-



7354812 DIS

- lietileno, en forma sólida o espumada, pudiendo utilizarse tanto los materiales de densidad usual baja, tal como pueden obtenerse mediante utilización de la técnica corriente de la alta presión, como igualmente los materiales modernos de elevada densidad, asequibles mediante el
5. proceso de baja presión con auxilio de catalizadores iónicos, cabiendo usar además otros materiales, como poliisobutileno, polipropileno, poliboteno-1, polímeros de 3-metilbuteno-1, 4-metilpenteno-1, 4,4-dimetilpenteno-1, dodeceno-1, 3-metilpenteno-1 e incluso los copolímeros y mezclas que contienen tales hidrocarburos polímeros. Por otra parte, en cada una de estas mezclas o composiciones según la invención figura una substancia pigmentante, en general en cantidad de 1% en peso o menos, la cual, en la
10. mayoría de los casos, se presenta al lado de dióxido de titanio, que posee una acción reforzante y actúa como medio opacificante. Cuando en las mezclas individuales figura el dióxido de titanio como pigmento fundamental o como medio opacificante, entonces se halla presente en una cantidad
15. de 1% o menos. Las mezclas aún contienen en general un elemento antioxidante, que, en caso de ser todas las mezclas débiles coloreadas, o sea con color claro, viene determinada ventajosamente por un material no colorante.
20. Ha de hacerse constar en este punto que ya se conoce el proveer al revestimiento de aluminio de los cables eléctricos con una capa a base de un plástico tal como poliamida fundible en forma indisoluble, tenaz, resistente a la tracción y libre de disolventes, cuya capa se obtiene
- 25.



273548

12 DEC 1950

en forma ininterrumpida mediante el sistema de fusión completa. La fabricación puede realizarse haciendo pasar el cable portador de la capa de aluminio (evitando los disolventes líquidos para el plástico) a través de un baño formado por el citado plástico fundido, igual que ocurre, por ejemplo, con un alambre que se hace circular por un baño de estañado.

Por motivos de simplicidad alude la presente invención al empleo de mezclas sólidas de polietileno.

10. Las cualidades eléctricas de las materias sometidas a discusión han de referirse, en primer lugar, a las propiedades de esta materia especial polímera. La peculiar importancia de la invención se basa principalmente en la acción regular que se produce en el polímero por medio de las materias especiales adicionadas que obran de pigmentos, medios opacificantes y antioxidantes, tanto por lo que afecta a su naturaleza como por lo que atañe a su cantidad. Esta proporcionalidad de acción es verdadera en igual forma, para cada una de las materias polímeras arriba indicadas a base de hidrocarburos, a las cuales se adicionan las referidas sustancias. Por tal motivo se puede utilizar, por ejemplo en el campo de la baja frecuencia, como componente principal de los aludidos materiales, el polietileno o el polipropilano espumados en lugar del polietileno, ya que, en este caso de empleo, resultan especialmente favorables las cualidades del polímero elegido. De acuerdo con la invención puede substituirse el polietileno, en tal caso, en una propor-



7354812 DIO

ción ponderal de 1:1, sin que por lo demás se produzcan modificaciones respecto al tipo o cantidad de los otros componentes de las mezclas individuales, dado que cada una de tales modificaciones fuera de los límites siguientes indicados daría lugar a mezclas mal adaptadas dieléctricamente.

5. En relación con lo que antecede han de entenderse con la denominación "color" y "colores" no sólo los cromáticos sino también el negro y el blanco y los colores intermedios de los mismos. En caso de un empleo para hilos de cables que presenten una indicación de color se entiende, en general, que existen once de estos colores que pueden distinguirse fácilmente por la vista los unos de los otros, en una medida que, para la mayoría de fines prácticos, es suficiente. Estos colores son, en orden a su sucesión: azul, naranja, verde, marrón, pizarroso, blanco, rojo, negro, amarillo, púrpura y dorado. Las mezclas adaptadas a las relaciones dieléctricas, que constituyen el objeto de la presente invención, constan de combinaciones de únicamente dos materiales polímeros, a cada uno de los cuales se le da un distinto color de la serie arriba indicada con ayuda de pigmentos, así como de combinaciones de hasta once materiales, cada una de las cuales ofrece una coloración que corresponde a uno de los colores de la lista referida.

10. Para la fabricación de cables poseedores de hilos aislados mediante los materiales del tipo citado, así, como para otras finalidades, en las que se consigue



273548

12 DIC

- la indicación o señalamiento cromático gracias al empleo de tales materiales es evidente que no es preciso utilizar una cantidad máxima de las once materias coloreadas, ya que se dispone también auxiliariamente de otros medios para la indicación discriminativa. Así, por ejemplo, es usual en la técnica de la baja frecuencia la utilización de cables que contienen no menos de 2121 pares de hilos, empleándose para la distinción de ellos solamente los once colores arriba mencionados. En tal caso es posible otra indicación recurriendo a pares de conductores torsionados y disponiendo debidamente los once hilos aislados y diversamente coloreados.

- En su aplicación concreta, el procedimiento seguido para la preparación de un cable comporta el partir de varios hilos metálicos (por ejemplo de cobre), que se recubren con una capa aislante formada por materiales polímeros a base de hidrocarburos, sustancias coloreantes y demás de acuerdo con la invención. El haz de estos conductores aislados se rodea con una capa termoseparadora, determinada por una resina de poliéster a base de etilenglicol, ácido tereftálico y caucho. Esta capa se rodea con una funda metálica (por ejemplo aluminio), que, por último, se cubre con una envoltura formada por polietileno, hollín y un antioxidante.

- Las once mezclas que sirven para la indicación cromática, que corresponden al máximo número de combinaciones que constituyen una serie adaptada y utilizada según la invención, se detallan a continuación, respondien-

273548



do las cantidades a tantos por cientos en peso:

- Azul: Pigmento: 0,20 azul de ftalocianina.  
Medio opacificante: 1,00 de dióxido de titanio.  
Antioxidante: 0,05.
5. Resina: Resto.
- Naranja: Pigmento: 1,00 de naranja de molibdato de plomo y cromato de plomo.  
Medio opacificante: 0,30 de dióxido de titanio.  
Antioxidante: 0,05.
10. Resina: Resto.
- Verde: Pigmento: 0,20 verde de ftalocianina y 0,40 de amarillo.  
Medio opacificante: 1,00 de dióxido de titanio.  
Antioxidante: 0,05.
15. Resina: Resto.
- Marrón: Pigmento: 1,00 de naranja de molibdato de plomo y cromato de plomo y 0,04 de hollín de alta coloración.  
Medio opacificante: 0,50 de dióxido de titanio.  
Antioxidante: 0,05.
20. Resina: Resto.
- Colores Pizarrosos: Pigmento: 0,030 de hollín del tipo indicado para el "marrón".  
Medio opacificante: 1,00 de dióxido de titanio.  
Antioxidante: 0,05.
25. Resina: Resto.
- Blanco: Pigmento: 1,00 de dióxido de titanio.  
Antioxidante: 0,05.  
Resina: Resto.



2735 A 8 12 DIS

- Rojo: Pigmento: 1,00 de rojo.  
Medio opacificante: 0,50 de dióxido de titanio.  
Antioxidante: 0,05.  
Resina: Resto.
5. Negro: Pigmento: 0,40 de hollín del tipo indicado en "marrón".  
Antioxidante: 0,05.  
Resina: Resto.
10. Amarillo: Pigmento: 0,70 de un pigmento del tipo compuesto por bencina y ortotoluidina.  
Medio opacificante: 1,00 dióxido de titanio.  
Antioxidante: 0,05.  
Resina: Resto.
15. Púrpura: Pigmento: 0,10 de un pigmento violeta de derivado de carbazol.  
Medio opacificante: 1,00 de dióxido de titanio.  
Antioxidante: 0,05.  
Resina: Resto.
20. Dorado: Pigmento: 0,75 de polvo de aluminio, 0,75 de un pigmento amarillo de tipo bencidina, de la clase indicada en "amarillo" y 0,30 de naranja de molibdato de plomo y de cromato de plomo, de la clase mencionada en "naranja".
25. Antioxidante: 0,05.  
Resina: Resto.

En todas las mezclas indicadas pueden variarse las cantidades de pigmentos y/o medios opacificantes



- (dióxido de titanio) en  $\pm 10\%$  del valor referido, sin que se produzca una inadaptación de más del 2%. Para ciertos fines críticos de utilización es mejor mantener las cantidades de los antedichos componentes en el ámbito de  $\pm 5\%$ , de manera que las mayores oscilaciones de la constante dieléctrica sean de la magnitud de 1%. El empleo de las cantidades indicadas en una adición de mezclas adaptada hace que la máxima variación de la constante dieléctrica sea de 0,7%.
- 5.
10. Serán independientes del objeto de la invención los materiales utilizados, cantidades y proporciones de los mismos, dispositivos destinados a llevar a la práctica el procedimiento de la demanda y demás detalles de carácter secundario que no afecten a su esencialidad.

- . -

#### N O T A

15. Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:
1. Procedimiento para la fabricación de materiales aislantes dieléctricamente adaptados, especialmente para cables de conductores múltiples, cuyos materiales son fácilmente diferenciables en virtud de su distinta coloración, que se caracteriza esencialmente por el hecho de que para un mismo empleo se combina con iguales hidrocarburos polímeros las siguientes sustancias cuya cantidad
- 20.



27354812

DIC

- se da en porcentajes de peso: 0,20  $\pm$  10% de azul de ftalocianina y 1,00  $\pm$  de dióxido de titanio; 1,00  $\pm$  10% de naranja de molibdato de plomo y de cromato de plomo y 0,30  $\pm$  10% de dióxido de titanio; 0,20  $\pm$  10% de verde de ftalocianina; 0,40  $\pm$  10% de amarillo y 1,00  $\pm$  de dióxido de titanio; 1,00  $\pm$  10% de naranja de molibdato de plomo y de cromato de plomo, 0,04  $\pm$  10% de hollín y 0,50  $\pm$  10% de dióxido de titanio; 0,03  $\pm$  10% de hollín y 1,00  $\pm$  10% de dióxido de titanio; 1,00  $\pm$  10% de dióxido de titanio; 1,00  $\pm$  10% de un pigmento rojo del tipo de pirazolón y 0,50  $\pm$  10% de dióxido de titanio; 0,40  $\pm$  10% de hollín; 0,70  $\pm$  10% de un pigmento amarillo del tipo de bencidina; 1,00  $\pm$  10% de dióxido de titanio; 0,10  $\pm$  10% de un pigmento violeta de derivado de carbazol y 1,00  $\pm$  10% de dióxido de titanio; 0,75  $\pm$  10% de polvo de aluminio, 0,75  $\pm$  10% de un pigmento amarillo de tipo de bencidina y 0,30  $\pm$  10% de anaranjado de molibdato de plomo y de cromato de plomo, conteniendo cada una de las mezclas antioxidantes por valor de 0,025 hasta 0,2% y no apartándose las cantidades de estos antioxidantes en ninguna de dos mezclas de una serie en más del  $\pm$  75% la una de la otra. :

2. Procedimiento para la fabricación de materiales aislantes dieléctricamente adaptados, según la reivindicación anterior, que se caracteriza por el hecho de aplicarse a cada uno de los hilos componentes del cable un material aislante diferente de la serie indicada, en tanto que para la cubierta o funda que contiene a los aludidos



273548

1201

hilos conductores se emplea una capa de material hidro-  
carburado polímero, que puede ser polietileno o mezclas  
de dicha materia adaptadas dieléctricamente.

- 3, Procedimiento para la fabricación de materia-  
les aislantes dieléctricamente adaptados, según la reivin-  
dicación 1, que se caracteriza por el hecho de intercalar-  
se entre los conductores aislados y la envoltura que los  
rodea una capa de materia termoaislante, la cual puede re-  
cubrirse, a su vez, con otra de materia electroconductora  
separadas del exterior por la citada funda.
- 5.
- 10.

4. Procedimiento para la fabricación de mate-  
riales aislantes dieléctricamente adaptados.

La presente memoria consta de catorce de hojas  
foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, a 12 de diciembre de 1961

Angel HERNÁNDEZ LÓPEZ

p.a.

L. PONTI