

288346



288346

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

por "PROCEDIMIENTO PARA LA MANUFACTURA DE CABLES ELÉCTRICOS", a favor de la firma italiana MONTECATINI, Societá Generale per l'Industria Mineraria e Chimica, y DON KARL ZIEGLER, de nacionalidad alemana, residente la primera en MILÁN (Italia), via F. Turati, 18, y el segundo en MÜLHEIM-RUHR (Alemania), Kaiser Wilhelm Platz, 1.

- / -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a cables eléctricos para finalidades de telecomunicación, por ejemplo cables telefónicos, telegráficos o mixtos, del tipo normal o coaxial, para instalación subterránea, aérea o submarina.

5. Son conocidas muchas clases de cables eléctricos que tienen sus conductores aislados mediante materiales de aislamiento consistentes en polímeros sintéticos sólidos o que contienen estas substancias. Entre estos polímeros, el polietileno ha sido utilizado ampliamente como aislamiento entre los
10. conductores coaxiales o para revestir los conductores normales,

2-

238346

3100



mientras que el poliestireno y el cloruro de polivinilo a veces han sido empleados respectivamente como material aislante para cables submarinos y en las fundas protectoras de los cables aéreos.

5. Los polímeros sintéticos tienen ciertas ventajas sobre los materiales aislantes, tales como gutapercha y caucho, los cuales son utilizados tradicionalmente para cables. Desde el punto de vista eléctrico presentan una resistencia de aislamiento muy elevada, una baja constante dieléctrica y un reducido ángulo de pérdidas en el dieléctrico, mientras que desde el punto de vista mecánico tienden a ser y a tener una buena resistencia a la tracción y a la flexión, y una buena flexibilidad. Finalmente, desde el punto de vista químico, los polímeros sintéticos son muy estables e inertes, y tienen una
10. baja absorción de agua. A causa de este conjunto de buenas propiedades, el uso de los polímeros como materiales aislantes ha podido ser extendido desde los cables submarinos hasta los
15. aéreos, y resultar general en los cables coaxiales.

20. Los polímeros que son ampliamente utilizados para la finalidad en cuestión, esto es, polietileno, poliestireno y cloruro de polivinilo, tienen las ventajas mencionadas anteriormente, pero no están libres de inconvenientes. Así, el cloruro de polivinilo y los polímeros similares están lejos de lo ideal en cuanto a sus parámetros eléctricos, y, cuando
25. son utilizados solos como materiales aislantes para las transmisiones telegráficas y/o telefónicas submarinas, dan lugar a una atenuación realmente grande de la señal.

30. El polietileno, por el contrario, tiene un comportamiento eléctrico indudablemente mejor, pero no un comportamiento mecánico muy substancial. El poliestireno tiene una



288346

buena resistencia a la tracción mecánica, pero tiene propiedades eléctricas intermedias y una absorción de agua demasiado alta. Además, el polietileno, el cloruro de polivinilo y asimismo el poliestireno tienen el defecto común de que no resisten amplias variaciones de temperatura, esto es, sus características eléctricas y mecánicas permanecen constantes sólo dentro de una gama de temperaturas muy estrecha, la cual es frecuentemente inadecuada para las aplicaciones prácticas.

5.

De acuerdo con la presente invención se proporciona un cable para telecomunicaciones que comprende dos o más conductores aislados por una composición aislante que consiste a lo menos predominantemente en un polipropileno altamente cristalino y lineal. Los dos conductores, o dos de los conductores pueden constituir los conductores interior y exterior de un par coaxial. Así, el cable puede ser previsto en cualquier forma necesaria, tal como cable telefónico, telegráfico o mixto, o un cable para señales de radio o televisión a frecuencias elevadas o ultraelevadas.

10.

15.

El polipropileno, aparte de tener un comportamiento eléctrico muy bueno, también tiene resistencias a la tracción y a la flexión excelentes, una elevada flexibilidad y, lo que es más, una estabilidad térmica más elevada que la de los materiales resinosos que han sido utilizados hasta la fecha.

20.

El polipropileno puede tener pesos moleculares de hasta 800.000 e incluso superiores. En la aplicación del presente invento es preferible utilizar un polipropileno que tenga un peso molecular superior a 50.000, habiéndose encontrado que las propiedades mecánicas mejoran a medida que aumenta el peso molecular. Las propiedades eléctricas son casi independientes del peso molecular; así, la constante dieléctrica se encuentra

25.

30.



siempre entre 2 y 2.1, y el factor de potencia siempre está comprendido entre 0.0002 y 0.0003. El punto de fusión varía entre 164°C y 168°C, y el punto de reblandecimiento entre 99°C y 119°C. El módulo elástico varía entre 8000 y 10.000 kg/cm², y la resistencia a la tracción entre 280 y 400 kg/cm².

5.

El material puede ser extruído a 150-280°C a través de una extrusora sobre una o más almas de cobre u otros materiales, y, después del enfriamiento, aparece firmemente fijado a ellas.

10.

Las ventajas obtenibles por el empleo de polipropileno altamente cristalinos en los cables submarinos son notables. Los cables submarinos son sometidos frecuentemente a grandes esfuerzos, y por lo tanto es evidente que resulta muy útil el emplear un material de aislamiento particularmente fuerte, el cual es muy resistente a la rotura y al mismo tiempo es

15.

tanto flexible como ligero.

Los cables submarinos convencionales están provistos, aparte de los conductores y del revestimiento aislante, de una cubierta impermeable al agua y de un blindaje de alambre de acero. El blindaje sirve para absorber los esfuerzos de tracción durante el tendido del cable y para protegerlo de daños

20.

ulteriores, por ejemplo ocasionables por las anclas de embarcaciones. Este blindaje aumenta substancialmente el peso del cable, y por consiguiente aumenta las dificultades que se presentan en el transporte de éste, y durante el tendido del mismo desde a bordo de pequeños barcos cableros.

25.

A fin de hacer el cable tan delgado y ligero como sea posible, ya se ha hecho varias sugerencias para reducir la cantidad de alambre de acero y utilizar materiales de aislamiento fuertes que, en adición a su función eléctrica, también

30.



tomen parte de la función del blindaje,

5. El empleo del polipropileno como material aislante para los conductores y como cubierta protectora de modo que puede absorber los esfuerzos mecánicos, presenta un éxito considerable a causa de sus notables características de resistencia mecánica y a su extremada ligereza. Permite eliminar enteramente el blindaje de alambre de acero en muchos casos, y reducir de modo correspondiente el tamaño del cable.

10. En un cable coaxial simple según es proporcionado por la invención, la zona comprendida entre los conductores puede ser llenada extruyendo en ella polipropileno a una temperatura adecuada, utilizando una matriz anular a través de la que son alimentados continuamente los dos conductores, habiéndose previsto medios adecuados para enfriar el cable a medida que sale de la extrusora, a fin de solidificar el polipropileno.

15. Sobre el conductor externo se puede colocar una funda protectora exterior asimismo de polipropileno, la cual, a su vez puede ser recubierta de una capa muy delgada de cloruro de polivinilo. No obstante, la capa de cloruro de polivinilo no es completamente necesaria, ya que el polipropileno, en adición a tener características de aislamiento iguales a las de otras resinas, y una resistencia mecánica más elevada que la de cualquier material termoplástico utilizado anteriormente, tiene las ventajas ulteriores de un peso específico y una absorción de agua (en agua dulce o marina) claramente inferiores a las del polietileno, poliestireno o cloruro de polivinilo.

20. Resumiendo, en comparación con los materiales termoplásticos disponibles hasta la fecha, el polipropileno representa el optimum optimorum tanto con respecto al aislamiento

25.

30.



como a la cubierta exterior para cables. Puede ser aplicado tanto como una funda extruída como en forma de una cinta o cuerda que es aplicada por devanado. En su aplicación interior o exteriormente a conductores coaxiales o a conductores ordinarios, puede ser aplicado por sí sólo o en forma de papel impregnado con polipropileno.

5.

La adherencia del polipropileno al alma central o a los conductores independientes, o como una cubierta final, puede ser mejorada calentándolo brevemente a una temperatura ligeramente superior a su punto de reblandecimiento.

10.

E J E M P L O .

Se reviste un cable telegráfico submarino extruyendo a 230° una capa de polipropileno de 2 mm de espesor (peso molecular 100.000) sobre un conductor consistente en un número dado de alambres trenzados. El cable así obtenido es protegido con un blindaje de tipo usual. Este cable admite una razón de empleo mucho más elevada y está mucho mejor protegido que los cables revestidos de polietileno o gutapercha. A comparación con los cables aislados con estos materiales, el cable revestido de polipropileno presenta la gran ventaja de ser más ligero, flexible y tener una resistencia mecánica mejorada, incluso bajo las más severas condiciones de esfuerzos térmicos.

15.

20.

Con respecto a los cables aéreos, la situación presenta aspectos casi similares; el cable usual consiste en conductores aislados con papel seco y cubiertos con una funda o tubos de plomo, y tiene que ser llevado por un tirante de soporte.

25.

La funda de plomo hace el cable muy pesado y por lo tanto es necesario adoptar tramos muy cortos. Además, en las

30.

288346

310



situaciones en las que se presentan grandes variaciones de temperatura, el cable se puede deteriorar a causa de la cristalización producida por la vibración que genera el viento.

5. En este caso también es conveniente aligerar los cables utilizando un aislamiento que tenga una elevada resistencia mecánica, y un bajo peso específico, esto es, capaz de absorber los esfuerzos mecánicos y permitir la supresión del blindaje de plomo.

10. Para esta finalidad se ha preparado cables experimentales en los que el aislamiento consiste en polietileno y se substituye el tubo de plomo externo por una funda de resina polivinílica. A causa de su baja resistencia térmica cuando es sometido a grandes variaciones de temperatura, no siempre es recomendable el uso de polietileno.

15. De acuerdo con la presente invención, el aislamiento entre los conductores de un cable coaxial aéreo puede consistir en una capa anular, continua en la dirección longitudinal, de polipropileno para absorber el esfuerzo de tracción ocasionado por la suspensión del cable y los esfuerzos externos a que éste puede ser sometido bajo, por ejemplo, el viento o la nieve. A causa de la baja densidad y de la resistencia a la tracción más elevada del polipropileno, el cable es, para un número dado de conductores, tanto pequeño como extremadamente ligero. Por consiguiente se puede adoptar tramos más

20. largos en su instalación. El empleo del polipropileno se refleja favorablemente, no sólo en el coste inmediato del cable, sino también en el coste total de la línea, y, por tanto, de toda la instalación.

25. Esto es particularmente importante en los tiempos

30. presentes, ya que permite a los circuitos de cables competir

- 7 -

288346

5100



más favorablemente con los circuitos de micro-ondas, que actualmente, tienden a ser adoptados incluso para distancias medias.

5. Para cables normales, que comprenden un número elevado de conductores empareados, se adopta la misma disposición, los conductores son revestidos o aislados con polipropileno, acoplados entre sí y encerrados en una funda o envolvente extremadamente flexible, resistente a la tracción y a la rotura, e impermeable, de polipropileno sobre el que se puede extruír una cubierta cilíndrica de cloruro de polivinilo.
- 10.

Aún cuando falle la cubierta de cloruro de polivinilo no se impide el funcionamiento del cable, ya que, como consecuencia de la naturaleza impermeable al agua del polipropileno, se impide la infiltración del agua.

15. En la presente hemos descrito cables que comprenden conductores aislados con polipropileno y soportados y protegidos por una funda de polipropileno. No obstante, es evidente que el aislamiento de polipropileno también puede ser utilizado para cables revestidos con materiales de tipo convencional, y que se puede utilizar fundas de polipropileno protectoras y/o soportantes en cables que tengan conductores aislados con cualquier otro material.
- 20.

25. Los cables proporcionados por la presente invención pueden, como es natural, ser provistos en trozos cortos, para servir de conexión entre piezas de aparatos de laboratorio o entre guías de ondas y terminales, o como cables de conexión para antenas.

30. La invención, dentro de su esencialidad, puede ser desarrollada en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues,

288346

3106



realizarse con los medios y aparatos más adecuados, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las reivindicaciones.

= . =

N O T A

5. Descrito el objeto de la invención, se declara nuevas las siguientes reivindicaciones, con prioridad italiana número 16.178 del 2 de Noviembre de 1956.

10. 1. Procedimiento para la manufactura de cables eléctricos para telecomunicaciones, aislados y protegidos con materiales plásticos, más particularmente cables telefónicos, telegráficos o mixtos, y piezas de cable para señales de radio o televisión a frecuencias elevadas o ultra-elevadas, de los tipos normal o coaxial, y para instalaciones subterráneas, aéreas o submarinas, en los que el aislamiento o recubrimiento de los conductores es obtenido a partir de polímeros sólidos

15. o mezclas que consisten predominantemente en ellos, c a r a c t e r i z a d o porque los conductores individuales, o los pares coaxiales de conductores son aislados y/o revestidos con un aislamiento consistente en polímeros elevados de propileno, altamente cristalinos y lineales, o en una mezcla que contiene

20. predominantemente dichos polímeros.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, para la manufactura de cables sin ningún blindaje de alambre externo, caracterizado porque el aislamiento de polipropileno, en forma de funda, cordones o cintas, tiene una resistencia a



la tracción que sirve también como blindaje.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, para la manufactura de cables aéreos, caracterizado porque consiste en aislar y/o revestir los conductores con polipropileno, aplicando luego una delgada funda anular del polipropileno o de papel impregnado con polipropileno y un tubo exterior de cloruro de polivinilo sobre el conjunto así obtenido.
5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el material aislante consiste en una mezcla de un polímero sólido de propileno y una o más resinas naturales y/o sintéticas.
4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, para la manufactura de cables coaxiales eléctricos, caracterizado porque el material aislante que reviste el alma conductora consiste en una funda extruída.
10. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material aislante reblandecido es extruído sobre el alma conductora del cable y el alma así revestida es enfriada a la salida de la extrusora a fin de solidificar el material aislante.
5. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, en el que se devana una cinta o tira de material aislante sobre el alma conductora y, eventualmente, el alma revestida es calentada brevemente a una temperatura ligeramente superior al punto de reblandecimiento del material aislante.
15. Procedimiento para la manufactura de cables eléctricos.
6. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, en el que se devana una cinta o tira de material aislante sobre el alma conductora y, eventualmente, el alma revestida es calentada brevemente a una temperatura ligeramente superior al punto de reblandecimiento del material aislante.
20. Procedimiento para la manufactura de cables eléctricos.
7. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, en el que se devana una cinta o tira de material aislante sobre el alma conductora y, eventualmente, el alma revestida es calentada brevemente a una temperatura ligeramente superior al punto de reblandecimiento del material aislante.
25. Procedimiento para la manufactura de cables eléctricos.
8. Procedimiento para la manufactura de cables eléctricos.
30. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 10 hojas foliadas y escritas a máquina por una de sus caras.

Madrid, a 31 de Octubre de 1.957.
MONTECATINI, Societá Generale per l'Industria
Mineraria e Chimica y Don KARL ZIEGLER.
p. a.

JOSE IGNACIO HERNANDEZ
P.M.