



19 ES	11 21	NUMERO <b>463865</b>	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION <b>-4 NOV. 1977</b>	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
Ser. 739.315	5 de Noviembre de 1.976	Norteamerica.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>H01B</b>	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	---	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION
Perfeccionamientos en aislamientos de cables de transmisión de energía eléctrica de alto voltaje.

71 SOLICITANTE (S)
GENERAL CABLE CORPORATION, entidad norteamericana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
residente en 500 West Putnam Avenue, Greenwich, Connecticut 06830, EE.UU. de A.

72 INVENTOR (ES)
PAUL FREEMAN THOMPSON, Ing.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo.

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en aislamientos de cables de energía eléctrica de alto voltaje mediante las cuales se dispone de un compuesto de relleno mejorado para evitar la penetración de humedad a lo largo del interior de cables de energía eléctrica de alto voltaje. El polipropileno amorfo, mezclado con carbón en el cual debe ser semiconductor, es un compuesto de relleno extraordinariamente bueno debido a sus características eléctricas y también debido a sus buenas características de fluencia cuando se extruye. Cuando el cable se ha de utilizar en condiciones en las cuales deba resistir temperaturas tan bajas que se vuelva frágil el polipropileno, se puede mezclar con caucho de poliisobutileno para resistir temperaturas inferiores, pero la mezcla debe mantenerse dentro de ciertos límites para evitar las pérdidas de las buenas características de fluencia del polipropileno amorfo.

Se emplean compuestos de relleno en cables de energía eléctrica de alto voltaje para evitar que la humedad avance a lo largo del interior del alma del cable; por ejemplo, entre el conductor y el aislamiento o entre el aislamiento y el blindaje metálico. Los cables de energía eléctrica de alto voltaje tienen capas de material de plástico semiconductor en ambas superficies interior y exterior del aislamiento. La capa entre el conductor y el aislamiento se conoce comúnmente como "blindaje del conductor", y la capa entre el aislamiento y el blindaje metálico se conoce como "blindaje de aislamiento".

Los compuestos de relleno se emplean más comúnmente para obturar el cable entre el conductor y el blindaje del conductor. Con conductores cableados o trenzados, el compuesto obturador se puede aplicar entre las venas del conductor. El compuesto de relleno semiconductor de este invento se puede aplicar sobre

el conductor de tal manera que proporcione no solamente un compuesto obturador sino que sirva también como blindaje del conductor. Se puede aplicar también entre el aislamiento y el blindaje metálico que rodea al aislamiento.

5. Es extraordinariamente importante disponer de un compuesto de relleno que tenga buenas características de fluencia que permitan extruir el compuesto sobre la superficie que rodea sin conformar cavidades u otras variaciones en la capa extruida. Las cavidades o vacíos u otras irregularidades producen una concentración localizada de tensiones eléctricas y dichas concentraciones de tensión suelen dar por resultado la formación de árboles electroquímicos, si es que existen trazas de humedad presente. En un cierto periodo de tiempo, los árboles electroquímicos producen deterioro y la descomposición final del aislamiento.

- 10.
15. El polipropileno amorfo tiene características de fluencia extraordinariamente buenas cuando se extruye sobre una capa subyacente en la fabricación de cables de energía de alto voltaje. Las adiciones de negro de carbón, suficientes para obtener una mezcla semiconductora satisfactoria, no perjudican las características de fluencia.

- 20.
25. El único inconveniente que se ha hallado en el empleo del polipropileno amorfo ha sido que se vuelve frágil a temperaturas inferiores a 0°C. Se puede hacer que el compuesto resista temperatura inferiores sin volverse frágil si el polipropileno amorfo se mezcla con cantidades limitadas de un caucho de poliisobutileno de bajo peso molecular o con un copolimero de bajo peso molecular de caucho de isobutileno-isopreno.

30. Cuando la fragilidad del compuesto a bajas temperaturas no es un factor que se halla de considerar, el polipropileno amorfo se utiliza sin mezcla de cualquier otro material excepto el

carbón necesario para conseguir la conductividad deseada cuando es conveniente un relleno semiconductor. El negro de carbón o gráfito en polvo se puede emplear para hacer que el compuesto sea semiconductor. La cantidad de carbón necesaria para blindajes semiconductores de cables de alto voltaje no perjudican las características de fluencia del polipropileno amorfo en grado importante.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

Quando es necesario que el compuesto de relleno de este invento resista temperaturas inferiores, sin que se vuelva frágil, el polipropileno amorfo se mezcla con caucho de poliisobutileno de peso bajo molecular en la cantidad necesaria para que el relleno pueda resistir temperaturas inferiores. Una mezcla de polipropileno amorfo y de caucho de poliisobutileno bajo peso molecular en partes iguales en peso permite que el compuesto de relleno resista una temperatura de tan solo  $-11^{\circ}\text{C}$ .

La mezcla preferible, para trabajo a baja temperatura, es 37,5 % polipropileno amorfo y 62,5 % caucho de poliisobutileno de bajo peso molecular. Esto da un punto de fragilidad de  $-16^{\circ}\text{C}$ . Con 10 partes adicionales de aceite hidrocarburo, la mezcla tiene un punto de fragilidad de  $-22,8^{\circ}\text{C}$ .

Una reducción adicional de la cantidad de polipropileno amorfo en el compuesto perjudica las características de fluencia, y si las proporciones del polipropileno amorfo a caucho de poliisobutileno se reducen por debajo de una relación de 25 a 75, es necesario añadir un adyuvante de elaboración a la mezcla para mantener características de fluencia satisfactorias para el compuesto. Se pueden emplear diversos plástificantes como adyuvante de elaboración, por ejemplo aceite hidrocarburo, parafina clorada, isobutileno, plastificante líquido, o polietileno de bajo peso molecular. La cantidad de adyuvante de elaboración añadida a

la mezcla deberá limitarse a la necesaria para restablecer las buenas características de fluencia del material mezclado.

5. El polipropileno amorfo se emplea preferiblemente sin mezclar en otros polímeros, según se ha explicado anteriormente, pero cuando se emplea solo o en una mezcla, la cantidad de negro de carbón o de material de gráfito empleado para que el polímero sea semiconductor puede ser del orden de 40 a 150 partes de carbón por 100 partes del polímero, tanto si se emplea polipropileno amorfo solo como si se emplea mezclado con otros materiales, según ya se ha descrito. Todas las relaciones de mezclas, según se describen en la presente memoria, se exponen en peso.

10. El compuesto de relleno de este invento conserva su adherencia, consistencia, y resistividad, según demuestra un envejecimiento a largo plazo en estufa de 121°C. Conserva su resistencia a la humedad después de una inmersión en agua a largo plazo a 80°C, es un compuesto que no produce goteo a 121°C y es un compuesto que no produce emigración o por lo menos una composición no contaminante.

15. Otros objetos características y ventajas del invento resultarán evidentes o se indicaran en el transcurso de la descripción.

20. En el dibujo, que forma parte del invento, en el que los caracteres iguales indican partes correspondientes en todas las vistas:

25. La figura 1 es una vista en sección tomada a través de un cable de energía de alto voltaje relleno con un material de polipropileno según este invento.

30. La figura 2 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte 2-2 de la figura 1 e indica también, por la línea de sección 1-1 el punto en que se toma la vista en sección de la fi

gura 1 con respecto al blindaje ondulado.

5. La figura 1 ilustra un conductor trenzado 40 al que se aplica un blindaje del conductor 42 semiconductor. Una capa de aislamiento 44, preferiblemente de polietileno, rodea al blindaje del conductor 42, y existe un blindaje de aislamiento semiconductor 46 alrededor del exterior del aislamiento 44. Un conductor metálico ondulado 48 se extiende alrededor de la otra estructura del cable, y existe una capa de compuesto de relleno 50 para obturar el espacio entre el blindaje del aislamiento 46 y el conductor ondulado 48, según se explicará con más detalle con relación a la figura 2.

10. El material de relleno que llena todos los espacios del conductor trenzado 40 está indicado en la figura 1 por el carácter de referencia 52. Este material es polipropileno amorfo, que se puede mezclar con caucho de poliisobutileno de bajo peso molecular o un copolímero de bajo peso molecular de caucho de isobutileno-isopreno para los fines que ya se ha explicado.

15. El material de relleno de este invento no se ha concebido como elemento para reemplazar al blindaje del conductor 42 ni al blindaje del aislamiento 46. Su finalidad principal es proporcionar un material de relleno adhesivo que se adhiere al conductor y a la superficie interior del blindaje del conductor 42. Si el conductor es un conductor trenzado, como suele ocurrir, entonces el material de relleno de este invento elimina los vacíos o cavidades en espacios entre las venas del conductor. Este material de relleno se emplea también para proporcionar una capa de adhesivo entre el blindaje del aislamiento 46 y el blindaje metálico 48. Gracias a estas capas adhesivas se evita cualquier emigración de agua en el sentido longitudinal del cable.

20. Refiriendonos a la figura 2, el compuesto de relleno 50

5. se representa adherido al blindaje del aislamiento 46 y también adherido a la superficie interior del blindaje metálico 48. Las ondulaciones del blindaje 48 son preferiblemente circunferenciales. Se pretende y se concibe que el material de relleno llene todo el espacio entre el blindaje metálico 48 y el alma del cable.

10. Se ha descrito la modalidad preferible del invento, pero se pueden realizar cambios y modificaciones y algunas características se pueden emplear en combinaciones diferentes sin desviarse del invento definido en las reivindicaciones.

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en aislamientos de cables de transmisión de energía eléctrica de alto voltaje, caracterizados porque se dota a cada cable transmisor de un conductor, un blindaje del conductor, aislamiento, blindaje del aislamiento, y blindaje exterior, y un compuesto de relleno adherido a uno de los blindajes para evitar la emigración de agua en el sentido longitudinal a lo largo del blindaje, siendo el material de relleno polipropileno amorfo.
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el material de relleno de polipropileno amorfo se aplica alrededor del conductor y al interior el blindaje exterior rellenando cualquier hueco u holgura a través de la cual la humedad podría de otro modo avanzar longitudinalmente en el interior del cable a lo largo de la longitud del cable.
15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el blindaje exterior es un blindaje metálico y el material de relleno ocupa el espacio entre la superficie interior del blindaje metálico y la superficie de una capa de la estructura del cable confrontada con la superficie interior del blindaje metálico.
20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque para que el material de relleno sea semiconductor tiene carbón, en forma finamente dividida, distribuido en todo el material de relleno, el siendo el conductor un conductor trenzado, y extendiéndose el material de relleno en las depresiones entre venas adyacentes y hacia fuera del conductor en una distancia suficiente para servir como blindaje del conductor para el cable, y aplicándose el aislamiento del cable directamente
25. 30.

40

sobre el blindaje del aislamiento y adheriéndose al mismo.

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el caucho de poliisobutileno de bajo peso molecular se mezcla con el propileno amorfo para reducir las temperaturas a la cual el relleno se vuelve frágil.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la proporción de polipropileno amorfo a caucho de poliisobutileno de bajo peso molecular es de por lo menos 25 a 75 en peso.

10. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el polipropileno amorfo y el caucho de poliisobutileno de bajo peso molecular se mezclan en las proporciones de 37-0,5% a 62-0,5%, respectivamente, y el material de relleno tiene un punto de fragilidad de aproximadamente  $-16^{\circ}\text{C}$ .

15. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el polipropileno amorfo y el caucho de poliisobutileno de bajo peso molecular se mezclan en partes iguales en peso en el relleno mezclado.

20. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el material de relleno es polipropileno amorfo mezclado con un copolímero de bajo peso molecular de caucho de isobutileno-isopreno para reducir la temperatura a la cual se vuelve frágil el material de relleno.

25. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el polipropileno amorfo se mezcla con otros polímeros compatibles para reducir la temperatura a la cual se vuelve frágil el material de relleno y un adyuvante de elaboración en el material de relleno para compensar las características de la fluencia de extrusión perjudicadas del polipropileno amorfo por la presencia de otros polímeros.

30. *hp*

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque el adyuvante de elaboración es del grupo que consiste en aceite hidrocarburo, parafina clorada, plastificantes líquidos de isobutileno y un polietileno de bajo peso molecular.

5.

12.- Perfeccionamientos en aislamientos de cables de transmisión de energía eléctrica de alto voltaje, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

10.

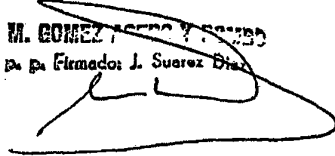
Esta Memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

15 ABR. 1978

Madrid,

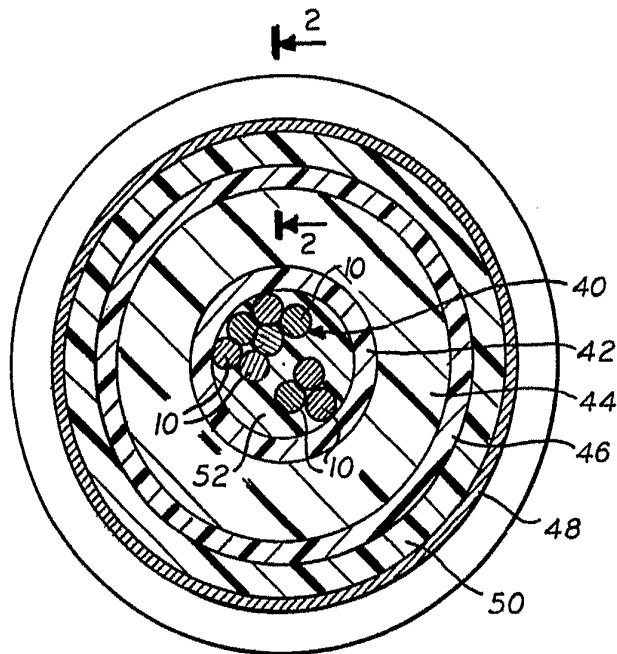
GENERAL CABLE CORPORATION.

J. M. GOMEZ  
Firmado: J. Suarez Diaz



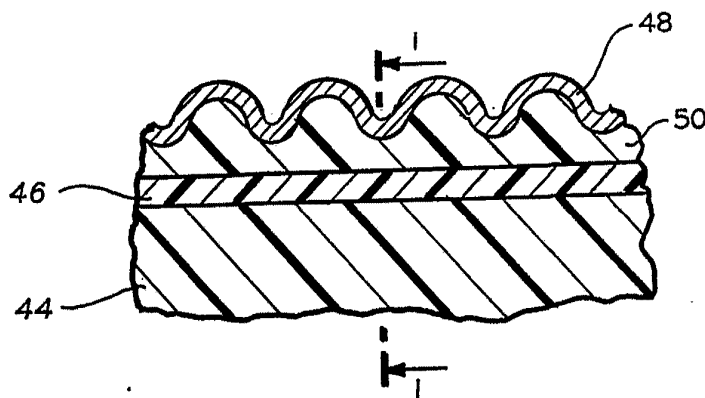
lp

FIG. 1.



ESCALA  
VARIABLE

FIG. 2.



- 4 NOV. 1977

Madrid

J. M. GOMEZ ASEBO Y COMBO

p. p. Firmado: J. Suarez Diaz