

15 ENE



255291

PATENTE
DE
INTRODUCCION

a favor de Don ANGEL HERNANDEZ LOPES, de nacionalidad española, residente en Barcelona, calle Farigola, 80, por "PROCEDIMIENTO PARA LA FORMACION DE REVESTIMIENTOS AISLANTES EXENTOS DE BURBUJAS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento para la formación de revestimientos aislantes de poliolfinas sobre conductores eléctricos, exentos de burbujas.

5. Este aislamiento se lleva a cabo mediante una poliolfina previamente irradiada, de manera que se formen uniones transversales entre moléculas, quedando separadas las capas sucesivas de esta poliolfina por una sustancia de la misma naturaleza, pero no irradiada, y calentando luego el conjunto obtenido por encima de 100° C
- 10.

255291

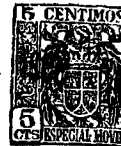


para lograr la contracción del polímero, la fusión de la capa intermedia y la obtención de un todo desprovisto de burbujas.

- De acuerdo con un procedimiento ya conocido, para la formación de este tipo de revestimientos se hace uso de una serie de bandas de polietileno irradiado por electrones de gran energía, arrollando dichas bandas en dos o más espesores apretadamente sobre el conductor a aislar y calentando luego por encima de los 100° C., de manera que se provoque la contracción y la aglomeración del revestimiento. Si se calienta suficientemente, por ejemplo hacia los 150 ó 200° C., las capas funden conjuntamente y la estructura resultante es compacta, sobre todo si se ha enrollado la banda en hélice con recubrimiento parcial de cada espira por la precedente, eliminándose así la mayor parte de las burbujas de aire. La presencia de estas burbujas limita la tensión de funcionamiento del conductor, que debe ser escogida a la que iniciaría el efecto corona degradando al aislante. Si se opera a tensiones superiores, se corre el riesgo de perforar el aislante por fatiga bajo el efecto corona.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

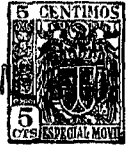
- La tensión eléctrica admisible puede, por tanto, ser inferior a la que soportaría el polietileno u otro aislante poliolefínico similar en estado compacto y sin burbujas. La superposición de las bandas o cintas crea huecos en el aislante, y la descarga tiende a seguir los trayectos así creados, lo que provoca la erosión del
- 25.

255291



- aislante y, eventualmente, el perforado final. La construcción mediante hélices de cintas o bandas superpuestas, obliga, pues, a limitar el empleo por debajo de la tensión de iniciación del efecto corona, la cual depende finalmente de los números y dimensiones de las burbujas más que de la rigidez dieléctrica del material. Por ello, a pesar de todo el cuidado puesto en la formación de los revestimientos, es imposible eliminar por completo las burbujas.
- 5.
10. Gracias al procedimiento objeto de la invención, sin embargo, es posible eliminar dicha formación de burbujas, basándose dicho procedimiento en la contracción que presentan los polímeros orientados prácticamente infusibles al ser sometidos a tratamiento térmico.
15. De acuerdo, pues, con la invención, el proceso objeto de la misma consiste esencialmente en utilizar en combinación una capa de polímero de moléculas orientadas y retráctil, colocada al exterior y una capa interior de una poliolefina termoplástica reblandecible a las
20. temperaturas de contracción del polímero orientado, o sea por encima de los 80° C.
- La capa retráctil a sido endurecida, por ejemplo, por irradiación mediante electrones de gran energía.
25. De esta forma, cuando se alcanza la temperatura de contracción, la cinta ejerce una compresión sobre el polímero termoplástico, forzándola a penetrar en los huecos, constituyendo una estructura uniforme, prácti-

255291⁵ E



camente exenta de poros, tanto entre las capas como sobre los bordes.

- Para escoger el polímero orientado y endurecido por la irradiación con electrones de gran energía, debe tenerse en cuenta la aplicación del conductor y, por consiguiente, las propiedades eléctricas del polímero endurecido retráctil la resistencia a la tracción, el alargamiento, la resistencia al desgarro, la resistencia a los medios ambientes, etc. Entre las poliolefinas utilizables para la capa compresible, pueden citarse como ejemplos el polipropileno, los copolímeros del etileno y del propileno, las mezclas homogéneas de polietileno y polibutadieno, el polietileno, etc.

- De la misma forma, antes de endurecerlos y orientarlos, pueden modificarse dichos polímeros orgánicos según su dirección de flexibilidad y elasticidad máximas, mezclándolos íntimamente con elastómeros hidrocarbonados (caucho bruto, caucho regenerado, balata, polibutadieno, copolímeros de butadieno y de isopreno, de butadieno y de estireno, cauchos vulcanizables de silicona, etc.

- Por otra parte, es posible hacer actuar los electrones de endurecimiento antes o después de la extensión o la orientación de la poliolefina. Sin embargo, los resultados son algo mejores --y en particular la contracción es superior-- cuando se irradia la poliolefina o las mezclas de dos o más polímeros orgánicos o copolímeros, antes de la extensión de la poliolefina.

15 EN

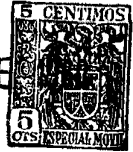
255291



- En realidad la irradiación ejerce un pequeño efecto sobre el grado de orientación de la poliolerina, pero las uniones transversales entre moléculas orientadas son lo suficientemente débiles para que estas moléculas puedan volver a una distribución desordenada cuando se efectúa el tratamiento de acuerdo con la invención. Si se realiza la extensión o la orientación antes de irradiar, la contracción ulterior decrece si aumenta la dosis de irradiación.
- 5.
10. Para estirar u orientar el polímero, se ejerce sobre la película del mismo una extensión apropiada, por ejemplo haciéndola pasar por entre cilindros que giren a velocidades diferentes, ejerciendo el segundo cilindro, que es el más rápido, una tracción sobre la
15. película que le lleva a unas dimensiones superiores mayores que las de origen. Además, su contracción realizada de acuerdo con la invención es mayor que si la extensión u orientación se obtuviese únicamente por ejemplo por extrusión en caliente, en el mismo momento de
20. la obtención de la película. La extrusión, seguida de calandrado y de enrollamiento sobre cilindro, basta para orientar las moléculas del polímero.
25. Como poliolefinas termoplásticas utilizables, pueden citarse el polietileno, polipropileno, polibutadieno, ya sea sólidos o en forma de cintas, banas, hojas o elementos laminares planos. Sin embargo, es conveniente tener en cuenta la aplicación ulterior, al escoger la poliolerina termoplástica. Esta debe fluir

255291

15 ENE



suficientemente reblandeciéndose a las temperaturas de contracción térmica de la poliolefina endurecida, por ejemplo por encima de 100° C. si desean llenarse las lagunas y huecos de la estructura unitaria constituida.

5. Los polímeros termoplásticos y termoendurecibles que deben constituir la estructura unitaria pueden estar dispuestos en capas separadas, con la capa endurecida situada al exterior. Igualmente pueden emplearse materiales termoplásticos y termoendurecibles unidos por laminado antes de disponerlos sobre el conductor, efectuándose la unión por vía mecánica o química. Para la aplicación de las capas, primeramente deben ser dispuestas las capas termoplásticas, y luego, sobre esta capa o conjunto de capas, se dispone la película endurecida y orientada en una o varias capas.
- 10.
- 15.

Para mejor comprensión de cuanto queda expuesto, se acompaña un dibujo en el que, a título de ejemplo, se representan dos casos prácticos de realización de sendos revestimientos por el procedimiento objeto de la invención.

- 20.
- En dicho dibujo, las figuras 1 y 2 representan sendos conductores, con las capas de revestimiento dispuestas sobre los mismos.

- 25.
- En la figura 1 puede verse que el revestimiento se compone de dos capas -1- y -2-, arrolladas sobre el conductor -3-, que puede ser un conductor de cobre. De estas dos capas, la externa -2- es de poliolefina endurecida (por ejemplo polietileno irradiado), mien-

255291¹⁵ EN



tras que la interna -3- es de polímero termoplástico (por ejemplo polietileno no irradiado). Los dos arrollamientos se aplican en este caso en una sola operación.

5. En la figura 2 se representa un conductor aislado -3- recubierto por capas alternadas de polímero endurecido -1- y de polímero termoplástico -2-, el cual queda en contacto con el metal.

10. A continuación, y asimismo sin carácter limitativo, se exponen algunos ejemplos operatorios del proceso objeto de la invención, que ayudarán a comprender el alcance y ventajas de la misma.

15. EJEMPLO I - Una barra de latón de 19 mm. se ha revestido en la misma dirección mediante una cinta de polietileno irradiado de dimensiones aproximadas 64 micras x 25 mm. con recubrimiento a media anchura y cuatro capas, alcanzando el espesor total formado 1,42 mm. Sobre una base parecida se ha enrollado una cinta de polietileno irradiado de 200 micras de espesor y alrededor de 25 mm. de anchura, para constituir dos arrollamientos en la misma dirección, con recubrimiento a media anchura, alcanzando el espesor total 1,3 mm. Se han reunido los extremos de los arrollamientos para impedir que se deshicieran y luego se ha calentado cada conjunto una hora a 150° C., para determinar la contracción

20. térmica del polietileno irradiado. Finalmente se han medido las tensiones de iniciación del efecto corona y de perforación, obteniendo los siguientes resultados:

25.



255291^{15 F}

<u>Espesor del aislante</u> <u>mm.</u>	<u>Tensión de iniciación</u> <u>del efecto corona</u> <u>KV/mm.</u>	<u>Tensión de</u> <u>perforación</u> <u>KV/mm.</u>
1,42	2,64-2,9	18 -18,6
1,3	2,8 -3,12	14,4-15,6

5. Las pequeñas tensiones de iniciación del efecto corona demuestran que todas estas estructuras contienen burbujas y no son satisfactorias. El examen óptico ha mostrado trazas del paso de electricidad por los puntos débiles, en particular por los bordes de cada estructura.
10. EJEMPLO II.- Sobre una barra de latón de 19 mm. se enrolla una doble cinta constituida por polietileno no irradiado de 38 micras x 25,4 mm. dispuesto sobre una cinta de polietileno irradiado de 130 micras x 25,4 mm. Se han enrollado a la vez las dos cintas, con recubrimiento a media anchura y con 4 enrollamientos en la misma dirección, hasta alcanzar un grueso de 1,4 mm. Sobre una segunda barra se ha enrollado también una cinta compuesta, constituida por polietileno de 38 micras x 25,4 mm. sobre polietileno irradiado de 0,2 x 25,4 mm. El dispositivo era el mismo para el recubrimiento, pero se han dispuesto únicamente dos capas con espesor total de alrededor de 0,9 mm. Se ha provocado la contracción con calentamiento a 150° durante una hora y luego se han medido las tensiones de iniciación del efecto corona y de perforación, con los siguientes resultados:
- 15.
- 20.
- 25.

255291450



Espe ^{so} r del aislante mm.	Tensi ^o n de iniciaci ^o n del efecto corona KV/mm.	Tensi ^o n de perforaci ^o n KV/mm.
1,4	5 -8,8	28,6-30
0,91	11,6-20	24,4-32

5. EJEMPLO III.- Sobre unos mandriles de madera se arrollan hilos de cobre de alrededor de 0,8 mm., para constituir bobinas apretadas. Varios de estos mandriles han sido recubiertos con seis a doce capas de una cinta de polietileno estirado e irradiado de aproximadamente 0,2 mm. de grueso, sobre una anclura de alrededor de 6 mm. m^ás que los mandriles, sujetando fuertemente los extremos de las cintas. Otros mandriles han sido recubiertos previamente mediante una capa de cinta de polietileno no irradiado de alrededor de 0,15 a 0,75 mm. de grueso y luego se han recubierto con tres a seis espesores de una cinta de polietileno estirado y orientado de 0,2 mm., sujetando igualmente los extremos exteriores de las capas inmediatamente adyacentes. Todas las bobinas han sido calentadas una hora a 150° C. para provocar la contracci^on del polietileno irradiado y luego, despu^és del enfriamiento, se ha cortado el aislamiento para examinarle. En el caso de las bobinas aisladas únicamente con el polietileno irradiado, se han encontrado burbujas de aire entre la envoltura y el hilo y entre las espiras. Por el contrario, empleando a la vez los polietilenos no irradiado e irradiado, no se han apreciado huecos ni burbujas visibles entre el hilo y su envoltura, habi^éndose infiltrado el polietileno ter-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

255291



termoplástico en todos los espacios entre espiras y en los extremos de la bobina.

5. Evidentemente puede ser utilizado un polietileno irradiado o no distinto de los mencionados en los ejemplos, así como otros tipos de poliolefinas estiradas u orientadas y dosis diferentes de electrones para endurecer las poliolefinas. Igualmente, y sin salirse por ello del ámbito de la invención, pueden variarse los procedimientos de arrollamiento de las cintas sobre los conductores, las temperaturas de calentamiento para provocar la contracción y otros detalles análogos del proceso.

10. La asociación de las poliolefinas endurecidas y termoplástica, en particular de los polietilenos en estos dos estados, permite obtener estratificados densos y exentos de huecos o burbujas.

15. Aun cuando en lo que se ha expuesto se ha hecho referencia exclusiva al aislamiento de conductores eléctricos, es evidente que los revestimientos aislantes así formados, con las mismas características, y siguiendo una técnica análoga, pueden ser aplicados a cuerpos irregulares. Sin embargo, las aplicaciones principales se hallan en el campo de la electricidad: aislamientos de bobinas de motores, cables y conductores, etc., pudiendo utilizarse los conductores así aislados en aplicaciones de alta tensión, en particular como conductores de gran potencia para altas tensiones.

20. Finalmente, cabe indicar que las poliolefinas

255291

15 ENE.



utilizadas pueden ser asociadas a modificadores diversos, tales como cargas, colorantes, pigmentos, estabilizantes, etc., siguiendo las técnicas usuales al respecto, sin que por ello se deba alterar el proceso operatorio des-

5. crito.

Serán independientes del objeto de la invención las poliolefinas utilizadas, métodos seguidos para los enrollamientos, temperaturas de trabajo, aplicaciones de los revestimientos y, en general, todos cuantos detalles puedan presentarse, siempre que no alteren, cambien o modifiquen su esencialidad.

10.

(NOTA)

Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:

1. Procedimiento para la formación de revestimientos aislantes, exentos de burbujas, que consiste esencialmente en disponer sobre el conductor o cuerpo que debe aislarse, una primera capa de una poliolefina termoplástica reblandecible a temperaturas superiores a los 80° C., pasando luego a enrollar sobre aquella

15. capa una cinta o banda de una poliolefina inextensible, tras de lo cual se calienta el conjunto por encima de los 100° C, hasta lograr la contracción térmica de la banda o cinta últimamente citada y el reblandecimiento

20.



de la capa termoplástica interior, que fluye y se introduce en todos los intersticios y huecos de las capas que se contraen, llenándoos y evitando así la formación de burbujas.

- 5. 2. Procedimiento para la formación de revestimientos aislantes, exentos de burbujas, según la reivindicación anterior, que se caracteriza por el hecho de que las poliolefinas utilizadas están constituidas preferentemente por polietileno, empleándose para la capa exterior contraíble un pliétileno irradiado mediante rayos catódicos de gran energía.

- 10. 3. Procedimiento para la formación de revestimientos aislantes exentos de burbujas, según las reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza por el hecho de que se alternan capas de poliolefina termoplástica reblandecible y poliolefina irradiada, en capas sucesivas, siendo siempre la capa interna en contacto con el metal, la constituida por la masa reblandecible, y la exterior por la poliolefina irradiada susceptible de contraerse y endurecerse térmicamente.

- 15. 4. Procedimiento para la formación de revestimientos aislantes exentos de burbujas, según las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza por el hecho de que el revestimiento del conductor o similar se lleva a cabo mediante bandas compuestas por tiras de poliolefina termoplástica reblandecible unidas, por ejemplo por calentado, a otras de poliolefina irradiada endurecible y susceptible de contraerse térmicamente, las cuales se

255291



arrollan sobre el conductor o similares, que luego es so-
metido al tratamiento técnico subsiguiente.

5. Procedimiento para la formación de revestimien-
tos aislantes exentos de burbujas.

5. La presente memoria descriptiva consta de trece
hojas foliales, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, a 15 de enero de 1930.

José HERNÁNDEZ LÓPEZ

p. d.



Fig. 1

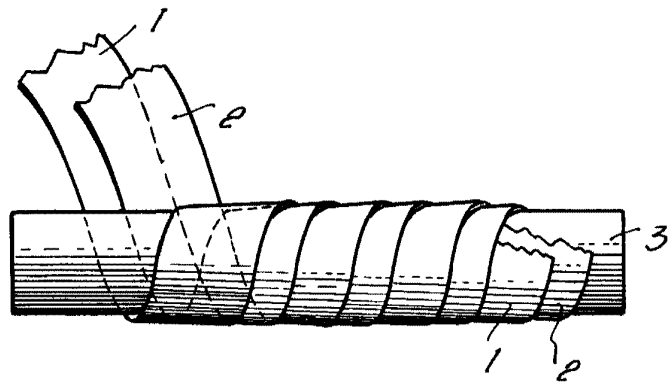
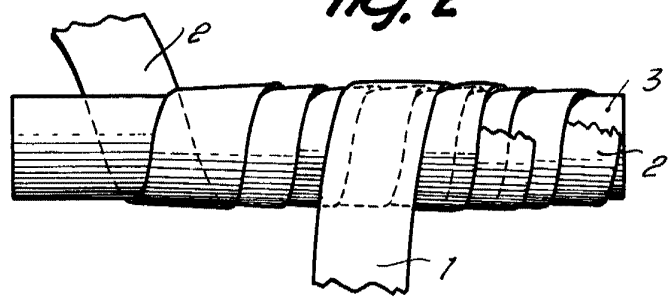


Fig. 2



Barcelona, 15 Enero 1960
Angel Hernandez Lopez

p. a.

6523