

PATENTE DE INVENCION

U. S. No. 689.372.

361300



Memoria Descriptiva

1000

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de
cables eléctricos.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

Solicitante GENERAL CABLE CORPORATION, entidad norteamericana, resi-
dente en 730 Third Avenue, New York, N.Y. 10017, EE.UU.
de A.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

La manufactura del cable eléctrico revestido des-
crita en la patente U.S.A. n.º. 3.206.541 del mismo solici-
tante presentaba la desventaja de que cuando se extruía un
camisa sobre la lámina metálica recubierta de aislamiento,
5. la capa exterior del aislamiento de polímero mixto sobre



- la lámina metálica se fundía algunas veces. El resultado era un recubrimiento de la lámina metálica carente de uniformidad, Asimismo, al cerrar los apéndices la fusión de la capa exterior de aislamiento producía la tendencia de adherirla a los rodillos a menos que se adoptara cuidadosas precauciones en la operación de laminación. Aún más, la resistencia mecánica de dichos apéndices era baja, por lo que a veces se rompían bajo la tracción de los útiles del cierre de costura.
- 5.
10. El presente invento proporciona una capa de aislamiento de construcción compuesta sobre la superficie exterior de la lámina metálica. De preferencia la lámina metálica será de aluminio. Se puede añadir químicamente el mismo aislamiento de polímero mixto a la superficie exterior de la lámina metálica que a la superficie interior y después se adhiere por termofusión una capa de polietileno de gran densidad, o material aislante equivalente de temperatura de fusión más elevada que el polímero mixto, a la superficie exterior de dicho polímero mixto.
- 15.
20. Este invento comprende otros perfeccionamientos respecto al tipo de construcción de la patente número 3.206.541. Uno de estos perfeccionamientos es la extrusión de aislamiento desde las caras confrontantes de los bordes de la costura longitudinal derechos de la lámina de aluminio aislada para cubrir los bordes de la lámina de forma que en el núcleo acabado no quede metal al descubierto.
- 25.
30. Otra modalidad se refiere a la construcción de la costura entre los bordes extendidos hacia afuera o apéndices, de la lámina de aluminio aislada. Esta costura,

POOR
QUALITY



- que después se pliega contra la extensión circunferencial de la lámina aislada, consiste en una doble costura, o costura graduada, que tiene resistencia dieléctrica reducida a lo largo de la parte de la costura contraria a los conductores aislados del núcleo. Esto protege el cable en el caso de que fuera herido por una descarga eléctrica, según se explicará con mayor detalle en la descripción de la forma preferente de realización del invento.
- 5.
10. Otros objetos, características y ventajas del invento, se evidenciarán ó se indicarán en el transcurso de la descripción.
- En los dibujos que forman parte de la presente memoria, en los que los caracteres iguales de referencia
15. indican partes correspondientes en todas las vistas:
- La figura 1 es una vista fragmentada en corte transversal tomada a través del núcleo de un cable con los bordes de una lámina metálica, recubierta de aislamiento, plegada longitudinalmente, doblados hacia arriba y coincidiendo uno con otro a lo largo de la costura de la tira metálica, antes de que los bordes o apéndices se unan entre sí.
- 20.
- La figura 2 representa la misma construcción de la figura 1 pero con los bordes de la costura unidos entre sí en la zona más próxima a los conductores del núcleo, v.g., en la parte inferior de la costura según se ilustra en la figura 2.
- 25.
- La figura 3 representa el mismo tipo de construcción de las figuras 1 y 2 después de una segunda operación de formación de costura que extruye material de la capa de
- 30.



1909

aislamiento interior hacia fuera sobre los bordes de la lámina de aluminio y en contacto de fusión con el laminado interior del aislamiento, sobre el exterior de la lámina de aluminio, ilustrando esta figura la doble costura con resistencia dieléctrica reducida en la parte exterior de la costura.

5. La figura 4 es una vista en sección a mayor escala tomada a través de la lámina de aluminio recubierta de aislamiento que se pliega alrededor del núcleo de cable para realizar los tipos de construcciones ilustrados en las figuras 1 a 3; y

10. La figura 5 es una vista de corte transversal tomada a través de un cable acabado que tiene el núcleo de la figura 3 con su costura plegada contra una parte circunferencial de la lámina metálica aislada plegada, con una tira de aluminio ondulada exterior plegada longitudinalmente, y una camisa superpuesta de plástico extruido característica del cable Alpeth.

15. La figura 1 representa una parte 10 del núcleo del cable compuesta por conductores individualmente aislados de un modo normal y sobre los que se aplica un revestimiento metálico. Una tira de lámina metálica recubierta de aislamiento 14 se pliega longitudinalmente alrededor de la parte de núcleo interno 10 y esta tira compuesta 14 forma el revestimiento interior sobre el núcleo del cable objeto del presente invento.

20. La construcción preferida de la tira 14 se ilustra en la figura 4. Comprende una lámina metálica 16 impermeable al líquido y a los vapores, hecha preferiblemente de aluminio de un grosor comprendido entre 0,007 y

**POOR
QUALITY**



11 DIC. 1958

- 0,02 mm. de grosor. En el tipo de construcción ilustrado, la lámina de aluminio 16 tiene un grosor de 0,017 mm. Sobre el lado exterior de la lámina de aluminio 16 vá una capa aislante 18 de polímero mixto. La capa 18 se adhiere de preferencia químicamente a la lámina de aluminio y se hace de un polietileno de poca densidad modificado por monómeros que contienen grupos carboxilos reactivos que proporcionan las características de adherencia deseadas. Se puede emplear otro aislamiento de poliolefina. El grosor de la capa 18 se encuentra comprendido preferentemente entre 0,127 y 0,254 mm. La capa 18 constituye la capa de aislamiento interior cuando la tira 14 se pliega longitudinalmente alrededor de la parte interior o núcleo del cable.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Otra capa aislante, que preferiblemente es del mismo material que la capa aislante 18, se adhiere a la superficie superior o exterior de la lámina de aluminio 16, preferiblemente también por adherencia química. Esta capa de aislamiento 20 tiene un grosor de 0,05 a 0,101 mm. preferentemente.
- El aislamiento exterior sobre la lámina de aluminio 16, indicado por el número de referencia 22 en la figura 4, comprende no sólomente la capa de aislamiento 20, sino también otra capa de aislamiento 24, que es una poliolefina de temperatura de fusión más elevada que la capa de aislamiento 20, preferiblemente polietileno de gran densidad con un grosor de aproximadamente 0,101 a 0,152 mm.
- La anchura de la tira compuesta 14 es algo mayor que la circunferencia de la parte interior 10 del núcleo



de forma que cuando la tira 14 se pliega longitudinalmente sobre la parte interior 10, las partes de borde 32 y 34 de la tira pueden doblarse hacia arriba y hacia fuera para formar apéndicos ó lengüetas paralelas confrontantes o bordes de costura, según se ilustra en la

5. La costura formada por las partes de borde 32 y 34 es, preferentemente, una costura longitudinal. El envolvimiento de la tira 14 alrededor de la tira interior 10 del núcleo y el plegado hacia arriba de las partes de borde 32 y 34 en la relación indicada en la figura 1 pueden conseguirse de varios modos, incluyendo el método descrito en la patente número 3.206.541, mencionada anteriormente.

La primera operación para obtener la costura perfeccionada de este invento se ilustra en la figura 2. Se aplica calor a las partes de los bordes de costura 32 y 34, más próximos a la parte de núcleo interior 10 mediante calentadores 36. Este calor es suficiente para fundir las caras confrontantes de las capas interiores 18 entre sí; y la figura 2 ilustra el aislamiento interior fundido en una construcción de una pieza. Los calentadores 36 no funden el laminado exterior 24 que tiene una temperatura más elevada de fusión que las capas interiores 18 y 20. El calor se aplica con presión moderada para que virtualmente no se exprima aislamiento entre las partes de borde confrontante de la lámina de aluminio 16 en la zona comprendida entre los calentadores 36.

15. 20. 25.

La etapa siguiente de elaboración de la costura perfeccionada de este invento se ilustra en la figura 3. Unos calentadores 38 aplican calor y presión a las partes

30.



- superior y exterior de los bordes 32 y 34. El laminado exterior 24 no se funde, pero el aislamiento interior 18 y 20 se funde y se aplica presión suficiente para empujar las partes de los bordes de aluminio entre los calentadores 38 aproximándolas mientras se las mantiene en una relación virtualmente paralela. El desplazamiento de la lámina de aluminio extruye un nervio 40 de material aislante del espacio comprendido entre las partes de borde de la lámina de aluminio, y en un menor grado entre la lámina de aluminio y el laminado exterior 24. El nervio 40 fusiona las capas aislantes 18 y 20 entre sí a lo largo de los bordes de la lámina de aluminio 16 y proporciona una capa protectora de plástico sobre el aluminio para que no quede metal al descubierto en la costura final.
- 5.
- 10.
- 15.

Por la figura 3 resultará evidente que la doble costura entre las partes de borde 32 y 34 tiene una resistencia dieléctrica menor con relación al revestimiento del cable 44 a lo largo de su parte de nervio 40 que a lo largo de la mayor parte de la superficie de la lámina de aluminio que comprende el núcleo de cable y está recubierta por capas 24 y 20. En el nervio 40 los bordes cortados de la lámina 16 se encuentran expuestos a la disgregación ó perforación del aislamiento en el caso de que existiera una diferencia de voltaje entre la lámina 16 y el revestimiento del cable 46. Los bordes carecen de la capa de aislamiento 24 y aún la capa de aislamiento 20 ha quedado adelgazada por extrusión. Un resultado similar se puede obtener formando una costura graduada en lugar de la doble costura, ilustrada en

20.

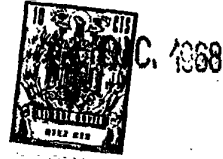
25.

30.



la figura 5 .. En una costura graduada, las caras confrontantes de las partes de borde de la tira de aluminio divergen entre sí a lo largo de una parte por lo menos de su extensión radial en la dirección en que se extienden hacia la parte interior 10 del núcleo.

- 5.
- En el caso de que el cable fuera herido por una descarga eléctrica, y el voltaje de la descarga en el revestimiento del cable 46 aumentará suficientemente, el voltaje de la descarga eléctrica tenderá a perforar el aislamiento entre el revestimiento 44 y la lámina de aluminio 16, para pasar después de esta lámina a los conductores del núcleo del cable 10. El camino de perforación del revestimiento del cable a la lámina es de dieléctrico débil, y los bordes pronunciados de la lámina 16 se empotran en el nervio 40. De esta forma, la perforación tiene lugar en el borde exterior de la parte de costura del nervio 40. De este modo, no ocurrirá perforación alguna a través de las capas 20 y 24, que protegen la barrera de lámina metálica 16 impermeable al vapor por lo que no se producirá la degradación de la calidad de la barrera del vapor en el dispositivo de este invento. Los experimentos realizados con este invento empleando sobrevoltajes de descargas eléctricas de 5 kilovoltios han confirmado esta operación del invento. Aún en el caso de que la camisa se sumergió en aceite y el electrodo se colocó en sentido diametralmente a la costura, la perforación nunca tuvo lugar a través del cuerpo de la camisa. La corriente siempre corrió a lo largo de la superficie de la camisa e hirió los bordes de la costura cerrada
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



del modo que se tenía previsto.

Una vez que tiene lugar la chispa entre el revestimiento del cable 44 y la lámina metálica 16, la lámina tendrá el potencial del voltaje de la descarga eléctrica, que se esforzará en perforar el aislamiento entre la lámina 16 y los conductores del núcleo del cable 10. Este aislamiento se hace para que resista al menos 20 kilovoltios de corriente continua en cables PIC y 10 kilovóltios de corriente continua en cables aislados con papel. La contribución a esta resistencia dieléctrica de la capa aislante 18 es muy sustancial. La capa 18 tiene un grosor de pared sin disminución alrededor del núcleo del cable 10 y en la primera costura bajo los rodillos 36. El metal de la lámina es liso habiéndose sacado los bordes pronunciados de la lámina más allá de la segunda costura hecha por los rodillos 38. Por lo tanto la envoltura de lámina metálica presenta al núcleo del cable 10 una superficie lisa que mejora la resistencia dieléctrica de la capa 18, de forma que esta capa sólo, cuando tiene un grosor de 0,127 mm. puede resistir pruebas a 12 kilovóltios de corriente continua por espacio de tres segundos.

La figura 5 ilustra la forma en que el borde de doble costura de la figura 3 se pliega para descansar contra una parte extendida circunferencialmente de la tira plegada 14. En el tipo de construcción ilustrado en la figura 5, el núcleo consistente en la parte de núcleo interior 10, y la tira compuesta plegada 14, que forma la parte exterior del núcleo, se alo-

**POOR
QUALITY**



ja en una camisa que comprende una tira 44 del metal ondulado, preferiblemente aluminio, que tiene una costura de solape extendida longitudinalmente 46. Esta tira de aluminio ondulado transversalmente 44 se cubre con una camisa exterior de plástico 48. La costura de solape 46 no se suelda, y la camisa exterior 48 se extruye sobre la tira metálica 44, en los tipos de construcción de cable de Alpoth.

10. No obstante, se comprenderá que este invento puede emplearse también para hacer camisas impermeables al vapor para construcciones de cable de Stalpeth en las que el núcleo del cable revestido por la camisa interior del presente invento, se encierra dentro de una tira de aluminio ondulado, plegada longitudinalmente, 15. comprendida dentro de una tira de acero ondulado que se pliega longitudinalmente y se suelda a lo largo de su costura. La construcción Stalpeth tiene también una camisa exterior de plástico extruída sobre la tira de acero ondulado para proteger el acero contra la humedad. 20. dad.

Se ha ilustrado y descrito la forma preferente de realización del invento, pero se pueden realizar cambios y modificaciones y emplearse algunas características del mismo en diferentes combinaciones sin desviarse de su alcance definido en las reivindicaciones adjuntas. 25.

N O T A

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica debe hacerse constar que las disposiciones anterior

POOR
QUALITY



- mente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica con el número Ser No. 689.372 de 11 de Diciembre de 1967, acogiendo por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España
5. sobre: " PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CABLES ELECTRICOS", caracterizándose por lo siguiente:
- 10.

- 1.- Perfeccionamientos en la construcción de cables electricos del tipo que comprenden una parte de núcleo que tiene una pluralidad de conductores aislados, un revestimiento plegado longitudinalmente alrededor de la parte de núcleo del cable y que comprende una lámina metálica con partes de borde confrontantes dobladas hacia fuera a lo largo de una costura extendida en sentido axial del revestimiento, caracterizados porque dicho revestimiento comprende un aislamiento eléctrico adherido a los lados opuestos de la lámina metálica, extendiéndose el aislamiento en un lado de la lámina alrededor de los bordes de la misma y uniéndose con el aislamiento en el otro lado de la lámina por lo que toda la superficie de la lámina metálica queda encapsulada.
- 15.
- 20.
- 25.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el aislamiento exterior sobre la lámina metálica es un material compuesto y comprende un laminado interior adherido químicamente a la lámina metálica y un laminado exterior con una temperatura de
- 30.



fusión más elevada que el laminado interior y se halla adherido por fusión al laminado interior.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el aislamiento en contacto con ambos lados de la lámina metálica es del mismo material y se trata de un polímero mixto que comprende polietileno.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el laminado exterior es polietileno de gran densidad y la lámina metálica es aluminio.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho cable comprende un revestimiento metálico que rodea al citado revestimiento y porque la resistencia dieléctrica entre los conductores del núcleo del cable y la lámina metálica, y entre la lámina metálica y el revestimiento, alrededor del núcleo del cable, es mayor que la resistencia dieléctrica entre los bordes de la lámina metálica y el revestimiento, por lo que el deterioro producido por una descarga eléctrica entre la lámina metálica y el revestimiento tendrá lugar en los bordes de dicha lámina metálica.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque preferentemente la lámina metálica es aluminio con un grosor de 0,007 a 0,025 mm., el aislamiento en un lado de la lámina metálica es un polímero mixto de polietileno con un grosor de 0,127 a 0,254 mm, el aislamiento en el otro lado de la lámina metálica es una capa compuesta con un



laminado interior de polímero mixto de polietileno con un grosor de 0,050 a 0,101 mm y un laminado exterior de polietileno de gran densidad con un punto de fusión más elevado que el laminado interior y adherido por fusión a dicho laminado interior, teniendo el laminado exterior un grosor de 0,101 a 0,152 mm.

5.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación

1, caracterizados porque la lámina metálica tiene capas de aislamiento de polímero mixto de poliolefina adheridos a ambos lados de dicha lámina metálica y unidas entre sí alrededor de la misma, y un laminado exterior de gran densidad de aislamiento eléctrico fusionado por calor a la capa de polímero mixto en un lado de la lámina metálica y de punto de fusión más elevado que el polímero mixto al que se encuentra fusionado por calor.

10.

15.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación

7, caracterizados porque las capas de polímero mixto son polímeros mixtos de polietileno modificado por monómero que contienen grupos carboxilos reactivos con las características de adherencia deseadas para adherir químicamente las capas de polímero mixto a la lámina metálica.

20.

9.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores caracterizados porque las zonas de

los bordes de los lados opuestos de la lámina metálica se doblan hacia fuera en posición que confrontan entre sí a lo largo de una costura longitudinal del revestimiento, teniendo dicha lámina metálica un aislamiento eléctrico adherido a ambos lados de la misma y alrededor de sus bordes, estando adheridos entre sí el aisla-

25.

30.

361.300

10 000



miento en las caras confrontantes, y siendo la resistencia dieléctrica en los bordes de la lámina menor que la resistencia dieléctrica del aislamiento en la superficie exterior de la lámina alrededor del núcleo.

5. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el revestimiento se compone con una lámina metálica con una capa aislante al menos en superficie exterior plegada longitudinalmente alrededor del núcleo en una envoltura redonda lisa con una parte de costura cerrada, formando un apéndice ó lengüeta conductora aislada eléctricamente continua con la lámina que se extiende a lo largo del revestimiento y se proyecta hacia fuera más allá de la envuelta suavemente redondeada, teniendo el aislamiento del borde exterior de la parte de lengüeta o apéndice una resistencia dieléctrica menor que la de la parte suavemente redondeada del revestimiento, por lo que el deterioro resultante de una descarga eléctrica en el revestimiento tendrá lugar a lo largo del borde exterior del apéndice o lengüeta sin deterioro de la envuelta cerrada alrededor del núcleo del cable.
10. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque el revestimiento comprende una porción que es una banda metálica substancialmente más gruesa que la lámina y la cual rodea el aislamiento de la lámina metálica proporcionándole una protección mecánica y un blindaje primario contra descargas eléctricas.
15. 12.- Perfeccionamientos en la construcción de cables eléctricos, tal y como queda substancialmente descrito en las reivindicaciones 1 y 10.
20. 13.- Perfeccionamientos en la construcción de cables eléctricos, tal y como queda substancialmente descrito en las reivindicaciones 1 y 10, caracterizados porque el revestimiento comprende una porción que es una banda metálica substancialmente más gruesa que la lámina y la cual rodea el aislamiento de la lámina metálica proporcionándole una protección mecánica y un blindaje primario contra descargas eléctricas.
25. 14.- Perfeccionamientos en la construcción de cables eléctricos, tal y como queda substancialmente descrito en las reivindicaciones 1 y 10, caracterizados porque el revestimiento comprende una porción que es una banda metálica substancialmente más gruesa que la lámina y la cual rodea el aislamiento de la lámina metálica proporcionándole una protección mecánica y un blindaje primario contra descargas eléctricas.
30. 15.- Perfeccionamientos en la construcción de cables eléctricos, tal y como queda substancialmente descrito en las reivindicaciones 1 y 10, caracterizados porque el revestimiento comprende una porción que es una banda metálica substancialmente más gruesa que la lámina y la cual rodea el aislamiento de la lámina metálica proporcionándole una protección mecánica y un blindaje primario contra descargas eléctricas.

POOR
QUALITY



crito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

GENERAL CABLE CORPORATION.

J. GÓMEZ ACEBO Y MODER
p. Firmador: F. Hernández Rala

