

PATENTE DE INVENCIÓN  
File No 14.110

367784

## Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de cables  
eléctricos.

*Solicitante:* GENERAL CABLE CORPORATION, entidad norteamericana,  
residente en 730 Third Avenue, New York, N.Y. 10017  
EE.UU. de A.

Este invento se refiere a un forro metálico para un cable eléctrico construido con cinta que tiene emparedados de lámina metálica entre revestimientos de plástico y con una costura de solape en lugar de la cinta con un laminado metálico relativamente

5.



17 SEP 1969

grueso y un revestimiento de plástico delgado, según se describe en la Patente de Garner número 3.332.138 concedida el 25 de Julio de 1967. La cinta utilizada

5. para el forro de este invento puede ser la de la Patente de Jachimowicz número 3.206.541 concedida el 14 de Septiembre de 1965; pero este invento elimina el apéndice o solape que utiliza la Patente de Jachimowicz y evita el triple grosor del forro en el lugar donde el apéndice o solape se pliega hacia abajo contra la circunferencia del resto del forro.
- 10.

Se han utilizado dos tipos de cinta laminada para proporcionar forros alrededor de almas de cables, particularmente para cables de comunicación. Un tipo, conocido como cinta FPA, tiene un laminado de metal

15. relativamente grueso, que puede ser aluminio, de un grosor comprendido entre 127 y 254 micras, revestido en ambos lados con plástico de un grosor de 25 a 76 micras. El otro tipo, conocido como cinta VIP es esencialmente una cinta de plástico con un laminado metálico que puede ser aluminio, de un grosor inferior a unas 25 micras, emparedado entre revestimientos de plástico, cada uno de los cuales tiene un grosor de 101 a 254 micras. De este modo, el plástico en el tipo FPA es considerablemente menos grueso que el laminado metálico mientras que en la cinta VIP los revestimientos de plástico son varias veces más gruesos que la lámina metálica.
- 20.
- 25.

Los forros consistentes en cintas de ambos tipos se han utilizado sobre las almas de cables eléctricos y con una camisa exterior protectora extruida

30.



- sobre el forro. Con el fin de cerrar o sellar herméticamente los bordes de la cinta con cierres seguros, ha sido necesario, con anterioridad a este invento, doblar los bordes hacia arriba en forma de apéndices o solapes coincidentes cuyas caras internas se calentaban y después se unían a presión. Cuando los apéndices o solapes unidos se plegaban para dar al cable una sección transversal virtualmente circular, había un grosor del forro en las cintas plegadas, igual a tres veces el grosor de la cinta laminada. Esta desventaja se resolvió con la cinta FPA por el método de la Patente 3.332.138, mencionada anteriormente; pero el método de esta Patente no era apropiado para la cinta VIP que tuviera la mayor parte de la sección hecha de plástico y solamente una lámina de metal.
5. El presente invento proporciona un cable eléctrico en el que el forro interior se hace con cinta VIP y proporciona un procedimiento para fabricar dicho forro sin apéndice o solape. La cinta VIP, debido a sus laminados más gruesos de plástico, y debido al poco grosor de la lámina metálica, presente problemas especiales. cuando se aplica calor a lo largo de las costuras de solape para adherir los bordes de la cinta VIP longitudinalmente plegada alrededor de un alma de cable, el grosor reducido del metal evita la distribución de calor como ocurre con la cinta FPA en la que el plástico es delgado y el metal proporciona un disipador de calor más allá del área localizada de calentamiento.
10. Además del hecho de que hay menos metal para conducir calor, circunferencialmente, los revestimientos de plástico más gruesos de la cinta VIP, que son malos
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



conductores del calor, hacen que se desarrollen gradientes pronunciados de temperatura en laminados de plástico. Esto ocurre especialmente cuando el calentamiento se realiza con chorros calientes de gas que calientan, por conducción. Los problemas son algo diferentes cuando se emplea calentamiento por inducción.

5.

Cuando este invento se utiliza con laminados de polietileno de poca densidad, es preferible disponer protectores térmicos bajo el forro y medios estables como el talco u otro agente de desprendimiento sobre

10.

el forro aglutinado antes de extruir la camisa protectora de plástico exterior para evitar que la camisa extruida se adhiriera al forro como resultado del calor procedente de la camisa extruida que no puede disiparse con la rapidez necesaria para evitar que la camisa

15.

haga elevarse la temperatura superficial de la cinta VIP a una temperatura de fusión que haría adherirse la camisa al forro con una pérdida resultante de flexibilidad y la creación de problemas adicionales cuando se separa la camisa para hacer conexiones.

20.

Se pueden utilizar otras cintas con un cuarto laminado de polietileno de gran densidad y un punto de fusión superior al del plástico extruido, pero una de las ventajas que ofrece este invento es que se puede utilizar también sin necesidad de dicha cuarta laminación. En ocasiones se utiliza revestimiento de gran densidad y un punto de fusión resultante más elevado en ambos lados de una cinta laminada.

25.

Sin el uso de cilindros prensadores empleados para hacer costuras de solape, este invento calienta

30.



las partes de borde para hacer que el flujo del revestimiento de plástico alrededor de los bordes de la lámina metálica proteja el metal a lo largo de sus bordes.

5.

Otros objetos, características y ventajas del invento se harán evidentes o se indicarán en el transcurso de la descripción que sigue.

10.

En el dibujo, que forma parte de la presente Memoria descriptiva, y en el que los números iguales de referencia indican partes correspondientes en todas las vistas.

La figura 1 es una vista fragmentada en sección que ilustra la construcción de la cinta VIP utilizada para este invento.

15.

La figura 2 es una vista esquemática en planta superior del aparato utilizado para fabricar cable eléctrico según este invento.

La figura 3 es una vista a mayor escala tomada a lo largo de la línea de corte 3-3 de la figura 2.

20.

La figura 4 es una vista fragmentada en sección a mayor escala que representa una parte de la figura 3, a mayor escala, para que puedan ilustrarse los laminados del forro; y

25.

La figura 5 es una vista a mayor escala tomada a lo largo de la línea de corte 5-5 de la figura 2 que ilustra una parte del cable terminado.

30.

La figura 1 representa una cinta 10 que tiene una lámina metálica 12 revestida en su lado superior con un laminado de plástico 14 y en su lado inferior con un laminado de plástico correspondiente 14'. La lámina 12 es de metal, preferiblemente aluminio o cobre. Tiene



un grosor de menos de unas 25 micras. Cada uno de los laminados de plástico 14 y 14' es un polietileno adhesivo aglutinado a la lámina 12 y cada uno de ellos con un grosor de aproximadamente 101 a 254 micras.

5.

En la práctica, los revestimientos de plástico o laminados 14 y 14' se fabrican preferentemente de un copolímero de injerto de polietileno y un monómero con un grupo carboxilo reactivo. Dicho copolímero de injerto consigue una adherencia fuerte al metal que puede denominarse como "adherencia química". Se pueden utilizar otros plásticos de poliolefina.

10.

En ocasiones, se puede utilizar otro laminado de plástico sobre el laminado 14 y/o bajo el laminado 14' teniendo estos laminados adicionales temperaturas

15.

más elevadas de fusión que los laminados 14 y 14' para evitar que una capa protectora extruida ulteriormente se pegue al forro interior formado con la cinta 10. Se puede adoptar esta medida con el presente invento, pero es una característica del invento la posibilidad de fabricar cables eléctricos con la cinta VIP, más delgada y más barata, ilustrada en la figura 1.

20.

La figura 2 es una representación esquemática de un aparato para fabricar un cable según este invento. La cinta 10 pasa a través de un laminador formador de tubos que comprende un paso de rodillo deformador 21 y pasos ulteriores de rodillo 22, 23 y 24 que forman la cinta 10 progresivamente en un tubo virtualmente circular.

25.

Una guía de borde 26 hace que una parte de borde 32 de la cinta se superponga a la parte de borde opuesta 34 según se ilustra en la figura 3, de forma que la superfi-

30.



5. cie interior de la parte de borde 32 se ponga en contacto con la superficie exterior de la parte de borde 34 para producir una costura de solape sin apéndice o solape. Un alma de cable 38 se alimenta en el tubo a medida que éste se forma, pero el alma del cable se acopla lo suficientemente suelto en el tubo para que pueda haber un desplazamiento relativo con el fin de aumentar la flexibilidad del cable acabado; de este modo, el alma del cable 38 no es un mandril alrededor del cual se

10. pliega la cinta 10, y los pasos de rodillos 21, 22 y 23 24 proporcionan un soporte externo solamente para formar la cinta 10 en un tubo enterizo.

15. Un solape 40 calienta las superficies coincidentes de las partes de borde 32 y 34 en la costura de solape y este calor tiene una intensidad tan elevada que se coordina con la velocidad de avance de la cinta para que las caras coincidentes de las partes de borde 32 y 34 se calienten rápidamente a las temperaturas de fusión antes de que una parte sustancial del calor pueda pasar

20. al plástico subyacente, según se explicará con mayor detalle con relación a la figura 4.

25. Refiriéndonos de nuevo a la figura 2, el forro tubular pasa a través de otro paso de rodillo 44 que está formado por cuatro rodillos con caras cóncavas que forman un soporte circunferencial completo alrededor del forro tubular para poner las partes de borde de la costura de solape en contacto mientras se encuentran a la temperatura de fusión. Este paso conjunto de rodillos 44 puede considerarse como un troquel de rodillos y ofrece la ventaja sobre los troqueles fijos de que los con-

30.



- tactos por rodadura de las superficies constrictoras hacen un contacto solamente temporal con el forro caliente y disipan el calor rápidamente por conducción. Los rodillos del paso o conjunto de rodillos 44 pueden refrigerarse artificialmente, si así se desea. Más allá del paso de rodillos 44, el forro tubular, indicado por el número de referencia 10', pasa a través de una sección de soplado 46 donde unos chorros de aire recubren el forro 10' con talco u otro agente de desprendimiento antes de que el cable penetre en una extrusora 50. El chorro de aire, que aplica el talco u otro agente de desprendimiento, sirve asimismo para refrigerar adicionalmente la superficie exterior del forro 10'. En la extrusora 50, se extruye una capa protectora de plástico, prácticamente más gruesa que el forro 10', sobre dicho forro según es práctica tradicional y según se explicará con más detalle con relación a la figura 5.
- La figura 4 ilustra el soplo 40 proyectando un chorro de gases calientes 54 en contacto con las superficies coincidentes de plástico 32 y 34 de la cinta 10. Utilizando calor intenso con el chorro pasando por el solape a gran velocidad, las caras confrontadas del plástico pueden ponerse a temperatura de fusión sin que se difunda calor a través del plástico a la cinta 10. Como la lámina 12 tiene una sección transversal insuficiente para disipar el calor de las áreas localizadas de la costura de solape, un calor excesivo atravesará el plástico con muy poca o ninguna disipación circunferencialmente hacia las partes más frías de la cinta. El objeto de hacer que el calentamiento sea un
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



factor menos crítico, se utiliza un protector térmico, preferiblemente de papel 58 sobre el alma 38, especialmente si los conductores 60 que componen el alma del cable están recubiertos de aislamiento plástico que se deteriora por el exceso de calor.

5. La parte de borde exterior 32 se pone en contacto con la parte de borde interior 34 inmediatamente después de recibir calor de los gases calientes 54 y se forma una costura de solape sellada al aglutinarse las caras de plástico entre sí. Cuando las caras confrontantes se ponen en contacto entre si por la presión aplicada por el peso o conjunto de rodillos 44 (figura 2) se produce algo de flujo de plástico entre dichas caras coincidentes, cuyo plástico que fluye entre las caras adheridas de la costura forma nervaduras 64, según se ilustra en la figura 5, y se desliza asimismo alrededor de los bordes de la cinta para cubrir los bordes de la lámina 12 si existieran bordes al descubier-  
to de dicha lámina. La figura 5 ilustra asimismo una capa de talco 66 y una camisa exterior protectora de  
plástico 70 superpuesta al exterior del forro 10'.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- El peligro de que la camisa exterior 70 se adhiriera al forro 10' es mayor con la cinta VIP debido a las gruesas capas de plástico que son malas conductoras térmicas y el talco 66 evita dicha adherencia aún cuando el plástico extruido para la formación de la camisa 70 caliente el plástico superficial del forro 10' a la temperatura de fusión antes de que se pueda disipar el calor a través del material de la cinta VIP por debajo de la superficie.



La camisa protectora 70 se fabrica de material de aislamiento eléctrico con una mayor rigidez mecánica que el revestimiento de polietileno de la cinta 10, según es práctica tradicional en la fabricación de cables.

5.

En la presente Memoria se ha descrito e ilustrado la forma preferente de realización del invento, pero se pueden realizar cambios y modificaciones, y algunas de sus características pueden utilizarse en diferentes combinaciones, sin desviarse del alcance del mismo definido en las reivindicaciones adjuntas.

10.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente descritas 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 norteamericana Ser. Nº 732.756 de fecha 28 de Mayo de 1.968, acogéndose 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 sobre: Perfeccionamientos en la construcción de cables eléctricos; caracterizándose por lo siguiente:

15.

20.

25.

1.- Perfeccionamientos en la construcción de cables eléctricos caracterizados porque se dispone un forro que comprende una cinta plegada longitudinalmente alrededor del alma, cuyo forro está hecho de plástico

30.



5. con una barrera al vapor de lámina metálica dentro del plástico, formando las partes de borde opuestas de la cinta una costura de solape con la superficie interior de una parte de borde subyacente a la superficie exterior de la otra parte de borde, aglutinándose por fusión las superficies confrontantes coincidentes de las partes de borde entre sí para formar un tubo cerrado, y disponiéndose una camisa protectora de material de plástico diferente al de la cinta y que confina dicho forro.
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la camisa protectora se hace de plástico que tiene una temperatura de extrusión superior a la temperatura de aglutinamiento del plástico en el lado exterior del forro, y porque se dispone una capa de agente de desprendimiento en la superficie exterior del forro entre dicho forro y la camisa protectora para evitar la adherencia de dicha camisa al forro con la pérdida resultante de flexibilidad del cable y la pérdida de las buenas cualidades de separación del cable cuando se hacen conexiones.
15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la cinta tiene una barrera al vapor de lámina de aluminio con un grosor inferior a 25 micras aproximadamente, siendo el plástico que reviste ambos lados de la barrera contra el vapor poliolefina y de la misma poliolefina, teniendo el revestimiento de plástico a cada lado un grosor de 101 a 254 micras aproximadamente y extendiéndose alrededor de los bordes laterales de la lámina.
20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación
- 25.
- 30.

117 SE



3, caracterizados porque el revestimiento de plástico es de copolímero de injerto de polietileno con grupos carboxilos reactivos y con un punto de reblandecimiento inferior a la temperatura de extrusión del plástico.

5. de la camisa protectora.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el alma tiene una pluralidad de conductores con aislamiento plástico y porque el alma tiene una barrera térmica de papel en su exterior bajo el forro, teniendo la camisa protectora de plástico una temperatura de extrusión superior a la temperatura de fusión del plástico del exterior del forro, y porque se dispone una capa de talco sobre el forro para evitar la adherencia de la camisa a dicho forro.

10.

15.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la cinta tiene al menos en un lado un segundo revestimiento de plástico que se encuentra en contacto con la lámina metálica, teniendo dicho segundo revestimiento de plástico una temperatura de fusión más elevada que el plástico subyacente, y plegándose la cinta de forma que el segundo revestimiento de plástico quede en el lado exterior del forro.

20.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el segundo revestimiento de plástico es virtualmente del mismo plástico que el primer revestimiento, pero de un copolímero de mayor densidad con una temperatura de fusión resultante más elevada.

25.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación

30.



1178

- ción 1, caracterizados porque se dispone una capa de material de baja conductibilidad térmica enrollada alrededor del alma como barrera térmica entre dicha alma y el lado inferior del forro y un agente de desprendimiento recubriendo el exterior del forro para evitar que la superficie de plástico dellado exterior del forro se adhiera a la camisa protectora.
- 5.
- 9.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para aplicar el forro sin apéndice mediante la cinta que tiene una barrera de lámina metálica contra el vapor con un grosor inferior a 25 micras y con recubrimiento de plástico en ambos lados de la cinta, y siendo el grosor de recubrimiento de plástico en cada lado de la cinta de varias veces el grosor de la lámina metálica y teniendo virtualmente una menor conductibilidad térmica que dicha lámina metálica, se hace avanzar el alma y la cinta en continuo movimiento, plegando la cinta a medida que avanza para formar un tubo con costura de solape en la que el interior de una parte de borde de la cinta se superpone al exterior de la otra parte de borde, se calientan las superficies confrontantes o coincidentes de las partes de borde superpuestas de la cinta rápidamente a la temperatura de fusión en dichas superficies mientras que el plástico subyacente permanece firme, se dá a la cinta un contorno circular con las caras confrontantes o coincidentes de la costura de solape en contacto entre sí aplicando presión alrededor de toda la circunferencia de la cinta, y se elimina calor de los medios aplicadores de presión junto a la
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



costura de solape.

5. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el calor se aplica a las partes de borde superpuestas de la cinta a lo largo de la costura, con las partes de borde del interior de la costura de solape sin sustentar en el momento del calentamiento y en la región bajo el área en la que se aplica el calor.

10. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque se recubre el exterior del forro, después de fusionar la costura de solape, con agente de desprendimiento para evitar que una camisa protectora exterior se adhiere al forro, extruyendo después la camisa protectora de plástico sobre el exterior del forro a una temperatura al menos tan elevada como la temperatura de fusión del revestimiento de plástico de la cinta.

15. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el forro se calienta a una temperatura que reblandece el revestimiento de plástico en la parte de borde de la cinta en una profundidad suficiente para hacer que parte del plástico se desplace sobre los bordes de la lámina metálica por lo que dicha lámina metálica queda totalmente rodeada por el revestimiento de plástico de la cinta.

20. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3 y 9, caracterizados porque la fusión de las caras de borde confrontantes de las partes de borde de la cinta en la costura, se realiza hasta una pro-

30.



117

fundidad de menos de la mitad aproximadamente del grosor del plástico.

5. 14.- Perfeccionamientos en la construcción de cables eléctricos; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

GENERAL CABLE CORPORATION,

117 SET. 1969  
A. GOMEZ ACEBO Y MODER  
Firmado: F. Hernández Ruiz

367784

FIG. 1.

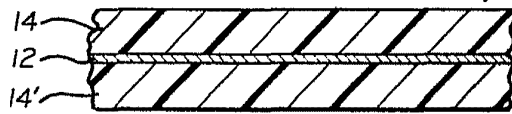


FIG. 2.

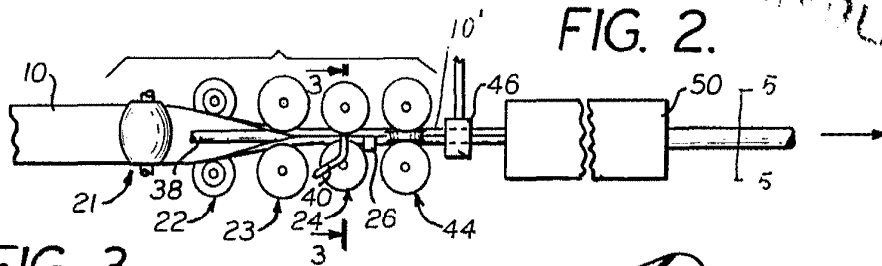


FIG. 3.

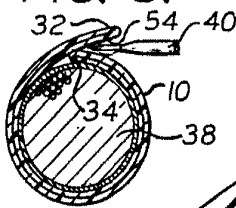


FIG. 4.

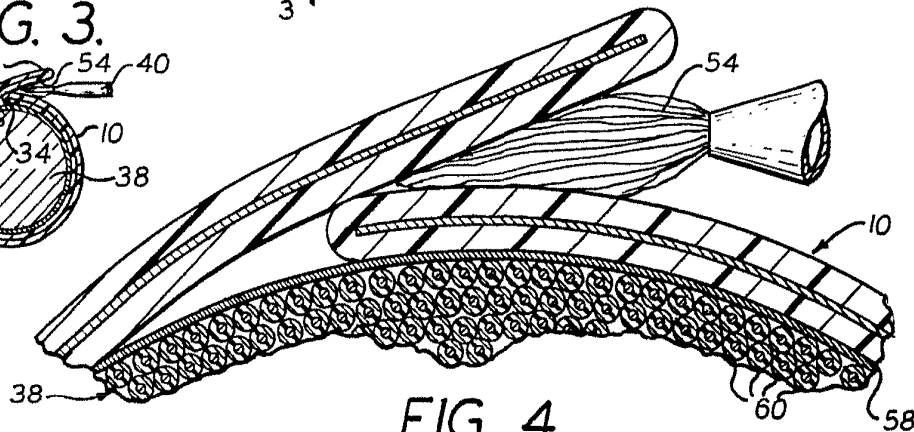
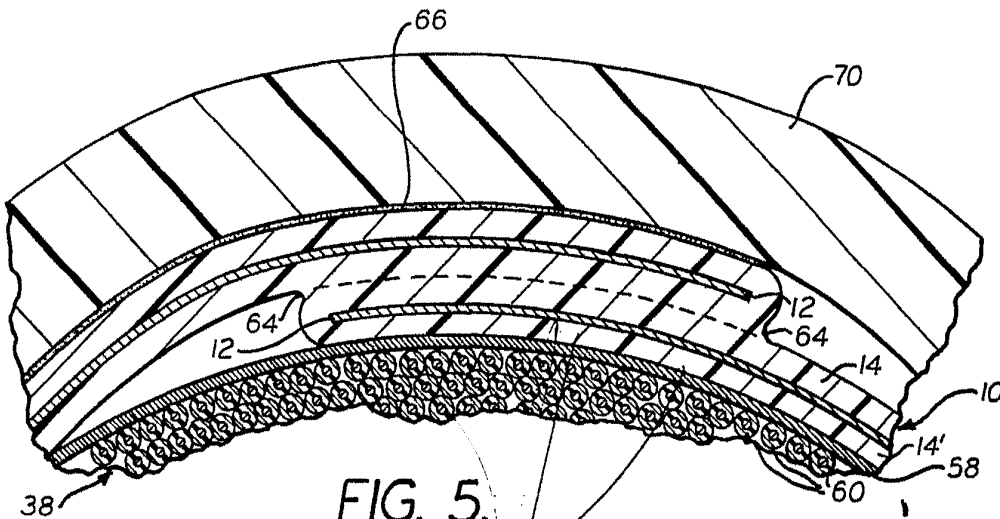


FIG. 5.



ALA  
RIBLE

17 SET 1959  
 GENERAL CABLE CORPORATION  
 NEW YORK, N.Y.