

348623



PATENTE DE INVENCION

U.S. Ser. N^o 606.241

Memoria Descriptiva
sobre

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA REVESTIR
UN CONDUCTOR ELECTRICO CON AISLAMIENTO Y
CON UNA CAPA PROTECTORA PARA ESTE".

Solicitante: GENERAL CABLE CORPORATION, entidad norteamericana, residente en: 730 Third Avenue, NEW YORK, NEW YORK 10017, EE.UU. de A.

5. Cuando se producen conductores eléctricos mediante extrusión de una capa de aislamiento alrededor de un conductor y ulterior extrusión de otra capa, tal como una capa protectora del aislamiento, con los extrusionadores en tándem y una cámara vul-



26 DIC. 1967

- canizadora inmediatamente después del extrusionador final, la presión del vapor de agua en la cámara vulcanizadora causa una hinchazón o "inflado" del aislamiento por delante de la entrada al extrusionador final.
5. El aislamiento se encuentra a elevada presión al salir de su propio troquel de extrusión y esta invención mantiene una elevada presión en el aislamiento caliente desde el momento en que sale de su extrusionador hasta que entra en el extremo del extrusionador final, donde queda confinado y no puede dilatarse. La presión se mantiene mediante una atmósfera gaseosa alrededor del aislamiento.
- 10.

- Esta invención se relaciona con un método y un aparato perfeccionados para aplicar los revestimientos de elastómeros que son extrusionados alrededor de ciertos tipos de conductores eléctricos.
- 15.

- Comúnmente se emplean elastómeros termoendurecibles, reticulados o vulcanizados para aislar cables eléctricos para servicios de 15, 35 e incluso 69 KV. Para el servicio a estos voltajes, han de usarse capas protectoras sobre el conductor y el aislamiento. Las capas protectoras son delgadas en comparación con el aislamiento y para un rendimiento óptimo es deseable unir las tres capas entre sí, sin huecos, durante una operación de reticulación o vulcanización que se lleva a cabo como operación simple con la extrusión de las tres capas. Los extrusionadores se conectan en tándem y se sitúa una cámara vulcanizadora en el extremo de salida del extrusionador final.
- 20.
- 25.
- 30.



26 DIC. 1967

- No existe ningún problema en la vulcanización de capas simples, ni tampoco cuando se vulcaniza o reticula una combinación de dos capas consistente en una pared comparativamente delgada o capa protectora, revestida con una pared aislante comparativamente gruesa. El conductor sirve de sumidero de calor y enfría rápidamente la capa protectora. Así, la extrusión de la capa aislante gruesa y la subsiguiente vulcanización de las dos capas pueden llevarse a cabo sin dificultad.
- 5.
- 10.

- Cuando se aplica una capa protectora como revestimiento final sobre una capa aislante, que es necesariamente de un grosor considerablemente mayor que el de la capa protectora, se han obtenido resultados insatisfactorios porque la presión del vapor de agua en la cámara vulcanizadora comprime la blanda capa subyacente de aislamiento y la fuerza de nuevo a través del extremo del troquel de extrusión final mediante el cual se aplica la capa protectora exterior. La gruesa pared sin curar del aislamiento está demasiado caliente y blanda para resistir la presión del vapor de agua. El enfriamiento del aislamiento entre los extrusionadores en tándem es impracticable y requiere una considerable distancia.
- 15.
- 20.

- Esta invención mantiene una presión externa alrededor de toda la circunferencia del aislamiento por delante del troquel de extrusión final y correlaciona esta presión con la del vapor de agua de la cámara vulcanizadora a fin de evitar que el aislamiento sea impulsado hacia atrás a través del extremo del
- 25.
- 30.



troquel de extrusión final.

5. En la versión preferida de la invención, esta presión sobre el aislamiento por delante del troquel de extrusión final es una presión gaseosa en una cámara igualadora de presión que se extiende desde el troquel de extrusión final hacia atrás hasta de descarga del troquel mediante el cual se aplica el revestimiento aislante al conductor. La cámara de presión puede ser un tubo que rodee al conductor revestido y que esté sellado en ambos extremos a los troqueles en tándem.
- 10.

Otros objetos, aspectos y ventajas de la invención aparecerán o se indicarán a medida que avance la descripción.

15. En los dibujos que forman parte de esta descripción y en los que caracteres de referencia análogos indican partes correspondientes en todas las vistas:

20. La figura 1, es una vista detallada y fragmentaria de un aparato de extrusión del arte anterior, que ilustra el problema hacia el que está dirigida esta invención.

25. La figura 2, es una vista esquemática y en sección de un aparato destinado a revestir un conductor eléctrico con sucesivas capas de elastómero, de acuerdo con esta invención; y

La figura 3, es una vista en sección tomada por la línea 3-3 de la figura 2.

30. La figura 1 muestra un extrusionador 12 provisto de un troquel de extrusión 14 que consta de una



boquilla 16 y un cuerpo de troquel 18. El extrusionador 12 posee medios para suministrar elastómero al troquel de la manera habitual, indicándose tales medios por el número de referencia 20.

5. Al extrusionador 12 se suministra un conductor eléctrico 24, revestido de una capa relativamente gruesa de aislamiento 26, caliente y blanda al salir de otro extrusionador (no mostrado).

10. El conductor revestido 24 pasa a través de la boquilla 16 del extrusionador 12 y recibe una capa exterior 30 protectora del aislamiento, del extrusionador 12. El troquel 14 presenta una holgura 32 que limita a la capa protectora 30 a un espesor radial muy inferior al del aislamiento 26.

15. Inmediatamente después del troquel de extrusión 14 se coloca una cámara vulcanizadora 40, en la que el conductor revestido es sometido a vapor de agua a presión, como se indica por las flechas 42. Como ambas capas elastómeras del conductor 24 están calientes y blandas antes de la vulcanización, la presión del vapor de agua impulsa a la capa protectora 30 hacia el interior y fuerza al aislamiento 26 hacia atrás (hacia la derecha en la figura 1) a través de la boquilla 16 del troquel 14, causando una hinchazón o protuberancia 46 del aislamiento por delante de la boquilla 16. Esto reduce el espesor de la capa de aislamiento en el tubo vulcanizador por debajo del valor pretendido para el conductor final y la acumulación de aislamiento en la protuberancia 46 impide un paso adecuado del conductor revestido
- 20.
- 25.
- 30.



a la entrada de la boquilla 16.

- La figura 2 muestra el mismo aparato de la figura 1 y sus distintas partes se indican por los mismos números de referencia. La figura 2 muestra también un extrusionador 52 que aplica el aislamiento 26 a un conductor 24', que es de menor diámetro que el conductor mostrado en la figura 1 y está recubierto con una capa interna 54 protectora del cable, antes de entrar en el extrusionador 52.
5. Este extrusionador 52 incluye un troquel de extrusión 55 que consta de una boquilla 56 y un cuerpo 58, con una holgura 62 suficiente para aplicar la capa relativamente gruesa del aislamiento 26. El medio destinado a suministrar un elastómero al
10. troquel 55 es convencional, indicándose una porción del mismo por el número de referencia 66. Entre el extrusionador 52 y el extrusionador final 12 hay una cámara igualadora de presión 70. Esta cámara incluye preferiblemente un tubo 72 que se extiende desde el
15. extremo de descarga del extrusionador 52 hasta el extremo de entrada del extrusionador 12. En la construcción preferida, los troqueles de extrusión 55 y 14 forman las paredes terminales de la cámara igualadora de presión 70. En cada extremo del tubo 72
20. hay preferiblemente unos rebordes 74 para conectar el tubo a los troqueles 55 y 14, de manera que aquél quede sellado a éstos por sus extremos opuestos.
25. Alrededor de toda la circunferencia del aislamiento 26 se mantiene presión gaseosa en toda la longitud de la cámara 70, representándose esta
- 30.



- presión por las flechas 78. A través ~~26~~ ²⁶ tubería 80 se suministra gas a la cámara igualadora de presión 70 desde una fuente de gas comprimido 82 y en la construcción preferida este gas se suministra a
5. la cámara 70 a través de un regulador de presión diferencial 84. Este regulador responde a variaciones en la presión del vapor de agua en la cámara vulcanizadora 40. La tubería 88 conecta la cámara detectora de presión del regulador 84 a una tubería
10. 90 de suministro de vapor de agua, a través de la cual se mantiene la presión del vapor de agua en la cámara vulcanizadora 40. Así, las variaciones en la presión del vapor de agua causan correspondientes variaciones en la cámara 70 igualadora de presión.
15. El regulador de presión 84 es ajustable para mantener una presión en la cámara 70 que sea desigual a la presión existente en la cámara vulcanizadora 40, siempre que difiera de la presión existente en esta última en cualquier medida seleccionada.
20. La presión gaseosa de la cámara 70 puede mantenerse igual a la de la cámara vulcanizadora, pero en el funcionamiento preferido de la invención esta presión gaseosa se mantiene ligeramente inferior a la presión del vapor de agua en una magnitud de hasta
25. 1'4 kilos por centímetro cuadrado aproximadamente.
30. El escape de gas de la cámara 70 a través del extrusionador 52 se impide por el elastómero que forma el aislamiento 26. Este elastómero se extrusiona a través del troquel 55 a presión suficientemente elevada para proporcionar un cierre efectivo contra

26 DIC. 1961



5. el escape de gas. La capa protectora 54 no es impulsada hacia atrás a través de la boquilla 56 del troquel de extrusión 55 porque esta capa 54 es relativamente delgada y cuando se aplica sobre el cable o conductor 24', el metal de éste proporciona un sumidero de calor que enfría la capa protectora 54, de manera que está más dura que el aislamiento cuando entra en el extrusionador 52.
10. La figura 2 muestra un primer extrusionador 92 provisto de un troquel de extrusión 94 con una boquilla 96 y un cuerpo 98 para aplicar la capa protectora interna 54. Los medios destinados a suministrar elastómero al troquel 94 están representados por un conducto de suministro 100.
15. Los elastómeros usados para los revestimientos que se suministran a los conductores 24 y 24' pueden ser polietileno reticulado, polímeros de etileno-propileno, caucho butílico u otros elastómeros convencionales. La capa protectora 54 es preferiblemente de 20. 0'4 a 0'8 milímetros de grosor, aproximadamente. El aislamiento 26 es preferiblemente de 2'54 a 16'5 milímetros de espesor y la capa protectora 30 aplicada sobre el aislamiento tiene un grosor de 0'4 a 0'8 milímetros, aproximadamente.
25. A fin de vulcanizar las capas conjuntamente, se suministra a la cámara vulcanizadora 40, vapor de agua a presiones de 10'5 a 19'3 kilos por centímetro cuadrado, aproximadamente. El tubo que forma la cámara vulcanizadora 40 es de ordinario sesgado o 30. vertical, pero se muestra horizontalmente en los



dibujos a fin de simplificarlos. El vulcanizado realizado por esta invención es convencional.

5. Aunque la figura 2 muestra la fabricación de un conductor con tres capas de elastómero, se comprenderá que la invención es también útil cuando se aplica aislamiento a un conductor que entra en el extrusionador 52 sin ningún extrusionador en tándem 92 por delante del que aplica el aislamiento. Puede aplicarse cualquier revestimiento o sellado al cable en algún otro momento en lugar de aplicarse como parte de la misma operación que extrusiona el aislamiento y la capa protectora de éste sobre el conductor.

10. Se comprenderá igualmente que la invención puede usarse sin el regulador 84, si el proceso es tal que se mantiene dentro de unos valores relativamente limitados el cambio de presión del vapor de agua durante la operación de vulcanización. En este último caso, la presión usada en la cámara igualadora de presión 70 es suficientemente próxima a la empleada en la cámara de vulcanización para evitar que el aislamiento caliente y blando sea impulsado hacia atrás a través de la boquilla 16. La presión gaseosa en la cámara 70 se mantiene preferiblemente a un valor inferior al de la presión de la cámara vulcanizadora 40 para evitar que el gas de la primera sea forzado a pasar por la boquilla 16 y bajo la capa protectora exterior 30 formando un hueco o espacio entre esta capa y el aislamiento 26. Así, el aparato asegura una unión hermética y libre de huecos entre la capa protectora 30 y el aislamiento 26.



El gas usado para mantener la presión en la cámara 70 puede ser aire seco, nitrógeno u otros diversos gases que no reaccionen con el elastómero a elevada temperatura.

5. Se ha ilustrado y descrito la versión preferida de la invención, pero pueden introducirse cambios y modificaciones y algunos detalles pueden emplearse en diferentes combinaciones, sin apartarse de la invención, tal como se define en las reivindicaciones.
- 10.

- N O T A -

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. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica, con fecha 30 de diciembre de 1966,
20. bajo el Nº Ser. 606.241, acogiéndose 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: "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA REVESTIR UN CONDUCTOR ELÉCTRICO CON AISLAMIENTO Y CON UNA CAPA PROTECTORA PARA ESTE"; caracterizándose por lo siguiente:
- 25.

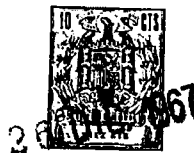
30. 1ª.- Procedimiento para revestir un conductor eléctrico con aislamiento y con una capa protectora para éste, caracterizado porque comprende la



- extrusión de la capa aislante sobre un conductor en una estación extrusionadora y, mientras el aislamiento está caliente y blando, el avance del conductor revestido hasta una estación extrusionadora final,
5. la extrusión de la capa protectora del aislamiento sobre la misma en la estación extrusionadora final y el someter las capas extrusionadas sobre el conductor a calor y presión para vulcanizar el material de dichas capas, el someter el revestimiento aislante a presión por delante de la estación extrusionadora final a lo largo de un segmento del conductor aislado y hasta el punto en que el aislamiento entra en la estación extrusionadora final, y la correlación de la presión de aislamiento por delante de la estación extrusionadora final con la presión usada para vulcanizar las capas extrusionadas a fin de evitar el desplazamiento del aislamiento desde la zona de vulcanización hacia atrás a través de la estación extrusionadora final.
- 10.
- 15.
20. 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se mantiene la presión sobre el aislamiento desde el punto en que éste es extrusionado alrededor del conductor, en la estación extrusionadora donde se aplica el aislamiento, hasta el punto en que el conductor aislado se desplaza hacia la estación extrusionadora donde se aplica la capa protectora del aislamiento a éste.
- 25.
- 3ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la aplicación del aislamiento y de su protección se efectúa mediante extrusionadora
- 30.



- dores conectados en tándem entre sí, pasando el conductor revestido de aislamiento a través de una cámara cerrada que se extiende desde un extrusionador al siguiente y manteniendo una atmósfera gaseosa en
5. la cámara cerrada a una presión de valor no inferior en 1'4 kilos por centímetro cuadrado al de la presión de vapor de agua de la cámara vulcanizadora.
- 4ª.- Aparato para la aplicación del procedimiento, según las reivindicaciones 1ª a 3ª, del
10. tipo que incluye un extrusionador provisto de un troquel a través del cual se desplaza un conductor después de que ha recibido una capa de revestimiento de elastómero aislante, cuyo extrusionador posee medios para aplicar un revestimiento de elastómero final alrededor del conductor, presentando además el
15. aparato una cámara vulcanizadora a presión de vapor de agua inmediatamente después del troquel de extrusión y a la que pasa el conductor revestido al salir del troquel de extrusión, caracterizado porque comprende una cámara igualadora de presión que rodea al
20. conductor por delante del troquel de extrusión y hasta la boquilla de dicho troquel, en virtud de lo cual el conductor revestido se encuentra en la referida cámara igualadora de presión hasta que entra
25. en dicha boquilla, y medios para mantener presión gaseosa en la cámara igualadora, correlacionada con la presión de vapor de agua de la cámara vulcanizadora para evitar que esta última presión apriete al elastómero aislante sobre el conductor hacia atrás
30. a través de la boquilla del troquel de extrusión.



5. 5ª.- Aparato, según la reivindicación 4ª, caracterizado porque se incluye un segundo extrusionador provisto de un troquel conectado en tándem al troquel de extrusión que aplica el revestimiento final, incluyendo el troquel del segundo extrusionador medios para aplicar el revestimiento aislante y extendiéndose la cámara igualadora de presión desde la salida del troquel que aplica el revestimiento aislante hasta la entrada del troquel que aplica el revestimiento final.
10. 6ª.- Aparato, según la reivindicación 5ª, caracterizado porque los dos extrusionadores forman las paredes terminales de la cámara igualadora de presión y porque el revestimiento aislante aplicado alrededor del conductor sirve de cierre hermético en el extremo de la cámara igualadora de presión para evitar el escape de gas de dicha cámara.
15. 7ª.- Aparato, según la reivindicación 4ª, caracterizado porque incluye, por lo menos, tres troqueles de extrusión en tándem, mediante los cuales se aplican sucesivos revestimientos de elastómero alrededor del conductor, estando situada la cámara igualadora de presión entre el troquel de extrusión final y el que le precede.
20. 8ª.- Aparato, según la reivindicación 7ª, caracterizado porque el primer troquel de extrusión presenta una estrecha holgura a través de la cual se aplica una capa protectora de 0'4 a 0'8 milímetros aproximadamente al conductor, teniendo el segundo troquel de extrusión una holgura más ancha para aplicar una capa mucho más gruesa de aislamiento
- 25.
- 30.



de 2'54 a 26'5 milímetros aproximadamente de grosor y presentando el troquel de extrusión final una holgura destinada a aplicar una capa protectora del aislamiento de 0'4 a 0'8 milímetros, aproximadamente.

5. 9ª.- Aparato, según la reivindicación 7ª, caracterizado porque la cámara igualadora de presión es un tubo que se extiende desde la entrada del troquel de extrusión final hasta la salida del troquel de extrusión anterior al final, sellándose dicho tubo a los troqueles de extrusión por ambos extremos.
10. 10ª.- Aparato, según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el conductor tiene un recubrimiento aislante relativamente grueso cuando entra en el extrusionador final y el troquel de este extrusionador presenta una holgura que aplica un revestimiento más delgado de material protector del aislamiento al citado revestimiento aislante.
15. 11ª.- Aparato, según la reivindicación 4ª, caracterizado porque incluye un controlador de presión diferencial que responde a la presión del vapor de agua de la cámara vulcanizadora, incluyendo dicho controlador medios para mantener una presión gaseosa en la cámara igualadora de presión inferior a la presión de vapor de agua de la cámara vulcanizadora.
20. 12ª.- Procedimiento y aparato para revestir un conductor eléctrico con aislamiento y con una capa protectora para éste; tal y como queda substancialmente representado en esta Memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.
- 25.
- 30.



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

Madrid,

26 DIC 1967
GENERAL CABLE CORPORATION,

A. GOMEZ ACEBO Y MODEI
e. s. Firmado: F. Hernández Ruiz

348623



FIG. 1.

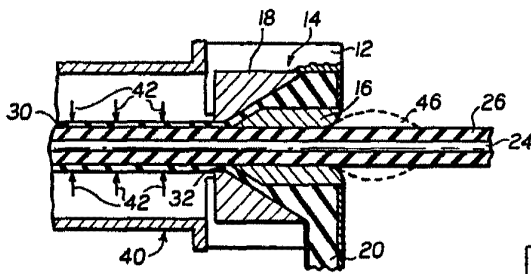
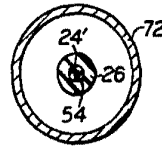


FIG. 3.



ES UNA
VARIABLE

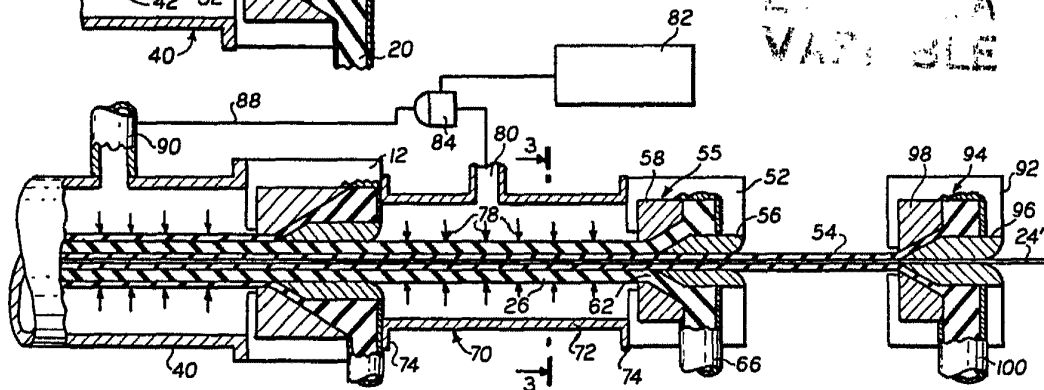


FIG. 2.

26 DIC. 1967

Madrid

A GOMEZ REBO Y MORA
S. A. Ingenieros y Arquitectos