

5. eléctricos sobre los cuales se dispone una capa conductora sobre el conductor y bajo el aislamiento, que a su vez está cubierto por una delgada capa exterior que puede ser también una capa conductora, aplicándose todas estas capas en un procedimiento continuo.

10. Un objeto de la invención es extrusionar tres capas sobre un conductor eléctrico en un procedimiento continuo, seguido de vulcanización mientras todas las capas han sido recién extrusionadas y se encuentran en condiciones de obtener la unión más eficaz durante la vulcanización.

15. Otro objeto es extrusionar una delgada capa interna directamente sobre el conductor eléctrico, aprovechando la masa y la buena conductividad térmica del conductor como sumidero de calor, de manera que la capa interna se enfríe rápidamente a una temperatura que permita el paso a través de un subsiguiente extrusionador rápidamente para la aplicación simultánea de otras capas sobre la capa interna.

20. La invención no solo obtiene una mejor unión de las capas, sino además una mayor falta de huecos y un elevado ritmo de producción. Otro objeto es proporcionar un perfeccionado método para aplicar capas sobre un conductor eléctrico del carácter indicado.

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

30. En el dibujo, que forma parte de la invención, y en el que números de referencia análogos indican partes correspondientes en todas las vistas:



2001

PATENTE DE INVENCION  
=====

U.S.Ser. No.514.933.

334694

## *Memoria Descriptiva*

*sobre*

"Procedimiento para la aplicacion de capas  
entrelazadas de material plástico en núcleos  
conductores eléctricos "

---

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

=====

Esta invención se relaciona con la extrusión  
de capas conductoras y aislantes sobre un conductor eléc-  
trico. La invención es una mejora sobre el método des-  
crito en la solicitud copendiente nº 198.153, deposita-  
5. da el 28 de Mayo de 1962, y es aplicable a conductores



La figura 1 es una vista esquemática que muestra la relación de los extrusionadores y de la cámara de vulcanización para aplicar capas a un conductor de acuerdo con esta invención.

5. La figura 2 es una vista en sección fragmentaria y muy ampliada de una porción del primer extrusionador mostrado en la figura 1.

10. La figura 3 es una vista en sección fragmentaria y muy ampliada de una porción del segundo extrusionador mostrado en la figura 1; y

Las figuras 4 a 6 son vistas en sección muy ampliadas, tomadas por las líneas de sección 4-4, 5-5 y 6-6, respectivamente, de la figura 1.

15. Un conductor eléctrico 10 sin cobertura, mostrado en la figura 4 como conductor trenzado, se suministra continuamente desde una fuente de suministro de conductor, tal como un carrete, a un primer extrusionador 12 en el que se aplica una capa interna 14 (figura 5) sobre el conductor 10. La construcción y funcionamiento de este extrusionador 12 se explicará en relación con la  
20. figura 2.

Desde el extrusionador 12, el conductor 10 se desplaza continuamente hasta un segundo extrusionador 16, cuya construcción y funcionamiento se describirán en relación con la figura 3. Sobre la capa interna 14 se aplican dos capas adicionales 18 y 20 (figura 6) en el extrusionador 16.  
25.

Mas allá del extrusionador 16, el conductor 10, con sus capas superpuestas 14, 18 y 20, pasa continuamente a través de una cámara vulcanizadora 22 donde las ca-  
30.



pas son calentadas a una temperatura que produce la vulcanización. La cámara 22 es preferiblemente una cámara catenaria a través de la cual pasa el conductor sin tocar ninguna guía u otras superficies, mientras la capa exterior 20 es blanda y fácilmente dañable. La cámara vulcanizadora 22 es de construcción convencional y su funcionamiento se conoce perfectamente. Si ha de extrusionarse una capa protectora 23 sobre la capa 20, el conductor se pasa a través de un tercer extrusionador 24 situado lo suficientemente lejos de la cámara 22 para permitir el necesario enfriamiento de las capas 18 y 20 antes de su paso a través del troquel situado en el extrusionador 24.

La figura 2 muestra la construcción del primer extrusionador 12. Una punta extrusionadora 32 es sustentada en una cámara 31 del cuerpo del troquel de una máquina extrusionadora convencional. La punta extrusionadora 32 está provista de una abertura longitudinal 33 a través de la cual se desplaza el conductor 10 de derecha a izquierda, según se muestra en la figura 2. Sustentado en la cámara 31 del cuerpo del troquel, y espaciado mas allá de la punta extrusionadora 31, se encuentra un troquel de extrusión 35, provisto de un cuello 36 que determina el diámetro total final de la capa extrusionada que se aplica al conductor 10. La entrada de material plástico para formar la capa que se extrusiona sobre el conductor 10 se efectúa a través de una abertura 38 situada en la cabeza extrusionadora 30. El material plástico, designado por el número de referencia 39, es convenientemente forzado a la abertura 38 de la cabeza extrusionadora y a



través del extrusionador mediante el habitual dispositivo de alimentación a tornillo, no mostrado pero bien conocido. El paso del material plástico 39 a través del conducto relativamente constreñido entre el extremo de la tobera de la punta extrusionadora 32 y el cuello 36 del troquel 35, fuerza al material 39 a formar una pared o capa compacta alrededor del conductor 10.

El plástico 39 puede ser polietileno transversalmente enlazable o caucho butílico vulcanizable o polímeros de etileno-propileno vulcanizables. El plástico se carga con negro de carbono conductor a fin de formar la capa 14, que se aplica al conductor 10 mediante la cabeza extrusionadora 30, en forma de capa conductora.

El espesor de la capa 14 depende del diámetro del cuello 36, con relación al diámetro del conductor 10. El troquel de extrusión 35 se mantiene en posición mediante un elemento de retención 40 y unos tornillos 42 que pasan a través de una porción terminal 44 de la cabeza extrusionadora 30 en zonas angularmente espaciadas alrededor de la porción terminal 44. Puede insertarse troqueles de extrusión 35 de diferentes tamaños en la cabeza de extrusión a fin de obtener una capa interna 14 de diferente espesor.

El deseado espesor de la capa interna 14 depende del diámetro del conductor 10 y del servicio a que se destina el conductor. Un espesor de pared mas delgado para la capa 14 es satisfactorio para un cable de comunicación mejor que para cables conductores de energía. En cualquier caso, el espesor mínimo de la capa 14 depende de las características físicas del material 39 que es extrusionado a través del troquel 35 para formar la capa 14. Es preferi-



ble un espesor de 0,38 a 0,5 milímetros aproximadamente. El plástico es extrusionado por el extrusionador 12 y mediante los otros extrusionadores 16, 21 y 24 a una temperatura de 204°C a 218°C aproximadamente.

5. La figura 3 muestra la construcción del troquel de extrusión del extrusionador 16. Este troquel de extrusión puede colocarse cerca del extrusionador 12 porque la capa 14 se enfría rápidamente al salir del troquel de extrusión 35. Al ser de una configuración en pared delgada y por consiguiente de pequeña masa, y al estar en contacto con la masa comparativamente grande del conductor 10, que posee una conductividad térmica muy buena, la capa 14 se enfría rápidamente, actuando el conductor de su midero de calor, como anterior se explica.
10. En la figura 3, una cabeza de extrusión 50 presenta una cámara 51 del cuerpo del troquel, que sustenta a una punta extrusionadora 52. Esta punta extrusionadora 52 tiene una abertura longitudinal 53 a través de la cual pasa el conductor 10, revestido con la capa interna 14, de derecha a izquierda, en la figura 3. Sustentado en la cámara 51 del cuerpo del troquel y espaciado mas allá de la punta extrusionadora 52, hay un troquel de extrusión 55 que se muestra construido en dos partes 55a y 55b. El troquel 55 presenta un cuello 56 que determina el diámetro total de las capas que son extrusionadas sobre el conductor en el extrusionador 16.
15. El troquel 55 se mantiene en posición mediante la acción combinada de la cámara 51 del cuerpo del troquel, de un elemento de retención 60 y de un alojamiento terminal 62 que se asegura a la cabeza extrusionadora 50 me-
- 20.
- 25.
- 30.



5.       diante tornillos 64 colocados en zonas angularmente espaciadas alrededor de la circunferencia del alojamiento terminal 62. El elemento de retención 60 es centrado en el alojamiento terminal 62 por otros tornillos 66 situados en zonas angularmente espaciadas alrededor del alojamiento terminal 62 y en puntos situados entre los tornillos 64.

10.       El material aislante plástico 69 se introduce en la cabeza extrusionadora 50 a través de un conducto 72; el plástico 69 es forzado al interior por un transportador de tornillo u otro medio convencional para suministrar plástico a presión a un troquel extrusionador. Este material 69 puede ser igual al material 39 anteriormente descrito, pero sin el negro de carbono, puesto que  
15.       el material 69 se destina a formar una capa aislante eléctrica sobre la capa interna 14, que es conductora. Hay otro conducto 76 a través del cual se introduce otro material plástico 79 en la cabeza extrusionadora 50. Este material plástico 79 tiene la finalidad de formar una  
20.       capa protectora aislante sobre la capa formada por el plástico aislante 69, es decir, la capa externa 20, cuya capa es preferiblemente también conductora y puede construirse con el mismo material de la capa interna 10.

25.       El material conductor plástico 79 que ha de formar la capa externa 20 sobre la capa aislante mas gruesa 18 se deja escurrir a la interfase existente entre el material plástico 69 y la superficie en forma de embudo del troquel 55 alrededor de toda la periferia del troquel y preferiblemente junto al lugar en que entra el material  
30.       aislante 69 en el troquel 55.



La referencia que aquí se hace al escurrimiento de un segundo plástico en la interfase existente entre el cuerpo principal de material plástico extrusionado sobre el conductor en movimiento y una superficie formadora de una pared del troquel, deberá considerarse como indicativo de una exudación continua bajo presión de una cantidad dosificada y comparativamente pequeña del segundo material plástico en la interfase comprendida entre el cuerpo principal de material plástico y el troquel circundante en una capa que se extiende alrededor de toda la periferia de la superficie formadora de la pared y que es del espesor deseado para la capa formada por el segundo material plástico, aquí designado por el material 79.

En la construcción ilustrada, se forma un canal periférico 82 en la superficie exterior del troquel 55 entre el borde delantero del troquel y la pared de la cámara 51, cuyo canal 82 es suministrado con el material plástico 79 bajo presión. El canal 79 está rebajado de la manera ilustrada para proporcionar una resistencia relativamente baja al flujo del material plástico 79 alrededor del extremo del troquel 55. Mediante tal construcción, es posible mantener una presión sustancialmente uniforme sobre el material 79 alrededor del troquel y asegurar así el escurrimiento de una película circunferencialmente uniforme de material conductor un borde delantero 84 del troquel 55 a la interfase comprendida entre el material aislante plástico 69 y la superficie formadora de la pared de forma de embudo del troquel.

Controlando la presión del material plástico 79 dentro del canal 82, la cantidad de material plástico 79



- que escurre sobre el borde 84 del troquel a la interfase comprendida entre la superficie formadora de la pared del troquel y el cuerpo mas grueso de material plástico 69, puede controlarse estrechamente. El material
5. plástico conductor 79 es suministrado al canal 82 a través del conducto 76 mediante un dispositivo transportador de tornillo convencional o medio de alimentación equivalente, no mostrado.
- El espacio (mostrado exageradamente en el dibujo)
10. jo) comprendido entre el borde delantero 84 del troquel 55 y la pared de la cámara 51 del cuerpo del troquel, es estrecho y controla el espesor del material plástico 79 escurrido desde el canal 82 a la interfase comprendida
15. entre el material aislante 69 y la superficie formadora de la pared del troquel 55. En el producto final, la capa 20 tiene aproximadamente de 0,38 a 0,76 milímetros de espesor. Esta capa 20 es firme y uniformemente unida a la
20. capa 18 mediante fusión de los dos materiales plástico 69 y 79, resultante de la exposición a la presión y temperatura existentes dentro de la cabeza extrusora 50. La
25. capa aislante 18 formada por el material 69 tiene preferiblemente de 3,8 a 8,9 milímetros de espesor radial, aproximadamente. La capa de camisa 23 tiene ordinariamente de 1,3 a 2,54 milímetros de grosor. Todas las capas son preferiblemente de polietileno, con alguna composición, como es habitual. Aunque la capa 23 no se une a la capa 20 con la misma firmeza que une a las capas 18 y 20, esto no es
30. inconveniente porque las capas 20 y 23 son ambas conductoras y no existe ninguna diferencia de potencial entre ellas. La capa 23 puede aplicarse antes de la vulcaniza-



ción, si se desea.

5. La capa de material plástico 79 que pasa por exudación a la superficie externa de la capa mas gruesa de material plástico 69 en cantidad limitada, se es parce uniformemente y actúa en cierto modo cabría esperar que lo hiciese un lubricante entre la superficie formadora de la pared, de forma de embudo , del troquel de extrusión 55 y la superficie exterior del material aislante plástico 69 que se desplaza a través del troquel.

10.

Debido a la forma en que se aplica el material plástico 79 al conductor, es posible una mayor libertad de elección en la composición de este material. Por ejem plo, el material 79 puede comprender 60 partes de carbono, 50 partes de polietileno y 10 partes de caucho butí lico, siendo todas las proporciones en peso. Tal compues to conductor tendría, debido a la inclusión de la gran proporción de carbono, poca resistencia tensil y sería incapaz de extrusionarse separadamente en una delgada ca pa continua. Si se intentase extrusionar este material conductor separadamente sobre una pared aislante previamente formada, la capa conductora extrusionada sería dis continua y no uniforme y se desprendería y separaría fácilmente del aislamiento subyacente.

15.

20.

25. Debido al íntimo entrelazado del material plástico conductor 79 con el material aislante 69, cuando se aplica simultáneamente con el mismo de acuerdo con la pre sente invención, la debilidad mecánica de la capa protectora por sí misma es aceptable. Debido a la firme unión de la capa protectora a la capa aislante, la primera es

30.

20 DIC



reforzada y sustentada por la segunda y se asegura una efectividad continuidad y uniformidad de la capa protectora.

5. Aunque sujeto a modificaciones para adaptarse a especiales condiciones y situaciones, la actual experiencia indica que una relación general entre el espesor de la capa externa 20 y el diámetro del conductor 10 puede expresarse en porcentajes. Para cables de hasta 6,35 milímetros, el límite superior del espesor de la capa exterior 20 puede considerarse aproximadamente como del 2% del diámetro del conductor 10. Para diámetros de 12,6 milímetros en el conductor, el espesor máximo de la capa externa 20 puede ser del 1,5% aproximadamente del diámetro; y para diámetros superiores a 12,6 milímetros en el conductor, el espesor de la capa conductora externa 20 puede ser aproximadamente del 1% del diámetro del conductor.

15. Las preferidas versiones de la invención han sido ilustradas y descritas, pero pueden efectuarse cambios y modificaciones y algunos detalles pueden usarse en diferentes combinaciones, sin apartarse de la invención, tal como se define en las reivindicaciones.

N O T A

20. Describa 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 el n° Ser.
- 25.
- 30.



334.694

20 DIC 1965

514.933 de 20 de Diciembre de 1.965, accogiéndose 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: "PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACION DE CAPAS ENTRELAZADAS DE MATERIAL PLASTICO EN NUCLEOS CONDUCTORES ELECTRICOS"; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1.- Procedimiento para la aplicación de capas entrelazadas de material plástico en núcleos conductores eléctricos, caracterizado porque se alimenta de un modo continuo el núcleo conductor en la dirección de su longitud y, mientras avanza, se extrusiona sobre el núcleo una capa interna de material plástico en una primera estación extrusionadora, seguidamente se extrusionan simultáneamente dos capas adicionales de plástico sobre la capa interna en una segunda estación extrusionadora, previéndose un espaciamiento entre las estaciones con las masas relativas del núcleo y de la capa interna para enfriar esta última a una segura temperatura de contacto con el troquel en el momento en que la citada capa interna alcanza la segunda estación, siendo una de dichas capas adicionales una capa aislante eléctrica de espesor sustancialmente mayor que el de la capa interna.
25. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la capa de material aislante se aplica como capa intermedia sobre la capa interna, y la tercera capa de material plástico se aplica sobre la capa aislante eléctrica y es de un espesor sustancialmente inferior al de la capa aislante.
- 30.



334.694

20 DIC 1964

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el material de la tercera capa es exudado sobre el material aislante en forma de capa delgada antes de la extrusión de la capa aislante a la interna y durante el proceso de extrusión, de manera que la capa aislante y la tercera sean extrusionadas conjuntamente y en contacto recíproco.

4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque las citadas capas se constituyen de material vulcanizable y el núcleo conductor con las capas superpuestas sobre el mismo se pasa desde la segunda estación extrusora, a través de una cámara vulcanizadora, en la que son vulcanizadas las capas.

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la segunda y tercera capas se extrusionan a elevadas temperaturas, que causan la unión de aquellas entre sí al aplicarse a la capa interna.

6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la capa interna se extrusiona con un espesor aproximadamente de 0,38 a 0,5 milímetros y una de las capas extrusionadas en la segunda estación es una capa aislante eléctrica aplicada directamente sobre la capa interna y que tiene un espesor esencialmente comprendido entre 3,8 y 8,9 milímetros, siendo la otra capa, aplicada en la segunda estación, una capa externa de plástico conductor eléctrico de un espesor prácticamente de 0,38 a 0,76 milímetros.

7.- Procedimiento para la aplicación de capas entrelazadas de material plástico en núcleos eléctricos; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente



20 DIC 1968 694

memoria y en el dibujo adjunto.

Esta memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long vertical stroke.

Medr 20 DIC 1968

GENERAL CABLE CORPORATION.

J. ...  
...

20 DIC 1966

ESC. A  
VARIABLE

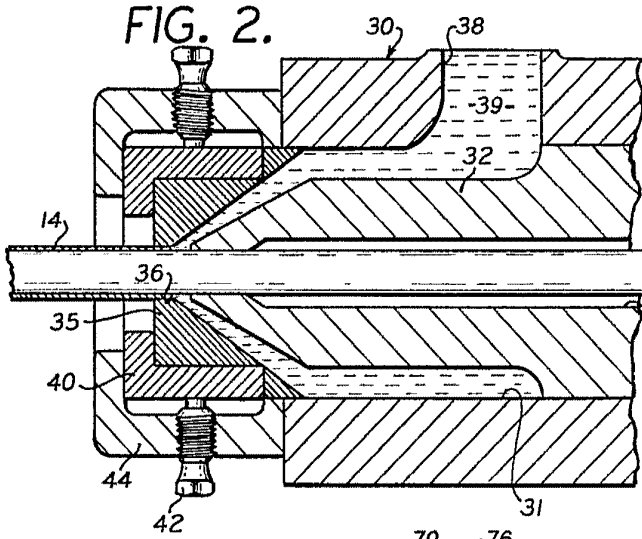
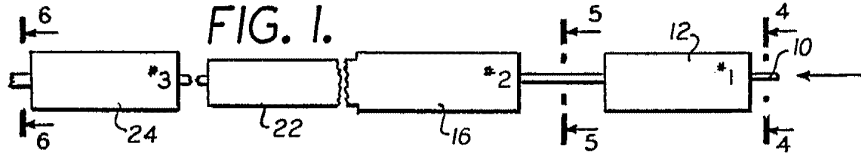


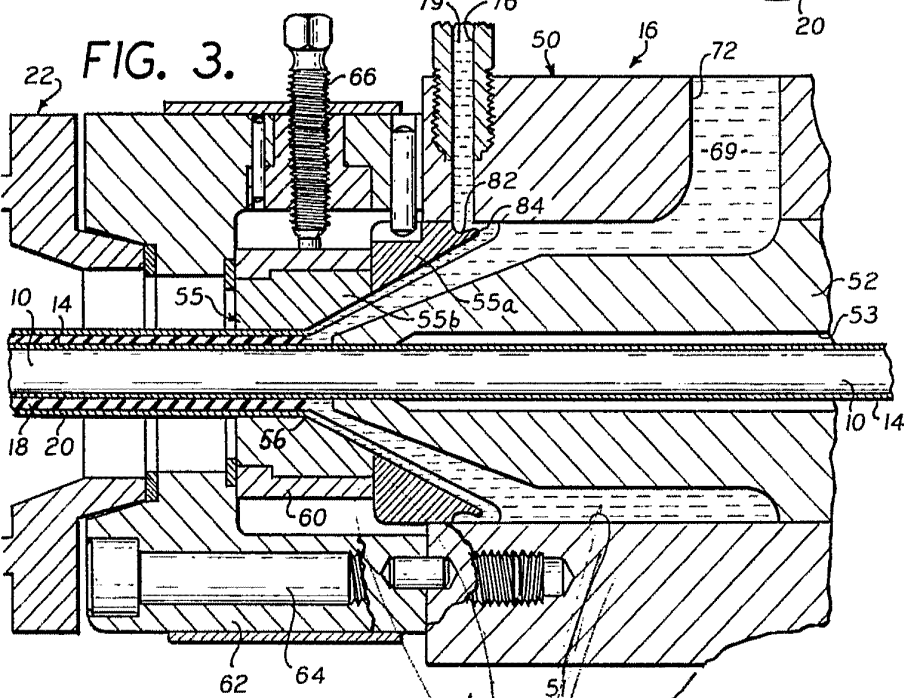
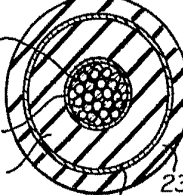
FIG. 4.



FIG. 5.



FIG. 6.



20 DIC. 1966

J. GOMEZ AGUDO Y MODER  
p. p. Firmado: J. GOMEZ AGUDO Y MODER