



PATENTE DE INVENCION

=====

415269

Ref. 14513

415269

F. O. 27-5-75

Int. Cl.:	H01B

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CABLES ELECTRICOS  
PARA COMUNICACIONES.

-----

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

-----

Este invento tiene por objeto unos perfeccionamientos en la construcción de cables de comunicaciones, como son los cables telefónicos, donde los conductores aislados de una forma separada se ensamblan lado con lado en el ánima del cable, y el ánima se empotra en un pro-

- 415269



5. tector electrostático con una cubierta de plástico alrededor del protector. Algunos cables tienen una barrera de vapor alrededor del ánima para proteger el aislamiento de los conductores contra el agua que pudiera alcanzar el ánima a través de diminutas perforaciones en la cubierta y a través de la costura del protector electrostático.

10. Este invento se refiere más particularmente al tipo de cable de comunicaciones donde los conductores aislados se protegen contra el agua rellenando todo el espacio intersticial entre los conductores del ánima con material de relleno hidrófobo que comprende una grada. El material empleado más comunmente para rellenar dichos cables de comunicación es el petrolato, frecuentemente mezclado con un polietileno para aumentar la viscosidad, con el fin de que el material de relleno no se salga del cable a las temperaturas a las que pudiera verse sometido en la práctica.

15. Los cables de comunicaciones no están sujetos a calentamiento debido a flujo de una corriente potente como ocurre en los cables de fuerza pero están sujetos a un notable calentamiento en climas calurosos. En el almacenamiento pueden alcanzar temperaturas que pueden ser del orden de 50 a 70°C y aún mayores, así como en las columnas de fácil acceso por encima del terreno. Los tramos de cable entre extremos de los mismos y puntos de terminación son subterráneos. Para los cables que han de utilizarse en climas cálidos, las especificaciones exigen que el cable pueda resistir una temperatura de 86°C.

20. Para cumplir con estas especificaciones, ha sido necesario sustituir el polietileno por polipropileno como aislamiento sobre los conductores en el ánima. El petro-

25.

30.



5. lato no produce efecto perjudicial sobre el polietileno a temperaturas de 60°C, pero el polietileno se degrada rápidamente por contacto con el petrolato a temperaturas del orden de 86°C. En el aislamiento de polietileno se desarrollan fisuras y el aislamiento se separa de los conductores cuando se somete a la prueba de enrollamiento. Esto ocurre con ambos tipos de polietileno de gran densidad y de baja densidad, aún cuando en grados diferentes.

10. Este invento proporciona un cable para comunicaciones y un método para su fabricación con aislamiento de polietileno para los conductores en un cable relleno con petrolato o una mezcla de petrolato con una poliolefina como es el polietileno. Este invento evita el resquebrajamiento de polietileno cuando se expone a la acción de petrolato a temperaturas que alcanzan hasta 86°C, irradiando el aislamiento de polietileno después de haberse aplicado sobre los conductores. Parece ser que el efecto de irradiación interrumpe las cadenas moleculares y forma una reticulación que se extiende alrededor de los conductores de tal manera que la iniciación de una fisura o resquebrajamiento queda detenida "in situ" y, por lo tanto, no se puede producir el efecto de propagación del resquebrajamiento, como en anterioridad a este invento.

20. La posibilidad de utilizar polietileno en lugar de polipropileno es un factor de importancia en la fabricación de cable comercial porque el precio actual del polipropileno es aproximadamente un 44% más elevado que el del polietileno. Los trabajos de investigación realizados con este invento demuestra que se pueden utilizar aún en grado comercial inferior (y de menor precio) de polietileno si se irradia después de extruidos sobre los conductores y antes de po-

25.

30.

- 415269



nerse en contacto con el petrolato. Esto ocurre en ambos casos de aislamiento sólido y con polietileno expandido (celular).

5. Otros objetos, características y ventajas del invento, resultarán evidentes en el transcurso de la descripción que sigue.

En el dibujo, que forma parte de la presente memoria, y donde los caracteres de referencia iguales indican partes correspondientes en todas las vistas.

10. La figura 1 es una vista esquemática que ilustra las etapas sucesivas en la fabricación de un cable de comunicaciones según este invento.

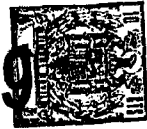
15. La figura 2 es una vista, a escala notablemente mayor, que representa el cable acabado de la figura 1, con capas sucesivas cortadas para mostrar la construcción a mayor escala; y

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

20. Con referencia a la figura 1 ilustra un método por el cual se puede fabricar el cable de comunicaciones de este invento. Según dicha figura un conductor 10 se hace avanzar a través de un troquel de extrusión 12 donde se extruye una capa de polietileno 14 sobre el conductor. El conductor aislado, indicado por el carácter de referencia 102,

25. pasa a través de una caja 16 donde el aislamiento de polietileno se somete a la acción de un haz electrónico que irradia el polietileno. Esta operación produce reticulación del polietileno y, para los fines de este invento, se ha descubierto

30. que se puede obtener la reticulación necesaria con una irra-



diación comprendida entre 5 y 15 megarradios.

5. El conductor aislado o irradiado 101, junto con una pluralidad de conductores similares, irradiados y aislados de un modo similar, e indicados por el mismo carácter de referencia 10a, pasan a través de una placa separadora 18 desde la que convergen hasta un troquel cónico para formar el ánima del cable de comunicaciones.

10. Los cuatro conductores 10a, ilustrados en la figura 1b) son representativos de una pluralidad de conductores y, en la práctica real, un cable de comunicaciones, como puede ser un cable telefónico, puede tener cientos de dichos conductores en el ánima.

15. Entre la placa separadora 18 y el troquel 20, existe una caja 22 a través de la cual pasan los conductores y donde se recubren con la grada que es el material de relleno para el cable. Por lo tanto, la caja 22 es la sección de recubrimiento.

20. Pasado el troquel 20, los conductores ensamblados que comprenden un ánima 24, pasan a través de una sección de enrollamiento 26 donde se enrollan una o más cintas 28 alrededor del ánima en un recorrido helicoidal y preferentemente dejando espacio entre espiras sucesivas. La finalidad de las cintas 28 no es formar una capa protectora alrededor del ánima, sino simplemente sujetar unidos los conductores entre sí en dicha ánima.

25. El ánima enrollada, indicada por el carácter de referencia 24a, pasa a través de una caja 30 donde se aplica grasa sobre toda la superficie del ánima, siendo esta caja 30 una segunda sección de recubrimiento y aplicándose la grasa preferiblemente del mismo tipo que la empleada para

30.



los conductores individuales en la caja 22 de la primera sección de recubrimiento.

5. Un protector electrostático se aplica sobre el ánima haciendo avanzar una tira metálica 34 sobre rodillos de guía 36 en posición paralela al ánima 24a, y esta tira recibe entonces forma mediante un troquel conformador 40 de tubo con costura longitudinal 42 que tiene preferiblemente una costura de solape 44, según se ilustra en la figura 3. La

10. tira 34 y el tubo 42 que forma se ondulan preferiblemente para aumentar la flexibilidad del cable según la práctica tradicional.

La tira metálica 34, utilizada para formar el tubo 42 que sirve como protector electrostático del cable, se fabrica preferiblemente de aluminio con un espesor de

15. aproximadamente 203 micras. El aluminio puede tener un recubrimiento en ambos lados para protegerlo contra la corrosión.

Después de haberse formado el protector electrostático sobre el ánima, el protector pasa a través de un troquel extruidor 48 donde se aplica una cubierta exterior

20. de plástico 50 sobre el protector. El mecanismo empleado para tirar del cable y hacerlo pasar a través del troquel extruidor 48, el troquel conformador 44 y el resto del aparato, como son las secciones de recubrimiento y el troquel colector de los conductores 20, se sitúa más allá de la última extruidora 48 y no

25. se representa en el dibujo puesto que es de tipo tradicional. La fuerza de tracción y la dirección de la fuerza está indicada por la flecha 52 en la figura 1b.

El cable acabado, según sale del troquel extruidor 48, está indicado por el caracter de referencia 54.

30. La figura 2 ilustra el cable 54 a mayor

415269



- escala, la cubierta de plástico 50, que se fabrica preferiblemente de polietileno, se ilustra cortada para dejar al descubierto el protector electrostático ondulado 42. Este protector tiene una costura longitudinal y cuando el protector tiene un recubrimiento de plástico para protegerlo contra la corrosión, el calor de la extrusión de la cubierta exterior tiende a ob-  
5. turar la costura cerrada a lo largo de parte de su longitud, puesto que el recubrimiento de plástico se funde por el calor de la extrusión. No obstante, esta costura no suele ser impermeable porque las ondulaciones son curvas del mismo radio y,  
10. por lo tanto, no se adaptan perfectamente entre sí. Esto deja un cierto espacio en los puntos altos y bajos de cada ondulación y a menos que se empleen construcciones de tipo especial, se produce una serie de espacios de separación suficientemente  
15. amplios para evitar la obturación de la costura por la delgada capa protectora contra la corrosión formada sobre el aluminio. Con un cable de relleno, como el cable a que se refiere este invento, no hay necesidad de cerrar y obturar la costura 44 (figura 3) puesto que la grasa de relleno, indicada  
20. por el carácter de referencia 58, evita que el agua alcance a los conductores aislados aún cuando se desarrollaran diminutas perforaciones en la cubierta exterior 50 y permitieran que el agua alcanzara el protector 42 pasando a través de los espacios de separación en la costura 44.
25. En la figura 2, la cubierta electrostática 42 se representa cortada para dejar al descubierto la capa de grasa 58 que se aplica sobre el lado exterior del ánima en la segunda sección de recubrimiento 30 (figura 1b) y la grasa 58 se representa cortada en la figura 2 para dejar al descubierto el ánima 24 con sus cintas 28 que sujetan los conduc-
- 30.



tores aislados 10a apretados entre sí con la grasa que los recubre llenan de todos los espacios de intersticio entre los conductores aislados. Al aplicar la grasa sobre los conductores en la primera sección de recubrimiento 22 (figura 1b) se aplica grasa suficiente para que llene completamente los espacios intersticiales, exprimiéndose algo de grasa alrededor de la circunferencia del ánima.

5.

La grasa que se utiliza como compuesto de relleno para los cables del tipo a que se refiere este invento, está limitado por las consideraciones que siguen:

10.

1) El compuesto ha de ser hidrófugo.

2) El compuesto deberá tener una constante dieléctrica baja.

15.

3) El compuesto deberá poderse aplicar con facilidad, ser flexible, no fijarse ni emigrar cuando el cable se instala con inclinación.

20.

Un material que se ha utilizado para cables de comunicación de rellenos es el petrolato, una mezcla de aceites y ceras microcristalinas. Se han utilizado grasas de polietileno amorfo, pero tienen el inconveniente de ser considerablemente más caras que el petrolato.

25.

El material de relleno preferible de este invento es una mezcla de petrolato con polietileno, El material, según se prepara, es un compuesto de relleno del tipo de gel de fusión en caliente consistente en una mezcla de petrolato y polietileno de bajo peso molecular con un antioxidante. Dicho material se puede adquirir de la Western Electric Company. Aumentando la cantidad de polietileno se aumenta la viscosidad del compuesto de relleno.

30.

Quando se ha utilizado polietileno, co-



- mo aislamiento en cables rellenos sin irradiación del polietileno, se ha producido un efecto de degradación por la acción del petrolato sobre el polietileno a temperaturas próximas a 86°C. Cuando un conductor que había estado sometido a contacto con petrolato a dicha temperatura durante un período notable de tiempo se desnudaba para efectuar una terminación, y el conductor se doblaba para hacer la terminación, se desarrollaban resquebrajamientos en el polietileno que se propagan de forma que el aislamiento se abría y dejaba el conductor completamente pelado. En el polietileno expandido (celular) se observaba un defecto algo menor que resquebrajamiento puesto que se desarrollan menos esfuerzos en la envuelta aislante cuando no es de estructura sólida. No obstante, el grado de mejora no era lo suficientemente notable para permitir el empleo de compuesto de polietileno expandido en contacto con compuesto de relleno sin fallo a temperaturas próximas a 86°C.

Si la irradiación del polietileno alcanza de 6 a 15 megarradios no ocurre este resquebrajamiento.

- La experiencia ha demostrado que los compuestos de aislamiento que se resquebrajan en una a dos horas de exposición al aire seco a 85°C, si se irradian pueden resistir 25 días de exposición sin mostrar rastros de resquebrajamiento, Para probar cables de comunicación se considera una exposición de 24 horas como suficiente para poder calificar el cable de aceptable. La prueba utilizada para determinar el resquebrajamiento consiste en formar una incurvación en la parte del extremo del hilo y envolver entonces el hilo que queda más allá de la incurvación alrededor de la parte del hilo por delante del doblez o incurvación. Esta operación produce un estado de esfuerzo que es común en los empalmes o ter-



minaciones y en cuyo estado es importante que el aislamiento permanezca sobre el hilo sin resquebrajamiento.

5. Se ha descrito e ilustrado la modalidad de preferencia del invento, pero se pueden realizar cambios y modificaciones y se pueden emplear algunas características en combinaciones diferentes sin desviarse del invento según se define en las reivindicaciones adjuntas.

N O T A

10. 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, 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 una Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CABLES ELECTRICOS PARA COMUNICACIONES, caracterizándose por lo siguiente.

20. 1.- Perfeccionamientos en la construcción de cables eléctricos para comunicaciones del tipo que comprenden una pluralidad de conductores que forman un alma del cable; aislamiento de polietileno sobre los conductores individuales; una vaina rodeando el alma; material de relleno que llena los espacios intersticiales entre los conductores del alma y cualquier otras holguras dentro de la vaina, cuyo material de relleno es un fluido viscoso a las temperaturas concebidas para el funcionamiento del cable conteniendo dicho fluido un material que produce la degradación del aislamiento de polietileno amorfo hasta un grado que hace que el ais-
- 25.
- 30.

*Rg*

lamiento se resquebraje cuando los conductores se retuercen entuercen entre sí en los extremos del cable, caracterizados porque el polietileno se irradia en una magnitud del orden de 6 a 15 megarradios con la consiguiente reticulación de una parte suficiente del aislamiento del aislamiento de polietileno para dejar comprendido el polietileno amorfo restante en una redícula de polietileno reticulado suficiente para detener in situ cualquier resquebrajamiento o fisura que se iniciara por la degradación del polietileno amorfo en contacto con el material de relleno.

5.

10.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el material de relleno comprende petrolato, y el polietileno se irradia mediante irradiación electrónica.

15.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los conductores llevan sobre sí aislamiento de polietileno extruido, y porque la reticulación se produce después que el aislamiento se encuentra sobre el conductor.

20.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el material de relleno es una combinación o mezcla de petrolato y polietileno, siendo el petrolado el componente principal de la mezcla, consistiendo el aislamiento sobre los conductores en una capa de polietileno extruido irradiada después de la extrusión.

25.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la fabricación de dicho cable comprende las etapas de aislar conductores individuales con polietileno; unir una pluralidad de conductores entre sí con un alma con los espacios intersticiales del alma rellenos

  
30.



con una grasa que degrada polietileno amorfo como resultado del contacto continuado del aislamiento con la grasa y hasta un grado que produce resquebrajamiento del aislamiento cuando los conductores se retuercen entre sí en los extremos del cable;

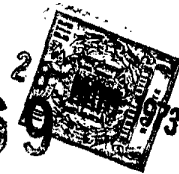
5. colocar una vaina o apantallamiento electrostático sobre el alma, relleniéndose cualquier holgura entre el alma y la vaina con dicha grasa, y reticular el aislamiento de polietileno suficiente para formar una redícula suficiente para detener in situ cualquier resquebrajamiento o fisura que se iniciara por la degradación del polietileno amorfo en contacto con el material de relleno, y aplicar una cubierta de plástico sobre el apantallamiento o vaina.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque se extruye el aislamiento de polietileno sobre los conductores, irradiándose el aislamiento de polietileno después de haberse extruido sobre dichos conductores.

15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque la irradiación es del orden de 5 a 15 megarradios.

20. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque para fabricar dicho cable se aplica una envoltura abierta al alma del cable, para dejar uni dos los conductores en el alma; se aplica grasa en una capa circunferencial en el alma sobre la envoltura; se aplica una grasa al espacio intersticial y sobre la envoltura, que comprende petrolato; porque se extruye el aislamiento de polietileno sobre los conductores; se irradia el aislamiento de polietileno después de haberse extruido sobre los conductores, siendo la irradiación del orden de 5 a 15 megarradios, y se

30.



5. aplica una vaina o apantallamiento electrostático ondulado sobre la capa de grasa en el alma, plagando longitudinal y progresivamente sobre el alma una tira de aluminio que tiene un espesor prácticamente de 203 micras y que está provista de una capa anticorrosiva sobre ambas superficies de la citada tira.

10. 9.- Perfeccionamientos en la construcción de cables eléctricos para comunicaciones, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 28 MAYO 1973

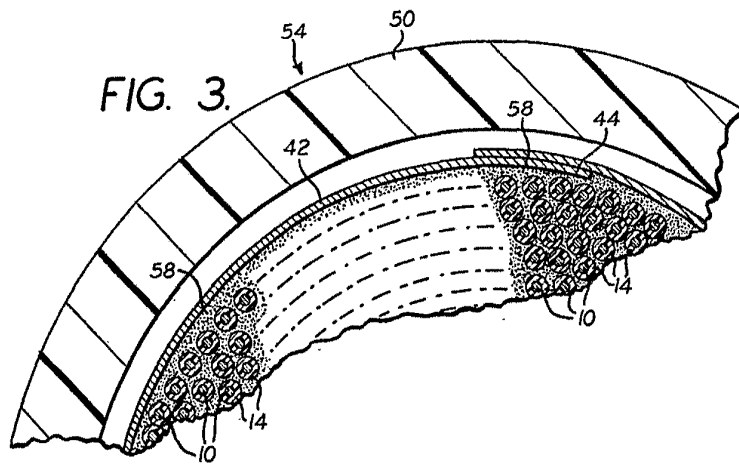
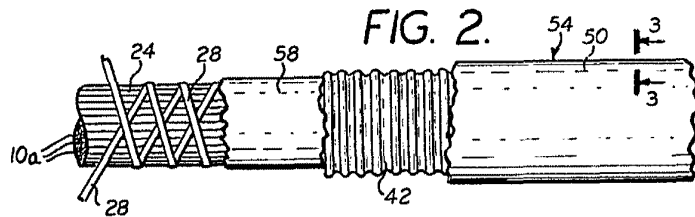
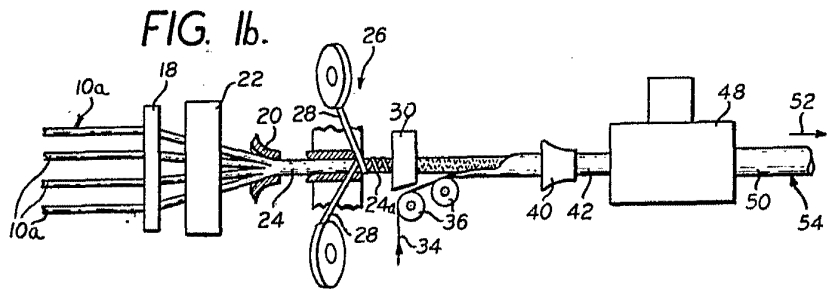
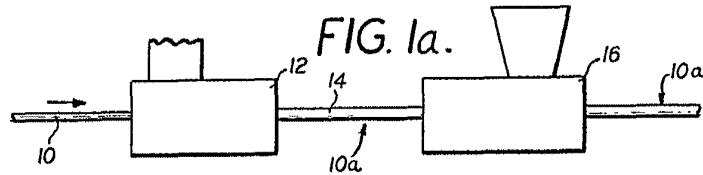
GENERAL CABLE CORPORATION

J. GOMEZ ACEBO Y MOJET  
Firmados L. Galia Fernández

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be "L. Galia Fernández", written over the typed name.

A large, stylized handwritten signature or set of initials in black ink, located in the bottom left corner of the page.

415269



ESCALA VARIABLE

28 MAYO 1973  
Madrid

J. GOMEZ ACEBU Y MUDEY  
Por D. Firmado: L. Gasia Fernández