

Int. Cl. 441852
H.01B/C08F; C08G

PATENTE DE INVENCIÓN

SAUER, E.S.4 - (ECG) SPAIN

- 2 DIC. 1976

CONCEDIDA

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para revestir elementos conductores.

.....

Solicitante: WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED; entidad norteamericana, residente en 195 Broadway, New York, New York 10007, EE.UU. de A.

.....

Este invento se refiere a una composición de aislamiento eléctrico y a métodos para revestir un conductor con la misma, y de un modo más específico, se refiere a una cubierta o revestimiento aislante y resistente a la abrasión para conductores eléctricos y a métodos para pro

ducir conductores eléctricos aislados con adhesión reproducible del aislamiento al conductor.

5. Los conductores eléctricos aislados, como los que se emplean en telefonía suelen emplearse al exterior o verse sujetos a condiciones en las cuales el aislador queda expuesto a las influencias deteriorantes de la luz solar, la intemperie y la abrasión. Cuando se trata de una línea de toma telefónica, consistente en el hilo conductor negro familiar que lleva el servicio telefónico al domicilio se ha tenido por 10. costumbre emplear aislamiento de caucho extruido cubierto por una capa de tejido de algodón revestida por un compuesto de neopreno de calidad para neumático como protección. Aunque dichas cubiertas protectoras se han utilizado con profusión durante muchos años y han demostrado ser satisfactorias 15. desde la mayoría de los puntos de vista, desde hace tiempo se ha deseado desarrollar otro tipo de aislamiento menos costoso.

20. Como es lógico, cualquier otro revestimiento o cubierta debe tener propiedades específicas que cumplan con las exigencias de éste tipo de hilo conductor. Por ejemplo, es importante que el hilo conductor de toma con cubierta de plástico esté cubierto con un material de aislamiento que tenga propiedades adecuadas para resistir la exposición a los elementos, así como una flexibilidad adecuada a bajas temperaturas, resistencia al choque y resistencia a la abrasión. 25.

30. En el medio ambiente en que se utiliza, cada parte extrema del hilo se introduce en una grifa de sustentación metálica. Una de las grifas de sustentación se une al domicilio del abonado y la otra a un poste telefónico antes de efectuarse la conexión eléctrica al hilo de toma para poner

- en instalación el domicilio del abonado y los cables de distribución aérea, respectivamente. Tanto en el domicilio del abonado como en el extremo del poste el hilo conductor de la toma, la retención del hilo en contacto con la grifa de sustentación se efectúa por fuerzas ejercidas por la grifa de sustentación sobre el aislamiento. Si no se transiere desde el aislamiento hasta los conductores por adhesión entre los mismos, el aislamiento puede separarse de los conductores y todo el peso de la línea de toma quedaría sostenido por la conexión terminal. Esto puede dar lugar a una desconexión del circuito.

- Por otro lado, si la adhesión entre la composición y los conductores es demasiado grande, pueden surgir problemas al intentar quitar la cubierta de los conductores. Una adhesión demasiado grande podría exigir una operación de raspado que quitaría parte del material metálico conductor de la superficie de los conductores, aumentando por lo tanto la resistencia eléctrica y cambiando su conductividad. Un raspado excesivo reduce también indebidamente el área en sección transversal del hilo reduciendo de éste modo las propiedades de resistencia mecánica del hilo con detrimento de su capacidad de sustentación del peso.

- Se han fabricado líneas de toma en las que se han utilizado cubiertas distintas a la cubierta de tres capas descrita anteriormente y que poseen las propiedades necesarias que comprende una adhesión optima. Estos métodos han comprendido en general el recubrimiento previo de conductores con un adhesivo seguido de la extrusión del aislamiento plástico final. Esto comprende inconvenientemente una fase de fabricación extra y limita la velocidad lineal respecto a la que se puede obtener aplicando una cubierta de una sola capa sobre los con

ductores.

5. Una composición de materia para producir una línea de toma cubierta de plástico sin necesidad de recubrir previamente los conductores se describe y reivindica en la patente EE.UU. número 3.579.608. En esta solicitud se describía: una cubierta o revestimiento aislante resistente a la abrasión que comprendía un cloruro de polivinilo plastificado en combinación con una resina epoxi bromada que se adhería directamente a la superficie de un conductor caliente. Los conductores sobre los que se deposita el material de plástico se calienta
10. previamente dentro de la gama de 200° a 250°C, antes de penetrar en el cabezal de una extruidora.

15. En la solicitud mencionada de patente EE.UU. número 3.579.608, se utiliza como promotor adhesivo una composición de PVC que incorpora una resina epoxi bromada, que es un componente relativamente costoso, que contiene del 18 al 48% de bromo. Se cree que el bromo es la parte funcional de la resina epoxi que es esencial para conseguir la adhesión requerida. Durante la extrusión de la composición sobre el conductor previamente calentado, se cree que se libera bromuro de hidrógeno que mordenta el conductor para facilitar la adhesión entre
20. el conductor y la composición de plástico.

25. Aunque con las enseñanzas de esta referencia se han producido muestras de línea de toma con valores de adhesión adecuados entre el conductor y el aislamiento, se ha demostrado que una gama de precalentamiento del conductor virtualmente por encima de la descrita en dicha patente dá lugar a valores de adhesión superiores y que se obtienen de una forma más consistente. Vease la solicitud de patente EE.UU. pendiente
30. número de serie 412.362, presentada el 2 de Noviembre de 1973

de George 1-1-3-1.

- Una composición combinada según los principios de este invento comprende un cloruro de polivinilo, de 3 a 10 partes, en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de una resina epoxi sin modificar no bromada, de 55a 66 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de un plastificante de ftalato, 3 a 7 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de un estabilizador metálico, de 3 a 5 partes en peso por 100 partes en peso de cloruro de polivinilo de trióxido de antimonio las 3 partes en peso por 100 partes en peso de cloruro de polivinilo de un negro de carbón y de 5 a 35 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de un componente de relleno.

- Se fabrica un material torón según los principios de este invento, haciendo avanzar un elemento conductor a lo largo de un trayecto y poniendo en contacto el elemento, mientras se mantiene a una temperatura apropiada con una mezcla de reacción extruible que comprende un cloruro de polivinilo y de 3 a 10 partes en peso del cloruro de polivinilo de una resina epoxi sin modificar no bromada que tiene una equivalencia de peso por epoxi aproximadamente en la gama de 170 a 800 para formar una cubierta adherente sobre el elemento conductor que comprende un producto de reacción de la mezcla de reacción.

- Otras características del presente invento se comprenderán con más facilidad por la descripción detallada que sigue de sus modalidades específicas, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista en sección transversal de un hilo de toma cubierto con una composición aislante según

los principios de éste invento.

La figura 2 es una vista en sección transversal de conductores con una cubierta de 3 capas y que representan un hilo conductor de la tecnología anterior.

5. La figura 3 es una vista en perspectiva que ilustra una instalación normal de la línea de toma desde un poste de soporte hasta el domicilio de un abonado.

10. La figura 4 es una vista a mayor escala de la parte rodeada por un círculo del domicilio del abonado, representada en la figura 3, y que para mayor claridad ilustra los detalles de los medios utilizados para sostener un extremo de la línea de toma adyacente al domicilio del abonado; y

15. La figura 5 es una vista del aparato empleado para aplicar la composición al cable según los principios de éste invento.

20. Un material en torón en forma de conductor 10 que se aísla con una composición descrita y reivindicada en esta solicitud, es un elemento conductor de acero cobreado electroformado, v.g, que tiene normalmente un diámetro de aproximadamente un milímetro.

25. Dos de los conductores 10-10, que tiene la construcción descrita anteriormente, se revisten con una composición de materia que forma una cubierta aislante 11 (vease la figura 1). La cubierta aislante 11 se extruye simultáneamente sobre un par de conductores separados 10-10 para formar la configuración ilustrada en la figura 1, que se conoce comúnmente como línea de toma, indicada de un modo general por la referencia. 12

30. La línea de toma 12 que comprende conductores electroformados 10-10 cubiertos con el aislamiento 11, reemplaza a la línea de toma de tres capas empleada con anterioridad a és-

te invento, e indicada de un modo general por el número 16 (vea se la figura 2). Según se ilustra en la figura 2, los conductores 10-10 se recubren primero con un revestimiento de caucho 17 seguido de una capa de tejido textil 18 y una cubierta exterior 19 fabricada de neopreno.

5.

Según se describe en la solicitud de patente EE.UU. identificada anteriormente número de serie 412.362 (George 1-1-3-1), la línea de toma revestida de plástico 12 se puede fabricar convenientemente en una sola operación de extrusión, si se compara con la línea de toma de la tecnología anterior 16 representada en la figura 2 fabricada en etapas múltiples. Además, se puede aumentar las velocidades lineales de producción puesto que se elimina en el proceso lento que comprende la vulcanización del neopreno y el forro de material textil.

10.

15.

La línea de toma 12 se utiliza para dar servicio telefónico desde los cables de distribución aéreos 21-21 tendidos en catenaria entre postes telefónicos 22-22 hasta el domicilio del abonado (vease la figura 3). Un extremo de la línea de toma 12 se sostiene por una grifa de sustentación en forma de cuña 23 unida a un poste 22, mientras que el otro extremo se sostiene por una grifa de sustentación similar unida al domicilio del abonado (vease la figura 4).

20.

25.

Si existe una adhesión insuficiente entre la superficie del aislamiento 11 encarada hacia el interior y los conductores 10-10 para trasladar el peso de la toma 12 a la grifa de sustentación 23-23, se puede destruir la integridad de la capa aislante, lo cual puede dar por resultado el que la línea de toma quede sostenida solamente por las conexiones terminales. A esto sigue el que la composición, según se aplica a los conductores 10-10, debe formar una línea de toma 12 que tenga

30.

por lo menos una adhesión mínima suficiente por término medio de los conductores al aislamiento.

5. Existe un límite superior práctico de valores de adhesión así como un límite inferior crítico de los mismos debido al uso a que se somete la línea de toma 12. Por ejemplo, una adhesión excesiva haría que los hilos se pelaran con extrema dificultad durante la operación de interconexión. Para vencer la adherencia al quitar el aislamiento, un instalador tendría que raspar los conductores 10-10. Esta operación puede perjudicar las propiedades eléctricas de los conductores 10-10 así como penetrar en el cobreado dejando al descubierto el alma de acero expuesta a una posible corrosión.

10. Por último, la composición según se aplica a los conductores 10-10 debe tener las propiedades necesarias físicas, eléctricas y de vida útil y no se debe degradar durante su elaboración.

15. El polímero básico que se utiliza en la composición del invento es una resina de cloruro de polivinilo (PVC) que es un homopolímero. La resina de PVC tiene todas las características asociadas con un homopolímero que comprenden resistencia a la abrasión, pero que, no obstante, comprende inestabilidad térmica que produce problemas de elaboración. No obstante, cuando una resina de PVC se reblandece durante la elaboración, gracias a la adición de aditivos al compuesto se reduce la resistencia a la abrasión. Además, el PVC debe ser un homopolímero de PVC de grado eléctrico apropiado.

20. La resina de PVC puede ser cualquiera de las resinas de PVC bien conocidas en esta rama de la industria para utilizarse como aislamiento eléctrico. Según la norma de ASTM para 25. 1966, los homopolímeros apropiados pueden clasificarse dentro de

de la gama de GP5 - 00003 a GP6- 00003, inclusive. La definición de estas características se exponen en la norma ASTM bajo la designación DI 755-66.

5.

Expuesto brevemente, la designación GP indica una resina para uso general concebida principalmente para procesos de calandrado, extrusión o moldeo. Los primeros números (inscripciones 5 a 6) representan un peso molecular del polímero en términos de viscosidad de la solución diluida y el último dígito 3, indica la preferencia usual para una conductividad eléctrica inferior a 6 micromhos por gramo. Esta característica eléctrica, como es lógico, no es un requisito básico desde el punto de vista de las enseñanzas del invento. La raya por debajo o la raya por encima de un número indica un valor menor o mayor, respectivamente, que la clasificación de casilla de dicho número. Las cuatro cifras en las designaciones indican que las propiedades del tamaño de partícula, densidad volumétrica aparente absorción del plastificante y flujo en seco son a discreción del cliente porque se puede emplear cualquier clasificación de envasillado de la ASTM.

10.

15.

20.

Es conveniente describir las concentraciones en lo que se refiere a partes en peso basadas en 100 partes del material polímero. El término material polímero se define como consistente esencialmente en homopolímero de PVC. Por lo tanto, las concentraciones designadas de éste modo dan por resultado composiciones que tienen más de 100 partes.

25.

Para facilitar la elaboración, incluyendo la extrusión de la composición se combina con el PVC un plastificante monómero. El plastificante monómero elegido, debe ser un plastificante de baja temperatura aceptable. Un plastificante de baja temperatura aceptable es aquel que se combina con la resina

30.

na de PVC durante la mezcla para quedar insertados entre las moléculas de la resina. De este modo, a bajas temperaturas de aproximadamente -18°C e inferiores, el plastificante de baja temperatura actúa como cojinetes o rodillos entre las moléculas de la resina de PVC para mantener el material en estado flexible.

Otro problema surge al intentar conseguir el grado óptimo del plastificante monómero que se utiliza. Los plastificantes empleados son normalmente elementos de la familia de los ésteres que comprenden ésteres que tienen una cadena recta o una cadena ramificada. Los materiales de ésteres de cadena recta son en general más eficaces para mantener la flexibilidad a bajas temperaturas que los materiales de cadena ramificada, v.g., ésteres que tienen por lo menos un 35% de cadenas ramificadas.

Existen disponibles en comercio muchos plastificantes monómeros, pero varían la flexibilidad a baja temperatura, propiedades eléctricas, y volatilidad de los plastificantes. El plastificante monómero debe cooperar con otros componentes de la composición para proporcionar las exigencias generales y vida útil de la línea de toma. Un plastificante apropiado es aquel que tiene propiedades apropiadas de flexibilidad a baja temperatura y propiedades eléctricas. Un plastificante de preferencia comprende plastificante de ftalato.

La concentración de preferencia del plastificante monómero añadido al PVC es de 55-66 partes en peso del plastificante de ftalato por 100 partes en peso del PVC. Si se emplean medios de 55 partes se comprometen las propiedades de flexibilidad a baja temperatura; una cantidad superior a 66 partes reduce la capacidad de pirorretardante y da por resultado tam-

bién una composición que tiene propiedades eléctricas deficientes y una resistencia a la compresión menos que deseable. Esto podría dar lugar a un posible desplazamiento del extremo de la línea de toma 12 dentro de la grifa de sustentación 23.

5. Los plastificantes ftalato típicos apropiados que se emplean con la composición del invento comprenden, por ejemplo, alquilftalato normal mezclado por ejemplo N-octil-n-deciltalato (designado 810P), N-hexil-n-octil-déciltalato (designado 610P), o un producto de ftalato de cadena ramificada que se puede obtener de la Monsanto Company con la designación de "Santicizer" 711 o una mezcla de estos plastificantes monómeros.

10. Se ha averiguado que el NODP, que vende la U.S. Steel Chemical Company con la designación PX-318 es un plastificante de ftalato apropiado.

15. A la base de cloruro de polivinilo y al plastificante de ftalato se añade una resina epoxi líquida sin modificar y sin bromar basada en la condensación de epíclorhidrina y Bisfenol A. La resina epoxi es un componente importante en la condensación en el sentido de que es el vehículo primario para obtener la adhesión de aislamiento a los conductores 10-10. Las resinas epoxi son del tipo que se tratara y se caracteriza de acuerdo con ASTM D-1763, Tipo I, Grado I relativa a resinas epoxi puras sin modificar formuladas a partir de epíclorhidrina y Difenol.

20. Una de las características de la resina epoxi que puede utilizar como indicación de la estructura y utilidad es la del equivalente de peso por epoxi (comúnmente conocido como WPE) o peso por epoxi. El equivalente de peso por epoxi es el peso molecular total dividido por el número total de grupos epoxi.

xidos. La norma ASTM D1652 describe métodos para medir el equivalente de peso por epoxi.

5. Cuanto más elevado sea el equivalente de peso por epoxi tanto mayor serán las moléculas de la resina epoxi. Así mismo, a medida que aumenta el equivalente de peso por epoxi, aumenta también el punto de reblandecimiento. Como es lógico, a medida que aumenta el punto de reblandecimiento, tanto más difícil es el proceso de incorporar la resina epoxi en la composición, y después de aproximadamente 90°C, pasará a ser indeseable. La
10. resina epoxi de la norma ASTM tipo I, grado I mencionada anteriormente se divide además en cuatro clases. La clase I comprende resinas epoxi líquidas que tienen un equivalente de peso por epoxi de 1700-200. La clase II es un líquido más viscoso, mientras que la clase III comprende semisólidos. La clase IV comprende sólidos que tienen un equivalente de peso por epoxi de 280-800 con un punto de reblandecimiento Durrans de 40 a 90°C.

15. Se ha descubierto que una resina epoxi no bromada habrá de estar presente convenientemente en una cantidad de 3 a 10 partes en peso por 100 partes en peso del PVC. Si se emplean menos de 3 partes en peso de la resina epoxi, se reduce la adhesión entre la composición plástica y los conductores. Por otro lado, no se consigue mejora en adhesión si se emplean más de 10 partes en peso de la resina epoxi.

25. Una resina epoxi sin modificar y sin bromar apropiada es el producto que vende Shell Chemical Company bajo la designación "EPON" 828. Este componente es una resina epoxi sin curar (líquida) que tiene un equivalente de epóxido de 175-210 y un promedio de peso molecular de 350-400.

30. Se recordará que la línea de toma aislada con esta com-

5. posición se tiende hasta el domicilio del abonado. Se debe utilizar un componente de trióxido de antimonio para que la composición del invento sea pirorretardante. Es conveniente para una línea de toma fabricada según ciertas exigencias que se creen conveniente para la instalación de abonado, conseguir un índice de oxígeno límite mínimo del 26%, según determina la norma ASTM D-2863. El trióxido de antimonio es una parte esencial de la composición del invento para conseguir el índice de oxígeno límite mínimo del 26%.

10. Una concentración de preferencia del trióxido de antimonio que se añade al PVC es de 3 a 5 partes en peso del trióxido de antimonio por 100 partes en peso del PVC.

15. Un equilibrio delicado del número de partes en peso del trióxido de antimonio con relación a los otros componentes de la composición es necesario. Si se emplea menos de tres partes, no se cumplen con las exigencias del índice de oxígeno límite. Por otro lado, cuanto más elevado sea el número de partes en peso de trióxido de antimonio, tanto más elevado será el índice de oxígeno límite. No obstante, por el empleo de más de 5 partes de trióxido de antimonio no se consigue ninguna mejora sensible en lo que se refiere a características de mayor capacidad pirorretardante. Este material actúa también como material de relleno.

20. El trióxido de antimonio puede ser cualquiera de los que se encuentran disponibles en mercado. Un trióxido de antimonio apropiado para los fines de esta composición se puede obtener de N.L. Industries bajo la designación trióxido de antimonio grado regular.

25. Al PVC, plastificante de ftalato, resina epoxi y trióxido de antimonio se añade un estabilizador metálico. El estabi-

30.

lizador metálico se añade al PVC para proteger la composición resultante contra la degradación térmica durante el proceso de extrusión y para mejorar la resistividad eléctrica de la composición.

5. Una concentración de preferencia del estabilizador metálico es de 3 a 7 partes en peso por 100 partes en peso del PVC. Si se emplean menos de 3 partes se sacrifica la estabilidad térmica que podría dar lugar a dificultades de elaboración. Además, las propiedades eléctricas del aislamiento serían deficientes. A pesar de que se pueden emplear más de 7 partes, no se consiguen mejoras en las propiedades eléctricas ni en la estabilidad térmica.

10. El estabilizador metálico puede estar presente en forma sólida o en dispersión de un vehículo que puede ser el plastificante de ftalato. Se ha averiguado que se puede añadir un estabilizador metálico líquido a la mezcla junto con otros componentes líquidos para beneficiar la composición en los primeros estadios de la preparación.

15. El estabilizador metálico apropiado que vende N.E. Industries, Inc, como "Tribase" E-XL ha demostrado ser satisfactorio para los fines de la composición. El tribase E-XL es un producto que comprende un sulfato de silicato de plomo básico y que tiene una densidad relativa de 4,0 y un contenido de óxido de plomo de 64,3%.

20. Un estabilizador metálico apropiado que vende N.E. Industries, Inc, como "Tribase" E-XL ha demostrado ser satisfactorio para los fines de la composición. El tribase E-XL es un producto que comprende un sulfato de silicato de plomo básico y que tiene una densidad relativa de 4,0 y un contenido de óxido de plomo de 64,3%.
25. Al PVC, plastificante de ftalato, estabilizador metálico, resina epoxi y trióxido de antimonio, se añade un material de relleno. Este material se utiliza en general en polvo y sirve de ayuda para promover la adhesión de la composición a los conductores 10-10.

30. Una concentración de preferencia del material de relleno

no es de 5 a 35 partes en peso por 100 partes en peso del PVC. Si se emplean menos de 5 partes se comprometen las propiedades eléctricas, porque la composición daría por resultado un porcentaje más elevado de plastificantes. Si se emplean más de 35 partes se sacrifican la resistencia al choque y la flexibilidad a baja temperatura.

5.

Un producto de marca registrada "Cab-O-Sil", se puede obtener de Cabot Corporation y ha demostrado ser aceptable para los fines de la composición. La arcilla calcinada y el carbonato de calcio son también componentes apropiados de material de relleno y diversas combinaciones y/o subcombinaciones de estos componentes son suficientes como subsistema de relleno para la composición reivindicada.

10.

Para conseguir una fotoestabilidad apropiada para la composición del invento, un absorbedor de rayos ultravioletas se combina con el PVC, los plastificantes y el estabilizador metálico. La adición del absorbedor de rayos ultravioletas sirve de ayuda para evitar la degradación por rayos ultravioletas de la línea de toma provista de la cubierta con la composición del invento. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando el PVC sin protegerse se expone a la luz solar.

15.

20.

La concentración preferible que se añade al PVC es de 1,0 a 3,0 partes en peso del absorbedor de rayos ultravioletas por 100 partes en peso del homopolímero de PVC. Si se emplea menos de una parte, se reduce la protección contra la exposición a los rayos ultravioletas y al medio ambiente acortando por lo tanto la vida útil del conductor. No obstante, una cantidad superior a 3,0 partes es innecesaria puesto que se consigue una protección adecuada con una cantidad comprendida dentro de la gama expuesta. El absorbedor de rayos ultra

25.

30.

violetas se debe poner uniformemente en dispersión en toda la composición para conseguir la resistencia a la intemperie que se desea.

5. Una familia de absorbedores de rayos ultravioletas que se encuentra disponible y ha demostrado ser aceptable es la familia de los negros de carbón como los que comercializa la Cities Service Company con la marca registrada "Superba" 999. El producto, "Superba" 999 es un negro de humo del tipo de canal de color medio con un contenido de cenizas del 0,05% en peso y contenido máximo de materia volátil del 10% y un tamaño principal de partícula de 20 milimicras. Este material actúa también como material de relleno y promueve la adhesión de aislamiento a los conductores 10-10.

10. La composición descrita anteriormente ha demostrado satisfacer las exigencias de un aislamiento para línea de toma. Los estudios de estabilidad térmica apoyados por experimentos reales de extrusión demuestran que la composición del invento proporciona una adhesión excelente a los conductores así como una estabilidad térmica a largo plazo. De un modo específico, la composición es: (1) pirorretardante, (2) resistente a la intemperie, (3) extruible, y (4) tiene propiedades de resistencia al choque a baja temperatura excelentes.

15. Aunque la cubierta de conductores 10-10 con la composición descrita en la patente EE.UU. número 3.579.608, empleando el procedimiento descrito en la solicitud de patente EE.UU. número de serie 412.362 (George 1-1-3-1) dá un producto aceptable el empleo de la mezcla de reacción descrita en la presente memoria, que comprende una resina epoxi sin bromar, dá por resultado notables ahorros de costo así como valores de adhesión del conductor al aislamiento por término medio reprodu-

cibles en la gama deseada.

5. Se verá también que una composición de preferencia que da valores de adhesión óptimos comprende 100 partes en peso de un cloruro de polivinilo (PVC) 7 partes en peso por 100 partes en peso del PVC de una resina epoxi sin bromar que tiene un equivalente de peso por epoxi de aproximadamente 190,66 partes en peso por 100 partes en peso del PVC de un plastificante de ftalato, 5 partes en peso por 100 partes en peso del PVC de un estabilizador metálico, 3 partes en peso por 100 partes en peso del PVC de trióxido de antimonio 2,5 partes en peso por 100 partes en peso del PVC de un componente de negro de carbón, 5 partes en peso por 100 partes en peso del PVC de sílice ahumada y 5 partes en peso por 100 partes en peso del PVC de arcilla calcinada.

10. Los principios de los métodos de éste invento se emplean para aplicar un aislamiento a material en toron, por ejemplo los conductores de acero cobreado 10-10 de forma que se produzca una adhesión óptima entre los conductores y la composición. Se ha averiguado que una adhesión de la composición a cada conductor en las proximidades de 7-12 kgs es preferible, permitiéndose límites de 3,5 -14,5Kg en el supuesto que el promedio de adhesión de los dos conductores tenga un mínimo de 5,5 Kg.

15. El empleo de temperaturas de calentamiento previo de los conductores según se describe en la solicitud de patente EE.UU. número de serie 412.362 (George 1-1-3-1) da por resultado un conductor aislado que tiene las características de adhesión permanente deseadas del aislamiento al metal. Esto se produce como resultado de calentar previamente el conductor en la gama de 274 a 357°C y extruyendo después sobre el

mismo una composición como la que se describe y reivindica en la patente EE.UU. número 3.579.603. Se ha averiguado también que la composición de éste invento se puede extruir sobre los conductores para obtener una línea de toma 12 que tiene propiedades igualmente excelente incluyendo adhesión.

5.

Al poner en práctica el método que incorpora los principios de éste invento, un par de conductores de acero cobreado 10-10 destinados a quedar protegidos con la mezcla reactiva, se hacen avanzar a lo largo de una línea de producción, indicada de un modo general por el número 31 (vease la figura 5) manteniendo una relación de separación generalmente paralela. La composición se aplica a los conductores 10-10 según avanzan a través de un tubo de alma acanalada doble (no ilustrado) de una extruidora 32.

10.

15.

Antes de penetrar los hilos conductores 10-10 en la extruidora 32, los hilos se calientan previamente a una temperatura del orden de 232 a 343^oC y, preferiblemente, del orden de 302 a 329^oC. El precalentamiento de los hilos 10-10 puede conseguirse empleando cualquiera de los medios de precalentamiento clásicos, indicados de un modo general por el número 33, incluyendo calentamiento por inducción y resistencia. Para evitar un calentamiento excesivo de los conductores 10-10 y reducir al mínimo las pérdidas térmicas por convección y radiación los conductores se hacen avanzar a través de una cámara aislada 34 interpuesta entre los medios de precalentamiento 33 y la extruidora 32.

20.

25.

30.

En el proceso de preparar la composición para aplicación a los hilos conductores 10-10 según los principios de éste invento, el PVC mezclado con una resina epoxi sin modificar y sin bromar y otros componentes de mezcla descrito anteriormente

te, se alimentan a través de la extruidora 32. Los detalles de la extruidora 32 son bien conocidos en esta rama de la industria, y se describen en la solicitud de patente EE.UU. mencionada número de serie 412.362 (George 1-1-3-1).

5. El material fluye hacia un troquel 36 y finalmente hacia el punto de acoplamiento con los conductores 10-10 pasando a través del troquel. Se recordará que se ha inducido un precalentamiento definitivo a los conductores 10-10 que se mueven continuamente a través del cabezal del troquel 36. De éste modo, la composición se extruye sobre los conductores precalentados que avanzan continuamente a través del troquel 36 y que actúan como mandriles formadores internos.

10. La resina epoxi se ha identificado anteriormente como el componente al que se confía principalmente la obtención de la adhesión necesaria por término medio del aislamiento a los conductores 10-10. No obstante, cuando se emplean resinas epoxi, se suele utilizar un sistema de dos partes, una resina y un endurecedor, que se mezclan entre sí en el punto de utilización, sirviendo el endurecedor para curar la resina. Se obtienen valores de adhesión por término medio aceptables y reproducibles, poniendo en práctica los principios de éste invento de una forma sorprendente sin el empleo de un endurecedor.

15. El contacto de la composición con los conductores 10-10 precalentados dentro de la gama de temperaturas especificada produce una reacción dentro de la mezcla que inesperadamente cura la resina epoxi y promueve la adhesión entre el producto de reacción y el hilo conductor. Los conductores precalentados 10-10 hacen que el cloruro de polivinilo se degrade en la zona de contacto entre los conductores de acero cobreado y

5. la composición de la cubierta. Se libera ácido clorhídrico como uno de los subproductos de la degradación del PVC. Se cree que el ácido clorhídrico ataca la superficie del conductor 10-10 y actúa como agente de la curación catalítico para la resina epoxi produciendo un aglutinamiento instantáneo en la zona de contacto entre los conductores y la composición para dar valores de adhesión consistentemente aceptables.

10. La presencia de un lubricante puede perjudicar la adhesión de la composición a los conductores 10-10. Aunque un componente lubricante no es en sí un elemento de la composición, puede que el estabilizador metálico que se emplea esté recubierto de lubricante.

15. No obstante, a las temperaturas especificadas en la práctica de éste invento, la degradación del PVC es de tal magnitud que se produce suficiente ácido clorhídrico que reacciona y cura la resina epoxi reduciendo al mínimo el efecto de cualquier lubricante que pudiera haber presente.

20. Se ha averiguado que a pesar de emplear un estabilizador que no comprenda un lubricante, las gamas de temperatura inferiores a las especificadas no dan por resultado valores de adhesión consistentemente reproducibles de la composición a los conductores 10-10. A pesar de que el empleo del límite superior de la gama de temperaturas de 200 a 250°C indicado en la patente EE.UU. número 3.579.608 ha dado por resultado valores de adhesión de la composición que se aproximan a la gama de 3,5-5,5 Kg, los resultados se pueden mejorar y hacer que sean reproducibles para el control de producción en línea.

25. Para conseguir una adhesión de los conductores y la composición por término medio reproducible de por lo menos 30. 5,5 Kg, se emplean temperaturas en la gama preferible de 302 a

329°C.

- Se ha averiguado que se han obtenido valores de adhesión de la composición al conductor por término medio en general aceptables cuando se emplean temperaturas de precalentamiento de los conductores en la gama de 232 a 343°C. El límite inferior de esta gama es algo menor que el que se describe en la solicitud de patente EE.UU. mencionada anteriormente número de serie 412.362 (George 1-1-3-1) donde la composición comprende de 3 a 10 y preferiblemente 7 partes en peso por 100 partes en peso de PVC de una resina epoxi bromada. Como dicho componente comprende un 48% de bromo, hay presente menor radical de epoxido. Con la resina epoxi sin bromar hay presentes más grupos epoxi en el mismo número de partes. Por lo tanto, se podría emplear temperaturas de precalentamiento inferiores cuando se mezcla el mismo número de partes de la resina epoxi o se podrían emplear menos partes con una gama de temperaturas de precalentamiento superior.
- 5.
- 10.
- 15.

- Las pruebas han demostrado que la adhesión varía con respecto a la temperatura de precalentamiento de los conductores. Existe un límite inferior crítico por debajo del cual la adhesión comienza a declinar de una forma generalmente rápida y con resultados no reproducibles. Por ejemplo, el aislamiento extruido sobre conductores 10-10 precalentados a una temperatura en general inferior a 232°C ha demostrado que se puede quitar a mano de los conductores.
- 20.
- 25.

- Existe también un límite superior de temperatura más allá del cual los valores de adhesión se ven perjudicados por la degradación térmica del aislamiento. Se ha averiguado que después de una temperatura de precalentamiento de los conductores de aproximadamente 343°C, se reduce la adhesión del aislam
- 30.

- miento a los conductores. Evidentemente, las temperaturas de precalentamiento de los conductores en exceso a 343°C hace que sea menos eficaz el proceso de adherencia descrito anteriormente. Si el componente de resina epoxi se somete a este calor excesivo al ponerse en contacto con el conductor 10, la adherencia entre el conductor y el aislamiento puede llegar a degradarse. Para probar la adhesión de la composición a los conductores 10-10, la línea de toma con cubierta de plástico 12 se somete a lo que se conoce como prueba de separación por deslizamiento. Esta prueba se describe con detalle en la solicitud de patente EE.UU. mencionada anteriormente número de serie 412.362 (George 1-1-3-1) que se incorpora en la presente a título de referencia. Esta prueba mide en Kg, la fuerza aplicada paralela al eje de los conductores 10-10 y que es necesaria para separar una longitud de 10 mm de aislamiento desde un extremo del conductor. La fuerza aplicada con la que el aislamiento se separa del conductor por tracción se registra y se determina que es la magnitud de la adhesión de la composición al conductor.
5. La línea de toma 12 se somete también a una prueba de compresión, una prueba de alargamiento, flexibilidad a baja temperatura, retención de la grifa de sujeción y prueba de choque, todas las cuales se describen en la solicitud de patente Estadounidense mencionada número de serie 412.362 (George 1-1-3-1) que se incorpora en la presente a título de referencia.
10. Los ejemplos que siguen ilustran varias composiciones de aislamiento de PVC flexibles preparadas según el invento. Los ejemplos se resumen en la tabla I y se exponen en forma tubular. Con fines comparativos, todos los ejemplos expuestos
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

se realizaron empleando el homopolímero descrito anteriormente. Además, todas las cantidades son partes en peso.

T A B L A I

6.	<u>Partes</u>	<u>Componentes</u>	<u>Ejemplos</u>			
			<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
	100	Resina de PVC	100	100	100	100
	3-10	Resina epoxi	7	7	10	4
	55-66	Plastificantes de ftalato	66	60	55	66
10.	3-7	Estabilizador metálico	5	3	7	5
	3-5	Trióxido de antimonio	3	5	4	3
	1-3	Negro de carbón	2,5	3	1	2,5
	5-35	Materiales de relleno				
		CaCO ₃	0	15	10	0
		Sílice ahumada	5	5	0	5
15.		Arcilla calcinada	5	10	10	5

Se ha averiguado que la composición expuesta en el ejemplo A dá lugar a una línea de toma 12 que posee las características de más preferencia.

20. En la composición de preferencia, ejemplo A, 7,0 partes de una resina epoxi sin modificar y sin bromar (con un equivalente epoxi normalmente de 190) obtenida de fuentes comerciales, y producida como un producto de condensación de epíclorhidrina y difenol, 100 partes, en peso, de una resina de cloruro de polivinilo, GP5, - 00003- ASTM - DL755, 66 partes en peso de N-octilftalato y n-decilftalato mezclados, 5 partes en peso de estabilizador de sulfato de silicato de plomo, 5 partes en peso, de sílice ahumado y 5 partes en peso de arcilla calcinada, 3 partes, en peso de trióxido de antimonio, y 2,5 partes en peso, de negro de carbón, se mezclaron y se extruyeron sobre conductores precalentados a una temperatura de

25.

30.

315°C.

5. En el ejemplo B se repitió el procedimiento del ejemplo A a excepción de que se emplearon 7 partes en peso de la resina epoxi sin modificar, y sin bromar, 60 partes de los plastificantes, 3 partes del estabilizador metálico, 5 partes del trióxido de antimonio, 3 partes de negro de carbón, 15 partes de carbonato de calcio, 5 partes de sílice ahumada y 10 partes de arcilla calcinada. La mezcla de reacción se extruyó sobre conductores 10-10 precalentados a una temperatura de aproximadamente 315°C. Los valores de adhesión del producto de reacción a los conductores fueron similares a los obtenidos en el ejemplo A.

10. En el ejemplo C se repitió el procedimiento del ejemplo A pero empleando 10 partes de la resina epoxi, 55 partes de un plastificante de ftalato, 7 partes de un estabilizador metálico, 4 partes de un trióxido de antimonio, una parte de negro de carbón, 10 partes de carbonato de calcio y 10 partes de arcilla calcinada, como materiales de relleno.

15. En el ejemplo D se repitió el procedimiento del ejemplo A pero utilizando 4 partes en peso por 100 partes en peso del PVC de la resina epoxi. A pesar de que el ejemplo preferible emplea una resina epoxi que tiene un equivalente epoxi normalmente de 190, se ha averiguado que con las resinas epoxi sólidas de la clase IV se obtienen resultados aceptables. Por ejemplo, se ha empleado en la mezcla de reacción una resina epoxi producto de Celanese Company con la marca registrada "Epi-Rez" 522C.

20. La composición plástica de aislamiento de la línea de toma debe poseer propiedades específicas, algunas de las cuales se han descrito anteriormente. La tabla que sigue indica

25.
30.

las propiedades de una composición que tiene la composición indicada en el ejemplo A en la tabla I:

T A B L A II - Pruebas del ejemplo A

	<u>Propiedad</u>	<u>Resultados</u>	<u>Método de prueba</u>
5.	Adhesión en Kg	> 5	Separación de una longitud de 9,5 mm de aislamiento de un solo conductor
	Compresión en kg	> 385	Carga necesaria para resquebrajar el aislamiento
	Alargamiento		
10.	Nuevo % Envejecido %	> 250 > 200	ASTM D470 ASTM D470 - 48 horas a 100° ± 1°C
	Retención de la mordaza	Pasa	132 kg de carga estática durante 24 horas sin ruptura
	Choque a baja temperatura	Pasa	0,45 m kg y -34 ± 1°C
15.	Prueba de arrollamiento	Pasa	Mandril de 9,5 mm y -40 ± 1°C
	Pruebas de inmersión en agua		
	Resistencia del aislamiento (Megohmios - 305mm) Corregida a 15,5°C	> 200	Puente de megohmios
20.	Capacitancia mútua (microfaradios/ 305 m)	< 0,040	Medido a 1 KHz de frecuencia empleando un aparato de puente automático y componente asociados.

T A B L A III

Resultados de las pruebas del ejemplo A

25.	Temperatura de precalentamiento del conductor (°C)	205	232	260	301	315	330	343*
30.	Promedio de adhesión del producto de reacción de los conductores (kg)	3,85	7,25	7,50	9,50	10,20	9,50	10,45

5. * Las temperaturas de precalentamiento de los conductores en exceso 343°C tienden a producir un efecto de degradación sobre la composición del aislamiento. Además, las temperaturas de precalentamiento de los conductores superiores a 343°C exigen innecesariamente un enfriamiento prolongado antes de avanzar en contacto con poleas.

N O T A

10. 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
15. el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el número Ser No. 515.266 de 16 de octubre de 1.974, 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
20. Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO PARA REVESTIR ELEMENTOS CONDUCTORES, caracterizándose por lo siguiente:
25. 1.- Procedimiento para revestir elementos conductores, caracterizado porque comprende las etapas de hacer avanzar el elemento conductor a lo largo de un trayecto y poner en contacto el elemento, mientras éste se mantiene a una temperatura del orden de 300 a 330° con una mezcla de reacción, que comprende 100 partes en peso de un cloruro de polivinilo; 3
30. a 10 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de una resina epoxi sin bromar que tiene un equi-

5. valente de peso por epoxi aproximadamente del orden de 170 a 800; 55 a 66 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de un plastificante de ftalato; 3 a 7 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de un estabilizador metálico; de 3 a 5 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de trióxido de antimonio; 1 a 3 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de un componente de negro de carbón; y 5 a 35 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de un componente de relleno.
10. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la resina epoxi es un líquido y tiene un equivalente de peso por epoxi del orden de 170 a 200.
15. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la resina epoxi es un sólido y tiene un equivalente de peso por epoxi del orden de 280 a 800.
20. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el componente de relleno comprende de 5 a 10 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de una arcilla calcinada.
25. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el componente de relleno comprende 15 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de carbonato de calcio, 5 partes en peso por 100 partes en peso de cloruro de polivinilo de sílice ahumado y 10 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de una arcilla calcinada.
30. 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el componente de relleno comprende 5 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de sílice

ahumado y 5 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de una arcilla calcinada.

5. 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el componente de relleno comprende 10 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de carbonato de calcio y 10 partes en peso por 100 partes en peso del cloruro de polivinilo de una arcilla calcinada.

10. 8.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la mezcla de reacción se extruye sobre el elemento conductor para lograr el contacto citado.

9.- Procedimiento para revestir elementos conductores, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

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

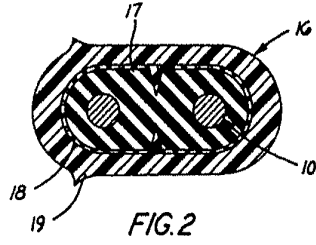
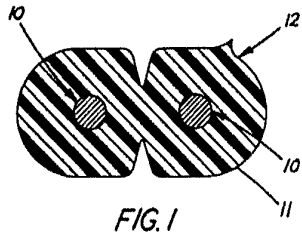
Madrid,

WESTERN ELECTRIC COMPANY INCORPORATED,

16 OCT. 1975

REGISTRO DE PATENTES Y MARCAS
de España





ESCALA

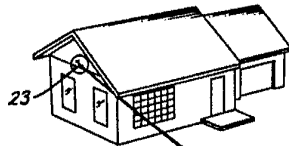


FIG. 3

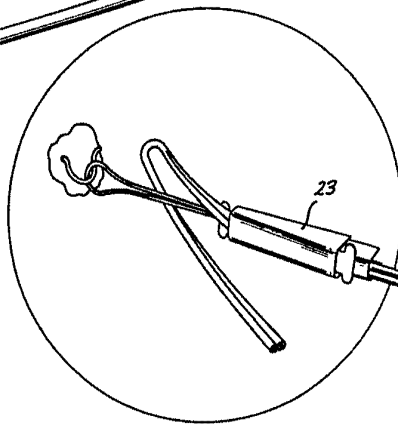
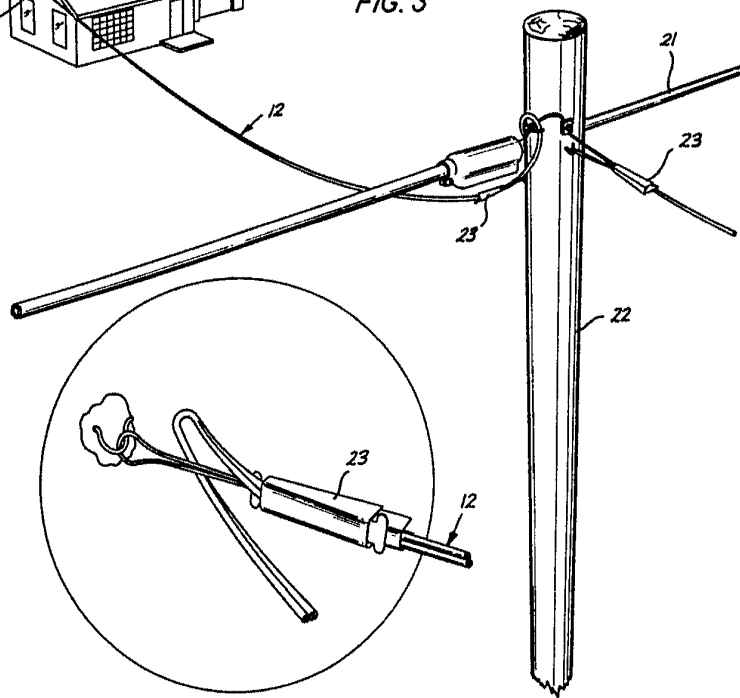


FIG. 4

16 OCT. 1975

A. B. ...
...
[Handwritten signature]

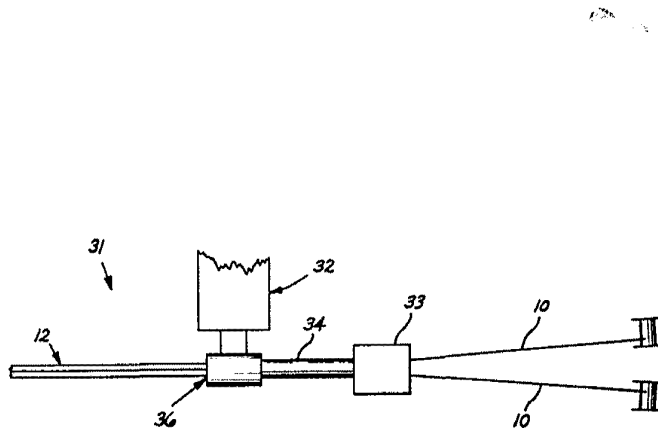


FIG. 5

OCT. 1975

RECEIVED

WESTERN ELECTRIC COMPANY

[Handwritten signature]