

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



(19) ES	(11) NUMERO 437.675	(10) A 1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 14.5.75	

P.- 60.228

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO 470.644	(32) FECHA 16.5.74	(33) PAIS EE.UU.
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H01B	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(64) TITULO DE LA INVENCION "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN ALAMBRES Y CABLES ELECTRICOS"		
(71) SOLICITANTE (S) UNION CARBIDE CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 270 Park Avenue, Nueva York, Nueva York, 10017, Estados Unidos de América		
(72) INVENTOR (ES) Keith Andrew Lloyd, Eugene Jay Fisher y Lucio Ongchin		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

La presente invención se refiere a hilos o alambres y cables de alta tensión que usan composiciones a base de polímero de etileno como materiales de blindaje o protección para conductores eléctricos.

5 El hilo y cable eléctrico que está destinado a llevar una corriente eléctrica a alta tensión, es decir, ≥ 2 Kvoltios, comprende usualmente un conductor de núcleo que comprende una o más hebras de un metal o aleación conductora, tal como cobre o aluminio, una capa de
10 una protección semiconductor del conductor, una capa de aislamiento, y una capa de protección semiconductor del aislamiento. Una pluralidad de hilos neutros, que usualmente se hacen de cobre estañado; se incrusta o aplica como envolvente alrededor de la capa de protección semiconductor del aislamiento. Estos hilos neutros forman un
15 anillo concéntrico alrededor del núcleo del cable.

Estas composiciones de protección semiconductoras se han formado con polímeros de etileno y negro de humo conductor. Sin embargo, las actuales demandas de servicio a esos cables de energía a alta tensión requieren
20 que en ellos se usen, como composiciones de protección semiconductor del aislamiento, unas composiciones de protección del aislamiento que sean adaptables para funcionar a las relativamente altas temperaturas, del orden de
25 90 a 130°C, a que esos cables se pueden calentar durante

la transmisión de la energía eléctrica por el cable. A no ser que esos materiales de protección del aislamiento mantengan su integridad física a tales altas temperaturas de trabajo, los hilos neutros concéntricos que es
5 tán incrustados o aplicados como envolvente alrededor de la protección del aislamiento están sujetos a penetración en la protección del aislamiento, si la protección del aislamiento experimenta cualquier cantidad importante de deformación, como resultado de fuerzas exteriores bajo
10 estas condiciones de uso duras. Las composiciones a base de polímero de etileno que se han cargado con negro de humo conductor, y que se han usado como protección del aislamiento para cables de alta tensión en el pasado, tienden a ablandarse y deformarse rápidamente a temperaturas
15 del orden de ≥ 70 a 90°C , debido a fusión o reblandecimiento del polímero de etileno de las mismas. Aunque se ha propuesto un cierto número de soluciones al problema, no todas de tales soluciones han proporcionado una composición de protección del aislamiento que resista a la
20 deformación a temperaturas elevadas, y que se pueda fabricar fácilmente a temperaturas elevadas, y que no padezca de un deterioro concomitante en la temperatura de fragilización. Estos cables de energía a alta tensión se usan en muchos casos a la intemperie, y encima del suelo,
25 bajo temperaturas de congelación e inferiores, y por tan

to las composiciones de protección del aislamiento han de resistir también a la fragilización bajo tales condiciones de baja temperatura exterior.

5 Por tanto, antes de la presente invención no ha sido fácilmente posible proporcionar composiciones semiconductoras de protección del aislamiento para cables de energía a alta tensión, que se pudiesen tratar fácilmente a temperaturas del orden de aproximadamente 125 a 250°C, que no padeciesen fragilización a temperaturas exteriores de aproximadamente 0 a -45°C, y que resistiesen a la deformación bajo condiciones de temperatura interior de trabajo de aproximadamente $\geq 100-120^{\circ}\text{C}$.

10 Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición semiconductora de protección del aislamiento, a base de polímero de etileno, fácilmente tratable, y resistente a la deformación, para hilo y cable de alta tensión.

15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar hilo y cable de alta tensión, que está protegido con una composición que permite usar el cable bajo condiciones de temperatura interior elevada, al tiempo que es capaz de experimentar bajas temperaturas de fragilización, en relación a su ambiente exterior.

20 Estos y otros objetos de la presente invención se consiguen con una composición semiconductora de pro-

tección del aislamiento, que se forma a partir de una combinación selectiva de polímeros de olefina termoplásticos, negro de humo conductor, y elastómeros.

5 Los objetos de la presente invención se consiguen empleando como composición semiconductor de protección del aislamiento, para hilo y cable de alta tensión, una composición de la siguiente formulación, basada en un tanto por ciento total en peso, en ella, de 100:

10 a) aproximadamente 25 a 60, y de preferencia aproximadamente 40 a 50, por ciento en peso de copolímero de etileno de baja densidad, termoplástico,

15 b) aproximadamente 3 a 20, y de preferencia aproximadamente 5 a 10, por ciento en peso de resina de propileno cristalina termoplástica o polímero de etileno de alta densidad,

c) aproximadamente 5 a 35, y de preferencia aproximadamente 10 a 20, por ciento en peso de un elastómero termoplástico, y

20 d) aproximadamente 30 a 50, y de preferencia aproximadamente 32 a 40, por ciento en peso de negro de humo conductor,

25 con la salvedad de que la proporción en peso entre tal componente b) y tal componente c), en tal formulación, es de 1:1 a 1:3, y preferiblemente 1:1,5 a 1:2,5.

Las composiciones de protección del aislamiento, de la presente invención, se usan en forma termoplástica, es decir, no están reticuladas. Las composiciones de protección del aislamiento de la presente invención tienen bajas temperaturas de fragilización, del orden de aproximadamente -45 a -55°C (según se miden por ASTM D-746), y son sustancialmente resistentes a la deformación a temperaturas del orden de $\geq 120^{\circ}\text{C}$, según lo indican sus valores de deformación de aproximadamente $\leq 1\%$ a $\leq 120^{\circ}\text{C}$ hasta aproximadamente 40% a $\leq 130^{\circ}\text{C}$ (según se mide por el método IPCEA).

Las composiciones de protección del aislamiento de la presente invención tienen también las buenas propiedades físicas siguientes:

valores de resistencia a la tracción de aproximadamente 70 a 211 kg/cm^2 (según se miden por ASTM D-412-68),

valores del alargamiento de rotura de aproximadamente 100 a 350% (según se miden por ASTM D-412-68); y

valores del módulo de aproximadamente 1400 a 3500 kg/cm^2 (según se miden por ASTM D-638-71).

Copolímero de etileno

El copolímero de etileno de baja densidad que se ha de usar en la composición de protección del aislamiento de la presente invención es una resina termoplástica normalmente sólida (es decir, sólida a 25°C) que tiene una

densidad de aproximadamente 0,910 a \leq 0,940, y de preferencia de aproximadamente 0,915 a 0,930, gramos por centímetro cúbico (según se mide por ASTM 1505), y un índice de fluidez de aproximadamente 1,5 a 50, y de preferencia de aproximadamente 3,5 a 20, decigramos por minuto (según se mide por ASTM D-1238 a una presión de ensayo de 3,1 kg/cm²).

El copolímero de etileno de baja densidad contiene, basado en el peso total del copolímero, aproximadamente 65 a 98, y de preferencia aproximadamente 75 a 95, por ciento en peso de etileno interpolimerizado, y aproximadamente 2 a 35, y de preferencia aproximadamente 5 a 25, por ciento en peso de uno o más de los monómeros acetato de vinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, ácido acrílico, ácido metacrílico, y los ésteres de alcohol C_1 a C_8 de tales ácidos, tal como acrilato de metilo, acrilato de etilo, metacrilato de metilo, acrilato de butilmetilo y acrilato de 2-etil-hexilo.

Hasta aproximadamente 5, y de preferencia aproximadamente 1 a 3, por ciento en peso del etileno interpolimerizado en el copolímero de etileno de baja densidad, se puede reemplazar por una o más monoolefinas C_3 a C_6 , tales como propileno, buteno-1, penteno-1 y hexeno-1.

Los copolímeros de etileno se pueden usar individualmente o en combinación entre sí.

Resina de propileno o polímero de etileno de alta densidad

El segundo componente de la resina termoplástica de la composición de la presente invención puede comprender uno o más polímeros cristalinos normalmente sólidos, que tengan un punto de fusión de $\geq 115^{\circ}\text{C}$, y que sean uno o más de entre resinas de propileno y polímeros de etileno de alta densidad.

La resina de propileno puede ser un homopolímero isotáctico de calidad para moldear por inyección o extrusión, o un copolímero que contenga ≥ 94 por ciento en peso de propileno interpolimerizado, y > 0 a 6 por ciento en peso de uno o más monómeros interpolimerizados consistentes en etileno y las monocolefinas C_4 a C_6 , tales como buteno-1, isobuteno-1 y hexeno-1. Tales polímeros de propileno tienen usualmente un índice de fusión de aproximadamente 2 a 40 decigramos por minuto.

El polímero de etileno de alta densidad tiene una densidad de $\geq 0,940$, y un índice de fusión de aproximadamente 2 a 30, y de preferencia de aproximadamente 4 a 15, decigramos por minuto. El polímero de etileno de alta densidad puede ser un homopolímero o copolímero de al menos 94 por ciento en peso de etileno interpolimerizado, y hasta 6 por ciento en peso de una o más monocolefinas C_3 a C_6 interpolimerizadas, tales como propileno, buteno-1, penteno-1 y hexeno-1.

Estos segundos componentes de resina termoplástica se pueden usar individualmente, o en combinación entre ellos.

Elastómero

5 El tercer componente de resina de las composiciones de la presente invención es un elastómero normalmente sólido. Estos elastómeros termoplásticos son materiales no cristalinos que en estado no vulcanizado, a temperatura ambiente, se pueden estirar repetidamente hasta
10 al menos el doble de su longitud original, y que, al anular la tensión, vuelven inmediatamente, con fuerza, a aproximadamente su longitud original.

Estas resinas elastómeras incluyen los copolímeros de etileno-propileno que contienen, basado en el peso total de tales resinas, aproximadamente 10 a 90 por
15 ciento en peso de etileno interpolimerizado y aproximadamente 10 a 90 por ciento en peso de propileno interpolimerizado.

El elastómero puede ser también un terpolímero de etileno-propileno-termonómero que contiene, basado en el peso total del terpolímero, aproximadamente 10 a <90 por ciento en peso de etileno interpolimerizado, aproximadamente 10 a <90 por ciento en peso de propileno interpolimerizado, y aproximadamente >0 a 5 por ciento en peso de termonómero interpolimerizado. El etileno y propile
20
25

no se usan preferiblemente en los terpolímeros en una proporción en peso entre ellos de aproximadamente 4:6 a 6:4, y lo más preferiblemente de aproximadamente 1:1. El monómero es usualmente uno o más polienos C_4 a C_{10} conjugados o no conjugados, tales como 1,4- y 1,5-hexadieno, dicitopentadieno, metil ciclopentadieno y 5-etiliden-biciclo[2.2.1]hept-2-eno.

Otras resinas elastómeras que se pueden usar son:

10 caucho butilo,
polibutadieno,
policlorobutadieno,
copolímeros de estireno-butadieno (de bloque y al azar),
15 copolímeros de butadieno-acrilonitrilo,
poliisopreno,
poliacrilatos tales como copolímeros de acrilato de metilo o etilo, o acrilato de metilo con éter cloroetilvinílico o acrilonitrilo,
20 polietileno clorosulfonado, y
polietileno clorado.

Negro de humo

En las composiciones de la presente invención se puede usar cualquier negro de humo conductor, incluyendo negros de canal, negros de horno de aceite y negros

de acetileno. Los negros de humo deben tener un tamaño de partícula del orden de aproximadamente 10 a 60 milimicras.

Coadyuvantes

5 Además del copolímero de etileno de baja densidad, resina de propileno o polímero de etileno de alta densidad, elastómero y negro de humo, las composiciones de aislamiento de la presente invención pueden contener también uno o más materiales coadyuvantes de los
10 tipos que normalmente se emplean en composiciones de aislamiento a base de polímeros de etileno.

 La cantidad total de tales coadyuvantes que se emplean usualmente asciende a no más de aproximadamente 0,05 a 3 por ciento en peso, basado en el peso total de
15 la composición de aislamiento.

 Entre esos coadyuvantes se incluirían aproximadamente 0,05 a 1,0 por ciento en peso de uno o más de los antioxidantes a alta temperatura que se emplean comúnmente en composiciones de aislamiento a base de polí-
20 meros de etileno. Entre tales compuestos se incluirían:

 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-benceno,

 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-5-triazino-2,4,6-(1H,3H,5H)triona,

25 tetraquismetilen-3-(3',5'-di-t-butil-4'-hi-

droxifenil)-propionato/metano, y

1,2-dihidro-2,2,4-trimetil-quinoleína polimerizada.

5 Los coadyuvantes pueden incluir también cantidades eficaces, para los fines a que se destina el coadyuvante, de desactivadores metálicos, lubricantes, agentes contra el apelmazamiento, cargas para impermeabilización, cargas inorgánicas y estabilizadores de tensión eléctrica.

10 Tratamiento de las composiciones de aislamiento

Todos los componentes de las composiciones de aislamiento de la presente invención se mezclan o componen usualmente entre sí, antes de introducirlos en el dispositivo de extrusión del que se han de extruir sobre el núcleo del conductor eléctrico o sobre el aislamiento. Las diversas resinas y los demás constituyentes deseados se pueden mezclar entre sí por cualquiera de las técnicas usadas en la técnica para mezclar y componer termoplásticos a masas homogéneas. Por ejemplo, los componentes se pueden hacer fluidos en una variedad de aparatos, incluyendo molinos de rodillos múltiples, molinos de tornillo, mezcladores continuos, extrusores para componer, y mezcladores Banbury, o se pueden disolver en disolventes mutuos o compatibles.

25 Cuando se dispone de todos los componentes sólidos

dos de la composición en forma de polvo, o como partículas pequeñas, lo más conveniente es preparar las composiciones haciendo primero una mezcla de los componentes, en un mezclador Banbury o un extrusor continuo, y masticar luego esta mezcla en un molino calentado, por ejemplo un molino de dos rodillos, y la molienda se continúa hasta que se obtiene una mezcla íntima de los componentes. Alternativamente, se puede añadir a la masa restante de polímero un concentrado que contenga una o más de las resinas y el negro de humo, y, si se desea, alguno o todos los otros componentes. Si no se dispone en forma de polvo de una o más de las resinas, las composiciones se pueden preparar introduciendo tal(es) resina(s) en el molino, masticándolas hasta que formen una banda alrededor de un rodillo, tras lo cual se añade una mezcla de los restantes componentes y se continúa la molienda hasta que se obtenga una mezcla íntima. Los rodillos se mantienen preferiblemente a una temperatura que está comprendida entre aproximadamente 50°C y 150°C. La composición, en forma de hoja, se retira del molino y se lleva a una forma, típicamente trozos como dados, adecuada para el tratamiento subsiguiente.

Tras haber sido uniformemente mezclados y entremezclados entre sí los diversos componentes de las composiciones de protección del aislamiento de la presente in

vención, se pueden tratar fácilmente en aparatos de extrusión usuales, a temperaturas de aproximadamente 125 a 250°C.

5 Los siguientes ejemplos son simplemente ilustrativos de la presente invención, y no están destinados a ser limitación del ámbito de la misma.

EJEMPLOS 1-4

10 Se preparó una serie de cuatro composiciones para ilustrar las nuevas e inesperadas propiedades de las composiciones de protección del aislamiento de la presente invención. Las composiciones 1-3, según se describe más adelante, eran composiciones de comparación. La composición 4, según se describe más adelante, representa a las
15 nuevas composiciones de protección del aislamiento de la presente invención.

Los componentes de cada una de esas cuatro composiciones se relacionan en la Tabla I a continuación. Las composiciones se formaron mezclando uniformemente sus componentes en un mezclador Banbury de tamaño de laboratorio.
20 Así se prepararon aproximadamente 2000 gramos de cada una de tales composiciones.

Para evaluar las propiedades de estas composiciones, muestras de 100 gramos de cada una de las composiciones fueron moldeadas por compresión a 190°C, bajo una presión de 700 kg/cm², para formar placas de ensayo que medían
25

203 mm x 203 mm, y que también tenían 1,3, 1,9 o 3,2 mm de espesor.

5 Luego se ensayaron físicamente las placas de en sayo en una variedad de métodos de ensayo, para poner en evidencia las sustancialmente superiores propiedades de las composiciones de la presente invención. Estos resultados de ensayo se relacionan a continuación en la Tabla II.

10 Estos resultados de ensayo indican que las com posiciones de la presente invención proporcionan buena fa cilidad de tratamiento, temperaturas de fragilización ba jas, y alta resistencia a la deformación bajo carga a tem peraturas elevadas, sin sufrir ninguna pérdida sustancial de otras propiedades físicas que son esenciales en las com posiciones de protección del aislamiento de hilos y ca bles, tales como resistencia a la tracción, alargamiento y módulo.

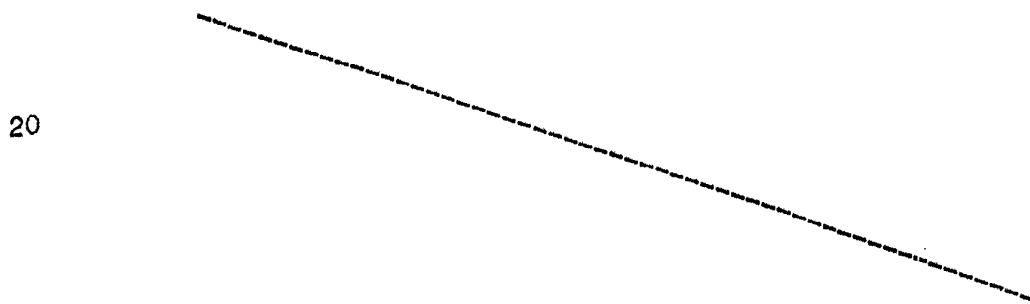


TABLA I

5	Componente	Composición (en tanto por ciento en peso)			
		1	2	3	4
10	Copolímero de etileno y acrilato de etilo que tiene una densidad de 0,93, un índice de fusión de 4,5 y un contenido de acrilato de etilo de 18% en peso	62,8	52,8	52,8	42,8
15	Homopolímero de etileno que tiene una densidad de 0,962	0	0	10,0	10,0
	Terpolímero elastómero de etileno, propileno y hexa dieno (proporción de 83/16/1 % en moles)	0	10,0	0	10,0
20	Negro de humo conductor	37,0	37,0	37,0	37,0
	1,2-dihidro-2,2,4-trimetil-quinoleína polimerizada	0,2	0,2	0,2	0,2

25

TABLA II

Propiedad física	Composición			
	1	2	3	4
Resistencia a la tracción, kg/cm ²	102	94	211	113
Alargamiento, %	320	290	10	250
Módulo, kg/cm ²	1690	1359	2746	3169
Temperatura de fragilidad, °C	-45	-45	-15	-45
Facilidad de tratamiento	buena	buena	mala	buena
Deformación, % (bajo carga de 2000 gramos en una placa de 1,3 mm,				
a 50°C	0	-	0	0
75°C	0	3	0	0
90°C	45	30	2	0
105°C	-	70	22	0
120°C	-	-	50	1
130°C	-	-	83	40

Estos resultados de ensayo demuestran que solo la composición 4 proporciona la combinación deseada de buena aptitud para tratamiento, baja temperatura de fragilización, y resistencia a la deformación bajo temperaturas elevadas.

Aunque las composiciones 1 y 2 proporcionan buena aptitud para tratamiento, y una temperatura de fragilización baja, muestran una deformación rápida a temperaturas tan bajas como 75-90°C.

La composición 3 muestra alguna resistencia perfeccionada a la deformación a temperaturas elevadas, pero tiene mala aptitud para tratamiento, y tiene una temperatura de fragilización relativamente alta.

EJEMPLOS 5-6

Se preparó una serie de dos composiciones adicionales para ilustrar las nuevas e inesperadas propiedades de las composiciones de protección del aislamiento de la presente invención. Las composiciones 1-2, según se han descrito antes, y la nueva composición 5, según se describe más adelante, eran composiciones comparativas. La composición 6, según se describe más adelante, representa a las nuevas composiciones de protección del aislamiento, de la presente invención.

Los componentes de cada una de estas cuatro com

posiciones se relacionan a continuación en la Tabla III. Las composiciones se formaron y ensayaron como se ha expuesto antes, en los Ejemplos 1-4. Los resultados del ensayo se presentan en la Tabla IV.

5 Estos resultados de ensayo indican que las composiciones de la presente invención proporcionan buena facilidad de tratamiento, bajas temperaturas de fragilización, y alta resistencia a la deformación bajo carga a temperaturas elevadas, sin sufrir ninguna pérdida sustan-
10 cial de otras propiedades físicas que son esenciales en composiciones de protección del aislamiento de hilos y cables, tales como resistencia a la tracción, alargamiento, y módulo.

15

20

25

TABLA III

5	Componente	Composición (en tanto por ciento en peso)			
		1	2	5	6
10	Copolímero de etileno y acrilato de etilo que tiene una densidad de 0,93, un índice de fluidez de 4,5 y un contenido de acrilato de etilo de 18% en peso	62,8	52,8	52,8	47,8
15	Homopolímero de propileno isotáctico que tiene un índice de fluidez de 8	0	0	10,0	5,0
	Terpolímero elastómero de etileno, propileno y hexadieno (proporción de 83/16/1 % en moles)	0	10,0	0	10,0
20	Negro de humo conductor	37,0	37,0	37,0	37,0
	1,2-dihidro-2,2,4-trimetil-quinoleína polimerizada	0,2	0,2	0,2	0,2

25

TABLA IV

5	Propiedad física	Composición			
		1	2	5	6
	Resistencia a la tracción, kg/cm ²	102	94	246	146
	Alargamiento, %	320	290	15	170
10	Módulo, kg/cm ²	1690	1359	2958	2239
	Temperatura de fragilidad, °C	-45	-45	-5	-45
	Facilidad de tratamiento	buena	buena	mala	buena
15	Deformación, % (bajo carga de 2000 grámos en una placa de 1,3 mm),				
	a 75°C	0	3	0	0
	90°C	45	30	0	0
	105°C	-	70	0	0
20	120°C	-	-	0	1
	130°C	-	-	2	10

25

Estos resultados de ensayo demuestran que so-
lo la composición 6 proporciona la combinación deseada
de buena aptitud para tratamiento, baja temperatura de
fragilización, y resistencia a la deformación bajo tem-
peraturas elevadas.

Aunque las composiciones 1 y 2 proporcionan
buena aptitud para tratamiento y una temperatura de fra-
gilización baja, muestran una deformación rápida a tempe-
raturas tan bajas como 75-90°C.

La composición 5 muestra una resistencia per-
feccionada a la deformación a temperaturas elevadas, pe-
ro tiene mala aptitud para tratamiento, y tiene una tem-
peratura de fragilización relativamente alta.

El copolímero de etileno y homopolímero de pro-
pileno usados en los ejemplos tenían, cada uno, un pun-
to de fusión de $\geq 115^{\circ}\text{C}$.

La presente solicitud, que corresponde a la pre-
sentada en Estados Unidos de América, el 16 de Mayo de
1974, bajo el Nº 470.644, se acoge a los beneficios del
Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-
trial.

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en alambres y cables eléctricos que comprenden un conductor de alma, comprendiendo dicho conductor de alma uno o más to rones de metal conductor o aleación metálica conductora, una capa semiconductor de blindaje de conductor en tor no a dicho conductor de alma, una capa de aislamiento en 15 torno a dicha capa semiconductor de blindaje de conductor y una capa semiconductor de blindaje de aislamiento en tor no a dicha capa de aislamiento, cuyos perfeccionamiento s comprenden utilizar como dicho blindaje de aislamiento semiconductor una composición que comprende, basado en 20 el peso total de dicha composición: aproximadamente 25 a 60 por ciento en peso de copolímero termoplástico de etil eno que tiene una densidad de 0,910 a $<0,940$, y que conti ene aproximadamente 2 a 35 por ciento en peso, basado 25 en el peso total de dicho copolímero, de al menos un como

número elegido del grupo que consta de acetato de vinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, ácido acrílico, ácido metacrílico, y los ésteres de alcohol C_1 a C_8 de dichos ácidos; aproximadamente 3 a 20 por ciento en peso de una segunda resina cristalina termoplástica que tiene un punto de fusión de $\geq 115^\circ C$, y elegida del grupo que consta de resinas de propileno, y polímero de etileno que tiene una densidad de $\geq 0,940$; aproximadamente 5 a 35 por ciento en peso de al menos un elastómero termoplástico; y aproximadamente 30 a 50 por ciento en peso de negro de humo conductor.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la composición de blindaje comprende: aproximadamente 40 a 50 por ciento en peso de copolímero termoplástico de etileno y acrilato de etileno que tiene una densidad de aproximadamente 0,915 a 0,930; aproximadamente 5 a 10 por ciento en peso de homopolímero termoplástico cristalino de etileno que tiene una densidad de $\geq 0,940$; aproximadamente 10 a 20 por ciento en peso de, como dicho elastómero, terpolímero de etileno-propileno-hexadieno; y aproximadamente 32 a 40 por ciento en peso de negro de humo conductor.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la composición de blindaje comprende: aproximadamente 40 a 50 por ciento en peso de copolímero termoplástico de etileno y acrilato de

etilo, que tiene una densidad de aproximadamente 0,915 a 0,930; aproximadamente 5 a 10 por ciento en peso de homopolímero termoplástico cristalino de propileno; aproximadamente 10 a 20 por ciento en peso de, como di
5 cho elastómero, terpolímero de etileno-propileno-hexa dieno; y aproximadamente 32 a 40 por ciento en peso de negro de humo conductor.

4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei
vindicación 1ª, según los cuales los alambres y cables
10 conductores comprenden además una pluralidad de alambres neutros empotrados en dicha capa semiconductor de blin daje de aislamiento o enrollados en torno a ella, para formar también un anillo concéntrico en torno a dicho conductor de alma.

5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei
vindicación 2ª, según los cuales los alambres y cables
15 conductores comprenden además una pluralidad de alambres neutros empotrados en dicha capa semiconductor de blin daje de aislamiento o enrollados en torno a ella, para
20 formar también un anillo concéntrico en torno a dicho conductor de alma.

6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei
vindicación 3ª, según los cuales los alambres y cables
conductores comprenden además una pluralidad de alambres
25 neutros empotrados en dicha capa semiconductor de blin

daje de aislamiento o enrollados en torno a ella, para formar también un anillo concéntrico en torno a dicho conductor de alma.

5 . 7ª.- Perfeccionamientos introducidos en alambres y cables eléctricos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

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

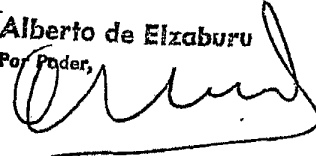
10

Madrid, 01.FEB.1977

P.A.

15

Alberto de Elizaburu
Por Poder,



20

25