



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 AI
	21 445.269	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	18.2.76	

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:	52 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO		
553.982	28.2.75	EE.UU.

54 FECHA DE PUBLICIDAD	55 CLASIFICACION INTERNACIONAL	56 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	305D/Ho 1B	

57 TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO Y UNOS MEDIOS PARA AISLAR ELECTRICAMENTE UNA SECCION DE LINEA DE TRANSMISION DE ENERGIA ELECTRICA"

71 SOLICITANTE (S)

MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

3M Center, Saint Paul, Minnesota 55101, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)

James David Groves y Stefano Loffredo

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 62.312)

IFG

P.- 62.312

U.S.S.N. 553.982

file 912, 036

Después de la terminación o empalme de los cables que tienen papel impregnado en aceite como aislamiento, el área del terminal o empalme se rodea convencionalmente con un aislante líquido viscoso. Las propiedades de flujo de un tal aislamiento le permiten reponer el aceite que escurre hacia el interior del cable y absorber los cambios de presión inducida por la temperatura causados por el calentamiento de los conductores o la alternancia de las temperaturas del ambiente.

Los aislantes líquidos viscosos utilizados previamente han exhibido todos ellos algunas desventajas importantes. Una primera desventaja, exhibida por las composiciones altamente viscosas basadas en hidrocarburos utilizadas corrientemente, es que estos compuestos tienen que calentarse para permitir el vertido de los mismos en un alojamiento de aislamiento tal como un casquillo de terminal o una caja de empalmes; y el calentamiento tiene que ser suficiente para reducir en

grado importante la viscosidad de tal modo que el material aislante vertido esté exento de aire ocluido. Tales operaciones de calentamiento, en las que las composiciones se calientan a temperaturas de 80-150°C o más, son engorrosas y requieren equipo adicional, combustible y tiempo para realizarse; las mismas son peligrosas para los operarios, en especial cuando la operación se realiza en lo alto de un poste de los servicios de distribución de energía eléctrica; y pueden dar como resultado daños al equipo adyacente.

Otra desventaja con estas composiciones de alta viscosidad es que después de su instalación las mismas son totalmente rígidas a las temperaturas ambiente normales. Siempre que se desea volver a manipular el terminal o empalme para cambiar las conexiones o para establecer una conexión nueva, tienen que utilizarse herramientas especiales para apartar el aislamiento, y/o la composición tiene que calentarse para reducir su viscosidad.

Se han utilizado también materiales aislantes de viscosidad inferior, pero los mismos presentan un problema diferente. Debido a su viscosidad baja, dichos materiales tienden a escurrir excesivamente hacia el interior del cable. Periódicamente tiene que procederse a su reposición, y los equipos de personal

se desplazan regularmente al lugar de instalación y repiten el vertido del aislamiento.

5 El resultado es que existe necesidad de un material aislante para terminales o empalmes de cables aislados con papel que ofrezca no sólo un procedimiento de instalación conveniente sino también propiedades deseadas después de su instalación. Que se sepa, dicha necesidad no se ha cubierto nunca hasta la presente invención.

10 La presente invención proporciona una nueva composición eléctricamente aislante, almacenada normalmente en dos partes hasta el momento de su empleo, y adaptada especialmente para uso en aislamiento de terminales o empalmes de cables impregnados con aceite.
15 En resumen, una composición aislante de la invención comprende:

20 1) un líquido orgánico que fluye libremente, no volátil, seco e inmiscible con el agua, que tiene una rigidez dieléctrica de al menos 6 kilovoltios por milímetro para una separación entre electrodos de 2,5 milímetros, una constante dieléctrica de no más de aproximadamente 10, y un factor de disipación de no más de aproximadamente 0,2, y que permanece líquido al menos a 0°C, y preferiblemente a temperaturas inferiores; y
25

2) al menos dos ingredientes reactivos a la temperatura ambiente que están dispersados uniforme y compatiblemente en dicho líquido orgánico y que reaccionan químicamente entre sí a la temperatura ambiente para formar un agente de espesamiento que está dispersado uniforme y compatiblemente en dicho líquido orgánico.

Antes de la reacción de dichos ingredientes, la composición descrita tiene una viscosidad baja a la temperatura ambiente, tal que la misma puede verse fácilmente en el lugar apropiado sin calentamiento y sin oclusión indebida de aire. Después de la reacción de dichos ingredientes, la composición tiene una viscosidad mucho mayor a la temperatura ambiente, pero mantiene propiedades de flujo y capacidad para una disminución de la viscosidad con un aumento de la temperatura. Las propiedades de flujo son tales que en un recinto apropiado la composición puede reducir las presiones que se desarrollan en el interior del cable y servir como un depósito en los terminales, y no exhibir, sin embargo, un escurrimiento excesivo. Adicionalmente, un terminal o empalme aislado con una composición de la invención puede manipularse una y otra vez sin aplicación de calor.

Algunas referencias de la técnica anterior

que tienen puntos de semejanza con la presente invención, pero que no condujeron a la presente invención, son como sigue:

Quirk, en la Patente de los EE.UU.

5 3.585.278, presenta un casquillo eléctrico dispuesto alrededor de un conductor eléctrico, incluyendo el aislamiento entre el conductor y el alojamiento una capa de material elastómero curado que une el aislamiento con el alojamiento. Esta capa comprende gotitas
10 tas de aceite de transformadores o aceite mineral dispersadas en un material aglutinante elastómero, que puede formarse por reticulación de un polibutadieno terminado en carboxilo con una resina epoxídica.

15 La composición descrita en la patente de Quirk difiere en su formulación y en su finalidad de una composición de la invención. La composición de Quirk se cura con ayuda del calor, y después de curada forma una capa aglutinante que tiene una consistencia elástica semejante a la del caucho. En
20 contraste, la reacción del agente espesante en una composición de la invención, generalmente a la temperatura ambiente, deja la composición en un estado capaz de fluir; y por calentamiento la composición
25 pierde viscosidad y fluye mejor aún.

Corino, en la Patente de los EE.UU.

3.634.050, trata de impedir el escape de petróleo de los compartimientos deteriorados de buques cisterna marinos o depósitos de almacenamiento por introducción de agentes gelificantes en el petróleo. Los agentes gelificantes ilustrados en la patente de Corino son fundamentalmente diferentes de los de la presente invención. Por reacción del agente gelificante de Corino, se forma una molécula de peso molecular bajo, la cual causa aparentemente la gelificación por interacción con componentes polares (tales como agua) en el petróleo bruto. En contraste, las composiciones de la presente invención incluyen ingredientes que forman un agente espesante polimérico, el cual espesa un aceite seco y altamente refinado en virtud de su propia viscosidad extremadamente alta. Adicionalmente, no se trata en absoluto en la patente de Corino de composiciones eléctricamente aislantes; el petróleo bruto, por ejemplo, no resultaría adecuado en general para uso en aislamiento eléctrico comercial, ni tampoco un aceite que contuviese cantidad importante de humedad.

El dibujo es una vista en corte de un terminal de PILC (cable recubierto de plomo y aislado con papel) monofilar representativo que utiliza una

composición eléctricamente aislante de la invención. El cable mononuclear 10 que termina en el dibujo incluye un conductor trenzado principal 11, aislamiento de papel 12 enrollado alrededor del conductor, una sobrecapa 13 de papel semiconductor, y una vaina 14 de plomo exterior. Un arrollamiento 15 convencional para atenuación de tensiones y un cono 16 para atenuación de tensiones están aplicados donde termina la vaina de plomo 14. El cable preparado 10 está dispuesto en un recinto que incluye un alojamiento 17 de porcelana, un capuchón 18 en el extremo superior que lleva un tornillo 19 y un taco 20 para establecer contacto con el conductor 11 y una lengüeta 21 en forma de pala para conexión eléctrica externa, un soporte 22 para montaje, y un manguito 23 rozante. Una abertura de inyección 24 para introducción de la composición aislante 25 de la invención está provista en el manguito rozante y está cerrada con un tapón 26. Un tubo 27 para salida del aire en el capuchón 18 del extremo superior está cerrado normalmente con un tapón 28.

El líquido orgánico o aceite de base en una composición aislante de la invención debe tener buenas propiedades de aislamiento eléctrico, con inclusión de una rigidez dieléctrica de aproximadamente

6 kilovoltios por milímetro o mayor para separaciones de 2,5 milímetros entre electrodos. Adicionalmente, en los casos en que una composición aislante de la invención haya de verse sometida a voltajes de hasta 25 kilovoltios o más, el líquido orgánico de base debe exhibir un factor de disipación de no más de aproximadamente 0,2 (algunas veces escrito como 20 por ciento), y una constante dieléctrica no mayor de aproximadamente 10.

Además de tener propiedades eléctricas satisfactorias, el líquido orgánico de base debe ser capaz de fluir libremente, de tal modo que una composición de la invención pueda verterse en su lugar fácil y cómodamente. En la mayor parte de los casos, el líquido orgánico de base tendrá una viscosidad de 5000 centiposes a 25°C o inferior, y preferiblemente tendrá una viscosidad de 2000 centiposes a 25°C o inferior. A fin de que el mismo tenga las características de flujo necesarias cuando se encuentre en su lugar como aislamiento, el líquido orgánico de base debe permanecer líquido en todo el intervalo de temperaturas de operación a que pueda verse sometido normalmente el aislamiento. Además, el líquido orgánico debe ser no volátil, lo que quiere decir que esté sustancialmente exento de

materias volátiles tales como las utilizadas como disolventes fugaces.

5 El líquido orgánico de base, que es inmiscible en agua, preferiblemente es compatible con aceite u otro aislamiento líquido que pueda existir en un cable que haya de terminarse o empalmarse. Dicho líquido debe ser también no corrosivo con respecto al conductor y cualquier recipiente metálico o alojamiento de la composición de aislamiento. Típicamente, el líquido orgánico es también sustancialmente inerte (es decir, que no reacciona en proporción importante) con respecto a otros ingredientes de la composición. Debe estar sustancialmente seco (tal que contenga generalmente menos de 0,05 por ciento en peso de humedad determinada con un reactivo Karl Fischer, por ejemplo) para permitir un aislamiento eléctrico satisfactorio, garantizar una estequiometría adecuada entre los ingredientes reactivos, y evitar la formación de burbujas de gas.

10

15

20 Una gran diversidad de líquidos o aceites comerciales son útiles como líquido orgánico de base, y pueden mezclarse entre sí; con gran frecuencia, un líquido orgánico de base utilizado en una composición de la invención es una mezcla de diferentes compuestos. Algunos líquidos orgánicos útiles incluyen:

25

fracciones de petróleo, que son productos obtenidos por separación y purificación del petróleo bruto y están representadas por aceites tales como aceite mineral, aceite de transformadores, o aceite de impregnación de cables; aceites sintéticos tales como alcohilbencenos; plastificantes comunes en la técnica de la composición de termoplásticos, tales como ftalato de dioctilo o ftalato de diisononilo; aceites obtenidos a partir de fuentes vegetales, tales como aceites de pino o aceites vegetales; y aceites de silicona.

El agente de espesamiento incluido en una composición de la invención tiene generalmente la forma de dos o más ingredientes correactivos a la temperatura ambiente, los cuales pueden dispersarse en el líquido orgánico de base para producir un líquido capaz de fluir con viscosidad baja. Generalmente, la viscosidad inicial de la composición mixta es menor que aproximadamente 10.000 centipoises a la temperatura ambiente, y preferiblemente menor que aproximadamente 5.000 centipoises. Una composición de la invención se almacena típicamente en dos partes antes de su introducción en un terminal o empalme, estando presente una parte del agente espesante en cada parte de la composición. Los ingredientes del agente espesante exhiben compatibilidad con el líqui-

do orgánico de base tanto antes como después de su
reacción (lo que quiere decir que cuando los ingre-
dientes sin reaccionar o los ingredientes que ya han
reaccionado se dispersan en el líquido orgánico de
5 base, la mezcla no se separa durante el almacenamien-
to en fases estratificadas distintas). En efecto, el
líquido orgánico de base sirve generalmente como di-
solvente o plastificante para los ingredientes del
agente espesante.

10 Los ingredientes del agente espesante de-
ben reaccionar para espesar la composición, pero de-
ben dejar que ésta se comporte como un líquido o se-
misólido capaz de fluir (que adquiriera la forma de
su recipiente, por ejemplo). Adicionalmente, la com-
15 posición deberá perder viscosidad por calentamiento;
en general, la composición variará al menos 10.000
centipoises y preferiblemente al menos 25.000 centi-
poises en el intervalo de temperatura de 25°C a
100°C. Para obtener este resultado, los grupos co-
20 rreactivos existentes en los ingredientes generalmen-
te son un promedio de no más que aproximadamente 3
por molécula. Por otra parte, para garantizar el aumen-
to necesario de viscosidad por reacción in situ de
los ingredientes del agente espesante, debería exis-
25 tir al menos un grupo correactivo por molécula de los

ingredientes. Si el aumento necesario de viscosidad se consigue por polimerización (en contraste con la reacción entre moléculas grandes preformadas), existen al menos por término medio aproximadamente 1,5 grupos correactivos por molécula; esto es lo que sucede casi siempre. Preferiblemente hay entre aproximadamente 1,8 y 2,3, y la mayoría de las veces ligeramente más de 2, grupos correactivos por molécula de los ingredientes.

Es preferible que al menos uno de los ingredientes del agente espesante se encuentre en forma prepolimerizada, dado que el uso de un ingrediente en dicha forma contribuye a una uniformidad satisfactoria del peso molecular en el agente espesante después de la reacción.

En la actualidad se prefieren agentes espesantes basados en un ingrediente reactivo que contenga grupos isocianato, debido a que tales ingredientes permiten un control satisfactorio de la reacción del agente espesante. Dichos ingredientes pueden obtenerse típicamente con difuncionalidad bastante uniforme, y durante la reacción in situ se obtiene una alta proporción de prolongación de las cadenas, en lugar de reticulación. Ingredientes útiles terminados en isocianato incluyen toluen-diisocianato, me-

tilen-bis(fenilisocianato) o versiones licuadas de los mismos, ácidos grasos dimerizados terminados en isocianato, e isoforona-diisocianato.

5 Con frecuencia se prefieren polialcoholes para uso con los ingredientes terminados en isocianato, dado que los mismos proporcionan propiedades eléctricas satisfactorias cuando reaccionan con los ingredientes terminados en isocianato. Los polialcoholes útiles incluyen polibutadieno terminado en hidroxilo, poli(óxido de propileno) terminado en hidroxilo, y N,N-bis(2-hidroxi-propil)-anilina. Sin embargo, pueden utilizarse también ingredientes terminados en amina con el ingrediente terminado en isocianato. Un ejemplo de una amina útil es una diamina aromática secundaria tal como N,N'-dibutil-p-fenilendiamina.

10

15

Los ingredientes reactivos del agente espesante se añaden al líquido orgánico de base en una cantidad que generalmente hará que la viscosidad a la temperatura ambiente de la composición global después de la reacción de los ingredientes sea al menos 50.000 centipoises, y preferiblemente al menos 75.000 centipoises. La proporción útil de ingredientes reactivos variará ampliamente dependiendo de la viscosidad del líquido orgánico de base y

20

25

del agente espesante que ha reaccionado, pero los
ingredientes reactivos constituirán casi siempre me-
nos de aproximadamente 50% en peso de la composición
total, con mayor frecuencia menos de 35 por ciento
5 en peso, y la mayoría de las veces menos de 25 por
ciento en peso. Para conseguir el aumento deseado de
viscosidad por reacción in situ del agente espesante,
una composición debería incluir generalmente al me-
nos 5 por ciento en peso de ingredientes reactivos
10 del agente espesante, y más a menudo al menos 7 u 8
por ciento en peso. Si los ingredientes reactivos
están basados en la química de los uretanos o de la
urea, los ingredientes reactivos usualmente están
incluidos en una proporción aproximadamente estequiomé-
15 trica, esto es, una proporción de aproximadamente 0,6
a 1,3, y preferiblemente en una proporción de 0,7
a 1,1.

El agente espesante que ha reaccionado, así
como el líquido orgánico de base, deben ser térmica-
20 mente estables, es decir, que no deben llegar a di-
sociarse o degradarse a formas de viscosidad más ba-
ja en presencia de las temperaturas reinantes cuan-
do la composición se encuentra en su lugar como ais-
lamiento en el terminal o empalme.

25 Normalmenté, el aislamiento no se verá ex-

puesto a temperaturas situadas fuera del intervalo de -40°C a 90°C , aun cuando durante breves intervalos pueden experimentarse temperaturas de hasta 130°C .

5 Pueden incluirse catalizadores en la composición para aumentar la velocidad de reacción de los ingredientes reactivos del agente espesante. Por ejemplo, por lo que respecta a los agentes espesantes que comprenden ingredientes terminados en isocianato e hidroxilo, pueden utilizarse catalizadores
10 tales como acetato fenil-mercúrico, trietilendiamina y bis-acetonilacetonato de hierro. Otros aditivos que pueden incluirse son antioxidantes o estabilizadores, los cuales pueden ser útiles, por ejemplo,
15 para impedir la reacción prematura de los grupos isocianato existentes en un prepolímero con los grupos uretano del prepolímero.

 La invención se ilustrará además por los ejemplos que siguen. (El procedimiento de mezclado
20 de la composición en los ejemplos incluía generalmente mezclar por separado los ingredientes de una primera parte, identificada como Parte A, excepto un catalizador, y los ingredientes de una segunda parte, Parte B, excepto un ingrediente terminado en isocianato, y secar luego las mezclas separadas por calen-
25

tamiento de las mismas a vacío. Después que las mezclas se hubieran enfriado un tanto, se añadía el catalizador a la mezcla de la Parte A y se añadía el ingrediente terminado en isocianato a la mezcla de la Parte B. En los Ejemplos 1, 2, y 5, se calentaba después la mezcla de la Parte B, con lo cual los ingredientes terminados en isocianato y en hidroxilo reaccionaban para formar un prepolímero).

10

Ejemplo 1

Se preparó una composición de aislamiento en dos partes, como se describe a continuación:

Parte A

15

Partes en Peso

N,N-bis(2-hidroxipropil)-anilina (Isonol C-100, fabricado por Upjohn)	2,5
Poliestireno de peso molecular bajo (Piccolastic A-5, fabricado por Hercules)	48,6
20 Fracción de petróleo aromática (Calumet 66, fabricado por Calumet Refining Company)	48,6
Acetato fenil-mercúrico (catalizador)	0,3

Parte B

25

Partes en Peso

Metilen-bis(fenilisocianato) líquido (Isonate 143L, fabricado por Upjohn)	5,08
--	------

Partes en Peso

	Polibutadieno terminado en hidroxilo (Hystil G-2000, fabricado por Dynachem Corp.)	12,42
5	Poliestireno de peso molecular bajo (Piccolastic A-5)	40,75
	Fracción de petróleo aromática (Calumet 66)	40,75
	Propionato de (3,5-di-t-butil-4-hidroxifenilo) (antioxidante; Irganox 1076, fabricado por Ciba-Geigy)	1,00

10 Cuando se mezclaron estas dos partes en cantidades iguales en peso, la composición curó en aproximadamente 24 horas para dar una solución viscosa, capaz de fluir. La composición tenía una viscosidad que se aproximaba a 100.000 centipoises a 25°C

15 y una viscosidad de aproximadamente 100 centipoises a 100°C. Los ingredientes reactivos constituían el 10 por ciento en peso de la composición; composiciones que incluían los ingredientes de este ejemplo en las que la proporción de ingredientes reactivos variaba desde aproximadamente 8 a 15 por ciento en peso

20 tenían generalmente las mismas características de viscosidad que se han descrito, lo cual está bastante próximo a las características de viscosidad actualmente deseadas exhibidas por una composición de aislamiento popular de vertido en caliente. La proporción equivalente de isocianato a hidroxilo variaba

25 desde 0,9 a 1,1 en estas composiciones.

Se ensayó esta composición en lo referente a propiedades eléctricas, estabilidad térmica, y propiedades de voltaje elevado:

5

PROPIEDADES ELECTRICAS

A: Temperaturas (°C)	Constante Dieléctrica (100 Hz)	Factor de Disipación
23	2,92	0,006
61	2,83	0,024
90	2,80	0,1
110	2,80	0,2

10

B: Rigidez Dieléctrica (separación entre electrodos de 1,25 milímetros): 48,8 kilovoltios/milímetro.

15

ESTABILIDAD TERMICA

No se apreció cambio alguno importante en la viscosidad de la composición al cabo de 6 semanas a 75°C en un recipiente cerrado, lo que demuestra la excelente estabilidad térmica de la composición.

20

Tiempo	Viscosidad (centipoises a 72°C)
1 semana	280
2,5 semanas	250
6 semanas	235

25

ENSAYOS DE ALTA TENSION

La composición se mezcló e inyectó o vertió en cajas de molde y casquillos para servir como relleno aislante, y pasó satisfactoriamente la totalidad de los ensayos siguientes.

5 1. Los ensayos prescritos por la norma AIEE N^o 48 para cabezas de cable adaptadas para terminales calculados para 20 kilovoltios.

10 2. Los ensayos prescritos por las normas italianas CEI N^o 20-24 para accesorios de cables para PILC (cable recubierto de plomo y aislado con papel):

a) Terminales mononucleares para PILC de 20 kilovoltios;

15 b) Terminales trinucleares para PILC de 20 kilovoltios;

c) Terminales trinucleares para PILC de 15 kilovoltios;

d) Empalmes de transición para PILC de 15 kilovoltios a cable aislado con polímero.

20 Adicionalmente, un terminal (trifurcación) en un PILC de tres conductores calculado para 15 kilovoltios, aislado con la composición de este ejemplo se sometió a ciclos térmicos (una hora de calentamiento con paso de corriente a una temperatura del conductor de 75 a 80°C, seguida por 7 horas de

25

enfriamiento a la temperatura ambiente sin paso de corriente alguna) mientras que se encontraba sometido a un potencial de fase a fase de 27 kilovoltios. Este ensayo se realizó continuamente durante 1500 horas sin fallo, en cuyo momento se dió por terminado el ensayo.

Se aplicaron también terminales a PILC seco (sin aceite alguno para cables) y se rellenaron con la composición arriba indicada. Un lento descenso en el nivel de la composición en el terminal indicó que la composición que había reaccionado era capaz de mojar el papel y emigrar hacia el interior del mismo para reemplazar el aceite de cables.

No se observó descarga disruptiva ni fuga alguna de la composición aislante en ninguno de los terminales o empalmes objeto del ensayo.

Ejemplo 2

Se preparó una composición eléctricamente aislante en dos partes, que se describen a continuación:

	<u>Parte A</u>	<u>Partes en Peso</u>
25	Polibutadieno terminado en hidroxilo (Poly BD-45M, fabricado por ARCO)	11,24

Partes en Peso

	Dodecibenceno (Alkylate 21, fabricado por Chevron)	88,6
5	Antioxidante de propionato de (3,5-di-t-butil-4-hidroxifenilo) (Irganox 1076)	0,2
	Oleato fenil-mercúrico (catalizador)	1,0

Parte B

Partes en Peso

10	Polibutadieno terminado en hidroxilo (Poly BD-45 M)	3,10
	Cloruro de benzoílo (estabilizador)	0,001
	Metilen-bis(fenilisocianato) líquido (isonate 143L)	1,06
	Dodecibenceno (Alkylate 21)	96,24

15 Cuando se mezclaron estas dos partes en cantidades iguales en peso, la composición se curó en aproximadamente 24 horas a 25°C para dar un material no consistente semejante a un gel.

20 La composición se utilizó luego como un relleno aislante en un terminal de cable monoconductor PILC calculado para 27 kilovoltios, y se sometió a los ensayos siguientes:

1. Un ensayo de resistencia durante un minuto a 60 Hz, a 70 kilovoltios.
 2. Diez sobretensiones de impulsos (ondas de 1,5 x 40 microsegundos) de \pm 170 kilovoltios.
- 25

3. Un ensayo de resistencia durante cuatro horas a 60 Hz, a 76 kilovoltios.

La composición descrita por la formulación indicada incluía 7 por ciento en peso de ingredientes reactivos, y la proporción isocianato/hidroxilo era 0,7. Se prepararon composiciones que incluían los mismos ingredientes y que tenían una semejanza estrecha con las características de viscosidad descadas que se han descrito previamente en el Ejemplo 1, variando la cantidad de ingredientes reactivos desde 6 a 10 por ciento en peso y la proporción equivalente isocianato/hidroxilo entre 0,65 y 1,1.

Ejemplo 3

Se preparó una composición aislante en dos partes, descritas como sigue:

Parte A

		<u>Partes en Peso</u>
20	Poli(óxido de propileno) terminado en hidroxilo que tiene un peso molecular de aproximadamente 2000 (niac 2025, fabricado por Union Carbide)	27,09
	Irganox 1076 (antioxidante)	0,31
	Acetato fenil-mercúrico (catalizador)	0,06
25	Mezcla de alcoholbencenos (Alkylate 51, fabricado por Chevron)	25,41

Partes en Peso

Poliestireno de peso molecular bajo
(Piccolastic A-5) 47,50

Parte B

5

Partes en Peso

Metilen-bis(fenilisocianato) líquido
(Isonate 143L) 3,91

Mezcla de alcoholbencenos (Alkylate
51) 33,59

10 Poliestireno de peso molecular bajo
(Piccolastic A-5) 62,50

15 Cuando se mezclaron estas dos partes en cantidades iguales en peso, las mismas reaccionaron en aproximadamente 24 horas a 25°C para dar una solución viscosa capaz de fluir. Esta composición tenía una viscosidad de aproximadamente 100.000 centipoises a 25°C y una viscosidad de aproximadamente 600 centipoises a 100°C. La composición descrita incluía aproximadamente 15,5 por ciento en peso de ingredientes reactivos; composiciones que tenían de 20 10 a 20 por ciento en peso de ingredientes reactivos exhibieron semejanza con las características temperatura-viscosidad deseadas que se han mencionado previamente en el Ejemplo 1. Dichas composiciones variaban también en relaciones equivalentes isocianato-hidroxilo entre 0,8 y 1,1. 25

Ejemplo 4

Se preparó una composición aislante en dos partes, descritas como sigue:

	<u>Parte A</u>	<u>Partes en Peso</u>
5	N,N'-dibutil-p-fenilendiamina (Tena- mine-2, fabricada por Eastman)	17,36
	Poliestireno de peso molecular bajo	41,32
10	Fracción de petróleo aromática (Calu- met 66)	41,32

	<u>Parte B</u>	<u>Partes en Peso</u>
15	Metilen-bis(fenilisocianato) líquido (isonate 143L)	22,64
	Poliestireno de peso molecular bajo	38,68
	Fracción de petróleo aromática (Calu- met 66)	38,68

20 Cuando se mezclaron estas dos partes en pesos iguales, se curaron en aproximadamente 12 horas para dar una solución viscosa capaz de fluir. A 25°C, la composición tenía una constante dieléctrica (100 Hz) de 4,15 y un factor de disipación de 0,056. La composición exhibía una viscosidad a 25°C algo mayor de 100.000 centipoises, y a 100°C exhibía

25 una viscosidad algo menor de 100 centipoises. Después de una semana a 75°C, la viscosidad de la solu-

5 ción aumentó ligeramente (desde aproximadamente 120
a 200 centipoises, determinada a 75°C), lo que indi-
caba que no se había producido degradación térmica
alguna de la solución de polímero. Composiciones de
este ejemplo que contenían 15-25 por ciento en peso
de ingredientes reactivos y proporciones equivalentes
isocianato-amina de 0,9 a 1,1, exhibían estrecha se-
mejanza con las características de viscosidad dese-
adas que se han mencionado previamente en el Ejemplo
10 1.

Ejemplo 5

Se preparó una composición aislante en dos
partes, que se describen a continuación:

15

Parte A

	<u>Partes en Peso</u>
N,N'-dibutil-p-fenilendiamina (Tenami- ne-2)	5,4
20 Fracción de petróleo aromática (Calumet 66)	47,3
Poliestireno de peso molecular bajo (Piccolastic A-5)	47,3

25

Parte B

	<u>Partes en Peso</u>
Metilen-bis(fenilisocianato) líquido	

		<u>Partes en Peso</u>
	(Isonate 143L)	9,8
	Polibutadieno terminado en hidroxilo (Hystil G-2000)	24,8
5	Fracción de petróleo aromática (Calu- met 66):	32,7
	Poliestireno de peso molecular bajo (Piccolastic A-5)	32,7

10 Cuando estas dos partes se mezclaron en partes iguales, la mezcla se curó en aproximadamente 12 horas para dar un líquido viscoso capaz de fluir. A 25°C y 100 Hz la solución exhibió una constante dieléctrica de 4,12 y un factor de disipación de 0,025.

Ejemplo 6

15 Se preparó una composición aislante en dos partes, descritas como sigue:

Parte A

		<u>Partes en Peso</u>
20	Polibutadieno terminado en hidroxilo (Hystil G-2000)	47,80
	Fracción de petróleo alifática (Shell- flex 371, fabricado por Shell)	49,24
	Bis-acetonilacetato de hierro (ca- talizador)	1,97
25	Trietilendiamina (catalizador; DABCO, suministrado por Air Products)	0,99

Parte B

Partes en Peso

	Acido graso dimerizado terminado en diisocianato (DDI-1410, suministrado por General Mills)	11,31
5	Fracción de petróleo alifática (Shell-flex 371)	88,69

10 Cuando se mezclaron estas dos partes en cantidades iguales en peso, la composición se curó en aproximadamente 8 horas para dar un líquido viscoso capaz de fluir que exhibía una viscosidad de 65.000 centipoises a 22°C y una viscosidad de aproximadamente 600 centipoises a 100°C. Esta composición incluía 30 por ciento en peso de ingredientes reactivos. Sus propiedades eléctricas eran las siguientes:

15

PROPIEDADES ELECTRICAS

	<u>A: Temperaturas (°C)</u>	<u>Constante Dieléctrica (100 Hz)</u>	<u>Factor de Disipación</u>
20	23	2,46	0,0003
	60	2,31	0,018
	90	2,34	0,017
	120	2,34	0,0063

25 B: Rigidez Dieléctrica (separación entre electrodos de 1,25 milímetros): 20,8 kilovoltios/milímetro.

10 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:

15 1ª.- Un método para aislar eléctricamente una sección de línea de transmisión de energía eléctrica por llenado de un alojamiento localizado alrededor de dicha sección con una composición líquida viscosa, caracterizado por el hecho de que dicha composición comprende 1) un líquido orgánico seco, in-
20 miscible con el agua, no volátil y que fluye libremente, que tiene una rigidez dieléctrica de al menos 6 kilovoltios por milímetro para una separación entre electrodos de 2,5 milímetros, una constante die-
25 léctrica de no más que aproximadamente 10, y un factor de disipación de no más que aproximadamente 0,2,

y que permanece líquido al menos a 0°C; y 2) al me-
nos dos ingredientes reactivos a la temperatura am-
biente que están dispersados uniforme y compatiblemen-
te en dicho líquido orgánico y que reaccionan química-
5 mente entre sí a la temperatura ambiente para formar
un agente espesante de alta viscosidad, térmicamente
estable, que está dispersado uniforme y compatiblemen-
te en dicho líquido orgánico, siendo los grupos co-
rreactivos de dichos ingredientes como promedio entre
10 aproximadamente 1 y 3 por molécula; teniendo dicha
composición antes de la reacción de dichos ingredien-
tes una viscosidad a la temperatura ambiente menor
que 10.000 centipoises, y tal que después de la reac-
ción de dichos ingredientes, a) es capaz de fluir de
15 tal forma que adquiera la forma de su recipiente; b)
tiene una viscosidad a la temperatura ambiente de al
menos 50.000 centipoises, y c) tiene una variación
de viscosidad en el intervalo de temperatura de 25°C
a 100°C de al menos 10.000 centipoises.

20 2ª.- Un método de acuerdo con la reivindi-
cación 1ª en el que los grupos reactivos de uno de
dichos ingredientes reactivos comprenden grupos iso-
cianato.

25 3ª.- Un método de acuerdo con la reivindi-
cación 2ª en el que los grupos reactivos del otro de

dichos ingredientes reactivos comprenden grupos hidroxilo.

5 4ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2ª en el que los grupos reactivos del otro de dichos ingredientes comprenden grupos amino.

5ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª-4ª en el que dichos ingredientes reactivos comprenden menos de aproximadamente 50 por ciento en peso de la composición.

10 6ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª-5ª en el que al menos uno de dichos ingredientes reactivos es un prepolímero.

15 7ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª-6ª en el que dicho líquido orgánico comprende una o más fracciones de petróleo.

20 8ª.- Medios para la práctica del método de la reivindicación 1ª que comprenden 1) un líquido orgánico seco, inmiscible con el agua, no volátil y que fluye libremente, que tiene una rigidez dieléctrica de al menos 6 kilovoltios por milímetro para una separación entre electrodos de 2,5 milímetros, una constante dieléctrica de no más de aproximadamente 10, y un factor de disipación de no más de aproximadamente 0,2, y que permanece líquido al menos a 0°C; y 2) al menos
25 dos ingredientes reactivos a la temperatura ambiente que

están dispersados uniforme y compatiblemente en dicho líquido orgánico y que reaccionan químicamente entre sí a la temperatura ambiente para formar un agente espesante de alta viscosidad y térmicamente estable que está dispersado uniforme y compatiblemente en dicho líquido orgánico, siendo los grupos correactivos de dichos ingredientes como promedio entre aproximadamente 1 y 3 por molécula; teniendo dicha composición antes de la reacción de dichos ingredientes una viscosidad a la temperatura ambiente menor que aproximadamente 10.000 centipoises; y siendo dicha composición, después de la reacción de dichos ingredientes, tal que a) es capaz de fluir de tal modo que adquiriera la forma de su recipiente; b) tiene una viscosidad a la temperatura ambiente de al menos 50.000 centipoises; y c) tiene una variación de viscosidad en el intervalo de temperatura de 25°C a 100°C de al menos 10.000 centipoises.

9ª.- Los medios de la reivindicación 8ª, en la que los grupos existentes en uno de dichos ingredientes reactivos comprenden grupos isocianato, los grupos reactivos existentes en el otro de dichos ingredientes reactivos comprenden grupos hidroxilo o amino, y dicho líquido orgánico comprende fracciones de petróleo.

10ª.- Un método y unos medios para aislar eléctricamente una sección de línea de transmisión de energía eléctrica.

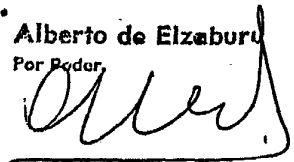
5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

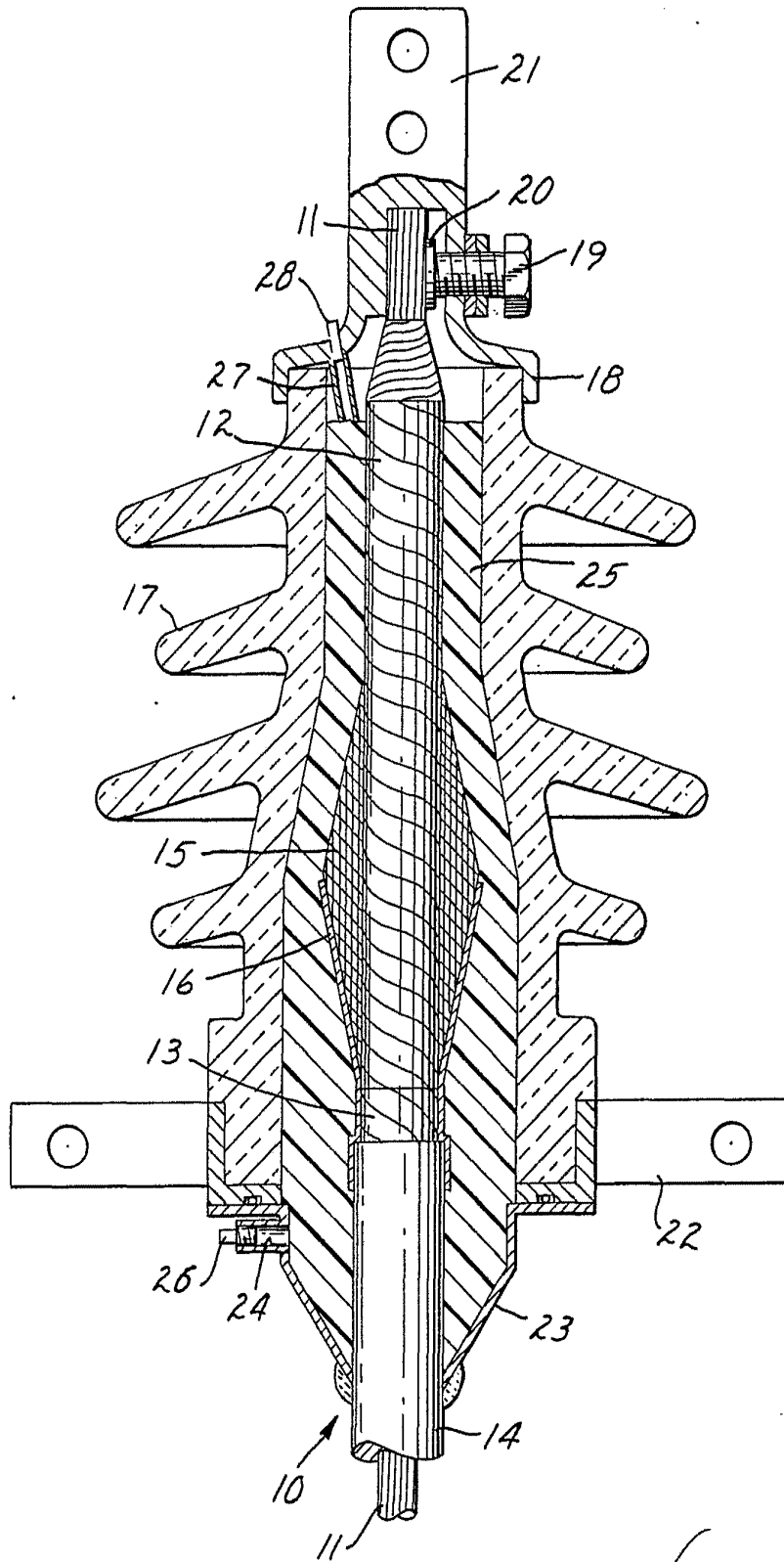
Esta Memoria consta de treinta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 25.MAY 1977

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder.





Alberto de *[Signature]*
For Patent