

Case 5053/E



1963

286 5 02

286502

286502

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "APARATOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA DE GRAN DURACION",
a favor de la firma suiza EIBA SOCIETE ANONYME, residente
en BASILEA (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a aparatos de distribución eléctrica, en particular a aquellos en los cuales durante el servicio se producen arcos voltaicos más o menos inevitablemente.

5. Las partes aislantes de los aparatos de distribución eléctrica, y en particular de los aparatos de distribución eléctrica de alta tensión, que establecen contacto con el arco voltaico durante el servicio, están sometidas a grandes cargas mecánicas y eléctricas. A ello se agrega una carga térmica, sumamente perjudicial por el hecho de que la mayoría de las veces está limitada localmente y se presenta de golpe. Por
- 10.



otra parte, los gases calientes que se originen, que por lo general presentan grandes velocidades de corriente, establecen una carga de erosión.

Como material aislante para construir tales piezas

5. se emplearon primeramente, en el curso del desarrollo, materias aislantes naturales, como el mármol, la pizarra, la mica y la madera, o materias aislantes artificiales, como la porcelana, el papel y la ebonita. Modernamente, estas materias aislantes han sido substituidas en gran parte por materiales sintéticos.

10. Un material que aún hoy día se emplea con frecuencia para fabricar piezas aislantes sometidas a cargas elevadas es el plexiglás. El plexiglás posee buenas propiedades eléctricas, pero su punto de reblandecimiento no es muy elevado. A las altas

15. temperaturas que se presentan en el arco voltaico, el plexiglás pierde su resistencia mecánica, que en lo demás es buena. Aparte de diversas otras materias sintéticas, se ha propuesto ya el empleo de las resinas epóxicas. Pero las resinas epóxicas propuestas hasta ahora para este fin poseen escasa resistencia al arco voltaico, es decir, sus propiedades eléctricas, buenas en principio, empeoran por efecto del arco voltaico.

20. Ahora se ha descubierto, sorprendentemente, que las masas de materia sintética obtenidas por endurecimiento de poliepóxidos cicloalifáticos con anhídridos de ácidos policarboxílicos cicloalifáticos carecen de los in-
25. convenientes antes mencionados.

Objeto del invento que aquí se expone son por lo tanto aparatos de distribución eléctrica de gran duración, en los que las partes aislantes que establecen contacto con el arco voltaico que se produce al hacerlos funcionar están constituidas por un material sintético obtenido por endurecimiento
30.

286502



1963

de un compuesto 1,2-epóxido cicloalifático, de equivalencia de 1,2-epóxido mayor que 1, con un anhídrido de ácido policarboxílico cicloalifático o alifático como endurecedor.

Entre los compuestos 1,2-epóxidos cicloalifáticos

- 5. de equivalencia de epóxido mayor que 1 empleados como materiales de partida, deben entenderse los compuestos que, calculando a base del coeficiente medio del peso molecular, contienen n grupos de la fórmula



10.

donde n significa un número entero o fraccionario mayor que 1.

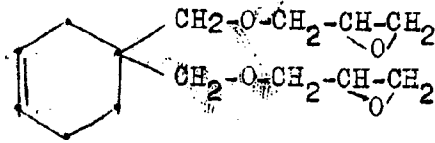
Estos grupos pueden ser grupos 1,2-epóxidos terminales o bien internos. De los grupos 1,2-epóxidos terminales entran particularmente en consideración los grupos 1,2-epoxietílicos o 1,2-epoxipropílicos. De preferencia se trata de grupos 1,2-epoxipropílicos que están unidos a un átomo de oxígeno, o sea grupos de éter glicidílico o de éster glicidílico.

15.

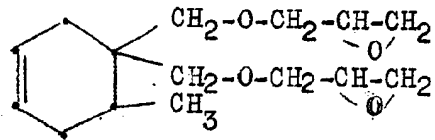
Como ejemplos de poliepóxidos cicloalifáticos que contienen únicamente grupos 1,2-epóxidos terminales, cabe mencionar los compuestos de las fórmulas siguientes:

20.

286502

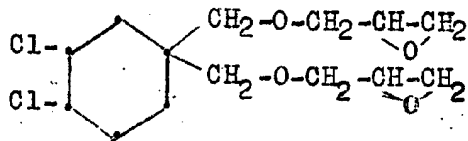
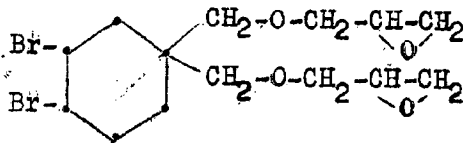


5.

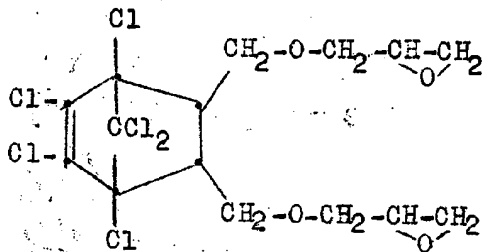


y además los compuestos epóxidos halogenados de las fórmulas:

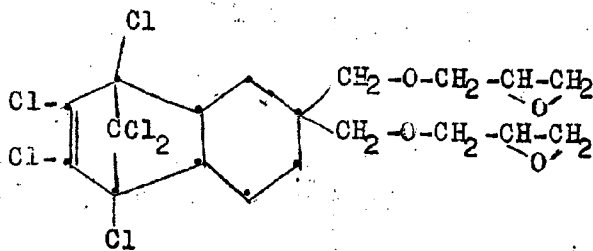
10.



15.



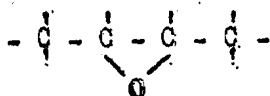
20.





Con el empleo suelto o conjunto de poliepóxidos de esta índole que además contengan halógeno, como en particular cloro o bromo, se obtienen complementariamente propiedades de anticombustibilidad en las resinas endurecidas.

5. Los compuestos con grupos epóxidos internos contienen por lo menos un grupo 1,2-epóxido en una cadena alifática



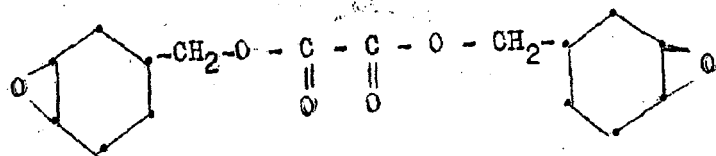
o junto a un anillo cicloalifático.

10. Se obtienen resultados sumamente buenos si se emplean los compuestos poliepóxidos cicloalifáticos que contienen por lo menos un grupo 1,2-epóxido interno radicado junto a un anillo cicloalifático. Cabe mencionar, a título de ejemplo, los dienos cíclicos epoxidados, como el 1,2,4,5-diepoxiclohexano, el diepóxido de dicitlopentadieno, el diepóxido de limoneno y el diepóxido de vinilciclohexeno, así como los epoxi-éteres, epoxi-ésteres y epoxi-acetales cicloalifáticos con un anillo pentagonal o hexagonal cicloalifático por lo menos junto al cual se halla por lo menos un grupo 1,2-epóxido, como por ejemplo los compuestos de las fórmulas siguientes:
- 15.
- 20.

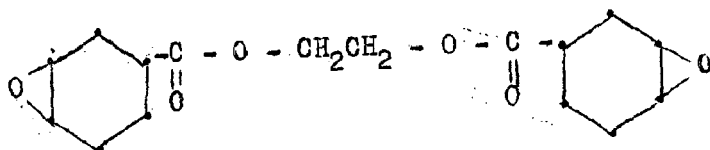


1963

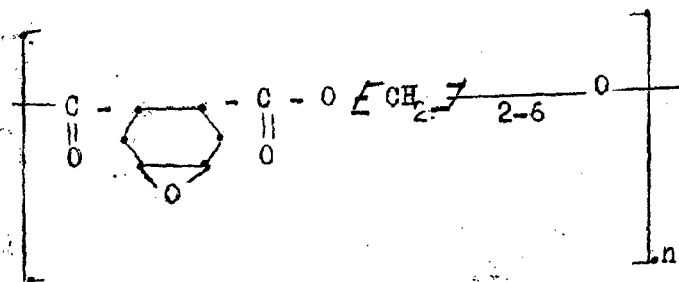
286502



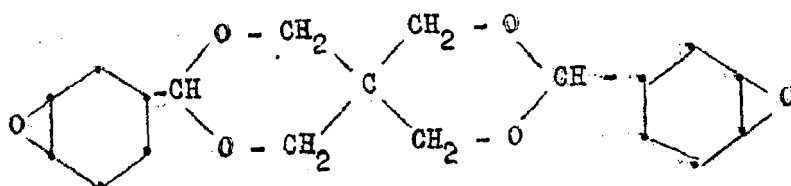
5.



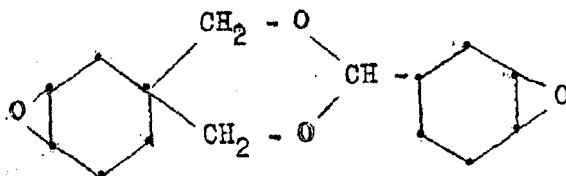
10.



15.



20.





Por último, entran en consideración los telomeros con contenido de grupos epóxidos y que se obtienen por telomerización de monoepóxidos de la serie cicloalifática insaturados etilénicamente, como el éter 8-alílico de 3,4-epoxitetrahidrodiciclopentadienilo o el 3-vinil-2,4-dioxospiro(5.5)-9,10-epoxi-undecano, con telógenos, como el tetracloruro de carbono, el fosfito de dimetilo o la ciclohexanona, en presencia de peróxidos orgánicos.

10. A los compuestos poliepóxidos cicloalifáticos pueden añadirse, en concepto de diluentes activos, monoepóxidos cicloalifáticos como el monóxido de vinilciclohexeno, el 3,4-epoxitetrahidrodiciclopentadienol-8, la 3,4-epoxihexahidrobenzalgllicerina o el 3,4-epoxiciclohexan-1,1-dimetanol-acroleinacetal.

15. En concepto de agentes endurecedores, se emplean de preferencia anhídridos de ácidos policarboxílicos cicloalifáticos, eventualmente halogenados, como el anhídrido del ácido tetrahidroftálico, el anhídrido del ácido hexahidroftálico, el anhídrido del ácido endometilen-tetrahidroftálico, el anhídrido del ácido metil-endometilen-tetrahidroftálico (=anhídrido de metilnadic) y el anhídrido del ácido hexacloro-endometilen-tetrahidroftálico.

25. Pero también pueden emplearse anhídridos de ácidos policarboxílicos alifáticos, como por ejemplo el anhídrido del ácido glutárico, el anhídrido del ácido succínico, el anhídrido del ácido poliadipínico, el anhídrido del ácido maleico, el anhídrido del ácido itacónico, el anhídrido del ácido aconítico; el anhídrido del ácido alilsuccínico, el anhídrido del ácido pentenil-succínico, el anhídrido del ácido hexenil-succínico, el anhídrido del ácido dodecenil-succínico; el anhídrido del ácido viniloxi-succínico, el anhídrido del ácido 7-

30.

28.552



1953

alil-biciclo(2.2.1)-hept-5-en-2,3-dicarboxílico, anhídrido del ácido 7-octenil-biciclo(2.2.1)-hept-5-en-2,3-dicarboxílico y el anhídrido del ácido metil-7-alil-biciclo(2.2.1)-hept-5-2a-2,3-dicarboxílico.

5.

En ocasiones pueden emplearse conjuntamente aceleradores, como las aminas terciarias, sus sales o sus compuestos amónicos cuaternarios, o alcoholatos alcalinometálicos.

10.

Las mezclas endurecibles a base de poliepóxido cicloalifático y anhídrido de ácido policarboxílico cicloalifático o alifático pueden además combinarse antes del endurecimiento, en cualquier fase, con cargas de relleno, plastificantes, pigmentos, colorantes, sustancias incombustibilizantes, agentes desmoldeadores, etc. En concepto de extensores y cargas de relleno pueden emplearse, por ejemplo, rutilo, mica,

15.

polvo de cuarzo, piedra en polvo, trihidrato de alúmina, carbonato cálcico, dolomita molida, yeso o sulfato de bario.

Para aumentar las propiedades mecánicas pueden incluirse además fibras o tejidos de vidrio, de poliéster, de nilón, de poliacrilonitrilo, de seda o de algodón.

20.

El invento se explica a continuación más detenidamente haciendo referencia al dibujo que se adjunta, el cual representa un ejemplo de una cámara de extinción.

25.

El dibujo muestra en sección, una cámara de extinción de corriente. Los números 2 y 4 designan los dos polos, entre los que se enciende el arco 6. El número 8 designa la caja, construída, conforme al invento, con el material propuesto.

30.

Se ha demostrado que las partes aislantes de los aparatos de distribución eléctrica que están hechas con el material sintético propuesto tienen una capacidad de resistencia inesperada a las cargas mencionadas al principio.

27 MAR



EJEMPLO 1

286502

5. Se preparó una mezcla endurecible de resina para colada disolviendo 100 partes en peso del 3,4-epoxihexahidrobencal-3',4'-epoxi-1',1'-bis(oximetil)-ciclohexano descrito en el ejemplo 1 de la patente francesa nº 1.233.231 en 45 partes en peso de anhídrido de ácido hexahidroftálico a unos 40°C. Una parte de la mezcla de resina para colada así preparada se coló para formar una cámara de extinción como la que aparece en el dibujo adjunto y se la endureció durante 24 horas a 140°C.

10. De la misma mezcla de resina para colada se colaron placas de 12 x 12 x 0,4 cm y se las endureció igual que antes. Una de estas placas se sometió a ensayo de la resistencia al arco voltaico según la norma DIN 53484 (VDE 0303, parte 5) y alcanzó en la prueba el alto grado L 4.

15.

EJEMPLO 2

20. Se procedió tal como se ha descrito en el ejemplo 1, pero en lugar del anhídrido de ácido hexahidroftálico se disolvieron en el compuesto diepóxico, como endurecedor, 43 partes en peso de anhídrido de ácido tetrahidroftálico (muestra A) o bien 47 partes en peso de anhídrido del ácido endometilentetrahidroftálico (muestra B), a unos 80°C y respectivamente 100°C. Para la muestra C se utilizó una mezcla de resina para colada que se obtiene disolviendo a unos 40°C 70 partes en peso de anhídrido hexahidroftálico en 100 partes en peso de una resina de éter poliglicidílico, flúida a la temperatura ambiente y con un contenido de epóxido de 5,3 equivalentes de epóxido por kg (preparada por reacción de epoclorohidrina con bis-p-hi-

25.

280502



1963

droxifenil dimetilmetano en presencia de álcali).

Una parte de cada una de las mezclas de resina para colada así preparadas se coló como en el Ejemplo 1 para formar cámaras de extinción y se endureció durante 24 horas a 140°C.

5. De una parte de cada unas de las mismas mezclas de resina para colada se colaron placas de 12 x 12 x 0,4 cm y probetas de 4 x 40 x 1 y se las endureció como antes.

10. Los índices de resistencia a las corrientes de fuga, de resistencia a la flexión por impacto, de resistencia a la flexión y de estabilidad mecánica de la forma en caliente según Martens (DIN) determinados en las placas y las probetas endurecidas, figuran en la tabla que sigue.

15.

Ejes-tras	Grado de resistencia al arco voltaico	Resistencia a la flexión por impacto, en omkg/cm ²	Resistencia a la flexión, en kg/mm ²	Estabilidad mecánica de la forma en caliente, según Martens (DIN), en °C
A	L 4	4,0	1,5	175
B	L 4	4,0	1,7	127
C	L 1	4,5	1,7	93

20.

E J E M P L O 3

Se prepararon tal como se ha expuesto en el ejemplo 1 cámaras de extinción y placas, pero en lugar de 100 partes en peso de 3,4-epoxihexahidrobenzal-3',4'-epoxi-1',1'-bis(oximetil)-ciclohexano y 45 partes en peso de anhídrido hexahidroftá-

25.

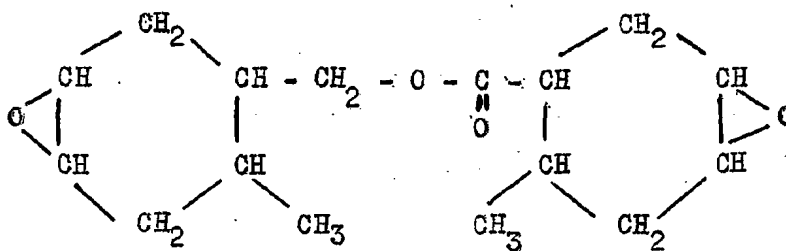
200502



lico se emplearon: para la muestra D, 100 partes en éter glicerín-bis-8 (o 9)- $\sqrt{3,4}$ -epoxi-tetrahidro-exo-diciclo-pentadienílico⁷ descrito en la patente francesa n^o 1.317.513 (ejemplo 1), de un contenido de epóxido de 4,9 equivalentes

- 5. de epóxido por kg, y 56 partes en peso de anhídrido hexahidro-ftálico, como endurecedor; para la muestra E, 100 partes en peso del éter etilenglicol-bis-(3,4-epoxi-tetrahidro-exo-di-ciclopentadienílico), que expende la casa R^ohm und Haas con la marca registrada "AG-13E" y que tiene un contenido de epóxido
- 10. de 5,05 equivalentes de epóxido por kg, y 58 partes en peso de anhídrido hexahidroftálico, como endurecedor; para la muestra F, 100 partes en peso del compuesto diepóxido de la fórmula

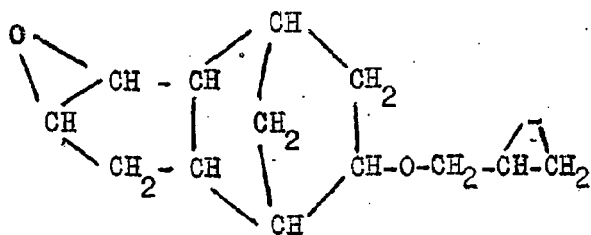
15.



que expende la firma Union Carbide con la marca registrada "UNOX-201" y que tiene un contenido de epóxido de 6,4- equivalentes de epóxido por kg, y 42 partes en peso de anhídrido hexahidroftálico, como endurecedor; y para la muestra G, 100 partes en peso del compuesto poliepóxido de la fórmula

20.

286502



5. descrito en la patente francesa nº 1.261.102 (ejemplo 1) y que tiene un contenido de epóxido de 6,4 equivalentes de epóxido por kg, y 81,5 partes en peso de anhídrido hexahidroftálico, como endurecedor. El endurecimiento se efectuó, para todas las muestras, durante 24 horas a 140°C + 24 horas a 200°C.
10. Los índices de resistencia al arco voltaico y a las corrientes de fuga determinados en las placas alcanzaron todos el grado máximo L4 o respectivamente T 5 en las muestras endurecidas D, E, F y G;

E J E M P L O 4

15. Para preparar cámaras de extinción y placas de ensayo de manera análoga a la del ejemplo 1, se emplearon las siguientes mezclas de resina para colada:
- Para la muestra H, se utilizaron 100 partes en peso del compuesto diepóxido empleado en el ejemplo 1, de un contenido de epóxido de 6,2 equivalentes de epóxido por kg, y 75 partes en peso de anhídrido hexahidroftálico, como endure-
20. cedor; y para la muestra J, 100 partes en peso de la resina de éter poliglicidílico descrita en el ejemplo 2 (muestra C), de un contenido de epóxido de 5,3 equivalentes de epóxido por kg,
25. y 77 partes en peso de anhídrido hexahidroftálico, como endure-

28.502



cedor. A ambas muestras se añadieron 6 partes en peso de un alcoholato sódico obtenido por disolución de 0,82 partes en peso de sodio metálico en 100 partes en peso de 2,4-dihidroxi-3-hidroximetil-pentano a unos 130°C, como acelerador, así como 300 partes en peso del dióxido de silicio que se expende en el comercio con la designación de polvo de cuarzo "K 8" y 50 partes en peso de trihidrato de alúmina, como carga de relleno.

Las condiciones del endurecimiento fueron de 6 horas a 110°C para la muestra H, y de 16 horas a 140°C para la muestra J.

En la tabla que sigue se comparan los índices de resistencia al arco voltaico, de estabilidad mecánica de la forma en caliente según Martens (DIN) y de resistencia a la flexión de las muestras endurecidas H y J, determinados en placas de ensayo:

Muestras	Condiciones de endurecimiento, en horas a °C	Grado de resistencia al arco voltaico	Estabilidad mecánica de la forma en caliente, según Martens (DIN), en °C	Resistencia a la flexión, en kg/mm ²
H	6 110	L 4	138	7,1
J	16 140	L 1	110	7,3

EJEMPLO 5

En 100 partes en peso, respectivamente, del compuesto diepóxido descrito en el ejemplo 1, de un contenido de epóxido de 6,2 equivalentes de epóxido por kg, se incluyeron como

286502



endurecedor; para la muestra K, anhídrido metilendometilente-
trahidroftálico; para la muestra ll, anhídrido glutárico; y
para la muestra L, anhídrido ftálico. A todas las tres muestras
se incorporaron por 1 equivalente de grupos epóxidos 0,9 equi-
5. valentes de grupos anhídridos y, como acelerador, 12 partes
del alcoholato sódico descrito en el ejemplo 4.

Se colaron las mezclas de resina para colada así,
obtenidas para formar, de la manera descrita en el ejemplo 1,
cámaras de extinción y placas. Las condiciones del endureci-
10. miento fueron de 24 horas a 160°C para la muestra K; de 24 ho-
ras a 140°C para la muestra ll; y de 24 horas a 120°C para la
muestra L.

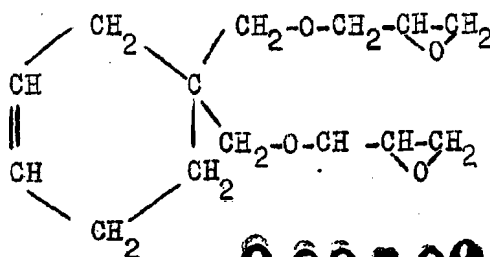
Mientras las muestras K y L presentaron el grado
máximo L 4 en la determinación de la resistencia al arco vol-
15. taico, la muestra L dio el grado más bajo, ll.

EJEMPLO 6

Para preparar cámaras de extinción y placas de en-
sayo de manera análoga a la del ejemplo 1, se emplearon las
mezclas siguientes de resina para colada:

20. La muestra N se obtuvo disolviendo 88,5 partes en
peso de anhídrido hexahidroftálico a 40°C en 100 partes en pe-
so del éter diglicídilico de la fórmula general

27 MAR.



286502

5. descrito en la patente francesa nº 1.251.608 (ejemplo 1), de un contenido de epóxido de 6,2 equivalentes de epóxido por kg; y la muestra O se obtuvo disolviendo 30 partes en peso de anhídrido hexahidroftálico a 100°C en 100 partes en peso de una resina de éter poliglicidílico sólida a la temperatura ambiente y de un contenido de epóxido de 2,4 equivalentes de epóxido por kg, preparada por reacción de epoclorohidrina con bis-p-hidroxifenil-dimetil-metano en presencia de álcali. Se colaron ambas muestras de resina para formar, como en el ejemplo 1, cámaras de extinción, así como en moldes de aluminio de 12 x 12 x 0,4 cm para formar placas de ensayo, y tanto unas como otras se endurecieron uniformemente durante 24 horas a 140°C.
- 10.
- 15.

La resistencia al arco voltaico determinada en las placas dio para la muestra endurecida N, el grado máximo L4, y para la muestra endurecida O, el grado mínimo L1.

286502



MAR. 1963

N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patentes suizas núms. 3724/62 del 28 de Marzo de 1962 y de 27 de Febrero de 1963, existiendo en ellas

5. unidad de invención.

10. 1. Aparatos de distribución eléctrica de gran duración, caracterizados por el hecho de que las partes aislantes que establecen contacto con el arco voltaico que se produce al accionar los aparatos consta de un material sintético obtenido por endurecimiento de un compuesto 1,2-epóxido cicloalifático, dotado de una equivalencia de 1,2-epóxido mayor que 1, con un anhídrido de ácido policarboxílico cicloalifático o alifático como endurecedor.

15. 2. Aparatos de distribución eléctrica según se ha definido en la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que el compuesto 1,2-epóxido cicloalifático, de equivalencia de 1,2-epóxido mayor que 1, contiene por lo menos un grupo 1,2-epóxido interno radicado junto a un anillo cicloalifático.

20. 3. Aparatos de distribución eléctrica según se ha definido en las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por el hecho de que el compuesto 1,2-epóxido cicloalifático, de equivalencia de 1,2-epóxido mayor que 1, contiene en mezcla, como diluyente activo, un monoepóxido cicloalifático.

4. Aparatos de distribución eléctrica de gran duración.

280502

27 MAR



Según se describe y reivindica en la presente
descriptiva que consta de 18 páginas, foliadas y escritas a
máquina por una sola de sus caras, acompañadas de una lámina
de dibujos.

5.

Madrid, a 27 de Marzo de 1963

CIBA SOCIETE ANONYME

p.a.

JAI ME ISE RN MIR ALLES

P.P.

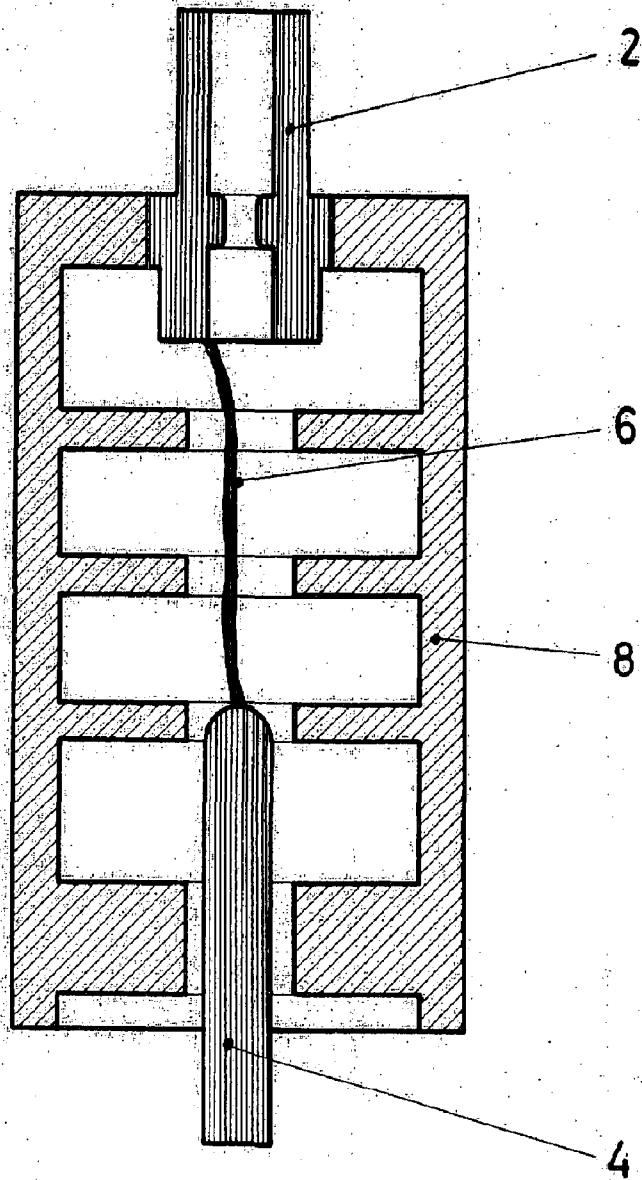
2 865 02

27



505 3/E

2 865 02



Madrid 27 marzo 1963.

Jaime Isern

J.I.