



MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a aisladores eléctricos para tensiones medias, elevadas y muy elevadas obtenidos con fibras de vidrio enlazadas con resina y provistos de un recubrimiento aletado obtenido de un elastómero de etileno-propileno que tiene elevadas propiedades físicas y, en particular, elevadas propiedades dieléctricas, así como a un procedimiento para su fabricación.

5

10

15

Los aisladores eléctricos constituidos por fibras de vidrio enlazadas con resina provistos de un recubrimiento aletado de materiales orgánicos son ya conocidos y ampliamente utilizados en el campo de las líneas eléctricas aéreas de media y alta tensión y en el campo de la tracción eléctrica. La ventaja principal ofrecida por los aisladores constituidos por fibras de vidrio enlazadas con resina y materiales orgánicos con respecto a los aisladores de porcelana o de vidrio convencionales radica en la relación particularmente baja "peso/resistencia mecánica".

20

25

En efecto, los aisladores de porcelana o de vidrio convencionales del tipo de caperuza y perno, cuando están destinados para líneas aéreas externas para alta y muy alta tensión, que comportan cargas mecánicas elevadas por el cable, deben equiparse con caperuzas metálicas de grandes dimensiones, con lo que resulta elevado el peso de toda la cadena de aisladores y deja de ser despreciable con respecto al peso del conductor soportado por la cadena.

30

En los aisladores compuestos obtenidos con fibras de vidrio enlazadas por resina y material orgánico, la función mecánica de soporte se le confiere precisamente al manufacturado o cuerpo central astiforme en fibras de vidrio enlazadas con resina que se fabrica generalmente como una

barra sólida según el método (ya sea de forma continua o dis-  
continua) de la "pultrusión" (extrusión por estirado o trac-  
ción), - en caso de empleo de fibras de vidrio dispuestas  
5 en filamentos paralelos entre sí y paralelos a la dirección  
del esfuerzo mecánico a que se someterá el cuerpo central  
de suspensión durante el funcionamiento, o en caso de uso  
de fibras de vidrio afieltradas, o sea fibras de vidrio  
cortadas y dispuestas incoherentemente ("chopped strand"),  
o de fibras de vidrio tejidas - y que se produce en forma  
10 de un cuerpo cilíndrico hueco según el método de arrolla-  
miento filamental ("filament winding") en el caso de fibras  
continuas, que en general se disponen espiralmente; para la  
fabricación del artículo (o cuerpo) en forma de un cilindro  
hueco se utilizan también tejidos de fibra de vidrio. En  
15 ambos casos (barra maciza o cilindro hueco) se impregnan  
las fibras de vidrio con una resina que tiene las mejores  
propiedades eléctricas (tal como, por ejemplo, una resina  
epoxídica cicloalifática).

Estos cuerpos exhiben una resistencia mecánica  
20 del orden de la del acero, si bien tiene un peso específi-  
co correspondiente a alrededor de un tercio al del peso es-  
pecífico del acero.

En el caso de la tracción eléctrica ferrocarril-  
ria los aisladores de fibras de vidrio enlazadas con resi-  
25 na ofrecen también una ventaja considerable en comparación  
con los aisladores de porcelana convencionales, ya que en  
este campo de la técnica es de la mayor importancia que el  
aislamiento pueda resistir satisfactoriamente las fuertes  
vibraciones a que se somete durante el funcionamiento, lo  
30 que puede lograrse fácilmente precisamente con los aislado-  
res de fibras de vidrio enlazadas con resina, a diferencia

de los de porcelana.

Sin embargo, la fabricación de aisladores de fibras de vidrio enlazadas con resina que resulten plenamente satisfactorias en cada aspecto adolece de unos muy serios obstáculos: en primer lugar resultó muy difícil encontrar los materiales apropiados (resistentes a la acción combinada de envejecimiento y de descargas eléctricas superficiales, (implicando estas últimas los fenómenos indeseados de trazado ("tracking") y/o de erosión) para la preparación del recubrimiento, generalmente aletado, del aislador.

Una vez obtenida esta condición esencial de resistencia al envejecimiento y a las descargas superficiales, merced a la utilización de materiales apropiados (tal como, por ejemplo, resinas epoxídicas cicloalifáticas, elastómeros silicónicos, elastómeros de etileno-propileno, resinas fluoruradas (PTFE), y similares), existía todavía la dificultad de acoplar el cuerpo central de fibras de vidrio enlazadas con resina (barra maciza o cuerpo cilíndrico hueco), con el material de recubrimiento aletado.

En efecto, las propiedades físicas, y en particular, las mecánicas del cuerpo de fibras de vidrio enlazadas con resina son tales que no permiten un acoplamiento fiable con materiales que reaccionan con un comportamiento inelástico a las deformaciones producidas por los esfuerzos mecánicos.

Por consiguiente, con miras a obviar estos inconvenientes, se han estudiado diversos criterios de acoplamiento: mediante resinas elásticas, o grasas de silicona, o masillas, o aún mediante el simple forzamiento mecánico del material de recubrimiento aletado en el cuerpo de fi-

bras de vidrio enlazadas con resina.

5 Sin embargo ninguno de los criterios antes citados ha podido resolver este problema de forma satisfactoria; actualmente cada método ha revelado constituir un punto débil del aislador, desde el punto de vista eléctrico.

10 En efecto, debe tenerse en cuenta que la configuración externa de un aislador de tensión media, elevada y, sobre todo, muy elevada, que presenta aletas con considerable anchura y espesor, se ha estudiado con el fin de oponer a la descarga eléctrica entre los terminales metálicos del aislador (de existir; o, en cualquier caso, entre el conductor en tensión y tierra) un recorrido tan prolongado como sea posible, o sea una línea de fuga superficial particularmente elevada.

15 Por "línea de fuga superficial" se entiende la trayectoria de una descarga eléctrica sobre una superficie (y por tanto, siguiendo el trazado del aletado del aislador) entre electrodo en tensión y tierra (o sea, en particular entre conductor en tensión y cualquier parte de la estructura de soporte conectada a tierra o, mas generalmente, cualquier parte de la estructura que tenga el mismo potencial que la tierra). En general, una línea de fuga superficial se considera suficientemente elevada cuando la relación de dicha línea frente a la distancia rectilínea ("spacing") (o espaciamiento), o sea frente a la distancia que existe en línea recta entre el conductor en tensión y la tierra (tal como se ha definido anteriormente), es por lo menos igual a 2, o a 3, o aún superior a 3, tomando en consideración, respectivamente, aisladores destinados para uso normal y aisladores utilizados bajo condiciones contamina-

20

25

30

das o muy contaminadas.

5 Por consiguiente es evidente que una eventual descarga eléctrica generada en el intersticio entre el cuerpo central de fibras de vidrio enlazadas con resina y el recubrimiento aletado sería ruinoso para el aislamiento, que disminuiría por debajo del nivel para el que se ha previsto, y que además se deterioraría en breve hasta alcanzar aún niveles inferiores debido a los daños producidos por la descarga. Los criterios de acoplamiento del cuerpo  
10 de fibras de vidrio enlazadas con resina con el recubrimiento aletado hasta ahora practicados de conformidad con el arte anteriormente citados, exhiben los inconvenientes indeseables anteriormente descritos, ya que no pueden impedir descargas eléctricas en el intersticio entre el cuerpo y el recubrimiento.  
15

En efecto, por ejemplo, las grasas de silico-  
na se someten a un efecto de bombeo debido al alargamiento, bajo la acción de la tracción mecánica, del cuerpo central astiforme de fibras de vidrio enlazadas con resina y a la  
20 consiguiente compresión ejercida por el revestimiento aletado sobre dicho cuerpo. De este modo podría suceder que la grasa de silicona fuera expulsada del intersticio entre barra y recubrimiento y no fuera succionada de nuevo cuando en el caso de reducción o eliminación del esfuerzo tensor, también disminuiría la compresión ejercida por el recubri-  
25 miento; entonces quedan en el intersticio pequeñas cavidades que fácilmente atraen infiltraciones de humedad y descargas eléctricas indeseadas a lo largo del cuerpo (en forma de una barra o de un cilindro hueco) y en el interior del  
30 recubrimiento aletado.

Por el contrario, algunos tipos de resinas

de acoplamiento están sometidos -cuando acoplan dos mate-  
riales distintos entre sí (por ejemplo el cuerpo de fibras  
de vidrio enlazadas con resina y el recubrimiento aletado  
que, por ejemplo, puede ser de PTFE) y de las propias resi-  
5 nas- a un esfuerzo de cizalladura a lo largo del cuerpo,  
lo que también produce cavidades que atraen poluciones y  
descargas eléctricas.

La formación de pequeñas cavidades en el inters-  
ticio entre el cuerpo y el recubrimiento permite -como ya  
10 se ha indicado anteriormente- difusión de humedad, así co-  
mo generación de descargas eléctricas parciales localiza-  
das; estos inconvenientes implican, a su vez, como última  
consecuencia, la generación de una descarga directa, con-  
tinua y total, entre los terminales metálicos del aislador  
15 (o comoquiera que sea entre el conductor en tensión y tie-  
rra) en el interior de dicho aislador, a lo largo del cuer-  
po (una barra o un tubo cilindrico), que de este modo vie-  
ne irreparablemente perjudicado y, por consiguiente pone  
al aislador fuera de servicio inmediatamente o en breve -  
20 tiempo.

No debe despreciarse ni la característica de re-  
sistencia a la combustión, o poder autoextinguente, cuya  
característica, o poder, deben ser lo mas elevado posible,  
mientras que para los materiales orgánicos utilizados has-  
25 ta ahora según el arte ello era relativamente modesto, de  
modo que la oposición a la combustión, de existir, era de  
muy poca efectividad.

Constituye un objeto del presente invento elimi-  
nar precisamente los inconvenientes anteriormente ilustra-  
dos, mediante una solución radical y definitiva del proble-  
30 ma de obtener una perfecta adherencia entre el cuerpo de -

fibras de vidrio enlazadas con resina y el recubrimiento - aletado.

Otro objeto de este invento consiste en realizar un aislador eléctrico para tensiones medias, altas y muy alta, del tipo compuesto, constituido por un cuerpo de fibras de vidrio enlazadas con resina (cuerpo central astiforme) y un recubrimiento aletado constituido por un material orgánico elástico, impidiéndose en un aislador de este tipo la generación de esfuerzos de cizalladura entre dicho cuerpo central de soporte y el recubrimiento aletado precisamente en virtud de la elevada elasticidad del recubrimiento aletado.

Otro objeto de este invento consiste en obtener un aislador del tipo anteriormente citado, que permite evitar cualquier otro inconveniente dependiente de la baja consistencia existente -tal como se aprecia en el arte anterior entre el cuerpo de fibras de vidrio enlazadas con resinas y el recubrimiento aletado.

Todavía otro objeto de este invento consiste en fabricar un aislador del tipo citado, que tiene un recubrimiento aletado de un material elegido entre los elastómeros de etileno-propileno con una formulación apropiada anti-rasguño y anti-erosión, y elevadas características de elasticidad, resistencia al envejecimiento y oposición o resistencia a la propagación de la llama (poder de autoextinción), además de elevada impermeabilidad y repelencia al agua.

Constituye también un objeto principal de este invento desarrollar un procedimiento para la fabricación de aisladores eléctricos según el presente invento, que permita obtener los objetos precedentes.

Estos y todavía otros objetos, que aparecerán mas claramente a los expertos en el arte a partir de la descripción detallada que se ofrece a continuación, se ob-

tienen, ventajosamente, mediante un aislador eléctrico, para tensiones medias, elevadas y muy elevadas, del tipo compuesto, constituido en un artículo o cuerpo central astiforme de suspensión obtenido de fibras de vidrio enlazadas con resina y equipado con un cubrimiento aletado obtenido de materiales orgánicos y con conexiones metálicas, estando, en este aislador dicho cuerpo central de fibras de vidrio enlazadas con resina, elegido de los tipos de barra maciza o cilindro hueco según los empleos a que se destine el aislador, totalmente recubierto con un elastómero de etileno-propileno (EPR) en forma de aletas soportadas; de preferencia, por un manguito tubular, preparado también a partir de un elastómero de etileno-propileno (EPR) de calidad y características idénticas a las del elastómero EPR con que están obtenidas dichas aletas, siendo solidario, de preferencia, este manguito tubular con dichas aletas, obteniéndose, de preferencia, la fijación de dicho recubrimiento elastomérico aletado sobre dicho cuerpo central de fibras de vidrio enlazadas con resina, así como de dichas aletas sobre el manguito y de dichas aletas entre sí, mediante el empleo de una mezcla autovulcanizante a la temperatura del ambiente y a base de polímeros olefínicos de baja insaturación, similar y compatible con la mezcla de etileno-propileno (EPR) con la que está constituida la cubrición aletada.

El aislador eléctrico del presente invento que permite obtener los objetos anteriormente ilustrados se fabrica, ventajosamente, según un procedimiento que comprende preparar un molde para moldear todo el recubrimiento aletado elastomérico asociado con un cuerpo central astiforme de suspensión obtenido a partir de fibras de vidrio enlazadas con resina; tratar la superficie de dicho cuerpo central en

forma de una barra maciza o de un cilindro hueco, dependiendo de el uso a que se destine el aislador - según una técnica convencional elegida entre las siguientes: chorro de arena, raspado o frotado con papel de vidrio, untado con una  
5 masilla apropiada promotora de la adhesión (la así llamada "primer" o "imprimación"; disponer dicho cuerpo en dicho molde como se ha predispuesto, siendo soportado dicho cuerpo, -en el molde- por sus extremos; luego moldear y curar - en dicho molde - todo el recubrimiento aletado sobre el cuerpo  
10 central astiforme según uno de los métodos conocidos del arte elegido entre el método de transferencia y el método de inyección, utilizando, como material de moldeo, un elastómero de etileno-propileno con características particularmente elevadas, extraer, finalmente, el conjunto de aislador  
15 así moldeado de dicho molde.

El procedimiento descrito considera también la posibilidad - como alternativa - de obtener el recubrimiento aletado por separado y montarlo sucesivamente; se  
lleva a cabo primero el engomado del cuerpo central de sus-  
20 pensión con un elastómero de etileno-propileno y el moldeo se parado de las aletas con el mismo elastómero de etileno-propileno y sucesivamente el montaje del aislador.

El aislador eléctrico para tensiones medias, elevadas y muy elevadas, obtenido de fibras de vidrio enlazadas con resina y elastómero de etileno-propileno, y el  
25 proceso de fabricación correspondiente, que constituyen los objetos de este invento, se describirán a continuación con mayor detalle haciendo referencia a la lámina de dibujos ad  
junta, que se ofrecen meramente con fines indicativos e ilustrativos, en donde:  
30

- la figura 1 es una vista parcialmente seccionada de un

aislador electrico de conformidad con el presente invento, que tiene un cuerpo central de soporte en forma de una barra maciza, provista con un engomado en forma de manguito, previamente aplicado sobre dicha barra, y con aletas sucesivamente aplicadas sobre dicho manguito;

5

- la figura 1 bis es una vista parcial y seccionada de un aislador eléctrico de conformidad con este invento, que tiene un cuerpo central de suspensión en forma de una barra maciza, moldeándose todo el recubrimiento aletado en una pieza directamente sobre dicha barra;

10

- la figura 2 es una vista parcialmente seccionada de un aislador electrico de acuerdo con el presente invento, que tiene un cuerpo central de suspensión en forma de un cilindro hueco, provisto con un engomado en forma de manguito interior y exterior, previamente aplicado en dicho cilindro hueco, y con aletas aplicadas sucesivamente sobre el manguito exterior;

15

- la figura 2 bis es una vista parcial y en sección de un aislador eléctrico de conformidad con este invento, que tiene un cuerpo central de soporte en forma de un cilindro hueco, moldeándose todo el recubrimiento aletado en una pieza directamente sobre el citado cilindro hueco, y el engomado interior en forma de manguito siendo adicionado sucesivamente en el interior de dicho cilindro hueco.

20

25

Con referencia a estas figuras, el aislador eléctrico de alta tensión, obtenido a partir de fibras de vidrio enlazadas con resina y elastómeros de etileno-propileno, que constituye el objeto de este invento, está constituido por un artículo manufacturado o cuerpo central astiforme de suspensión - del tipo de barra maciza, 1 (figura 1 y 1 bis), o del tipo de cilindro hueco, 2 (figuras 2 y 2

30

bis) - sobre el que se aplica el recubrimiento aletado cuyo recubrimiento puede ser de una pieza, como 7 en la figura 1 bis y 8 en la figura 2 bis, o puede estar constituido separadamente por un engomado en forma de un manguito, tal como 3 en la figura 1 y 4 en la figura 2, y por aletas, 5 y 6 respectivamente, aplicadas sucesivamente sobre dicho engomado en forma de manguito, 3 y 4. Además cuando el cuerpo central de suspensión astiforme obtenido de fibras de vidrio enlazadas con resina está constituido por un cilindro hueco, 2 tal como se representa en las figuras 2 y 2 bis (adoptándose usualmente esta solución cuando el aislador está destinado para utilizarse como aislador pasante), se prevé también un engomado en forma de manguito 10 en el interior del cilindro hueco 2, conectándose este engomado interior, en posición 14 y precisamente en los extremos del cilindro, sin solución de continuidad con el engomado en forma de manguito externo 4, para asegurar un recubrimiento completo y por consiguiente, una total protección del cuerpo 2 de fibras de vidrio enlazadas con resina.

Generalmente, dos terminales de metal 9 completan el aislador en los extremos del cuerpo central de suspensión; dichos terminales 9 se fijan al cuerpo central según uno de los métodos de engrapado del arte conocidos (extremidades cónicas, cuña insertada, entallo exterior; cerramiento a compresión; aplicación de conos externos o internos; fileteado, etc.). Sin embargo, en el caso de que el revestimiento aletado se moldee en una pieza, puede adoptarse un tipo distinto de engrapado, ya que en este caso sería posible preparar cuerpo de fibras de vidrio enlazadas con resina con extremos ensanchados, tal como se describirá con mayor detalle más adelante.

El procedimiento para la fabricación del ais

lador de conformidad con las variantes ilustradas anteriormente comprende, según este invento, las etapas siguientes.

5 Se parte de un cuerpo central astiforme de fibras de vidrio enlazadas con resina (previamente manufacturado según métodos convencionales) ya sea del tipo de barra maciza, 1, o del tipo de cilindro hueco, 2, dependiendo de la selección, evidentemente, del tipo final de aislador que desee obtenerse.

10 En ambos casos, antes de cualquier otra operación se trata el cuerpo: mas particularmente se somete a chorro de arena o se raspa o frota con papel de vidrio según las modalidades usuales del arte: Todo ello con el fin de aumentar la superficie de contacto y obtener una buena adhesión de la mezcla de recubrimiento. Como alternativa al chorro de arena o raspado es posible untar la superficie del cuerpo (una barra o un cilindro hueco) con un promotor de la adhesión, así llamado "primer" o "Imprimación".  
15 Después de este tratamiento es posible proceder a la aplicación del material elastomérico orgánico: mas concretamente, el cuerpo puede equiparse ahora con el recubrimiento aletado preparado a partir de un elastómero de etileno-propileno (EPR), siendo dicho recubrimiento - tal como se ha explicado anteriormente de una pieza, 7 u 8, o constituido, separadamente, por un engomado en forma de manguito, 3 o 4, con aletas 5 o 6 aplicadas sucesivamente sobre éste.  
20  
25

En el caso del recubrimiento de una pieza (figuras 1 bis y 2 bis), se prepara un molde para moldear todo el recubrimiento aletado 7 u 8 asociado con el cuerpo central astiforme 1 o 2; se pone en el molde el cuerpo central soportandolo por ambos extremos; luego se moldea y vulcaniza todo el recubrimiento aletado elastomérico sobre el cuer  
30

po central astiforme y en dicho molde según el método de transferencia o el método de inyección; por último todo el aislador así moldeado se extrae del molde.

5 Para un aislador cuyo cuerpo central es del tipo de barra maciza el procedimiento de fabricación ha terminado en esta etapa; por el contrario, para un aislador cuyo cuerpo central es del tipo de cilindro hueco, debe llevarse a cabo - sucesivamente - el engomado en forma de manguito de la superficie interna según el procedimiento descrito mas adelante, cuando se trata de la preparación del recubrimiento en etapas consecutivas. Sin embargo este engomado interior puede llevarse a cabo, a elección, también antes del moldeo del conjunto de recubrimiento aletado.

10 Por el contrario, en el caso de un recubrimiento preparado por separado, se recubre - primero el cuerpo central astiforme con una capa tubular de elastómero EPR (manguito), llamándose esta operación en lo sucesivo, para abreviar, engomadura.

20 Cuando el cuerpo central está constituido por una barra maciza la engomadura en forma de manguito puede obtenerse según uno de los procesos siguientes:

- a) moldeo y vulcanización por compresión;
- b) moldeo y vulcanización por transferencia;
- c) moldeo y vulcanización por inyección;
- 25 d) extrusión mediante extrusora provista de cabeza en "T" y sucesiva vulcanización a vapor, en una autoclave, o en un baño líquido, por ejemplo en un baño líquido de sales fundidas.

30 Por el contrario, cuando el cuerpo central está constituido por un cilindro hueco, la capa tubular elástica (engomado) puede prepararse según cualquiera de los

procesos indicados a continuación, en forma del todo análoga a los procesos correspondientes utilizados para la barra maciza,

b) moldeo y vulcanización por transferencia;

5 c) moldeo y vulcanización por inyección;

operando según uno u otro de los procesos tanto la superficie interna como la externa del cilindro hueco se engoman simultáneamente.

10 La engomadura de tipo manguito del cuerpo central en forma de un cilindro hueco, puede llevarse a cabo también en dos etapas:

- engomadura de la superficie exterior, obtenible según cualquiera de los métodos indicados anteriormente en los puntos

a) a d) para el caso de un cuerpo de barra maciza;

15 - engomadura de la superficie interna, obtenible según el método siguiente:

se introduce en la cavidad del cilindro un tubo de espesor suficiente, previamente preparado a partir de una mezcla cruda y extruido, después de lo cual se adhiere dicho tubo a la superficie interna del cilindro de fibras de vidrio enlazadas con resina por medio de una cámara de aire hinchable de forma apropiada, que se introduce en el tubo de mezcla cruda y se hincha durante la vulcanización que tiene lugar en un horno o en un baño líquido a una temperatura apropiada o

25 - también - en una autoclave de vapor. La presión requerida en el interior del tubo de mezcla para que se adhiera a la superficie interna del cilindro de fibras de vidrio enlazadas con resina puede obtenerse también por medio de una sustancia apropiada (por ejemplo bicarbonato sódico)

30 que, a la temperatura de vulcanización genera gases y, por

consiguiente, hace que se eleve la temperatura.

La mezcla de engomadura, que causa la formación de la capa tubular elastomérica que reviste la barra maciza, así como la mezcla utilizada para obtener las dos  
5 capas tubulares elastoméricas que revisten las superficies interna y externa del cilindro hueco, tienen la misma composición que la mezcla utilizada para moldear las aletas, cuyo moldeo se describe a continuación.

El moldeo de las aletas puede efectuarse según dos criterios distintos: como un moldeo separado de aletas  
10 simples o como un moldeo de grupos de mas unidades formando un todo entre sí; las figuras 1 y 2 muestran solamente aletas simples 5 y 6, como resulta de las líneas de separación entre una aleta y la sucesiva, 11 y 12 respectivamente.  
15

Cuando se producen como aletas simples, el moldeo puede efectuarse según cualquiera de los procedimientos siguientes:

- (a) moldeo y vulcanización por compresión;
- 20 (b) moldeo y vulcanización por transferencia;
- (c) moldeo y vulcanización por inyección.

En cualquier caso, para economía del procedimiento, los moldes tienen impresiones múltiples; esto significa que en cada molde existe mas de una impresión de  
25 aletas simples.

Por el contrario, cuando las aletas se fabrican como grupos de mas de una unidad en sucesión regular formando un todo entre sí para el moldeo se sigue uno u otro de los dos procesos citados a continuación de forma del todo análoga a la empleada para las aletas simples:  
30 b) moldeo y vulcanización por transferencia;

c) moldeo y vulcanización por inyección.

Al término de la vulcanización las aletas (cuando se fabrican individualmente) o los grupos de aletas en una pieza, se extraen de sus respectivos moldes.

5 Para el montaje del aislador pueden seguirse distintos criterios.

- Según un primer criterio, las aletas pre-moldeadas, aletas simples o en grupos múltiples, se conducen, de preferencia mediante montaje forzado, directamente sobre el cuerpo central de suspensión de fibras de vidrio enlazadas con resina previamente tratado (por ejemplo: chorro de arena, o raspado o untado con una imprimación como ya se ha descrito) y untado con una mezcla, autovulcanizante a la temperatura del ambiente, a base de polímeros olefinicos de baja insaturación similar y compatible con la mezcla de etileno-propileno (EPR) utilizada para engomar el cuerpo y para moldear las aletas. Esta mezcla autovulcanizante debe aplicarse también sobre las superficies (que tienen un área muy limitada y generalmente la forma de corona circular) a través de las cuales las aletas individuales o en grupos múltiples - están en contacto entre sí, superficies cuyas líneas de intersección con el plano del dibujo se indican con 11 y 12 respectivamente, en las figuras 1 y 2.

25 Mas particularmente la mezcla autovulcanizante utilizada incluye: un terpolímero olefinico amorfo de baja insaturación constituido por etileno, una alfa-olefina, un polieno ciclico o acíclico con enlaces dobles no conjugados; un relleno de refuerzo, de preferencia algunos antioxidantes, pigmentos y otros aditivos y, como agente vulcanizante, un hidroperóxido orgánico.

30 Esta mezcla se prepara según la patente italiana nº 780.429 propiedad de Montedison S.p.A.

- Según otro criterio, las aletas pre-moldeadas, simples o en grupos múltiples, se deslizan, como se ha indicado anteriormente, de preferencia mediante montaje forzado sobre el cuerpo central de suspensión de fibras de vidrio enlazadas con resina, pero - al contrario que el criterio previamente descrito - el cuerpo central de suspensión utilizado en este caso ya está engomado, o sea ya está cubierto con un recubrimiento tubular elastomérico; y es precisamente este recubrimiento tubular o manguito el que se unta con la mezcla autovulcanizante que asegura la adhesión entre las aletas (aletas simples o aletas agrupadas) y dicho recubrimiento tubular, de igual modo que cuando se sigue el primer criterio la misma mezcla asegura una adhesión directa entre las aletas y el cuerpo central de suspensión tratado, pero no engomado.

- Por último según un tercer criterio de montaje se utilizan aletas pre-moldeadas, ya sean simples o en grupos múltiples, vulcanizadas solo parcialmente, mas precisamente: vulcanizadas al 50%, que se deslizan, preferentemente mediante montaje forzado, sobre el cuerpo central de fibras de vidrio enlazadas con resina (una barra o un cilindro hueco) provisto con un engomado también vulcanizado solo parcialmente, al 50%.

La unidad así montada se dispone luego en una prensa de moldeo apropiada para completar la vulcanización, que se obtiene mediante compresión radial y mediante calentamiento, en dicho molde, a una temperatura comprendida entre 160 y 210°C, de preferencia entre 160 y 180°C.

Con el empleo de la tecnología según este tercer criterio de montaje es posible obtener excelentes resultados - con respecto a la adhesión entre las diversas par-

tes montadas - también sin utilizar adhesivos autovulcanizantes, como se prevé por el contrario, en los dos criterios de montaje previamente descritos.

5 Por lo que concierne a los tiempos de vulcanización debe tenerse en cuenta que, en cualquier etapa del procedimiento, la mezcla de elastómero etilen-propilénico (EPR) utilizada tarda de 5 a 45 min, mas particularmente de 10 a 40 min; para vulcanizarse por completo, por consiguiente una vulcanización llevada a cabo, en una primera  
10 etapa, hasta el 50% - como se ilustra en el tercer criterio de montaje del aislador - precisa de 3 a 22 min, mas particularmente de 5 a 20 min; otros tantos son necesarios para la segunda etapa, en donde la vulcanización de todo el aislador montado se efectua del 50 al 100%.

15 Por lo que respecta a las temperaturas de vulcanización a que se somete la mezcla durante los periodos de tiempo anteriormente expuestos, éstas son las mismas - para todos los métodos anteriormente descritos del arte - como se indica en conexión con el ya citado tercer  
20 criterio de montaje del aislador, o sea de 160 a 210°C, de preferencia de 160 a 180°C.

La mezcla adhesiva es autovulcanizante, por lo que vulcaniza - como ya se ha dicho - a la temperatura del ambiente: La gama de temperatura de vulcanizado  
25 mas amplia es la comprendida entre 5 y 60°C; por lo que respecta a los tiempos requeridos para completar el procedimiento, estos varían entre 20 y 48 h o, a lo sumo, entre 20 y 96 h.

Tal como se ha indicado en el curso de la presente descripción del aislador fabricado según este  
30 invento, los terminales metálicos se fijan al cuerpo central

de soporte según cualquiera de los métodos de fijación convencionales ya conocidos, pero cuando el recubrimiento aletado se moldea en una pieza, es posible preparar (ya) a partir del principio, el cuerpo central de soporte con sus dos extremos conformados como una cabeza sobredimensionada con respecto al asta y con rebajos apropiadamente dispuestos para un anclaje seguro de cualquier riesgo de deslizamiento de las conexiones metálicas 9 de suspensión del aislador.

En efecto, moldeando el recubrimiento aletado en una pieza directamente sobre el cuerpo central de soporte ya no es necesario deslizar las aletas sobre dicho cuerpo central: así pues es posible utilizar un cuerpo central previamente fabricado con cabezas ensanchadas, lo que representa una ventaja adicional del procedimiento para moldear el recubrimiento aletado en una pieza.

Evidentemente pueden llevarse a cabo modificaciones y variantes operativamente equivalentes del presente invento, tal como se ha descrito e ilustrado en cuanto antecede, y reivindicado a continuación sin apartarse del espíritu del invento o caer fuera de su protección legal.

Por ejemplo, el procedimiento para moldear el recubrimiento aletado puede llevarse a cabo según una variante adicional, recubriendo el cuerpo central de soporte astiforme con una capa elastomérica tubular (manguito), es decir llevando a cabo engomadura como en el caso del recubrimiento con aletas preparado por separado, pero manteniendo la vulcanización a un grado bastante inferior; disponiendo luego el artículo manufacturado o cuerpo central ya engomado en un molde apropiadamente predispuesto y moldeando en éste todas las aletas en una pieza, directa

mente sobre el artículo o cuerpo central previamente engomado, de forma similar al caso de todo el recubrimiento aletado constituido como un conjunto.

5

“ . ”

### REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones.

10

1.- Un procedimiento para producir aisladores eléctricos para media y alta y altísima tensión, del tipo que está constituido por un cuerpo central astiforme de soporte de fibras de vidrio enlazadas con resina en forma de una barra meciza o de un cilindro hueco, equipado con un recubrimiento aletado elastomérico, caracterizado porque comprende las etapas de: predisponer un molde para moldear todo el recubrimiento aletado elastomérico asociado a un artículo manufacturado o cuerpo central astiforme de suspensión de fibras de vidrio enlazadas con resinas; tratar la superficie de dicho cuerpo central según una técnica elegida entre las siguientes: chorro de arena, raspado o frotado con papel de vidrio, y untado con una masilla promotora de la adhesión; disponer dicho artículo manufacturado o cuerpo en dicho molde, soportándose dicho cuerpo central en dicho molde, por sus extremos; moldear y vulcanizar, sobre el cuerpo central astiforme y en el mismo molde, el conjunto de recubrimiento aletado según cualquiera de los métodos elegidos entre el método de transferencia y el método de inyección, utilizando, como material de mol

15

20

25

30

deo, un elastomero de etileno-propileno (EPR); extraer, por último, todo el aislador así moldeado de dicho molde de moldeo.

5                   2.- Un procedimiento, de conformidad con la reivindicación 1 caracterizado porque el recubrimiento aletado se moldea por separado y se monta sucesivamente, y comprende: predisponer un molde para moldear, por separado, las aletas de recubrimiento, que se fabrican, a elección, individualmente, como aletas simples, o en grupos de mas unidades formantes un conjunto entre si; tratar el cuerpo central de suspensión tal como se ha descrito en la reivindicación precedente; cubrir o engomar preferentemente dicho cuerpo central con un elastómero de etileno-propileno, al que se imparte la forma de un manguito tubular, según cualquier método elegido entre los siguientes: moldeo y vulcanización por compresión; moldeo y vulcanización por transferencia; moldeo y vulcanización por inyección; extrusión a través de un extrusor con cabeza en "T" y sucesiva vulcanización por vapor en una autoclave o en baño líquido, de preferencia en un baño líquido de sales fundidas; moldear y vulcanizar, en dicho molde, las aletas de recubrimiento por cualquiera de los métodos seleccionados, en caso de moldeo separado de aletas simples, entre los siguientes:

10                   moldeo y vulcanización por compresión; moldeo y vulcanización por transferencia, moldeo y vulcanización por inyección; y elegidos en el caso de moldeo de grupos de más aletas, entre los siguientes: moldeo y vulcanización por transferencia, moldeo y vulcanización por inyección, utilizando en cada caso, como material de moldeo de las aletas, el elastómero de etileno-propileno con cualidades y propiedades idénticas a las del elastómero etileno-propileno utilizado para engomar el cuerpo central de suspensión; extraer las ale-

15

20

25

30

tas del molde; y llevar a cabo, por último, el montaje del aislador.

5                   3.- Un procedimiento de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque, cuando se emplea un cuerpo central astiforme formado por un cilindro hueco, una ulterior etapa del procedimiento consiste en la engomadura de la superficie interna de dicho cilindro con elastómero de etileno-propileno con cualidades y propiedades idénticas a las del elastómero etileno-propileno formante del recubrimiento externo, dicha engomadura interior siendo llevada a cabo a elección sea como etapa inicial sea como etapa final del procedimiento, mediante introducción en el cilindro hueco de un manguito tubular de mezcla cruda de etileno-propileno, que tiene dimensiones apropiadas, sucesiva aplicación del manguito a dicha superficie interna mediante, a elegir, entre; 1<sup>a</sup>-hinchamiento de una cámara de aire, dispuesta en el interior del manguito, llevado a cabo durante la vulcanización, o 2<sup>a</sup> - producción de la presión requerida, en el interior de dicho manguito tubular, por medio de sustancias apropiadas, como bicarbonato sódico y similares, que gasifican a la temperatura de vulcanización; y finalmente vulcanización del manguito tubular interno de etileno-propileno a elegir por calentamiento en un horno, o en un baño líquido, o - también - en una autoclave de vapor.

10

15

20

25

                  4.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 2 caracterizado porque el citado montaje del aislador consiste en insertar las aletas, simples o en grupos de mas de una unidad formando un conjunto entre sí, de preferencia mediante montaje forzado directamente sobre el cuerpo central de suspensión, previamente tratado tal como

30

se ha indicado en las reivindicaciones precedentes y untado con dicha mezcla, autovulcanizante a la temperatura del ambiente, a base de polímeros olefinicos de baja insaturación; aplicándose además dicha mezcla también sobre las superficies, de las aletas o de los grupos de mas aletas que forman un conjunto, destinadas a permanecer en íntimo contacto intre sí:

5  
10  
15  
5.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 2 caracterizado porque el citado montaje del aislador consite opcionalmente en insertar las aletas, simples o en grupos múltiples, de preferencia mediante montaje forzado sobre el cuerpo central de suspensión, previamente tratado tal como se ha indicado en las reivindicaciones precedentes, engomado y untado con dicha mezcla autovulcanizante a la temperatura ambiente aplicada también sobre las superficies, de las aletas o de los grupos de aletas que forman un conjunto, destinadas a permanecer estrictamente en contacto entre sí.

20  
25  
30  
6.- Un procedimiento, de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque consiste en detener la vulcanización, sea del engomado del cuerpo central sea de las aletas moldeadas por separado, cuando dicha vulcanización ha alcanzado sustancialmente una extensión del 50%; en montar el aislador mediante inserción de dichas aletas, simples o en grupos múltiples; de preferencia mediante montaje forzado, sobre dicho cuerpo central previamente tratado y engomado; en predisponer un molde apropiado para contener el aislador completo montado; en disponer dicho aislador en dicho molde; en completar el cuarado de todo el aislador mediante compresión radial y calentamiento en dicho molde; en extraer, por último, el aislador completo mon

tado y curado de dicho molde de vulcanización.

5 7.- Un procedimiento de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2 y 6 caracterizado porque la vulcanización se lleva a cabo a temperaturas comprendidas entre 160 y 210°C, de preferencia entre 160 y 180°C.

8.- Un procedimiento, de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque la vulcanización se completa en tiempos comprendidos entre 5 y 45 min, de preferencia entre 10 y 40 min.

10 9.- Un procedimiento, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque la vulcanización se lleva al 50% en tiempos comprendidos entre 3 y 22 min, de preferencia entre 5 y 20 min, y luego se completa en tiempos comprendidos entre 3 y 22 min de preferencia entre 5 y 20 min.

20 10.- Un procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha mezcla autovulcanizante vulcaniza a temperaturas comprendidas entre 5 y 60°C y en tiempos comprendidos entre 20 y 96 h, de preferencia entre 20 y 48 h.

25 11.- Un procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cuerpo central se provee con extremos que tienen una configuración apropiada para alojar conexiones metálicas según cualquiera de los métodos elegidos entre los siguientes: entallado; fileteado; acuñación; aplicación de al menos un cono externo; aplicación de un cono interno; y similares.

30 12.- Un procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque antes de cualquier otra etapa del procedimiento, se proporciona el cuerpo cen

tral con extremos que tienen una configuración apropiada para alojar las conexiones metálicas según cualquiera de los métodos elegidos entre los siguientes: entalladura; fileteado; acañación; aplicación de por lo menos un cono externo; aplicación de un cono interno; y configurándose cada uno, de preferencia, como una cabeza sobredimensionada y con rebajos para el anclaje de dichas conexiones metálicas de suspensión del aislador.

13.- Un procedimiento para producir aisladores de alta tensión.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 26 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara..

Madrid, a 26 JUL. 1978

p.a..

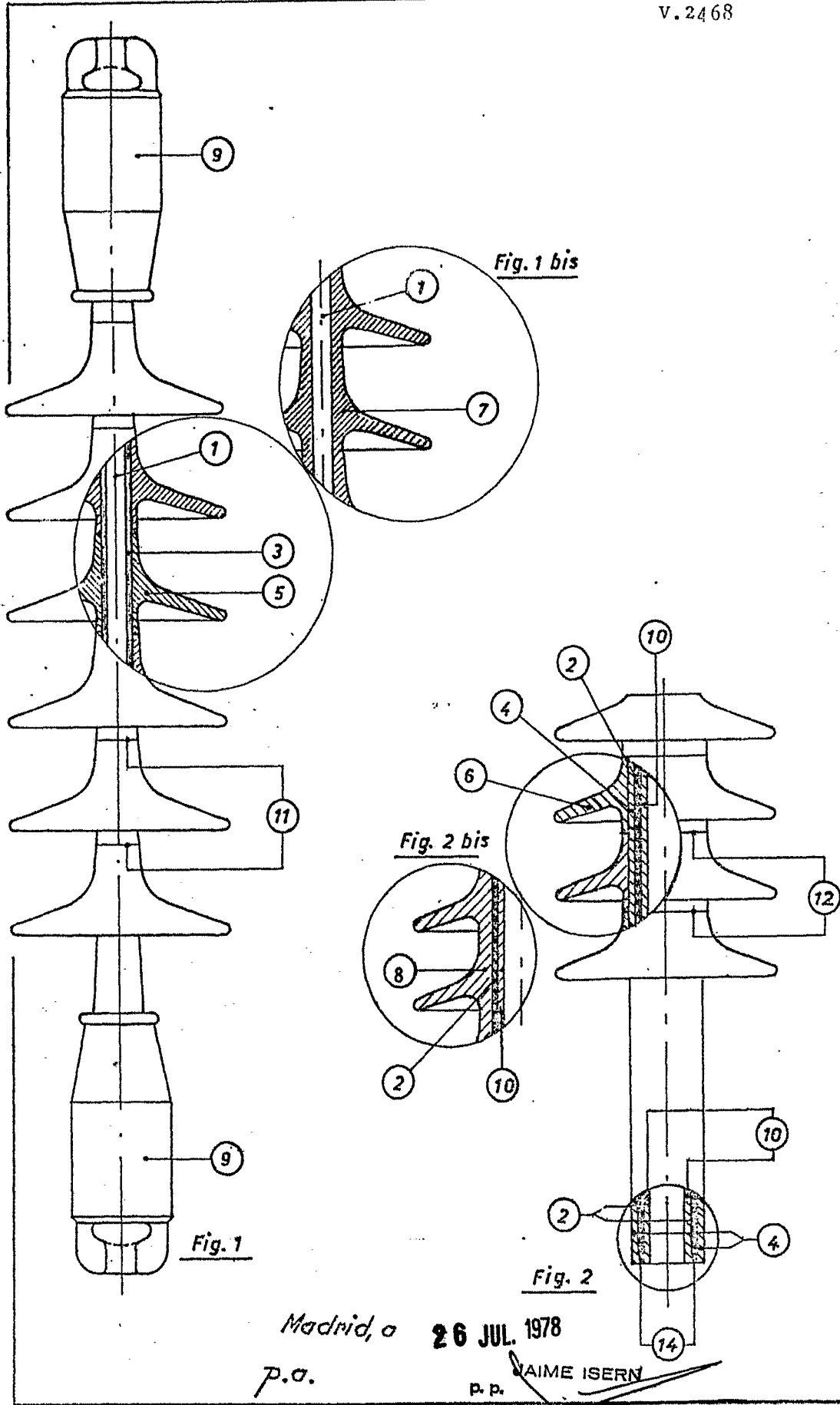
p. p.

JAIME ISERN

Firmado por JOSE F. NIETO

nc.

Case V. 2468/E



Madrid, a 26 JUL. 1978

p.a.

VAIME ISERN  
p. p.

Firmado: JOSE F. NIETO