



206716

206716

MEMORIA descriptiva de la patente que interesa la Sociedad ATELIERS DE CONSTRUCTION OERLIKON, de Zürich-Oerlikon (Suiza), por: " Un procedimiento para la obtención de aislamientos de devanados de alta tensión para máquinas eléctricas ", con la prioridad de la demanda base suiza No.74812, depositada el 13 Diciembre 1951.-

--oO--

1 Les devanados de alta tensión de máquinas eléctricas se aíslan en la actualidad, principalmente, con mica. La mica se pega entonces sobre un soporte empleando un aglutinante. El aislamiento así preparado se arrolla en torno del conductor y, empleando calor y presión, se une para obtener un aislamiento sólido. Como aglutinantes pueden emplearse entonces goma laca, asfalto o resinas artificiales, por ejemplo, resinas de poliesteres. El empleo de aglutinantes termoplásticos lleva consigo el inconveniente de que ya a temperaturas de régimen se ablandan y comienzan a fluir. Las resinas artificiales no adolecen de este inconveniente pero, por el contrario, no puede evitarse que en devanados largos, con sus variaciones de longitud relativamente grandes entre el estado frío y el estado caliente de régimen, pueda producirse la división del aislamiento. Los procedimientos conocidos, también, solo pueden utilizarse en la parte recta del devanado, es decir, para el aislamiento de las ranuras y excluyen el aislamiento de la cabeza

5

10

15

206716



que debe obtenerse mediante encintado. El punto de separación entre el aislamiento sólido de las ranuras y el aislamiento de las cabezas puede conducir a dificultades desde el punto de vista eléctrico si no se toman medidas especiales.

El objeto del invento lo constituye un procedimiento para la obtención de aislamientos de devanados para alta tensión para máquinas eléctricas y consiste en que el aislamiento principalmente se obtiene vertiendo en torno del haz de conductores una resina sintética que por tratamiento térmico, sin disociación de componentes volátiles, se polimeriza y forma un aislamiento firme que no puede ablandarse ya, incluso a temperaturas elevadas. Para ello son especialmente apropiadas las denominadas resinas de baja presión. Como resinas de baja presión se denominan resinas sintéticas que mediante una reacción química solo por el empleo de calor, sin utilización de presión, y sin disociación de componentes volátiles, se polarizan para dar un producto final que ya no puede ablandarse. A estos grupos de resinas sintéticas pertenecen, por ejemplo, las resinas de poliéster y las de etoxilina.

El dibujo anejo muestra en sección tres ejemplos de realización de partes de arrollamientos aislados, de acuerdo con el invento.

En el ejemplo de la fig. 1, los diversos conductores parciales 1 son de cobre perfilado, que están aislados entre sí por aislamientos intermedios 2 de papel o de mica. Los conductores parciales 1 y los aislamientos intermedios 2 están aglutinados entre sí y endurecidos con una resina sintética. De este modo se produce un devanado que, para su trabajo ulterior, posee una estabilidad de forma suficiente. En torno de

200716



los conductores parciales y pegados se vierte el aislamiento principal 3 de resina artificial.

50 Como las resinas sintéticas hasta ahora conocidas tienen coeficientes de dilatación térmica mas de tres veces mayores que el de los conductores de cobre y a los que han de rodear, deben tomarse medidas para que las tensiones térmicas que aparecen en el servicio puedan ser absorbidas por el aislamiento principal 3 sin deterioros. Una posibilidad para ello consiste en proveer los conductores, antes de verter la resina, con un revestimiento de tejidos o de material fibroso, como se ha indicado con 4 en la fig.1. Son apropiados para ello la mica en bruto, el papel o los tejidos de fibras de vidrio, o de amianto. El revestimiento puede colocarse sobre los conductores en 60 tiras anchas o realizarse por encintado. La aplicación del revestimiento corresponde entonces al espesor de aislamiento necesario.

Otra posibilidad consiste en añadir a la resina líquida, antes de verterla, adiciones que tienen como finalidad adaptar 65 el coeficiente de dilatación de la resina al del cobre de los conductores. Como adiciones pueden emplearse materias inorgánicas, como por ejemplo, cuarzo en polvo y mica bruta molida.

Las dos posibilidades pueden emplearse tambien simultaneamente.

70 Otra posibilidad consiste en cargar tan intensamente una resina que sea líquida a la temperatura ambiente, con materias inorgánicas (por ejemplo, mica bruta molida) que se produzca una mezcla de consistencia pastosa que se aplica sobre el haz de conductores.

75 Los conductores de cobre provistos del revestimiento se

206716



colocan en un molde de colada que corresponde a las dimensiones y a la forma del devanado y la resina se vierte bajo vacío. El molde de colada puede encerrar entonces solo la parte recta, situada en la ranura, del devanado, o toda la longitud del mismo. En el primer caso es posible que el molde rodee al devanado solo por tres lados, quedando abierto el cuarto para verter la resina. Este lado se cierra solamente después de la colada a fin de dar su forma definitiva al aislamiento durante el proceso de endurecimiento. El devanado y el molde de colada deben disponerse en un recipiente especial resistente al vacío para el proceso de colada.

Pero también es posible rodear el devanado por todos lados con un molde de colada resistente al vacío y aspirar la resina desde un testero bajo vacío. de este modo se ahorra una caldera de vacío especial. El molde de colada puede entonces ser de metal (por ejemplo, acero) o de un material elástico (por ejemplo, caucho). También puede imaginarse la aplicación, sobre el revestimiento de devanado, de componentes pastosos de sustancias (por ejemplo, alcohol polivinílico o cloruro de polivinilo) que se convierten en una capa de cubierta sólida por evaporación del disolvente o por polimerización. Esta capa sirve como molde estanco al vacío para la aspiración de la resina artificial. Al emplear una mezcla pastosa puede realizarse el trabajo ulterior sin vacío. La pasta se aplica alrededor del conductor. Aquella parte del devanado que ha de quedar en una ranura, se rodea con un molde metálico que permite oprimir la pasta aplicada a las dimensiones deseadas, de tal modo que no puedan producirse soluciones de continuidad y equedades. En las partes del de-



105 vanado que sobresalen del hierro del estator la pasta se une
mediante un bandaje (por ejemplo, de tejido de vidrio), para que
en el proceso de endurecimiento subsiguiente, que se realiza, por
ejemplo, a 100° C, no pueda caer por licuación. Gracias al trata-
miento térmico la pasta se consolida para formar un aislamien-
110 to firme, que ya no puede ablandarse.

Para conseguir un campo homogéneo y para el control del
campo marginal, es adecuado en ciertas circunstancias empotrar
en la molada o insertar una guarnición metálica, como resulta de
la fig. 2. 1 son de nueve los diversos conductores parciales
115 con aislamientos intermedios 2 y el aislamiento principal 3 de
resina colada. El revestimiento 4 (fig. 1) de tejido se ha su-
primido en esta figura. 5 es la guarnición metálica que está
provista de una capa de cubierta 6 de material aislante. La guar-
nición metálica 5 puede ser de una hoja metálica arrollada o pue-
120 de aplicarse a pistola. La guarnición, no obstante, puede obtener-
se también por la aplicación de un material semi-conductor. Por
la capa de cubierta 6 debe evitarse que la guarnición metálica
5 corto-circuite las diversas chapas del hierro del estator. La
capa de cubierta 6 puede ser de tejido arrollado, como el reves-
125 timiento y empotrarse como parte componente del aislamiento prin-
cipal con la guarnición metálica 5 asimismo arrollada. Pero tam-
bien puede aplicarse después de la colada del aislamiento prin-
cipal por encintado o pulverización. Un punto de separación 9
en la guarnición 5 evita la aparición de espiras en corto-cir-
130 cuito.

Como en general el grueso de aislamiento de tales devana-
dos es muy pequeño, el aislamiento en las ranuras debe poseer una
longitud determinada sobre el hierro del estator, a fin de que no
puedan aparecer descargas de deslizamiento y golpes bruscos. A
consecuencia de la disponibilidad de espacio limitada no es siem-
135



pre posible, sin embargo, mantener la longitud necesaria, de modo que deben tomarse medidas especiales a fin de evitar la aparición de descargas de deslizamiento. Se sabe, por ejemplo, proveer de una capa semi-conductora los extremos del aislamiento del devanado que sobresalen de los hierros del estator.

El revestimiento del devanado por colada con una resina artificial tiene también la ventaja de que puede empotrarse por colada al mismo tiempo una inserción metálica que sobresale del hierro del estator. A fin de mejorar el campo eléctrico el borde de las inserciones metálicas que queda al exterior está hecho de modo que forma un electrodo engrosado, como resalta del ejemplo de la fig. 3. Con 1 se han designado los conductores parciales con sus aislamientos intermedios 2 y el aislamiento de ranura 3. 5 es la guarnición metálica, cuyo borde que sobresale del hierro del estator 7 se transforma en el electrodo 8 engrosado. La guarnición metálica 5 se extiende a través del hierro del estator o puede, como se ha indicado en la fig. 3, penetrar solo poco en el hierro del estator. La guarnición metálica 5 está unida metálicamente con el hierro del estator 7 por una unión que no se ha representado.

N O T A.

SE REIVINDICA:

1.- Un procedimiento para la obtención de aislamientos de devanados de alta tensión para máquinas eléctricas, caracterizado porque el aislamiento principal se obtiene rodeando el haz de conductores por colada con una resina sintética que por tratamiento térmico se polimeriza sin disociación de componentes volátiles y forma un aislamiento sólido, que no puede ya ablandarse incluso a elevadas temperaturas.-

2.- Un procedimiento, según se reivindica en el punto 1, ca-

206716



165 racterizado porque para el aislamiento principal se emplea
una mezcla de una resina sintética líquida a la temperatura
ambiente con sustancias inorgánicas, que es aplicada en consis-
16 tencia pastosa alrededor de los conductores y por tratamien-
to térmico se forma hasta obtener un aislamiento sólido, que
ya no puede ablandarse, incluso a temperaturas mas elevadas.-

170 3.- Un procedimiento, segun se reivindica en el punto 1,
caracterizado porque el haz de conductores se recubre prime-
re con un tejido de vidrio.-

4.- Un procedimiento, segun se reivindica en el punto 1,
caracterizado porque el haz de conductores se recubre prime-
175 ro con mica bruta.-

5.- Un procedimiento, segun se reivindica en los puntos
1 y 2, caracterizado porque se añade mica en bruto molida a
la resina sintética.-

180 6.- Un procedimiento, segun se reivindica en los puntos 1
y 2, caracterizado porque se añaden fibras de vidrio a la resi-
na sintética.-

7.- Un procedimiento, segun se reivindica en el punto 1,
caracterizado porque los conductores parciales junto con sus
aislamientos intermedios se pegan primero con una resina sin-
185 tética.-

8.- Esta patente ha de recaer sobre: " Un procedimiento
para la obtención de aislamientos de devanados de alta ten-
sión para máquinas eléctricas ".

Segun esta memoria en siete hojas y el dibujo en una.

Madrid 9 de Diciembre de 1952.-

P. p.

206716

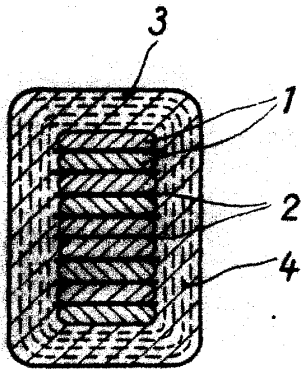


Fig. 1

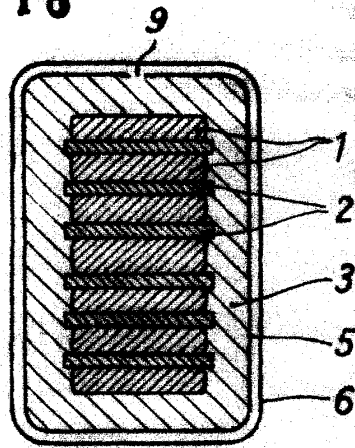


Fig. 2

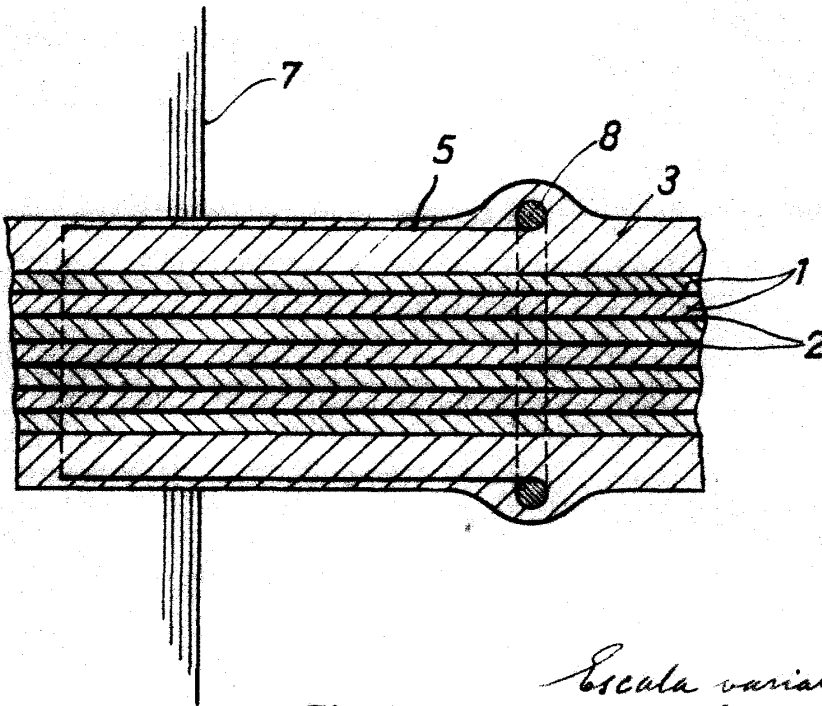


Fig. 3

Escala variable
Madrid, 9 Diciembre 1952

E. Urrutia