



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

10 ES 11 21 22	NUMERO 464.160	10 A1
	FECHA DE PRESENTACION 15-11-77.	

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 14458/76	32 FECHA 17 Noviembre 1976	33 PAIS SUIZA
--	-------------------------------	------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H02K	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION
 PROCEDIMIENTO PARA LA FIJACION DE ELEMENTOS DE ARROLLAMIENTO EN LA RANURA DE UNA MAQUINA ELECTRICA ROTATIVA.

71 SOLICITANTE (S)
 BEC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
 Baden, Suiza.

72 INVENTOR (ES)
 Gábor Lipták, Dipl.-Phys.
 Roland Schuler, Ing.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
 GOMEZ-ACEBO y POMBO.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fijación de elementos de arrollamiento de una máquina eléctrica rotativa mediante una cuña y mediante capas intermedias endurecibles y adaptables a presión a la forma de los espacios que quedan entre los elementos de arrollamiento y/o entre el fondo de la ranura y el elemento de arrollamiento y/o entre el elemento de arrollamiento y la cuña o bien el suplemento de la cuña.

Los arrollamientos de máquinas eléctricas rotativas están constituidos hoy día prácticamente exclusivamente de bobinas o barras, estando dispuestos generalmente en cada caso dos lados aislados de bobina en una ranura. Estas están de nuevo cerradas mediante cuñas generalmente trapezoidales de material aislante, que tienen la finalidad de sujetar mecánicamente al conductor en la ranura. En atención a la seguridad de funcionamiento de la máquina es muy importante el que pueda garantizarse la sujeción mecánica durante un largo tiempo de funcionamiento y en todas las condiciones de funcionamiento de la máquina. Es conocida toda una serie de soluciones que deben solucionar mejor el problema de la sujeción de los elementos de arrollamiento. En la CH-PS 564 872 es conocida una disposición de cierre de ranura en la que entre la cuña de la ranura y los arrollamientos están dispuestos en una fila unos tras otros axialmente muelles de platillo. Según la DT-OS 21 65 727, se emplea un resorte de máquina ondulado como dispositivo tensor. La deformabilidad de estos elementos limita la duración de la segura sujeción. La CH-PS 433 494 muestra otra forma de ejecución en la que un resorte de lámina ondulado puede tensarse adicionalmente con tapones giratorios accesibles por fuera de la ranura. Esta solución es constructivamente muy complica-

da y costosa. En la DT-OS 15 38 975, se describe un procedimiento para fijar las barras de arrollamiento en una ranura, en el que se emplean inclusiones de ranura endurecibles, flexibles, que una vez insertadas en la ranura y una vez cerrada la ranura con una cuña, pueden ponerse a una temperatura necesaria para el endurecimiento. La desventaja de esta forma de ejecución consiste en que de este modo no puede mantenerse una tensión previa suficiente. Según la DT-OS 23 42 168, se emplean asimismo inclusiones endurecibles, flexibles. Estas están recubiertas al menos en un lado con un material esponjoso y contienen sustancias que actúan activando o bien acelerando la reacción de endurecimiento del sistema de resina impregnada para el aislamiento. Una vez cerrada la ranura y conexionado el arrollamiento y seguidamente el endurecimiento, endureciéndose también la inclusión de la ranura. Este procedimiento se emplea limitadamente solo al impregnarse totalmente un arrollamiento.

La invención se fundamenta especialmente en el cometido de crear un procedimiento de la clase citada al principio que no presenta las desventajas de los conocidos, que aseguran no sólo una adaptación de las capas intermedias a las caras que descansan sobre ellas, sino también una tensión previa duradera, suficientemente alta, que es necesaria para atenuar intensamente las amplitudes de vibración y los movimientos del arrollamiento aún en el caso de extremas sollicitaciones mecánicas que surgen por ejemplo al tratarse de cotocircuitos de varias fases.

El cometido anteriormente citado se soluciona según la invención en un procedimiento de la clase mencionada al principio, porque las capas intermedias insertadas en la ranura en un orden en sí conocido, los elementos de arrollamiento y si

se requiere el suplemento de la cuña, se someten a una presión porque tras ésto las capas intermedias se endurecen al tener lugar un ascenso de temperatura y porque no se fija la cuña en la ranura hasta después de endurecidas las capas intermedias.

5 La ventaja de la invención consiste especialmente en que de este modo puede mantenerse permanentemente una tensión previa suficientemente alta, de por encima de 200 N/cm^2 , que contraresta las fuerzas de las ranuras.

10 Es conveniente si las capas intermedias se endurecen a una elevación de temperatura de 1 a 5° k/h , preferentemente 2° K/H . La lenta elevación de temperatura es favorable especialmente al tratarse de objetos con capacidad térmica muy grande, y asegura una buena deformación de las capas intermedias, igual que un rápido calentamiento.

15 Es ventajoso si las capas intermedias se endurecen bajo una presión de 200 a 400 N/cm^2 . La ventaja de este procedimiento consiste en que las capas intermedias deformables no se transforman e un estado practicamente incompresible hasta después de una deformación practicamente máxima.

20 La capa intermedia utilizada en el procedimiento consta convenientemente de una tira sólida y de una cubierta en un lado o en ambos lados, deformable y endurecible, de la tira sólida. El espesor de la tira sólida puede adaptarse ventajosamente a la separación deseada, de manera que pueda mantenerse pequeño el espesor de la cubierta deformable y endurecible.

25 La cubierta por ambos lados es ventajosa cuando la capa intermedia se halla entre dos caras tolerancias a compensar. En este caso puede emplearse naturalmente también dos capas intermedias recubiertas por un lado, pudiendo tocarse una con otra

30 las caras sin cubrir de las capas intermedias y servir como

caras de deslizamiento. Es ventajoso si la tira fija consta de un material de una o varias capas reforzado con fibras, impregnado de resina sintética y endurecido, por ejemplo de un tejido de vidrio, estera de vidrio, velo de vidrio o velo de poliester, o sus combinaciones, impregnado de resina de poliester o resina de epoxido. La cubierta en un lado o en ambos lados, deformable y endurecible de la tira sólida puede constar de un material de una o varias capas e impregnado con resina sintética que se encuentra en estado B, por ejemplo tejido de vidrio, velo de vidrio o velo de poliester, impregnado con resina de poliester o resina de epoxido que se encuentre en estado B. Estos materiales aseguran una buena resistencia a compresión después del endurecimiento.

Según otra estructuración la altura de la cubierta deformable es mayor que la mitad de las tolerancias de altura a compensar de las caras de la ranura y/o de los elementos de arrollamientos colindantes y menor que el doble de dichas tolerancias de altura. De este modo se mantiene lo más delgada posible la parte deformable, constituida por la cubierta de la capa intermedia.

Según una forma de ejecución la cara sin cubrir de la tira sólida cubierta por un laso está ejecutada lisa y/o dotada de un medio de deslizamiento, por ejemplo de una película de silicona o con cera de fluor en un disolvente orgánico. Esta forma de ejecución constructiva posibilita en caso necesario dilataciones térmicas de los elementos de relleno de la ranura.

Es conveniente si la capa intermedia está recubierta con una laca debilmente conductora eléctricamente y elásticamente, por ejemplo de una laca de base silicona o poliuretano rellena de grafito o negro de humo. Esta medida impide que se

pegue la capa intermedia con el entorno y deriva con seguridad las corrientes de desplazamiento.

En el dibujo se representan simplificados ejemplos de ejecución del objeto de la invención.

5 La figura 1 muestra una forma de ejecución a modo de ejemplo de una capa intermedia según la invención con una cubierta deformable a ambos lados, la figura 2 muestra otra forma de ejecución a modo de ejemplo con dos capas intermedias cubiertas por ambos lados, la figura 3 muestra una ranura con
10 dos conductores, con capas intermedias según la invención representadas simplificadas y con un dispositivo auxiliar que se muestra esquemáticamente, para la producción de una presión y la figura 4 muestra la ranura con elementos de relleno según la figura 3, estando cerrada la ranura con una cuña una vez
15 endurecidas las capas intermedias.

La figura 1 muestra una tira 1 sólida que está dotada por ambos lados de cubiertas 2 deformables y endurecibles. La tira 1 sólida consta de un tejido de vidrio dispuesto en varias capas, impregnado de resina de epóxido y endurecible. Su
20 espesor está adaptado al deseado distanciamiento. Las cubiertas 2 deformables tienen unicamente un espesor de 0,5 a 1 mm, siendo suficiente este espesor para compensar las tolerancias de altura usuales, Las cubiertas 2 deformables constan de fibras de vidrio y están impregnadas con resina epoxido B, es decir.
25 en estado de endurecimiento parcial. La capa intermedia según la figura 2 está recubierta con una laca silicona rellena con gráfita.

La figura 2 muestra dos capas intermedias, en las que cada tira 1 sólida está dotada por un lado de una cubierta 2 deformable. Las tiras 1 sólidas constan de un tejido de vidrio,
30

impregnado con resina epoxido resistente al calor, y endurecido. Las caras no cubiertas de la tira 1'sólida están ejecutadas lisas y dotadas de un medio de deslizamiento en sí conocido. Las cubiertas 2 deformables constan de un velo de vidrio impregnado con resina epoxido en estado B y su altura supone de 0,5 a 1 mm.

El procedimiento según la invención se realiza por ejemplo del modo siguiente: En la ranura 3 que se muestra en la figura 3 se inserta en el fondo una capa intermedia 11 según la invención. Sobre ella se dispone un conductor 5 inferior que está dotado de un aislamiento principal 6. Encima se inserta de nuevo una capa intermedia 10 y se mete en la ranura 3 un conductor 4 superior con un aislamiento principal 6. Encima se dispone una última capa intermedia 10 sobre el aislamiento principal 6 del conductor 4 superior y encima un suplemento de cuña 8 que cubre toda la longitud de la ranura y que está desarrollado como un listón de metal. Las capas intermedias 9, 10, 11 en la figura 3 se muestran sólo simplificadas con líneas de contorno y pueden estar ejecutadas según la figura 1 o la figura 2 o como una combinación cualquiera de las citadas capas intermedias.

Después de esto se aplica sobre el suplemento de cuña 8 en dirección radial es decir de arriba a abajo según la figura 3, con un dispositivo auxiliar 12 representado sólo esquemáticamente, una presión de 300 N/cm². y al mismo tiempo los conductores 4,5 se calientan por calor de corriente a aproximadamente 120° C con un ascenso de temperatura de aproximadamente 2° K/h. Durante este proceso las cubiertas apenas deformables a temperatura ambiente, alcanzan un estado en el que son aptas para deformarse y pueden comprimirse paulatinamente conforme

a las condiciones de apoyo. De este modo se consigue por una parte una buena adaptación sin holgura a todos los elementos que se encuentran en la ranura 3 y ya que las cubiertas 2 deformables de las capas intermedias no se endurecen hasta después de la deformación completa persiste por otra parte este estado después de un efecto de temperatura de varias horas, aún después del efecto de temperatura. Según este procedimiento se fija de modo conocido la cuña 7 (figura 4) en la ranura 3. Con ayuda de la cuña 7 pueden producirse tensiones previas para la fijación de los conductores 4,5 de hasta 300 N/cm², sin que se produzcan otras deformaciones esenciales de las capas intermedias 9, 10, 11. Así pues queda asegurada por largo tiempo una alta tensión previa. Aquí es posible el empleo de la misma composición del material de las cubiertas 2, independientemente de la necesaria altura de las capas intermedias 9, 10, 11.

Naturalmente el objeto de la invención no está limitado a lo representado en el dibujo. Así pues las capas intermedias pueden superponerse en cualquier combinación, con cubierta en un lado y/o en ambos lados. Estas pueden emplearse también sólo entre la cuña 7 y el conductor 4 superior, o entre los conductores 4, 5.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento para la fijación de elementos de arrollamiento en la ranura de una máquina eléctrica rotativa mediante una cuña y capas intermedias endurecibles, adaptables bajo presión a la forma de los espacios entre los elementos del arrollamiento y/o entre el fondo de la ranura y el elemento del arrollamiento y/o entre el elemento del arrollamiento y la cuña o bien la base de la cuña, caracterizado porque se someten a presión las capas intermedias colocadas en la ranura en secuencia conocida, los elementos de arrollamiento y según 10 necesidad la base de la cuña, porque después las capas intermedias de endurecen bajo elevación de la temperatura y porque so lo entonces, después de endurecerse las capas intermedias, se fija la cuña en la ranura.

15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las capas intermedias se endurecen bajo una elevación de la temperatura de 1 a 5^o k/h, preferentemente 2^o K/h.

20 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las capas intermedias se endurecen bajo una presión de 200 hasta 400 N/cm².

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, ca 25 racterizado porque las capas intermedias se constituyen de una tira sólida y de una cobertura en uno o en ambos lados deforma ble y endurecible, sobre la tira sólida.

5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la tira sólida se constituye de un material de una o de varias capas, reforzado de fibras, impregnado de resina sintética y endurecida, tal como de tejido de vidrio, estera de vidrio, vellon de vidrio o vellon de poliéster o de sus combinaciones, impregnado con resinas de poliéster o

de epóxido.

5 6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, ca-
racterizado porque el recubrimiento deformable, por uno o ambos
lados y endurecible de la tira sólida se constituye de un mate-
rial de una o varias capas impregnadas con resina sintética en
estado B, por ejemplo con tejidos de vidrio, vellon de vidrio
o vellon de poliéster impregnado con resinas de poliéster o de
epóxido en estado B.

10 7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 6, ca-
racterizado porque la altura del recubrimiento deformable es
superior a una mitad de las tolerancias de alturas a compensar
de las superficies de la ranura y/o de los elementos de arrolla-
miento e inferior al doble de las tolerancias mencionadas.

15 8.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 7, ca-
racterizado porque la superficie sin recubrir de la tira sóli-
da recubierta por un solo lado se desarrolla lisa y/o se dota
de una lubricante, por ejemplo, de una película de silicona
o cera de fluor en un disolvente orgánico.

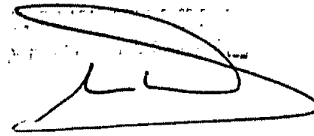
20 9.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque la capa intermedia se recubre de una laca
electricamente debilmente conductora y elástica, tal como con
una laca a base de silicona o poliuretano llenada con grafito
u hollín.

25 10.- Procedimiento para la fijación de elementos de
arrollamiento en la ranura de una máquina electrica rotativa,
tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memo-
ria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a máquina
por una, sola cara.

Madrid, -7 DIC. 1977

BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI
& CIE.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'B' followed by a horizontal line and a small flourish.A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page, resembling a stylized 'X' or a similar symbol.

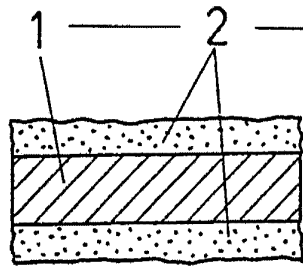


Fig. 1

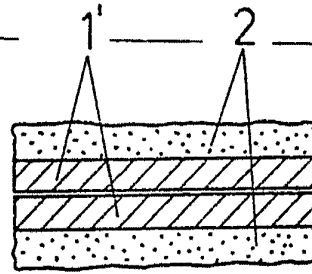


Fig. 2

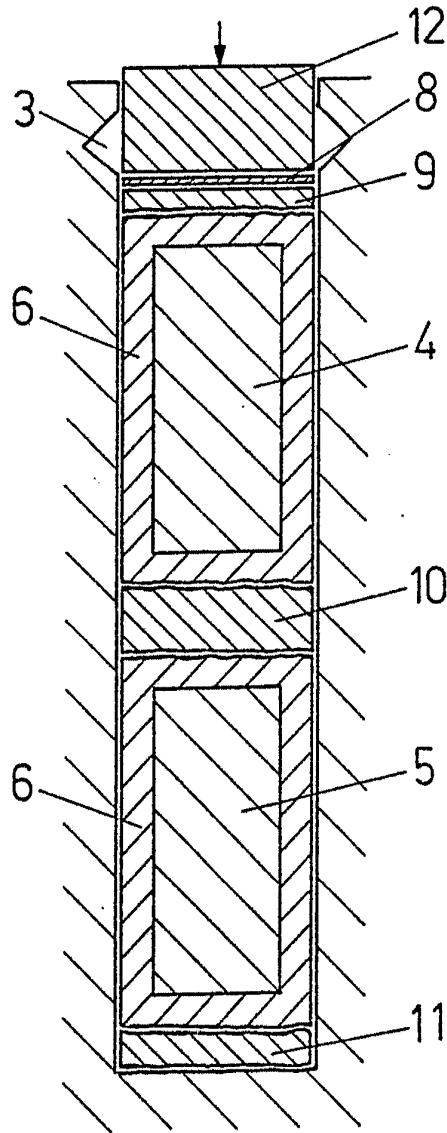


Fig. 3

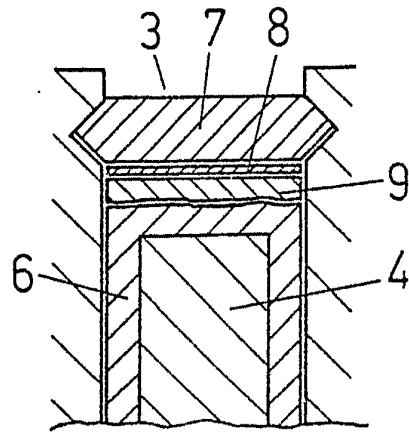


Fig. 4

1907
B. G. L.

