

15 ABR 1957
CARRERA 250

Int. Cl.: H02K
402703

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA EFECTUAR EL AISLAMIENTO DE LOS ESTÁTORES ELÉCTRICOS", a favor de D. RENATO BIGLINO Y GAMBA & FIORITO COSTRUZIONI MECCANICHE DI PRECISIONE S.p.A., de nacionalidad italiana, domiciliados en GÉNOVA (Italia)-7, Vía Costanzi y TORINO (Italia)-29, Strada Cascinette, respectivamente.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a un procedimiento y su correspondiente aparato para llevar a cabo el aislamiento de los estatores de máquinas eléctricas, tales como motores eléctricos y generadores mediante un material plástico duro.

5. Ya es conocido el efectuar la impregnación de los aislamientos de los estatores de las máquinas eléctricas con substancias aislantes adecuadas, para protegerlas de la humedad u otros agentes externos y también para fijar los arrollamientos entre sí, evitando daños debido a las vibraciones.

También es conocido el embeber de modo comple-

- 402703



to los arrollamientos o bobinas en una masa de material plástico duro. Esta operación de embeber las bobinas sin embargo, se hace en arrollamientos impregnados, puesto que los métodos para embeber el estátor con diversos materiales, no pueden sustituir la impregnación, puesto que no pueden conseguir una penetración tan completa y a fondo de la resina en los arrollamientos sin retención de burbujas de aire, tal y como es necesario para conseguir la mejor protección y aislamiento de dichos arrollamientos.

Por lo tanto, es la principal finalidad de la presente invención el proporcionar un método para envolver o contener los estatores de las máquinas eléctricas en una masa de material plástico endurecible, actuando al mismo tiempo como sustancia impregnante para los arrollamientos del estátor.

De acuerdo con la presente Patente de Invención, esta finalidad se lleva a cabo por la disposición del estátor en un molde apropiado de centrifugación, haciendo girar dicho molde alrededor de un eje coincidente con el eje longitudinal del estátor, vertiendo de modo continuo en dicho molde un material plástico en forma de líquido endurecible, forzando dicho material plástico en forma de líquido endurecible a través de los componentes del estátor, por fuerza centrífuga y continuando dicha centrifugación hasta conseguir prácticamente el curado completo del material de revestimiento empleado.

De acuerdo con otra característica de la invención, dicho molde puede quedar dotado en un extremo de una abertura coaxial con dicho eje de rotación, cuyo diá



metro es tal que limita el grosor radial del material aislante, cuyo exceso puede fluir hacia afuera de dicho molde a través de la abertura mencionada.

Para su mejor comprensión, se adjuntan, a título de ejemplo, unos dibujos explicativos de la presente Patente de Invención.

La figura 1 es una vista esquemática, parcialmente en sección según su eje longitudinal, de un aparato apropiado para llevar a cabo la presente invención. La figura 2 es una sección transversal de un estátor de acuerdo con la presente Patente, con las ranuras del estátor parcialmente abiertas para constituir canales de aire y cerradas parcialmente por bandas de cierre.

La figura 3 es una vista longitudinal del estátor de la figura 2 según la línea de corte III-III de la figura 2.

La figura 4 es una sección longitudinal de otra forma de estátor de acuerdo con la presente Patente de Invención.

Con referencia a la figura 1, se fija una columna de soporte -2- sobre una placa de base -1-. Dicha columna -2- está dotada en su extremo superior de un casquillo sobre el que puede girar el eje -3- por medio de casquillos adecuados (no mostrados). En un extremo del eje -3- está acoplada una polea -4-, la cual está conectada por una correa de transmisión convencional a un motor de accionamiento (no mostrado). En el extremo opuesto del eje -3-, está fijado un cabezal -5-. El eje -3- está dotado de un orificio axial -103- que conduce al refundido de alojamiento para la pieza a trabajar en



el cabezal -5-. Dicho cabezal -5- está también dotado de unos pernos -6- para fijación de la pieza a trabajar, que se proyectan al refundido del cabezal -5-, a través de unos orificios roscados adecuados constituido en el

5. cabezal -5-.

En el refundido de alojamiento de la pieza en el husillo -5-, se fija un molde de centrifugación adecuado. Tal como se muestra, dicho molde está formado o constituido por dos mitades -7- y -8- conectadas entre

10. sí por pernos -9-.

El medio molde -7- está dotado de orificios ra diales -106- para los vástagos -6-.

Dichos medios moldes -7- y -8- están dotados cada uno de ellos de una cavidad de moldeo sustancialmente

15. te cilíndrica -107-, -108- dotada de una parte de fondo o base. El fondo de la cavidad del moldeo -107-, está do tada de excéntrica, de un tapón taladrado -207-, que es tá en comunicación en el refundido de alojamiento de las piezas, del cabezal -5-. El medio molde -8- está dotado

20. en su fondo o base de un orificio o salida axial -208-, que está rodeado exteriormente por el collar -308-.

Una protección -10- contra las salpicaduras queda dispuesta alrededor del conjunto de los moldes -7- y -8- y está dotada en su parte inferior con un pico o saliente de vertido -11-, dispuesto por encima de una

25. bandeja de recogida -12-.

El numeral -13- indica un tanque de alimentación de material plástico en estado líquido, que está co nectado por una tubería -14- con interposición de una

30. válvula -15-, a un vertedor -16-, que se extiende más

- 5402703



allá de la abertura -208-, hacia dentro de la cavidad de moldeo por centrifugación.

- Mediante el numeral -17- se designa el estátor de una máquina eléctrica, por ejemplo, el estátor de un
5. motor eléctrico de inducción. Dicho estátor comprende de modo convencional, tal como se muestra en la figura 2, las chapas -18- del núcleo del estátor, que están dotadas de ranuras -19- a través de las cuales o en las cuales quedan montados los arrollamientos -20- del estátor.
10. En la periferia externa de las chapas -18- del núcleo del estátor se forman unas ranuras -21- para el aire.

- Dicho estátor -17- está dispuesto en el molde de centrifugación, por embridado de la periferia externa de las chapas -18- del núcleo del estátor, entre las dos
15. mitades del molde -7- y -8-, tal como se muestra en la figura 1, para permitir el alojamiento de las partes axiales de los arrollamientos del estátor -20- en el interior de las cavidades del molde. El conductor eléctrico -120- de los arrollamientos -20- hace pasar a través del tapón
20. -207- hacia afuera del medio molde -7- y su extremo libre queda temporalmente alojado en el orificio -103- del eje -3-.

- Las cavidades de moldeo de los semimoldes -7- y -8- tienen la forma y dimensiones apropiadas para defi
25. nir la forma final del estátor cuyo aislamiento se quiere realizar.

- Según la presente Patente, el estátor -17- que previamente ha sido completamente lavado y desengrasado, se introduce en los moldes de centrifugación -7-, -8-,
30. con el conductor -120-, pasando a través del tapón -207-.

- 6 - 402703



Los dos semimoldes -7-, -8- se conectan entre sí a conti
nuación por medio de unos pernos -9-, embridando así de
modo firme a las láminas -18- del núcleo del estátor en-
tre dichos semimoldes. De este modo el estátor queda fi-
5. jado de modo firme, preciso y centrado en el molde -7-,
-8-.

El molde de centrifugación es insertado a con-
tinuación en el cabezal -5- y el conductor -22- se lleva
a través del orificio axial -103- del eje -3-. Los per-
10. nos de ambridado -6- se aprietan, para asegurar de modo
firme el molde -7-, -8- al cabezal -5-.

La protección -10- queda dispuesta alrededor
del molde de centrifugación y el pico de vertido -16-
del sistema de alimentación de resina líquida -13-, -14-,
15. -15- se lleva a través del orificio -208- para proyectar
se al espacio central hueco del estátor -17- en el inte-
rior del molde -7-, -8-.

Para esta finalidad, se debe observar que el
diámetro del orificio -208- se selecciona de modo que co
20. rresponda al grosor radial deseado de la masa de plásti-
co aislante, de modo que cualquier cantidad de resina en
estado líquido suministrada al molde de centrifugación
que sobrepase a la cantidad deseada, fluirá hacia afuera
del molde a través de dicha abertura.

25. Con las diferentes piezas dispuestas tal como
se ha descrito, el eje -3- se hace girar a una velocidad
adecuada de centrifugación, vertiendo una adecuada canti-
dad de resina endurecible en el depósito -13- y abriendo
la válvula -15- para permitir el flujo contín
30. uo de la re-
sina líquida en la proporción adecuada desde el depósito



-13-, a través de la tubería -14- y del pico de vertido -16- hacia el molde -7-, -8-.

La resina líquida se fuerza u obliga radialmente por fuerza centrífuga a través de los arrollamientos del estátor y también a través de los pequeños intersticios, existentes entre las láminas del núcleo del estátor, llenando completamente cualquier cavidad. También llena los intersticios de aire que quedan entre las paredes del molde y las partes componentes del estátor,

5. embebiendo de modo completo el estátor en una masa de resina -22-. Cuando se alcanza el nivel deseado de lleno mediante resinas, tal como se determina por la abertura -208-, el exceso de resina fluye hacia afuera del molde de centrifugación -7-, -8-, a través de la abertura -208-,

10. pasando hacia abajo a lo largo de la protección -10- y del pico de vertido -11-, hacia la cubeta de recogida -12-.

15.

En este momento el flujo de resina líquida del depósito -13- queda cerrado, actuando en la válvula -15- y la fase de centrifugación continúa hasta el curado casi completo del lecho de resina o de la cantidad de resina del molde -7-, -8-.

20.

Para esta finalidad puede ser ventajoso calentar de cualquier modo convencional el molde -7-, -8-, para acelerar el curado de la resina.

25.

Tan pronto como la resina -22- ha alcanzado un grado de curado satisfactorio, es decir, en el momento en que la masa de resina moldeada -22- se transformaba en una masa sólida, cesa la centrifugación y el estátor, embebido en resina es extraído del molde -7-, -8-.

30.



Con referencia a la figura 2, se muestra una sección transversal de un estátor, embebido en resina sintética de acuerdo con la presente Patente. Dicho estátor comprende las chapas o láminas anulares -18-, del núcleo del estátor, dotadas de las ranuras -19- del estátor. Dichas ranuras -19- son, de modo convencional, abiertas en sentido radial hacia el centro de las láminas -18-. Las chapas del núcleo del estátor -18-, están dotadas en su periferia externa, de ranuras -21- dispuestas en cooperación con los canales del cuerpo -26- del motor, (figura 3), para la circulación de un flujo refrigerante, como por ejemplo aire.

El numeral de referencia -20- indica los arrollamientos del estátor que quedan embebidos en la resina -22-.

Tal como se ha descrito anteriormente, seleccionando de modo adecuado, el diámetro de la abertura -208-, es posible variar el grosor o espesor radial de las resinas de aislamiento.

Tal como se muestra en la parte superior de la figura 2, dicho grosor radial, puede ser tal que deje las partes superiores de las ranuras del estátor no completamente llenas de resina, para proporcionar canales -23- en el estátor acabado.

Dichos canales pueden quedar dotados en una fase subsiguiente, de bandas magnéticas de cierre -24-, tal como se muestra en la mitad inferior de la figura 2.

Dichas bandas de cierre -24- pueden estar for



madas insertando placas magnéticas en los canales -23- o por la utilización del proceso de relleno mediante material aislante de acuerdo con la presente Patente.

5. Para esta finalidad, la operación de relleno mediante material aislante se lleva a cabo en dos fases, en la primera de las cuales se utiliza un semimolde -8-, que tiene una abertura -208- de mayor diámetro que el diámetro interno de las chapas del núcleo del estátor en una proporción tal que deje las partes abiertas de las ranuras del estátor sin cubrir, tal como se muestra con el numeral -23- de la figura 2, existiendo una segunda fase en la cual se utiliza un semimolde -8- dotado de una abertura -208- de igual diámetro que el diámetro interno de las chapas -18- del núcleo del estátor.
10. En la primera fase, la mayor parte del estátor queda embebido en una primera resina endurecible aislante, mediante el procedimiento objeto de esta Patente. Al final de la primera fase, el semimolde -8- es cambiado y la fase de relleno mediante aislante se lleva a cabo nuevamente, utilizando una resina cargada con una sustancia magnética. De esta manera, las partes -23- de las ranuras de la primera fase quedan llenas de esta segunda substancia, proporcionando así un cierre magnético para dichas ranuras -23-.
15. El rotor formado de esta manera puede quedar sometido también en una fase subsiguiente, a otro tratamiento posterior por medio de un tercer tipo de resina, para conferir a la capa interna del estátor un revestimiento o capa uniforme de una substancia adecuada protectora contra la corrosión (capa -27- de la figura 4).
- 20.
- 25.
- 30.



En la figura 3 se muestra un motor eléctrico que incorpora los perfeccionamientos de la presente Patente, mostrando el estátor -17-, el rotor -25- y el cuerpo -26-.

5. En la figura 4 se muestra un motor eléctrico según la presente Patente de Invención, de acuerdo con el cual, durante el proceso de centrifugación se forma o constituye una valona -28- integral con el estátor -29-. Además, tal como se muestra en esta figura, también el
10. terminal -30- queda embebido en el material de aislamiento del estátor -20- durante la operación de centrifugación de los moldes. Esto se logra dotando de una forma adecuada a los moldes de centrifugación.

15. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del procedimiento descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:

20. 1.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para efectuar el aislamiento de los estatores eléctricos, caracterizado por comprender las fases de:

disposición del estátor en los moldes de centrifugación.

25. rotación de dicho molde con el estátor, alrededor de un eje que coincide con el eje longitudinal de dicho estátor.

- suministro de un material plástico endurecible en estado líquido a dicho molde, a través de un orificio
30. central del estátor bobinado, hasta alcanzar el nivel de





seado de relleno con material aislante;

terminación de la alimentación de material plástico a dicho molde, siguiendo con la rotación del mismo hasta el curado sustancial del material plástico de aislamiento.

5.

2.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para efectuar el aislamiento de los estatores eléctricos, según la reivindicación 1, caracterizado porque el exceso de material plástico endurecible en estado líquido suministrado a dicho molde de centrifugación fluye hacia afuera de dicho molde durante la fase de centrifugación, a través de una abertura coaxial con el estátor, constituida en el molde.

10.

3.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para efectuar el aislamiento de los estatores eléctricos, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque dicha abertura es de tipo calibrado.

15.

4.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para efectuar el aislamiento de los estatores eléctricos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender las siguientes fases:

20.

a) situar el estátor en un molde de centrifugación dotado en un extremo de una primera abertura circular calibrada;

25.

b) obligar al giro a dicho molde que comprende el estátor, alrededor de un eje que coincide con el eje longitudinal del propio estátor y del molde.

30.

c) suministro de un flujo de material plástico líquido endurecible a dicho molde a través de la abertura mencionada, en el orificio central del estátor bobina



do, hasta que se alcanza el nivel de relleno de material aislante deseado y que dicho material plástico en estado líquido fluye afuera del molde mencionado a través de dicha abertura.

5. d) continuación del giro mencionado del molde a velocidad de centrifugación hasta conseguir el curado sustancialmente completo de dicho primer material de relleno aislante.

10. e) dotar a dicho molde a una segunda abertura calibrada de un diámetro menor que el de la primera abertura;

15. f) repetición de las fases operativas antes mencionadas desde b) hasta d) con un segundo material plástico líquido endurecible de diferentes características.

5.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para efectuar el aislamiento de los estatores eléctricos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender las fases de:

20. a) lavado del estátor bobinado con una solución desengrasante.

25. b) situar el estátor en un molde de centrifugación dotado en un extremo de un orificio calibrado, estando conformado dicho molde para proporcionar la forma externa acabada del estátor, con valonas de fijación y otros componentes.

30. c) hacer girar dicho molde con el estátor en su interior a velocidades de centrifugación alrededor de un eje que coincide con el eje longitudinal del estátor, y de dicha abertura del molde.





d) suministro de un material plástico en estado líquido endurecible a dicho molde a través del orificio mencionado.

5. e) continuar la alimentación del material plástico hasta que el mismo fluya hacia afuera de dicha abertura.

f) continuación del giro del molde después de una interrupción de la alimentación de material plástico hasta el curado casi completo del plástico de relleno.

10. g) extracción del estátor acabado de dicho molde y curado del mismo hasta terminar el endurecimiento del plástico.

6.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para efectuar el aislamiento de los estatores eléctricos, caracterizado porque el aparato comprende un cabezal rotativo, un molde de centrifugación que puede ser fijado a dicho cabezal, comprendiendo el molde de centrifugación por lo menos dos piezas dotadas de cavidades de moldeo, para el alojamiento del estátor, a ambos lados de las chapas del núcleo del estátor; medios para conectar juntamente entre sí las partes del molde; estando dotada por lo menos una de dichas partes del molde centralmente con un orificio calibrado y medios para suministrar un flujo de material plástico hacia el interior de dicho molde.

15.

20.

25.

7.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para efectuar el aislamiento de los estatores eléctricos, según la reivindicación 6, caracterizado porque el orificio mencionado tiene un diámetro que corresponde al revestimiento interno de plástico del estátor acabado.

30.





8.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para efectuar el aislamiento de los estatores eléctricos, según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho molde está dotado de un elemento de cierre o tapón dotado de un taladro para el paso del cable eléctrico desde los arrollamientos del estátor.

5. Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad de la Patente de Invención, de finida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

9.- "UN PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA EFECTUAR EL AISLAMIENTO DE LOS ESTADORES ELECTRICOS".

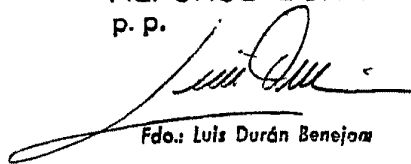
15. Consta la presente memoria de catorce hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 15 ABR. 1972

P.A. de D. RENATO BIGLINO y
GAMBA & FIORITO COSTRUZIONI MECCANICHE
DI PRECISIONE S.p.A.

ALFONSO DURÁN

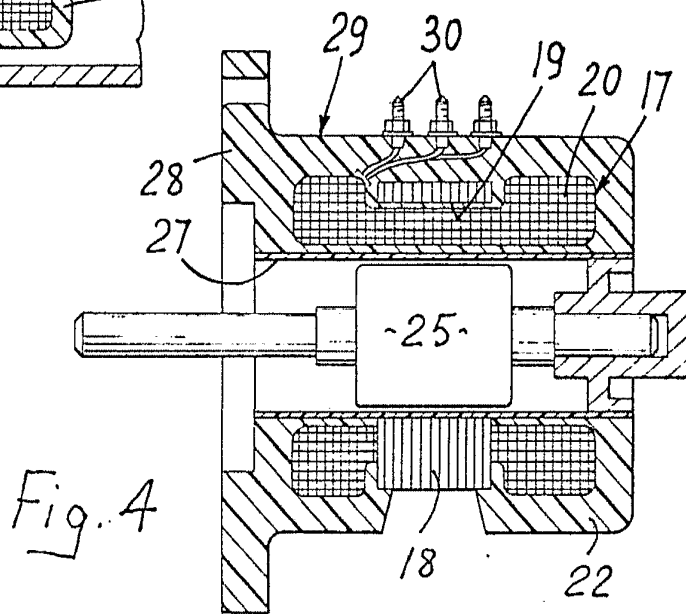
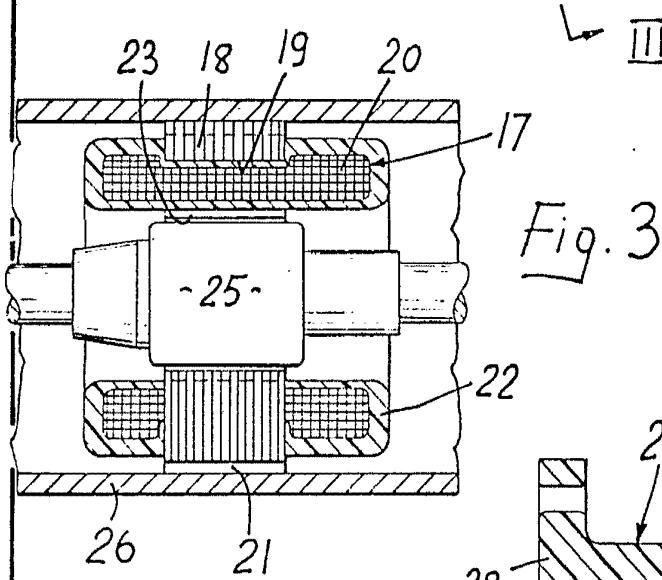
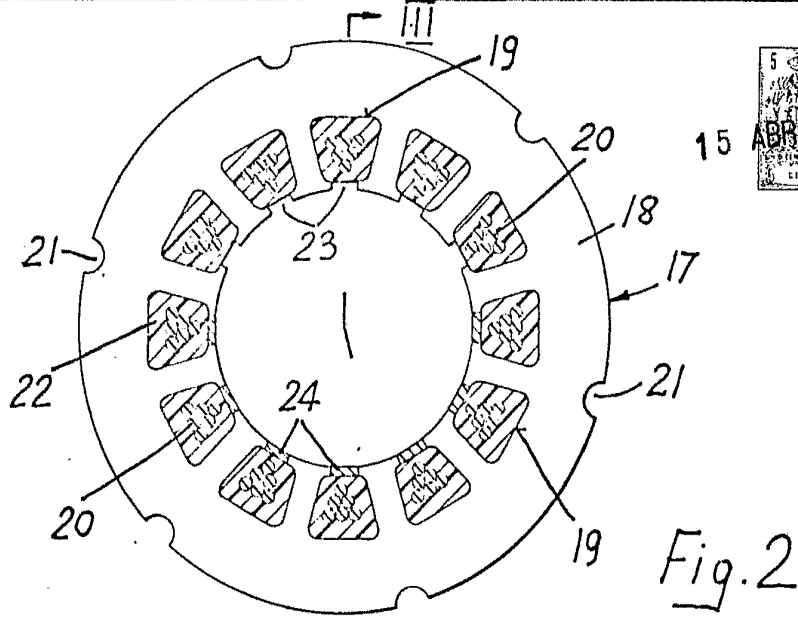
P. P.



Fdo.: Luis Durán Benejam

JR/pc.





BARCELONA, 15 FEB 1972
 P. A. ALFONSO DURAN
 P. P.