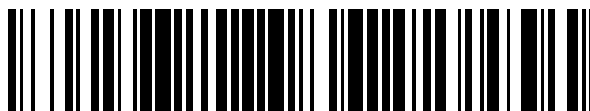


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 665**

51 Int. Cl.:

H02K 3/52 (2006.01)

H02K 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04300574 .3**

96 Fecha de presentación: **03.09.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1517426**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2005**

54 Título: **Máquina eléctrica giratoria que comprende un estator y disposiciones para la fijación de los aislantes sobre éste**

30 Prioridad:
10.09.2003 FR 0310646

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.11.2012

73 Titular/es:
**MOTEURS LEROY-SOMER (100.0%)
BOULEVARD MARCELLIN LEROY
16000 ANGOULÉME, FR**

72 Inventor/es:
JOURDAN, DOMINIQUE

74 Agente/Representante:
CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 390 665 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina eléctrica giratoria que comprende un estator y disposiciones para la fijación de los aislantes sobre éste.

5 La presente invención se refiere a las máquinas eléctricas giratorias que comprenden un estator cuyo circuito magnético está formado por un ensamblaje de sectores, y más particularmente, pero no exclusivamente, los servomotores.

10 Un estator de máquina eléctrica comprende, de manera general, además del circuito magnético, un circuito eléctrico y un sistema de aislamiento.

El circuito eléctrico comprende por ejemplo una pluralidad de bobinas asociadas a los sectores, siendo estas bobinas por ejemplo bobinadas sobre los sectores antes del ensamblaje de estos últimos.

15 Cada sector comprende, de forma convencional, un paquete de chapas magnéticas superpuestas, revestidas cada una de un barniz aislante.

20 El sistema de aislamiento contribuye a aislar eléctricamente el circuito magnético del circuito eléctrico y comprende generalmente unas hojas aislantes dispuestas entre los sectores y las bobinas. El sistema de aislamiento puede comprender además, como se ha ilustrado en la figura 16, unos aislantes extremos, constituidos por unas piezas macizas en un material aislante, que están pegadas en los extremos axiales de los sectores. La dimensión axial H_m de estos aislantes extremos medida en su periferia viene impuesta por las normas relativas a la concepción y a la fabricación de las máquinas eléctricas, y no puede ser reducida libremente para disminuir el volumen axial de la máquina. Ahora bien, el sistema de aislamiento constituye una parte no activa de la máquina cuyo volumen se desea
25 minimizar para aumentar la potencia másica de la máquina.

30 Se conoce a partir de la solicitud internacional WO 03/065544 una máquina provista de un aislante extremo que comprende una faldilla exterior que recubre las chapas que forman el sector correspondiente, recubriendo la faldilla unas chapas de mayor tamaño que forman el diente del sector. Esta máquina corresponde al preámbulo de la reivindicación 1.

35 La solicitud EP-A2-1 317 048 se refiere a un estator de máquina eléctrica que comprende unos sectores, comprendiendo cada sector unos bobinados. Los aislantes extremos de estos sectores están provistos de faldillas que recubren las chapas de los sectores en su totalidad.

La invención prevé mejorar aún las prestaciones eléctricas de las máquinas eléctricas giratorias, y en particular aumentar la potencia másica.

40 Lo consigue gracias a una máquina eléctrica giratoria tal como la definida en la reivindicación 1.

45 En una forma de realización según la invención, cada aislante extremo comprende una faldilla dispuesta para recubrir la porción extrema correspondiente, teniendo esta faldilla un espesor que corresponde sustancialmente a la anchura del reborde asociado. La escotadura es así de sección sustancialmente constante en toda la longitud del sector, y también tan ancha como sea posible.

50 Dicha faldilla presenta así una superficie exterior que se extiende sustancialmente en la alineación de las caras laterales del sector asociado, cuando el aislante extremo está fijado sobre este sector. Esto permite que cada escotadura del estator formada entre los dientes de dos sectores sucesivos presente una sección transversal sustancialmente constante a lo largo del eje de la máquina, incluso entre los aislantes extremos. Por ello, el coeficiente de llenado de la escotadura es óptimo.

55 La invención permite obtener un aislamiento eléctrico que satisface las normas presentando al mismo tiempo unos sectores que ocupan un cierto volumen en el interior de los aislantes extremos, aumentando así la potencia másica de la máquina para un volumen dado, en comparación con las máquinas existentes para las cuales la dimensión axial de los aislantes extremos se añade completamente a la de los sectores.

60 Dicho de otro modo, gracias a la invención, la parte del sector individual que está introducida en el aislante extremo puede constituir una parte activa de la máquina sin apoyarse en cambio sobre la dimensión útil del aislante extremo en el aire a su periferia.

65 Los aislantes extremos pueden estar realizados ventajosamente de manera que participen en el mantenimiento de las bobinas sobre los sectores, y cada aislante extremo puede presentar en particular una garganta formada entre unas extensiones radialmente interior y exterior, garganta en la que se introduce la bobina asociada al sector correspondiente.

Cada aislante extremo puede estar dispuesto para introducirse con o sin fricción sobre el extremo axial del sector

correspondiente. Una introducción con fricción puede permitir evitar una operación de pegado del aislante extremo sobre el sector.

5 Cada sector puede presentar, en un extremo axial por lo menos, una porción extrema más estrecha, que puede estar recubierta por lo menos parcialmente por un aislante extremo correspondiente. Esta porción extrema más estrecha puede estar delimitada por unos rebordes sobre unos lados opuestos del sector.

10 Las porciones extremas más estrechas que se introducen en los aislantes extremos pueden estar formadas por unas chapas que tienen unas dimensiones reducidas con respecto a las chapas situadas entre las porciones extremas. Cada sector puede comprender así un apilamiento de un primer tipo de chapas, y a ambos lados de este apilamiento, dos apilamientos de un segundo tipo de chapas, destinadas a formar las porciones extremas citadas.

15 Las chapas que forman los sectores pueden presentar, sobre sus caras enfrentadas, unos relieves que pueden cooperar de manera que mantengan las chapas ensambladas. Cada chapa puede presentar así sobre una cara una forma macho y sobre la cara opuesta una forma hembra, habiendo sido las formas macho y hembra formadas por ejemplo simultáneamente por embutición de la chapa.

Cada sector puede ser introducido en dos aislantes extremos dispuestos cada uno en un extremo axial de éste.

20 La máquina puede comprender unas hojas aislantes que rodean totalmente o parcialmente, cada una, una parte de una bobina que se extiende axialmente a lo largo del sector correspondiente.

25 Las hojas aislantes pueden estar pinzadas entre los aislantes extremos y las porciones extremas de los sectores correspondientes, pudiendo un pinzamiento de este tipo ser suficiente para mantenerlas en posición sobre los sectores hasta la operación de bobinado de los sectores en caso necesario. Las hojas aislantes pueden también estar pegadas sobre los aislantes extremos y recubrirlos.

30 El aislante extremo puede no extenderse radialmente hasta la superficie radialmente más exterior del sector correspondiente.

Dos sectores consecutivos pueden presentar, en sus caras en contacto, unos relieves que tienen unas formas complementarias que permiten un encajado.

35 Por lo menos un aislante extremo puede presentar un alojamiento que recibe por lo menos parcialmente uno de entre un conector eléctrico, una sonda térmica y una sonda con efecto Hall. Esto puede permitir simplificar el montaje sobre el estator de los conectores eléctricos que sirven para alimentar las bobinas así como, en caso necesario, de por lo menos una eventual sonda con efecto Hall, en particular cuando el rotor comprende unos imanes permanentes.

40 Cada aislante extremo está realizado ventajosamente por moldeo de material plástico, preferentemente de una sola pieza.

45 La invención tiene asimismo por objeto, independientemente o en combinación con lo que precede, un aislante extremo para un sector de un estator de una máquina eléctrica giratoria, comprendiendo este aislante extremo un espacio apto para recibir un extremo axial de dicho sector.

La invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la lectura de la descripción detallada siguiente, de ejemplos de realización no limitativos de ésta, y del examen del plano adjunto, en el que:

- 50
- la figura 1 es una sección transversal, parcial y esquemática, de una máquina de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,
 - la figura 2 es una sección longitudinal, esquemática y parcial, de varias chapas apiladas de un sector individual,

55

 - la figura 3 es una sección longitudinal, esquemática, de un sector de la figura 1, estando la bobina asociada a este sector extraída,
 - la figura 4 es otra sección longitudinal del sector, según IV-IV, de la figura 3,

60

 - la figura 5 es una sección transversal según V-V de la figura 3,
 - la figura 6 es una vista esquemática, en perspectiva, de un sector provisto de un bobinado y de aislantes extremos de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención,

65

 - la figura 7 es una vista explosionada, esquemática y en perspectiva, del sector e la figura 6 y de sus aislantes

extremos,

- 5 - la figuras 8 y 9 representan aisladamente, en perspectiva según unos ángulos de vista diferentes y de una forma esquemática, un aislante extremo de las figuras 6 y 7,
- las figuras 10 y 11 son unas vistas respectivamente lateral y frontal de un sector bobinado y aislado, con por lo menos un conector eléctrico soportado por el aislante extremo,
- 10 - la figura 12 es una sección longitudinal en un plano medio, esquemática y parcial, según XII-XII de la figura 11,
- la figura 13 es una sección longitudinal esquemática y parcial según XIII-XIII de la figura 11,
- 15 - la figura 14 es una vista frontal de un aislante extremo que soporta unas sondas de temperatura y con efecto Hall,
- la figura 15 es una sección esquemática y parcial, en un plano medio longitudinal, según XV-XV de la figura 14, y
- 20 - la figura 16 representa, en perspectiva y de forma esquemática, un aislante extremo conocido.

Se ha representado en la figura 1 una máquina eléctrica giratoria 100 de acuerdo con la invención, que comprende un estator 101 y un rotor 102 que gira en el interior del estator 101.

25 El rotor 102 no será representado en detalle, pudiendo ser de cualquier tipo conocido capaz de ser arrastrado en rotación por el estator 101. La máquina eléctrica puede ser en particular síncrona y el rotor 102 comprender unos imanes permanentes.

30 El estator 101 comprende un circuito magnético 1 que comprende una pluralidad de dientes 12 que reciben cada uno una bobina correspondiente 3, siendo el estator denominado "bobinado sobre dientes" o también del tipo "concentrated winding" según la terminología anglosajona.

En el ejemplo considerado, cada diente 12 presenta, por el lado del rotor 102, unas expansiones polares 14.

35 El circuito magnético 1 del estator 101 comprende también una culata 103 que se extiende circunferencialmente, y a la cual se unen los dientes 12 por su base.

40 De acuerdo con la invención, los dientes 12 están formados cada uno por un sector 2, siendo todos los sectores 2 en el ejemplo considerado idénticos y estando ensamblados en el interior de un cárter 104, comprendiendo este último una pared cilíndrica de revolución, de eje confundido con el eje de rotación del rotor y perpendicular al plano de corte de la figura 1.

45 Cada sector 2 comprende así una parte periférica 13 que forma una porción de la culata 103 y que se extiende en el sentido circunferencial a uno y otro lado del diente 12, en contacto con el cárter 104.

50 En el ejemplo ilustrado, esta parte periférica 13 comprende en sus extremos circunferenciales unos relieves respectivos 38 y 39 que tienen unas formas complementarias, estando estos relieves destinados a cooperar por complementariedad de formas con los relieves correspondientes de los sectores adyacentes, de manera que se mejoren la cohesión de los sectores 2 entre sí en el interior del cárter 104.

55 El relieve 38 se presenta por ejemplo en forma de un diente que tiene una sección transversal sustancialmente triangular, como se puede apreciar en la figura 1, y el relieve 39 en forma de una ranura que tiene una sección transversal sustancialmente complementaria de la del relieve 38.

Cada sector 2 puede presentar, sobre su cara radialmente exterior y en su región media, una ranura longitudinal 28 que podría ser suprimida. El conjunto de los sectores puede ser insertado a forzamiento en el cárter 104.

Evidentemente, los sectores 2 pueden estar ensamblados de otra manera aún, en particular por pegado.

60 Cada sector 2 está formado por un apilamiento según un eje longitudinal X de chapas magnéticas 8 de un primer tipo y de chapas magnéticas 9 de un segundo tipo, estando todas las chapas 8 dispuestas entre las chapas 9 y formando estas últimas las porciones extremas 10 de los sectores. Las chapas 8, 9 pueden ser ensambladas de manera que constituyan un conjunto unitario, siendo el ensamblaje obtenido por ejemplo gracias a unos relieves que tienen unas formas complementarias y presentes respectivamente sobre las caras opuestas de cada chapa 8 y de cada chapa 9.

65

Cada chapa 8 o 9 puede presentar en particular, como se ilustra en la figura 2, por lo menos un vaciado 105 sobre una cara y una protuberancia correspondiente 106 sobre la cara opuesta, estando esta protuberancia adaptada para introducirse con fricción en el vaciado 105 de una chapa adyacente, incluso para engatillarse en éste.

5 En las máquinas giratorias conocidas, cuyo estator está realizado a partir de sectores, todas las chapas de un sector tienen la misma forma de un extremo axial al otro del sector.

10 En la invención, las chapas 9 son más estrechas que las chapas 8 a nivel de la parte destinada a formar el diente 12 correspondiente, así como en los lados de la parte periférica 13 y unas expansiones polares 14 que están enfrentadas, como se puede comprender con el examen de las figuras 3 a 5.

15 Las diferencias en las dimensiones entre las chapas 8 y 9 y en particular la menor anchura de las chapas 9 a nivel de la parte destinada a formar el diente 12 correspondiente permite dejar en cada extremo axial de un sector 2 sobre unos lados opuestos dos rebordes 11 como se puede observar en la figura 4 en particular.

Las porciones extremas 10 están destinadas a introducirse respectivamente en dos aislantes extremos 6.

20 Estos últimos comprenden unas faldillas 16 que pasan a recubrir las porciones extremas 10, en caso necesario, hasta aplicarse sustancialmente por su borde libre contra los rebordes 11. El tope del aislante extremo también puede ser, y de manera preferida, el extremo del paquete de chapas y no el reborde 11.

La faldilla 16 de un aislante extremo 6 comprende dos porciones 16a simétricas una de la otra con respecto a un plano medio M que se extiende radialmente, como se puede apreciar en la figura 5.

25 Cada porción 16a comprende una parte 16b que se extiende sustancialmente a lo largo del diente 12 y unas partes extremas 16c y 16d que se extienden respectivamente en contacto con la parte periférica 13 y de una expansión polar 14.

30 Así, cada porción 16a de la faldilla 16 se interpone entre la bobina 3 y la porción extrema 10 del sector y puede asegurar una distancia de aislamiento en el aire H_m de acuerdo con las normas en vigor, permitiendo al mismo tiempo aprovechar la presencia de las chapas 9 en el interior de los aislantes extremos 6 para mejorar la potencia másica de la máquina.

35 Además, gracias a la invención, los cabezales de la bobina 3 están más próximos a las chapas extremas 9, lo cual es favorable para mejorar las prestaciones de la máquina.

Cada aislante extremo 6 puede comprender, como se ha ilustrado en la figura 4 en particular, por lo menos un vaciado 21 sobre su cara interior 22 que entra en contacto con las chapas extremas 9, para recibir el relieve 106 de la última chapa 9 en un extremo axial del sector 2.

40 Evidentemente, la forma de la cara interior de los aislantes extremos se podrá adaptar a la de los relieves presentes sobre la cara de la chapa contra la cual se aplica cada aislante extremo.

45 Así, por ejemplo, las chapas 8, 9 pueden ser mantenidas entre sí por dos relieves complementarios situados uno debajo del otro, como es el caso en el ejemplo de realización ilustrado en las figuras 6 a 9, y cada aislante extremo 6 puede comprender entonces dos vaciados 21 correspondientes.

50 Volviendo a la figura 3, se puede apreciar que cada aislante extremo 6 comprende también unas extensiones axiales radialmente interior 25 y exterior 26, que delimitan entre ellas una garganta para recibir el cabezal 4 de la bobina 3 asociada.

La presencia de las extensiones 25 y 26 puede facilitar la operación de bobinado de los sectores 2 antes de su ensamblaje en el interior del cárter 104.

55 La extensión 26 puede no extenderse radialmente hasta la cara 27 radialmente más exterior del sector individual 2 como se puede observar en la figura 3.

60 Independientemente o en combinación con lo que precede, se puede hacer ejercer a los aislantes extremos una función suplementaria de mantenimiento de por lo menos un conector eléctrico o de una sonda con efecto Hall o de temperatura.

65 Un aislante extremo 6 puede presentar así, como en el ejemplo representado en las figuras 10 y 11, un alojamiento 30 realizado en la extensión 26 para la fijación de un conector eléctrico 40 que permita conectar la bobina a un conductor de alimentación eléctrica de ésta.

El aislante extremo 6 puede presentar asimismo un alojamiento 32 practicado en la extensión 25 para el posicionado

de una sonda con efecto Hall 42, como se ha ilustrado en las figuras 14 y 15.

El aislante extremo 6 puede presentar también un alojamiento 34 que permite la fijación de una sonda de temperatura 44.

5 En toda la descripción, comprendidas las reivindicaciones, la expresión "que comprende un" significa "que comprende por lo menos un", salvo que se especifique lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Máquina eléctrica giratoria que comprende un estator, comprendiendo este último:

- 5 - unos sectores (2) formados cada uno por un apilamiento de chapas (8, 9) y que tienen cada uno dos extremos axiales (10), comprendiendo los sectores, en un extremo axial (10) por lo menos, una porción extrema más estrecha destinada a formar un diente, delimitada axialmente por dos rebordes (11) situados en lados opuestos del sector,
- 10 - unos aislantes extremos (6) dispuestos cada uno en un extremo axial (10) de un sector individual correspondiente (2),

comprendiendo cada aislante extremo (6) un espacio (20) en el que se introduce un extremo axial (10) del sector individual correspondiente (2) y que comprende una faldilla (16) dispuesta para recubrir en la porción extrema del sector,

caracterizada porque la faldilla tiene un espesor que corresponde sustancialmente a la anchura del reborde correspondiente, de manera que la escotadura del estator formada entre los dientes de dos sectores (2) sucesivos sea de sección sustancialmente constante en toda la longitud del sector.

2. Máquina según la reivindicación anterior, caracterizada porque cada aislante extremo (6) está dispuesto para introducirse con fricción en el extremo axial (10) del sector (2) correspondiente.

3. Máquina según la reivindicación anterior, caracterizada porque cada aislante extremo (6) está dispuesto para introducirse libremente en el extremo axial (10) del sector (2) correspondiente.

4. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las chapas (8, 9) que forman los sectores (2) presentan, en sus caras enfrentadas, unos relieves cooperantes.

5. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque cada sector (2) está introducido en dos aislantes extremos (6) dispuestos cada uno en un extremo axial (10) del sector.

6. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende unas bobinas (3) y unas hojas aislantes (5) que rodean total o parcialmente, cada una, una parte de una bobina (3) que se extiende axialmente a lo largo del sector correspondiente.

7. Máquina según la reivindicación anterior, caracterizada porque las hojas aislantes (5) están pinzadas entre los aislantes extremos (6) y unas porciones extremas (10) de los sectores (2) correspondientes, o recubren el aislante extremo por pegado.

8. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque cada aislante extremo (6) presenta una garganta, formada entre unas extensiones radialmente interior (25) y exterior (26), y en la que se introduce un cabezal (4) de la bobina (3) asociada al sector correspondiente.

9. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque cada aislante extremo (6) no se extiende radialmente hasta la superficie (27) radialmente más exterior del sector correspondiente (2).

10. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dos sectores consecutivos (2) comprenden, sobre sus caras en contacto, unos relieves que tienen unas formas complementarias (38, 39) que permiten un encajado.

11. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque un aislante extremo (6) por lo menos presenta un alojamiento (30) que recibe por lo menos parcialmente uno de entre un conector eléctrico (40), una sonda térmica (44) y una sonda con efecto Hall (42).

12. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque cada aislante extremo está realizado de una sola pieza por moldeo de material plástico.

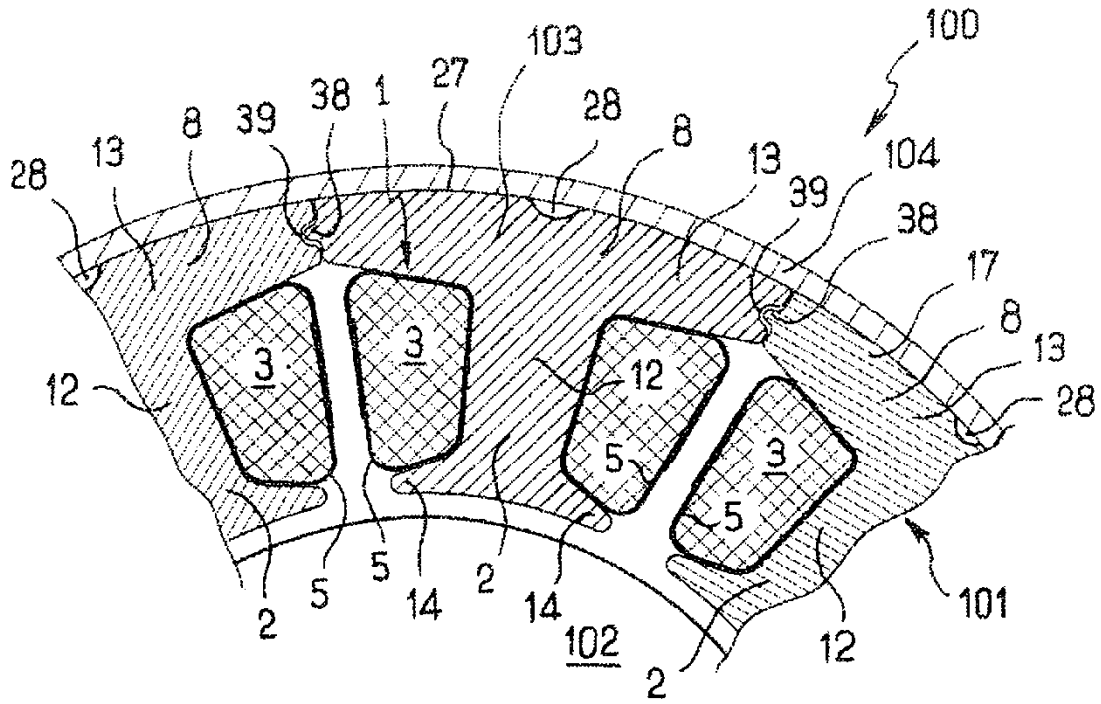


FIG. 1

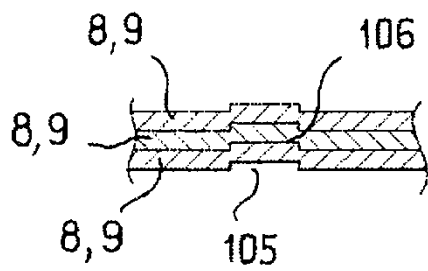
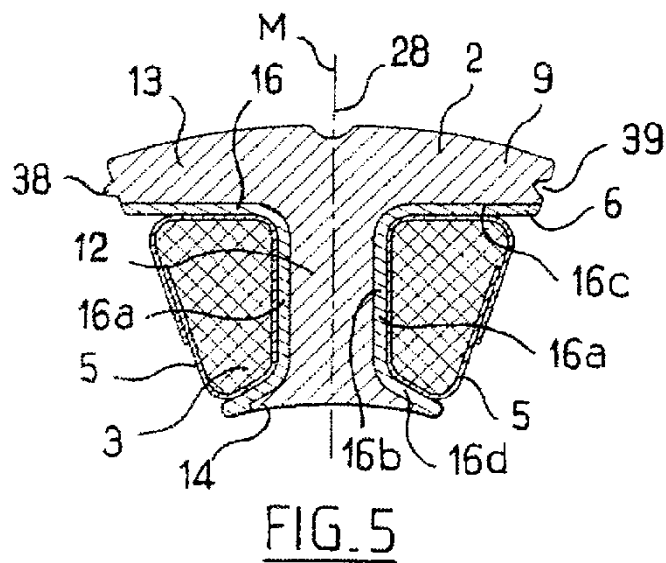
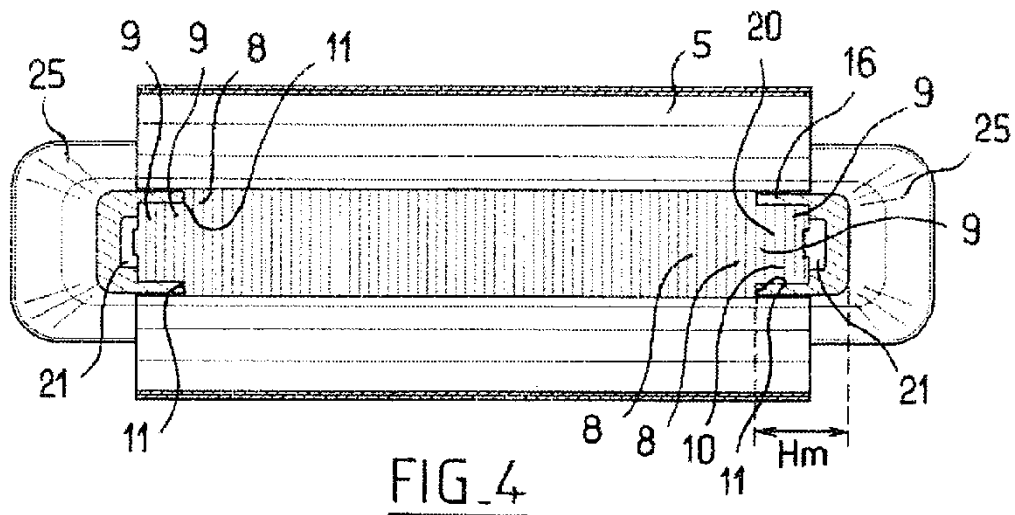
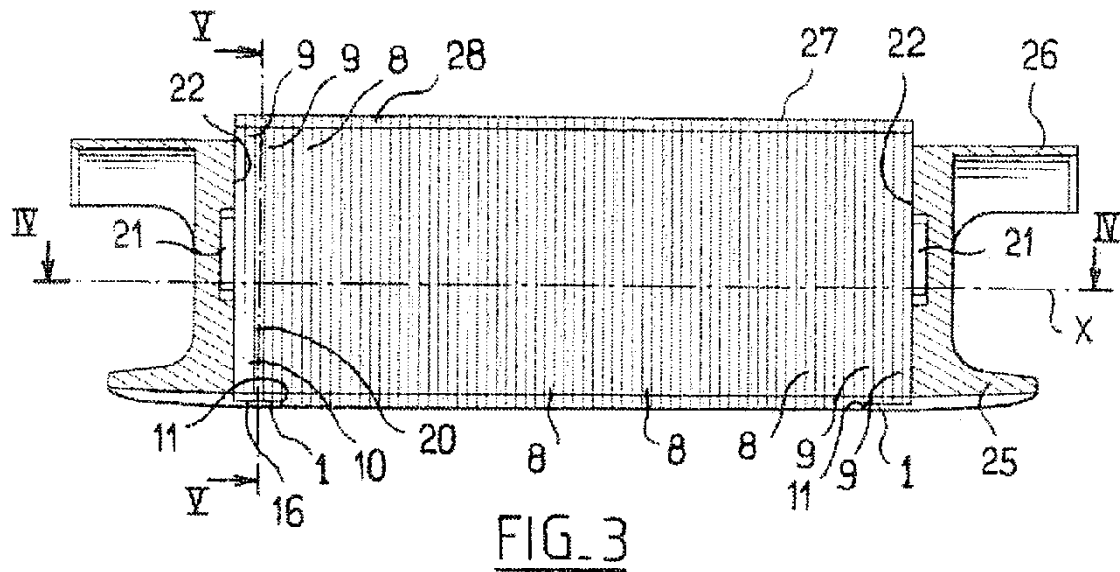


FIG. 2



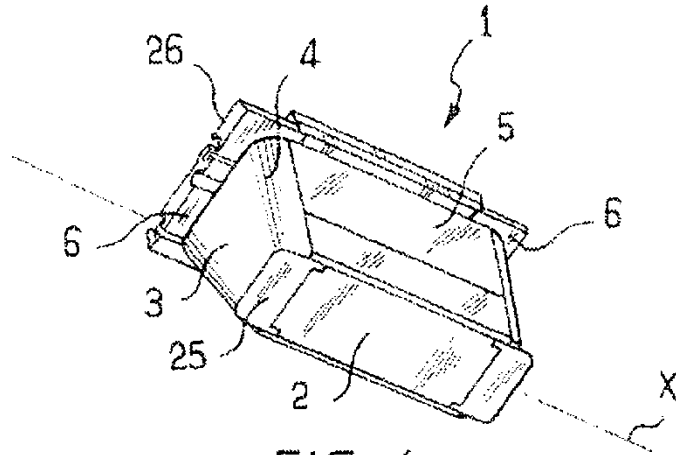


FIG. 6

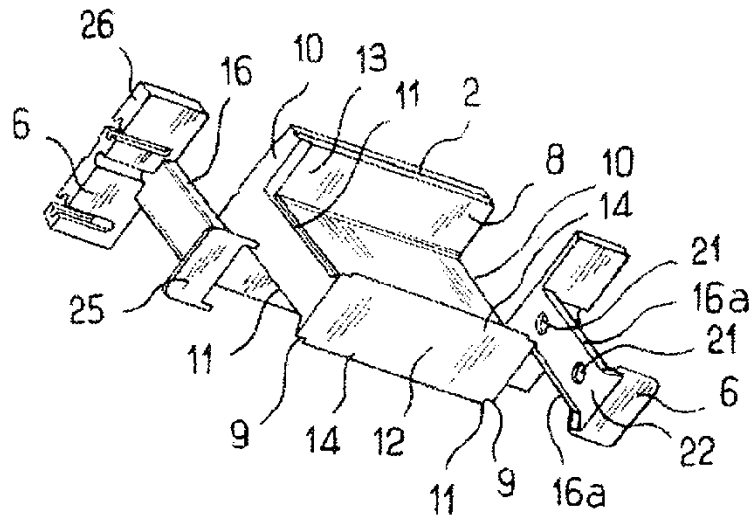


FIG. 7

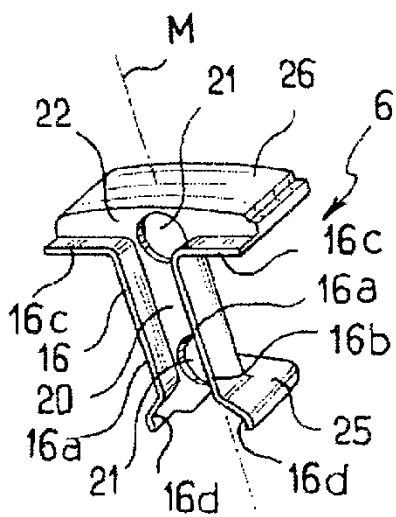


FIG. 8

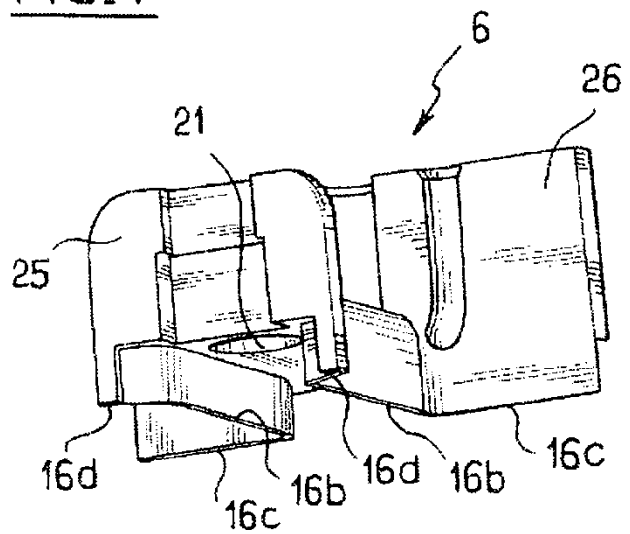


FIG. 9

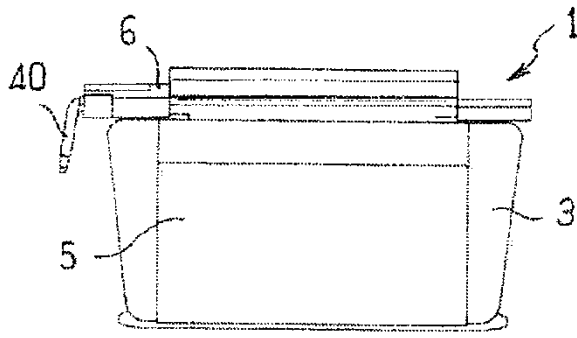


FIG. 10

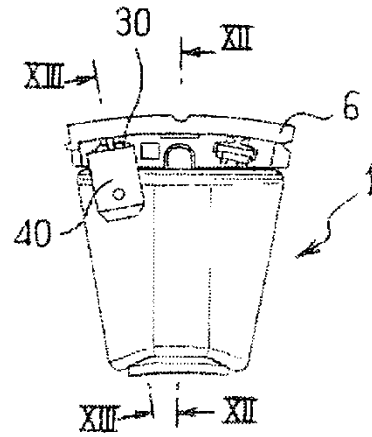


FIG. 11

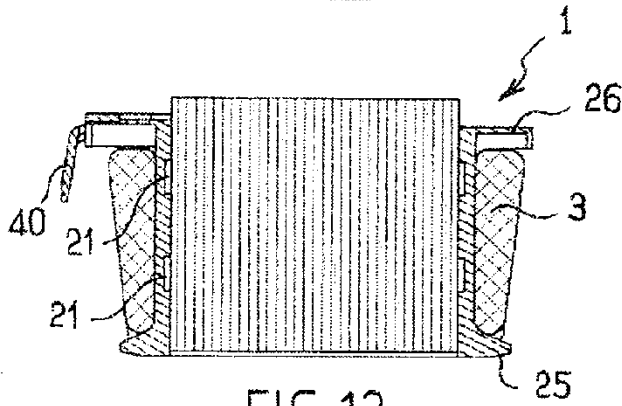


FIG. 12

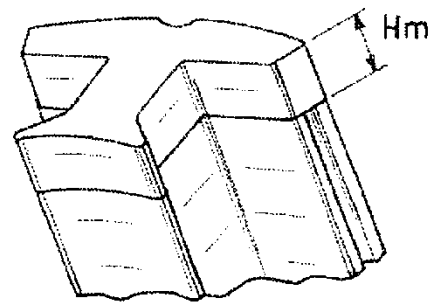


FIG. 16

ESTADO DE LA TÉCNICA

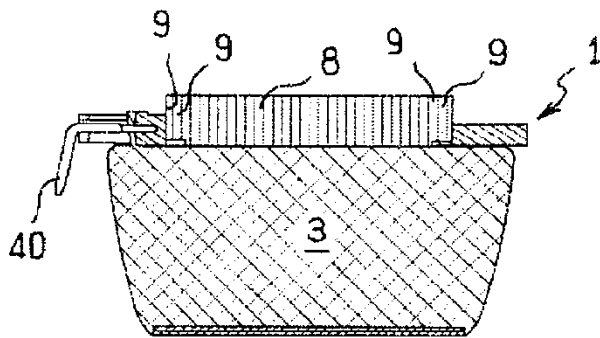


FIG. 13

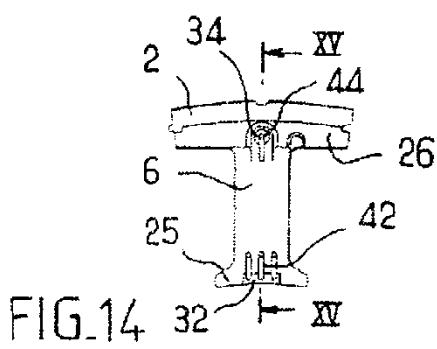


FIG. 14

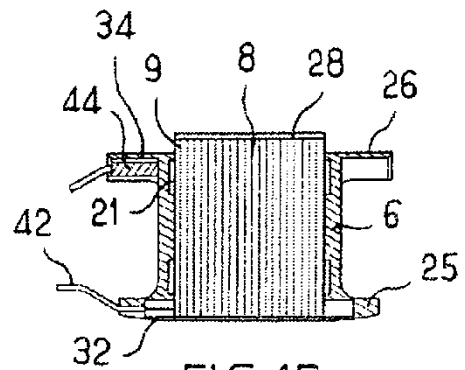


FIG. 15