



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 236**

51 Int. Cl.:
H02K 3/38 (2006.01)
H02K 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08852970 .6**
96 Fecha de presentación : **18.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2212984**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2010**

54 Título: **Disposición de devanado para una máquina eléctrica y elemento de separación para una disposición de este tipo.**

30 Prioridad: **24.11.2007 DE 20 2007 016 482 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.06.2011

73 Titular/es:
EBM-PAPST MULFINGEN GmbH & Co. KG.
Bachmühle 2
74673 Mulfingen, DE

72 Inventor/es: **Streng, Günter;**
Hofmann, Walter y
Hoff, Markus

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 361 236 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

Disposición de devanado para una máquina eléctrica y elemento de separación para una disposición de este tipo

La invención se refiere a una disposición de devanado para una máquina eléctrica, como para un motor eléctrico o para un generador, compuesta de un núcleo bobinado metálico realizado, en particular, como un núcleo laminado, y de devanados que se extienden a través de ranuras del núcleo bobinado y forman, en cada caso, una cabeza de devanado fuera de las ranuras en las caras frontales del núcleo bobinado, formando los devanados en la zona de cada cabeza de devanado, como mínimo, dos capas de devanado dispuestas una encima de la otra, entre las que se encuentra dispuesto, en cada caso, un elemento de separación, en lo esencial en forma de disco, compuesto de un material aislante eléctrico dispuesto ceñido a los devanados, en lo esencial sin intersticio. Además, la invención se refiere a un elemento de separación para una disposición de este tipo.

Son conocidas las disposiciones de devanados para máquinas eléctricas, como motores eléctricos o generadores, con elementos aislantes eléctricos para los devanados. En este caso, por lo general, se usan elementos aislantes realizados en forma bidimensional, que deben ser usados y elaborados de un modo costoso. Por lo tanto, una automatización del proceso de fabricación resulta complicada.

El documento DE 1 975 287 U describe una aislación de fases para cabezas de devanado de máquinas eléctricas embebidas de sustancias endurecedores mediante un proceso de gota a gota, usando un material aislante perforado que, en estado instalado y no embebido, presenta un espesor resistente, en particular, a la tensión de prueba. En este material aislante puede tratarse, preferentemente, de un material multicapas, consistiendo las capas, en particular, de diferentes sustancias.

El documento DE 31 45 655 C2 describe un cuerpo aislante de un material lameliforme calado para devanados de motores eléctricos que comprende un par de cabezales para la separación de las cabezas de devanado de dos devanados diferentes del estator, dispuestos a ambos lados de los dos cabezales. Además, el cuerpo aislante comprende múltiples bandas paralelas que conectan ambos cabezales entre sí y están previstos para extenderse, en cada caso, a través de una ranura de la armadura del estator. En ello, se ha previsto que una de los cabezales presente en su extremo opuesto a las bandas tres hojas no plegadas consecutivas unidas entre sí mediante líneas de plegado y plegadas para formar un manguito para alojar hendiduras fabricadas entre hilos de al menos un devanado y al menos una de las líneas de alimentación.

El documento DD 288 940 B5 describe una disposición parecida a la mencionada al comienzo, que sirve para el aislamiento de fases en la cabeza de devanado de máquinas eléctricas, en particular, en devanados de estatores de motores con inducido exterior. En dicha disposición se encuentran dispuestos discos terminales de material aislante sobre el lado frontal del núcleo laminado, y dichos discos frontales, que cubren los núcleos polares y el núcleo laminado, están equipados de cámaras rígidas de orientación axial, que se disponen de acuerdo con el tipo de devanado respectivo y el paso de devanado. De este modo se forman sistemas de cámaras rígidas con cámaras de trazas rígidas. Sin embargo, debido a entrehierros grandes ello conduce, desfavorablemente, a una gran altura de construcción.

Una disposición de devanado del tipo mencionado al comienzo se conoce por el documento DE 201 02 590 U1. Esta se diferencia, básicamente, de la disposición descrita anteriormente, puesto que, en lugar de un sistema que produce un intersticio grande y rígido, se han previsto elementos de separación deformables elásticamente que, después de colocar, en cada caso, la siguiente capa de devanado – también denominada conductor de fase - asienta, en lo esencial, entre las capas de devanado en conformación ceñida y sin intersticio. En ello, los elementos de separación presentan, preferentemente, sobre su lado apartado del núcleo bobinado medios de fijación para los devanados de la capa de devanado siguiente, o sea, en particular, pitones de retención en forma de puentes ajustados de tal manera al desarrollo de los devanados de la siguiente capa de devanado que fija los devanados en prevención de un deslizamiento radial del elemento de separación. Además, los elementos de separación están realizados, en particular en su cara orientada hacia el núcleo bobinado, de tal manera en capas con un alma periférica que supera la capa de devanado, que pueden colocarse de modo autofijante sobre los devanados de la respectiva capa de devanado inferior. Las disposiciones de devanado y los elementos de separación de este tipo han dado buenos resultados en la práctica.

Tanto en la disposición de acuerdo con el documento DD 288 940 B5, como también en la disposición de acuerdo con el documento DE 201 02 590 U1 se trata, en los elementos usados como aislamiento de fases, de cuerpos realizados tridimensionales con una extensión vertical relativamente grande que funcionan como un tipo de soporte de devanado, por ejemplo en el documento DE 201 02 590 U1 debido a las almas periféricas y los pitones de retención en forma de puente, y que, por lo tanto, producen una estructura de devanado relativamente alta y permiten sólo un limitado o ningún prensado de los devanados.

Además, en el documento DE 201 02 590 U1 se detalla que, después de colocado sobre la cabeza de devanado, el elemento de separación sólo apoya, en primer lugar, tangencialmente en forma de puntos o líneas, de modo que aun existe un entrehierro pero que, después del devanado de la capa de devanado siguiente, es eliminado casi por completo mediante la conformación del elemento de separación. Condicionado por este hecho, el elemento de sepa-

ración en estado montado se encuentra bajo tensión mecánica, dependiendo un cierre más o menos completo del entrehierro de la fuerza aplicada al colocar la capa de devanado siguiente. De este modo, es posible que la seguridad del proceso de la disposición de devanado conocida sea influenciada de manera negativa.

5 La invención tiene el objetivo de crear una disposición de devanado del tipo mencionado que garantice para las capas de devanado un aislamiento de proceso fiable, pero que posibilite un devanado automatizable aun mejor y, particularmente, una disminución de la altura del devanado. Mediante la invención se pretende superar las desventajas anteriormente descritas del estado actual de la técnica.

10 Este objetivo es conseguido de acuerdo con la invención mediante el hecho de que la cara inferior del elemento de separación está realizada mediante una superficie de conformación libre preformada, que es una imagen negativa exacta de la capa de devanado situada debajo del elemento de separación.

En términos de fabricación es sencilla la producción de los elementos de separación mismos, es decir como piezas individuales a los que, de acuerdo con la invención, se les adjudica importancia. Los elementos de separación pueden estar realizados, en particular, como piezas moldeadas por inyección o piezas de embutido profundo de plástico.

15 Para la fabricación de los moldes respectivos a utilizar en este proceso se coloca, en primer lugar, con el sentido de un prototipo, una primera capa de devanado sobre el núcleo bobinado de la máquina eléctrica que debe equiparse con la disposición de devanado y se somete a un barrido tridimensional la cara frontal del núcleo bobinado dotada de la capa de devanado. De acuerdo con los datos topográficos obtenidos de esta manera se produce la cavidad del molde para el elemento de separación que debe ser aplicado sobre la primera capa de devanado. A continuación se fabrica e instala el elemento de separación cuya cara inferior está constituida ahora por una superficie de conformación libre que es una imagen negativa exacta de la capa de devanado situada debajo del elemento de separación.

20 En este caso, apropiadamente, el elemento de separación – abstracción hecha de las tolerancias de fabricación condicionadas por el proceso de conformación - puede presentar, en lo esencial, un espesor uniforme, preferentemente de menos de 1 mm. De este modo, también la cara superior del elemento de separación está constituida por una superficie de conformación libre, que es una imagen negativa exacta de la capa de devanado situada debajo del elemento de separación. Sin embargo, de acuerdo con la necesidad, es posible una variación zonal del espesor del elemento de separación, de modo que la forma de la superficie de conformación libre en la cara superior del elemento de separación difiere de la de la cara inferior.

30 Después del montaje del elemento de separación se coloca la capa de devanado siguiente y se repite el proceso del barrido. En este caso, para la conversión de los datos topográficos conseguidos en los moldes correspondientes también pueden aplicarse con ventaja procesos del así llamado "Rapid Prototyping". En este caso, se trata de procedimientos de conformación primaria, como estereolitografía, sinterización o generación selectiva por láser, laminated object modelling, entre otros, en los que, aprovechando efectos físicos y/o químicos, una pieza de trabajo es construida a partir de datos CAD existentes capa por capa de un material sin forma o de forma neutra.

35 A continuación es fabricado y montado el elemento de separación siguiente, cuya cara inferior puede ahora colocarse sobre dos capas de devanado, estando dicha cara inferior constituida, de nuevo, por una superficie de conformación libre preformada que es una imagen negativa exacta de la capa de devanado situada debajo del elemento de separación. El proceso descrito para la fabricación de la forma es repetido de acuerdo con el número de las capas de devanado a prever. Con las formas existentes puede efectuarse, entonces, una fabricación en serie o masiva de los elementos de separación.

40 En la disposición de devanado de acuerdo con la invención, el elemento de separación, después de su colocación sobre la cabeza de devanado, se apoya en forma puntual o lineal no solamente sobre los devanados inferiores respectivos sino que lo hace de inmediato en toda la superficie. No existe un entrehierro que, debido al devanado de la capa de devanado siguiente, debería ser eliminado mediante la conformación del elemento de separación. Es cierto que puede haber dispuesto, en una configuración ventajosa, una conformación para el elemento de separación de acuerdo con la invención, sin embargo ésta no es ineludible para prevenir la formación de un intersticio. Con ello, el elemento de separación en estado montado se encuentra situado casi sin tensiones entre las capas de devanado, lo que aumenta la seguridad del proceso. Para ello, la magnitud de la fuerza ejercida al colocar la capa de devanado siguiente carece de importancia.

50 Otras realizaciones ventajosas de la invención están contenidas en las reivindicaciones secundarias y en la descripción siguiente. La invención se explica en detalle mediante el ejemplo de realización ilustrado por medio de las figuras del dibujo anexo. Muestran:

Las figuras 1 y 2, un ejemplo de realización para un elemento de separación según la invención de una disposición de devanado según la invención, en una presentación en perspectiva,

55 la figura 3, un ejemplo de realización para una disposición de devanado según la invención después de colocar una primera capa de devanado, igualmente en una presentación en perspectiva,

la figura 4, la disposición de devanado según la invención después de colocar una primera capa de devanado y del

montaje de un elemento de separación según la invención, en una ilustración como en la figura 3,

la figura 5, la disposición de devanado después de colocar la segunda capa de devanado, en una ilustración como en las figuras 3 y 4,

la figura 6, el componente ilustrado en las figuras 3 a 5 completo con la disposición de devanado según la invención.

- 5 En las figuras del dibujo, las mismas piezas están identificadas siempre con la misma referencia, de modo que, por regla general, se describen, respectivamente, sólo una vez.

10 Como mencionado, las figuras 1 y 2 muestran una realización a modo de ejemplo de un elemento de separación 1 - también denominada pieza de aislamiento de fases - según la invención, en lo esencial en forma de disco, tratándose en ambas figuras de una misma e idéntica pieza. En la figura 2 se muestran, sólo en forma adicional, dibujadas para una mayor claridad - como por lo demás también en la figura 4 - la conformación de superficie en el elemento de separación 1 líneas de nivel 2 y líneas de borde 3. Sin embargo, debe mencionarse que en la realización mostrada no existen bordes en el verdadero sentido de la palabra, sino que en el sentido de un montaje sin producir daños están todos redondeados.

15 Como se muestra, primeramente, en la figura 1, la cara superior 4 del elemento de separación 1 según la invención está realizada mediante una superficie de conformación libre preformada. En este caso, se ha previsto en una realización preferente que el elemento de separación 1 presente un espesor D homogéneo y/o uniforme que, en particular, es menor que 1 mm. De allí resulta que - aun cuando en el dibujo se muestra tapada - también la cara inferior 5 del elemento de separación 1 según la invención está realizada mediante una superficie de conformación libre preformada que - tal como se ha previsto según la invención - está representada como una imagen negativa exacta de una capa de devanado 6 de una disposición de devanado 7 según la invención, situada debajo del elemento de separación 1, como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 3 a 6.

20 En dicha disposición de devanado 7 según la invención, ilustrada a modo de ejemplo, se trata, concretamente, del estator de un motor eléctrico. Este se compone de un núcleo bobinado 8 metálico, en particular realizado como núcleo laminado, y devanados 6 que se extienden a través de ranuras 9 del núcleo bobinado 8 y forman, en cada caso, una cabeza de devanado 10 fuera de las ranuras 9 en caras frontales del núcleo bobinado 8. En este caso, los devanados 6 en la zona de cada cabeza de devanado 10 conforman, como mínimo, dos capas de devanado superpuestas, que en las figuras están identificadas mediante las referencias A y B, de las cuales la primera surge, en particular, de la figura 3 y la segunda, en particular, surge de la figura 5. En su montaje, el elemento de separación 1 según la invención se dispone en forma aislante eléctricamente entre las capas de devanado A, B, como se muestra, en particular, en la figura 5.

25 El elemento de separación 1 según la invención puede estar realizado como pieza moldeada por inyección o como pieza embutida - en particular en la producción en serie o masiva - y estar compuesto de un plástico de una clase de aislamiento correspondiente, en particular de un termómero o de un elastómero termoplástico (TPE). También es posible, por ejemplo, fabricar el elemento de separación 1 de una tela no tejida compactada impregnada de un polímero.

30 En la fabricación de los moldes a usar para el moldeo por inyección o embutición profunda puede procederse, ventajosamente, como ya descrito anteriormente. En primer lugar, sobre el núcleo bobinado 8 de la máquina eléctrica que deba dotarse de la disposición de devanado 7 según la invención se coloca una primera capa de devanado A del devanado 6, tal como también se desprende de la figura 3. La cara frontal del núcleo bobinado 8 dotada de la capa de devanado A es sometida a un barrido tridimensional para la obtención de datos topográficos aptos - en particular para CAD - y, de acuerdo con ellos, se realiza la cavidad del molde para la fabricación del elemento de separación 1.

Con vistas a su montaje automático, el elemento de separación 1 según la invención debería tener, por un lado, estabilidad dimensional, lo que puede conseguirse por medio del material, pero también mediante una conformación de efecto reforzador, bombeada hacia dentro o hacia fuera.

45 De este modo se extraen de la zona media de la figura 2, donde se extiende el eje longitudinal X-X, un abombado interno 11 y, en zonas exteriores laterales de ésta, abombados externos 12 que en la vista en planta son, en cada caso, cóncavas o convexas, como puede visualizarse con las curvas de nivel 2.

50 Mediante los abombamientos 11, 12, que también están condicionados porque la superficie de conformación libre que forma la cara inferior 5 del elemento de separación 1 es una imagen negativa exacta de la capa de devanado A situada debajo del elemento de separación 1, también se consigue de modo ventajoso que el elemento de separación 1 esté conformado en capas de modo que pueda colocarse de modo autofijante sobre los devanados 6 de la capa de devanado A situados debajo y que, después de colocar la capa de devanado B siguiente - dado el caso pero no necesariamente con conformación - se asiente, en lo esencial, sin hendidura entre las capas de devanado A, B. En este caso, no es necesario disponer pitones de retención en forma de puente que, como se mencionó al comienzo para las disposiciones de devanado conocidas, aumentan la altura de la cabeza de devanado 10 o elementos adicionales, como las almas periféricas nombradas.

- 5 Por otra parte, el elemento de separación 1 según la invención debería ser también flexible - al menos de manera zonal - teniendo en cuenta que los devanados 6 han de ser prensados y la capa de devanado superior respectiva - en este caso la segunda capa de devanado B - ha de ser colocada de manera óptima sobre el elemento de separación 1, lo que, entre otros, puede ser conseguido - con las limitaciones antemencionadas con vistas al material - por el hecho de que el elemento de separación se compone de un material deformable elásticamente. Considerando las diferentes exigencias - como muestran las figuras 1 y 2 - también puede haber previstos ventajosamente, en particular en zonas en las que en estado montado la primera capa de devanado (inferior) A está separada de todos modos de la segunda capa de devanado (superior) B, escotaduras 13 como las hendiduras 13a dispuestas a ambos lados en la zona del eje transversal Y-Y o, en una configuración alternativa, también aberturas redondas u oblongas.
- 10 Concretamente, las figuras 1 y 2 muestran una realización en la que la escotadura 13 está realizada, en cada caso, como hendidura 13a interior (superior) abierta y cerrada del lado perimetral (inferior). En este caso, el cierre del lado perimetral de la hendidura 13a está formado mediante una bisagra laminar 14.
- 15 Las figuras 1 y 2 muestran, por lo demás, que el elemento de separación 1 según la invención puede presentar otras perforaciones 15, además de las escotaduras 13 mencionadas. Éstas están destinadas para interactuar con piezas 16 correspondientes o complementarias del núcleo bobinado 8, en particular con los apoyos de devanado 16a del núcleo bobinado 8 con forma de columnas sobresalientes en dirección axial Z-Z mostradas en las figuras 3 y 5, en el sentido de una fijación del elemento de separación 1 sobre la cabeza de devanado 10. El elemento de separación 1 puede colocarse sobre el núcleo bobinado 8, atravesando los apoyos de devanado 16a las perforaciones 15 y, de este modo, sujetan el elemento de separación 1 sobre la cabeza de devanado 10 y lo aseguran en prevención de un desplazamiento lateral.
- 20 Para conseguir una separación óptima de los devanados, debería preverse que las perforaciones 15 se encuentren rodeadas del lado periférico de un refuerzo 17, en particular de un embudo 17a actuante también como auxiliar de inserción.
- 25 A continuación, mediante las figuras 3 a 6 se explica el desarrollo de la fabricación o devanado de una disposición de devanado 7 según la invención.
- 30 En primer lugar se devana un primer grupo de devanado, con lo que se produce la primera capa de devanado inferior A de la cabeza de devanado 10. La figura 3 muestra el estator a modo de ejemplo, con la capa de devanado A, en la que los conductores de devanado se bifurcan a izquierda y derecha de un cilindro de aislamiento frontal 18 del estator y están introducidos en la periferia del cabezal de devanado 10 en dos ranuras 9 respectivas. Todavía falta el aislamiento de fases.
- 35 A continuación se coloca el elemento de separación 1 en dirección axial Z-Z, como se muestra en la figura 4. Para ello debe mencionarse que los elementos de separación 1 son apilables y, por lo tanto, bien almacenables y el proceso - como también el devanado - puede producirse en forma automatizada. En todo el montaje - también en los pasos de montaje subsiguientes - no es necesaria una intervención manual. Gracias a la conformación según la invención de su cara inferior 5, el elemento de separación 1 ya se apoya después de colocado casi sin hendidura sobre la capa de devanado inferior A. El elemento de separación 1 puede fijarse sobre la cabeza de devanado 10 por encima de las perforaciones 15 y de los apoyos de devanado 16a del núcleo bobinado 8 en forma de columna sobresalientes en dirección axial Z-Z. Además, debe mencionarse que el elemento de separación 1 presenta una abertura central 19 (figuras 1, 2) para la colocación sobre el cilindro hueco de aislamiento frontal 18 del núcleo bobinado 8, por lo que es fijado igualmente. En esta abertura 19 desembocan ambas hendiduras 13a mencionadas anteriormente y que forman las escotaduras 13, abiertos hacia dentro y cerrados hacia fuera.
- 40 A continuación se devana, como se muestra en la figura 5, un segundo grupo de devanado, en cada caso por encima del elemento de separación 1. Los devanados 6 de la capa de devanado B así producida pueden colocarse sin problemas e, igualmente, casi sin hendidura sobre la cara superior 4 del elemento de separación 1. La fabricación de la capa de devanado superior B no es interferida o estorbada de modo alguno por el elemento de separación 1. Mediante el devanado, el elemento de separación 1 puede, dado el caso, - por ejemplo mediante un pivotado de las zonas parciales del elemento de separación 1 que se encuentran en las bisagras laminares 14 a ambos lados del eje transversal Y-Y - ser conformado de modo tal que se ajusta aun más a la capa de devanado inferior A, siendo posible un prensado gracias también a la flexibilidad del elemento de separación 1. También en la segunda capa de devanado B, cuyos conductores se extienden aproximadamente ortogonales a la primera capa de devanado A, los conductores de devanado que se extienden a ambos lados del cilindro de aislamiento frontal 18 se bifurcan en la periferia de la cabeza bobinada 10 y desembocan, en cada caso, en dos ranuras 9 del núcleo bobinado 8.
- 45 La disposición de devanado 7 según la invención fabricada de este modo destaca por un aislamiento de proceso fiable, debido a la reducida altura axial de su cabeza de devanado 10 gracias a una construcción extremadamente compacta y de la automatización del montaje - por ejemplo, los elementos de separación 1 pueden manejarse mecánicamente de modo sencillo - y una fabricación y procesamiento subsiguiente económica.
- 50 La disposición de devanado 7 según la invención fabricada de este modo destaca por un aislamiento de proceso fiable, debido a la reducida altura axial de su cabeza de devanado 10 gracias a una construcción extremadamente compacta y de la automatización del montaje - por ejemplo, los elementos de separación 1 pueden manejarse mecánicamente de modo sencillo - y una fabricación y procesamiento subsiguiente económica.
- 55 Finalmente, como lo muestra la figura 6, para completar el componente puede cubrirse, preferentemente, la última capa de devanado superior B con una pieza de cobertura 20 con forma de caperuza anular.

5 Como ya surge de las realizaciones anteriores, la presente invención no se limita al ejemplo de realización mostrado, sino que comprende todos los medios y medidas de igual efecto en el sentido de la invención. Por ejemplo, la invención también puede estar prevista en cualquier otro tipo de devanado diferente al devanado 6 presentado. En este caso, se entiende que puede haber previstos en una disposición de devanado 7 según la invención no sólo dos capas de devanado A, B, sino también tres o más. En el núcleo bobinado 8 tampoco es obligatorio que se trate de un estator de un motor eléctrico, sino que la invención es apta también para otras máquinas eléctricas, por ejemplo, generadores en los que en la cara frontal se encuentra formada una cabeza de devanado 10.

10 Además, el experto en la materia puede prever características técnicas ventajosas, sin que se abandone el margen de la invención. De este modo es posible, por ejemplo, que el núcleo bobinado 8 presente una capa aislante en la zona de sus ranuras 9 y/o de sus caras frontales del lado de la cabeza de devanado, pudiendo el núcleo bobinado 8 ser encapsulado de plástico para la formación de dicha capa de aislamiento. Preferentemente, en este caso, también el cilindro de aislamiento frontal 18 puede estar inyectado en una pieza.

15 Finalmente, existe también la posibilidad ventajosa de ejecutar modificaciones técnicas de este tipo en el elemento de separación 1 – por ejemplo, en un rotor la sujeción o el empotrado de un sensor de reverberación – de modo que ante una necesidad pueda encargarse de otras funciones adicionales. Para ello o también, por ejemplo, con el propósito de un aumento de la estabilidad dimensional o una adaptación mejorada de la cara superior 4 del elemento de separación 1 según la invención a la capa de devanado B situada encima, también el espesor D del elemento de separación 1 puede desviarse, en forma integral o por zonas, del valor indicado como preferente y de su uniformidad.

20

Referencias

	1	elemento de separación
	2	línea de nivel de 1
	3	línea de borde de 1
5	4	cara superior de 1
	5	cara inferior de 1
	6	devanado, capas de devanado A y B
	7	disposición de devanado
	8	núcleo bobinado de 7
10	9	ranuras en 8
	10	cabeza de devanado de 7
	11	abombado interno de 1
	12	abombado externo de 1
	13	escotadura
15	13a	hendidura como 13
	14	bisagra laminar de 1
	15	perforaciones en 1 para 16
	16	pieza complementaria a 15 de 8
	16a	apoyo de devanado como 16
20	17	refuerzo perimetral de 15
	17a	embudo como 17
	18	cilindro de aislamiento frontal de 7
	19	abertura para 18
	20	pieza de cobertura para 7
25	A	primera capa de devanado inferior de 6
	B	segunda capa de devanado superior de 6
	D	espesor de 1
	X-X	eje longitudinal de 1
	Y-Y	eje transversal de 1
30	Z-Z	eje longitudinal de 7

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de devanado (7) para una máquina eléctrica, como un motor eléctrico o generador, compuesta de un núcleo bobinado metálico (8) realizado, en particular, como un núcleo laminado, y de devanados (6) que se extienden a través de ranuras (9) del núcleo bobinado (8) y forman, en cada caso, una cabeza de devanado (10) fuera de las ranuras (9) en las caras frontales del núcleo bobinado (8), formando los devanados (6) en la zona de cada cabeza de devanado (10), como mínimo, dos capas de devanado (A, B) dispuestas una encima de la otra, entre las que se encuentra dispuesto, en cada caso, un elemento de separación (1), en lo esencial en forma de disco, compuesto de un material aislante eléctrico dispuesto ceñido a los devanados (6), en lo esencial sin intersticio, caracterizada porque la cara inferior (5) del elemento de separación (1) está realizada mediante una superficie de conformación libre preformada, que es una imagen negativa exacta de la capa de devanado (A) situada debajo del elemento de separación (1).
- 10 2. Disposición de devanado (7) según la reivindicación 1, caracterizada porque el elemento de separación (1) está realizado como una pieza moldeada por inyección o como pieza estampada.
- 15 3. Disposición de devanado (7) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el elemento de separación (1) es estable dimensionalmente.
4. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el elemento de separación (1) se compone de un material deformable elásticamente.
- 20 5. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el elemento de separación (1) se compone de plástico, en particular de un termómetro, o de una tela no tejida compactada impregnada de un polímero.
6. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el elemento de separación (1) presenta un espesor (D) uniforme.
7. Disposición de devanado (7) según la reivindicación 6, caracterizada porque el espesor (D) del elemento de separación (1) es menor que 1 mm.
- 25 8. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el elemento de separación (1) tiene una conformación de efecto reforzador, bombeada hacia dentro (11) o hacia fuera (12).
9. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el elemento de separación (1) presenta, en particular en zonas en las que, en estado montado, una capa de devanado inferior (A) está separada de una capa de devanado superior (B) situada encima, escotaduras (13) como resquicios (13a) y/o aberturas redondas u oblongas.
- 30 10. Disposición de devanado (7) según la reivindicación 9, caracterizada porque el elemento de separación (1) presenta, en cada caso, como escotaduras (13) hendiduras (13a) conformadas a ambos lados, en particular en la zona de su eje transversal (Y-Y).
- 35 11. Disposición de devanado (7) según la reivindicación 10, caracterizada porque las hendiduras (13a) están abiertas hacia dentro y del lado perimetral cerradas, en particular mediante una bisagra laminar (14).
12. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque el elemento de separación (1) presenta perforaciones (15) destinadas a fijar el elemento de separación (1) a piezas (16) correspondientes del núcleo bobinado (8), en particular a apoyos de devanado (16a).
- 40 13. Disposición de devanado (7) según la reivindicación 12, caracterizada porque las perforaciones (15) están rodeadas del lado periférico de un refuerzo (17), en particular de un embudo (17a).
14. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque el elemento de separación (1) está realizado de tal manera en capas que puede colocarse de modo autofijante sobre los devanados (6) de una capa de devanado (A) y después de colocada la capa de devanado (B) siguiente, dado el caso con conformación, se asienta en lo esencial, sin resquicio entre las capas de devanado (A, B).
- 45 15. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque el elemento de separación (1) presenta una abertura central (22) para la colocación sobre el cilindro hueco de aislamiento frontal (18) del núcleo bobinado (8).
16. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada porque la capa de devanado superior (B) está cubierta mediante una pieza de cobertura (20) con forma de caperuza.
- 50 17. Disposición de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizada porque el núcleo bobinado (8) presenta una capa aislante en la zona de sus ranuras (9) y/o de sus caras frontales del lado de la cabeza de devanado.

18. Disposición de devanado (7) según la reivindicación 17, caracterizada porque el núcleo bobinado (8) está encapsulado de plástico para la formación de la capa aislante, estando, preferentemente, un/el cilindro de aislamiento frontal (18) moldeado en una pieza al mismo.

5 19. Elemento de separación (1) para un dispositivo de devanado (7) según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado por las características de la parte caracterizante de una de las reivindicaciones 1 a 15.

FIG.1

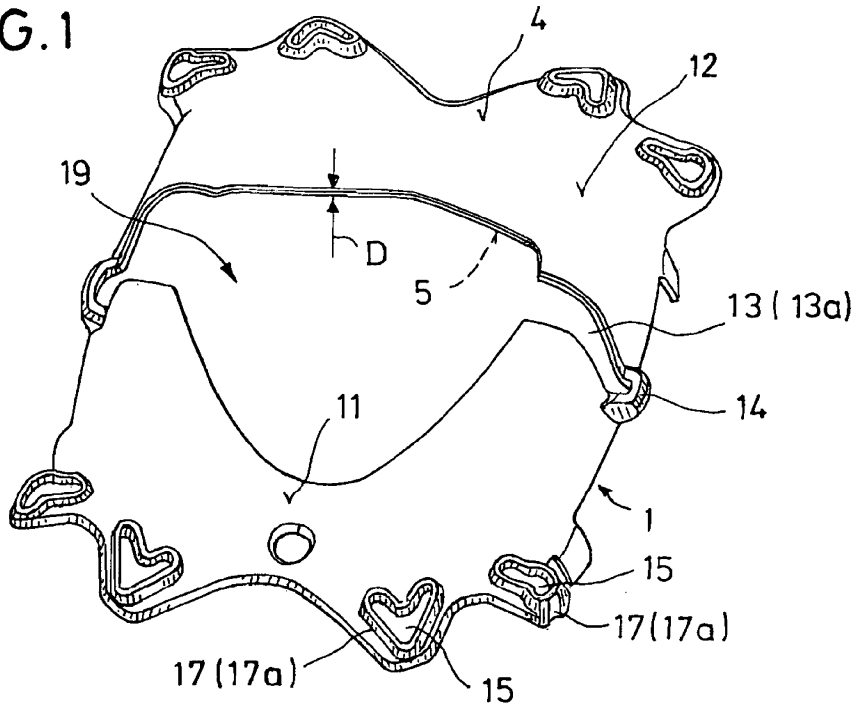


FIG.2

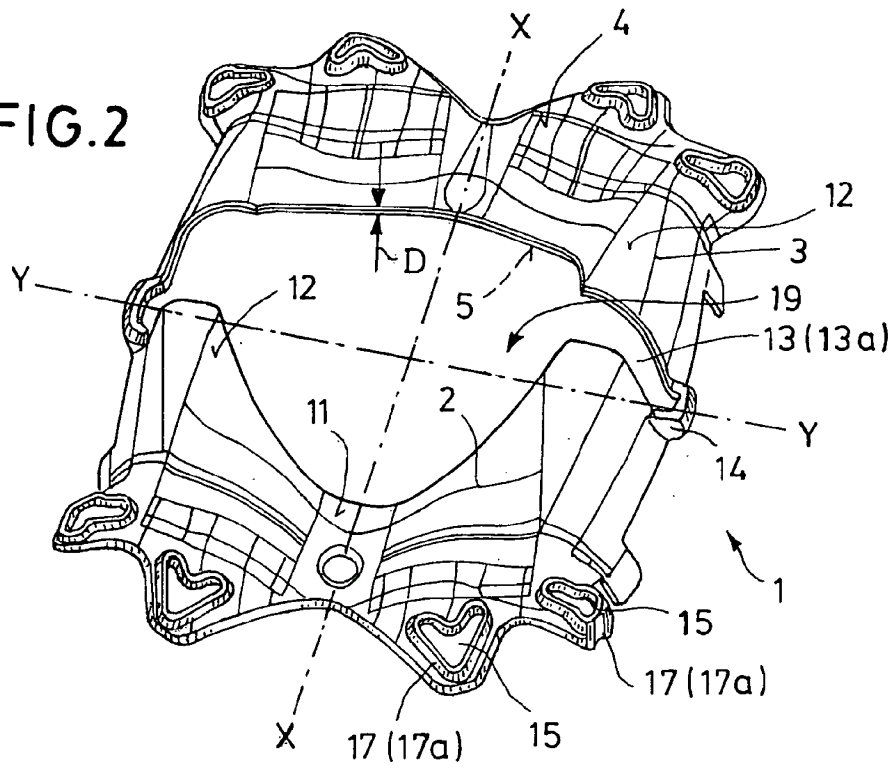


FIG. 3

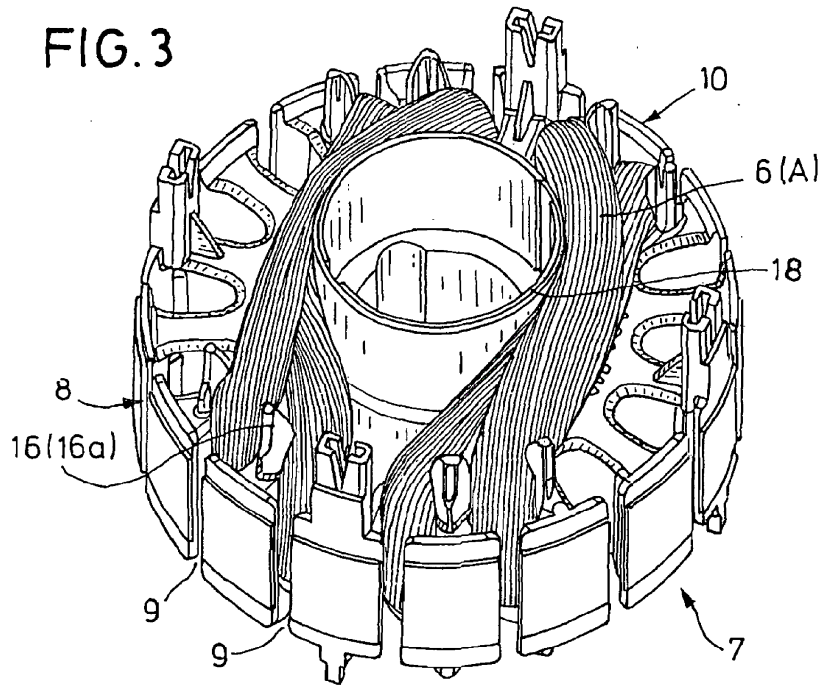


FIG. 4

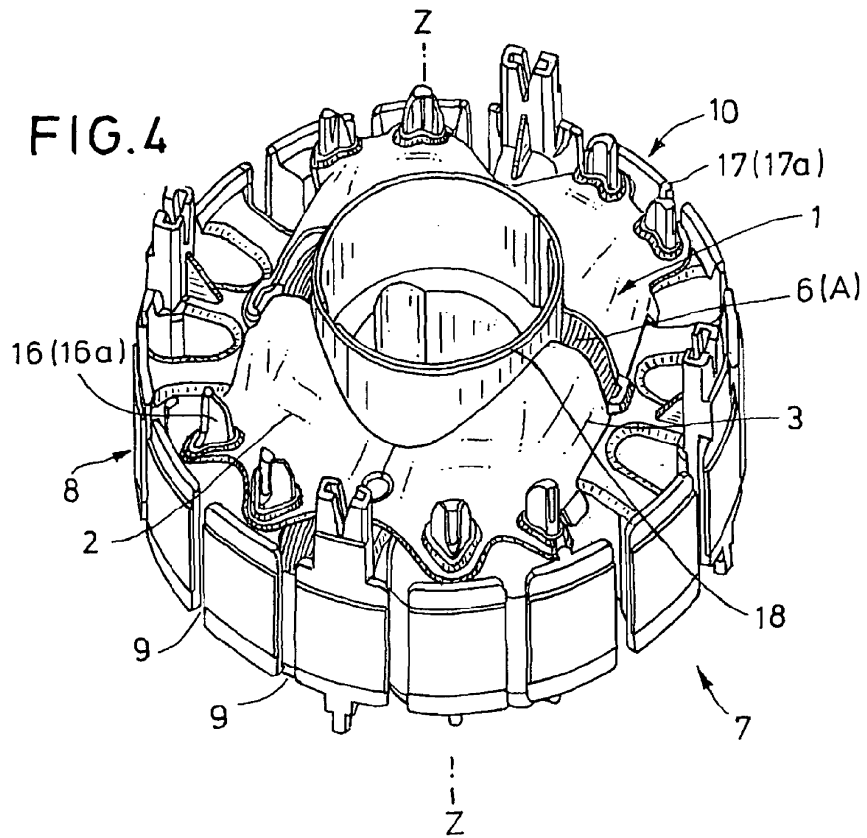


FIG. 5

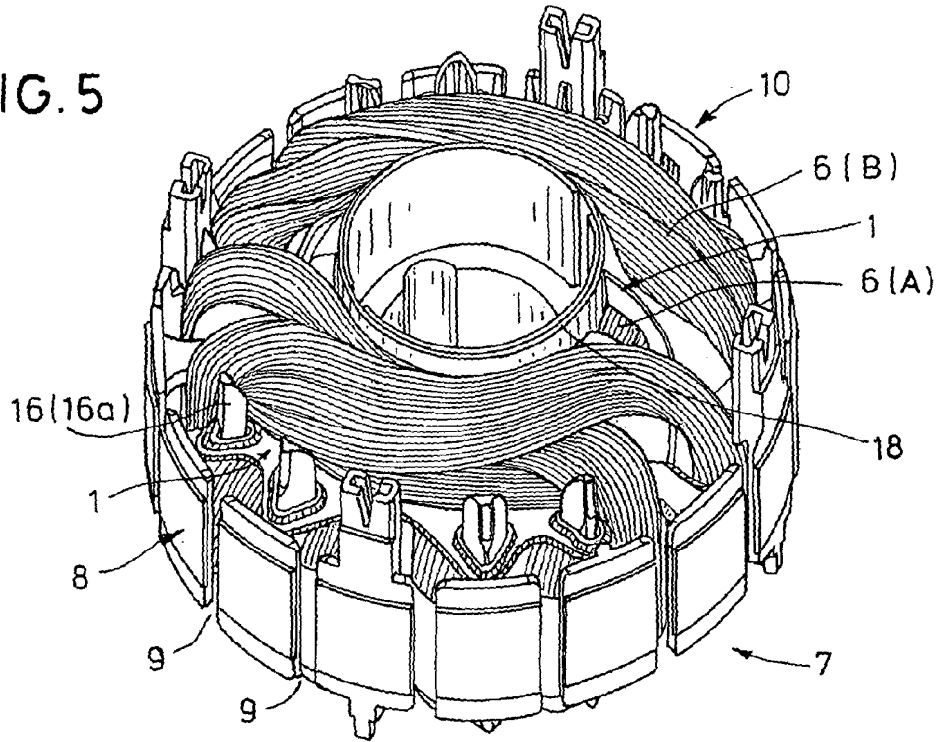


FIG. 6

