



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 665**

51 Int. Cl.:

H02K 1/14 (2006.01)

H02K 3/34 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07122969 .4**

96 Fecha de presentación : **12.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1936778**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54

Título: **Estator dividido en dos partes con cuerpo aislante y rotor de imanes permanentes con soporte de rotor.**

30

Prioridad: **19.12.2006 DE 20 2006 019 091 U**

73

Titular/es: **ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG.
Bachmühle 2
74673 Mulfingen, DE**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.11.2011

72

Inventor/es: **Best, Dieter**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.11.2011

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 367 665 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

Estator dividido en dos partes con cuerpo aislante y rotor de imanes permanentes con soporte de rotor

5 El presente invento trata de un estator para un motor eléctrico, que está compuesto por un paquete de láminas de estator, que está dividido en dos, con una pieza polar de estator interna y un yugo externo, que puede montarse a presión sobre aquella, y un rotor que se describe más abajo.

10 Un estator de este tipo es conocido por la US-PS 5,134,327. Sin embargo, aquí el cuerpo aislante para el estator se fabrica por medio de fundición inyectada, lo cual tiene como resultado un proceso de fabricación relativamente complicado.

15 El objetivo del presente invento consiste en configurar en forma más económica la fabricación de un estator de este tipo, como también se conoce por los documentos JP 2002 374650A, EP 1583201 A y GB 2172444 A .

20 Según el invento, esto se logra porque la pieza polar de estator se compone de segmentos polares (dientes de polo) empaquetados individualmente, que están dispuestos formando una estrella en un cuerpo aislante prefabricado y encerrados por éste en las dos caras frontales axiales de los mismos y en la zona de un espacio de bobinado, que está conformado entre los mismos para el alojamiento de los bobinados de estator. En este caso, es favorable si el cuerpo aislante se compone, dividido en dos, de una pieza portante y un disco terminal, que están unidos uno con otro en arrastre de forma y/o material, y los segmentos polares están colocados en la pieza portante. Debido a la prefabricación, según el invento, del cuerpo aislante y de la pieza portante resulta una producción económica, dado que los costes de producción pueden reducirse considerablemente. Aparte de ello, se logra una fabricación flexible del estator.

25 El invento se trata además, de un rotor para un motor eléctrico, que está compuesto por un soporte de rotor con imanes de polaridad cambiante, que están dispuestos sobre éste, y un anillo de flujo de hierro interno. En un rotor de este tipo, el objetivo es una fabricación económica, como también se describe en el documento EP 0 982 835 A.

30 Según el invento, este objetivo se consigue, porque el soporte de rotor se compone de un casquillo de plástico cilíndrico hueco, sobre el cual está adosado por conformado en un extremo, un disco anular con un borde anular y en el borde anular están dispuestas circunferencialmente sobre el lado interno, ranuras de inserción para alojar por el lado frontal los imanes y el anillo de flujo de hierro, así como de una pieza extrema anular de plástico, la cual se encuentra opuesta al borde anular, apoyada sobre los imanes y aloja éstos en arrastre de forma en el extremo.

35 La configuración según el invento a su vez hace posible una prefabricación de todas las piezas sueltas, que a continuación pueden ensamblarse para formar el motor según el invento.

40 Otros modelos de fabricación favorables del invento están incluidos en las subreivindicaciones.

El invento se explica en detalle en base a los ejemplos de fabricación representados en los dibujos adjuntos. Se muestran en la:

45 figura 1, una vista en despiece de un estator según el invento, antes del ensamblaje de las piezas sueltas,

figura 2, una vista del estator según el invento, según la figura 1, después del ensamblaje de las piezas sueltas,

figura 3, una vista en despiece de un rotor según el invento,

50 figura 4, una vista en perspectiva de un rotor, que está ensamblado, de acuerdo al el invento, según la figura 3,

figura 5, una sección a través de un motor según el invento que está compuesto por el estator según la figura 2 y el rotor según la figura 4.

55 Como se reconoce en las figuras 1 y 2, un estator 1 según el invento para un motor eléctrico, que está conformado como rotor interno, está conformado de cuatro piezas. En este caso, el estator 1 se compone de un paquete de láminas de estator, que está dividido en dos, que está compuesto por una pieza polar de estator 2 y por un yugo 3 externo que puede montarse a presión sobre aquella. En este caso, según el invento, la pieza polar de estator 2 está formada por segmentos polares 4 (dientes de estator) empaquetados individualmente, que están dispuestos formando una estrella en un cuerpo aislante 6 prefabricado. El cuerpo aislante 6 está formado, dividido en dos, por una pieza portante 7 y un disco terminal 8. La pieza portante 7 y el disco terminal 8 se unen uno con otro en arrastre de forma y/o material. Los distintos segmentos polares 4 (dientes de estator) se colocan en la pieza portante 7 antes del ensamblado de la pieza portante 7 y el disco terminal 8. Para ello, la pieza portante 7 presenta gargantas 9 adaptadas a la forma de los segmentos polares 4, las cuales se limitan por paredes 12 que corren entre el lado frontal 10 externo y el lado frontal 11 interno de los segmentos polares 4. Las paredes 12 de segmentos polares 4 adyacentes están unidas una con otra por sus extremos radiales internos. Las paredes 12 incluyen en cada caso un espacio de

bobinado 13 que en la zona perimetral externa posee una ranura de bobinado 14 dispuesta centralmente. En la zona de unión de los extremos, que vistos radialmente son internos, de las paredes 12 hay nervaduras 15 que corren en dirección axial, sobre las cuales se apoyan por el lado frontal los segmentos polares 4 con sus zapatas polares 16 internas. Los segmentos polares 4 están conformados esencialmente con forma de doble T y poseen las zapatas polares 16 internas y las zapatas polares 17 externas que están unidas una con otra por medio de una nervadura 18. Las zapatas polares 16 internas y las zapatas polares 17 externas están conformadas con forma de arco, siendo la longitud de arco de las zapatas polares 17 externas más grande que la de las zapatas polares 16 internas. Los segmentos polares 4 y el yugo 3 se producen en el así llamado proceso de corte en paquete, presentando el estator en el presente ejemplo de fabricación, seis segmentos polares 4 (dientes de estator). Aquí, según el invento, el estator 1 está construido de tal modo, que los distintos segmentos polares 4 pueden cortarse a partir del diámetro interno.

La pieza portante 7 presenta un tubo portante de cojinete 19 interno que corre axialmente de una pared frontal 20 axial externa de la pieza portante 7 hacia dentro a la pieza portante 7. Por consiguiente, el estator 1 puede alojar según el invento, el sistema de cojinete. El tubo portante de cojinete 19 presenta en una zona extrema varias, particularmente seis, cámaras huecas 22, que perimetralmente están distanciadas uniformemente y que corren axialmente, o recodos conformados perimetralmente sobre la pared del tubo. De este modo resulta una elasticidad en esta zona, por lo cual es posible una disposición de los cojinetes de motor (véase la figura 5) sin un mecanizado adicional del asiento de cojinete.

El disco terminal 8 posee una nervadura anular 24 interna cerrada, sobre la cual corren nervaduras radiales 25 radialmente hacia fuera. En los extremos de las nervaduras radiales 25 hay nervaduras perimetrales 26 adosadas por conformado. La nervadura anular 24, las nervaduras radiales 25 y las nervaduras perimetrales 26 están conformadas de tal modo, que cubren los segmentos polares 4, que están colocados en la pieza portante 7, completamente por el lado frontal. En la zona de las nervaduras perimetrales 26, el disco terminal 8 presenta gargantas de alojamiento 27, en las que pueden colocarse contactos por desplazamiento de aislante 28. Además, en la zona de las nervaduras perimetrales 26 hay sobre el disco terminal 8 nervaduras anulares 29 que sobresalen axialmente hacia fuera. En la zona de la nervadura anular 24 interna cerrada del disco terminal 8, éste posee un cuello perimetral 30 que sobresale axialmente hacia afuera. Debido al conformado de elementos adicionales de encastre y similares sobre el disco terminal 8 es posible fijar a éste también una placa de circuitos impresos 31 al montar un motor, véase la figura 5. La construcción según el invento posibilita una asignación exacta del estator 1 y de un rotor 32 a colocar en éste, así como de la placa de circuitos impresos 31 con el circuito integrado Hall montado sobre la misma, sin mecanizado adicional.

Después de que los segmentos polares 4 están colocados en la pieza portante 7 se puede colocar encima el disco terminal 8 y unirlo con la pieza portante 7. Esta pieza polar de estator 2 formada de ese modo se une ahora con el yugo 3 que forma el anillo de flujo. Para ello, el yugo 3 se monta a presión sobre el perímetro de la pieza polar de estator 2. El yugo 3 posee esencialmente un perímetro cuadrado y una abertura de recepción 34 interna con forma circular, la cual en el tamaño está adaptada al perímetro de la pieza polar de estator 2, de modo que las mismas puedan unirse una con otra por medio de un ajuste de prensado. El yugo 3 presenta en el perímetro de la abertura de recepción 34 nervaduras de borde 35, que sobresalen radialmente y corren axialmente, y que en el estado montado a presión del yugo 3 se proyectan dentro de las ranuras de bobinado 14.

Antes de montar a presión el yugo 3 puede colocarse según el invento un bobinado de estator 36, tratándose en este caso de un así llamado bobinado Flyer, de modo que puede utilizarse una técnica de bobinado particularmente económica. El bobinado de estator 36 está representado esquemáticamente en la figura 2, estando representado en esta figura el estator 1 compuesto por la pieza polar de estator 2 y por el yugo 3.

Un rotor 32 según el invento, que se usa con un estator 1 según el invento para la producción de un motor de rotor interno, se compone (véase las figuras 3 y 4) de un soporte de rotor 40 con imanes 41 dispuestos sobre éste. Cada uno de esos imanes 41 posee polaridad cambiante. Además, el rotor 32 presenta un anillo de flujo de hierro 42 interno. El soporte de rotor 40 posee según el invento un casquillo de plástico 43 cilíndrico hueco, al cual está adosado por conformado en un extremo, un disco anular 44 con un borde anular 45. Perimetralmente sobre el lado interno del borde anular 45 están previstas ranuras de inserción 46. El rotor 32 según el invento presenta además, una pieza terminal 47 con forma anular que, encontrándose opuesta al borde anular 45, apoya sobre los imanes 41 por el lado frontal y que puede unirse en arrastre de forma con el borde anular 45. Esta pieza terminal 47 también está conformada, como el soporte de rotor 40, como pieza de plástico moldeada por inyección. La pieza terminal 47 también presenta ranuras de inserción para alojar los imanes 41 y el anillo de flujo de hierro 42, a saber, en la misma disposición que en el borde anular 45. En las ranuras de inserción 46 de la pieza terminal 47 y del borde anular 45 están conformados varios salientes 48 radiales, que se corresponden con el número de imanes 41, cuya distancia es análoga a la longitud de arco de los imanes 41. El anillo de flujo de hierro 42 presenta frontalmente a ambos lados escotaduras 50 que abarcan los salientes 48 radiales. El anillo de flujo de hierro 42 se compone de dos medias cubetas que están unidas una con otra en arrastre de forma por medio de una especie de unión en cola de milano 54. El casquillo de plástico 43 presenta sobre su extremo opuesto al borde anular 45, lengüetas de encastre 49 axiales con salientes de retención en el extremo. En el estado montado de la pieza terminal 47, esas lengüetas de encastre 49 encastran en correspondientes aberturas de encastre de la pieza terminal 47, de modo que se logra una unión en arrastre de forma. Sobre el lado axial externo, el borde anular 45 presenta aletas de rodete 51 que están adosadas

de una pieza, en forma de nervaduras, a aquel por inyección. Sobre el borde anular 45 se conforma de este modo un rodete que puede servir para refrigerar un sistema electrónico de motor. El borde anular 45 presenta además, en dirección axial un saliente de apoyo 52 sobresaliente hacia fuera, en el que está insertado a presión un eje rotor 53 que pasa a través del tubo portante de cojinete 19.

5 En la figura 5 está representado un motor 55 según el invento que está compuesto por el estator 1 y el rotor 32. Se reconoce aquí que en el tubo portante de cojinete 19 están conformados dos asientos de cojinete distanciados axialmente, en los que están dispuestos rodamientos de bolas 56. Uno de los asientos de cojinete se encuentra en la zona de las cámaras huecas 22. La placa de circuitos impresos 31 está fijada al lado externo del disco terminal 8
10 en forma encastrable mediante salientes de encastre y posee una abertura céntrica, a través de la cual pasa el saliente de apoyo 52. El motor presenta una carcasa 57 de dos piezas que encierra el estator 1 y el rotor 32, pero que en su periferia en la zona del yugo 3 presenta una abertura periférica 58. Por lo demás, las piezas iguales a las de las figuras precedentes poseen los mismos caracteres de referencia. El motor según el invento está conformado como motor conmutado electrónicamente y se caracteriza, por un lado, por su forma constructiva compacta y, por
15 otro lado, por su alto rendimiento.

El invento no está limitado a los ejemplos de fabricación representados y descritos, sino que también comprende todas las realizaciones que actúan de la misma forma de acuerdo con el invento. Además, el invento está limitado a la combinación de atributos definida en la reivindicación 1.
20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Motor eléctrico, particularmente motor conmutado electrónicamente y alimentado por red, con un estator (1), compuesto por un paquete de láminas de estator dividido en dos partes formado por una pieza polar de estator (2), la cual se compone de segmentos polares (4) (dientes de polo) individuales empaquetados y dispuestos formando una estrella, y por un yugo (3), que puede montarse a presión sobre la pieza polar de estator (2), así como de un rotor (32), caracterizado porque los segmentos polares (4) están dispuestos formando una estrella en un cuerpo aislante (6) prefabricado, estando el cuerpo aislante (6), que está dividido en dos, compuesto por una pieza portante (7) y un disco terminal (8), y estando los segmentos polares (4) encerrados por el cuerpo aislante (6) en sus dos lados frontales axiales y en la zona de un espacio de bobinado (13), que está conformado entre los segmentos polares (4) para alojar bobinados de estator (34), y presentando el cuerpo aislante (6) un tubo portante de cojinete (19) que se encuentra radialmente dentro y que corre de una pared frontal (20) axialmente externa del cuerpo aislante (6) axialmente hacia dentro del estator (1), y presentando el rotor (32) un soporte de rotor (40), que se compone de un casquillo de plástico (43) cilíndrico hueco, al cual están fijados un anillo de flujo de hierro (42) y varios imanes (41) del rotor (32).
- 20 2. Motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza portante (7) y el disco terminal (8) del cuerpo aislante (6) están unidos uno con otro en arrastre de forma y/o material, y los segmentos polares (4) están colocados en la pieza portante (7).
- 25 3. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 2, caracterizado porque el tubo portante de cojinete (19) presenta en su pared de tubo en la zona de su extremo libre al menos varias, particularmente seis, cámaras huecas (22), que perimetralmente están distanciadas uniformemente y que corren axialmente, o recodos conformados sobre la pared del tubo.
- 30 4. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado porque la pieza portante (7) presenta entre los segmentos polares (4) paredes (12), que están adaptadas a la forma de los mismos y que corren entre su lado (11) radialmente interno y su lado (10) radialmente externo, estando las paredes (12) para segmentos polares (4) adyacentes unidas unas con otras por sus extremos radialmente internos y encerrando las mismas en cada caso un espacio de bobinado (13) que presenta una ranura de bobinado (14) dispuesta centralmente.
- 35 5. Motor eléctrico según la reivindicación 4, caracterizado porque en la zona de unión de los extremos radialmente internos de las paredes (12) están conformadas nervaduras (15), que se extienden en dirección axial, sobre las cuales apoyan los segmentos polares (4) con sus zapatas de polo (16) radialmente internas.
- 40 6. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado porque el cuerpo aislante (6) o bien el disco terminal (8), cubre la pieza polar de estator (2) por su lado frontal axial, para lo cual el disco terminal (8) presenta una nervadura anular (24) cerrada y radialmente interna, así como nervaduras radiales (25) que están unidas con la nervadura anular (24) y que corren radialmente hacia fuera, y nervaduras perimetrales (26) que están conformadas sobre aquellas sobre sus extremos radialmente externos.
- 45 7. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado porque sobre el disco terminal (8) en la zona de las nervaduras perimetrales (26) están conformadas gargantas de alojamiento (27) para contactos por desplazamiento de aislante.
- 50 8. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado porque sobre el disco terminal (8) en la zona de las nervaduras perimetrales (26) están adosadas por conformado, nervaduras anulares (29) que sobresalen en dirección axial.
- 55 9. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 8, caracterizado porque en la zona de la nervadura anular (24) cerrada del disco terminal (8) hay un cuello perimetral (30) que sobresale en dirección axial.
- 60 10. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 9, caracterizado porque el soporte de rotor (40) se compone de un casquillo de plástico (43) cilíndrico hueco, así como de una pieza terminal (47) con forma de anillo, la cual se encuentra opuesta al borde anular (45) y aloja en arrastre de forma los imanes (41), estando un disco anular (44), con un borde anular (45), adosado por conformado al casquillo de plástico (43) sobre un extremo, y estando ranuras de inserción (46) conformadas perimetralmente sobre el lado interno en el borde anular (45) para alojar sobre el lado frontal los imanes (41) y el anillo de flujo de hierro (42).
- 65 11. Motor eléctrico según la reivindicación 10, caracterizado porque en las ranuras de inserción (46) están conformados varios salientes (48) radiales, que se corresponden con el número de imanes (41), cuya distancia es análoga a la longitud de arco de los imanes (41).
12. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 10 hasta 11, caracterizado porque en la pieza terminal (47) con forma anular están conformadas ranuras de inserción, que se corresponden con las ranuras de inserción (46) del borde anular (45), y salientes (48) radiales.

13. Motor eléctrico según la reivindicación 12, caracterizado porque en el anillo de flujo de hierro (42) están conformadas frontalmente a ambos lados escotaduras (50) que abrazan los salientes (48) radiales.
- 5 14. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 13, caracterizado porque en el extremo, que se encuentra opuesto al borde anular (45), del casquillo de plástico (43) están conformadas lengüetas de encastre (49) axiales con salientes de retención, que encastran en correspondientes aberturas de encastre de la pieza terminal (47).
- 10 15. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 14, caracterizado porque el anillo de flujo de hierro (42) se compone de dos medias cubetas, que están unidas una con otra en arrastre de forma mediante una especie de unión de cola de milano (54).
- 15 16. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 10 hasta 15, caracterizado porque el borde anular (45) presenta sobre su lado externo aletas de rodete (51) en forma de nervaduras.
17. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 10 hasta 16, caracterizado porque sobre el disco anular (44) está conformado un saliente de apoyo (52) céntrico, en el cual un eje de rotor (53) está fijado en un extremo.
- 20 18. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 1 hasta 17, caracterizado porque el yugo (3) presenta un perímetro esencialmente cuadrado y una abertura de alojamiento (34) interna con forma circular, la cual en el tamaño está adaptada al perímetro de la pieza polar de estator (2), de modo que las mismas puedan unirse una con otra por medio de un ajuste de prensado.
- 25 19. Motor eléctrico según una de las reivindicaciones 4 hasta 17, caracterizado porque el yugo (3) presenta en el perímetro de su abertura de recepción (34), nervaduras de borde (35) que sobresalen radialmente y corren axialmente, y que en el estado montado a presión del yugo (3), se proyectan en las ranuras de bobinado (14) del cuerpo aislante (6).

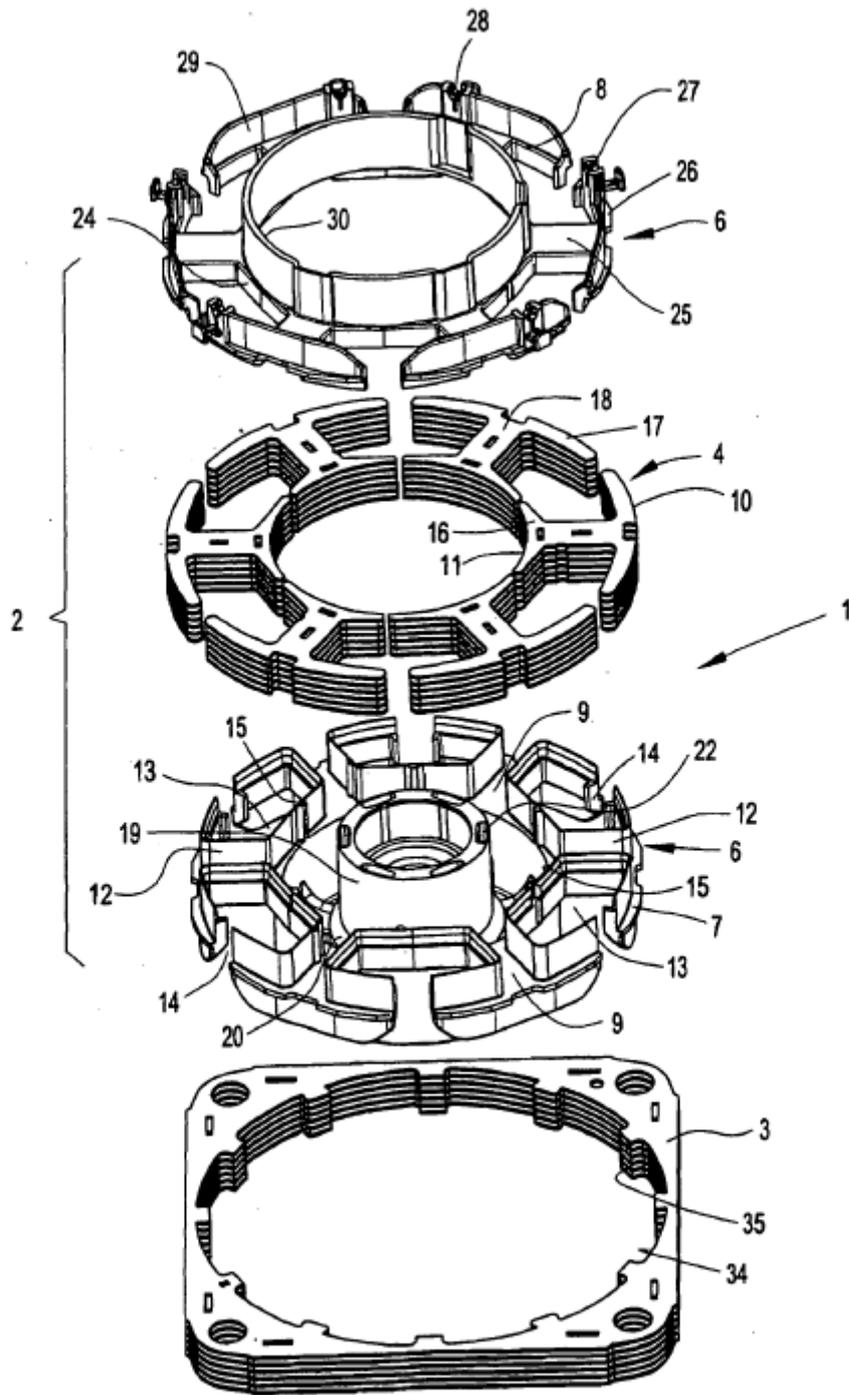


Fig. 1

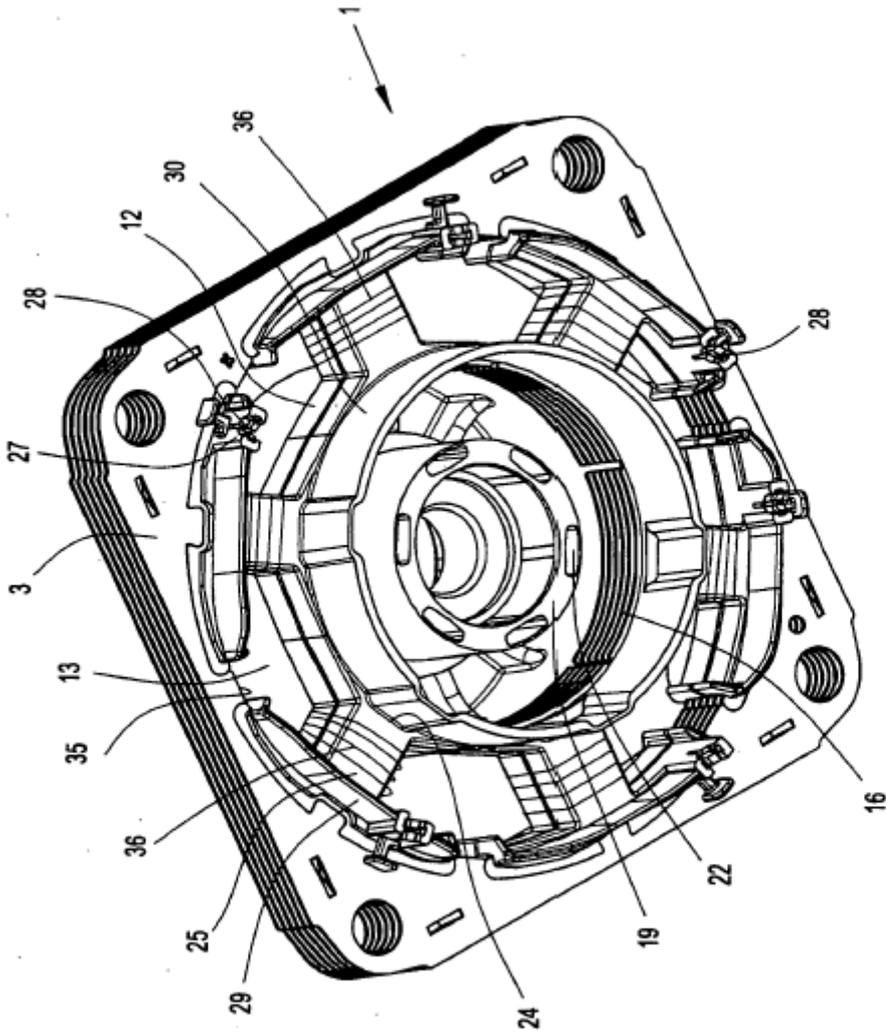


Fig. 2

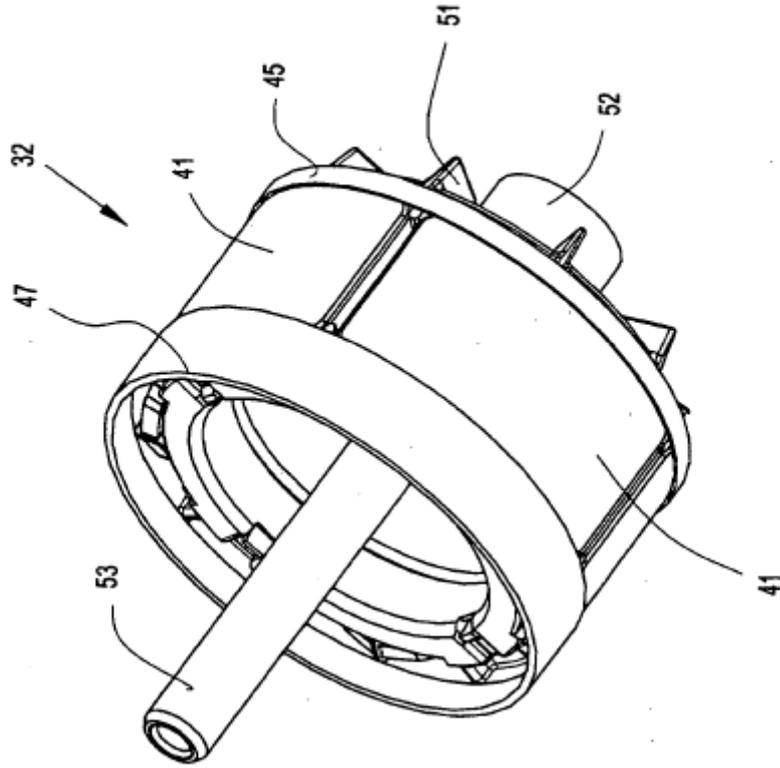


Fig. 4

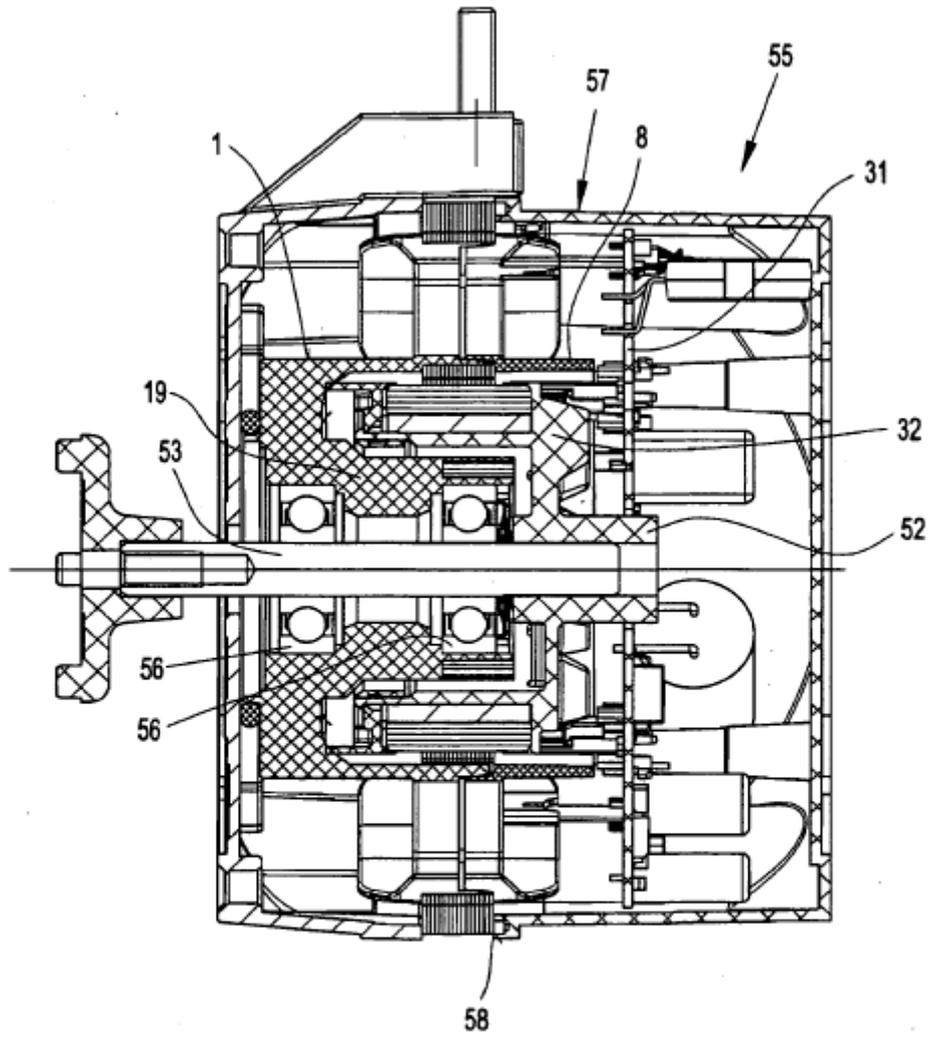


Fig. 5