



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 876**

51 Int. Cl.:
H01R 13/66 (2006.01)
H02K 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06819059 .4**
96 Fecha de presentación : **28.09.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1932221**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.06.2008**

54 Título: **Motor eléctrico con un placa de conexión.**

30 Prioridad: **29.09.2005 DE 10 2005 046 759**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.05.2011

73 Titular/es:
BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH
Carl-Wery-Strasse 34
81739 München, DE

72 Inventor/es: **Kalavsky, Michal y**
Valo, Robert

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 359 876 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

Motor eléctrico con una placa de conexión

5 La presente invención se refiere a un motor eléctrico con una placa de conexión.

Especialmente en algunos motores conmutados eléctricamente con un rotor magnético o un imán permanente en el rotor, están previstos uno o varios sensores. A través de los sensores se detecta la posición del rotor con respecto al campo del estator. Esta variable es esencial para poder controlar las corrientes del estator en función de la posición del rotor y para poder conseguir de esta manera un par motor máximo.

Estos sensores así como los componentes eléctricos necesarios están previstos, en general, sobre una placa de circuito impreso (Printed Circuit Board) pequeña, que se designa a continuación también como PCB. Esta PCB o bien los sensores de la PCB están dispuestos entre los dientes del estator o bien polos del estator para poder reconocer el campo magnético del imán del rotor. De manera alternativa, el PCB con los sensores se prevé sobre la placa de cojinete en soportes de plástico previstos especialmente a tal fin, para reconocer el campo de un anillo magnético adicional, que está previsto sobre el árbol fuera del motor o bien de la carcasa del motor. En ambos casos, los sensores previstos sobre la PCB deben conectarse a través de línea de conexión relativamente largas con elementos de la electrónica de control.

Se conoce a partir del documento US 4.998.865 A una bomba con un motor de accionamiento, en la que una unidad de circuito contiene placas de circuitos impresos, sobre las que están colocados una pluralidad de elementos para la determinación de la posición de los polos del rotor. Esta unidad de circuito presenta conexiones, a través de las cuales se conecta con una alimentación de tensión y con arrollamientos de estator del motor de accionamiento.

Se conoce a partir del documento US 6.345.162 A un motor eléctrico con una unidad de sensor Hall para la determinación de la posición de los imanes del rotor. La unidad de sensor Hall comprende una carcasa, que contiene una placa de circuito impreso con un sensor Hall. El estator del motor eléctrico presenta huecos para la fijación de la unidad de sensor Hall.

Se conoce a partir del documento EP 1 054 237 A2 un sensor del ángulo de giro, que presenta una unidad de rotor y una unidad de estator con al menos dos elementos parciales de estator, que están dispuestos dejando una escotadura de distancia entre sí, de manera que en la escotadura de distancia está dispuesto al menos un sensor Hall para la determinación del ángulo de giro de la unidad de rotor.

Las soluciones conocidas presentan el inconveniente de que en este caso deben tolerarse altas tolerancias de detección de la posición del rotor. Además, es necesario un gran número de partes del motor. Así, por ejemplo, deben estar previstos especialmente soportes de fijación para sensores y tornillos correspondientes para la fijación.

La invención tiene el cometido de subsanar estos inconvenientes y especialmente proporcionar una parte de montaje del motor con una estructura sencilla.

La invención se basa en el reconocimiento de que este cometido se puede solucionar ampliando la funcionalidad de un componente previsto en un motor eléctrico de manera habitual.

45 El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un motor eléctrico con las características de la reivindicación 1.

Como placa de conexión, que se designa a continuación también como Terminal, se designa en el sentido de esta invención la placa interna de terminales, a través de la cual se conectan los hilos de arrollamiento de los arrollamientos de estator. Esta placa de conexión interna puede contener un Terminal externo, en el que se conectan las líneas externas, o se puede conectar con éste, por ejemplo, a través de una conexión de enchufe. A través de la configuración de acuerdo con la invención de la placa de conexión, ésta puede servir, además de la función de establecimiento de contacto de los arrollamientos de bobinas, también como soporte de fijación y como fijación para sensores. A través de la integración del soporte del sensor en la placa de conexión se puede suprimir un dispositivo de soporte de fijación separado para los sensores, que requeriría, en general, tornillos y otros componentes. El orificio de alojamiento en la zona de alojamiento puede servir especialmente para conducir los sensores a través de éste. Adicionalmente, los orificios de alojamiento pueden estar provistos con una pestaña o nervadura, que protege un sensor conducido a través del orificio de alojamiento, al menos desde un lado. Puesto que en la placa de conexión está previsto a menos un orificio de alojamiento y de esta manera los sensores pueden apuntar hacia el lado, que está alejado de la zona e alojamiento, se pueden conducir líneas desde los sensores o bien desde la PCB hacia contactos y/o hacia una electrónica de control en el lado de la placa de conexión, que está alejado de los sensores y, por lo tanto, del estator. La PCB se puede proteger de esta manera a través de una placa de cojinete prevista en el motor.

De acuerdo con la invención, la placa de conexión presenta una forma de L, en la que en un brazo se prevé al menos la zona de alojamiento y en el otro brazo se prevé al menos los contactos para la conexión o bien el establecimiento del contacto de los arrollamientos de bobinas del motor eléctrico. De esta manera, los contactos se pueden disponer en el borde del estator, donde la placa de conexión se puede conectar directamente con un
 5 terminar exterior, es decir, sin alambres. Además, la zona de alojamiento se puede conducir sobre el lado frontal del estator y de esta manera se puede posicionar de una manera fiable en el lugar en el que éstos deben supervisar o bien detectar la posición del rotor.

De acuerdo con una forma de realización, la zona de alojamiento presenta al menos una cavidad para el alojamiento
 10 de una placa de circuito impreso. Esta placa de circuito impreso o bien PCB, que puede servir para el contacto de los sensores y que puede llevar adicionalmente elementos de detección, se puede retener de esta manera en una posición protegida y se puede predeterminar la posición de la PCB a través de la cavidad.

En el brazo, en el que están previstos los contactos, puede estar previsto adicionalmente un elemento de fijación
 15 para la fijación de la placa de conexión en el estator, en particular en el paquete de estator. A través de este elemento de fijación se posibilita una fijación inmediata de la placa de conexión en el estator y en virtud de la integración del soporte de fijación del sensor en la placa de conexión se puede fijar de esta manera también la posición de los sensores con exactitud. A través de este tipo de placa de conexión y su fijación en el estator se
 20 pueden eliminar las tolerancias de la detección de la posición del rotor.

La zona de alojamiento de la placa de conexión cubre con preferencia una parte de la periferia del lado frontal del
 25 estator. En oposición a un dispositivo, que cubre todo el lado frontal del estator, esta forma de realización presenta una estructura sencilla. Solamente se necesita material para formar la zona de alojamiento, en la que se puede alojar la PCB.

De acuerdo con una forma de realización, en la zona de alojamiento se retiene una placa de circuito impreso, que
 30 presenta al menos un conector de contacto para el establecimiento del contacto o bien la conexión en los contactos de la placa de conexión. A través de esta configuración se pueden suprimir totalmente los alambres de conexión separados para los sensores, que están dispuestos de la misma manera sobre la PCB. Además, solamente se realiza un tipo de conexión en todo el componente, puesto que también el contacto de los arrollamientos del estator se puede realizar a través de conectores de contacto correspondientes.

De manera alternativa, en la zona de alojamiento puede estar prevista al menos una guía para un conducto de
 35 conexión entre una placa de circuito impreso y al menos un contacto. Esta guía puede estar realizada a través de paredes de separación en la cavidad de la zona de alojamiento. En estas guías se pueden extender unas líneas de conexión, que están previstas en la PCB y de esta manera se pueden proteger.

La invención se refiere a un motor eléctrico, en particular un motor eléctrico conmutado, con un estator, un rotor y al
 40 menos un sensor para la detección de la posición del rotor. El motor eléctrico se caracteriza porque éste comprende al menos una placa de conexión de acuerdo con la invención con al menos una zona de alojamiento con al menos un orificio de alojamiento para al menos un sensor. A través de la placa de conexión de acuerdo con la invención, el motor eléctrico puede poseer una estructura más sencilla que los motores eléctricos convencionales. En particular, se pueden suprimir los dispositivos de fijación especiales para el soporte de fijación de los sensores.

De acuerdo con una forma de realización, el motor eléctrico presenta entre el rotor y un cojinete que soporta una
 45 placa de cojinete, un anillo magnético. Este anillo magnético que sirve para la supervisión de la posición del rotor puede estar previsto, en la configuración del motor de acuerdo con la invención, dentro de la carcasa del motor, puesto que los sensores están integrados con la placa de conexión del estator. A través de este tipo de montaje del anillo magnético se reduce la longitud de construcción total del motor eléctrico con respecto a los motores
 50 convencionales, en los que el anillo magnético se puede prever fuera de la placa de cojinete.

En la periferia exterior del paquete de estator, en el motor eléctrico de acuerdo con la invención, está prevista al
 55 menos una escotadura de fijación para la fijación de una placa de conexión. Esta escotadura de fijación representa especialmente una ranura, en la que se puede insertar una parte de la placa de conexión. De esta manera, se fijan la retención de la placa de conexión y con ella la posición de los sensores.

La presente invención se explica de nuevo en detalle a continuación con la ayuda de los dibujos adjuntos. En este
 caso:

La figura 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de una forma de realización de la placa de conexión.

La figura 2 muestra una vista en planta superior sobre la placa de conexión de acuerdo con la figura 1.

La figura 3 muestra una vista en sección a través de la placa de conexión de acuerdo con la figura 1 a lo largo de la
 línea de intersección A-A en la figura 2.

La figura 4 muestra una vista inferior de la placa de conexión de acuerdo con la figura 1.

5 La figura 5 muestra una vista en planta superior sobre una forma de realización de la placa de conexión de acuerdo con la invención sin placa de circuito impreso.

La figura 6 muestra una vista esquemática en perspectiva de la primera forma de realización de la placa de circuito impreso con conexiones y sensores.

10 La figura 7 muestra una vista esquemática en perspectiva de otra forma de realización de la placa de circuito impreso con conexiones y sensores.

La figura 8 muestra una vista en planta superior sobre la estructura del estator de un motor eléctrico con placa de conexión.

15 La figura 9 muestra una vista de la sección parcial de la estructura de la figura 8.

La figura 10 muestra una vista esquemática de la sección parcial de una estructura de estator y rotor con árbol de rotor.

20 La figura 11 muestra una vista esquemática de la sección parcial de la estructura de estator y rotor según la figura 10 con carcasa.

25 La figura 12 muestra una vista esquemática en planta superior sobre la estructura de estator y rotor según la figura 11.

La figura 13 muestra una vista esquemática de la sección parcial de otra forma de realización de la estructura de estator y rotor con carcasa; y

30 La figura 14 muestra una vista esquemática en planta superior sobre la estructura de estator y rotor según la figura 13.

35 En la figura 1 se muestra una placa de conexión 1 en vista en perspectiva. La placa de conexión 1 está constituida por una zona de alojamiento 2 y una zona de contacto 3. En la zona de contacto 3 están previstos contactos 4, a través de los cuales se puede establecer la conexión eléctrica de los arrollamientos de bobina del estator de un motor eléctrico con líneas de alimentación (no mostradas). La zona de alojamiento 2 presenta esencialmente una forma de bandeja, en la que la cavidad de la bandeja en la zona delantera, es decir, en la parte de la zona de alojamiento 2, que está distanciada de la zona de contacto 3, sirve para el alojamiento de una placa de circuito impreso (PCB) 5. Entre esta parte de la zona de alojamiento 2 y la zona de contacto 3 está prevista una pieza de unión 6, que representa un componente de la zona de alojamiento 2. En esta pieza de unión 6 se extienden en la forma de bandeja unas paredes de separación 10, entre las cuales se encuentran conductos de unión 9 desde el PCB 5 y que se extienden hasta los contactos 4 en la zona de contacto 3 de la placa de conexión 1.

45 Como se deduce especialmente a partir de la figura 2, que representa una vista en planta superior sobre la placa de conexión 1, la zona delantera de la zona de alojamiento 2 posee una anchura mayor que la pieza de unión 6. En el extremo de la zona de alojamiento 2, que está alejado de la zona de contacto 3, esta zona de alojamiento presenta un redondeo. A lo largo de este redondeo están previstos los orificios de alojamiento o bien orificios de paso 8 para sensores 22. En la forma de realización representada, están previstos tres orificios de alojamiento 8. La disposición de los sensores 22 y de la PCB 5 en la zona de alojamiento 2 se puede deducir a partir de la figura 3. En esta figura 50 3, se pueden reconocer los orificios de alojamiento 8 así como la pared de protección 11 adyacente a éstos para los sensores 22. La distribución de los orificios de alojamiento 8 a lo largo del borde de la zona de alojamiento 2 se deduce especialmente a partir de la figura 4. A través de la posición de los orificios de alojamiento 8 están predeterminadas de una manera unívoca las posiciones de los sensores 22, de manera que se pueden compensar las inexactitudes de la posición durante el equipamiento de la PCB 5.

55 Como se deduce, además, a partir de la figura 3, en la zona de contacto 3, que representa un brazo de la placa de conexión 1 esencialmente en forma de L, están previstas dos cuñas de conexión 7. A través de estas cuñas de conexión 7 se puede fijar la placa de conexión 1 en un paquete de estator 13, lo que se explica más adelante con mayor exactitud.

60 En la figura 5 se muestra una vista en planta superior sobre una placa de conexión 1 sin PCB 5. En esta vista se pueden reconocer las paredes de separación 10 en la pieza de conexión 6, que conecta la región delantera de la zona de alojamiento 2 y la zona de contacto 3. A través de estas paredes de separación 10 se forman guías para las líneas de conexión 9 del PCB 5.

La disposición de los sensores 22 sobre la PCB 5 según una forma de realización resulta también a partir de la figura 6. Como se puede deducir a partir de esta figura 6, los sensores 22 sobresalen en una dirección desde la PCB 5 hacia arriba. En la misma dirección, las líneas de conexión 9 están fijadas en la PCB 5. Esta PCB 5 se puede introducir en la zona de alojamiento 2 de la placa de conexión 1, de manera que los sensores 22 se pueden proyectar a través de los orificios de alojamiento 8 en la zona de alojamiento 2 y se pueden contactar por medio de las líneas de conexión 9 en la zona de contacto 3 a través de medios de conexión habituales. La PCB 5 mostrada en la figura 6 con los sensores 22 soportados encima puede ser alojada totalmente en la zona de alojamiento 2 de la placa de conexión 1, correspondiendo la longitud de las líneas de unión 9 solamente a la longitud de la pieza de unión 6 y de la zona de contacto 3 y estando conducidas con seguridad estas líneas de conexión cortas 9, además, a través de la zona de alojamiento 2 y a través de las paredes de separación 10 previstas allí.

En la figura 7 se muestra otra forma de realización de la PCB 5. En este caso, este posee una forma, que corresponde a toda la zona de alojamiento 2 de la placa de conexión 1. En particular, la PCB 5 se extiende en esta forma de realización también más allá de la pieza de unión 6 y la rellena. Las paredes de separación 10 pueden no preverse en la utilización de una PCB 5 de este tipo. En el extremo de la PCB 5, que está dirigido hacia la zona de contacto 3, están previstos unos conectores de contacto 12, que están estañados sobre la PCB 5. Estos conectores de contacto 12 se pueden conectar con contactos 4 en la zona de contacto 3 o bien se pueden insertar en éstos.

La aplicación de la placa de conexión 1 en la disposición de estator 23 de un motor eléctrico se muestra en la figura 9. La placa de conexión 1 se introduce por medio de las cuñas de fijación 7 en ranuras de estator 16 que están previstas a tal fin de manera correspondiente. En la posición fijada, por lo tanto, la zona de contacto 3 se encuentra en el borde del paquete de estator 13 y de esta manera es accesible para la conexión con un llamado Terminal exterior sin la utilización de alambres y similares. Además, la zona de alojamiento 2 de la placa de conexión 1 se extiende radialmente y esencialmente paralela al lado frontal del paquete del estator 2. Los sensores 22 están dispuestos desplazados radialmente hacia dentro a distancia el canto interior del estator 23, en particular de los polos del estator 15, en virtud de la longitud de la zona de alojamiento 2 en la forma de realización representada.

En la figura 8 se muestra una sección transversal parcial a través de la disposición de estator 23 de la figura 8. Como se puede reconocer a partir de ello, la placa de conexión 1 está fijada en el paquete de estator 3 por medio de las cuñas de fijación 7. La zona de alojamiento se extiende distanciada del lado frontal del estator 23. En este caso, la PCB 5 está alejada del estator, o bien está separada de éste por la zona de alojamiento 2. Los sensores 22 se extienden a través de los orificios de alojamiento 8 en dirección al estator 23.

En la figura 10 se muestra una sección transversal parcial a través de una disposición de estator 23 con rotor 17 alojado en ella con árbol de rotor 18. En el rotor 17 están previstos los imanes de rotor o bien los polos 24. Delante del rotor 17 está previsto sobre el árbol de rotor 18 un anillo magnético 19, que presenta un diámetro más reducido que el rotor 17. El anillo magnético 19 posee en este caso un número correspondiente de polos como el paquete de rotor 17. La zona de alojamiento 2 de la placa de conexión 1 prevista en el paquete de estator 13 se extiende desde la zona de contacto 3 hasta la periferia exterior del anillo magnético 19. De esta manera, los sensores 22 de la PCB 5 retenida en la zona de alojamiento 2 están dispuestos en la proximidad inmediata del anillo magnético 19 y de esta manera pueden detectar la posición del rotor.

La figura 11 muestra esta disposición de estator y rotor en la carcasa, que comprende especialmente una placa de cojinete 21. Esta placa de cojinete 21 está alojada a través del cojinete 20 sobre el árbol de rotor 18. El anillo magnético 19, que está dispuesto delante del rotor 17, se encuentra, por lo tanto, entre el rotor 17 y la placa de cojinete 21. Puesto que el anillo magnético 19 puede ser alojado en la carcasa sobre una sección libre del árbol del rotor 18, el motor 25 formado de esta manera presenta una longitud de construcción reducida.

En la vista en planta mostrada en la figura 12 en esta forma de realización del motor eléctrico 25 se pueden reconocer, por una parte, los arrollamientos del estator 14. Además, se indica la posición del anillo magnético 19 y los polos principales del rotor o bien los imanes del rotor 24 previstos en el rotor 17. Los sensores 22, que están retenidos sobre la PCB 5 previsto en la zona de alojamiento 2, se encuentran en este caso entre los imanes 2 del rotor 17 y el anillo magnético 19.

En la otra forma de realización mostrada en la figura 1, se determina la posición del rotor 17 a través de los sensores 22, a través de la supervisión del polo principal del rotor 24. En este caso, los sensores 22 están alineados con los polos 24 del rotor 17. Como se deduce a partir de la vista en planta superior en la figura 14, esta alineación se consigue a través de la selección de la longitud de la zona de alojamiento 2. En la forma de realización representada, la zona de alojamiento 2 se extiende desde la zona de contacto 3 solamente hasta los polos magnéticos 24 del rotor 17, con lo que los orificios de alojamiento 8 en la placa de conexión 1, en los que están retenidos los sensores 22, corresponde a la posición de los imanes 24. En esta forma de realización, no está previsto un anillo magnético separado.

Con la presente invención es posible conseguir un posicionamiento de los sensores con tolerancias mínimas entre el

paquete del estator y la placa de cojinete del motor así como entre la placa de cojinete del motor y los soportes de los sensores de plástico. La invención permite una tolerancia mínima entre los dientes del estator o bien los polos del estator y el sensor o los sensores. La invención ofrece, además, líneas de conexión extremadamente cortas para la conexión de los sensores con la zona de contacto de la placa de conexión interna. Además, en la invención, en un componente del motor se pueden integrar dos funciones, a saber, la función de la placa de conexión y la del soporte del sensor. No son necesarios tornillos para la fijación del soporte del sensor en el motor y, además, se puede garantizar una protección mecánica del soporte del sensor y de los sensores y de la PCB a través de la placa de cojinete del motor. Con la invención se puede utilizar, además, una caña más corta para el motor, puesto que se puede prever un anillo magnético sobre una parte libre de la caña del motor entre el cojinete y el paquete del rotor.

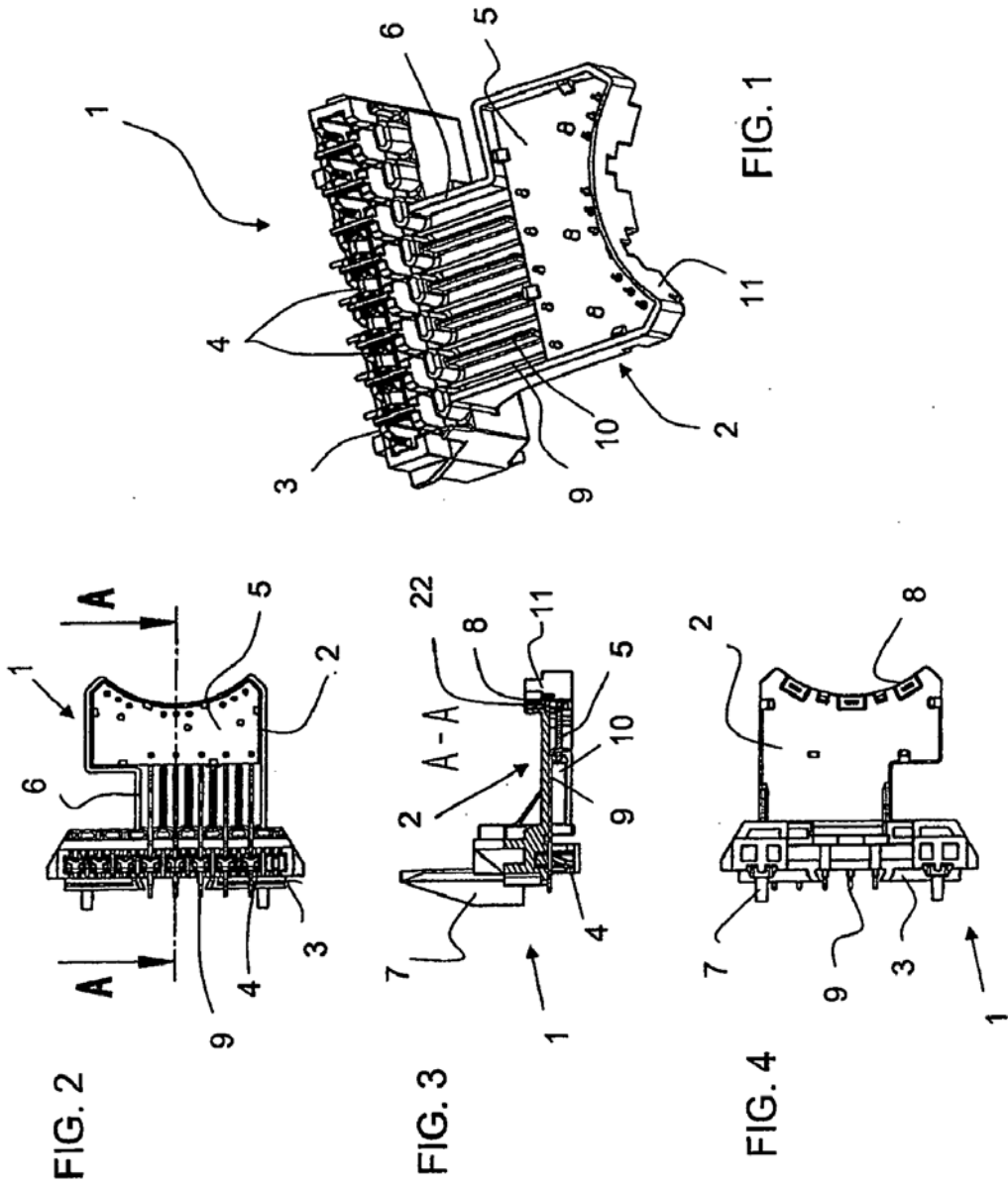
5

10

Por último, se reduce el número total de las placas de conexión del motor, de los tipos de contacto para las placas de conexión del motor, los tornillos para la fijación del soporte y las partes de plástico a través de una integración del soporte del sensor en la placa de conexión interna del motor.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Motor eléctrico con un paquete de estator (13), con un rotor (17), con al menos un sensor (22) para la detección de la posición del rotor y con una placa de conexión (1) para arrollamientos del estator (14) del paquete de estator (13), en el que la placa de conexión (1) presenta una zona de contacto (3) con contactos (4) para la conexión de los arrollamientos del estator (14) en líneas externas, en el que la placa de conexión (1) presenta al menos una zona de alojamiento (2) para al menos un sensor (22) para la supervisión de la posición del rotor, **caracterizado** porque la zona de alojamiento (2) presenta al menos un orificio de alojamiento (8) para al menos un sensor (22) para la supervisión de la posición del rotor, a través del cual se conduce el sensor (22), porque la placa de conexión (1) presenta al menos un elemento de fijación (7), con el que está fijada en una escotadura de fijación (16) en la periferia exterior del paquete de estator (13) del motor eléctrico, de manera que la zona de contacto (3) se encuentra en el borde del paquete de estator (13), y porque en la placa de conexión (1) fijada en el paquete de estator (13), la zona de alojamiento (2) se extiende desde la zona de contacto (3) radialmente y esencialmente paralela y a distancia del lado frontal del paquete de estator (13), de manera que el sensor (22) está dispuesto desplazado radialmente hacia dentro a distancia con respecto a un canto interior del paquete de estator (13).
- 15 2.- Motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la zona de alojamiento (2) presenta al menos una cavidad, en la que está retenida una placa de circuito impreso (5), que está equipada con el sensor (22).
- 20 3.- Motor eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la placa de conexión (1) presenta una forma de L, en la que en un brazo está prevista al menos la zona de alojamiento (2) y en el otro brazo están previstos los contactos (4) para el establecimiento del contacto de los arrollamientos de estator (14) del motor eléctrico (25) y el elemento de fijación (7) para la fijación en el estator (23).
- 25 4.- Motor eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la zona de alojamiento (2) cubre una parte del lado frontal del estator.
- 30 5.- Motor eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque la placa de circuito impreso (5) presenta al menos un muelle de contacto (12) para el establecimiento del contacto con los contactos (4).
- 35 6.- Motor eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** porque en la zona de alojamiento (2) está prevista al menos una guía (10) para un conducto de conexión (9) entre la placa de circuito impreso (5) y los contactos (4).
- 7.- Motor eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque éste presenta un anillo magnético (19) entre el rotor (17) y un cojinete (20) que lleva una placa de cojinete (21).



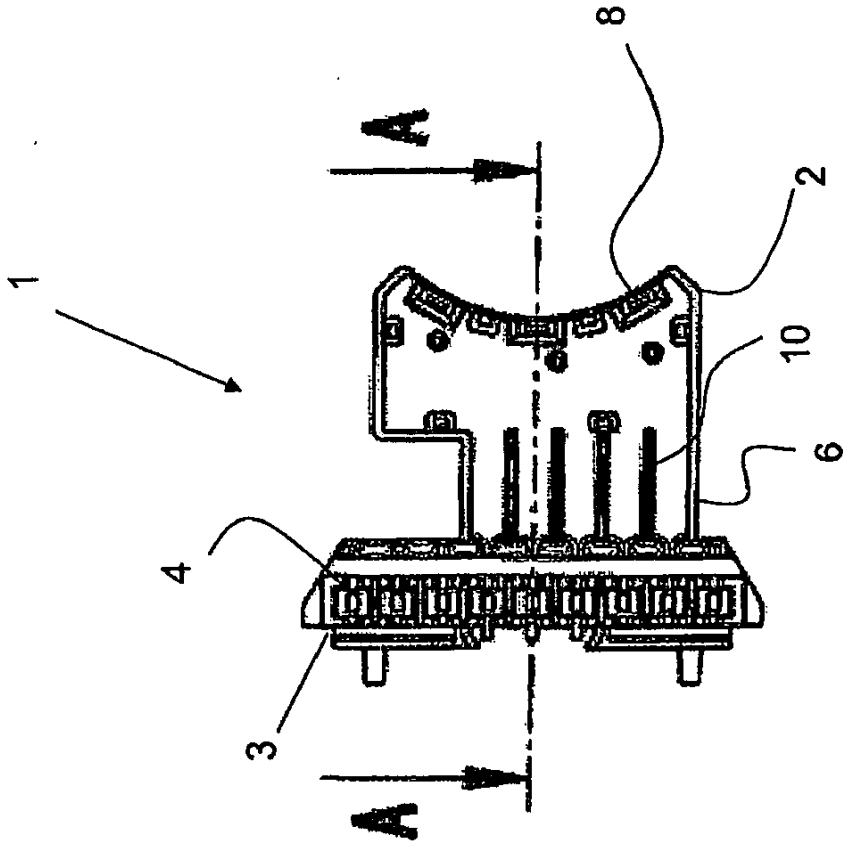


FIG. 5

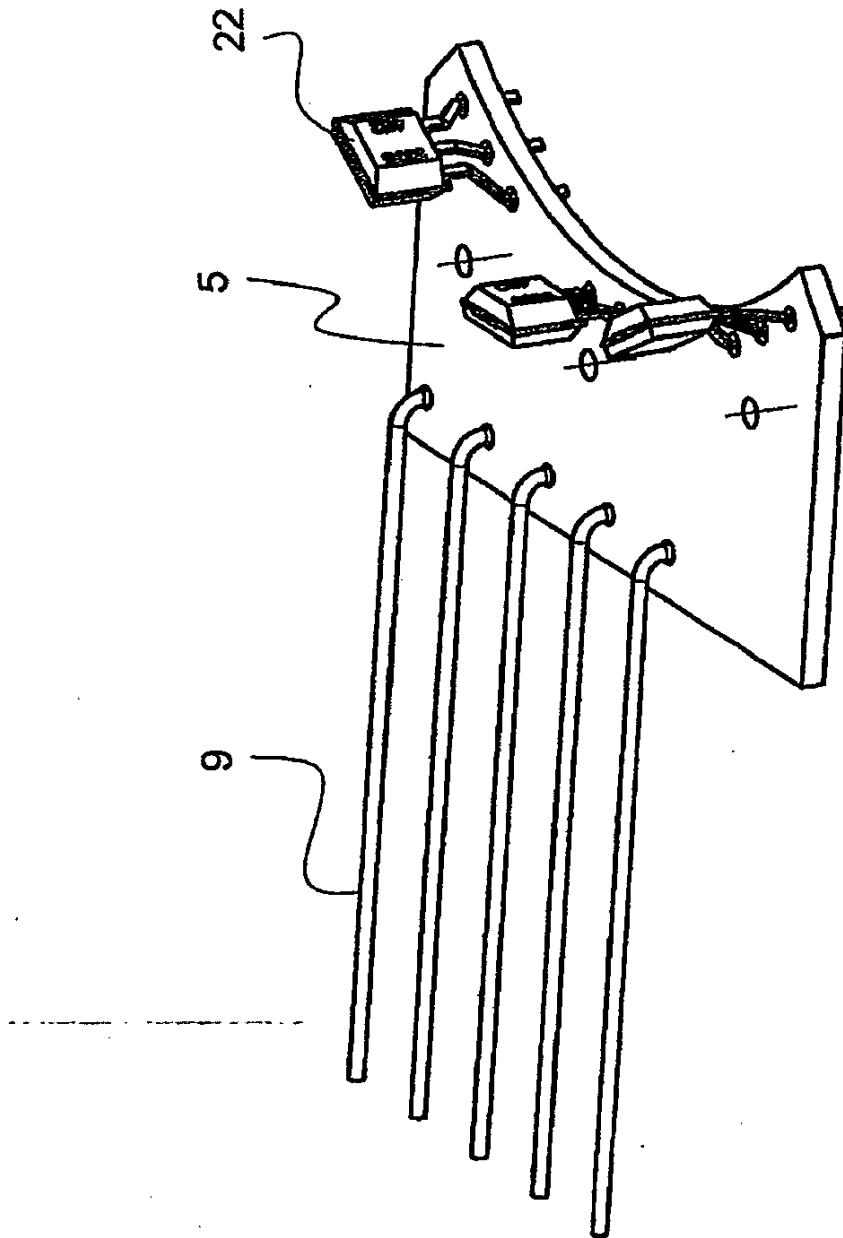


FIG. 6

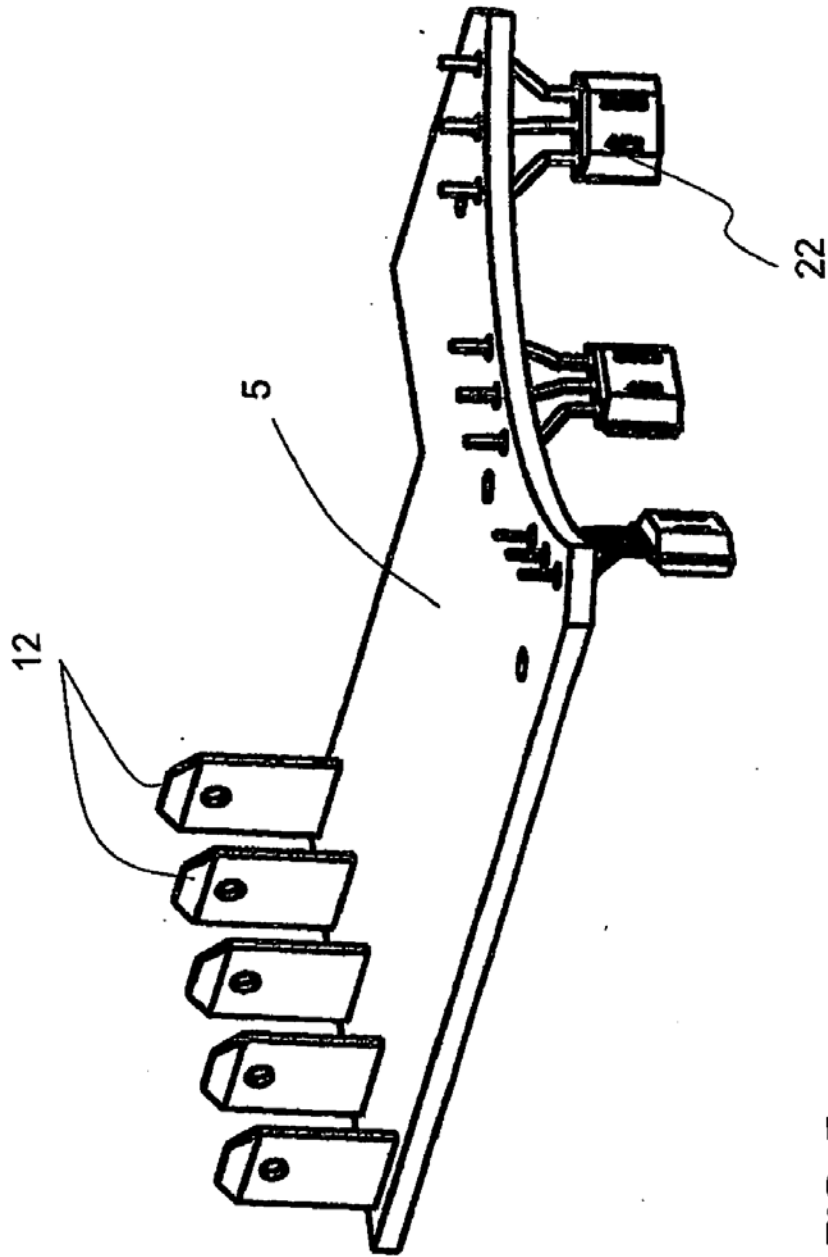


FIG. 7

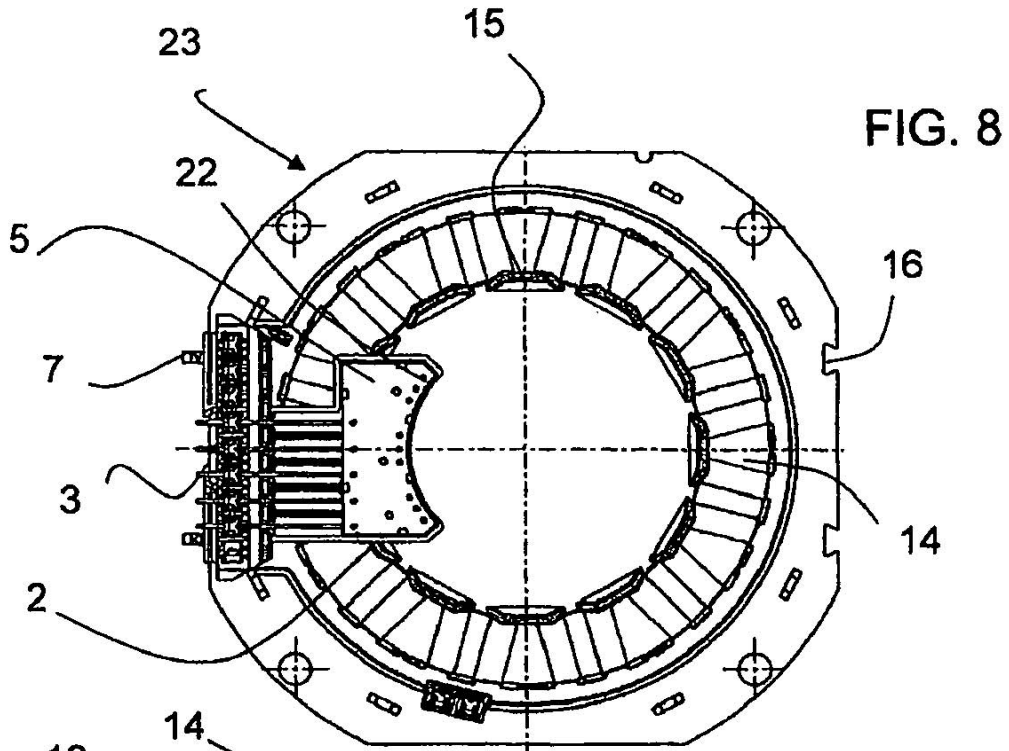


FIG. 8

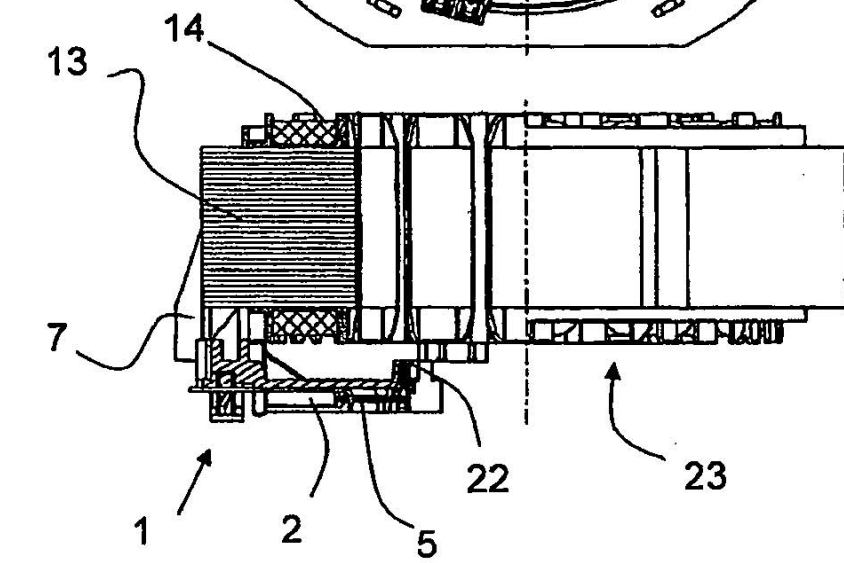


FIG. 9

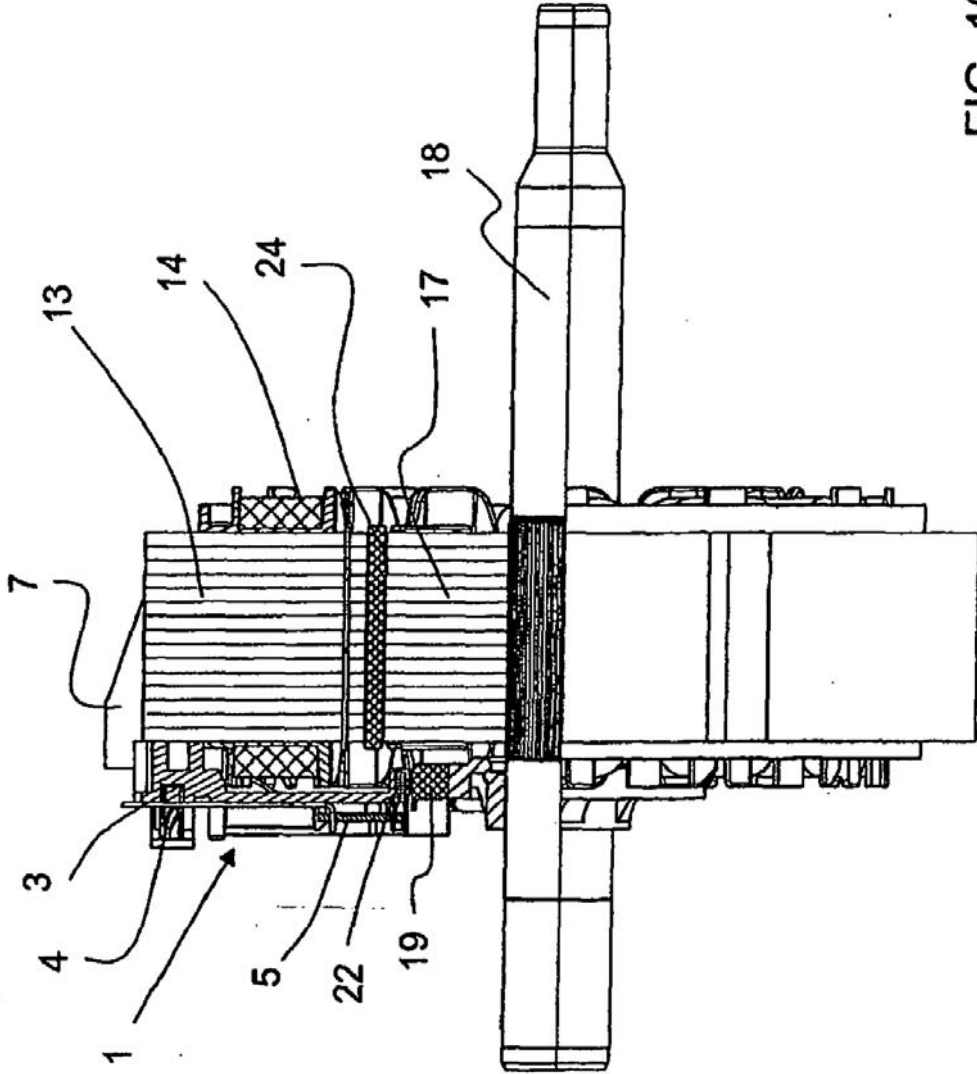
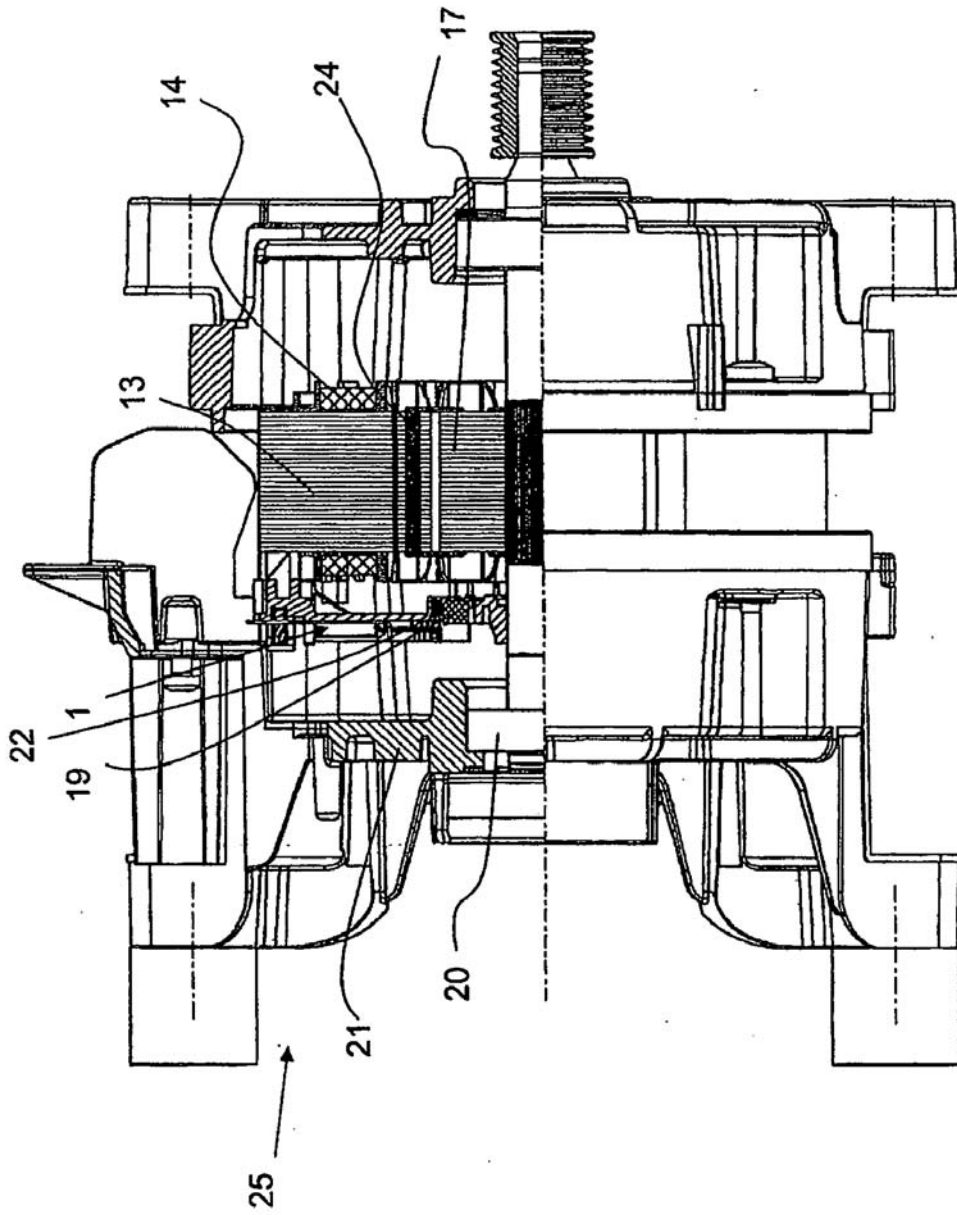


FIG. 10



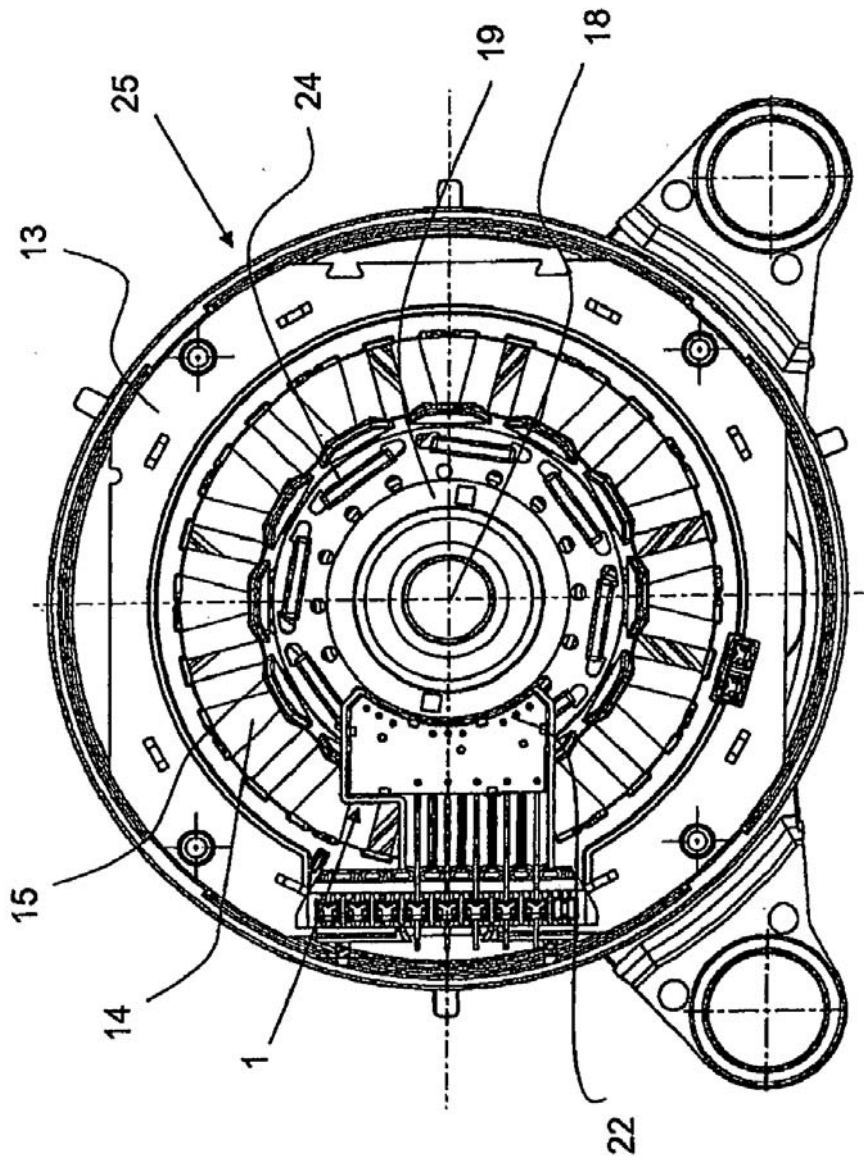


FIG. 12

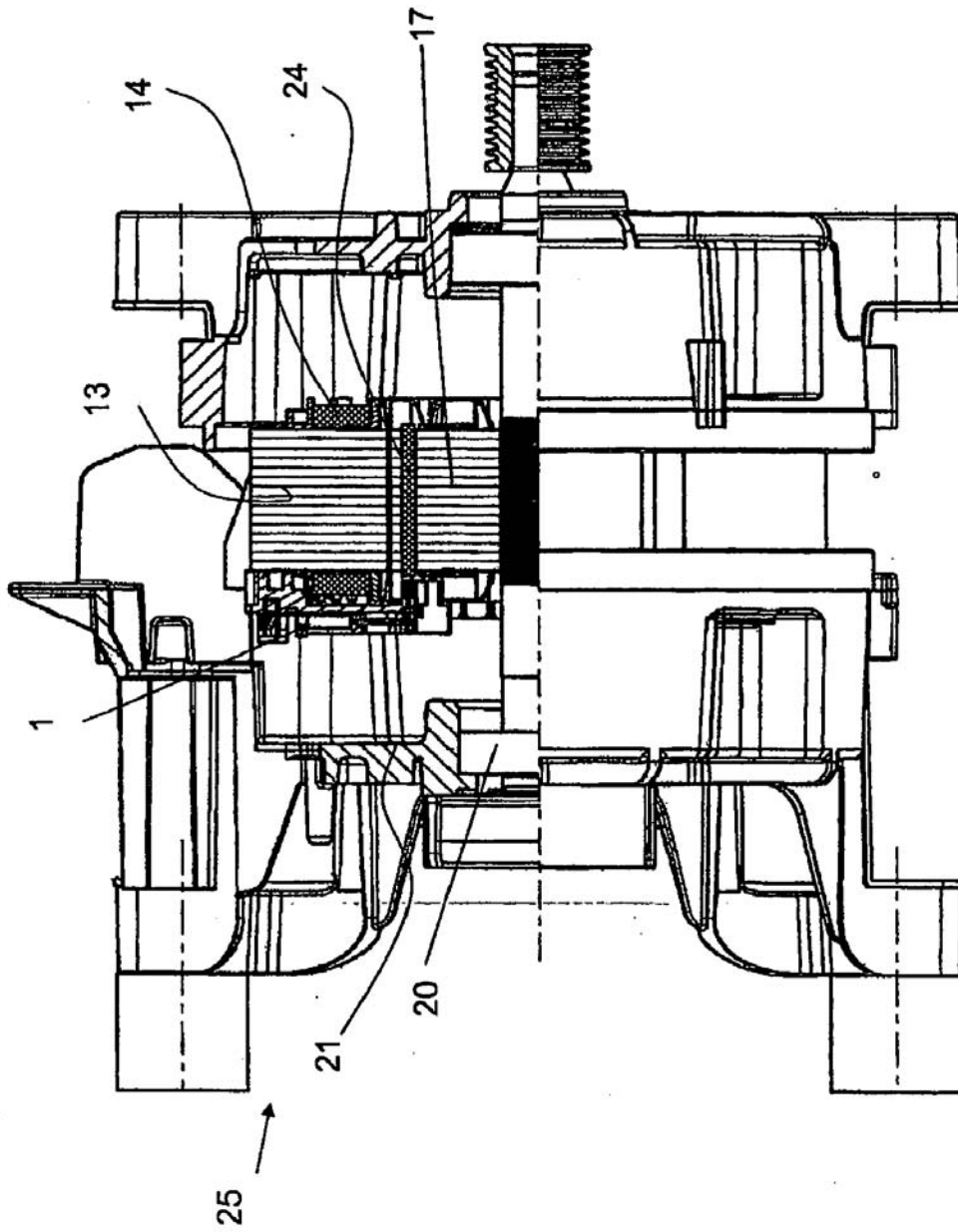


FIG. 13

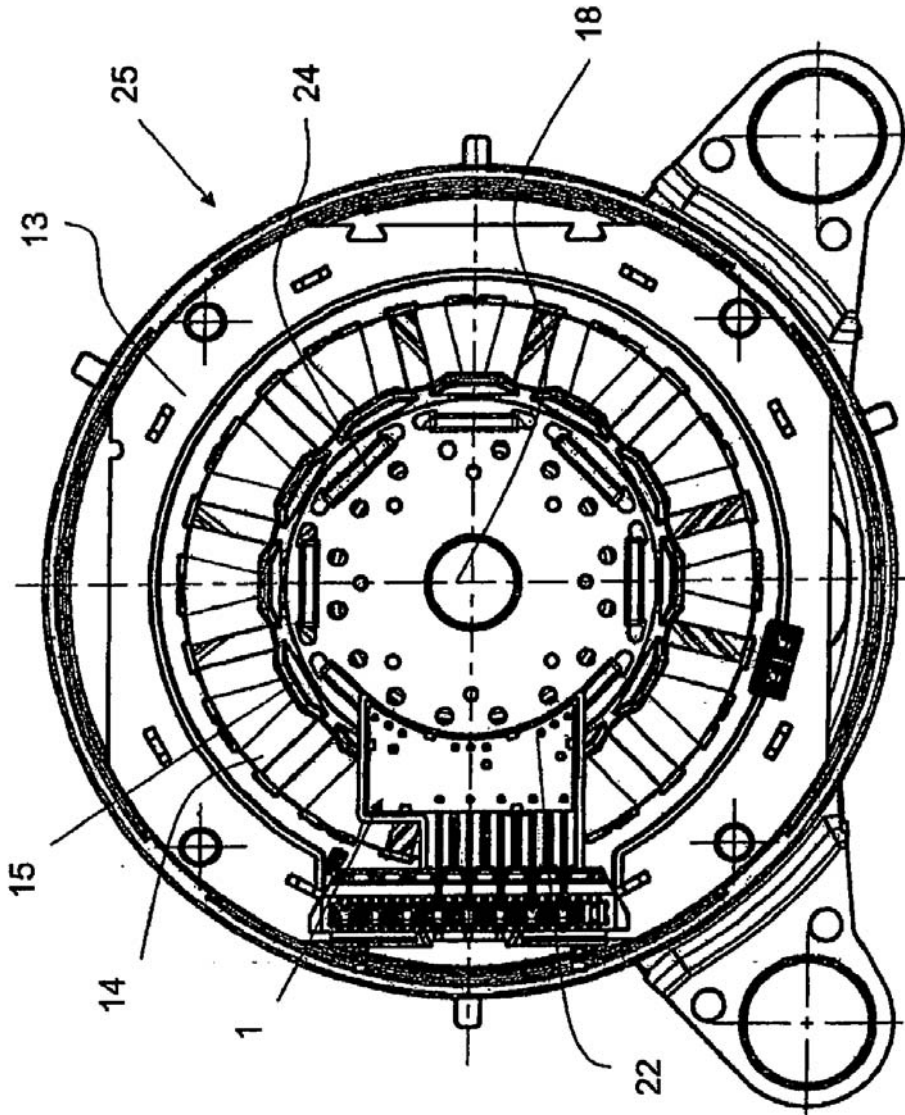


FIG. 14