

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 029**

51 Int. Cl.:

H02K 11/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2009** **E 09171973 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013** **EP 2306622**

54 Título: **Disposición de estatores para un motor eléctrico.**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
24.06.2013

73 Titular/es:

EBM-PAPST MULFINGEN GMBH & CO. KG
(100.0%)
Bachmühle 2
74673 Mulfingen, DE

72 Inventor/es:

STRÖBEL, OTHMAR y
BEST, DIETER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 409 029 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 estatores para un motor eléctrico.

La presente invención se refiere, según el preámbulo de la reivindicación 1, a una disposición de estatores para un motor eléctrico, en particular para un motor con inducido exterior, compuesto de un paquete de chapas de armadura de estator con arrollamientos de estatores que atraviesan ranuras de estatores y forman en las caras frontales del paquete de chapas de armadura de estator, en cada caso, una conexión frontal así como un dispositivo de cableado para los arrollamientos de estatores, presentando el dispositivo de cableado un disco de conmutación que cubre la conexión frontal en una cara frontal de estator con al menos un controlador de temperatura sujetado a la misma y colocado en un bolsillo de alojamiento para el control de temperatura de los arrollamientos de estator.

Un estator de este tipo, correspondiente al preámbulo de la reivindicación 1, está descrito en el documento DE 20 2007 007 391 U1.

Un motor eléctrico con una disposición de estatores similar se describe en el documento EP 2 043 234 A1. La unidad que se compone del paquete de armadura de estator arrollado con los arrollamientos de estator y el disco de conmutación que cubre la conexión frontal es conectada durante el montaje del motor con el sistema electrónico del motor mediante el ensamble axial por medio de conexiones eléctricas de enchufe. El disco de conmutación tiene en la cara orientada a la conexión frontal al menos un así llamado controlador de temperatura que debe registrar la respectiva temperatura de estator para que, en el caso de un sobrecalentamiento debido a fallos, realice una desconexión del motor o de los arrollamientos de estator.

En motores eléctricos conocidos, el controlador de temperatura está, habitualmente, dispuesto de tal manera que pueda contactar en la conexión frontal el arrollamiento de estator respectivo. Pero, frecuentemente, en la práctica ello no se consigue de manera óptima, porque debido a las tolerancias de fabricación es posible que se produzca un contacto indefinido e, incluso, un intersticio entre el controlador de temperatura y el arrollamiento. Por eso, debido a un registro inexacto de temperatura se pueden presentar daños graves, hasta llegar a un fallo total del motor por destrucción térmica. Además, a menudo es necesario realizar un cableado manual durante el montaje del motor y/o estator, lo que conduce a una fabricación costosa.

La presente invención tiene el objetivo de perfeccionar de tal manera una disposición de estatores del tipo descrito, que pueda ser montada sencilla y rápidamente y se alcance una mayor seguridad contra fallos y daños debidos a la temperatura.

Ello se consigue de conformidad con la invención por medio de las características de la reivindicación independiente 1. Las configuraciones ventajosas de la invención se definen en las reivindicaciones secundarias.

De acuerdo con ello, la invención prevé que el controlador de temperatura se encuentre de tal manera colocado móvil con elasticidad axial en el bolsillo de alojamiento conectado con el disco de conmutación, que el/los controlador/es de temperatura, por un lado, engrane/n en una de las ranuras de estator por medio del bolsillo de alojamiento y, por otro lado, entre/n en contacto allí con pretensado elástico axial con el arrollamiento de estator. En este caso, el bolsillo de alojamiento está ajustado de tal manera a la geometría de ranuras y arrollamientos que engrana axialmente de manera relativamente profunda a modo de dedo en una ranura de estator y, debido a su movilidad elástica axial, pueda ajustarse (ceñirse) con gran superficie de manera estrecha al arrollamiento con una determinada fuerza de apriete. El controlador de temperatura está insertado sin huelgo en unión no positiva en el bolsillo de alojamiento, de modo que está colocado prácticamente sin intersticio de manera estrecha en el bolsillo de alojamiento. El bolsillo de alojamiento presenta, en al menos uno de los lados orientados a los arrollamientos respectivos, una pared delgada suficiente para que el controlador de temperatura esté, de manera indirecta por medio de dicha pared delgada, en contacto termoconductor con el arrollamiento de estator.

Por la movilidad con elasticidad axial del controlador de temperatura colocado en el bolsillo de alojamiento siempre se asegura, compensando las tolerancias de fabricación, una mínima fuerza de presión mínima necesaria contra el arrollamiento de estator, lo que produce una transferencia térmica óptima. Además, el registro del calor dentro de la ranura de estator es particularmente seguro, contrariamente al registro en la conexión frontal, de manera que está garantizada una mayor seguridad gracias a una desconexión fiable en un caso de fallo.

El bolsillo de alojamiento se compone, preferentemente, de un material plástico aislante eléctricamente. Puesto que al menos la pared del bolsillo prevista para el contacto con el arrollamiento de estator está conformada muy delgada, por ejemplo de un espesor de sólo pocas décimas de mm (en particular más o menos 0,4 mm), pese al uso de plástico se posibilita una transferencia térmica suficientemente buena entre el arrollamiento y el controlador de temperatura. De manera ventajosa, gracias a su disposición en el bolsillo de alojamiento eléctricamente aislante es posible usar para el controlador de temperatura una ejecución económica sin un aislamiento exterior propio. Además, el controlador de temperatura puede tener un diseño muy compacto, particularmente plano, de modo que puede estar acomodado, incluso con un gran relleno de ranura, en el espacio libre restante de la ranura de estator por medio del bolsillo de alojamiento correspondientemente estrecho.

En una configuración ventajosa de la invención existen al menos dos, preferentemente tres controladores de

temperatura que están colocados del mismo modo en un bolsillo de alojamiento respectivo. Los controladores de temperatura con sus correspondientes bolsillos de alojamiento están conectados con elasticidad axial, en cada caso en diferentes puntos, con el disco de conmutación. Dicha realización con, preferentemente, tres controladores de temperatura es particularmente apropiada para una realización de motor trifásico, puesto que cada fase de arrollamiento de motor es controlado por separado en lo que se refiere a la temperatura. Apropiadamente, todos los controladores de temperatura están conmutados eléctricamente en serie y a conectar con un sistema electrónico del motor que, en el caso de un cambio del estado eléctrico, en particular de una interrupción del circuito de corriente que se extiende a través de los controladores de temperatura, producen una desconexión del motor. Todos los bolsillos de alojamiento están conectados, integralmente, con una pieza de soporte común y, por lo tanto, fijados por medio de la pieza de soporte indirectamente al disco de conmutación. Para ello, en el lado del disco de conmutación orientado a la conexión frontal del estator, la pieza de soporte está conectada con la misma, en particular por medio de conexiones de retención. En este caso, en el sector marginal de una abertura de inserción para el controlador de temperatura cada bolsillo de alojamiento está conectado integralmente con elasticidad axial con la pieza de soporte por medio de un puente de unión. Además, dicha pieza de soporte también presenta, ventajosamente, medios de fijación para conductores de conexión eléctrica de los controladores de temperatura, así como, particularmente, también conectores de enchufe de conexión eléctrica. Por lo tanto, en esta configuración ventajosa de la invención, la pieza de soporte forma con los controladores de temperatura un conjunto completamente premontado y precableado que puede ser fijada solamente mediante el enganche al disco de conmutación. Ello produce un montaje extremadamente sencillo y rápido, puesto que se evita también un cableado manual individual de los controladores de temperatura. La conexión eléctrica con el sistema electrónico se produce por medio de los conectores de enchufe de conexión de la pieza de soporte.

Otras configuraciones y ventajas serán descritas más adelante.

A continuación, la invención se explica con mayor detalle mediante un ejemplo de realización preferente ilustrado en el dibujo. Muestran:

la figura 1, una vista en perspectiva de una disposición de estatores según la invención completamente premontada, con dispositivo de cableado y su disco de conmutación;

la figura 2, una vista lateral del estator según la figura 1;

la figura 3, una vista lateral separada del dispositivo de cableado para la visualización de las conexiones de montaje;

la figura 4, un despiece en perspectiva del dispositivo de cableado con un disco de conmutación y con una pieza de soporte preferente de controladores de temperatura con vista orientada al lado interior del lado de estator del disco de conmutación;

la figura 5, una vista correspondiente a la figura 4 en estado premontado de las piezas;

la figura 6, una unidad en perspectiva separada de sólo la pieza de soporte con controladores de temperatura, su cableado y conectores de enchufe de conexión;

la figura 7, una vista de sólo la pieza de soporte sobre su otro lado, orientado al estator;

la figura 8, una representación levemente aumentada de la figura 1, pero con disco de conmutación parcialmente desmontado (abierto) para la vista sobre el sector debajo;

la figura 9, una ampliación recortada de la figura 8, y

la figura 10, otra ampliación del sector X de la figura 9.

En las diferentes figuras del dibujo, las mismas piezas están provista siempre de las mismas referencias, de modo que cualquier descripción de una pieza aparecida, eventualmente, una sola vez es válida análogamente también para otras figuras del dibujo en las que la pieza respectiva también es posible visualizar con referencia correspondiente.

La disposición de estatores 1 según la invención se compone, en lo esencial, de un paquete de chapas de armadura 2 con arrollamientos de estator 6 extendidos a través de renuras de estator 4. Los arrollamientos de estator 6 se extienden fuera de las ranuras de estator 4 en el sector de las caras frontales del paquete de chapas de armadura 2, en cada caso de ranura a ranura y forman en cada cara frontal una denominada conexión frontal 8. La disposición de estatores 1 presenta, además, un dispositivo de cableado 10 para la conmutación eléctrica de los arrollamientos de estator 6 entre sí y con conductores de alimentación (no mostrados). Dicho dispositivo de cableado 10 se compone, en lo esencial, de un disco de conmutación 12 de forma circular o anular circular que se encuentra en un plano perpendicular al eje longitudinal del estator y que en una cara frontal de estator cubre el sector de la conexión frontal 8 de los arrollamientos de estator 6. En este caso, el disco de conmutación 12 presenta, por un lado, en su cara interna orientada a la conexión frontal 8 medios de conexión eléctrica para el cableado de extremos de alambres de arrollamiento de los arrollamientos de estator 6 entre sí y con los conductores de alimentación. Dichos

medios de conexión serán descritos en mayor detalle más adelante. Por otro lado, en el disco de conmutación 12 se encuentra sujetado al menos un así llamado controlador de temperatura 14 (para ello, véase en particular la figura 6) usado para la desconexión en función de la temperatura de los arrollamientos de estator 6 en el caso de un fallo de funcionamiento. Para ello, el controlador de temperatura 14 se compone de un elemento que modifica su estado en función de la temperatura. Puede ser una resistencia dependiente de la temperatura con un coeficiente positivo de temperatura (PTC) o con coeficiente negativo de temperatura (NTC) o de un elemento circuital que abre o cierra en función de la temperatura.

En la configuración preferente mostrada se han previsto varios, concretamente en particular tres controladores de temperatura 14 (figura 6). Esta realización es apta, en particular, para motores trifásicos, por ejemplo motores sin colectores conmutados electrónicamente, cuyas fases de arrollamiento son controlados electrónicamente por medio de una etapa final de puente integral. Cada uno de los controladores de temperatura 14 controla una de las tres fases de arrollamiento respecto de sobrecalentamiento.

De acuerdo con la invención se prevé ahora que el/cada controlador de temperatura 14 respectivo se encuentra de tal modo colocado de manera elástica axial en el bolsillo de alojamiento 16 conectado con el disco de conmutación 12, que el controlador de temperatura 14 engrana en una de las ranuras de estator 4 por medio del bolsillo de alojamiento 16 y con pretensado elástico axial entra allí en contacto con el arrollamiento de estator 6 respectivo. Para la realización preferente con tres controladores de temperatura 14, los correspondientes bolsillos de alojamiento 16 están conectados, en cada caso, con el disco de conmutación 12 de manera móvil elástica axial en puntos diferentes para el engrane en distintas ranuras de estator 4. Cada controlador de temperatura 14 está insertado sin huelgo en unión no positiva en el correspondiente bolsillo de alojamiento 16, presentando cada bolsillo de alojamiento 16, al menos en un lado orientado a uno de los arrollamientos de estator 6 respectivo, una pared conformada delgada de tal manera que el controlador de temperatura 14 se encuentra, a través de dicha pared delgada, en contacto indirecto termoconductor con el arrollamiento de estator 6.

Cada bolsillo de alojamiento 16 se compone, preferentemente, de un material plástico aislante eléctricamente. Consecuentemente, el controlador de temperatura 14 mismo puede estar configurado, ventajosamente, sin aislamiento eléctrico propio, lo que produce una forma compacta y de bajos costes.

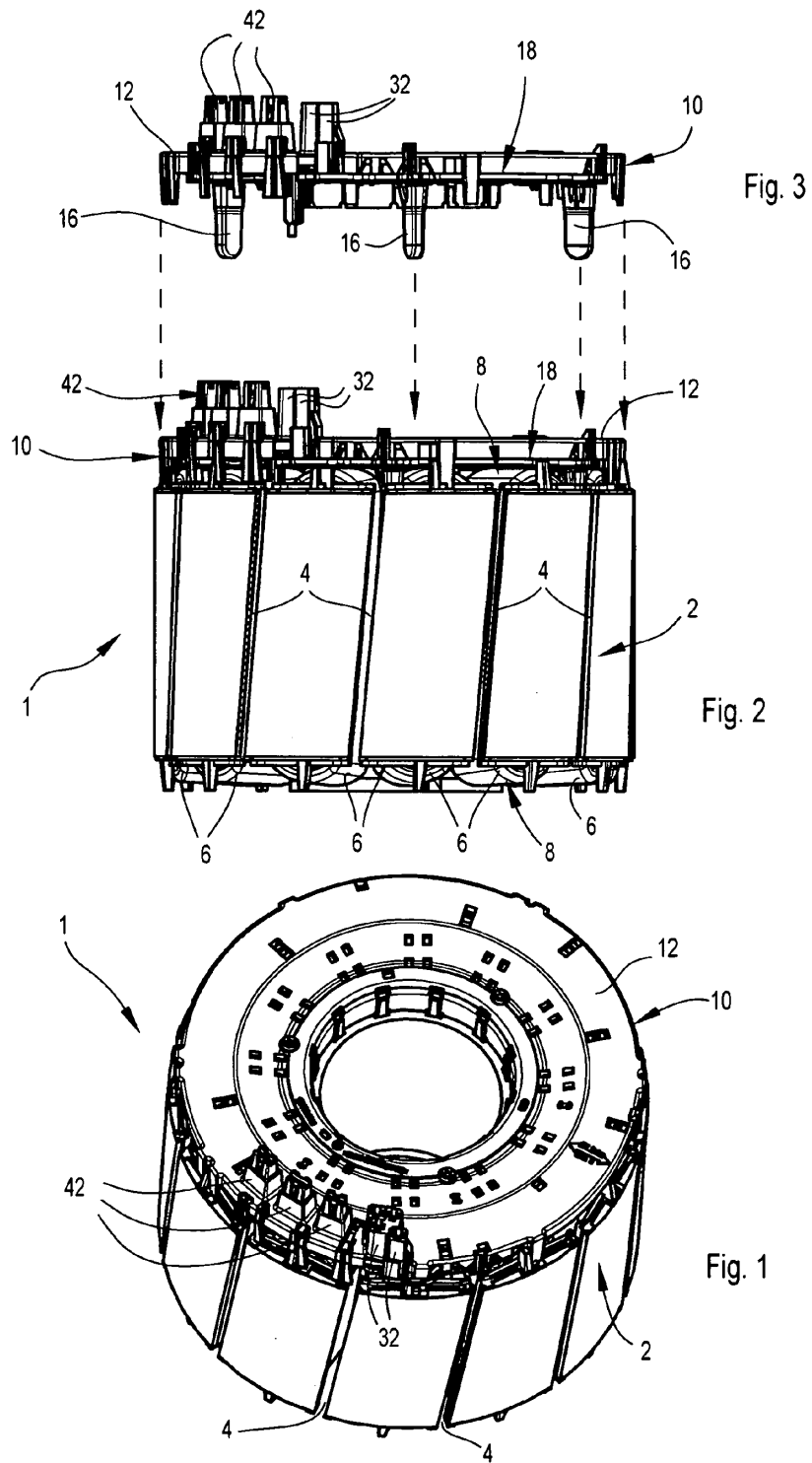
En configuración preferente, todos los bolsillos de alojamiento 16 están conectados, integralmente, con una pieza de soporte 18 común. Preferentemente, la pieza de soporte 18 junto con los bolsillos de alojamiento 16 se compone de una pieza moldeada integral de plástico. Para ello, en el lado del disco de conmutación 12 orientado a la conexión frontal del estator 8, la pieza de soporte 18 está conectada o es conectable con el mismo, en particular por medio de conexiones de retención 20. Consiguientemente, los bolsillos de alojamiento 16 están conectados, indirectamente, de manera removible con el disco de conmutación 12 por medio de la pieza de soporte 18. Para el ajuste a la forma anular circular del disco de conmutación 12, la pieza de soporte 18 está conformada, en lo esencial, en forma de arco circular, estando los bolsillos de alojamiento 16 dispuestos de tal manera en los lugares de la pieza de soporte 18 que al colocar axialmente el disco de conmutación 12 sobre el paquete de chapas de armadura 2 encajen de manera automática en las ranuras de estator 4 previstas para el contacto con los arrollamientos de estator 6. Para ello, cada bolsillo de alojamiento 16 presenta una forma alargada protuberante axialmente en forma de dedo con un extremo 22 cerrado, orientado a la ranura de estator 4, y una abertura de inserción 24 orientada al disco de conmutación 12. Para ello se hace referencia, en particular, a las figuras 6 y 7. Cada bolsillo de alojamiento 16 está conectado en el sector marginal de la abertura de inserción 24 de manera elástica axial con la pieza de soporte 18 por medio de un puente de unión 26. Por lo tanto, el puente de unión 26 forma un tipo de articulación para una movilidad rotacional de elasticidad axial del bolsillo de alojamiento 16. En el restante sector circunferencial de la abertura de inserción 24 no existe ninguna conexión entre el bolsillo de alojamiento 16 y la pieza de soporte 18. La pieza de soporte 18 presenta en el sector de abertura de inserción 24 de cada bolsillo de alojamiento 16 una correspondiente abertura de paso, de modo que, según la figura 6, cada controlador de temperatura 14 puede ser enchufado de manera sencilla en el bolsillo de alojamiento 16 respectivo. Las conexiones de retención 20 se componen, por un lado, de brazos de retención de la pieza de soporte 18 que abrazan mediante picos de retención el borde exterior del disco de conmutación 12 (figura 5). Por otra parte, la pieza de soporte 18 presenta en el borde circunferencial interior aberturas de retención en la que enganchan los correspondientes salientes de retención del disco de conmutación 12.

En otra configuración ventajosa, la pieza de soporte 18 presenta también medios de fijación 28 apropiados para conductores eléctricos de conexión 30 de los controladores de temperatura 14 así como, en particular, también conectores de enchufe de conexión eléctrica 32. Por lo tanto, la pieza de soporte 18 forma junto con los controladores de temperatura 14 un conjunto premontado completamente precableado que, de manera sencilla, puede ser montado mediante procesos de enchufe axial. En este caso, los conectores de enchufe de conexión 32 pasan a través de aberturas o escotaduras del disco de conmutación 12 en su lado exterior de orientación opuesta a la conexión frontal 8; véase la figura 1. Como es posible ver de la mejor manera en las figuras 6 y 10, los elementos de fijación 28 se componen, ventajosamente, de sectores de retención en forma de bridas, debajo de las cuales es posible introducir los conductores de conexión 30 de manera que estén sujetos sobre la pieza de soporte 18. Los conectores de enchufe de conexión eléctrica 32 están enganchados en alojamientos de retención 33 de la pieza de soporte 18.

- En lo que se refiere a los medios de conexión eléctrica del disco de conmutación 12, ya brevemente mencionados anteriormente, para el cableado de los arrollamientos de estator 6, los mismos se componen, según las figuras 4 y 5, de conductores de alambre 34 que están conducidos y fijados, en un desarrollo meándrico determinado en sentido perimetral, de tal manera en medios de fijación 36 del disco de conmutación 12 que, mediante la sencilla colocación del disco de conmutación 12 sobre el paquete de chapas de armadura 2, pueden ser contactados automáticamente mediante contactos de desplazamiento del aislamiento 38 sujetos en una carcasa del estator 40 moldeada por inyección de plástico. Para ello se remite, particularmente, a la ilustración ampliada de la figura 10. Preferentemente, los contactos de desplazamiento del aislamiento 38 están sujetos con una distribución circunferencial determinada en una proyección en forma de escalonado circular de la carcasa del estator 40 moldeada por inyección.
- Apropiadamente, los contactos de desplazamiento del aislamiento 38 están realizados, además, de tal manera como contactos dobles, que también es posible contactar en los contactos de desplazamiento del aislamiento 38 los extremos de alambre de arrollamiento, no mostrados, de los arrollamientos de estator 6. De este modo es posible realizar un cableado de arrollamiento determinado. Además, mediante los conductores de alambre 34 se pueden alimentar, desde el sistema electrónico de motor no mostrado, con una tensión de trabajo también los arrollamientos de estator 6. Para ello, los conductores de alambre 34 también están conectados con conectores eléctricos de enchufe 42, dispuestos protuberantes en el lado exterior del disco de conmutación 12, en particular adyacentes a los conectores de enchufe de conexión 32 de los controladores de temperatura 14. De este modo, la disposición de estatores 1 premontados puede ser conectada de manera sencilla con el sistema electrónico del motor mediante un proceso de enchufe axial.
- Como resulta de las figuras 4 y 5, los medios de fijación de alambre 36 se componen de canales concéntricos con forma de ranuras, extendidos en sentido circunferencial a manera de arco de círculo, y de soportes de apriete, en particular para secciones de alambre de extensión radial. Ventajosamente, en los sectores en los que se produce el empalme en los contactos de desplazamiento del aislamiento 38 están formados puentes de apoyo con forma de yunque para los conductores de alambre 34 que al ensamblar soportan los conductores de alambre 34 contra la fuerza necesaria para la entalladura de los contactos 38.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de estatores (1) para un motor eléctrico, compuesta de un paquete de chapas de armadura de estator (2) con arrollamientos de estatores (6) que atraviesan ranuras de estatores (4) y forman en las caras frontales del paquete de chapas de armadura de estator (2), en cada caso, arrollamientos de estator (6) que forman una conexión frontal (8) así como un dispositivo de cableado (10) para los arrollamientos de estatores (6), presentando el
5 dispositivo de cableado (10) un disco de conmutación (12) que cubre la conexión frontal (8) en una cara frontal de estator con al menos un controlador de temperatura (14) sujetado a la misma y colocado en un bolsillo de alojamiento (16) para el control de temperatura de los arrollamientos de estator (6), caracterizada porque la bolsa de alojamiento (16) se encuentra de tal manera colocada de manera elástica axial con el disco de conmutación (12) que
10 el controlador de temperatura (14) engrana en una de las ranuras de estator (4) por medio del bolsillo de alojamiento (16) y con pretensado elástico axial contacta allí con el arrollamiento de estator (6) respectivo, estando el bolsillo de alojamiento (16) conectado de manera integral con una pieza de soporte (18), estando la pieza de soporte (18) conectada en el lado del disco de conmutación (12) orientado a la conexión frontal del estator (18) con la misma, y presentando el bolsillo de alojamiento (16) para el engrane en una de las ranuras de estator (4) una forma alargada
15 protuberante axialmente en forma de dedo con un extremo (22) cerrado orientado a la ranura de estator (4) y una abertura de inserción (24) orientada al disco de conmutación (12), estando el bolsillo de alojamiento (16) conectado en el sector marginal de la abertura de inserción (24) de manera elástica axial con la pieza de soporte (18) por medio de un puente de unión (26).
2. Disposición de estatores según la reivindicación 1, caracterizada porque existen al menos dos, preferentemente
20 tres controladores de temperatura (14) colocados del mismo modo en un bolsillo de alojamiento (16) respectivo, estando, en cada caso, los bolsillos de alojamiento (16) conectados, para el engrane en diferentes ranuras de estator (4), en cada caso con elasticidad axial en diferentes puntos con la pieza de soporte (18) común.
3. Disposición de estatores según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque el/cada controlador de temperatura (14) está/n insertado/s sin huelgo en unión no positiva en el bolsillo de alojamiento (16), presentando el
25 bolsillo de alojamiento (16), al menos en un lado orientado a uno de los arrollamientos de estator (6) respectivo, una pared conformada delgada de tal manera que el controlador de temperatura (14) se encuentra, a través de dicha pared delgada, en contacto indirecto termoconductor con el arrollamiento de estator (6).
4. Disposición de estatores según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque cada/el bolsillo de alojamiento (16) se compone de un plástico aislante eléctricamente.
5. Disposición de estatores según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la pieza de soporte (18)
30 está conectada con el disco de conmutación (12) por medio de conexiones de retención (20).
6. Disposición de estatores según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la pieza de soporte (18) presenta medios de fijación (28) para conductores de conexión eléctrica (30) de/cada controlador de temperatura (14), así como, particularmente, también conectores de enchufe de conexión eléctrica (32).
7. Disposición de estatores según la reivindicación 6, caracterizada porque los conectores de enchufe de conexión
35 (32) pasan a través del disco de conmutación (12) en su lado exterior de orientación opuesta a la conexión frontal (8).
8. Disposición de estatores según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el disco de conmutación (12) presenta en su cara interna orientada a la conexión frontal (8) medios de conexión eléctrica para el cableado de
40 extremos de alambres de arrollamiento de los arrollamientos de estator (6) entre sí y con conductores de alimentación.
9. Disposición de estatores según la reivindicación 8, caracterizada porque los medios de conexión eléctrica se componen de conductores de alambre (34) que con un desarrollo determinado son conducidos y fijados de tal manera en medios de fijación (36) del disco de conmutación (12) que mediante la colocación axial del disco de
45 conmutación (12) sobre el paquete de chapas de armadura de estator (2) son contactados automáticamente por medio de contactos de desplazamiento del aislamiento (38) sujetos en una carcasa del estator (40) moldeada por inyección.
10. Disposición de estatores según la reivindicación 9, caracterizada porque los conductores de alambre (34) están
50 conectados con conectores eléctricos de enchufe (42), dispuestos protuberantes en el lado exterior del disco de conmutación (12), en particular adyacentes a los conectores de enchufe de conexión (32) de los controladores de temperatura (14).



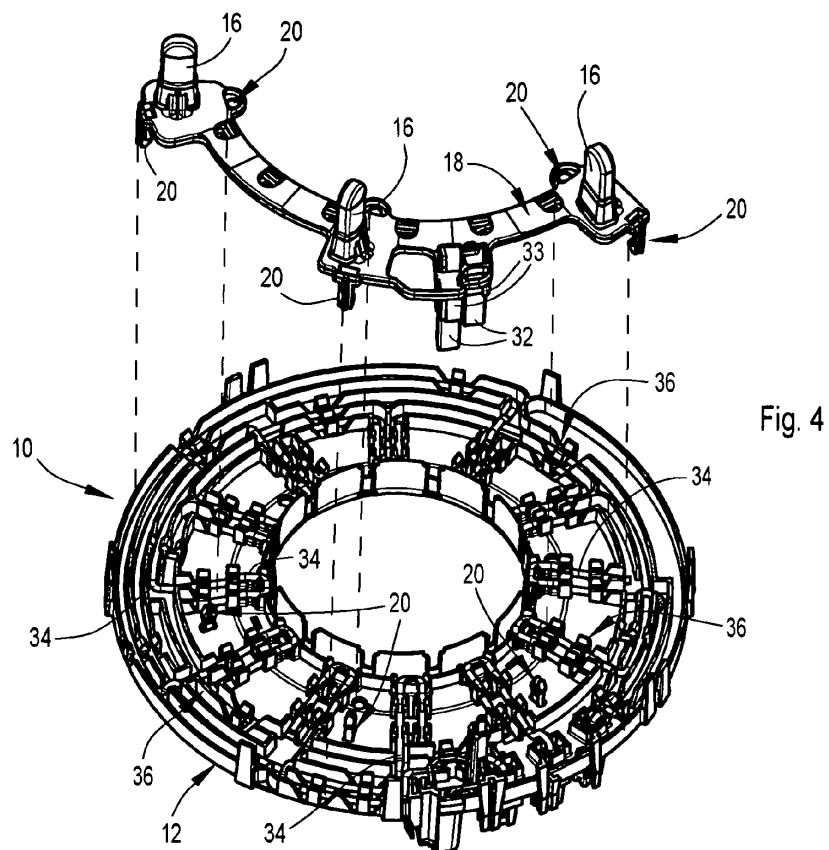


Fig. 4

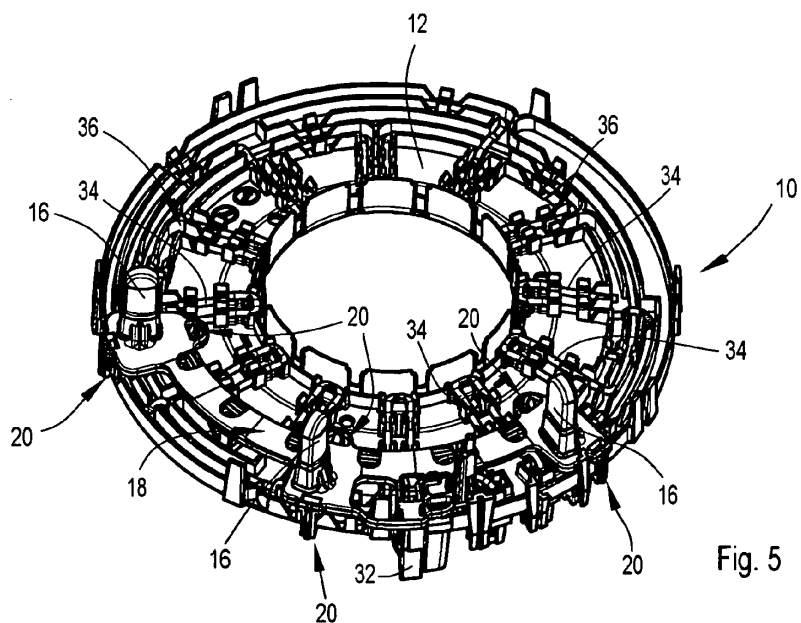


Fig. 5

Fig. 6

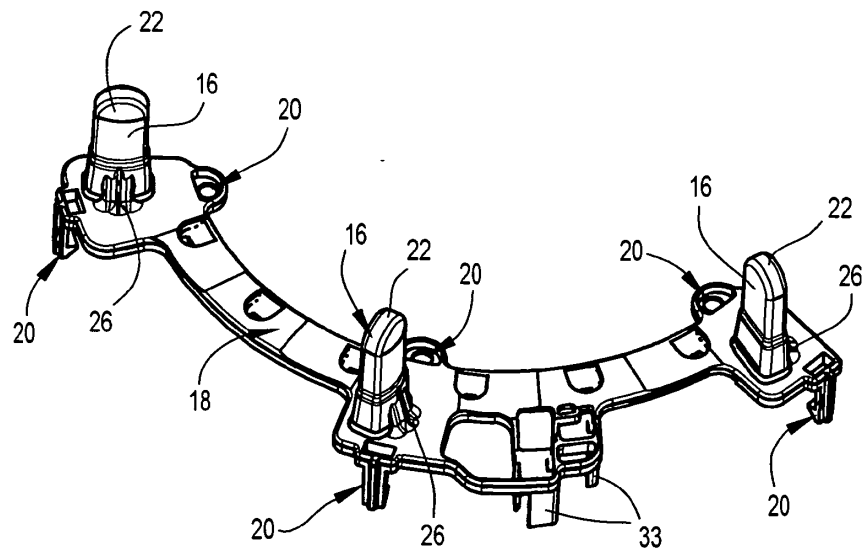
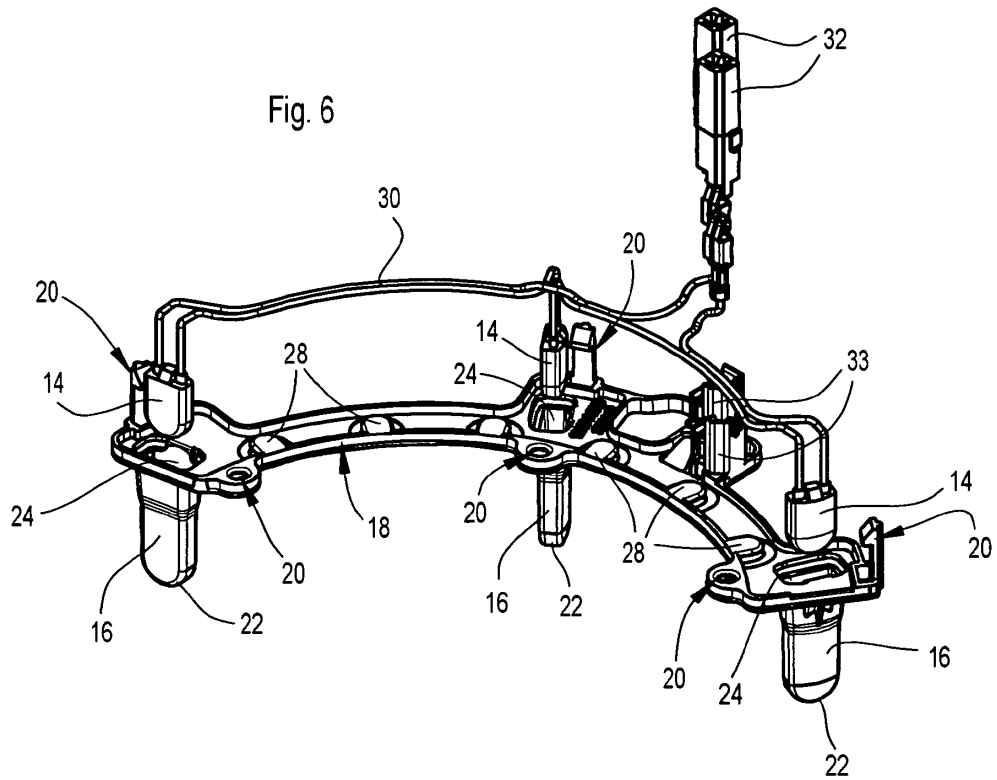


Fig. 7

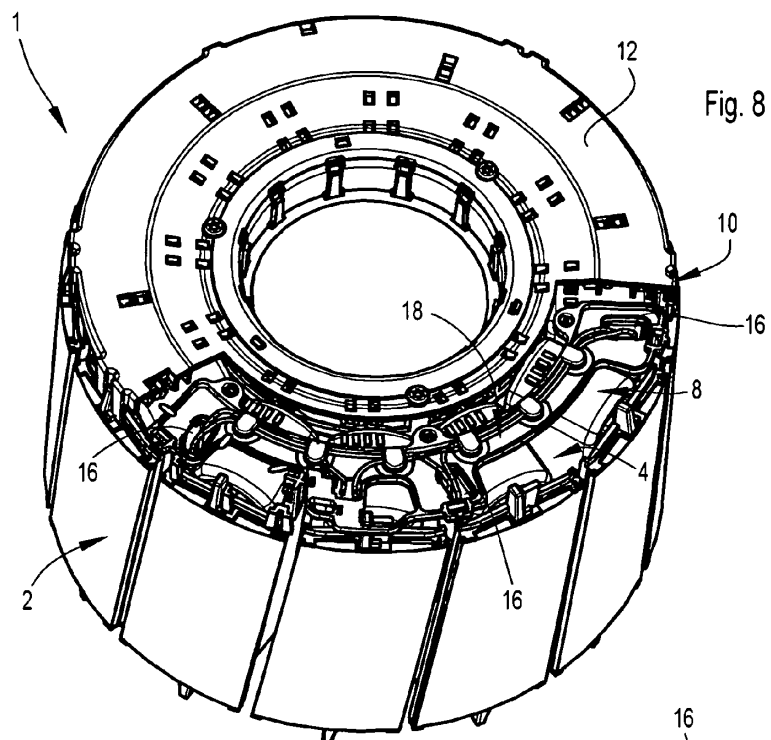


Fig. 8

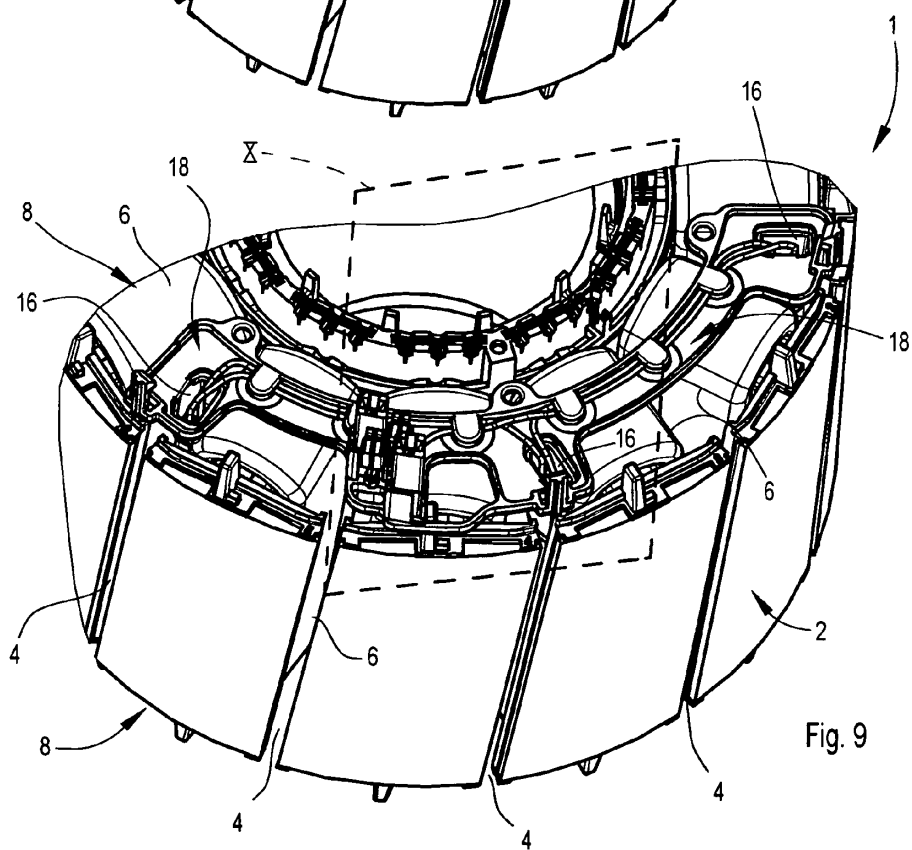


Fig. 9

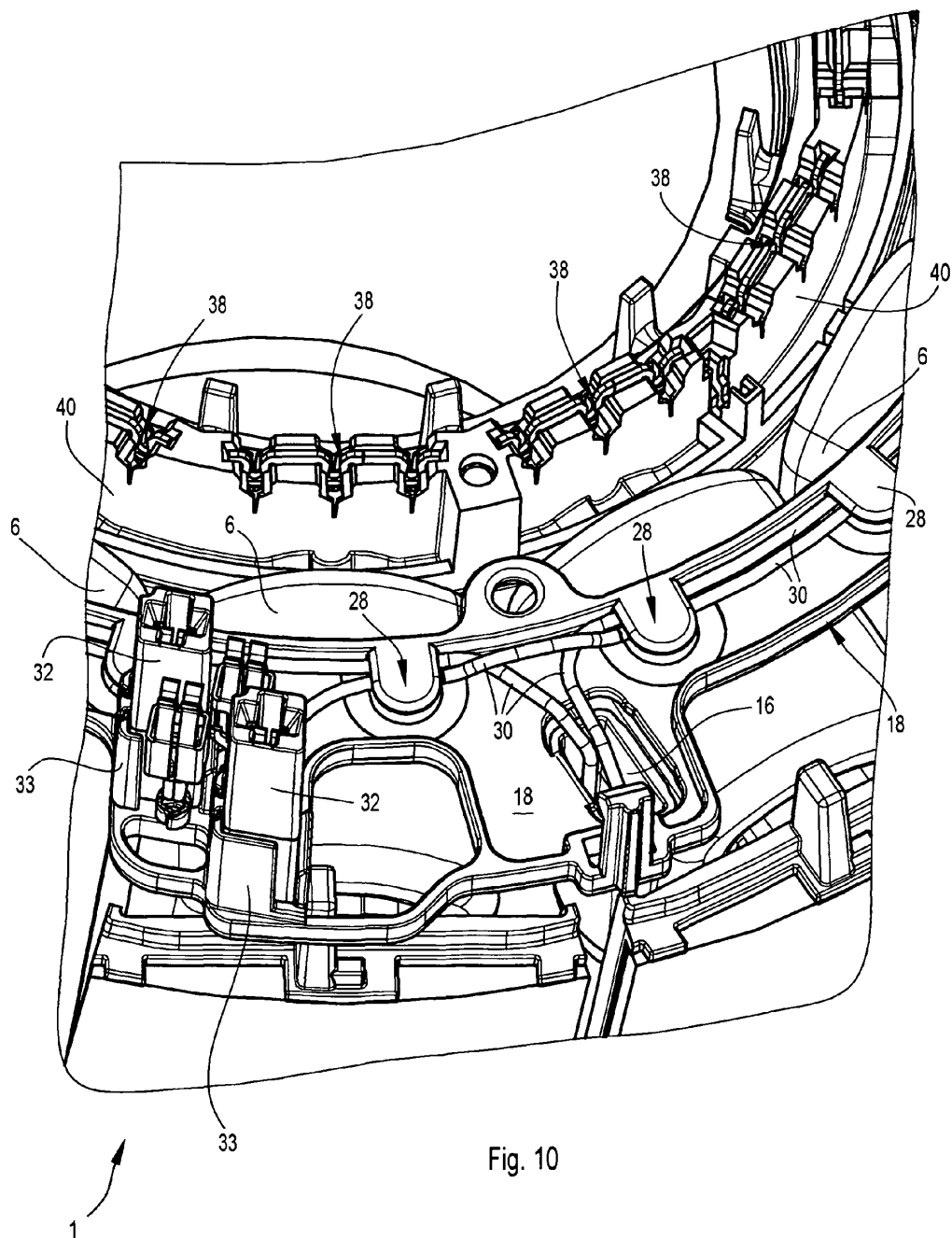


Fig. 10