



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 736 177**

⑮ Int. Cl.:

F02N 11/04 (2006.01)
F02N 15/00 (2006.01)
H02K 5/14 (2006.01)
H02K 5/173 (2006.01)
H02K 9/06 (2006.01)
H02K 11/215 (2006.01)
H02K 29/08 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2008 PCT/FR2008/052330**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2009 WO09081033**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2008 E 08864396 (0)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2220751**

⑮ Título: **Máquina eléctrica rotativa equipada con medios para determinar la posición angular del rotor**

⑩ Prioridad:

**19.12.2007 FR 0760007
19.12.2007 FR 0759998**

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.12.2019

⑦ Titular/es:

**VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR
(100.0%)
2, rue André Boulle
94046 Créteil Cedex, FR**

⑦ Inventor/es:

LEROY, VIRGINIE

⑦ Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 736 177 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina eléctrica rotativa equipada con medios para determinar la posición angular del rotor

Dominio técnico de la invención

La invención se refiere a una máquina eléctrica rotativa, en particular a un alternador-motor de arranque para un vehículo automóvil, equipado con un objetivo hecho de un material magnético, de modo que al menos un sensor asociado a la máquina eléctrica rotativa pueda determinar la posición angular del rotor.

La invención se refiere más particularmente a una máquina eléctrica rotativa, en particular un alternador-motor de arranque para un vehículo tal como se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

10 Las máquinas eléctricas rotativas comprenden principalmente un rotor que está montado de manera rotativa en el interior de un estator bobinado asociado. El estator está dispuesto en un cárter fijo que es solidario de éste. El rotor es solidario en rotación de un árbol montado de manera rotativa en el cárter fijo.

15 Máquinas de este tipo son conocidas por el estado de la técnica y, en particular, por la solicitud de patente WO-A-01/69.762. En este documento, la máquina eléctrica rotativa es un alternador reversible, llamado alternador-motor de arranque, que es apto para ser utilizado en un vehículo automóvil con motor de combustión, por un lado, como generador eléctrico, y, por otro lado, como motor eléctrico especialmente para el arranque del motor de combustión del vehículo.

20 Esta máquina eléctrica rotativa está equipada con medios de seguimiento de la posición angular del rotor. Estos medios permiten determinar la posición angular del rotor con respecto al cárter y, por lo tanto, con respecto al estator bobinado, en particular para inyectar corriente en el estator bobinado en el momento correcto cuando la máquina eléctrica rotativa funciona como motor eléctrico. Estos medios de seguimiento incluyen al menos un sensor llevado por el cárter y un objetivo montado en un soporte de objetivo, que incluye una llanta y está conectado de manera rotativa al rotor o a un ventilador conectado al rotor. Este objetivo tiene un elemento magnético periférico, que es llevado por la llanta del soporte del objetivo.

25 El soporte del objetivo es atravesado por el árbol del rotor y, en una realización, está vinculado en rotación al rotor mediante la cooperación de formas con el ventilador solidario del rotor.

En una variante, el soporte de objetivo es realizado de una pieza con el ventilador.

El documento FR-A-2.884.367 que describe una máquina según el preámbulo de la reivindicación 1, también propone un diseño en el que el soporte del objetivo está fijado al anillo interior de un cojinete de bolas a través del cual el árbol central está montado a rotación en el cárter.

30 Se conoce la realización del objetivo de un material llamado plasto-magnético. Este material plasto-magnético, de forma anular, está hecho de material plástico cargado con partículas magnéticas como ferritas o tierras raras. Este material plasto-magnético da una buena resistencia del objetivo a las tensiones producidas por el funcionamiento de una máquina rotativa de este tipo. Se fija pegándolo sobre el soporte del objetivo.

35 Se conoce la realización una pieza de sujeción de material plástico que está sobre moldeado alrededor del objetivo y del soporte del objetivo para fijar el objetivo en el soporte del objetivo.

Sin embargo, fijar el objetivo en el soporte del objetivo requiere muchas operaciones que resultan caras.

El documento US 2002/0183427 describe un objetivo de material elasto-magnético.

En el documento EP 0 980 081 el objetivo de material plasto-magnético es fijado frontalmente sobre un soporte del objetivo desprovisto de llanta y dotado para hacer esto de patas de anclaje en el material plasto-magnético.

40 En el documento EP 1 296 144 el objetivo es de material fritado y está asociado a un cojinete.

En todos los casos, es deseable mejorar la resistencia mecánica del objetivo sobre su soporte de objetivo.

Resumen de la invención

Para remediar en particular estos problemas y responder a este deseo, la presente invención propone una máquina tal como se ha definido en la reivindicación 1.

45 Formas de realización ventajosas de la invención están descritas en las reivindicaciones dependientes.

Descripción de las figuras

- la fig. 1 es una vista en semi-corte axial que representa una máquina eléctrica rotativa realizada según las enseñanzas de la invención

5 - la fig. 2 es una vista parcial en semi-corte axial perpendicular al plano de corte de la fig. 1, que representa la conexión de los cables de conexión del bobinado del rotor de la máquina eléctrica rotativa de la fig. 1 a anillos colectores asociados; así como uno según un ejemplo de realización;

- la fig. 3 es una vista en perspectiva que representa el soporte de objetivo de la fig. 1 realizado según un modo de realización de la invención;

- la fig. 4 es una vista en corte según el plano de corte 4-4 de la fig. 3;

10 - la fig. 5 es una vista en perspectiva que representa un ejemplo de soporte de objetivo;

- la fig. 6 es una vista en corte según el plano de corte 6-6 de la fig. 5;

- la fig. 7 es una vista parcial en detalle en semi-corte axial de un ejemplo de soporte de objetivo;

- la fig. 8 es una vista en perspectiva que representa un ejemplo de soporte de objetivo;

- la fig. 9 es una vista en corte según el plano de corte 9-9 de la fig. 8.

15 Descripción detallada de los diversos modos de realización

En la continuación de la descripción, elementos con funciones idénticas, análogas o similares se designarán con los mismos números de referencia.

Con el fin de facilitar la comprensión de la descripción y de las reivindicaciones, se hará uso, sin limitación, de una orientación axial dirigida desde atrás hacia delante, que se indica mediante la flecha "A" de las figuras y que es paralela al eje de rotación "B" del árbol central, y una orientación radial dirigida desde el interior hacia el exterior desde el eje de rotación "B" del árbol central perpendicular a la orientación axial "A", y que se indica por la flecha "R".

En la fig. 1 se ha representado una máquina eléctrica rotativa 10 en forma de un alternador para vehículo automóvil que funciona de manera reversible. Dicho alternador se llama alternador-motor de arranque y comprende un árbol central giratorio 12, un rotor 14 solidario en rotación del árbol central 12, un estator 16 polifásico fijo que rodea el rotor 14 y medios 18, llamados medios de seguimiento, para determinar la posición angular del rotor 14 para inyectar corriente en el momento correcto en el estator bobinado cuando el alternador-motor de arranque funciona como un motor eléctrico.

Esta fig. 1 corresponde al modo de realización de la fig. 8 del documento WO 01/69 762, en la cual los medios de seguimiento han sido reemplazados por los medios de seguimiento según la invención.

30 Estos medios 18 incluyen, como se describe a continuación, al menos un objetivo giratorio 20 asociado con al menos un sensor fijo 76 solidario de un cárter fijo 36 para determinar la posición angular del rotor 14 con respecto al cárter y al estator 16 bobinado solidario del cárter.

Para más detalles, se hará referencia a este documento.

En esta fig. 1, el árbol central 12 está montado de manera giratoria alrededor de su eje "B". El eje "B" define el eje de rotación de la máquina eléctrica rotativa 10, aquí del tipo polifásico.

35 El rotor 14 es solidario en rotación del árbol central 12 y forma con él un conjunto de rotor giratorio.

Como se ve mejor en las figs. 2 a 4, los medios 18 para determinar la posición angular comprenden un objetivo 20 llevado por un soporte 22 de objetivo. En el ejemplo mostrado en las figuras, el objetivo 20 está formado por un elemento emisor de un campo magnético.

40 El rotor 14 es un rotor de garras, que comprende dos ruedas polares 24 con garras y un bobinado de rotor 26 dispuesto axialmente entre las ruedas polares 24. Cada rueda polar 24 incluye un costado 28 que se extiende radialmente alrededor del árbol central 12 y que lleva en su periferia exterior garras 30.

Las garras 30 comprenden salientes radiales que se originan en el costado 28 respectivo y prolongados en su periferia exterior por dientes de orientación axial dirigidos hacia la el costado 28 de la otra rueda polar 24.

45 Cada diente de una garra 30 tiene una forma trapezoidal. Las garras 30 de una rueda polar 24 están imbricadas circunferencialmente entre las garras 30 de la otra rueda polar 24. Existe un entrehierro entre la periferia interior del estator 16 y la periferia exterior del rotor 14 constituida por la periferia exterior de los dientes de las garras 30.

Los costados 28 están perforados cada uno por un orificio central de paso del árbol central 12. Los costados 28 están solidarizados en rotación al árbol central 12 mediante encaje a la fuerza de secciones 32 ranuradas axialmente desde el árbol central 12 en el orificio central de los costados 28 de las ruedas polares 24.

5 Para permitir un posicionamiento axial preciso del rotor 14 en el árbol central 12, una cara radial del extremo trasero 33 del costado 28 de la rueda polar trasera 24 está dispuesta a tope axial contra una primera cara radial del escalón 35 del árbol central 12. La primera cara del escalón 35 es llevada más particularmente por una sección intermedia 37 del árbol central 12 que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la sección estriada 32 adyacente. La sección intermedia 37 forma más particularmente un collarín 37 como se muestra con más detalle en la fig. 2.

10 La cara 33 pertenece a un espacio libre de material que tiene la rueda polar trasera en su periferia interior. Este espacio libre (no referenciado) tiene aquí forma de cavidad cilíndrica delimitada por la cara 33, de orientación radial, y por una cara aquí inclinada axialmente, o en una variante de orientación axial, que se conecta a la cara del extremo trasero del costado 28 de la rueda polar trasera 24.

15 Según una característica, se ha retirado parte de esta cavidad anular, mejor visible en 133 en la fig. 7, para reducir el volumen axial de la máquina eléctrica rotativa e implantar al menos parcialmente un anillo que pertenece a un colector 64 que se describe a continuación.

Por supuesto, como variante, la cavidad el rebaje se suprime y la cara 33 se confunde con la cara trasera de la rueda polar trasera 24. En este caso, la longitud de la máquina aumenta.

20 Un núcleo 34, hecho por ejemplo de hierro dulce, está interpuesto axialmente entre los costados 28 de las ruedas polares 24. Un bobinado de rotor 26 está dispuesto alrededor del núcleo 34. El núcleo 34 está hecho aquí en dos secciones, cada una de las cuales está hecha de una sola pieza con el costado 28 de una rueda polar asociada 24.

Cuando el bobinado del rotor 26, que es un bobinado de excitación, se alimenta eléctricamente, las garras 30 de una de las ruedas polares 24 definen polos magnéticos "Norte", mientras que las garras 30 de la otra rueda polar 24 definen polos magnéticos "Sur".

25 El estator 16 es llevado, de la manera mencionada anteriormente, por un cárter fijo 36 que encierra el estator 16 y el rotor 14. El cárter 36 comprende al menos dos costados, respectivamente, llamados soporte delantero 38 y soporte trasero 40. Estos soportes 38, 40 se cierran uno sobre el otro y se fijan entre sí aquí con tirantes, uno de los cuales es visible y está referenciado en 42 en la fig. 1.

El estator 16 incluye un cuerpo 44 de estator anular coaxial con el árbol central 12 y que lleva un conjunto de bobinados 46 de estator.

30 El cuerpo 44 de estator del estator 16 es solidario del cárter fijo 36 y es soportado internamente por él. Aquí, por simplicidad, los soportes 38, 40 no se han representado en corte sino en sección.

De manera conocida, el cuerpo 44 del estator está hecho de un paquete de chapas apiladas axialmente en el que hay previstas una serie de muescas axiales que contienen arrollamientos de los bobinados 46 del estator a razón de al menos un arrollamiento por fase que incluye el alternador-motor de arranque, aquí del tipo trifásico, en una variante del tipo hexafásico o heptafásico.

35 Los arrollamientos pueden ser del tipo de bobinas separadas, de bobinas enredadas o del tipo de barras, por ejemplo, en forma de "U", como se describe en el documento WO-A-92/06527.

40 Los soportes 38 y 40 de forma hueca están perforados para la circulación del aire en el interior de la máquina eléctrica rotativa 10 del tipo compacto y con ventilación interna, llevando aquí el rotor 14 en cada uno de sus extremos axiales, respectivamente, un ventilador delantero 48 y trasero 50 coaxiales al árbol central 12.

Aquí los ventiladores son centrífugos.

45 Para obtener más detalles sobre la forma de las aberturas de los soportes 38, 40, se hará referencia al documento WO 01/69762 mencionado anteriormente. En la fig. 2 se ve una abertura de entrada de aire, circunferencialmente oblonga, prevista en el fondo del soporte trasero 40.

45 El ventilador trasero 50 es más potente que el ventilador delantero 48. En una variante solo se prevé el ventilador trasero 50.

50 Los ventiladores 48, 50 son de forma anular y cada uno comprende un costado (no referenciado) unido a la rueda polar 24 relacionada con el rotor 14, por ejemplo, por puntos de soldadura, alternativamente por engaste o atornillado. Los ventiladores 48, 50 son así solidarios en rotación con el árbol central 12 a través del rotor 14. Los ventiladores 48, 50 son metálicos aquí para evacuar mejor el calor. Los costados de los ventiladores están provistos en su periferia exterior de paletas (no referenciadas).

Cada soporte 38, 40, aquí de aluminio, del cárter 36 fijo incluye centralmente un alojamiento para un soporte de rodadura que está formado aquí por un cojinete de bolas 52, 54 para el montaje rotativo del árbol central 12 del rotor 14.

Estos cojinetes de bolas delanteros 52 y traseros 54 respectivamente soportan una sección de extremo delantero y una sección de extremo trasero del árbol central 12 y son aquí de una sola fila de bolas implantadas entre un anillo interior giratorio 56 y un anillo exterior 58 fijo en relación con el alojamiento asociado del cárter 36.

Más particularmente, el anillo interior 56 del cojinete de bolas trasero 54 está montado apretado sobre una sección del árbol central 12 que forma un apoyo 59 de cojinete.

El apoyo 59 de cojinete está dispuesto detrás del costado 37, y tiene un diámetro más pequeño que el del collarín 37. Por lo tanto, el apoyo 59 de cojinete está delimitado hacia delante por una segunda cara radial trasera del escalón 61 del collarín 37.

El fondo del soporte 40 está provisto de un casquillo 140 para montar el anillo exterior 58 del cojinete 54 con interposición de una cápsula 141 de plástico entre la periferia interior del casquillo 140 y la periferia exterior del anillo 58. La cápsula hace posible enclavar axialmente el anillo 58 y absorber los fenómenos de expansión. Esta cápsula 141 se monta, de manera conocida, por entrinquetado sobre el casquillo 140.

El árbol central 12 se extiende más allá del soporte delantero 38, para llevar un miembro de transmisión de movimiento 60 en forma de polea fija, aquí con la ayuda de una tuerca no referenciada, sobre el árbol central 12 en el exterior de dicho soporte delantero 38. Esta polea 60, solidaria en rotación del árbol central 12, está destinada a cooperar con una correa de ranuras en "V" (no mostrada) mediante la cual el motor de combustión del vehículo automóvil arrastra el árbol central 12 y el conjunto del rotor 14 cuando la máquina eléctrica rotativa 10 funciona como generador.

A la inversa, esta polea 60 y la correa, que está asociada con ella, también permiten que la máquina eléctrica rotativa 10 arrastre el motor de combustión del vehículo, cuando dicha máquina eléctrica rotativa 10 funciona como motor eléctrico, especialmente en el modo de motor de arranque para poner en marcha el motor del vehículo.

La transmisión de movimiento entre el árbol central 12 y el motor de combustión del vehículo en una variante puede comprender engranajes, al menos una cadena de las poleas de separación variable y/o al menos una correa. Por lo tanto, el miembro 60 de transmisión de movimiento puede tener muchas configuraciones y consistir en un engranaje, una rueda dentada, una polea, etc.

Cada uno de los extremos del bobinado del rotor 26 está conectado, como se ve mejor en la fig. 2, por una conexión de cable 71 a anillos colectores 62 llevados por el extremo trasero del árbol central 12 en el exterior del cárter 36.

Para hacer esto, el extremo trasero del árbol central 12 es más pequeño que el extremo delantero del árbol central 12.

Los anillos 62, aquí de cobre, pertenecen a un colector postizo 64 del tipo del descrito en el documento FR 2 710 199, al que se hará referencia para más detalles.

Así, como se ve mejor en las figs. 1 y 2, el colector 64 incluye un cuerpo cilíndrico 66 tubular del extremo trasero, que lleva los anillos colectores 62, y un anillo 68 de extremo frontal, que lleva medios 70 de conexión eléctrica del bobinado de rotor 26 con los anillos colectores 62.

El cuerpo 66 se encaja a la fuerza en una sección del extremo posterior 65 del árbol 12, que tiene un diámetro más pequeño que el del soporte 59 de cojinete, de modo que la cara cilíndrica exterior de los anillos 62 esté sustancialmente al ras con la cara cilíndrica exterior del soporte 59.

El anillo 68 está dispuesto alrededor del collarín 37, cerca de, o en contacto con, la cara 33 de extremo radial de la rueda polar 24. De este modo, los cables de extremo 71 del bobinado de rotor 26 pueden fijarse a los medios la conexión 70 del anillo 68 del colector 64 descendiendo radialmente a lo largo de la cara radial de extremo trasero del costado 28 de la rueda polar 24.

Más precisamente, esta cara radial de extremo trasero del costado 28 está provista de muescas (no referenciadas) formando pasos (no referenciados) para los cables 71 de extremidad. Estas muescas desembocan al nivel de esta cara 33 de la cavidad antes mencionada.

Las muescas desembocan en el orificio central del ventilador trasero 50 delimitado por un collarín de orientación axial dirigido hacia el cojinete 54.

El anillo cilíndrico 68 está conectado mecánicamente al cuerpo cilíndrico 66 a través de dos brazos 72 diametralmente opuestos. Una lengüeta eléctricamente conductora está incrustada en cada brazo 72 para proporcionar la conexión eléctrica entre los medios de conexión 70 y los anillos colectores 62. Por lo tanto, cada anillo colector 62 está conectado eléctricamente a un cable 71 de extremidad asociado del bobinado del rotor 26. Los brazos 72 proporcionan así también una conexión eléctrica.

Los brazos 72 están dispuestos en ranuras axiales diametralmente opuestas formadas en el soporte de cojinete 59 y que se prolongan en al menos una parte trasera del collarín 37 del árbol 12, como se ilustra en la fig. 2. Por lo tanto, los brazos 72 comprenden una parte axial montada en una ranura axial del árbol 12 y conectada al anillo 68 montado en la parte trasera del cojinete 54. Esta parte axial es prolongada por una parte de conexión curvada al anillo 68. Cuando el colector 64 está montado en el árbol central 12, los brazos 72 no sobresalen radialmente de las ranuras axiales de manera que no interfieran con el anillo interior 56 del cojinete de bolas trasero 54.

El anillo 68, los brazos 72 y el cuerpo 66 están hechos de material plástico, mientras que los medios de conexión 70 consisten en patas eléctricamente conductoras para sujetar los cables 71.

Para más detalles se hará referencia al documento FR-A-2.710.199, especialmente a las figs. 1, 7, 8 y 9 de éste.

10 Los bobinados del estator 46 están en cuanto a ellos conectados por una conexión de cable y conectores a una etapa de potencia de un dispositivo electrónico de gestión y control, no mostrado, dispuesto en el exterior de la máquina eléctrica rotativa 10.

La fig. 1 muestra una de las salidas 74 de los bobinados 46 que atraviesan una abertura del fondo del soporte trasero 40.

15 En una variante, la etapa de potencia del módulo de gestión y control es llevada por el soporte trasero 40 del alternador-motor de arranque.

Aquí, la máquina eléctrica rotativa 10 es, como se mencionó anteriormente, del tipo de la descrita en el documento WO-A-01/69.762 al que se hará referencia.

20 El objetivo anular 20, medios de seguimiento 18, para determinar la posición angular del rotor 14, tiene una forma anular que rodea el árbol central 12 y es solidario en rotación de este árbol central 12. El objetivo 20 es aquí el tipo magnético y está formado por un anillo que contiene al menos un imán permanente.

El objetivo 20 se extiende en un plano radial perpendicular al árbol central 12, está centrado en el árbol central 12 y está dispuesto en un lado axial trasero del rotor 14.

El objetivo 20 se extiende en este modo de realización sustancialmente alrededor del anillo exterior 58 del cojinete de bolas trasero 54, en el interior del soporte trasero 40 y del cárter 36.

25 El objetivo 20 rodea el extremo axial delantero del casquillo 140 y del anillo 58 montado dentro del casquillo 140.

La estructura y el montaje del soporte 22 de objetivo se describirán con más detalle en la continuación de la descripción.

Al menos un sensor fijo 76 está dispuesto cerca del objetivo 20 y coopera con éste para leer el objetivo 20.

Aquí existe un entrehierro radial entre la periferia exterior del objetivo 20 y este sensor 78. La lectura del objetivo 20 es por lo tanto radial en este modo de realización.

30 En el modo de realización de la fig. 1, hay previstos varios sensores 78. Estos sensores 78 están montados en un soporte 176 de sensores del tipo del de las figs. 7 a 9 del documento WO 01/69762 mencionado anteriormente.

El soporte 176 de sensores, en el exterior del soporte trasero 40, está así centrado en la periferia interior del extremo axial trasero del casquillo 140 y tiene orejetas con hendiduras de forma oblonga para el ajuste angular con respecto al soporte trasero 40.

35 El soporte 176 de sensores comprende un sector angular, no referenciado en la fig. 1, que atraviesa con holgura circunferencial una abertura del fondo del soporte trasero 40.

Este sector lleva en su extremo delantero, ubicado en el soporte trasero 40, tres sensores 76 para leer el objetivo 20.

Los medios 18 comprenden típicamente tres sensores 76, del tipo de efecto Hall, de los cuales solo uno es visible en la fig. 1.

40 Por lo tanto, los sensores 76 son, después del ajuste angular del soporte 176 de sensores, montados fijos en el soporte trasero 40 del cárter 36, dentro de este soporte trasero 40. Estos sensores 76 están montados en un soporte 176 de sensores dispuesto en el lado del soporte trasero 40 opuesto al rotor 14.

Bajo el efecto de la rotación del objetivo 20 junto con el árbol 12, el campo magnético que recibe cada sensor 76 varía. Estos sensores 76 están conectados al dispositivo electrónico de gestión y control, y transmiten a éste señales que son funciones de los campos magnéticos recibidos, tratando este dispositivo dichas señales para deducir la posición angular del rotor 14.

El dispositivo electrónico de gestión y control es del tipo descrito en el documento FR-A-2.745.444 y comprende una etapa de potencia provista de un ondulador, por ejemplo, con transistores del tipo MOSFET, que constituyen un

convertidor que transforma la corriente alterna producida por el estator 16 en corriente continua, recibiendo unos medios de control las informaciones de los sensores 76 y de los medios de regulación de la corriente de excitación del bobinado del rotor 26. Estos medios de control están conectados eléctricamente a un dispositivo porta-escobillas, que no se ha representado, que comprende escobillas en contacto con los anillos colectores 62 llevados por el árbol central 12.

- 5 Este dispositivo porta-escobillas y el soporte 176 de sensores están rodeados por una cubierta protectora (no mencionada en la fig. 1) solidaria del soporte trasero 40, utilizando aquí pernos.

Como se ha representado en las figs. 1 y 3, el soporte 22 de objetivo tiene una copela que está colocada sobre el árbol central 12. El soporte 22 de objetivo está hecho más particularmente en una sola pieza, por ejemplo por embutición de una chapa metálica.

- 10 Tiene forma anular.

Lo mismo sucede en las otras realizaciones de las figs. 2, 5, 6-7, 8, 9.

Este soporte 22 de objetivo, de forma anular, está hecho preferiblemente de un material no magnético. Lo mismo sucede en los otros modos de realización de las figs. 2, 5, 6-7, 8, 9.

- 15 El soporte 22 de objetivo de la primera realización de las figs. 1, 3 y 4 está conformado más particularmente como un anillo radial que rodea coaxialmente el árbol central 12 y que está delimitado por una parte, internamente por un orificio interno 78 y por otra parte, externamente por una llanta cilíndrica 80 de orientación axial, como se ha representado en la fig. 4.

- 20 El soporte 22 de objetivo comprende así un velo radial 82 y, en su periferia exterior, un faldón que se extiende axialmente hacia la parte trasera. La cara exterior del faldón forma así la llanta 80 del soporte 22 del objetivo y, por lo tanto, una cara de soporte para el objetivo 20. De este modo, cuando el soporte 22 de objetivo está montado, el objetivo 20 se extiende radialmente alrededor del extremo delantero del casquillo 140 y del anillo exterior 58 del cojinete de bolas trasero 54.

El soporte 22 de objetivo está montado solidario en rotación del árbol central 12 axialmente por detrás del rotor 14.

El velo 82 está intercalado axialmente entre el anillo 68 y la cara delantera del casquillo 140 y del cojinete 54.

- 25 El ventilador trasero 50, de forma anular, y el soporte 22 de objetivo están, por lo tanto, realizados en elementos independientes. El ventilador trasero 50 está interpuesto axialmente entre el soporte 22 de objetivo y el rotor 14 estando fijado de la manera mencionada anteriormente sobre el rotor 14.

- 30 En el primer modo de realización mostrado en las figs. 1, 3 y 4, el orificio interno 78 del soporte 22 de objetivo está montado apretado sobre una sección asociada del árbol central 12 para bloquear el soporte 22 de objetivo en rotación con respecto al árbol central 12. Este montaje apretado también hace posible inmovilizar axialmente el soporte 22 de objetivo con respecto al árbol central 12 en condiciones normales de uso.

Dicho montaje hace posible centrar con precisión el soporte 22 de objetivo en el árbol central 12 mientras permite al mismo tiempo un fácil montaje. La posición del objetivo 20 con respecto a los sensores 76 es así particularmente precisa.

- 35 El soporte 22 de objetivo es, por ejemplo montado a la fuerza, a través de su orificio interno 78, en el árbol central 12 por zunchado en frío, o aún por zunchado en caliente. En una variante, el árbol central 12 tiene una sección moleteada sobre la que está montado a la fuerza el orificio interno de soporte de objetivo.

Estos tipos de montaje a la fuerza son aplicables a los otros modos de realización.

Este montaje es independiente del ventilador 50 y del anillo interior 56 del cojinete 54, sin interferencia con el colector 64, en particular con el anillo del mismo. Lo mismo sucede en los otros ejemplos de realización.

- 40 En las realizaciones ejemplares de las figs. 1 y 2, el soporte 22 de objetivo está montado en el collarín 37 del árbol central 12, axialmente por detrás del anillo 68 y radialmente en el exterior de los brazos 72 del colector 64. Más específicamente, el soporte 22 de objetivo se monta apretado a la fuerza en la periferia exterior del extremo trasero del collarín 37 con muescas para paso de los brazos 72 del colector 64. El diámetro del collarín 37 es de manera citada anteriormente superior al del soporte de cojinete 59.

- 45 El orificio interior 78 del soporte 22 de objetivo está así interpuesto axialmente entre el rotor 14 y el anillo interior 56 del soporte 54 de cojinete de bolas trasero, y el anillo 68 del colector 64 está interpuesto axialmente entre el orificio interior 78 y el rotor 14.

El orificio interior 78 es adyacente en todas las realizaciones a la cara de extremo respectiva del cojinete 54, aquí la cara de extremo delantero del cojinete de bolas 54.

Así, según una característica, se saca partido de la presencia del collarín 37.

En el modo de realización según la invención (figs. 1, 3 y 4), el soporte 22 de objetivo comprende un manguito 84 que se extiende axialmente hacia delante desde su orificio interno 78. El soporte 22 de objetivo presenta así una sección radial en forma de "S". El manguito 84 está hecho de una pieza con el velo 82 del soporte 22 de objetivo.

Más precisamente, el velo 82 es un velo de conexión entre el manguito 84 y la llanta 80. Comprende (figs. 3 y 4) dos secciones orientadas radialmente, respectivamente externa e interna, y una sección intermedia inclinada intercalada entre las dos secciones radiales externa e interna respectivamente conectadas a la llanta 80 y al manguito 84.

El manguito 84 se dirige hacia el rotor 14, es decir, en la dirección opuesta al cojinete 54.

De este modo, la cara interior del manguito 84, que delimita el orificio 78, se monta apretada alrededor del collarín 37 del árbol 12 (fig. 1), para aumentar la superficie de contacto entre el soporte 22 de objetivo y el collarín 37. Por lo tanto, el soporte 22 de objetivo se mantiene firmemente en posición después de su montaje, en particular el soporte 22 de objetivo es bloqueado a pivotar alrededor de un eje radial con respecto al árbol central 12.

El velo 82 incluye además dos ventanas 86 diametralmente opuestas, que están destinadas a estar dispuestas en coincidencia con los medios de conexión 70 del colector 64 para permitir la fijación de los cables 71 de extremidad del bobinado del rotor 26 después del montaje del soporte 22 de objetivo sobre el árbol 12.

De acuerdo con las enseñanzas de la invención, el objetivo 20 está hecho de un material elasto-magnético. Este material elasto-magnético comprende un cuerpo de elastómero que contiene partículas de material magnético, tales como partículas de óxido de hierro magnetizadas finales.

Más particularmente, el objetivo 20 tiene la forma de un anillo de material elasto-magnético que rodea la llanta 80 del soporte 22 de objetivo. La llanta 80 del soporte 22 de objetivo forma así una cara cilíndrica, vuelta hacia afuera, de soporte del objetivo 20.

Durante su proceso de realización, el objetivo 20 de material elasto-magnético sufre una etapa de vulcanización. Esta etapa se lleva a cabo ventajosamente una vez que el objetivo 20 se coloca alrededor de la llanta 80 del soporte 22 de objetivo.

El procedimiento de vulcanización de elastómeros es bien conocido. Se trata de hacer reticular el elastómero, por ejemplo calentando, en presencia de azufre. En el caso del material elasto-magnético, las partículas de elementos magnéticos quedan atrapadas homogéneamente en el elastómero así vulcanizado.

La vulcanización crea una fuerza de adhesión entre el objetivo 20 y la cara de soporte sobre la que el objetivo 20 se coloca durante el proceso de vulcanización. Así, el objetivo 20 se fija en el soporte 22 de objetivo mediante vulcanización.

Más específicamente, el objetivo 20 se realiza de acuerdo con un procedimiento comprende las siguientes etapas.

En una etapa previa de realización del objetivo 20 en forma de anillo, se calienta una mezcla de material elastómero y de partículas de material magnético, tales como partículas de óxido de hierro o ferrita, para obtener un objetivo 20 anular de material elastómero no reticulado.

Por ejemplo, se realiza un cilindro de diámetro interior igual al diámetro exterior de la llanta 80 del soporte 22 de objetivo. Luego, se corta una rebanada de este cilindro para obtener el objetivo 20 anular de dimensiones adecuadas.

Luego, el objetivo 20 así formado se coloca alrededor de la llanta 80 del soporte 22 de objetivo, en contacto con la llanta 80.

Luego, durante una etapa de vulcanización, el objetivo 20 formado de esta manera, y después colocado en la llanta 80 del soporte 22 de objetivo se vulcaniza.

El objetivo finalmente se magnetiza para formar una pluralidad de polos Norte y Sur.

Como partículas magnéticas, también es posible utilizar ferritas y/o tierras raras.

Ventajosamente, durante una etapa de preparación antes de la etapa de vulcanización, la llanta 80 del soporte 22 de objetivo se reviste con una imprimación de adhesión para aumentar la fuerza de adhesión entre el objetivo 20 y la llanta 80 del soporte 22 de objetivo.

La fuerza de adhesión creada por la etapa de vulcanización hace posible mantener el objetivo 20 axialmente en posición sobre el soporte 22 de objetivo sin recurrir a una cara de apoyo radial. Por lo tanto, el objetivo 20 se mantiene axialmente en posición solo por dicha fuerza de adhesión entre la llanta 80 y el objetivo 20.

El soporte 22 de objetivo es, por lo tanto, más sencillo y menos costoso de fabricar pues la llanta 80 no está provista de un reborde que se extienda radialmente hacia el exterior para mantener axialmente el objetivo 20 como sucede para objetivos conocidos realizados según el estado de la técnica.

Según un ejemplo de realización representado en las figs. 2, 5 y 6, el soporte 22 de objetivo se fabrica de manera similar a la descrita precedentemente. Así, el objetivo 20 se hace y se fija sobre la llanta 80 de manera similar al primer modo de realización.

5 Sin embargo, la llanta 80 comprende aquí un reborde 87 que se extiende radialmente hacia el exterior desde la llanta para reforzar la retención axial del material elasto-magnético.

Además, el soporte 22 de objetivo no tiene manguito 84 sino un reborde anular 184 orientado axialmente que es más corto axialmente que el manguito 84 y está dirigido axialmente en la dirección opuesta, es decir, hacia el cojinete 54 y opuesto al rotor 14. El orificio 78, delimitado por la cara interior del reborde 184, simplemente se curva axialmente hacia delante para facilitar el montaje apretado del soporte 22 de objetivo en el collarín 37.

10 El velo 82 es en este caso de orientación radial y conecta la llanta al reborde 184.

El soporte 22 de objetivo tiene, así, una sección radial muy simple en forma de "U", siendo el velo 82 sensiblemente plano.

15 Sin embargo, la superficie de contacto entre el soporte 22 de objetivo y el árbol central 12 es más pequeña que la del primer modo de realización. La resistencia mecánica de dicho soporte 22 de objetivo depende, por lo tanto, de los esfuerzos que probablemente encuentre durante el funcionamiento de la máquina eléctrica rotativa 10.

De acuerdo con un ejemplo, que está representado en las figs. 7 a 9, el soporte 22 de objetivo comprende una cara 88 de tope radial, que está dispuesta a tope axial contra la cara radial 33 de extremidad trasera en frente del rotor 14, para permitir un posicionamiento axial preciso del objetivo 20 con respecto al rotor 14.

20 El soporte 22 de objetivo tiene una estructura similar a la del soporte 22 de objetivo de la primera realización. Por lo tanto, el soporte 22 de objetivo tiene una sección radial en forma de "S" como se ha representado en las figs. 7 y 9.

Sin embargo, el velo 82 del soporte 22 de objetivo tiene una deformación anular en forma de canal coaxial con el orificio interior 78 que se extiende axialmente hacia delante, amplificando la curvatura del bucle exterior de la "S". Por lo tanto, el canal está delimitado radialmente por una pared axial interna y una pared axial externa escalonada con el faldón 80.

El fondo 88 de extremo antes de esta deformación anular forma la cara de tope del soporte 22 de objetivo.

25 La pared interior del canal está dispuesta radialmente en el exterior del anillo 68 del colector 64.

Como se muestra en la fig. 7, el fondo 88 está a tope axial contra la cara radial 33 del extremo trasero de la rueda polar trasera 24.

30 Ventajosamente, el fondo 88 tiene una forma aplanada en un plano radial, y el fondo 88 está fijado, por ejemplo, mediante soldadura, a la cara radial 33 del extremo trasero de la rueda polar trasera 24. El soporte 22 de objetivo se fija así al rotor 14 a la vez mediante aprieto y mediante soldadura. Esta fijación suplementaria por soldadura permite asegurar la inmovilización del soporte 22 de objetivo con respecto al rotor 14.

Con respecto al modo de realización de las figs. 1, 3 y 4, la sección radial externa se deforma, reteniendo al mismo tiempo la sección radial interna y la sección intermedia. La sección de conexión radial externa se deforma con la llanta 80 para formar el canal.

35 Como en las realizaciones anteriores, el soporte 22 de objetivo tiene dos ventanas 86 que se extienden al menos parcialmente en la pared axial interna del canal para permitir el paso de los medios de conexión 70 del colector 64 al interior del canal cuando el soporte 22 de objetivo está montado en el árbol central 12.

Las ventanas 86 suavizan el velo 82.

40 Según una variante no mostrada de la invención, que es aplicable a todos los modos de realización descritos anteriormente, el soporte 22 de objetivo comprende una pata que se extiende radialmente desde su orificio interno 78 o desde su manguito 84 y que es recibida radialmente en una ranura asociada del árbol central 12 para permitir la indexación angular del soporte 22 de objetivo con respecto al rotor 14. La pata de indexación está más particularmente dispuesta radialmente en la zona de una ventana 86.

45 El soporte 22 de objetivo realizado y dispuesto sobre el árbol central 12, de acuerdo con las enseñanzas de la invención, se posiciona así sobre el árbol central 12 con una coincidencia de centros muy buena.

Además, dicho soporte 22 de objetivo es particularmente fácil de montar sobre el árbol central 12 en una sola operación, por ejemplo, por zunchado.

Además, el mismo soporte 22 de objetivo realizado de acuerdo con las enseñanzas de la invención es fácilmente adaptable a diferentes diseños y configuraciones de máquinas eléctricas rotativas.

Por supuesto, la presente invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos.

Por lo tanto, en una variante, el núcleo 34 del rotor 14 de garras es distinto de los costados 28 de las ruedas polares.

Los imanes permanentes se montan alternativamente entre al menos algunas garras 30.

5 La variante del rotor comprende dos motores con garras escalonadas axialmente a lo largo del eje 12. La cara delantera del primer motor lleva el ventilador delantero, mientras que la cara trasera del segundo motor lleva el ventilador trasero.

El estator 16 es en este caso de una sola pieza o alternativamente de dos partes, cada una de las cuales está asociada con uno de los motores de garras.

El motor es en una variante un motor de polos salientes.

Este motor en una realización comprende una alternancia de polos salientes e imanes permanentes.

10 El casquillo 36 puede comprender más de dos partes. Por ejemplo, incluye un soporte delantero, un soporte trasero y una parte intermedia que lleva internamente el estator.

El soporte trasero del alternador-motor de arranque también puede llevar componentes electrónicos de potencia. Estos componentes pertenecen, por ejemplo, a varios módulos montados, por ejemplo, en una entreplanta implantada por encima del soporte trasero como se ha descrito en el documento WO 2004/040738.

15 15 Las estructuras pueden invertirse como se ha descrito en el documento WO-A-01/69.762 mencionado anteriormente. Por lo tanto, en una variante, el soporte de objetivo está implantado antes de la máquina al nivel de la cara delantera de la rueda polar delantera 24 y del soporte delantero 38.

20 En este caso, se saca partido del separador (no referenciado en la fig. 1) implantado entre la cara delantera de la rueda polar delantera 24 y la cara trasera del anillo interior del cojinete delantero 52. Este separador es sólido en rotación del eje 12 a través del extremo delantero de la sección estriada delantera 32. El orificio interior 78 del soporte 22 de objetivo se monta entonces apretado sobre la periferia exterior del tirante constituyendo entonces la sección asociada del eje 12.

En un modo de realización, se suprime el ventilador delantero, lo que permite una implantación más fácil del soporte 22 de objetivo.

25 25 Uno de los soportes 38, 40 se enfriará en una variante mediante una circulación de líquido de modo que uno de los ventiladores 48, 50 se suprime, estando el otro equipado con el soporte de objetivo.

El ventilador 50, 48 puede ventajosamente ser completamente metálico para evacuar mejor el calor. En una variante es de otro material. Alternativamente, una primera parte de las paletas proviene del costado metálico del ventilador y la otra parte de las paletas es de plástico sobremoldeado sobre la primera parte.

30 30 Las paletas del ventilador pueden ser de cualquier forma.

Por ejemplo, pueden estar inclinadas axialmente.

En general, el ventilador puede ser axial, de tipo centrífugo o de tipo centrípeta.

35 35 Gracias a la invención, el riesgo de choques en la línea de montaje se reduce porque el soporte de objetivo puede equilibrarse por adelantado en rotación para eliminar los desequilibrios debidos a los fenómenos de fuerza centrífuga y montarse después del equilibrado en rotación del conjunto motor-ventilador.

Gracias a la invención, se obtiene una buena coincidencia de centros del objetivo con respecto al ventilador centrado sobre el eje y, por lo tanto, con respecto al eje.

40 40 El ventilador es en una variante un ventilador doble, es decir, que comprende dos ventiladores superpuestos para aumentar el número de paletas como se ha descrito, por ejemplo, en el documento WO 2004/106748. Por supuesto, el número de ventiladores superpuestos es en una variante mayor de dos.

En este documento también vemos los puntos de soldadura para fijar de la manera antes mencionada el ventilador por soldadura sobre el motor.

La lectura del objetivo es en una variante axial, como se ha mencionado en el documento WO-A-01/69.762.

45 45 Esto se ve favorecido por el hecho de que el soporte 22 de objetivo está en una realización desprovisto del borde al nivel de su llanta 80.

Como se desprende de la descripción, el material elasto-magnético ejerce una fuerza de aprieto sobre la cara 80 de la llanta. Esta fuerza se transmite a través del velo 82 a la periferia interior del soporte de objetivo (el manguito 84 o el reborde 184) y ayuda a mantener el aprieto del soporte de objetivo sobre la sección 37 del árbol 12, constituido por el collarín de ésta.

- 5 El diámetro de este collarín es generalmente igual al de la periferia exterior del anillo interior 56 del cojinete 54.

La invención es aplicable a los modos de realización del documento WO 01/69762. Así el objetivo puede ser montado sobre el ventilador.

La invención también es aplicable al modo de realización del documento FR A 2 884 367.

REIVINDICACIONES

1. Máquina eléctrica rotativa (10), en particular para un alternador-motor de arranque, que comprende:

- un cárter fijo (36)
- un árbol central (12) montado de forma rotativa alrededor de su eje (B) en el cárter (36) fijo;
- 5 – un rotor (14) llevado a solidarizarse por el árbol central (12);
- un soporte (22) de objetivo que está montado solidario en rotación con el árbol central (12) y que incluye una cara cilíndrica exterior de soporte (80) que pertenece a una llanta orientada axialmente y un velo (82) de unión entre el manguito (78) y la llanta (80),
- 10 – al menos un objetivo (20) realizado de un material magnético y que está fijado a la cara de soporte (80) del soporte (22) de objetivo;
- al menos un sensor (76) llevado por el cárter (36) y asociado con el objetivo (20) para determinar la posición angular del rotor (14),
- 15 – el soporte (22) de objetivo está hecho de una sola pieza y tiene un orificio interno (78) delimitado por un manguito (84), porque el velo (82) de unión entre el manguito (84) y la llanta (80) incluye una sección radial externa unida a la llanta (80), una sección radial interna unida al manguito (84) y una sección intermedia inclinada intercalada entre las secciones externa e interna, caracterizado por que

el objetivo (20) está realizado de material elasto-magnético y por que el orificio interno (78) del soporte (22) de objetivo está montado apretado sobre un collarín (37) asociado del árbol (12) para bloquear el soporte (22) de objetivo en rotación y axialmente con respecto al árbol (12), estando dirigida la extremidad libre de dicho manguito (84) hacia el rotor.

20 2. Máquina (10) según la reivindicación precedente, caracterizada por que el objetivo (20) de material elasto-magnético se fija al soporte (22) de objetivo mediante vulcanización, creando la vulcanización una fuerza de adhesión entre el objetivo (20) y la cara exterior de soporte (80) en la que se fija el objetivo (20).

25 3. Máquina (10) según la reivindicación precedente, caracterizada por que el objetivo (20) tiene forma de anillo de diámetro interior igual al diámetro exterior de la cara cilíndrica exterior de soporte (80) del soporte (22) de objetivo, rodeando el objetivo (20) la cara cilíndrica exterior de soporte (80) del soporte (22) de objetivo.

4. Máquina (10) según la reivindicación precedente, caracterizada por que el objetivo (22) se mantiene axialmente en posición sobre el soporte (22) de objetivo solo por dicha fuerza de adhesión entre la cara exterior de soporte (80) y el objetivo (20).

30 5. Máquina (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el soporte (22) de objetivo está formado por una copela que tiene una sección radial en forma de S delimitada externamente por la llanta (80) e internamente por el manguito (84).

6. Máquina (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el soporte (22) de objetivo incluye una pata que se extiende radialmente desde su orificio interior y que es recibida radialmente en una ranura asociada al árbol (12) para permitir la indexación angular del soporte (22) de objetivo con relación al rotor (14).

35 7. Máquina (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la sección (37) del árbol es un collarín con muescas para el paso de los brazos (72) conectados a un anillo (68) que pertenece a un colector (64) y por que el anillo (68) del colector (64) está interpuesto axialmente entre el orificio interno (78) del soporte (22) de objetivo y el rotor (14).

40 8. Máquina (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el soporte (22) de objetivo se monta a la fuerza en la sección (37) del árbol (12) mediante zunchado.

9. Procedimiento de realización de una máquina eléctrica rotativa (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende:

- una etapa previa de realización del objetivo (20) en forma de anillo calentando una mezcla de material elastómero no reticulado y de partículas de material magnético, tal como ferrita;
- 45 – luego, una etapa de vulcanización del objetivo (20) así formado y posicionado en la cara de soporte (80) del soporte (22) de objetivo.

10. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado por que durante una etapa de preparación previa a la etapa de vulcanización, la cara cilíndrica exterior de soporte (80) del soporte (20) de objetivo se reviste con una imprimación de adhesión.

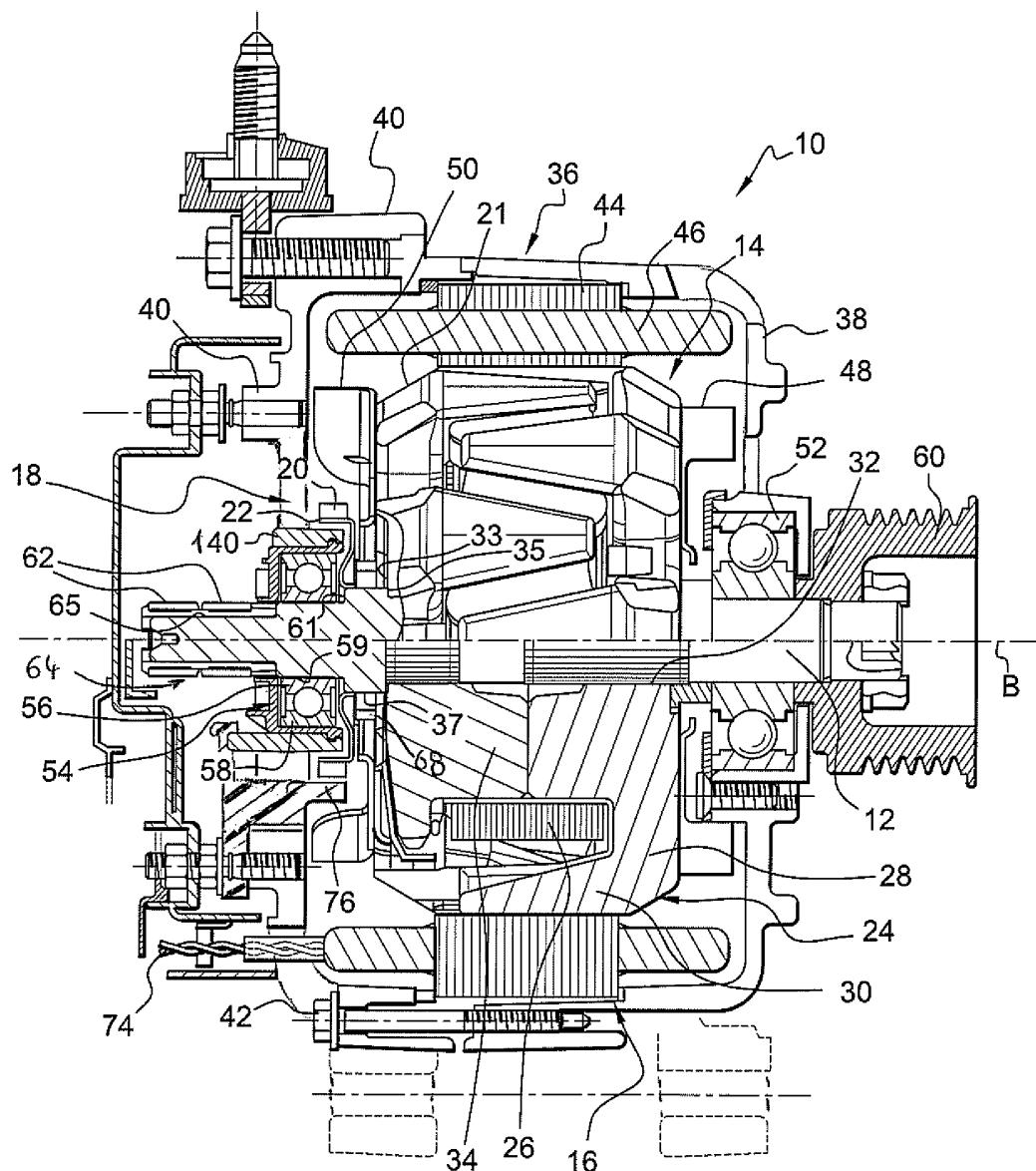
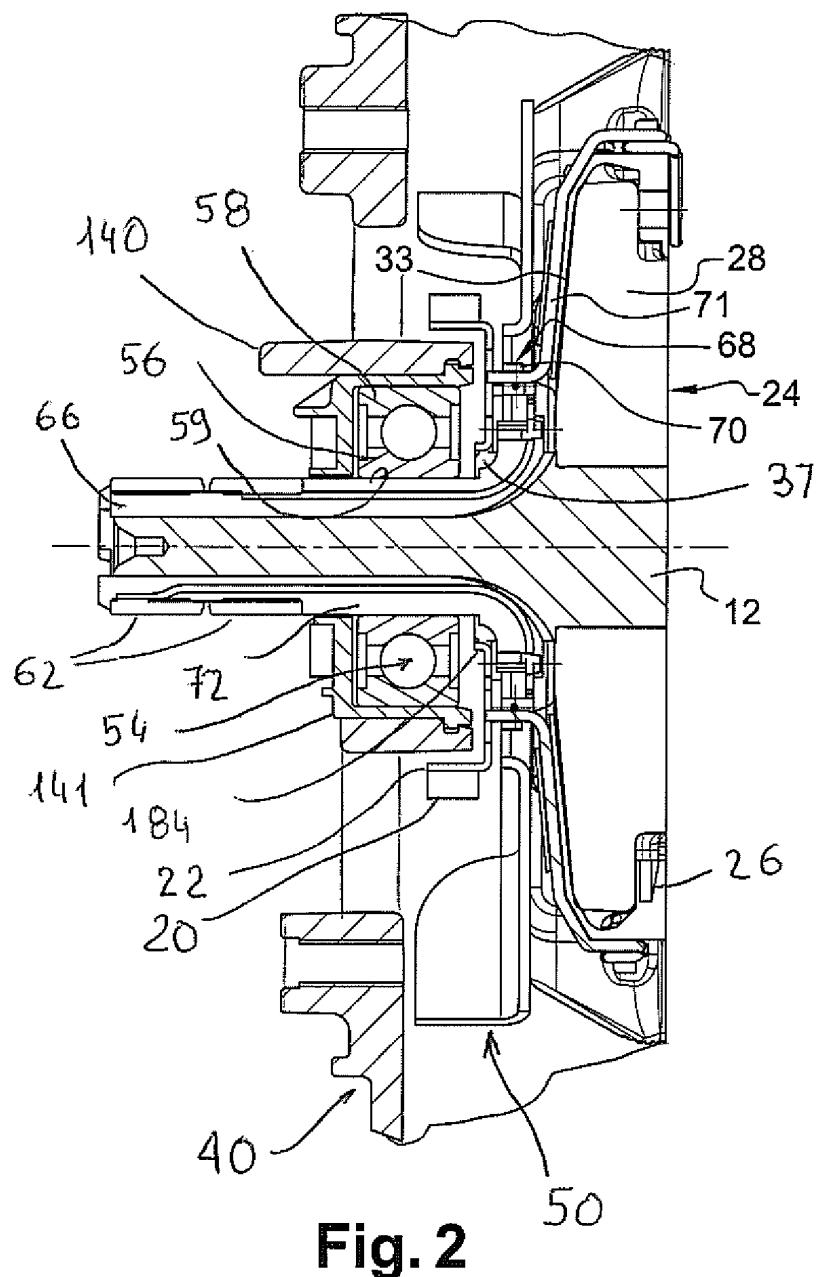


Fig. 1





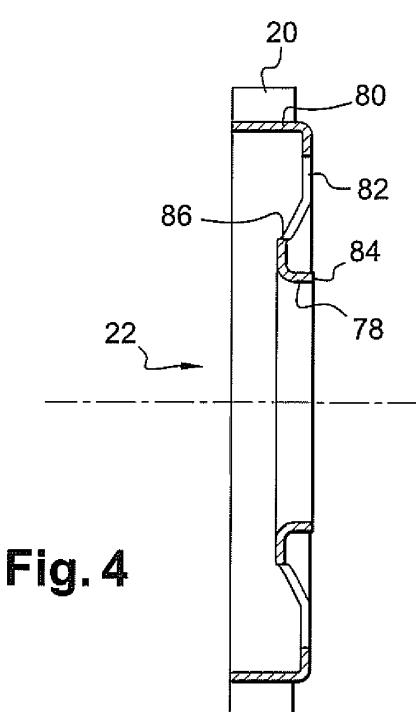
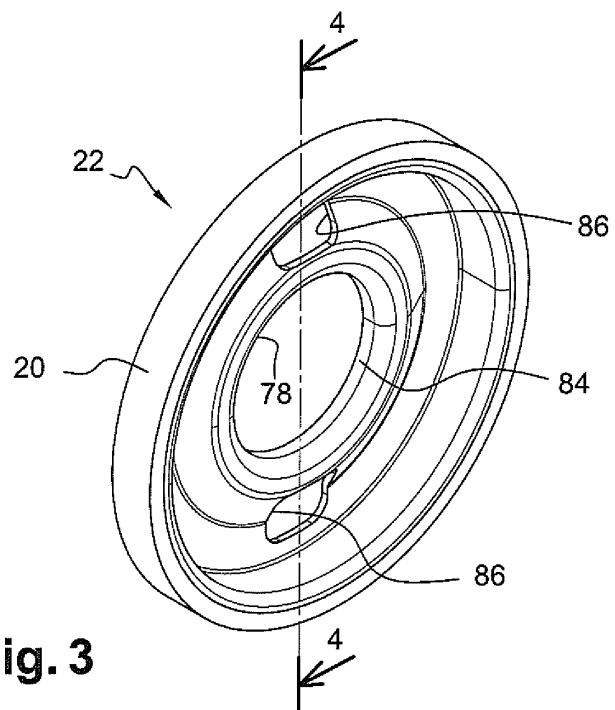


Fig. 5

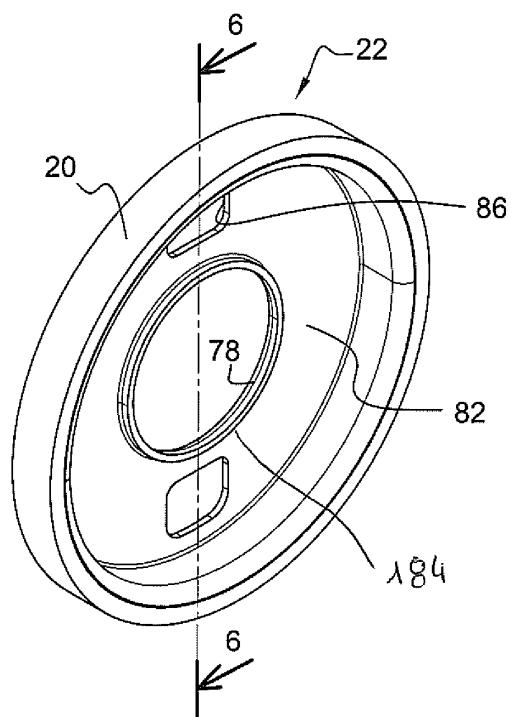
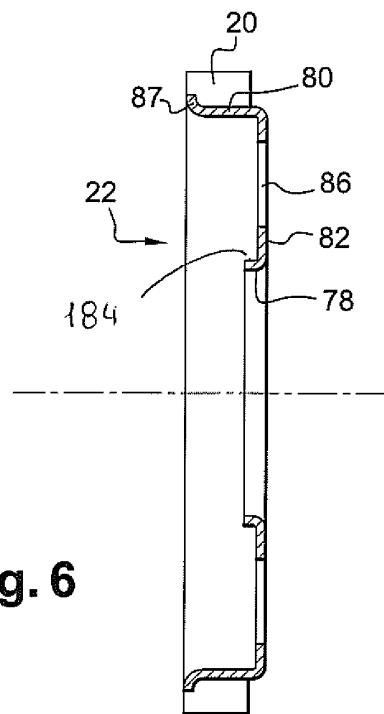


Fig. 6



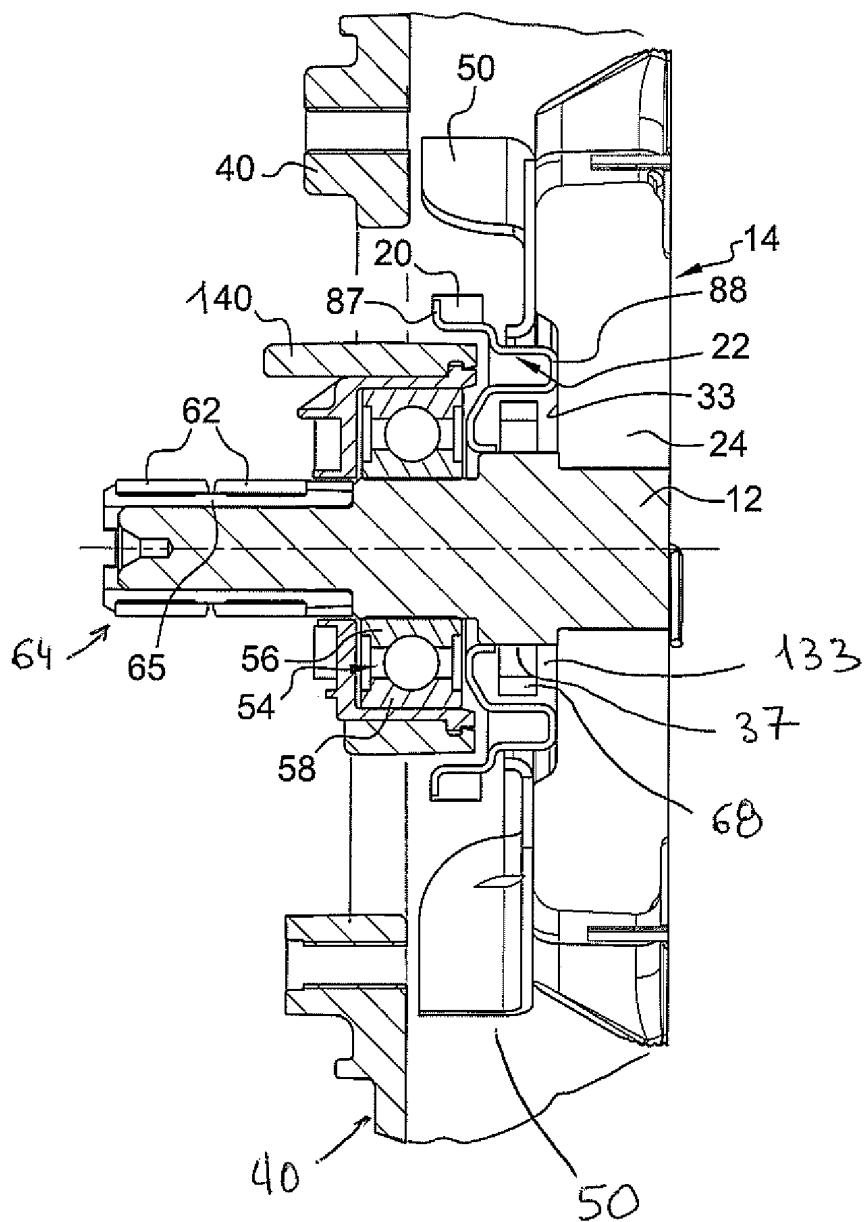


Fig. 7

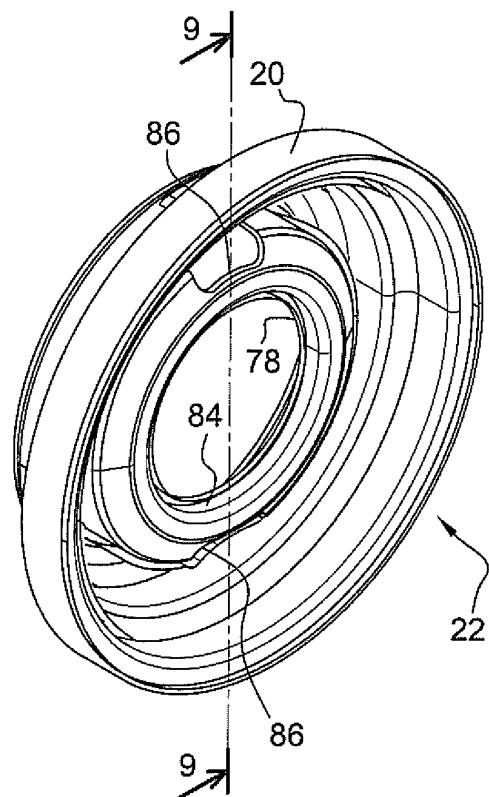


Fig. 8

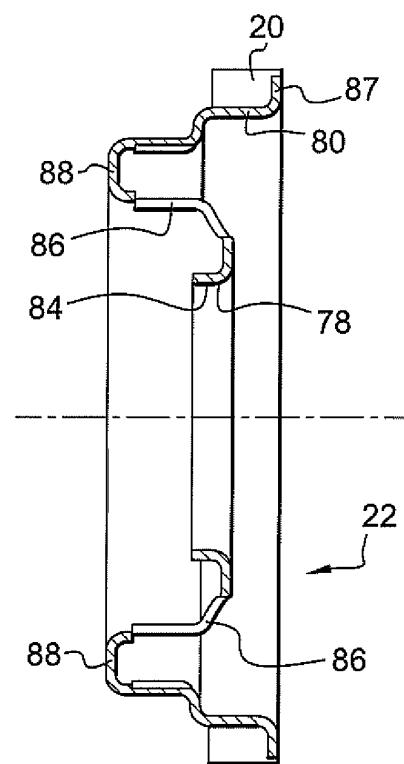


Fig. 9