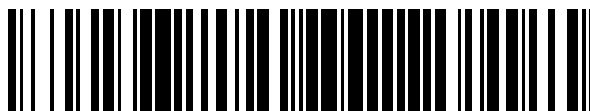


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 997**

51 Int. Cl.:

H02K 3/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2009 PCT/EP2009/057352**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2009 WO09156288**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2009 E 09769137 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2304865**

54 Título: **Maquina eléctrica**

30 Prioridad:

24.06.2008 DE 102008002615

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

20.03.2018

73 Titular/es:

**SEG AUTOMOTIVE GERMANY GMBH (100.0%)
Lotterbergstrasse 30
70499 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**FASTERDING, HENNING y
AMARAL, DANIEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 659 997 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

Maquina eléctrica

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a una máquina eléctrica, en particular, a un generador de corriente alterna o alternador, que tiene un rotor configurado como rotor con polos en forma de garra. Entre ambas placas con polos en forma de garra se encuentra dispuesto un portabobina, que forma un bobinado de excitación. El bobinado de excitación tiene dos conductores de conexión, cada uno ellos conectado a un elemento de fuente de alimentación conectado al rotor (como por ejemplo, anillo colector). La invención se refiere especialmente a la fijación del conductor de conexión a una sección de fijación. Por ejemplo, las patentes de Estados Unidos números 10 6.172.434 B1, 6.097.719 y 5.898.252 ya describen cómo los cables de conexión pueden sujetarse sin que la fuerza centrífuga que actúa sobre las diferentes secciones de los conductores de conexión se vuelva excesiva.

15 En el documento FR 2306558 A se describe una máquina eléctrica que tiene un portabobina. En dicho portabobina está enrollado el bobinado de excitación. El portabobina presenta una pared, a partir de la cual se extiende una sección de fijación. Alrededor de dicha sección de fijación, que se extiende en dirección axial entre dos polos en forma de garra del mismo signo, se enrolla un conductor de conexión en la dirección de rotación del rotor.

20 En el documento EP 1257041 A2 se describe también una máquina eléctrica, que tiene un portabobina. Alrededor de dicho portabobina también está enrollado el bobinado de excitación. El portabobina presenta una pared, a partir de la cual se extiende una sección de fijación. Esta sección de fijación se encuentra también entre dos polos dentados de igual signo del rotor.

Respecto de la sección de fijación descrita en los documentos mencionados surge la necesidad de desarrollar la o las secciones de fijación que puedan reducir las fuerzas.

Ventajas de la invención

25 La máquina eléctrica de la presente invención con las características descritas en la reivindicación independiente tiene la ventaja de que al disponer la sección de fijación entre el portabobina y las placas con polos en forma de garra, permite reducir el radio efectivo para este lugar de fijación. Por consiguiente, se reducen las fuerzas centrífugas. En este contexto, se puede utilizar material con menor resistencia, de modo que las altas temperaturas resultantes ya no se podrán considerar críticas debido a la menor influencia de las fuerzas centrífugas.

30 Mediante las características enumeradas en las reivindicaciones dependientes se pueden obtener formas de realización ventajosas de la máquina eléctrica de la reivindicación independiente. De acuerdo con una reivindicación dependiente se prevé que el socavado de la sección de fijación se forme mediante los brazos de modo que uno de los brazos sea más corto que el otro. Esta disposición tiene la ventaja de que el conductor de conexión puede disponerse en este punto y pasar lo más corto posible a otro.

35 El cable se asigna a una ranura en la pared del portabobina, la ranura termina en un receptáculo para cable entre la pared y el brazo, de modo que se puede establecer una conexión particularmente corta en el radio corto del bobinado de excitación en la sección de fijación.

40 Si el conductor de conexión se enrolla alrededor de al menos tres lados de la sección de fijación, esto da como resultado un aprovechamiento particularmente positivo de las fuerzas de fricción posibles para evitar fuerzas centrífugas excesivas y, por otro lado, es posible guiar el cable de conexión casi radialmente hacia afuera. Esto tiene la ventaja, por ejemplo, de que los cables de conexión no ensanchan innecesariamente la bobina, por ejemplo, mediante capas de alambre enrolladas en ángulo. Esto también simplifica el transporte de productos semiacabados prefabricados de portabobinab con Bobinado de excitación. La realización de la invención, que está destinada a disponer una parte de la sección de fijación entre el bobinado de excitación y una las placas con polos en forma de garra, ofrece la ventaja de que desde las dos placa, que están enfrentadas entre sí, se puede ejercer una presión en la dirección axial (eje de rotación del rotor) en la sección de fijación. Como resultado, los brazos se presionan sobre el cable de conexión enrollado alrededor de la sección de fijación. Por lo tanto, se evita de forma muy simple que las fuerzas centrífugas sean excesivas. Para aprovechar el espacio, se prevé que la parte de la sección de fijación, que está dispuesta entre el bobinado de excitación y una de las placas con polos en forma de garra, se forme una depresión en la placa con polos en forma de garra. 45 50

Cuando la parte de la sección de fijación ubicada entre el bobinado de excitación y una de las placas con polos en forma de garra queda atrapada junto con el cable entre la pared del portabobina y la placa con polos en forma

de garra, se puede realizar la transmisión directa de fuerza al cable conexión entre la placa con polos en forma de garra y el portabobina. Esto da como resultado un diseño particularmente compacto.

Es necesario tener particular cuidado respecto del aislamiento del cable cuando el cable está atrapado entre la pared de la bobina y un brazo de la sección de fijación.

5 Si el cable de conexión está rodeado por una vaina flexible en una parte de la longitud enrollada alrededor de la sección de fijación, es posible una transmisión de fuerza especialmente cuidada al cable de conexión. La vaina flexible tiene la ventaja de que al estar atrapado el cable entre un brazo y la pared bajo la influencia de la rotación, no solo se genera fricción entre el cable, la vaina y la pared o el brazo, sino que al mismo tiempo gracias a su flexibilidad adopta una forma ajustada entre pared, brazo y cable.

10 Si la vaina queda atrapada entre la pared del portabobina y el brazo, esta adopta una forma irregular o se adapta al espacio entre la pared y la forma del brazo. Esta forma es un ejemplo de la manera ya mencionada de transmitir la fuerza entre el cable y la pared o el brazo. Debido a esta forma irregular, se puede advertir que existe un buen ajuste de forma o una buena transmisión de fuerza entre el cable o la vaina y la pared y el brazo circundantes. De acuerdo con una forma de realización adicional de la invención, se prevé que la vaina esté hecha de un tejido o material de espuma u otro material flexible como la aplicación directa de pintura aislante sobre el cable.

15 De acuerdo con una forma de realización adicional de la invención, se prevé que el otro conductor de conexión sea guiado por una ranura en la pared del portabobina, preferiblemente directamente en la porción del cuerpo anular del portabobina. Se prevé que los dedos de garra se extiendan en dirección axial o radial (máquina de flujo radial o flujo axial).

20 En general, hay otras ventajas más: La masa del sistema de fijación y el cable pueden reducirse, de modo que disminuyan las cargas en el portabobina. En consecuencia, por ejemplo, se puede usar material de menor resistencia (típicamente más económico en cuanto al precio o con menor espesor de material: menor peso, menor costo). En particular, el desplazamiento del punto de unión entre la placa con polos en forma de garra y la pared reduce a veces la influencia del movimiento pulsátil, y por consiguiente, el riesgo de fracturas por fatiga es significativamente menor.

25

Figuras

Las figuras muestran una forma de realización de ejemplo de una máquina eléctrica, donde:

La Fig. 1 muestra un corte longitudinal de una máquina eléctrica,

La Fig. 2 muestra una vista lateral axial de un portabobina con una sección de fijación,

30 La Fig. 3 muestra una sección de fijación sin el conductor de conexión conectado a ella,

La Fig. 4 muestra una sección transversal perpendicular a la dirección del eje de rotación a través de la sección de fijación,

La Fig. 5 muestra una vista en planta de la sección de fijación con el conductor insertado,

35 La Fig. 6 muestra una sección longitudinal parcial a través de la placa con polos en forma de garra derecha 23 de la Fig. 1,

La Fig. 7 muestra una sección a través de una placa con polos en forma de garra y la sección de fijación,

La Fig. 8 muestra una vista de un cable de conexión y la sección de fijación.

Descripción

40 La Fig.1 muestra una sección transversal a través de una máquina eléctrica 10, aquí en la forma de realización como generador o alternador para vehículos de motor. Esta máquina eléctrica 10 tiene una carcasa de dos piezas 13, que presenta una primera placa de soporte 13.1 y una segunda placa de soporte 13.2. La placa de soporte 13.1 y la placa de soporte 13.2 reciben un así llamado estator 16, que consiste por un lado en un hierro de estator 17 en forma de anillo esencialmente circular, y que en las ranuras que se extienden sobre un eje radialmente hacia dentro se inserta un devanado de estator 18. Este estator en forma de anillo 16 rodea, con su superficie ranurada dirigida radialmente hacia dentro, un rotor 20 que funciona como rotor de polo en forma de garra. El rotor 20 comprende, entre otros, dos placas con polos en forma de garra 22 y 23, en cuyo perímetro exterior

45

están dispuestos los dedos del polo en forma de garra 24 y 25 que se extienden axialmente hacia dentro. Ambas placas con polos en forma de garra 22 y 23 están dispuestas en el rotor 20 de modo que los dedos de polo en forma de garra 24 y 25 que se extienden axialmente se alternan entre sí en el perímetro del rotor 20. Como resultado se crean espacios intermedios magnéticamente requeridos entre los anillos polares mutuamente magnetizados 24 y 25, a los que se hace referencia como intersticios de polos con forma de garra. El rotor 20 está soportado de forma giratoria en las respectivas placas de soporte 13.1 y 13.2, respectivamente, por medio de un eje 27 y un rodamiento respectivo 28 situado a cada lado del rotor.

El rotor 20 tiene un total de dos caras extremas axiales, en cada una de las cuales se encuentra un ventilador 30. Este ventilador 30 consiste esencialmente en una sección en forma de placa o en forma de disco, de la que salen paletas de ventilador de una manera conocida. Estos ventiladores 30 permiten el intercambio de aire entre el lado exterior y el interior de la máquina eléctrica 10 a través de las aberturas 40 de las placas de soporte 13.1 y 13.2. Para este propósito, las aberturas 40 están provistas sustancialmente en los extremos axiales de las placas de soporte 13.1 y 13.2, a través de las cuales el aire de enfriamiento es aspirado al interior de la máquina eléctrica 10 por medio del ventilador 30. Este aire de enfriamiento se acelera mediante la rotación del ventilador 30 radialmente hacia afuera, de modo que pueda pasar a través del saliente de enrollamiento 45 permeable al aire frío a través del mismo. De este modo se refrigeran las cabezas de bobina 45. Después de pasar a través de la cabeza de bobina 45 o alrededor de ella 45 el aire de enfriamiento toma una trayectoria radialmente hacia fuera, a través de aberturas que no se muestran en la Figura 1.

En el lado derecho de la Figura 1 se encuentra una tapa protectora 47 que protege diversos componentes de los efectos del ambiente. Por ejemplo, esta tapa protectora 47 cubre un así denominado conjunto de anillo colector 49, que suministra un bobinado de excitación 51 con corriente de excitación. Dispuesto alrededor del conjunto de anillo colector 49 se encuentra un disipador de calor 53 que actúa como un elemento de refrigeración positiva. La placa de soporte actúa como disipador de calor negativo 13.2. Entre la placa de extremo 13.2 y el disipador de calor 53 está dispuesta una placa de conexión 56, que sirve para conectar entre sí los diodos negativos 58 dispuestos en la placa de soporte 13.2 y los diodos positivos (que no se muestran) en el disipador 53 y de este modo representan una conexión en puente.

Un portabobina 60 está dispuesto radialmente del núcleo polar 63. El portabobina 60 tiene la tarea de aislar el bobinado de excitación 51 tanto respecto de las placas con polos en forma de garra 22 y 23 y, por otra parte, en el contexto de la prefabricación como elemento de conformación, como, después de completar el proceso de bobinado, respecto del cable de enrollamiento del bobinado de excitación. De este modo, el portabobina 60 es arrastrado con dos conductores de conexión 66 axialmente sobre el núcleo de polo 63 y, a continuación, se fija axialmente entre las dos placas con polos en forma de garra 22 y 23. Además, se superponen los dedos del polo en forma de garra 24 y 25 al bobinado de excitación 51 y de este modo forman radialmente hacia fuera una especie de jaula, que evita un desplazamiento radial inadmisibles del bobinado de excitación 51. Los conductores de conexión 66, que en la Fig. 1 solo se muestra uno, están entre dos dedos del polo en forma de garra 25, es decir entre dos de las denominadas raíces de polo, pasan por encima de las placas con polos en forma de garra 23 y finalmente radialmente hacia dentro en dirección de una superficie de contacto que no se muestra. En esta superficie de contacto, que está conectada por medio de una barra colectora 69 con un elemento de suministro de energía en forma de anillo colector 72, el contacto del conductor de conexión 66 es fijo (está soldado). El portabobina 60 tiene una pared 75 que está dispuesta entre el bobinado de excitación 51 y la placa con polos en forma de garra 22. De manera similar, el otro lado del portabobina 60, es decir, el lado más cercano al conjunto del anillo colector 49 también está provisto de una pared 78. Como se mostrará con más detalle en otras figuras, desde esta pared 78 se extiende una sección de fijación 81. Uno de los conductores de conexión, más precisamente el conductor de conexión 66, está unido a la sección de fijación 81.

En la Figura 3, la sección de fijación 81 se muestra para mayor claridad sin el conductor de conexión. Como se puede observar allí claramente, desde la pared 78 del portabobina 60 se extiende una sección de fijación 81, alrededor de la cual se enrolla el conductor de conexión 66 según la Fig. 2. En el extremo 84 de la sección de fijación 81 que está alejado de la pared 78, se advierten canales 87 dirigidos hacia el lado opuesto. Ambos canales 87 están formados por los brazos 90.

De acuerdo con las indicaciones de la Fig.3, en la Fig. 4 se ilustra una sección transversal correspondiente a través de la sección de fijación 81. Un área de sección transversal 93 de la sección de fijación 81 está orientada perpendicularmente a una dirección de devanado del conductor de contacto 66 alrededor de la sección de fijación 81. Esto significa que la dirección de devanado está definida por el eje alrededor del cual se enrolla el conductor de conexión 66. La dirección angular está orientada adicionalmente en la dirección del eje de rotación del rotor 20. La dirección de enrollamiento se indica en consecuencia en la Fig. 4 por el círculo inscrito en el área de sección transversal 93 con un punto allí inscrito. También es posible describir la dirección angular con respecto al conductor de conexión 66 de tal manera que el cable se enrolle alrededor de un eje que en primer lugar es paralelo a la dirección del eje de rotación del rotor 20 y en segundo lugar pasa por debajo del área de sección transversal.

En consecuencia, se trata de una máquina eléctrica, en particular un alternador conocido, con un rotor 20 que tiene una dirección de eje de rotación, que está diseñado como un rotor de polo en forma de garra, en donde el rotor 20, tiene, entre otras, dos placas con polos en forma de garra 22 y 23, en cuya circunferencia exterior están dispuestos los dedos de las garras 24 y 25. Entre ambas placas con polos en forma de garra 22 y 23 está dispuesto un portabobina, que soporta un bobinado de excitación 51, dicho bobinado de excitación 51 presenta dos conductores de conexión 66, cada uno de ellos está conectado eléctricamente a un elemento de suministro de fuerza montado en el rotor 20 en forma de anillo colector 72, donde el portabobina 60 presenta una pared 78, desde la que se extiende una sección de fijación 81, donde uno de los conductores de conexión 66 está unido a la sección de fijación 81, y la sección de fijación 81 en el extremo 84 más alejado de la pared 78 presenta canales 87 separados entre sí, donde la sección de fijación 81 presenta una superficie de sección transversal 93, que está orientada perpendicularmente a una dirección de devanado del conductor de conexión 66 alrededor de la porción de fijación 81, donde la dirección del devanado está orientada en la dirección del eje de rotación del rotor 20.

Según se muestra en la Fig. 3 los canales 87 se forman mediante los brazos 90. Como se puede observar en la Fig. 2, el brazo 90 que se muestra a la izquierda en la Fig. 2 es considerablemente más corto que el otro brazo 90, que se muestra a la derecha en la Fig. 2. En la Fig. 3, se puede ver una ranura 96, que está dispuesta en la pared 78. Específicamente formulada, esta ranura 96 está incorporada en el lado o borde dirigido radialmente hacia fuera de la pared 78. Esta ranura 96 comienza en la cara frontal o en la cara frontal de la pared 78, que está dirigida al cable del devanado de excitación 51, que no se muestra aquí. La ranura termina en un receptáculo para cable 99, que está formado por el socavado 87.

En la Fig. 5 se muestra cómo se inserta el cable en la disposición de la Fig. 3. Así, la Fig. 5 muestra algunas vueltas 102 del cable 105 del bobinado de excitación 51. El cable 105 termina en los conductores de conexión 66 ya mencionados, donde el conductor de conexión 66 que se muestra en la Fig.5 pasa a través de la ranura 96 en el área fuera del portabobina 60. En este caso, el conductor de conexión 66 es guiado radialmente hacia dentro en el receptáculo para cable 99, envuelto por una vaina protectora 108 en el extremo del primer brazo 90 aproximadamente en una dirección circunferencial, véase también la Figura 4, al segundo receptáculo para cable 99 y se dirige también radialmente hacia fuera en dicho segundo receptáculo para cable 99. Como resultado, el conductor de conexión 66 está dispuesto alrededor de al menos tres lados de la sección de fijación 81. Estos tres lados 111, 112 y 113 se pueden observar particularmente bien en la Fig. 4.

La Fig. 6 muestra una sección longitudinal parcial a través de la placa con polos en forma de garra 23 a la derecha de la Fig. 1. En el lado de la placa de garras 23 frente al portabobina 60, se forma una depresión 120 que recibe la sección de fijación 81, los dos brazos 90 y el conductor de conexión 66 enrollados alrededor de la sección de fijación 81 con la vaina 108. Está previsto que una parte de la sección de fijación 81 esté dispuesta entre el bobinado de excitación 51 y una de las placas con polos en forma de garra, en este caso la placa con polos en forma de garras 23. Idealmente, la parte de la sección de fijación 81 dispuesta entre la bobina de excitación 51 y la placa con polos en forma de garras 23, se encuentra en una depresión 120 que está en la placa con polos en forma de garras 23.

Con respecto a la estructura de la parte magnéticamente conductora del rotor 20, la forma de realización de ejemplo de acuerdo con la Fig. 1 muestra una construcción en tres partes de dos placas con polos en forma de garra 22 y 23 y un núcleo de polo 63. Como alternativa, se puede, como se indica en la Fig. 6, seleccionar una estructura de dos partes. El núcleo polar 63 está dividido por su geometría en la dirección del eje de rotación. Se obtienen como resultado dos cilindros, ya sean simétricos o, por ejemplo, con diferentes alturas de cilindro, en las placas con polos en forma de garras 22 y 23, por ejemplo, mediante el forjado de una pieza, de modo que solo se dispone una junta entre las garras 24 y 25 del polo opuesto.

La Fig. 7 muestra una sección transversal a través de la placa con polos en forma de garra 23, la depresión 120 y la sección de fijación 81. Es fácil advertir cómo, en el estado montado, la placa con polos en forma de garra 23 comprime la sección de fijación 81 y los brazos elásticamente deformables 90 de tal manera que las vainas 108 se deforman, creando así una conexión particularmente buena contra los efectos de las fuerzas radiales. También se observa que una ranura 123 está dispuesta entre los brazos 90, véase también la Fig.3, de modo que los brazos 90 se puedan mover particularmente bien en la dirección de la pared 78 y en las vainas 108. Por lo tanto, está previsto que la parte de la sección de fijación 81, que está dispuesta entre el bobinado de excitación 81 y la placa con polos en forma de garra 23, quede atrapada junto con el cable conductor 66 entre la pared 78 del portabobina 60 y la placa con polos con forma de garra 23. De acuerdo con la Fig. 7 el cable de conexión 66 está atrapado entre la pared 78 del portabobina 60 y un brazo 90. El cable de conexión está rodeado por una vaina flexible enrollada sobre una parte de la longitud alrededor de la sección de fijación. Como se puede observar en la Fig. 7, la vaina 108 presenta una forma irregular entre la pared 78 del portabobina 60 y el brazo 90 y está engrapada entre la pared 78 y el brazo 90.

La Fig. 8 muestra una vista espacial de la sección de fijación 81 y los brazos 90 conectados a ella. La vista que se muestra en la Fig. 8 corresponde a la representación de la Fig. 2.

5 Con respecto a la vaina 108, está previsto que esté hecha, por ejemplo, de tela o de material de espuma, aunque, por supuesto, también son adecuados otros materiales. El material de la vaina es más elástico que el aislamiento similar al que proporciona la laca aplicada directamente al cable, que está presente en cualquier caso, ya que de otro modo el bobinado de excitación 51 estaría en corto circuito. Como se muestra en la Fig. 2, el otro conductor de conexión 66 es guiado preferiblemente por una ranura en la pared 78 del portabobina 60 directamente a la porción de cuerpo anular 133. Dependiendo del diseño de la máquina (máquina de flujo radial o de flujo axial), los dedos 24 y 25 de la garra pueden extenderse en la dirección axial o radial. Como se muestra en las Figuras 1 y 6, los dedos de garra se extienden en la dirección axial.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina eléctrica, en particular un generador de corriente alterna o alternador, que tiene un rotor (20) con una dirección de eje de rotación y conformado como un rotor con polos en forma de garra (20) que tiene, entre otros, dos placas con polos en forma de garra (22, 23) en cuya circunferencia exterior están dispuestos los dedos del polo en forma de garra (24, 25) donde un portabobina (60) está dispuesto entre las dos placas con polos en forma de garra (22, 23), formando dicho portabobina un bobinado de excitación (51) donde el bobinado de excitación (51) tiene dos conductores de conexión (66), que están eléctricamente conectados a un elemento de fuente de alimentación conectado al rotor (20), donde el portabobina (60) presenta una pared (78) desde la que se extiende una sección de fijación (81), donde uno de los conductores de conexión (66) forma un bucle alrededor de la sección de fijación (81) y la sección de fijación (81) tiene, en un extremo (84) alejado de la pared (78), canales (87) separados entre sí, donde la sección de fijación (81) tiene un área de sección transversal (93) orientada alrededor de la sección de fijación (81) perpendicularmente a una dirección de bobinado del conductor de conexión (66) donde la dirección de devanado está orientada en la dirección de rotación del eje del rotor (20) caracterizada porque una porción de la sección de fijación (81) está dispuesta entre el bobinado de excitación (51) y una de las placas con polos en forma de garra (22, 23).
- 10 2. Máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los canales (87) están formados por brazos (90) donde en particular, uno de los brazos (90) tiene una longitud radial sustancialmente menor que el otro brazo.
- 15 3. Máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 caracterizada porque el cable de conexión (66) está dispuesto en una ranura (96) de la pared (78) donde la ranura (96) termina en un receptáculo para cables (99).
- 20 4. Máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 o 3 caracterizada porque el conductor de conexión (66) está enrollado en al menos tres lados (111, 112, 113) de la sección fijación (81).
- 25 5. Máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 4 caracterizada porque la porción de la sección de fijación (81) dispuesta entre el bobinado de excitación (51) y una de las placas con polos en forma de garra (22, 23) se encuentra colocada en una depresión (120) de la placa con polo en forma de garra (23).
- 30 6. Máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 5 caracterizada porque la porción de la sección de fijación (81) está dispuesta entre el bobinado de excitación (51) y una de las placas con polos en forma de garra (23, 22) está atrapada junto con el cable de conexión (66) entre la pared (78) del portabobina (60) y la placa con polos en forma de garra (23).
- 35 7. Máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 6 caracterizada porque el cable de conexión (66) está atrapado entre la pared (78) del portabobina (60) y un brazo (90).
8. Máquina eléctrica de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque el cable de conexión (66) está rodeado por una vaina flexible (108) sobre una porción de la longitud que está enrollada alrededor de la sección de fijación (81).
9. Máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 8 caracterizada porque la vaina (108) está atrapada entre la pared (78) del portabobina (60) y el brazo (90) y tiene una forma irregular.
- 40 10. Máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 9 caracterizada porque la vaina (108) está hecha de un material tejido o de espuma y es más flexible que un recubrimiento aislante directamente aplicado al cable.
- 45 11. Máquina eléctrica de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque el otro conductor de conexión (66) pasa por una ranura (130) de la pared (78) del portabobina (60) preferentemente de forma directa sobre la sección anular del cuerpo (133).
12. Máquina eléctrica de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque los dedos del polo en forma de garra (24, 25) se extienden en dirección axial o radial.

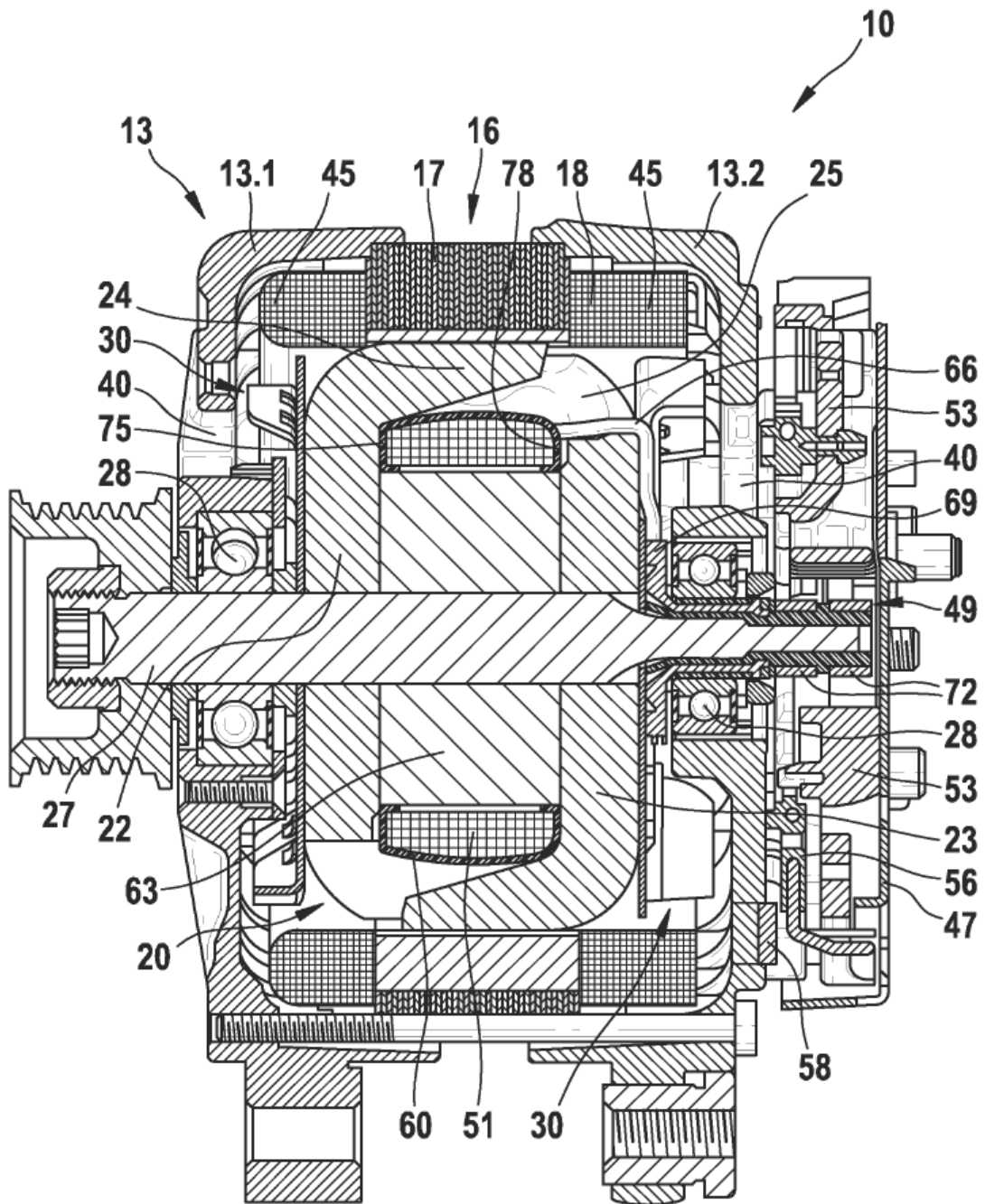


Fig. 1

Fig. 2

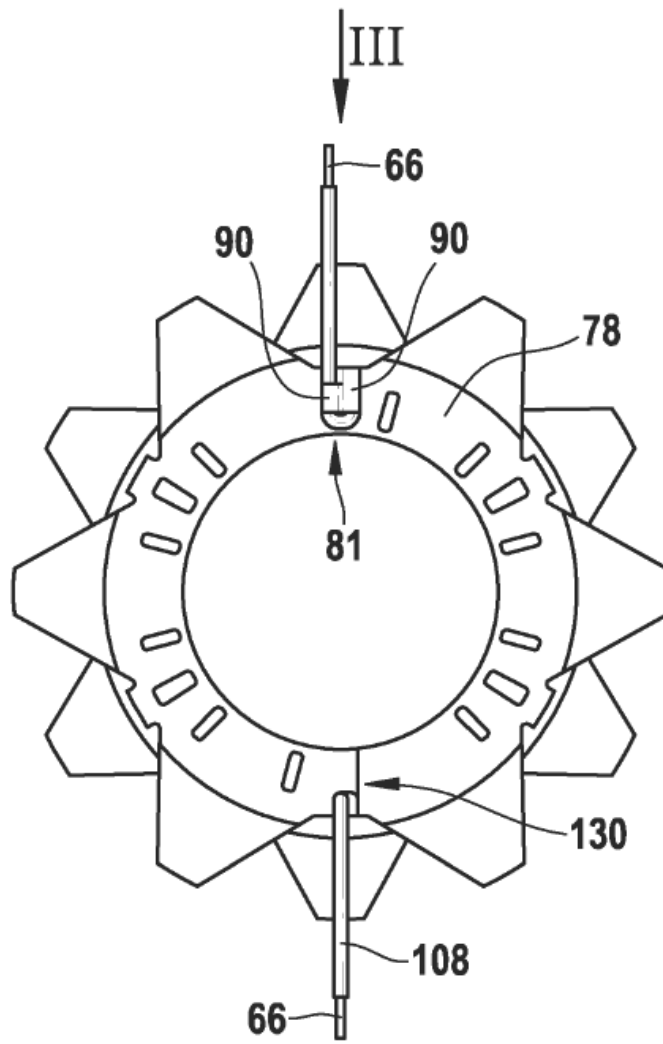


Fig. 3

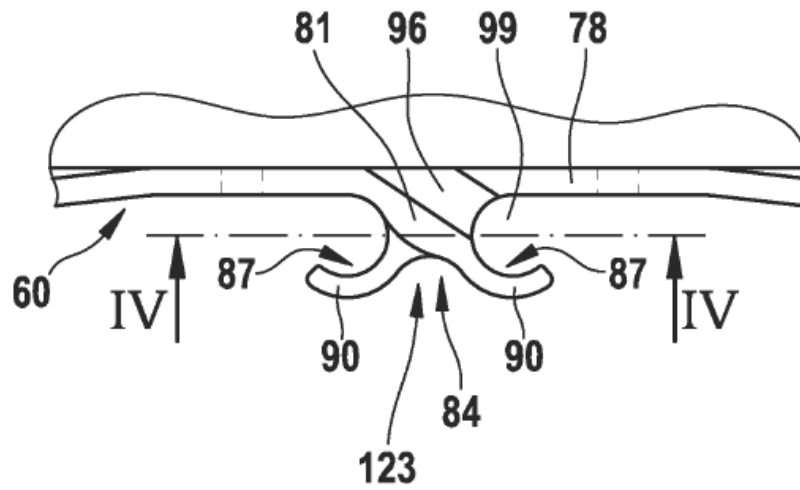


Fig. 4

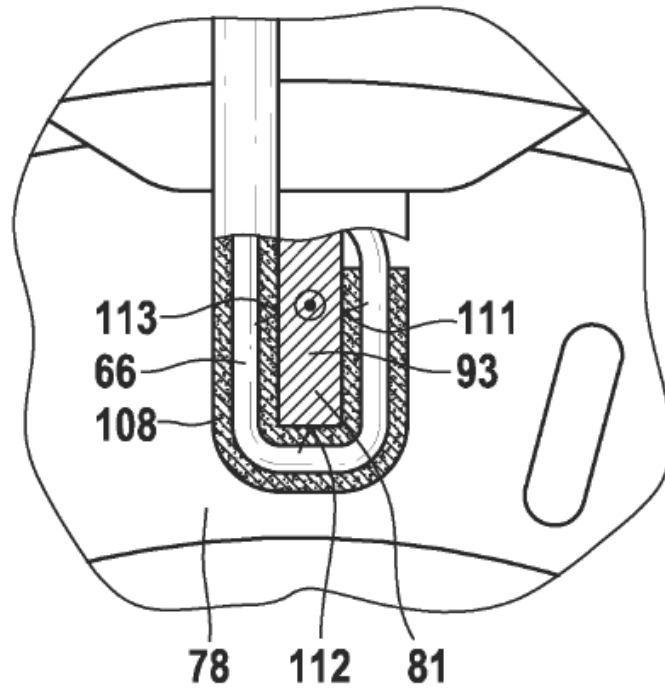


Fig. 5

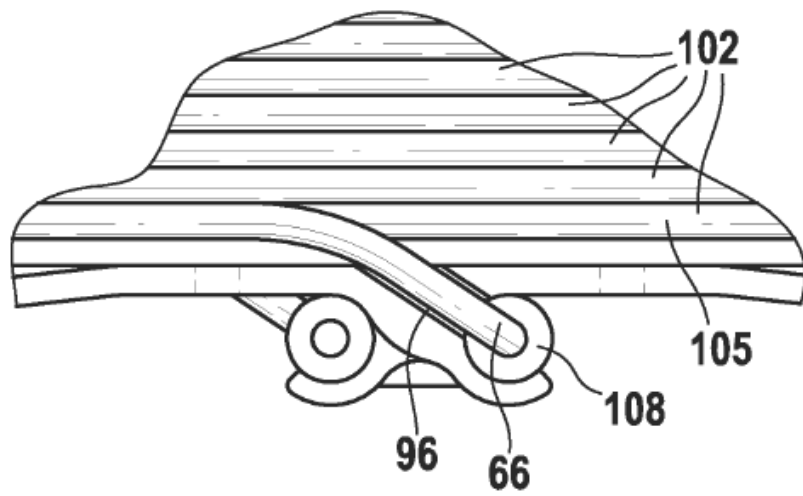


Fig. 6

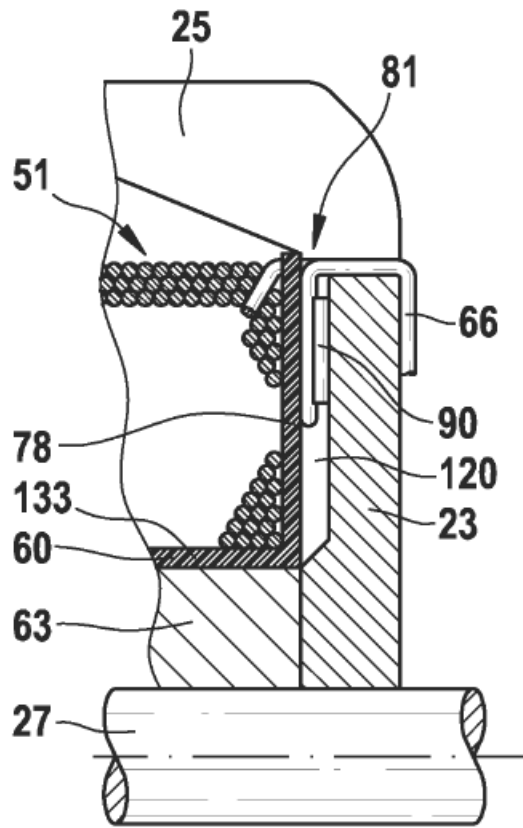
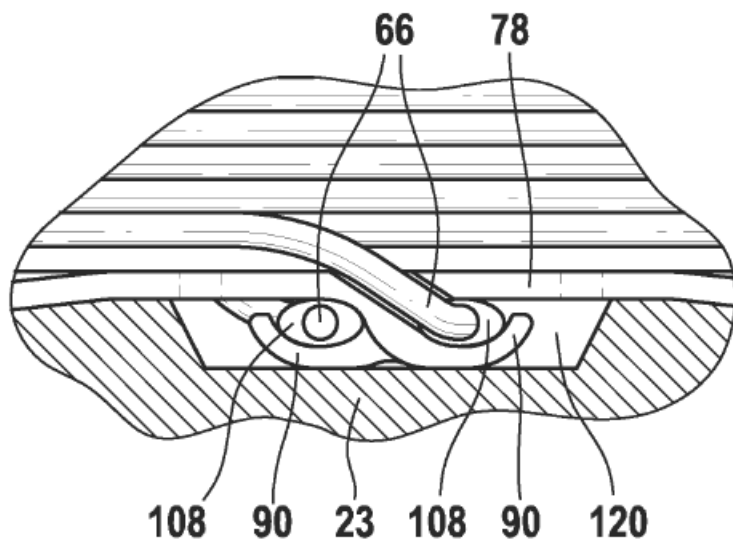


Fig. 7



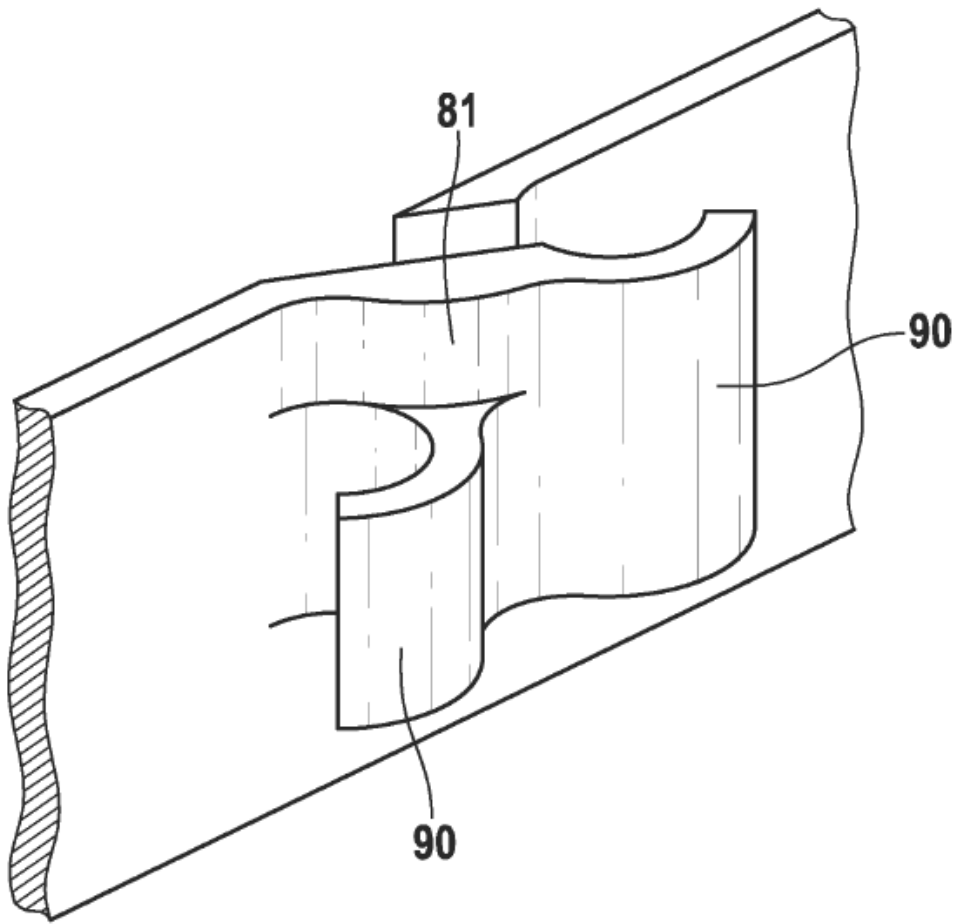


Fig. 8