

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 385**

51 Int. Cl.:

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2009 PCT/EP2009/057951**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2009 WO09156463**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2009 E 09769311 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 2291901**

54 Título: **Máquina eléctrica**

30 Prioridad:
25.06.2008 DE 102008002638

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.02.2020

73 Titular/es:
**SEG AUTOMOTIVE GERMANY GMBH (100.0%)
Lotterbergstrasse 30
70499 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:
AMARAL, DANIEL

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 744 385 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

5 Estado de la técnica

Por el documento de solicitud EP 0 125 834 A2 se conoce una máquina eléctrica que comprende un equipo rectificador con diodos dispuestos en un disipador de calor positivo y en uno negativo. El disipador de calor positivo y el disipador de calor negativo están dispuestos directamente el uno encima del otro.

10 Por la divulgación del documento WO 02/093717 A1 se conoce una máquina eléctrica realizada como generador de corriente alterna. A este respecto se ha divulgado una disposición de rectificador que presenta un disipador de calor negativo y un disipador de calor positivo para diodos negativos y diodos positivos. Entre estos dos disipadores de calor está dispuesta una placa de conexión, que sirve para interconectar los diodos positivos y negativos con un devanado estático, de modo que se divulga una denominada conexión en puente con fines de rectificación de una corriente alterna. A este respecto, la placa de conexión está diseñada de tal manera que están previstas unas aberturas para el paso de aire refrigerante.

20 Divulgación de la invención

La invención se refiere a un generador eléctrico con las características de la reivindicación independiente 1.

Descripción de las figuras

25 En las figuras 1 y 2 se muestra una sección transversal a través de una máquina eléctrica representada de manera esquemática.

30 En la figura 3 se muestra en una vista en planta un disipador de calor positivo, que presenta orificios alrededor de un diodo positivo.

En la figura 4a se muestra una conexión de regulador (que no es objeto de la invención).

En las figuras 4b y 4c se muestra un portacontactos atornillado (que no es objeto de la invención).

35 En la figura 5 se representa en una sección transversal un dispositivo de fijación entre la placa de conexión y la campana protectora (que no es objeto de la invención).

40 En la figura 6 se representa cómo se enganchan entre sí la placa de conexión y una placa con al menos un casquillo de guiado (que no es objeto de la invención).

45 En la figura 1 se muestra una sección transversal a través de una máquina eléctrica 10 representada de manera esquemática, en este caso realizada como generador o alternador para vehículos de motor. Esta máquina eléctrica 10 presenta, entre otras cosas, una carcasa 13 dividida en dos partes, que se compone de una primera placa de cojinete 13.1 y una segunda placa de cojinete 13.2. La placa de cojinete 13.1 y la placa de cojinete 13.2 alojan en su interior un denominado estator 16, que se compone por un lado de un hierro estático 17 esencialmente en forma de anillo circular, y en cuyas ranuras orientadas radialmente hacia dentro y que se extienden axialmente está insertado un devanado estático 18 con varios devanados de fase. Este estator 16 anular rodea con su superficie ranurada dirigida radialmente hacia dentro un rotor 20 configurado como rotor de polos de garras. El rotor 20 se compone, entre otras cosas, de dos platinas de polos de garras 22 y 23, en cuyo perímetro exterior están dispuestos en cada caso dedos de polos de garras 24 y 25 que se extienden en la dirección axial. Ambas platinas de polos de garras 22 y 23 están dispuestas en el rotor 20 de tal manera que sus dedos de polos de garras 24 o 25 que se extienden en la dirección axial se alternan mutuamente en el perímetro del rotor 20. Se obtienen de este modo espacios intermedios requeridos desde el punto de vista magnético entre los dedos de polos de garras 24 y 25 imantados en sentido contrario, que se denominan espacios intermedios entre polos de garras. El rotor 20 está montado de manera giratoria por medio de un árbol 27 y de un respectivo rodamiento 28 que se encuentra a cada lado del rotor en las respectivas placas de cojinete 13.1 o 13.2.

50 El rotor 20 presenta, en total, dos superficies frontales axiales, a las que está fijado en cada caso un ventilador 30. Este ventilador 30 se compone esencialmente de una sección en forma de placa o en forma de disco, de la que parten palas de ventilador de manera conocida. Estos ventiladores 30 sirven para permitir un intercambio de aire a través de aberturas 40 en las placas de cojinete 13.1 y 13.2 entre el lado exterior de la máquina eléctrica 10 y el espacio interior de la máquina eléctrica 10. Para ello, las aberturas 40 están previstas esencialmente en los extremos axiales de las placas de cojinete 13.1 y 13.2, a través de las cuales se aspira por medio de los ventiladores 30 aire refrigerante al espacio interior de la máquina eléctrica 10. Este aire refrigerante es acelerado por la rotación de los ventiladores 30 radialmente hacia fuera, de modo que puede salir a través del extremo libre del devanado 45 permeable al aire refrigerante. Debido a este efecto se refrigera el extremo libre del devanado 45. El aire

refrigerante, tras salir por el extremo libre del devanado 45 o tras rodear este extremo libre del devanado 45, toma un camino radialmente hacia fuera, a través de unas aberturas no representadas aquí en esta figura 1.

En la figura 1, en el lado derecho, se encuentra una campana protectora 47, que protege los diversos componentes frente a influencias del entorno. Por tanto, esta campana protectora 47 cubre, por ejemplo, un denominado módulo de anillo colector 49, que sirve para suministrar energía de excitación a un devanado de excitación 51. Alrededor de este módulo de anillo colector 49 está dispuesto un disipador de calor 53, que en este caso actúa como disipador de calor positivo. Como el denominado disipador de calor negativo actúa la placa de cojinete 13.2. Entre la placa de cojinete 13.2 y el disipador de calor 53 está dispuesta una placa de conexión 56, que sirve para unir entre sí diodos negativos 58 dispuestos en la placa de cojinete 13.2 y diodos positivos, no mostrados aquí en esta representación, en el disipador de calor 53 y por tanto establecer una conexión en puente conocida en sí misma.

Figura 2: La campana protectora 47 presenta un borde externo 70 cilíndrico, que está dirigido hacia la placa de cojinete 13.2. La campana protectora 47 tiene por lo demás una meseta 73 central, en cuyo centro se encuentra una abertura 76. A través de esta abertura sobresale una protección de anillo colector 79. La campana protectora 47 tiene en su meseta 73 varias aberturas de ventilación 82 dispuestas anularmente. Directamente frente a estas aberturas de ventilación 82 se encuentra en el interior de la máquina eléctrica 10 el disipador de calor positivo 53. En este disipador de calor 53 hay una pluralidad de diodos positivos 85, que están insertados con su base de diodo 88 en aberturas cilíndricas del disipador de calor 53. El diodo positivo 85 penetra, con su extremo orientado hacia la placa de conexión 56, en una abertura 91 de la placa de conexión 56. Un cable de conexión de diodo 94 está dirigido a una zona anular de la placa de cojinete 13.2, en la que están dispuestas varias aberturas de entrada de aire 97 para la ventilación de la máquina 10.

La campana protectora 47 tiene entre el borde externo 70 cilíndrico y la meseta 73 una zona anular 100 rebajada, que se extiende al menos por una parte del perímetro, sobre todo por el área angular partiendo de un eje de rotación del rotor 20 sobre el que están dispuestos los diodos positivos 85. En esta zona anular 100 están dispuestas a lo largo de su longitud varias aberturas 103, que permiten la entrada de aire refrigerante. En el disipador de calor negativo 106, que en este caso forma parte de la placa de cojinete 13.2, están presentes unas aberturas, tampoco representadas en la figura 2, en las que están insertados los diodos negativos 58.

Entre el borde externo 70 esencialmente cilíndrico y el disipador de calor negativo 106 hay una distancia axial 104.

Por lo tanto, se muestra una máquina eléctrica, preferiblemente un generador eléctrico, con un estator y un rotor, en donde el estator presenta un devanado estatístico (varios devanados de fase) que están unidos eléctricamente con un rectificador 105, en donde el rectificador presenta diodos positivos y negativos conectados por medio de una conexión en puente, en donde los diodos positivos están conectados con un disipador de calor positivo y los diodos negativos con un disipador de calor negativo (insertados o alternativamente soldados a un disipador de calor no perforado entonces ahí) y el rectificador está cubierto por una campana protectora 47 que presenta aberturas para aire refrigerante, en donde la campana protectora 47 presenta al menos una abertura dispuesta axialmente por encima del diodo negativo y del disipador de calor negativo. El disipador de calor positivo 53 está por tanto dispuesto axialmente por encima de una abertura de entrada de aire 97 en la placa de cojinete 13.2.

Está previsto que la abertura 103 se extienda al menos de tal modo que, en la dirección axial, al menos una sección de área de una superficie de diodo con una longitud a lo largo de la mitad del diámetro de un diodo negativo 58 quede al descubierto sin interrupción o esté cubierta por la abertura 103, véase también la figura 2a.

Entre la campana protectora 47 y el disipador de calor negativo está dispuesto un espacio hueco 109, en donde la abertura 103 dispuesta axialmente por encima del diodo negativo 58, el diodo negativo 58 o su propio cable de conexión de diodo 94 y un borde interior radial 112 del disipador de calor negativo 106 están dispuestos en un plano 113. Esto da lugar a una corriente de aire de refrigeración 115 sin rodeos y con pocas pérdidas. Una abertura 82 en la campana protectora 47 axialmente opuesta al diodo positivo 88 presenta una distancia axial con respecto al disipador de calor negativo 106 mayor que la abertura 103 en la campana protectora, axialmente, directamente opuesta al diodo negativo 58.

Entre la campana protectora 47 y el disipador de calor negativo 106 está dispuesta, tras un espacio intermedio 118, en primer lugar una placa de conexión 56 para realizar la conexión en puente del rectificador. Tras otro espacio intermedio 121 sigue el disipador de calor positivo 53. Entre la campana protectora 47 final y el disipador de calor positivo 53 hay un tercer espacio intermedio 124.

La zona anular 100 rebajada está más o menos a la altura del disipador de calor positivo 53. Por motivos de tolerancia y, por tanto, de fabricación, entre el disipador de calor positivo 53 y la zona anular 100 hay un espacio intermedio 127 estrecho. Esto conduce a un estrangulamiento del aire refrigerante aspirado de tal manera que se evita una división muy poco favorable de la corriente de aire de refrigeración. Esta disposición hace que la corriente de aire de refrigeración, que se aspira a través de las aberturas 103, fluya esencialmente entre la placa de conexión 56 y el disipador de calor negativo 106 y, por tanto, enfría los diodos negativos 58 eficazmente, porque no se produce un precalentamiento debido a la refrigeración de los diodos positivos 88.

Una distancia entre la placa de conexión 56 y el disipador de calor positivo 53 es menor que la distancia entre el disipador de calor negativo 106 y la placa de conexión 56. Por lo demás, el diámetro exterior de la placa de conexión 56 es más o menos igual de grande que un borde exterior 107 arqueado entre ojetes de fijación 108 para tornillos 110 del disipador de calor positivo 53.

5 Las aberturas de entrada de aire 97 están separadas mediante almas 128, estando estas dispuestas oblicuamente con respecto al eje de la máquina eléctrica.

10 El disipador de calor negativo 106 y el disipador de calor positivo 53 se solapan en la zona del perímetro exterior del disipador de calor positivo 53, en donde, a este respecto, un borde situado radialmente por fuera de la abertura de entrada de aire 97 del disipador de calor negativo 106 se sitúa axialmente opuesto al perímetro exterior del disipador de calor positivo 53. El disipador de calor negativo 106 presenta por lo demás un borde radialmente exterior 200 con un área esencialmente paralela al eje, que limita con una abertura de salida 203 en la placa de cojinete 13.2.

15 Está previsto que el diodo positivo 88 más próximo al diodo negativo 58 esté dispuesto desplazado en la dirección perimetral, véase también la figura 3. Esta figura muestra, entre otras cosas, el disipador de calor positivo, que presenta orificios alrededor de un diodo positivo 88.

20 La figura 3 muestra una vista en planta del disipador de calor positivo 53. Bajo el disipador de calor positivo 53 está dispuesta la placa de conexión 56, de la que solo pueden verse los bucles de conexión 130 que sobresalen bajo el disipador de calor positivo 53.

25 También puede verse el denominado perno B+ 133, por el que se deriva la potencia eléctrica hacia la red de a bordo. El diodo positivo 88 más próximo al perno B+ 133, más o menos en la posición a las 2 h en la esfera del reloj, solo está rodeado por tres aberturas de refrigeración 136. Dos de estas aberturas de refrigeración 136 sirven además para la refrigeración del diodo positivo 88, que se encuentra en la posición a las 5 h en la esfera del reloj. Este diodo positivo 88 está rodeado, en total, por seis aberturas para aire refrigerante 136, de las cuales cuatro sirven exclusivamente para la refrigeración de este diodo positivo 88. El tercer diodo positivo 88, más o menos en la posición a las 8 h en la esfera del reloj, está rodeado por ocho aberturas para aire refrigerante 136, que sirven directamente para la refrigeración de este diodo.

35 La sección transversal de paso de las aberturas para aire refrigerante 136 se determina teniendo en cuenta la división aritmética uniforme de la sección transversal de paso de las aberturas para aire refrigerante 136 entre el diodo positivo 88 que se encuentra en la posición más o menos a las 2 h en la esfera del reloj y el diodo positivo 88 que se encuentra en la posición a las 5 h en la esfera del reloj. Así determinada, el diodo positivo 88 que se encuentra en la posición a las 2 h en la esfera del reloj solo está refrigerado por dos aberturas para aire refrigerante. Dos aberturas de refrigeración 136 sirven además para la refrigeración del diodo positivo 88 que se encuentra en la posición a las 5 h en la esfera del reloj, de modo que este está refrigerado de meda por cuatro aberturas para aire refrigerante.

40 Por consiguiente, se divulga una máquina eléctrica, en particular un generador eléctrico, con un estator y un rotor, en donde el estator presenta un devanado estatórico (varios devanados de fase) conectados eléctricamente con un rectificador, en donde el rectificador presenta diodos positivos y negativos conectados por medio de una conexión en puente, en donde los diodos positivos están conectados con un disipador de calor positivo y los diodos negativos con un disipador de calor negativo (insertados o soldados), en donde están previstas unas aberturas para aire refrigerante 136, para refrigerar los diodos positivos 88, en donde el diodo positivo 88 situado más próximo a un perno B+, medido en la sección transversal de refrigeración computable de las aberturas para aire refrigerante 136, se refrigera por lo menos mediante aberturas para aire refrigerante 136 y el aire refrigerante que pasa por las mismas.

50 En este contexto, para una máquina eléctrica según el planteamiento anterior, está previsto que un diodo positivo 88, el segundo más próximo al perno B+, medido en la sección transversal de refrigeración computable de las aberturas para aire refrigerante 136, se refrigere mejor que el otro diodo positivo 88 mediante aberturas para aire refrigerante 136 y el aire refrigerante que pasa por las mismas.

55 Para el caso en el que esté presente un tercer diodo positivo 88, el más alejado del perno B+, está previsto para este, medido en la sección transversal de refrigeración computable de las aberturas para aire refrigerante 136, que presente, en comparación con los demás diodos positivos 88, la mayor cantidad de aberturas para aire refrigerante 136. El motivo de ello es que la placa de conexión 56 en la zona del tercer diodo positivo 88, en comparación con los demás diodos positivos 88, cubre las aberturas para aire refrigerante en un área relativamente grande, en cualquier caso más que en los otros dos diodos positivos 88.

60 En la figura 4a se muestra una conexión de regulador 140 no reivindicada. Esta conexión de regulador 140 se compone de un bucle 143 que sobresale de la placa de conexión 56, unido de una sola pieza con conductores incrustados en la placa de conexión 56. El bucle 143 sale de una pieza de conexión 146 más o menos prismática, en un nivel superior, por lo que se sitúa en un plano distinto al de los conductores de unión que permiten la conexión en

puente. La pieza de conexión 146 se extiende de manera prismática en la dirección del eje del rotor 20 y presenta más o menos en el lado dirigido radialmente hacia dentro y dirigido radialmente hacia fuera una respectiva ranura de guiado o de unión 149, véase también la figura 4b. En estas ranuras de guiado o de unión 149 paralelas entre sí se engancha respectivamente un gancho de encaje a presión 150 de un portacontactos atornillado 153. Este portacontactos atornillado 153 presenta, además de una zona de agarre 156 con el gancho de encaje a presión 150, una zona de inserción 159 que es un alojamiento, en este caso cuadrangular, para una plaquita de rosca 162 insertada de manera suelta. La plaquita de rosca 162 presenta en su centro una rosca interna 165, que sirve para alojar un perno roscado de un tornillo de fijación y de contacto 170 (figura 3). En el estado montado (figura 4a), la plaquita de rosca 162 con su rosca 165 está dispuesta centrada debajo del bucle 143, de modo que por medio del tornillo de fijación y de contacto 170 que encaja en la rosca 165 se establece un contacto eléctrico entre un conductor del regulador 180 y el bucle 143. La plaquita de rosca 162 es presionada así desde abajo contra el bucle 143, de modo que el bucle 143 es presionado contra el conductor del regulador 180.

Por consiguiente se divulga una máquina eléctrica, no reivindicada, en particular un generador eléctrico, con un estator y un rotor, en donde el estator presenta un devanado estatórico (varios devanados de fase), que está conectado eléctricamente con un rectificador, en donde el rectificador presenta diodos positivos y negativos conectados por medio de una conexión en puente, en donde una placa de conexión 56 lleva consigo los conductores que sirven para establecer la conexión en puente y esta placa de conexión 56 presenta una conexión de regulador 140 que lleva un bucle 143 que sobresale de una pieza de conexión 146, en donde en dos lados de la pieza de conexión 146 está dispuesta respectivamente una ranura de guiado o de unión 149 en cada una de las cuales encaja un gancho de encaje a presión 150 de un portacontactos atornillado 153, que presenta una zona de inserción 159 que tiene un alojamiento para una plaquita de rosca 162, en donde una rosca interna 165 sirve para el alojamiento de un perno roscado de un tornillo de fijación y de contacto 170 (figura 3) y, en el estado montado (figura 4a), la plaquita de rosca 162 está dispuesta con su rosca 165 centrada por debajo del bucle 143, de modo que por medio del tornillo de fijación y de contacto 170 que engrana en la rosca 165 se establece un contacto eléctrico entre un conductor del regulador 180 y el bucle 143.

En la figura 5 está representada una sección transversal a través del dispositivo de fijación, no reivindicado, entre la placa de conexión 56 y la campana protectora 47. De la placa de conexión 56 se extiende radialmente hacia fuera un tubo de sujeción 183, sobre cuyo lado opuesto a la placa de cojinete 13.2 se apoya la campana protectora 47 con su lado interior. El tubo de sujeción 183 presenta en su lado exterior un escalón 186, que es agarrado por detrás por un gancho de encaje a presión 189 de la campana protectora 47.

Por consiguiente se divulga una máquina eléctrica, no reivindicada, en particular un generador eléctrico, con un estator y un rotor, en donde el estator presenta un devanado estatórico (varios devanados de fase) que está conectado eléctricamente con un rectificador, en donde el rectificador presenta diodos positivos y negativos conectados por medio de una conexión en puente, en donde una placa de conexión 56 lleva consigo los conductores que sirven para establecer la conexión en puente, en donde está presente un dispositivo de fijación entre la placa de conexión 56 y la campana protectora 47 y desde la placa de conexión 56 más o menos radialmente hacia fuera se extiende un tubo de sujeción 183, preferiblemente sobre cuyo lado opuesto a la placa de cojinete 13.2 se apoya la campana protectora 47 con su lado interior, en donde el tubo de sujeción 183 presenta en su lado exterior un escalón 186 que es agarrado por detrás por un gancho de encaje a presión 189 de la campana protectora 47.

En la figura 6 se representa cómo se enganchan entre sí la placa de conexión 56 y una placa 200, no reivindicada, con al menos un casquillo de guiado 203. La placa 200 se apoya con una zona de superficie 206, véase también la figura 6, sobre una superficie plana de la placa de cojinete 13.2. El al menos un casquillo de guiado 206 conformado de una sola pieza con la placa 200 encaja en una abertura de la placa de cojinete 13.2 y aloja uno o varios cables de conexión 212 de un devanado estatórico 18. Los cables de conexión se ponen en contacto con elementos de contacto en forma de bucles de conexión 130. Desde la placa 200 sale radialmente hacia dentro un elemento de superficie 215, del que sobresale una sección de alma 218 axialmente hacia fuera. Esta sección de alma 218 es, tal como está representada en la figura 6, por ejemplo anular o lineal y agarra por detrás el tubo de sujeción 183. Radialmente por fuera de esta sección de alma 218 se sostiene el tubo de sujeción 183 y evita así en el estado todavía no fijado (de montaje) que la placa 200 pueda soltarse de esta manera sin más de la unión formada por la placa de cojinete 13.2 y la placa de conexión 56.

Por consiguiente se divulga una máquina eléctrica, no reivindicada, en particular un generador eléctrico, con un estator y un rotor, en donde el estator presenta un devanado estatórico (varios devanados de fase), que está conectado eléctricamente con un rectificador, en donde el rectificador presenta diodos positivos y negativos conectados por medio de una conexión en puente, en donde una placa de conexión 56 lleva consigo los conductores que sirven para establecer la conexión en puente, en donde la placa de conexión 56 y una placa 200 con al menos un casquillo de guiado 203 se enganchan mutuamente, en donde la placa 200 se apoya con una zona de superficie 206 sobre una superficie plana de la placa de cojinete 13.2 y el al menos un casquillo de guiado 206 conformado de una sola pieza con la placa 200 encaja en una abertura de la placa de cojinete 13.2 y aloja uno o varios cables de conexión 212 de un devanado estatórico 18, en donde de la placa 200 sale radialmente hacia dentro un elemento de superficie 215 del que sobresale una sección de alma 218 axialmente hacia fuera, y radialmente por fuera de esta sección de alma 218 se sostiene el tubo de sujeción 183 sobre la placa 200.

La figura 4b muestra sobre la placa de conexión 56 un elemento distanciador 230, que se suma a un elemento distanciador igual o similar, no mostrado aquí, en el disipador de calor positivo 53.

5 La figura 5 muestra esquemáticamente una cubierta de tornillo 240, no reivindicada, que está realizada de una sola pieza con la campana protectora 47 de plástico. Esta cubierta de tornillo 240 cubre la cabeza de tornillo 246 solo por la mitad, de modo que la abertura 243 circular en este caso a modo de ejemplo solo está cerrada semicircularmente por la cubierta de tornillo 240. Esto tiene la ventaja de que el tornillo 249 no puede soltarse cuando la máquina eléctrica 10 está montada en su sitio en el vehículo. Los cables conectados en el perno B+ 133 impiden esto inicialmente. La otra ventaja radica en que en este punto se puede ahorrar material.

10 Por consiguiente se divulga una máquina eléctrica, no reivindicada, en particular un generador eléctrico, con un estator y un rotor, en donde el estator presenta un devanado estatórico (varios devanados de fase), que están conectados eléctricamente con un rectificador, en donde una campana protectora 47 de plástico cubre el rectificador, en donde un disipador de calor positivo 53 está fijado mediante al menos un tornillo 249 a la placa de cojinete 13.2, en donde el tornillo 249 está cubierto mediante una cubierta de tornillo 240, que está realizada de una sola pieza con la campana protectora 47 y en donde esta cubierta de tornillo 240 cubre la cabeza de tornillo 246 solo parcialmente, preferiblemente por la mitad, de modo que una abertura 243 alrededor del tornillo 249 solo está cerrada parcialmente, preferiblemente semicircularmente, por la cubierta de tornillo 240.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Generador eléctrico, con un estator (16) y un rotor, en donde el estator (16) presenta un devanado estático (18) que está conectado eléctricamente con un rectificador (105),
- 10 en donde el rectificador (105) presenta diodos positivos y negativos (88, 58) conectados por medio de una conexión en puente,
 en donde los diodos positivos (88) están conectados con un disipador de calor positivo (53) y los diodos negativos (58) con un disipador de calor negativo (106),
- 15 en donde el rectificador está cubierto por una campana protectora (47) que presenta aberturas para aire refrigerante,
 en donde la campana protectora (47) presenta al menos una abertura (103) dispuesta axialmente por encima del diodo negativo (58) y del disipador de calor negativo (106),
 en donde, entre la campana protectora (47) y el disipador de calor negativo (106), tras un espacio intermedio (118), está dispuesta en primer lugar una placa de conexión (56) para realizar la conexión en puente del rectificador,
 en donde, tras un espacio intermedio (121) adicional, sigue el disipador de calor positivo (53) y entre la campana protectora (47) final y el disipador de calor positivo (53) hay un espacio intermedio (124),
 caracterizado por que
- 20 la campana protectora (47) presenta una zona anular (100) rebajada, que está más o menos a la altura axial del disipador de calor positivo (53), en donde, por motivos de tolerancia y fabricación, entre el disipador de calor positivo (53) y la zona anular (100) hay un espacio intermedio (127) estrecho, de modo que una corriente de aire de refrigeración (115), aspirada a través de las aberturas (103), fluye esencialmente entre la placa de conexión (56) y el disipador de calor negativo (106) y refrigera así eficazmente los diodos negativos (58), porque no se produce un precalentamiento debido a la refrigeración de los diodos positivos (88).
- 25 2. Generador eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado por que la abertura (103) en la campana protectora (47) se extiende axialmente por encima del diodo negativo (58) al menos de tal modo que, en la dirección axial, al menos una sección de área de una superficie de diodo con una longitud a lo largo de la mitad del diámetro de un diodo negativo (58) está al descubierto sin interrupción o cubierta por la abertura (103).
- 30 3. Generador eléctrico según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que entre la campana protectora (47) y el disipador de calor negativo (106) está dispuesto un espacio hueco (109), estando dispuesta la abertura (103) en la campana protectora (47) axialmente por encima del diodo negativo (58) y estando dispuestos un cable de conexión de diodo (94) del diodo negativo (94) y un borde interior radial (112) del disipador de calor negativo (106) en un plano (113).
- 35 4. Generador eléctrico según la reivindicación 3, caracterizado por que el diodo positivo (88) situado más próximo al diodo negativo (58) está dispuesto desplazado en la dirección perimetral.
- 40 5. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el disipador de calor positivo (53) está dispuesto axialmente por encima de una de varias aberturas de entrada de aire (97) en la placa de cojinete (13.2).
- 45 6. Generador eléctrico según la reivindicación 5, caracterizado por que las aberturas de entrada de aire (97) están separadas mediante almas (128), estando estas dispuestas oblicuamente al eje de la máquina eléctrica y radialmente hacia dentro con respecto a una platina de polos de garras (23).
- 50 7. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el disipador de calor positivo (53) presenta alrededor de un diodo positivo (88) unas aberturas para aire refrigerante (136).
- 55 8. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la placa de conexión (56) presenta una abertura (91), a través de la cual puede pasar aire refrigerante, siendo la abertura (91) más pequeña que la distancia más externa entre dos aberturas para aire refrigerante (136) dispuestas diagonalmente opuestas directamente alrededor del diodo positivo.
- 60 9. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una distancia entre la placa de conexión (56) y el disipador de calor positivo (53) es menor que la distancia entre el disipador de calor negativo (106) y la placa de conexión (56).
- 65 10. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una abertura (82) en la campana protectora (47) axialmente opuesta al diodo positivo (88) presenta una distancia axial con respecto al disipador de calor negativo (106) mayor que la abertura (103) en la campana protectora (47) axialmente por encima del diodo negativo (88).
11. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el disipador de calor

negativo (106) y el disipador de calor positivo (53) se solapan en la zona del perímetro exterior del disipador de calor positivo (53), en donde, a este respecto, un borde situado radialmente por fuera de una abertura de entrada de aire (97) del disipador de calor negativo (106) se sitúa axialmente opuesto al disipador de calor positivo (53).

5 12. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la campana protectora (47) presenta un borde externo (70) exterior esencialmente cilíndrico, en donde, entre el borde externo (70) y el disipador de calor negativo (106) hay una distancia axial (104).

10 13. Generador eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el disipador de calor negativo (106) es la placa de cojinete (13.2).

15 14. Generador eléctrico según la reivindicación 13, caracterizado por que el disipador de calor negativo (106) presenta un borde radialmente exterior (200) con un área esencialmente paralela al eje, que limita con una abertura de salida (203) en la placa de cojinete (13.2).

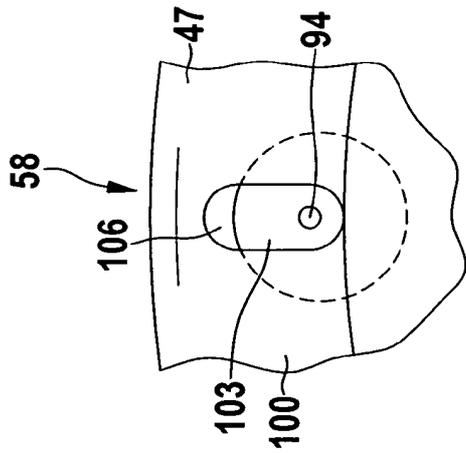


Fig. 2a

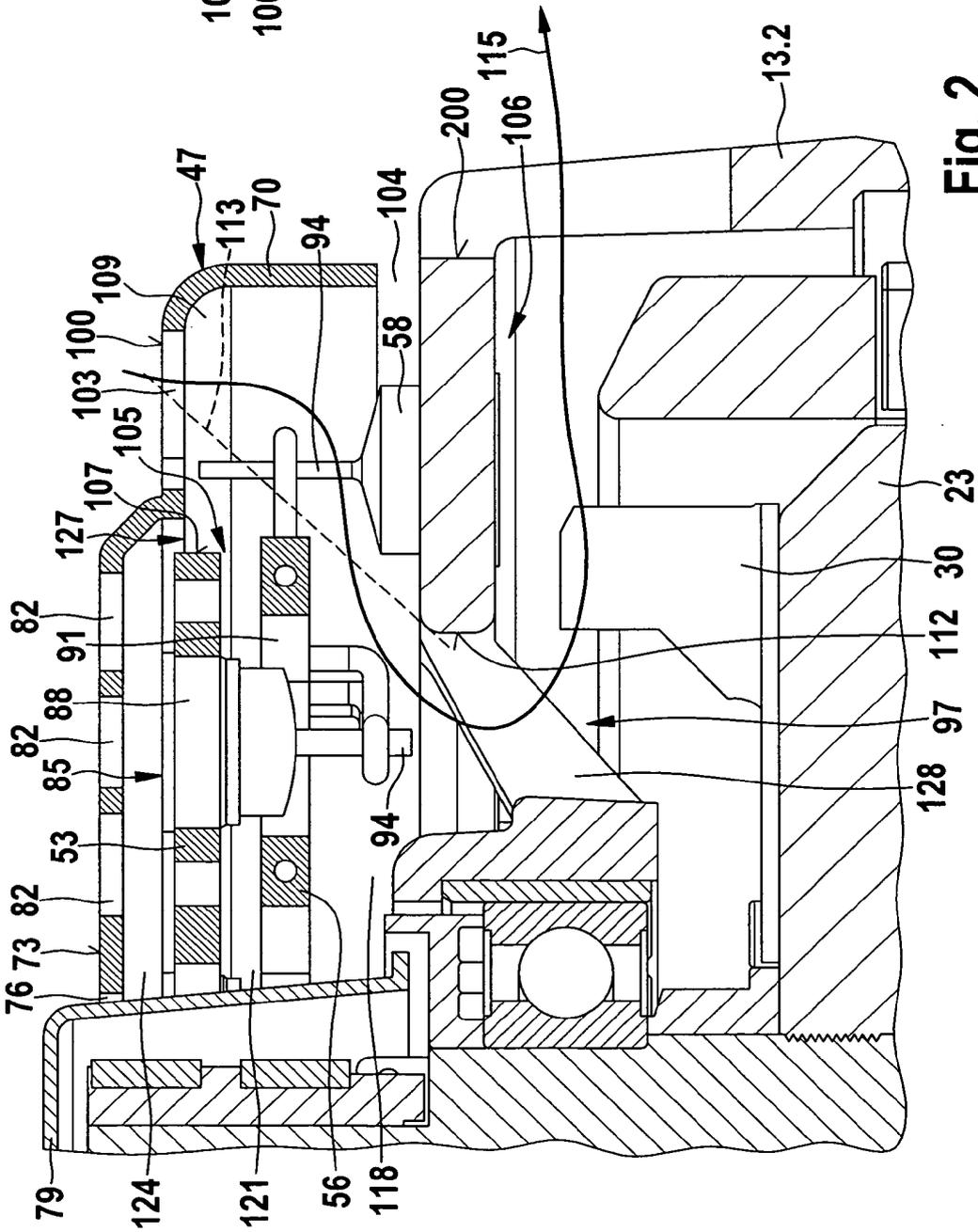


Fig. 2

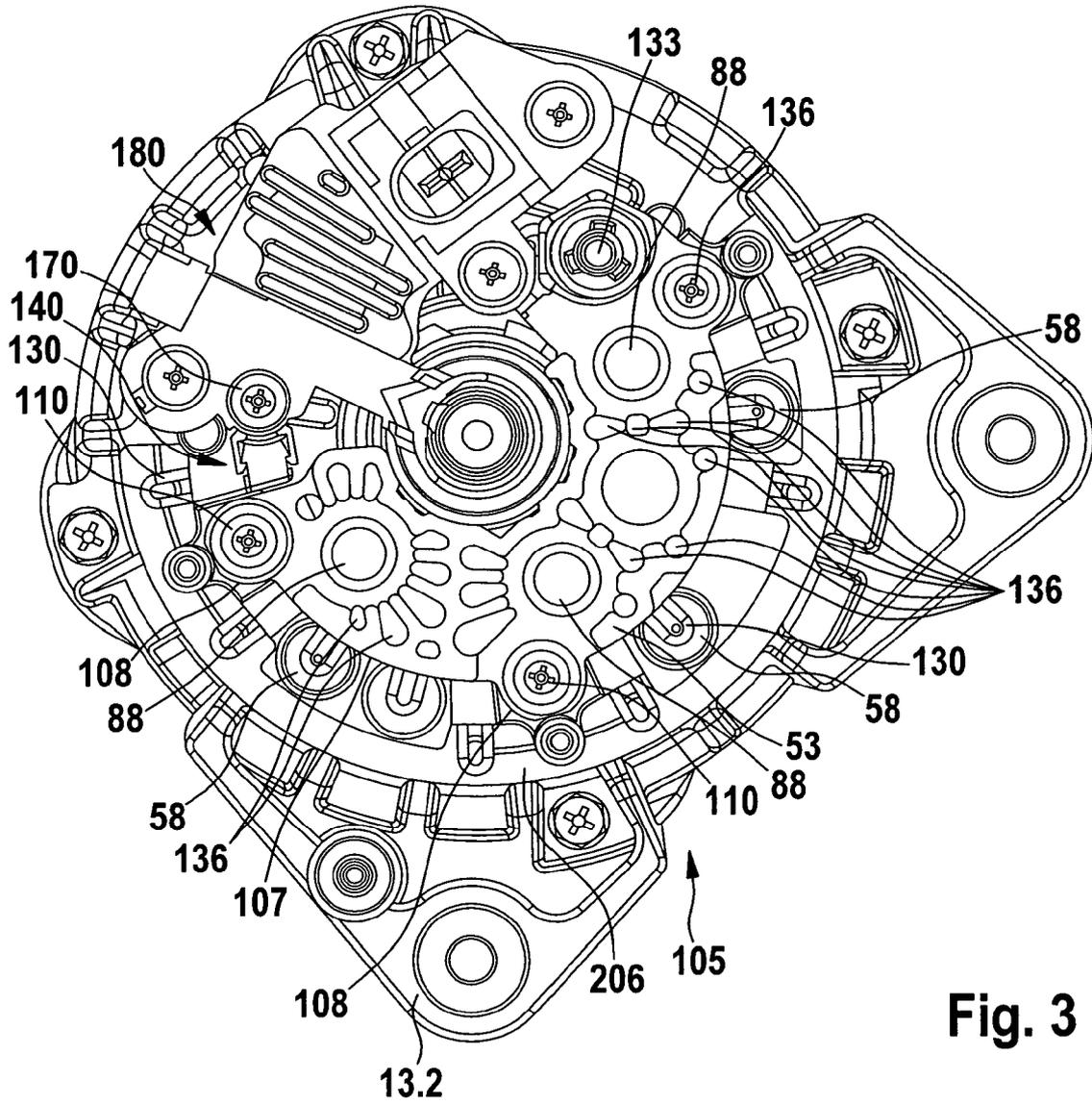


Fig. 3

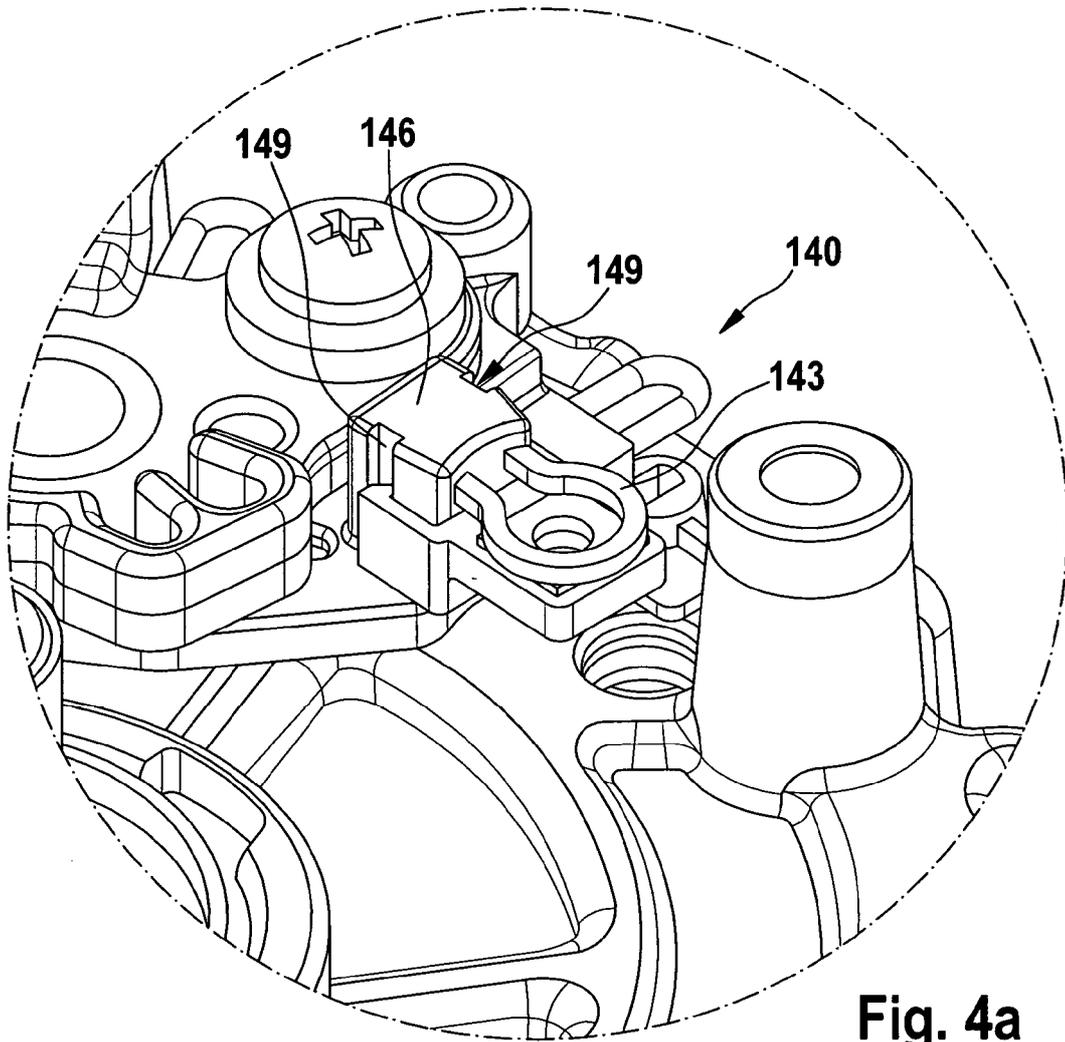


Fig. 4a

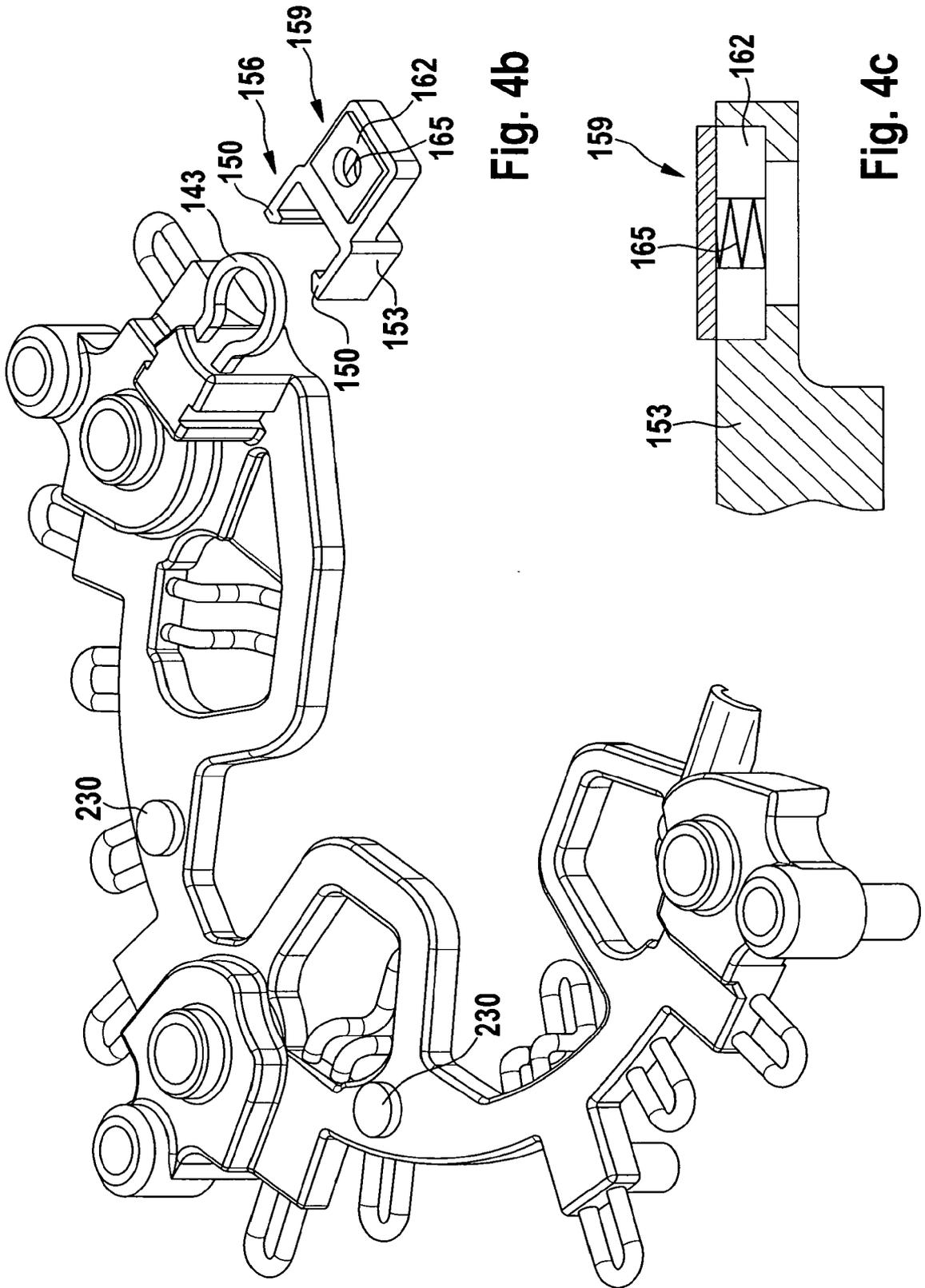


Fig. 4b

Fig. 4c

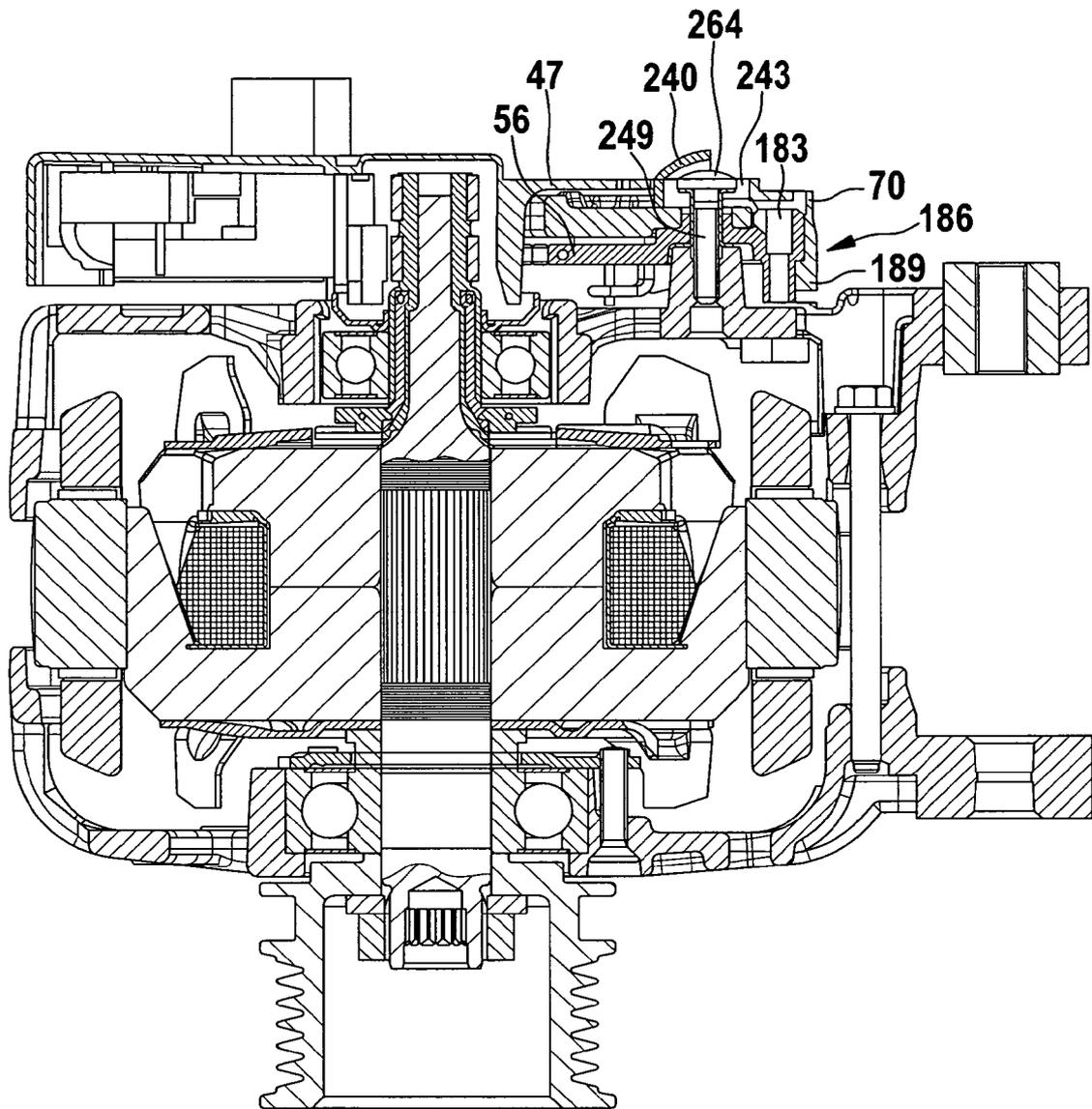


Fig. 5

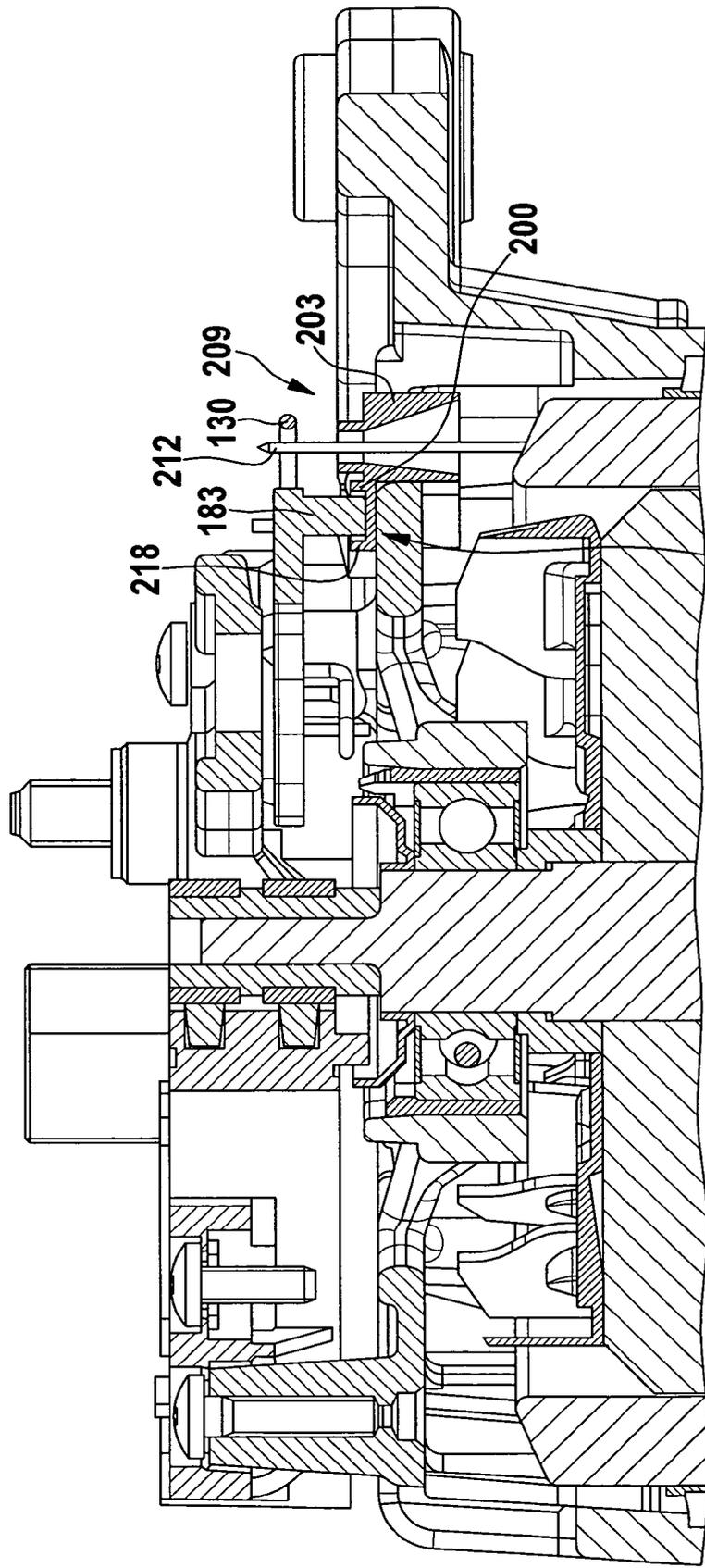


Fig. 6

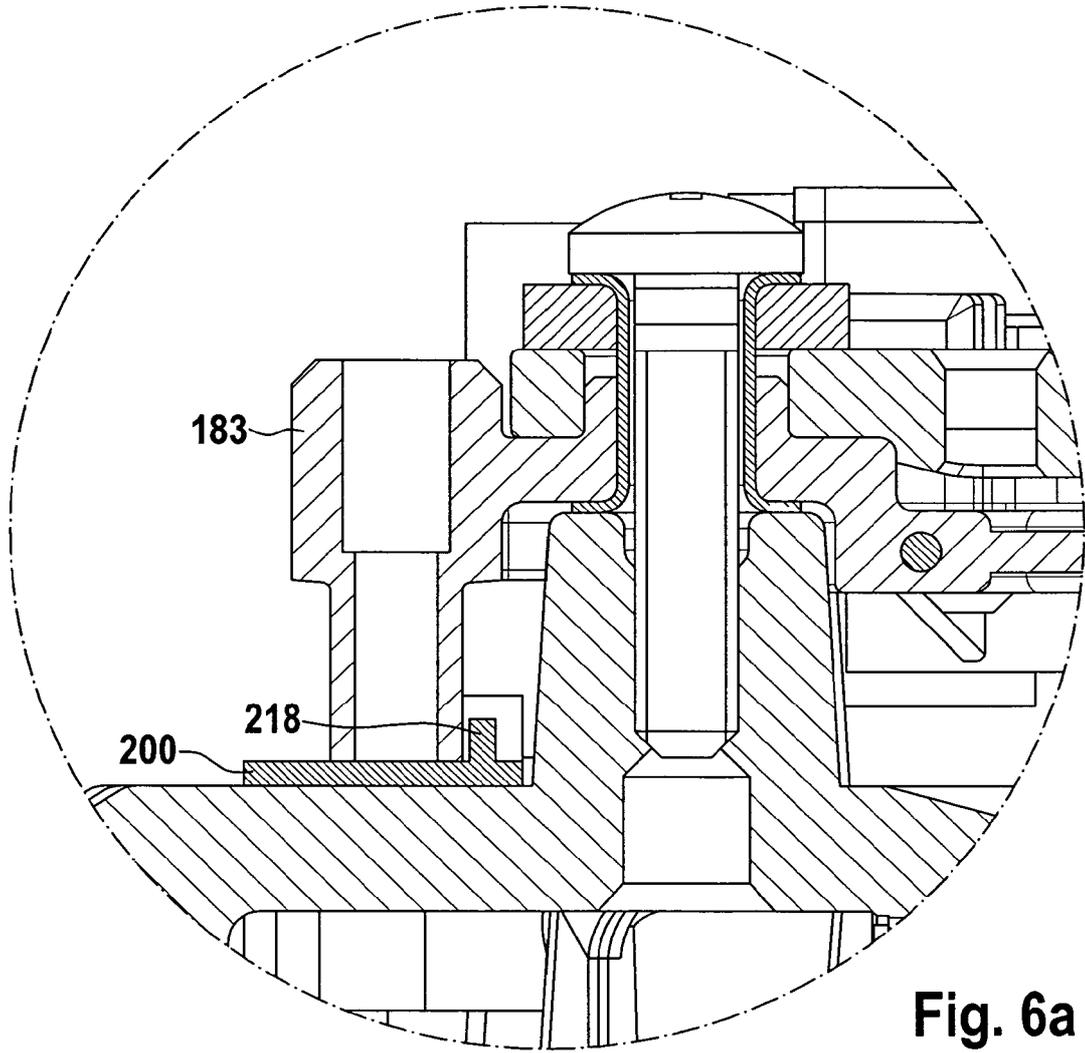


Fig. 6a