

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 833**

51 Int. Cl.:

H02K 3/50 (2006.01)

H02K 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2010 E 14150367 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2728714**

54 Título: **Máquina eléctrica**

30 Prioridad:

17.09.2009 DE 102009042563

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

09.02.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SEKERTZIS, VASSILIOS y
RIVERA-SCHLOTTBOHM, GIANNA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 804 833 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 EP 960464 B1 se conoce una máquina eléctrica, configurada como generador de corriente alterna, con un equipo rectificador.

10 Divulgación de la invención

Con la máquina eléctrica propuesta de acuerdo con la reivindicación 1, se aspira a una realización lo más compacta posible de la máquina eléctrica. Esto es particularmente posible por que la pieza de conexión de guía del equipo rectificador entre la placa de cojinete y el regulador es más corta en la dirección de los extremos del conductor dispuestos en la pieza de conexión de guía que otras piezas de conexión de guía. Para obtener una buena conexión del regulador en la placa de cojinete, por una parte, y para obtener la realización más compacta posible mencionada, por otra parte, un brazo, que conecta de una sola pieza la pieza de guía más corta con las otras piezas de guía, envuelve una pieza de conexión de fijación a la cual está fijado el regulador radialmente desde el interior. Por lo tanto, el brazo discurre en forma de arco alrededor del lado radialmente interior de la pieza de conexión de fijación. Por una parte, para construir lo más compacto posible y, por otra parte, para no obstaculizar el flujo que es importante para la refrigeración, un contacto de conexión asignado directamente a la pieza de conexión de guía corta del conductor con el diseño de un arco circunferencial está dispuesto por secciones en la dirección del eje de rotación por debajo de un borde exterior de al menos un alojamiento y, para ello, preferentemente entre la placa de cojinete y el disipador de calor. Para mantener una distancia suficientemente aislante de la electricidad entre los cables de la cabeza del diodo y el arco circunferencial, el arco circunferencial presenta varios puntos de pandeo, estando dispuestos algunos de estos puntos de pandeo en la misma posición circunferencial que los contactos de conexión. Para que el arco circunferencial no tenga que estar dispuesto debajo de un regulador y, por ello, se requiera necesariamente más espacio, el arco circunferencial se extiende, con respecto al eje de rotación, sobre una medida angular que es mayor que un ángulo sobre el cual se extienden los rectificadores de corriente en conjunto en los disipadores de calor. El arco circunferencial se monta con baja vibración y, con ello, se protege contra roturas por vibración al apoyarse el arco circunferencial en las piezas de conexión de guía por medio de orejas moldeadas de una sola pieza. Para ahorrar de nuevo espacio, el devanado del estator dispuesto en el estator o en el hierro estatórico presenta extremos del conductor que son de diferentes longitudes y están adaptados preferentemente a las piezas de conexión de guía cortas o de diferente tamaño.

35 Breve descripción de las figuras

Muestran

40 figura 1 una sección longitudinal a través de una máquina eléctrica,
 figura 2 una vista superior de un disipador de calor de un equipo de refrigeración de un equipo rectificador según un primer ejemplo de realización,
 figura 3 una vista inferior del disipador de calor de la figura 2,
 figura 4 una vista espacial del disipador de calor de la figura 2,
 45 figura 5a y
 figura 5b cada una una vista detallada de una variante del disipador de calor de la figura 2,
 figura 6 una vista de un disipador de calor adicional del equipo de refrigeración del equipo rectificador,
 figura 7 una vista adicional del disipador de calor de la figura 6,
 figura 8 una vista superior del equipo de refrigeración y el equipo rectificador,
 50 figura 9 una vista inferior del equipo de refrigeración y el equipo rectificador de la figura 8,
 figura 10 una vista espacial del objeto de la figura 8,
 figura 11 una vista lateral recortada del equipo rectificador montado,
 figura 12 una vista lateral del equipo rectificador,
 figura 13 una vista superior de un disipador de calor de un equipo de refrigeración de un equipo rectificador según un segundo ejemplo de realización,
 55 figura 14a y
 figura 14b una vista espacial de un disipador de calor adicional del equipo de refrigeración de un equipo rectificador según un segundo ejemplo de realización así como una vista lateral recortada,
 figura 15 una vista superior del equipo de refrigeración y el equipo rectificador según el segundo ejemplo de realización,
 60 figura 16 una vista inferior del equipo de refrigeración de la figura 15,
 figura 17a y
 figura 17b una vista lateral y una vista superior de una pieza de conexión de guía según ambos ejemplos de realización,
 65 figura 18 una vista en sección básica a través de la estructura de capas según ambos ejemplos de realización,
 figura 19 una vista lateral del equipo rectificador según el segundo ejemplo de realización,

figura 20 una vista espacial de una placa de cojinete,
 figura 21 una representación en sección a través de un podio según ambos ejemplos de realización,
 figura 22 un estator en una vista lateral.

5 La figura 1 muestra una sección transversal a través de una máquina eléctrica 10, en este caso, en la realización como generador o generador de corriente alterna, en particular generador de corriente trifásica para vehículos de motor. Esta máquina eléctrica 10 presenta, entre otras cosas, una carcasa 13 de dos partes que consta 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 sí un denominado estator 16 que, por una parte, consta de un hierro estatórico 17 fundamentalmente circular, y en
 10 cuyas ranuras que se extienden axialmente dirigidas radialmente hacia dentro está insertado un devanado de estator 18. Este estator 16 anular rodea con su superficie ranurada dirigida radialmente hacia dentro un rotor 20, que está configurado como un rotor de polo de garra. El rotor 20 consta, entre otras cosas, de dos pletinas de polo de garra 22 y 23, en cuya circunferencia exterior están dispuestos dedos de polo de garra 24 y 25 que se extienden respectivamente en la dirección axial. En este sentido, la dirección axial está determinada por un eje de rotación 26 del rotor 20. Ambas pletinas de polo de garra 22 y 23 están dispuestas en el rotor 20 de tal manera que sus dedos de polo de garra 24 y 25, que se extienden en la dirección axial, se alternan entre sí en la circunferencia del rotor 20. Por
 15 ello, se producen espacios intermedios requeridos magnéticamente entre los dedos de polo de garra 24 y 25 magnetizados en sentido contrario, los cuales se denominan espacios intermedios de polo de garra. El rotor 20 está alojado de forma giratoria mediante un árbol 27 y respectivamente un cojinete de rodillos 28, situado en respectivamente un lado de rotor, en las respectivas placas de cojinete 13.1 o 13.2.

El rotor 20 presenta en conjunto dos superficies frontales axiales, a las cuales está fijado respectivamente ventilador 30. Este ventilador 30 consta fundamentalmente de una sección en forma de placa o en forma de disco, desde la cual salen de manera conocida las aspas del ventilador. Estos ventiladores 30 sirven para posibilitar un intercambio de aire
 25 entre el lado exterior de la máquina eléctrica 10 y el espacio interior de la máquina eléctrica 10 a través de aberturas 40 en las placas de cojinete 13.1 y 13.2. Para ello, las aberturas 40 están previstas fundamentalmente en los extremos axiales de las placas de cojinete 13.1 y 13.2, a través de las cuales el aire de refrigeración 41 se aspira como refrigerante hacia el espacio interior de la máquina eléctrica 10 por medio de los ventiladores 30. Este aire de refrigeración se acelera radialmente hacia fuera por la rotación de los ventiladores 30, de manera que puede pasar a través del voladizo de devanado 45 permeable al aire de refrigeración. El voladizo de devanado 45 se enfría por este efecto. Después de pasar a través del voladizo de devanado 45 o después de fluir alrededor de este voladizo de devanado 45, el aire de refrigeración toma un camino radialmente hacia fuera a través de las aberturas no representadas en este caso en esta figura 1.

35 En la figura 1, en el lado derecho se encuentra una tapa protectora 47, que protege distintos componentes frente a influencias ambientales. Así, esta tapa protectora 47 cubre, por ejemplo, un denominado módulo de anillo colector 49, que sirve para suministrar corriente de excitación a un devanado de excitación 51. Un primer disipador de calor 53 está dispuesto alrededor de este módulo de anillo colector 49, que actúa en este caso como disipador de calor positivo. Un disipador de calor adicional actúa como un denominado disipador de calor negativo, que no puede reconocerse en esta figura repetidamente esquemática. Entre la placa de cojinete 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 el disipador de calor negativo y los diodos positivos, no mostrados en este caso en esta representación, en el disipador de calor 53 y, por lo tanto, representan una conexión de puente conocida en sí.

45 En la figura 2 está ilustrado un primer disipador de calor 53. Este disipador de calor 53 presenta un área de cuerpo arqueada 60. Esta área de cuerpo arqueada 60 presenta un medio central 63. En el estado montado en la carcasa 13.2, coincide con el eje de rotación 26. El disipador de calor 53 tiene tres alojamientos 66, que sirven respectivamente para alojar un rectificador de corriente. El rectificador de corriente es en este caso, por ejemplo, un diodo positivo. Los alojamientos 66 tienen en este caso el diseño de un orificio, en el que se presionan posteriormente, por ejemplo, los denominados diodos de presión (diodos positivos). Como alternativa, por ejemplo, también puede estar prevista una depresión en la superficie del primer disipador de calor 53 para fijar un diodo en la depresión mediante soldadura. En lugar de en una depresión, también puede soldarse un diodo en una ubicación previsto en el plano. Aparte de eso, el disipador de calor 53 presenta una serie de aberturas que sirven para hacer fluir el refrigerante a través del disipador de calor 53 caliente durante el funcionamiento. Alrededor de un alojamiento 66, las primeras aberturas 69 están
 50 dispuestas una junto a la otra a modo de arco. Estas primeras aberturas 69 están dispuestas en la dirección circunferencial U a ambos lados de un alojamiento 66, es decir, por ejemplo, visto desde el medio 63, a la derecha y a la izquierda. Entre los alojamientos 66 y el medio central 63 en la dirección hacia el medio central 63 está dispuesta al menos una segunda abertura 72 moldeada de manera alargada, estando alineada la segunda abertura 72 con su forma alargada al menos fundamentalmente con el medio central 63. En una aproximación adicional, también puede comprobarse que entre los alojamientos 66 con las primeras aberturas 69 y el medio central 63 en la dirección hacia el medio central 63 están dispuestas varias segundas aberturas 72 moldeadas de manera alargada, estando alineadas las segundas aberturas 72 con su forma alargada al menos fundamentalmente con el medio central 63. Alargado significa que las aberturas 72 se extienden más en la dirección radial que en la dirección circunferencial.

65 En el área del cuerpo 60 están previstas además tres áreas de avellanado 75 cilíndricas provistas cada una de un orificio 74. Ahí, el grosor del material del disipador de calor 53 está reducido a aproximadamente el 40 % del que está

previsto en los alojamientos 66. Durante el montaje, estas áreas de avellanado sirven para fijar el equipo rectificador al lado exterior de la placa de cojinete 13.2. Un casquillo roscado 78 sirve para fijar y hacer contacto con otro componente del equipo rectificador. Una cúpula de inserción 82 sirve para alojar y fijar posteriormente un denominado perno B+ (perno B positivo), al que se fija un cable de carga para poder suministrar corriente eléctrica a la batería de un vehículo.

Como ya se ha mencionado, están previstos preferentemente varios alojamientos 66, que están dispuestos en la circunferencia 81, es decir, preferentemente sobre o en el área de la circunferencia exterior, del disipador de calor 53 de manera distanciada unos de otros. En la circunferencia exterior significa principalmente en la mitad radialmente exterior.

Por la figura 2 puede reconocerse que en un segmento 84 entre dos alojamientos 66 está dispuesto un voladizo 92, preferentemente moldeado de una sola pieza, del disipador de calor 53, el cual, en este caso, en el ejemplo está realizado con varias segundas aberturas 72 moldeadas de manera alargada que se extienden entre dos largueros 87 que se extienden en forma de arco. El voladizo 92 está separado o distanciada en ambos lados en la dirección circunferencial U por grandes escotaduras 94 en forma de bahía desde los alojamientos 66 y sus primeras aberturas 69. Un extremo radialmente interior de las escotaduras 94 en forma de bahía está menos alejado del medio central 63 que un centro 113 de un alojamiento 66. Las segundas aberturas 72 entre dos largueros 87 arqueados están separadas por almas 90. Las almas 90 se extienden preferentemente de manera radial. Los dos largueros 87 discurren al menos aproximadamente en forma de arco circular.

En el segmento 84 entre dos alojamientos 66, un segmento de refrigeración 93 a modo de conductor se extiende radialmente hacia fuera desde el exterior de los dos largueros 87 recién mencionados, como ejemplo de realización de un voladizo 92, que está conectado de una sola pieza al único larguero 87. Este segmento de refrigeración 93 a modo de conductor presenta del mismo modo aberturas de aire de refrigeración 96 alargadas que están separadas entre sí por almas 99. Estas aberturas de aire de refrigeración 96 están delimitadas radialmente hacia fuera por un larguero 102. En la dirección circunferencial U, el segmento de refrigeración 93 presenta al menos una abertura 108 hacia su borde lateral 105, cuyo reborde 111 tiene parcialmente un grosor de material menor que otras aberturas 96 del segmento de refrigeración 93 a modo de conductor. En particular, está previsto que la parte lateral, que delimita una escotadura 94, del reborde 111 y, dado el caso, la radialmente exterior de las aberturas laterales 108, presenten un menor grosor de material.

Entre los alojamientos 66 en aproximadamente la posición de la una en punto y las cuatro en punto (figura 2) se encuentra asimismo un segmento de refrigeración 93, que está diseñado de manera análoga al segmento de refrigeración 93 que se acaba de describir.

Las aberturas 69 están dispuestas alrededor de los alojamientos 66. Para mejorar el acceso a los contactos de conexión mostrados a continuación, que se posicionan en el equipo rectificador al lado de las aberturas 69, está previsto realizar rebordes 112 de las aberturas 69 en el lado de las aberturas 69, que son opuestos a un centro 113 de un alojamiento 66, en su grosor de material en la dirección axial (eje de rotación 26) o en la dirección de un eje de perfil 115 para que sean menos fuertes como es el caso entre los alojamientos 66 y las aberturas 69. Por la misma razón, las aberturas laterales 108 presentan un menor grosor de material. El eje de perfil 115 se extiende a lo largo del perfil o perfil de paso de una abertura 69.

Los dos largueros 87 exteriores están conectados en una fila adicional y mediante un larguero 86 adicional a las aberturas 72 moldeadas de manera alargada adicionales radialmente hacia dentro delimitadas radialmente hacia dentro.

El alojamiento 66, las primeras aberturas 69 y la al menos una segunda abertura 72 moldeada de manera alargada están ubicadas en un sector 116 que comienza desde el medio central (63), presentando el sector 116 una anchura angular entre 25° y 40° (todos los ejemplos de realización).

En la figura 3 está representado el lado posterior, no reconocible en la figura 2, del disipador de calor 53. Ambos lados son fundamentalmente paralelos entre sí por áreas. En una depresión 114, posteriormente un perno B+ con su cabeza redonda se hace pasar de tal manera que la cabeza redonda se acomoda en la depresión 114 y es visible una rosca de tornillo desde el lado que se puede reconocer en la figura 2.

La figura 4 muestra el disipador de calor 53 en una vista espacial desde el lado representado en la figura 2. En este caso, se pueden ver claramente los voladizos 92 o los segmentos de refrigeración 93 a modo de conductor. Esto se aplica particularmente para las aberturas 108 y su borde lateral 105, cuyo reborde 111 tiene parcialmente un menor grosor de material que otras aberturas 96 del voladizo 92 o del segmento de refrigeración 93 a modo de conductor.

Las figuras 5a y 5b muestran diversos detalles y, con ello, también alternativas para fijar un perno B+. En la figura 5a, con respecto a la representación en la figura 2, además del área de avellanado 75 situada en la posición de las "9 en punto", está previsto un domo de inserción 82 alternativo o adicional, en el que puede insertarse un perno B+ adicional o alternativo. En la figura 5b está previsto un domo de inserción 82 de manera acodada. En el lado inferior del disipador

de calor 53 puede insertarse un perno B+ desde la derecha en el domo de inserción 82.

En la figura 6 está ilustrado un disipador de calor 117 adicional. El disipador de calor 117 tiene tres alojamientos 120, que sirven respectivamente para alojar un rectificador de corriente. El rectificador de corriente es en este caso, por ejemplo, un diodo negativo. Los alojamientos 120 tienen en este caso el diseño de un orificio, en el que se presionan posteriormente, por ejemplo, los denominados diodos de presión (diodos negativos). Como alternativa, por ejemplo, también puede estar prevista una depresión en la superficie del disipador de calor 117 adicional. Aparte de eso, el disipador de calor 120 presenta una serie de aberturas 123 que sirven para hacer fluir el refrigerante a través del disipador de calor 120 caliente durante el funcionamiento.

En al menos un punto circunferencial 126 también se encuentra en este caso un voladizo 127, preferentemente moldeado de una sola pieza, con el diseño de un segmento de refrigeración 129 a modo de conductor. Este segmento de refrigeración 129 a modo de conductor tiene aberturas 132 que se extienden radialmente hacia fuera de manera alargada. El segmento de refrigeración 129 se extiende sobre un área circunferencial definida respectivamente entre dos alojamientos 120. En la circunferencia interior 135 el disipador de calor 117 está achaflanado, chaflán 138. Como puede reconocerse en la figura 7, la superficie 138 posteriormente dirigida hacia el primer disipador de calor 53 es fundamentalmente plana. Un contorno exterior 128 del disipador de calor 117 adicional presenta en ambos lados del voladizo 127 una escotadura 130 en forma de bahía, por ejemplo, directamente al lado. Observado en la dirección circunferencial, estas escotaduras 130 en forma de bahía están situadas a su vez respectivamente entre el voladizo 127 y una escotadura 131 adicional. En la dirección del eje de rotación 26 previsto, puede comprobarse además que el voladizo 127, la escotadura 130 y la escotadura 131 se encuentran respectivamente en un mismo radio con respecto al eje de rotación 26.

Al ensamblar el equipo de refrigeración, está previsto que los dos disipadores de calor 53 y 117 estén apilados uno encima del otro a distancia y con flujo a través de y entre ellos, y el segmento de refrigeración 129 a modo de conductor del disipador de calor 117 adicional esté dispuesto sobre el segmento de refrigeración 93 a modo de conductor del primer disipador de calor 53. Correspondientemente, está revelado un equipo de refrigeración 141, teniendo este un disipador de calor 117 adicional que presenta orificios 123, que tiene fundamentalmente forma de un segmento anular, encontrándose en al menos un punto circunferencial 126 un segmento de refrigeración 129 a modo de conductor, estando apilados uno encima del otro a distancia los dos elementos de refrigeración 53, 117 y con flujo a través de y entre ellos, y estando dispuesto el segmento de refrigeración 129 a modo de conductor del disipador de calor 117 adicional sobre el segmento de refrigeración 93 a modo de conductor del primer disipador de calor 53.

La figura 8 muestra el equipo de refrigeración 141 ensamblado en el equipo rectificador 139 del primer disipador de calor 53 (disipador de calor positivo), segundo disipador de calor 117 (disipador de calor negativo), la unidad de interconexión 144, rectificadores de corriente positivos 147 (diodos positivos), rectificadores de corriente negativos 150 (diodos negativos), pernos B+ 153, casquillos de aislamiento 156 y remaches 159 (remaches tubulares). Además, en este caso se usan distanciadores no reconocibles. La vista del equipo de refrigeración 141 corresponde a la vista desde la derecha en la dirección del eje de rotación 26 con respecto a la figura 1 con la tapa protectora 47 desmontada.

La unidad de interconexión 144 presenta, de manera conocida, varias secciones de conductor 162, 165 y 168, que sirven para conectar entre sí un par 171, 174 y 177 cada uno desde un rectificador de corriente positivo 147 (diodo positivo) y un rectificador de corriente negativo 150 de manera que se rectifica la tensión alterna suministrada por los devanados de estator conectados en los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195 (a través del arco circunferencial 198). Los contactos de conexión 180 y 183 están conectados al par 171, los contactos de conexión 186 y 189 están conectados al par 174 y los contactos de conexión 192 y 195 (a través del arco circunferencial 198) están conectados al par 177.

La figura 9 muestra el equipo de refrigeración 141 ensamblado desde el otro lado, no mostrado en la figura 8. Desde este lado, pueden reconocerse los contactos de conexión 201 y 204, los contactos de conexión 207 y 210 y los contactos de conexión 213 y 216, que conectan entre sí cada uno un par 171, 174 y 177 de en cada uno un rectificador de corriente positivo 147 (diodo positivo) y un rectificador de corriente negativo 150. Esta conexión corresponde a un circuito rectificador de puente habitual. Los rectificadores de corriente positivos 147 (diodos positivos), los diodos de presión y también los rectificadores de corriente negativos 150 (diodos negativos) están conectados de forma eléctricamente conductora al primer disipador de calor 53, de manera que, en caso de funcionamiento (estado conectado, corriente de excitación, rotor 20 giratorio), a través de los rectificadores de corriente 150 en el perno B+ 153 hay un voltaje positivo.

El disipador de calor 117 que presenta orificios 123 tiene fundamentalmente forma de segmento anular, encontrándose en al menos un punto circunferencial 126 un voladizo 127 o segmento de refrigeración 129 a modo de conductor, estando apilados uno encima del otro a distancia los dos elementos de refrigeración 53 y 117 y con flujo a través de y entre ellos, y estando dispuesto el segmento de refrigeración 129 a modo de conductor del disipador de calor 117 adicional sobre el segmento de refrigeración 93 a modo de conductor del primer disipador de calor 53. Un diámetro exterior más grande del voladizo 127 o segmento de refrigeración 129 es más pequeño que un diámetro externo del voladizo 92 del segmento de refrigeración 93. El arco circunferencial 198 se encuentra, con respecto al eje de rotación 26, en la misma posición axial que un borde exterior 219 y, con respecto a la figura 9, sobre el voladizo 92. Como

puede reconocerse por la figura 9, el arco circunferencial 198 de la sección de conductor 168 presenta varios puntos de pandeo 222. Algunos de estos puntos de pandeo 222 están en la misma posición circunferencial que los contactos de conexión 201, 207 y 213. Los puntos de pandeo 222 dan como resultado que una distancia, no descrita con más detalle en este caso, entre un punto de pandeo 222 y un contacto de conexión 201, 207 y 213 sea mayor que si estuviera previsto un arco circular simple en la posición del punto de pandeo 222. Un ángulo de pandeo determinado en el punto de pandeo 222 está dispuesto de manera que el ángulo de pandeo se encuentre en el lado interior radial del arco circunferencial. El ángulo exterior complementario al ángulo de pandeo es mayor que el ángulo de pandeo. El arco circunferencial 198 se extiende con respecto al punto central (eje de rotación 26) sobre una medida angular que es mayor que el ángulo sobre el cual se extienden los rectificadores de corriente 147 y 150 en conjunto en el disipador de calor 53 y 117. Dicho de otra manera, el arco circunferencial 198 se extiende con respecto al punto central (eje de rotación 26) sobre aproximadamente 225° de la circunferencia. El arco circunferencial 198 está apoyado en las piezas de conexión de guía 225 por medio de orejas 223 moldeadas de una sola pieza.

En una vista lateral, el equipo rectificador 139 se puede describir como sigue: Un voladizo 92 inicialmente presenta una escotadura 94 en la dirección circunferencial U a la derecha y a la izquierda, en la que se asienta una pieza de conexión de guía 225. Además de un voladizo 127 en la dirección circunferencial U a la derecha y a la izquierda, inicialmente se encuentra una escotadura 130 en la que se asienta una pieza de conexión de guía 225. Comenzando desde el voladizo 127, más allá de la escotadura 130 se encuentra una escotadura 131 adicional, en la que sobresalen contactos de conexión 239 (cables de la cabeza del diodo).

En el ejemplo según las figuras 8 y 9, la unidad de interconexión 144 presenta en conjunto seis posiciones de piezas de conexión de guía 225. Estas piezas de conexión de guía 225 tienen el objetivo de alojar algunos extremos del conductor del devanado del estator 18 con sus extremos en forma de embudo dirigidos hacia el observador en la figura 9 y guiarlos selectivamente hacia los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195 que salen de las piezas de conexión de guía y que se extienden de manera acodada encima para sea posible fácilmente un contacto preferentemente mecánico entre los extremos del conductor y los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195. Cuatro de las piezas de conexión de guía 225 tubulares y un contacto de conexión 183, 186, 189 y 192 de la unidad de interconexión 144 se encuentran entre un segmento de refrigeración 93 a modo de conductor y un alojamiento 66. Las otras dos piezas de conexión de guía 225, en las posiciones "4 en punto" y aproximadamente "5 en punto" en la figura 8, están fuera del contorno exterior del primer disipador de calor 53. La pieza de conexión de guía 225, que se encuentra entre la placa de cojinete 13.2 y el regulador 231 en la dirección del eje de rotación 26, está dispuesta, observado en la dirección del eje de rotación 26, fuera del contorno exterior del primer disipador de calor 53.

Mientras que la pieza de conexión de guía 225 en la posición de "4 en punto" está diseñada fundamentalmente con el mismo tamaño y diseño que las otras cuatro piezas de conexión de guía 225, la pieza de conexión de guía 225 en la posición de "5 en punto" presenta una particularidad. Así, esta pieza de conexión de guía 225, en lo sucesivo denominada pieza de conexión de guía 225 "pequeña", también presenta un contacto de conexión 195. Sin embargo, la pieza de conexión de guía 225 en sí es una pieza de conexión de guía 225 pequeña y, por lo tanto, más corta con respecto al eje de rotación 26 que las otras piezas de conexión de guía 225, véase también la figura 10. Las piezas de conexión de guía 225 están conectadas de una sola pieza entre sí mediante almas 226. En el alma 226 entre la pieza de conexión de guía 225 en la posición de las "2 en punto" (figura 9) y la pieza de conexión de guía 225 en la posición de las "4 en punto" se encuentra la sección de conductor 162. En el alma 226 entre la posición de las "4 en punto" y la posición de las "6 en punto" no está incrustada ninguna sección del conductor, sino nuevamente en el alma 226 entre la posición de las "6 en punto" y la posición de las "7 en punto". Una sección del conductor 162 adicional está incrustada entre la pieza de conexión de guía 225 en la posición de las "9 en punto" y el extremo 227 de la unidad de interconexión 144, que después se convierte en el arco circunferencial 198 de la sección del conductor 168 y da como resultado la pieza de conexión de guía 225 pequeña. Con la excepción del arco circunferencial 198, las secciones del conductor están incrustadas respectivamente en el material plástico de la unidad de interconexión 144.

La unidad de interconexión 144 se encuentra en su mayor parte en un área con solo poco o nada de aire de refrigeración fluyendo a su alrededor (zona muerta de flujo). Esta área está en el área radialmente exterior (eje de rotación 26) debajo del primer disipador de calor 53 (disipador de calor positivo). En todo caso, esto se aplica a las almas 226 y al arco circunferencial 198, los cuales están dispuestos debajo de una mitad exterior de su extensión radial con respecto a la extensión radial del primer disipador de calor 53 (disipador de calor positivo). "Debajo" de una mitad exterior significa que las almas 226 y el arco circunferencial 198 se encuentran entre la placa de cojinete y el disipador de calor 53 (disipador de calor positivo). Además, coinciden preferentemente el arco circunferencial 198 y un borde radialmente exterior de los alojamientos 66, véase también la figura 9.

En la figura 11 puede reconocerse qué fin tiene esto: Como todas las demás piezas de conexión de guía 225, la pieza de conexión de guía 225 pequeña está dispuesta o insertada en una abertura 228 de la placa de cojinete 13.2. Los extremos del conductor 228 del devanado del estator 18 están insertados a través de la pieza de conexión de guía 225 pequeña y están conectados de manera eléctricamente conductora en su extremo superior al contacto de conexión 195. En este punto, está presente preferentemente una conexión soldada o incluso una conexión de soldadura blanda. Del mismo modo, en un diseño alternativo también es posible prever en este caso una conexión atornillada. Al estar realizada esta pieza de conexión de guía 225 pequeña tan corta, es posible disponer este ahorro de espacio en la dirección axial (eje de rotación 26) entre el devanado del estator 18 y un regulador 231. El regulador 231 sirve para

generar una corriente de excitación y suministrar corriente de excitación al devanado de excitación 51 por medio de escobillas, no representadas en este caso, a través del módulo de anillo colector 49 ya mencionado y, por ello, excitar electromagnéticamente el rotor 20. Un brazo 234, en el que está incrustada la sección del conductor 168 y que conecta entre sí físicamente las dos piezas de conexión de guía 225, las cuales se encuentran fuera del contorno exterior del primer disipador de calor 53, llega asimismo por debajo del regulador 231 y, con ello, a un espacio intermedio 237, que se encuentra entre un lado inferior 240, dirigido hacia la placa de cojinete 13.2 en la dirección axial (eje de rotación 26), del regulador 231 y la propia placa de cojinete 13.2. A este respecto, el brazo 234, que conecta de una sola pieza la pieza de conexión de guía 225 corta a las otras piezas de conexión de guía 225, envuelve una pieza de conexión de fijación 328 radialmente desde el interior, figura 20.

Por consiguiente, está revelada una máquina eléctrica 10, en particular un generador de corriente alterna, con un rotor 20 que tiene un eje de rotación 26, con un estator 16 hecho de un hierro estatórico 17 y un devanado del estator 18 insertado en este, que presenta extremos del conductor 228 que están interconectados a un equipo rectificador 139, con un regulador 231 para regular una corriente de excitación y un equipo de refrigeración en el equipo rectificador 139, con un primer disipador de calor 53 que presenta al menos un alojamiento 66 en el que está alojado un rectificador de corriente 147, con un segundo disipador de calor 117, presentando el disipador de calor 117 al menos un alojamiento 120 en el que está alojado un rectificador de corriente 150, con una unidad de interconexión 144, que interconecta el rectificador de corriente 147, 150 para formar una conexión de puente, presentando la unidad de interconexión 144 varias piezas de conexión de guía 225 moldeadas de una sola pieza en las que están alojados extremos del conductor 228 del devanado del estator 18, estando dispuesta una pieza de conexión de guía 225 entre la placa de cojinete 13.2 y el regulador 231 en la dirección del eje de rotación 26.

La figura 12 muestra una vista lateral del equipo de refrigeración 141. Los distanciadores 246 entre el primer disipador de calor 53 y el disipador de calor 117 adicional aseguran una distancia A entre los dos disipadores de calor 53 y 117. Las piezas de conexión de guía 225 se insertan en las aberturas 228 de la placa de cojinete 13.2, de manera que las almas 226 descansan sobre la placa de cojinete 13.2. El disipador de calor 117 está dispuesto con una parte de su cuerpo entre dos piezas de conexión de guía 225 directamente adyacentes; aparte de eso, una parte del disipador de calor 117 está rodeado por las almas 226. En la figura 12 pueden reconocerse algunos contactos de conexión 239 (cables de la cabeza del diodo) de los rectificadores de corriente 147 y 150.

En un ejemplo de realización adicional, en la figura 13 está ilustrado un primer disipador de calor 53. Este disipador de calor 53 presenta un área de cuerpo arqueada 60. Esta área de cuerpo arqueada 60 presenta un medio central 63. En el estado montado en la carcasa 13.2, este medio central 63 coincide con el eje de rotación 26. El disipador de calor 53 tiene tres alojamientos 66, que sirven respectivamente para alojar un rectificador de corriente. El rectificador de corriente es en este caso, por ejemplo, un diodo positivo. Los alojamientos 66 tienen en este caso el diseño de un orificio, en el que se presionan posteriormente, por ejemplo, los denominados diodos de presión (diodos positivos). En lugar de un orificio, para fijar el diodo, como alternativa, por ejemplo, también puede estar prevista una depresión en la superficie del primer disipador de calor 53, cf. también la descripción del ejemplo de realización anteriormente mencionado. Aparte de eso, el disipador de calor 53 presenta una serie de aberturas que sirven para hacer fluir el refrigerante a través del disipador de calor 53 caliente durante el funcionamiento. Alrededor de un alojamiento 66, las primeras aberturas 69 están dispuestas una junto a la otra a modo de arco. Estas primeras aberturas 69 están dispuestas en la dirección circunferencial U a ambos lados de un alojamiento 66. Entre los alojamientos 66 y el medio central 63 en la dirección hacia el medio central 63 está dispuesta al menos una segunda abertura 72 moldeada de manera alargada, estando alineada la segunda abertura 72 con su forma alargada al menos fundamentalmente con el medio central 63. En una aproximación adicional, también puede comprobarse que entre los alojamientos 66 con las primeras aberturas 69 y el medio central 63 en la dirección hacia el medio central 63 están dispuestas varias segundas aberturas 72 moldeadas de manera alargada, estando alineadas las segundas aberturas 72 con su forma alargada al menos fundamentalmente con el medio central 63. Dos aberturas 229, por así decirlo en una segunda fila alrededor del respectivo alojamiento 66, sirven para fijar el disipador de calor 53 a la unidad de interconexión 144, en la cual engrana un pasador opcional, preferentemente de apriete (ajuste prensado entre el pasador y la abertura 229) o un gancho de encaje de la unidad de interconexión 144 en la respectiva abertura 229.

En el área del cuerpo 60 están previstas además tres áreas de avellanado 75 cilíndricas provistas cada una de un orificio 74. Ahí, el grosor del material del disipador de calor 53 está reducido a aproximadamente el 40 % del que está previsto en los alojamientos 66. Estas áreas de avellanado 75 sirven, durante el montaje, para fijar el equipo rectificador 139 en la placa de cojinete 13.2. Un casquillo roscado 78 sirve para fijar y hacer contacto con otro componente del equipo rectificador 139 y, como ya en el primer ejemplo de realización, está moldeado de una sola pieza en el disipador de calor 53. Una cúpula de inserción 82 sirve para alojar y fijar posteriormente un denominado perno B+ (perno B positivo), al que se fija un cable de carga para poder suministrar corriente eléctrica a la batería de un vehículo.

Como ya se ha mencionado, están presentes varios alojamientos 66, que están dispuestos en la circunferencia 81 del disipador de calor 53 de manera distanciada unos de otros.

Por la figura 13 puede reconocerse que en un segmento 84 entre dos alojamientos 66 están dispuestas varias segundas aberturas 72 moldeadas de manera alargada, que se extienden entre dos largueros 87 que se extienden en

forma de arco. Las segundas aberturas 72 entre dos largueros 87 arqueados están separadas por almas 90. Las almas 90 se extienden preferentemente de manera radial. Los dos largueros 87 discurren al menos aproximadamente en forma de arco circular.

5 Las aberturas 69 están dispuestas alrededor de los alojamientos 66. Para mejorar el acceso a los contactos de conexión mostrados a continuación, que se posicionan en el equipo rectificador 139 al lado de las aberturas 69, está previsto realizar rebordes 112 de las aberturas 69 en el lado de las aberturas 69, que son opuestos a un centro 113 de un alojamiento 66, en su grosor de material en la dirección axial (eje de rotación 26) para que sean menos fuertes como es el caso entre los alojamientos 66 y las aberturas 69.

10 A modo de ejemplo, ocho elementos de gancho 235 se encuentran en la circunferencia exterior 232 del disipador de calor 53. Dos elementos de gancho 235 dispuestos en pares se enfrentan entre sí de manera que ambos forman un destalonamiento junto con la circunferencia exterior 232, que se discutirá nuevamente más adelante.

15 En la figura 14a está representada una vista espacial de un disipador de calor 117 adicional del segundo ejemplo de realización. El disipador de calor 117 tiene tres alojamientos 120, que sirven respectivamente para alojar un rectificador de corriente. El rectificador de corriente es en este caso, por ejemplo, un diodo negativo. Los alojamientos 120 tienen en este caso el diseño de un orificio, en el que se presionan posteriormente, por ejemplo, los denominados diodos de presión (diodos negativos). Como alternativa, por ejemplo, también puede estar prevista una depresión en la superficie del disipador de calor 120 adicional, véanse también las explicaciones anteriores en cuanto a diversas posibilidades de fijación para diodos. Aparte de eso, el disipador de calor 120 presenta una serie de aberturas 123 que sirven para hacer fluir el refrigerante a través del disipador de calor 120 caliente durante el funcionamiento. Además, en la superficie del disipador de calor 117 están introducidas tres depresiones 238 cilíndricas, que sirven para centrar los distanciadores cilíndricos. En la circunferencia exterior 241 del disipador de calor 117 están representadas distintas aletas. Las aletas 244 y 247 son aletas directamente adyacentes entre sí, que también pueden denominarse aletas refrigeradoras muy planas del disipador de calor 117 chapeado, por ejemplo, de 4 mm de grosor. Entre estas dos aletas 244 y 247 se encuentra un nicho 250 escalonado. Este nicho 250 escalonado consta de un pequeño nicho parcial 253, que está más cerca del centro, no representado en este caso, del disipador de calor 117 que un nicho exterior 256 más grande, que se abre más radialmente hacia fuera, el cual también es parte del nicho 250. Un nicho 250 escalonado de este tipo se encuentra en la circunferencia exterior 241 en conjunto dos veces. Un nicho 256 especial adicional, delimitado asimismo por las aletas 259 y 262, se encuentra asimismo en la circunferencia exterior 241. Los orificios redondos 265, que están avellanados en el lado en el que se encuentran las depresiones 238, pueden reconocerse, por ejemplo, cuatro veces en la circunferencia exterior 241 del disipador de calor 117 y, con ello, directamente por encima de las almas de un medio de conexión todavía no mostrado en este ejemplo. En la circunferencia interior del disipador de calor 117 están dispuestas de manera distribuida aletas 268.

En la figura 14b, una vista de los nervios 268, puede reconocerse una vista de una depresión 238. La depresión 238 está opuesta a un podio 271 algo más grande en diámetro.

40 La figura 15 muestra una vista superior del equipo rectificador 139 o equipo de refrigeración 141 ensamblado del primer disipador de calor 53 (disipador de calor positivo), segundo disipador de calor 117 (disipador de calor negativo), la unidad de interconexión 144, rectificadores de corriente positivos 147 (diodos positivos), rectificadores de corriente negativos 150 (diodos negativos), pernos B+ 153, casquillos de aislamiento 156 y remaches 159 (remaches tubulares). Además, en este caso se usan distanciadores no reconocibles. La vista del equipo de refrigeración 141 corresponde a la vista desde la derecha en la dirección del eje de rotación 26 con respecto a la figura 1 con la tapa protectora 47 desmontada.

50 La unidad de interconexión 144 presenta, de manera conocida, varias secciones de conductor 162, 165 y 168, que sirven para conectar entre sí un par 171, 174 y 177 cada uno desde un rectificador de corriente positivo 147 (diodo positivo) y un rectificador de corriente negativo 150 de manera que se rectifica la tensión alterna suministrada por los devanados de estator conectados en los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195 (arco de conexión). Los contactos de conexión 180 y 183 están conectados al par 171, los contactos de conexión 186 y 189 están conectados al par 174 y los contactos de conexión 192 y 195 (a través del arco circunferencial 198) están conectados al par 177.

55 En la figura 15 también puede reconocerse que, como en el primer ejemplo de realización, las aberturas 72 alargadas están dispuestas axialmente (eje de rotación 26) por encima de los rectificadores de corriente negativos 150 (diodos negativos). Los rectificadores de corriente negativos 150 (diodos negativos) también están en este caso con respecto al eje de rotación 26 como centro en un radio más pequeño que los rectificadores de corriente positivos 147 (diodos positivos). La parte del disipador de calor 53 delimitada por el interior de los dos largueros 87 está dispuesta en un radio mayor que el área del disipador de calor 117 que está dispuesta en este punto circunferencial.

65 La disposición del rectificador se conecta a los devanados del estator en los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195 (arco de conexión). Para ello, como se muestra en la figura 11, está previsto que los extremos del conductor 228 (cables de conexión del estator) se empujen a través de las piezas de conexión de guía 225 y los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195 en forma de bucle. La fijación y el establecimiento de contacto reales entre los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195 y los extremos del conductor 228 se realizan por

que los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y, con ello, las áreas de cable laterales, véase el ejemplo, y el punto de contacto C (fig. 15) de la sección del conductor 165 por encima de la pieza de conexión de guía 225 se presiona en la dirección de las flechas marcadas ahí y, después del contacto con los extremos del conductor 228, se sueldan entre sí. Como alternativa, en este caso también es posible, por ejemplo, un establecimiento de contacto por soldadura. Para que las áreas de cable laterales de la sección del conductor 165 puedan moverse en general una hacia la otra, se requiere, por ejemplo, una pinza (portaelectrodos) conformada correspondientemente. Sus partes de pinza deben introducirse entre un área de cable lateral de un contacto de conexión y los rebordes 112 de las aberturas 69 en el lado de las aberturas 69, que son opuestas a un centro 113 de un alojamiento 66. Para que esto sea posible, el grosor del material del reborde 112 en la dirección axial (eje de rotación 26) se hace menos fuerte que como es el caso entre los alojamientos 66 y las aberturas 69. El disipador de calor 53 es menos grueso ahí. En la figura 15, pueden reconocerse los pasadores 274 ya mencionados en la figura 13, cómo sobresalen a través de la abertura 229 y conectan mediante apriete en la abertura 229 el cuerpo de refrigeración 53 a la unidad de interconexión 144. Desde un contacto de conexión 195 asignado directamente a la pieza de conexión de guía 225 corta sale de una sola pieza un conductor con el diseño de un arco circunferencial 198, el cual está dispuesto por secciones en la dirección del eje de rotación 26 debajo de un borde exterior de un alojamiento 66. El arco circunferencial 198 está dispuesto entre la placa de cojinete 13.2 y el disipador de calor 53.

Una pieza de conexión por tornillo 275 lleva un bucle de contacto 276, que cubre una tuerca 278 recubierta por extrusión incrustada debajo en el plástico de la pieza de conexión por tornillo. El bucle de contacto 276 sirve como un denominado "terminal V". La pieza de conexión por tornillo 275 está construida de manera idéntica en todos los ejemplos de realización.

La figura 16 muestra el equipo de refrigeración 141 ensamblado desde el otro lado, no mostrado en la figura 15. Desde este lado, pueden reconocerse los contactos de conexión 201 y 204, los contactos de conexión 207 y 210 y los contactos de conexión 213 y 216, que conectan entre sí cada uno un par 171, 174 y 177 de en cada uno un rectificador de corriente positivo 147 (diodo positivo) y un rectificador de corriente negativo 150. Esta conexión corresponde a un circuito rectificador de puente habitual. Los rectificadores de corriente positivos 147 (diodos positivos), los diodos de presión y también los rectificadores de corriente negativos 150 (diodos negativos) están conectados de forma eléctricamente conductora al primer disipador de calor 53, de manera que, en caso de funcionamiento (estado conectado, corriente de excitación, rotor 20 giratorio), a través de los rectificadores de corriente 150 en el perno B+ 153 hay un voltaje positivo.

El disipador de calor 117 que presenta orificios 123 tiene fundamentalmente forma de segmento anular, estando apilados uno encima del otro a distancia los dos elementos de refrigeración 53 y 117 y con flujo a través de y entre ellos. Como también puede reconocerse por la figura 9, el arco circunferencial 198 de la sección de conductor 168 presenta varios puntos de pandeo 222. Algunos de estos puntos de pandeo 222 están en la misma posición circunferencial que los contactos de conexión 201, 207 y 213. Los puntos de pandeo 222 dan como resultado que una distancia, no descrita con más detalle en este caso, entre un punto de pandeo 222 y un contacto de conexión 201, 207 y 213 sea mayor que si estuviera previsto un arco circular simple en la posición del punto de pandeo 222. Esto mejora, por ejemplo, la accesibilidad a los contactos de conexión 201, 207 y 213, que deben conectarse a los contactos de conexión del rectificador de corriente 147 (cables de la cabeza del diodo).

En el ejemplo según las figuras 15 y 16, la unidad de interconexión 144 presenta en conjunto seis posiciones de piezas de conexión de guía 225. Estas piezas de conexión de guía 225 tienen el objetivo ya mencionado de alojar algunos extremos del conductor del devanado del estator 18 con sus extremos en forma de embudo dirigidos hacia el observador en la figura 16 y guiarlos selectivamente hacia los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195 para sea posible fácilmente un contacto preferentemente mecánico entre los extremos del conductor y los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195. Mientras que la pieza de conexión de guía 225 en la posición de las "7 en punto" está diseñada fundamentalmente con el mismo tamaño y diseño que las otras cuatro piezas de conexión de guía 225 (posición de las "9 en punto", "10 en punto", "12 en punto" y "2 en punto", indicaciones de posición con respecto a la figura 16), la pieza de conexión de guía 225 presenta una particularidad en la posición de las "6 en punto". Así, esta pieza de conexión de guía 225, en lo sucesivo denominada pieza de conexión de guía 225 "pequeña", también presenta un contacto de conexión 195. Sin embargo, la pieza de conexión de guía 225 en sí es una pieza de conexión de guía 225 pequeña y, por lo tanto, más corta con respecto al eje de rotación 26 que las otras piezas de conexión de guía 225 (véase también la figura 10). La pieza de conexión de guía 225 entre la placa de cojinete 13.2 y el regulador 231 es más corta en la dirección de los extremos del conductor 228 dispuestos en la pieza de conexión de guía 225 que otras piezas de conexión de guía 225. Las piezas de conexión de guía 225 están conectadas de una sola pieza entre sí mediante almas 226. En el alma 226 entre la pieza de conexión de guía 225 en la posición de las "6 en punto" y la pieza de conexión de guía 225 en la posición de las "7 en punto" se encuentra la sección de conductor 162. En el alma 226 entre la posición de las "12 en punto" y la posición de las "2 en punto" no está incrustada ninguna sección del conductor, sino nuevamente en el alma 226 entre la posición de las "12 en punto" y la posición de las "10 en punto". Una sección del conductor 162 adicional está incrustada entre la pieza de conexión de guía 225 en la posición de las "2 en punto" y el extremo 227 de la unidad de interconexión 144, que después se convierte en el arco circunferencial 198 de la sección del conductor 168 y está guiada sobre la circunferencia para formar la pieza de conexión de guía 225 pequeña. En la figura 16 pueden reconocerse los contactos de conexión 239 (cables de la cabeza del diodo) de los rectificadores de corriente 147 y 150.

En la figura 15 queda claro el significado de los elementos de gancho 235 ya mencionados: Los ocho elementos de gancho 235 situados en la circunferencia exterior 232 del disipador de calor 53 dan como resultado una asignación de ubicación inequívoca entre el disipador de calor 53 y los rectificadores de corriente 147 alojados. Esto posibilita un posicionamiento preciso y fiable de los contactos de conexión 239 (cables de la cabeza del diodo) de los rectificadores de corriente positivos 147 respecto a los contactos de conexión 201, 207 y 213 de la unidad de interconexión 144. Dos elementos de gancho 235 dispuestos en pares se enfrentan entre sí de manera que ambos forman un destalonamiento junto con la circunferencia exterior 232. Dos elementos de gancho 235 opuestos engranan por detrás de dos destalonamientos 277 moldeados en la pieza de conexión de guía 225, los cuales se encuentran a ambos lados de un contacto de conexión 183, 186, 189, 192 y 195 en la vista superior según la figura 15. Con respecto al eje de rotación 26, los destalonamientos 277 están al menos parcialmente en la misma posición axial que las piezas de conexión de guía 225.

Al menos una parte de las piezas de conexión de guía 225 o su respectivo entorno más cercano tiene otras funciones además del objetivo de sujetar los contactos de conexión 180, 183, 186, 189, 192 y 195. Así, por una parte, el disipador de calor 117 debe estar centrado en comparación con la unidad de interconexión 144 y asegurarla o sujetarla en la dirección circunferencial en la posición correcta. Además, debe garantizarse una posición correcta del disipador de calor 117 respecto a la unidad de interconexión 144 en la dirección axial (eje de rotación 26). Por ello, se posibilita, por una parte, llevar el rectificador de corriente 150 (diodos negativos), situado ya en los alojamientos 66 durante esta etapa de montaje, a la posición correcta, es decir, alimentar en la posición correcta los contactos de conexión 204, 210 y 216 de la unidad de interconexión 144. Esto se consigue por que un rebajo de centrado 280 está conformado en la pieza de conexión de guía 225 en un lado interior radial de la pieza de conexión de guía 225, véanse también las figuras 17a y 17b. Este rebajo de centrado 280 o cabo de centrado sobresale en el nicho 250 escalonado y muy particularmente en el nicho parcial 253 pequeño durante el montaje del disipador de calor 117 en la unidad de interconexión 144, véase también la figura 16. Este centrado actúa antes de que los contactos de conexión 239 (cables de la cabeza del diodo) del rectificador de corriente 150 (diodos negativos) estén alimentados en la posición correcta a los contactos de conexión 204, 210 y 216 de la unidad de interconexión 144. Preferentemente, el centrado por medio del rebajo de centrado 280 o cabo de centrado también actúa cuando el disipador de calor 117 ha adoptado su posición final en los podios 283, pero ya no tiene que hacerlo, puesto que entonces habitualmente los cables de la cabeza del diodo ya están enhebrados en los contactos de conexión correspondientes. En esta posición final, las aletas 244 y 247 están dispuestas a la derecha o a la izquierda de una pieza de conexión de guía 225 y ocasionan una asignación de posición correcta del disipador de calor 117 respecto a la pieza de conexión de guía 225 en la dirección circunferencial. Los pasadores y/o ganchos de encaje opcionales en la unidad de interconexión 144 o las almas 226 están dirigidos al disipador de calor 117 y engranan adicionalmente en aberturas para sostener el disipador de calor 117 al menos de manera accionada por fricción y/o en unión positiva en la unidad de interconexión 144.

Se premonta una unidad constructiva 284 que consta del disipador de calor 53, en el ejemplo tres casquillos de aislamiento 156, tres distanciadores 246 y tres remaches 159 (remaches tubulares) junto con tres rectificadores de corriente positivos 147 (diodos positivos) y el perno B+ 153 en el ejemplo. A este respecto, los rectificadores de corriente positivos 147 (diodos positivos) se alojan inicialmente en los alojamientos 66 (los diodos de presión se presionan dentro de los alojamientos 66 diseñados como orificios cilíndricos). Con ello, los contactos de conexión 239 (cables de la cabeza del diodo) sobresalen por los orificios 74. Preferentemente después, los tres distanciadores 246 se colocan en el lado del disipador de calor 53, en el que pueden reconocerse o ponerse en contacto los contactos de conexión 239 (cables de la cabeza del diodo). Los casquillos de aislamiento 156 escalonados se insertan desde el otro lado (lado superior) en los orificios 74 y a continuación un distanciador 246, un casquillo de aislamiento 156 y un remache 159 (remache tubular) se fijan entre sí sobre o en un orificio 74. Un ribete 286 del remache 159 se apoya entonces contra un escalón 289 del casquillo de aislamiento 156 o contra una superficie frontal 292 de un distanciador 246. Esta unidad constructiva 284 se coloca a continuación sobre el disipador de calor 117, de manera que el ribete 286 de los remaches 159 llega a apoyarse en una depresión 238 cilíndrica del disipador de calor 117. A este respecto, los elementos de gancho 235 envuelven de la manera descrita respectivamente los destalonamientos 277 conformados en la pieza de conexión de guía 225. Simultáneamente, los contactos de conexión 239 (cables de la cabeza del diodo) del rectificador de corriente positivo 147 se guían hacia los contactos de conexión 201, 207 y 213 de la unidad de interconexión 144 y se conectan a ellos.

La figura 19 muestra, en una vista lateral (en perpendicular respecto al eje de rotación 26), la estructura del equipo de refrigeración o del rectificador. En esta vista lateral, en la unidad de interconexión 144, comenzando desde las almas 226 y proyectando hacia abajo, es decir, en el lado opuesto al disipador de calor 117, proyectando alejándose del disipador de calor 117, pueden verse podios 295, que también pueden reconocerse en la vista inferior de la figura 16. Mientras que los contactos de conexión 201, 207 y 213 se extienden radialmente hacia fuera y en el plano de las almas 226 emergen de ellas, en las almas 226 el cable está doblado en la dirección axial (dirección de rotación 26) y en la dirección que se aleja del disipador de calor 53 hacia "abajo" para extenderse emergiendo radialmente hacia dentro y desde los podios 295 después de un cierto recorrido.

En la figura 20 está representada, en una representación espacial, la placa de cojinete 13.2. Esta placa de cojinete 13.2 muestra tres piezas de conexión de fijación 298 (tubuladuras roscadas con rosca interior) que sirven para alojar el equipo rectificador 139 para la fijación en la placa de cojinete 13.2. Para ello, las superficies de contacto 301, 304 y 307 redondas, perforadas centralmente, representadas en la figura 16 (insertos de metal, véase también la figura 18),

se colocan en cada caso en una pieza de conexión de fijación 298. A este respecto, la superficie de contacto 301, que está ubicada lo más cercana al casquillo roscado 78, se coloca en la pieza de conexión de fijación 298, que está ilustrado a la derecha en la figura 20. La superficie de contacto 304, que está dispuesta entre las otras dos superficies de contacto 301 y 307, se coloca en el medio de las tres piezas de conexión de fijación 298. En la circunferencia exterior de la placa de cojinete 13.2 se encuentran distribuidas una serie de aberturas de salida de aire 308 en forma de ranura.

Las piezas de conexión de guía 225 representadas en las figuras 15 y 16 se insertan en las aberturas 228, 313, 316, 319, 322 y 325 con referencia a la figura 16 como sigue: Como ya se ha descrito para la figura 11, la pieza de conexión de guía 225 pequeña se inserta en la abertura 228, que está dispuesta axialmente (eje de rotación 26) debajo del regulador. Esta abertura está introducida entre una pieza de conexión de fijación 328 (tubuladuras roscadas con rosca interior) y una presa 331 en el área frontal 334 de la placa de cojinete 13.2. El regulador 231 está sujeto por la pieza de conexión de fijación 328. Correspondientemente, las otras piezas de conexión de guía 225 están insertadas una tras otra en las aberturas mencionadas.

Centralmente en la placa de cojinete 13.2 está conformado un cubo 337, en el que está insertado el cojinete 28 (véase la figura 1). Este cubo está conectado en este caso con cuatro puntales 340 al área frontal 334 de la placa de cojinete 13.2. Entre los puntales 340 y el área frontal 334 se encuentran cuatro grandes aberturas 40, a través de las cuales se aspira aire de refrigeración, originado por el movimiento del ventilador 30, durante el funcionamiento del generador o de la máquina eléctrica 10. Tres de estas aberturas 40 están provistas de nichos 346 continuos, que están introducidos en el borde 349 radialmente exterior. En estos nichos 346 sobresalen los podios 295 de la unidad de interconexión 144 de tal manera que están en un nivel axial común (eje de rotación 26). Es decir, en un plano formado a partir de las aberturas (aberturas principales) 40 se extienden el podio 295 y, dado el caso, el cable de conexión 216, que luego se extiende, por ejemplo, exclusivamente en este plano. La forma de los podios 295 y la forma de los nichos 346 están adaptadas entre sí. Esto significa que los podios 295 llenan casi o completamente los nichos 346. La ventaja de esta disposición es lograr la mayor abertura 40 utilizable posible con a ser posible un pequeño porcentaje de borde efectivo de la abertura 40. Esto tiene el efecto de que los efectos de borde causados por la mecánica de las corrientes, tales como, por ejemplo, las capas límite que reducen el rendimiento del aire de refrigeración, están menos desarrollados. Aparte de eso, al menos una abertura 40 (en este caso, tres) limita con un área de superficie frontal 352 plana, la cual, en comparación con otras áreas de superficie frontal 355, está rebajada cuando se observa axialmente desde el exterior. Esto tiene la ventaja de que, a pesar del alma 226 que descansa dado el caso, se ha generado un intersticio más grande entre el alma 226 y la placa de cojinete 13.2, que reduce la resistencia al flujo y, por ello, aumenta el caudal de aire. En una máquina eléctrica 10 de tres fases, tres nichos 346 estarían ocupados por podios 295 correspondientes, como en el caso descrito aquí. En una máquina de cinco fases, cinco nichos 346 estarían ocupados por podios 295 correspondientes. Sin embargo, no necesariamente debe configurarse un nicho 346 en cada podio 295.

La pieza de conexión de guía 225 corta ya mencionada anteriormente causa, en el lado del estator 16 con su hierro estatórico 17, en cuyas ranuras está insertado un devanado del estator 18 con fases individuales o devanados de fase 358, figura 22, en el caso de una conexión del estator 361, una extensión (eje de rotación 26 o longitud considerablemente más corta, preferentemente axial, en comparación con las otras conexiones del estator 364. Considerablemente más corta significa, por ejemplo, una diferencia de longitud de 20 mm (por ejemplo, estado instalada, en la máquina eléctrica). Por lo tanto, en el contexto de la presente construcción, una conexión del estator 361 se encuentra en la pieza de conexión de guía 225 corta debajo del regulador 231, mientras que las otras, en este caso, cinco conexiones del estator 364 están encajadas en las otras piezas de conexión de guía 225 (largas). Todas las conexiones del estator 361 y conexiones del estator 364 se extienden en la dirección axial (eje de rotación 26), por ejemplo, en las piezas de conexión de guía 225.

El segundo ejemplo de realización descrito a partir de la figura 13 presenta un larguero 87 interior, que está dispuesto en un radio mayor que el borde interior 367 con respecto al eje de rotación 26 y en la misma posición circunferencial. Esto da como resultado que una abertura 370 central del equipo rectificador 139 aumente a modo de embudo axialmente alejándose hacia fuera desde la placa de cojinete 13.2.

En todos los ejemplos de realización, las bases 373 mostradas de los rectificadores de corriente 147 y 150, representados a modo de ejemplo como diodos de presión, están dirigidos alejándose de la placa de cojinete 13.2. El disipador de calor 53 está hecho de una sola pieza de un metal o una aleación de metal mediante un proceso de colada a presión. Para ello se emplea aluminio o una aleación de aluminio. Para el disipador de calor 117 se emplean los mismos materiales.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina eléctrica (10), en particular un generador de corriente alterna, con un rotor (20) que tiene un eje de rotación (26), con un estator (16) hecho de un hierro estatórico (17) y un devanado del estator (18) insertado en este, que presenta extremos del conductor (228) que están interconectados a un equipo rectificador (139), con un regulador (231) para regular una corriente de excitación y un equipo de refrigeración en el equipo rectificador (139), con un primer disipador de calor (53) que presenta al menos un alojamiento (66) en el que está alojado un rectificador de corriente (147), con un segundo disipador de calor (117), presentando el disipador de calor (117) al menos un alojamiento (120) en el que está alojado un rectificador de corriente (150), con una unidad de interconexión (144), que interconecta el rectificador de corriente (147, 150) para formar una conexión de puente, presentando la unidad de interconexión (144) varias piezas de conexión de guía (225) moldeadas de una sola pieza en las que pueden alojarse los extremos del conductor (228) del devanado del estator (18),
- 10 caracterizada por que una pieza de conexión de guía (225) es más corta que otras piezas de conexión de guía (225) y está dispuesta entre el devanado del estator (18) y un regulador (231) de la máquina eléctrica (10) en la dirección del eje de rotación (26) y la unidad de interconexión (144) presenta un brazo (234) que conecta de una sola pieza la pieza de conexión de guía (225) más corta en un extremo libre del brazo (234) a las otras piezas de conexión de guía (225), discurriendo el brazo (234) en forma de arco y discurriendo el brazo (234) en forma de arco alrededor de un lado radialmente interior de una pieza de conexión de fijación.
- 15
- 20 2. Máquina eléctrica (10) según la reivindicación 1, caracterizada por que la pieza de conexión de guía (225) más corta, el brazo (234) y la pieza de conexión de guía (225) conectada directamente al brazo (234) están dispuestos fuera del contorno exterior del primer disipador de calor (53).
- 25 3. Máquina eléctrica (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que un conductor con el diseño de un arco circunferencial (198), que está dispuesto por secciones en la dirección del eje de rotación (26) por debajo de un borde exterior de al menos un alojamiento (66), sale de un contacto de conexión (195) asignado directamente a la pieza de conexión de guía (225) corta.
- 30 4. Máquina eléctrica (10) según la reivindicación 3, caracterizada por que el arco circunferencial (198) presenta varios puntos de pandeo (222), estando dispuestos algunos de estos puntos de pandeo (222) en la misma posición circunferencial que los contactos de conexión (201, 207, 213).
- 35 5. Máquina eléctrica (10) según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que el arco circunferencial (198) se extiende, con respecto al eje de rotación (26), sobre una medida angular que es mayor que un ángulo sobre el cual se extienden los rectificadores de corriente (147, 150) en conjunto en el disipador de calor (53, 117).
6. Máquina eléctrica (10) según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada por que el arco circunferencial (198) está apoyado en las piezas de conexión de guía (225) por medio de orejas (223) moldeadas de una sola pieza.

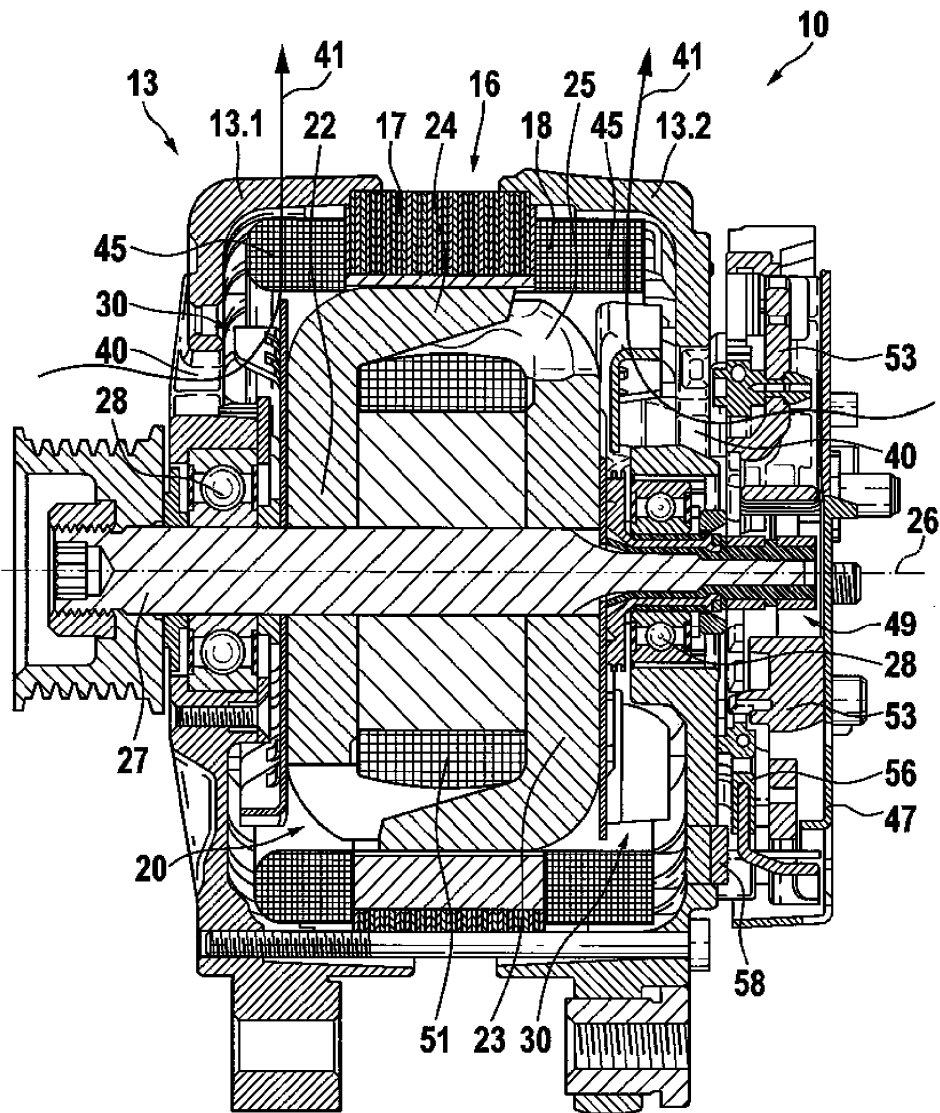


Fig. 1

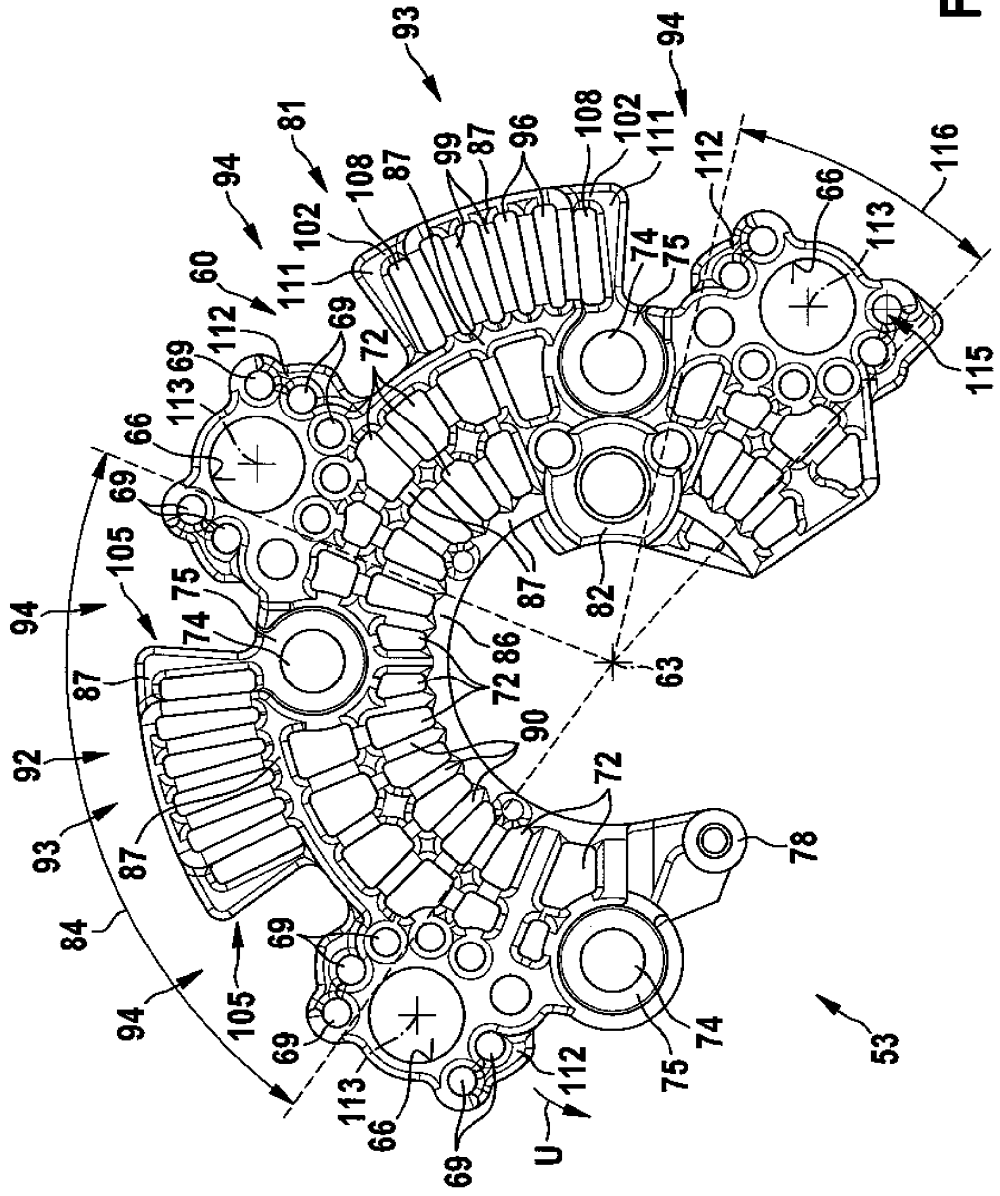


Fig. 2

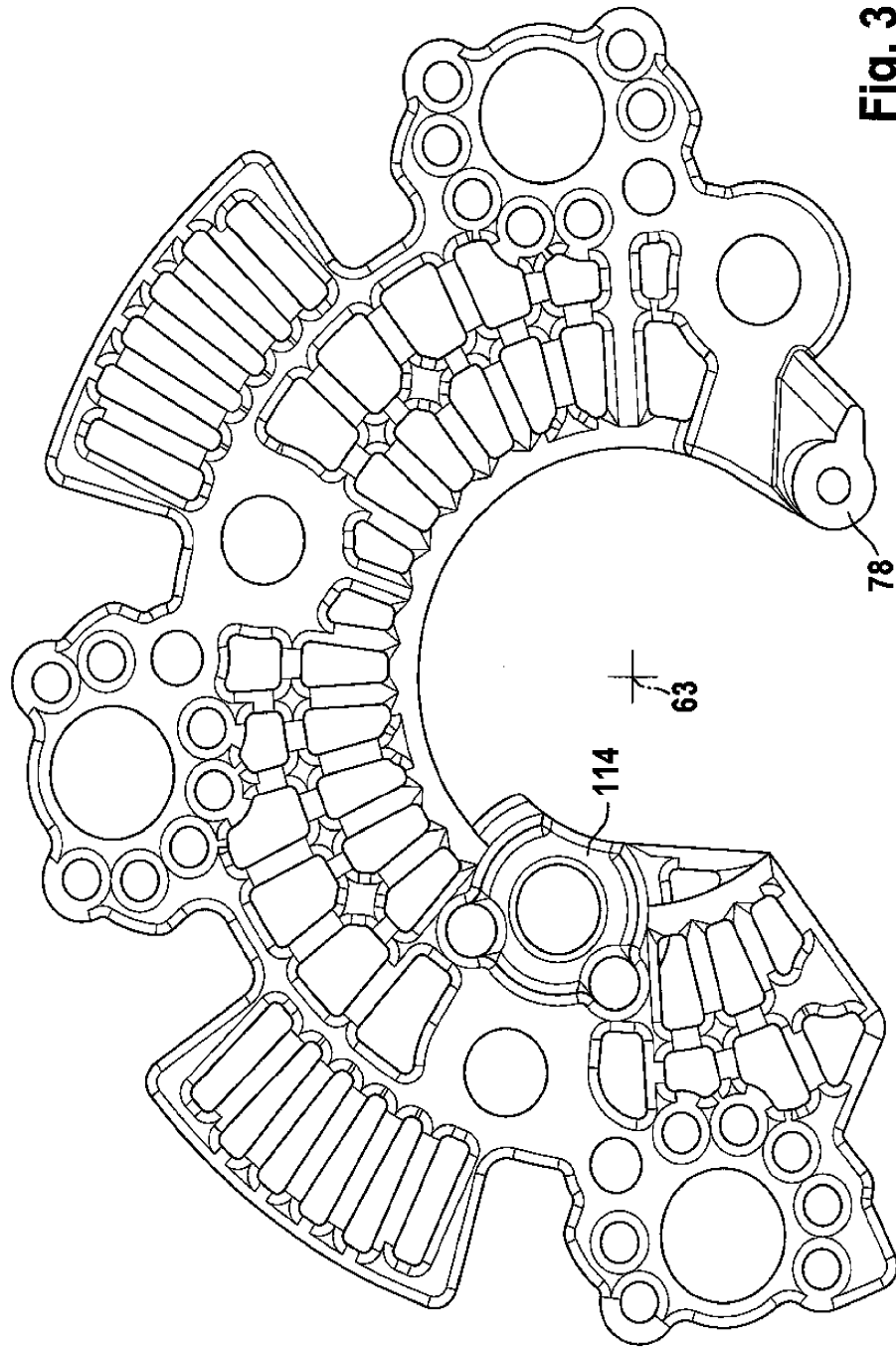


Fig. 3

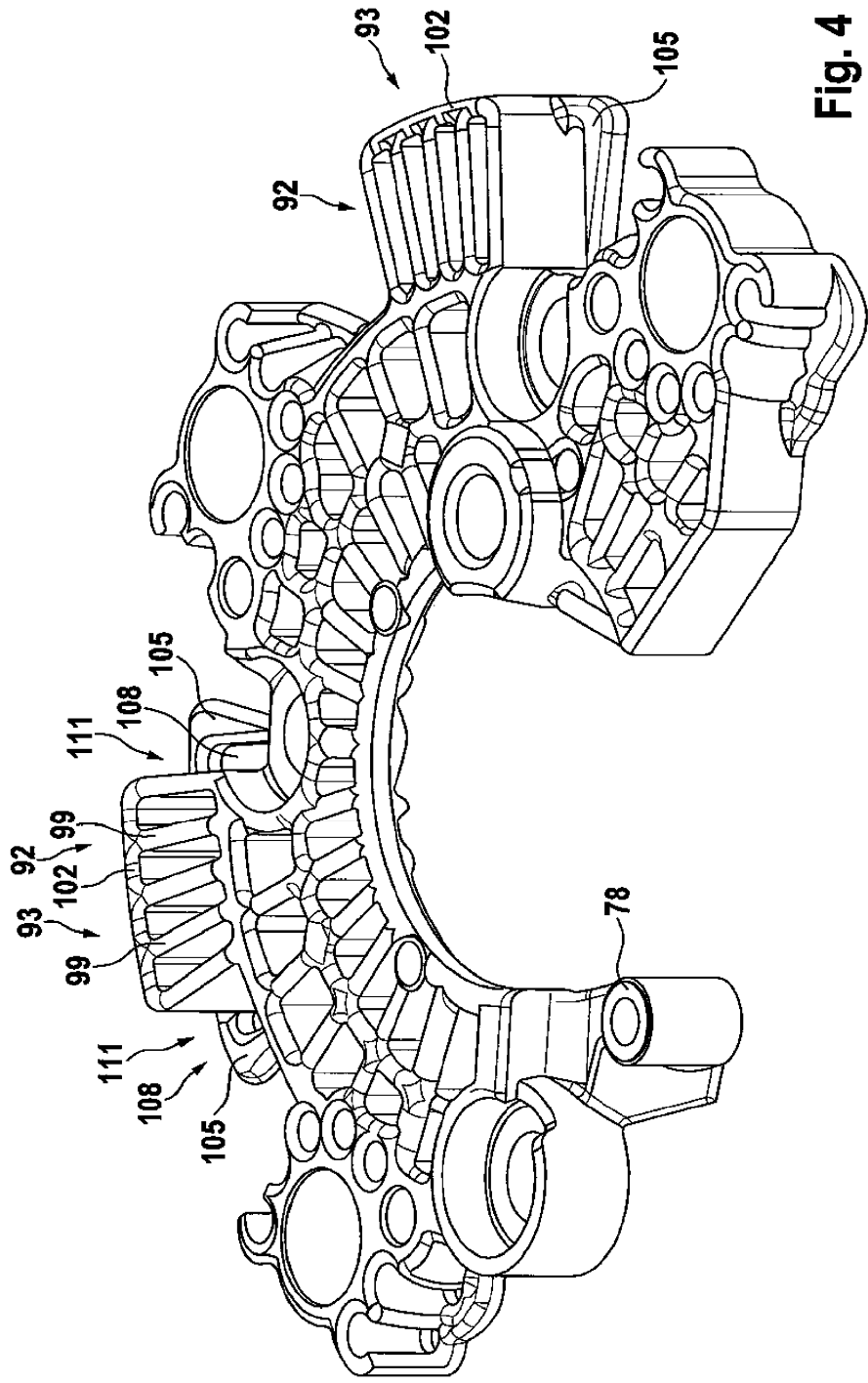


Fig. 4

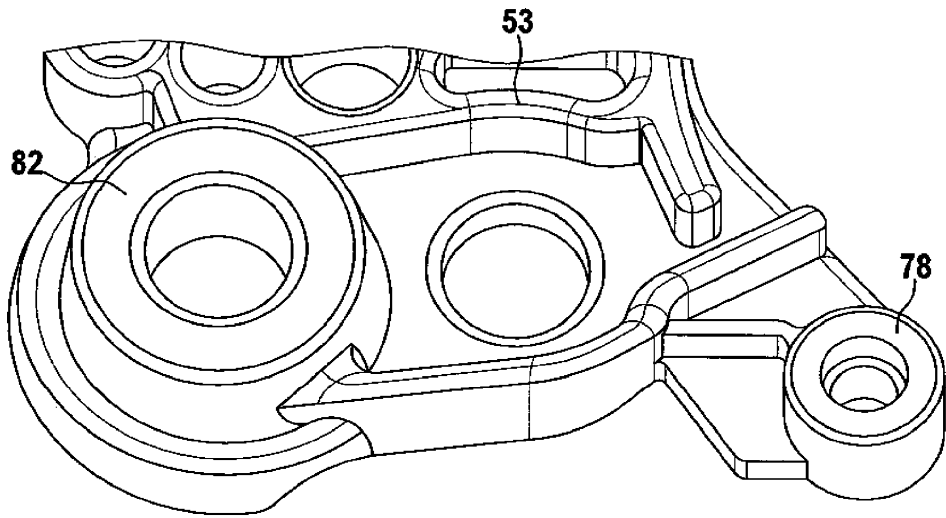


Fig. 5a

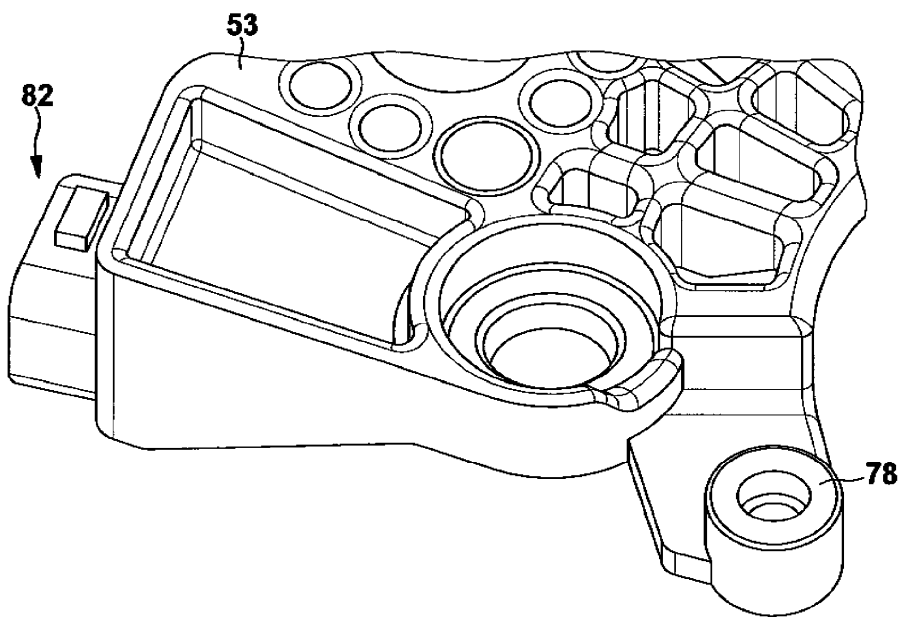


Fig. 5b

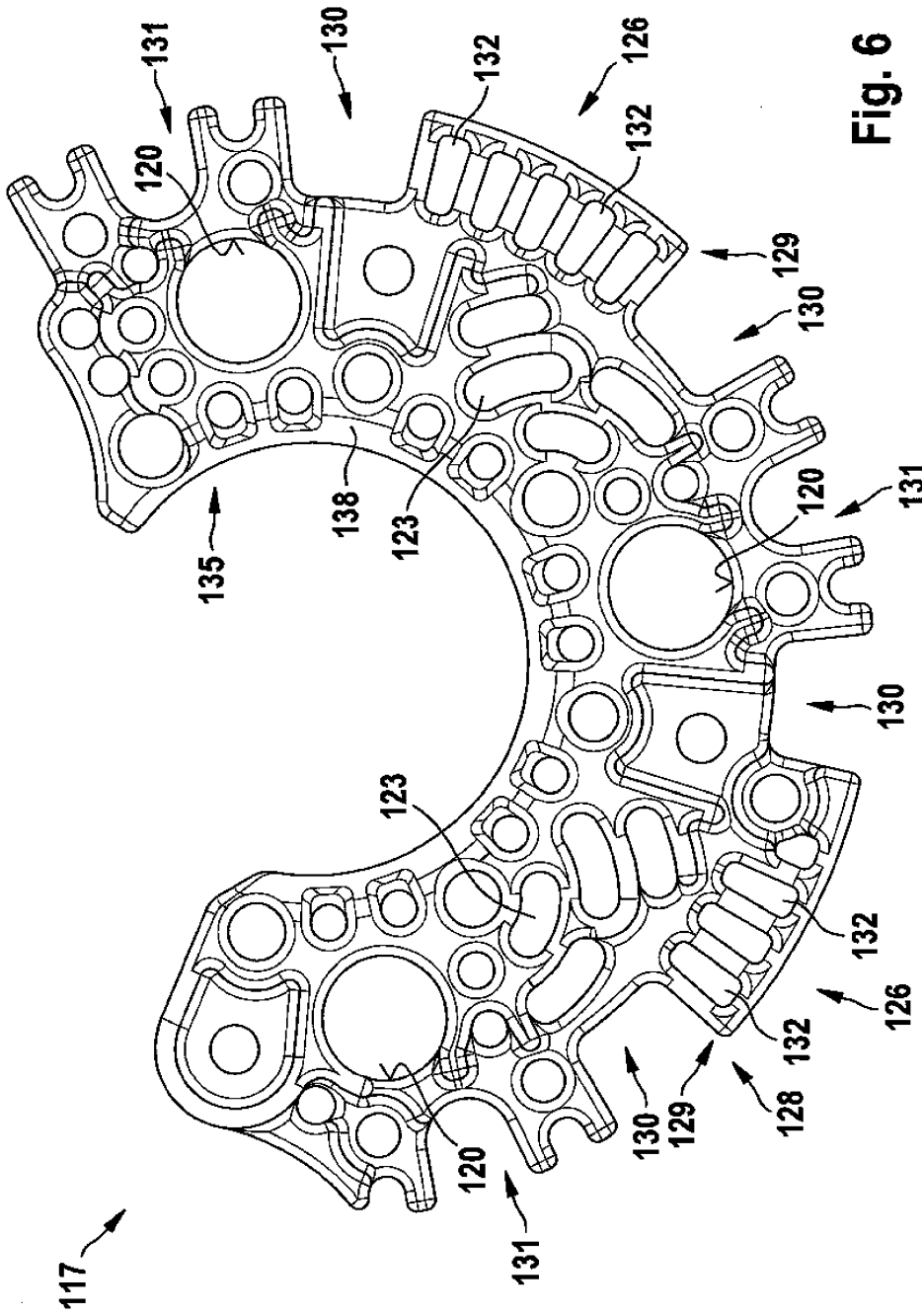


Fig. 6

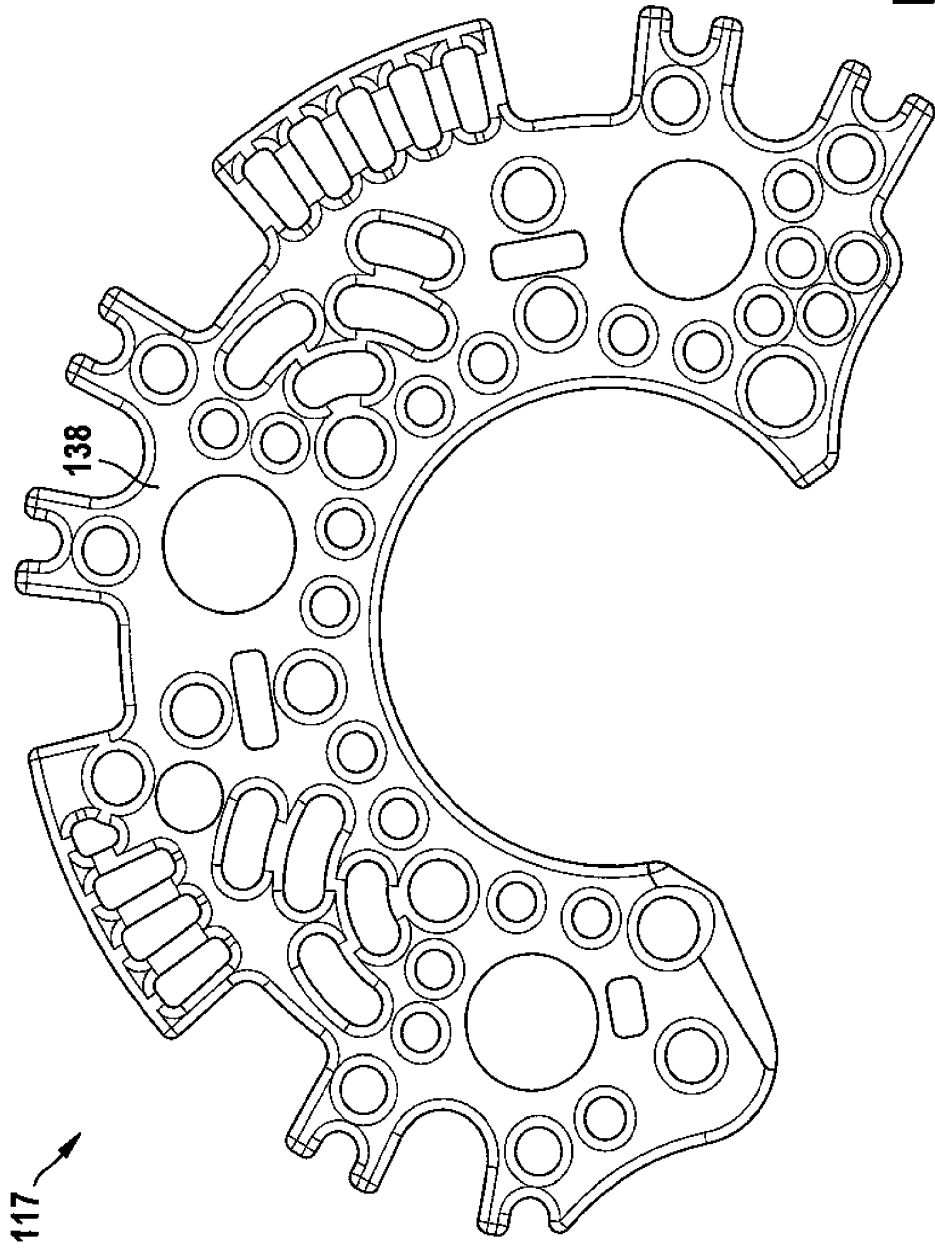


Fig. 7

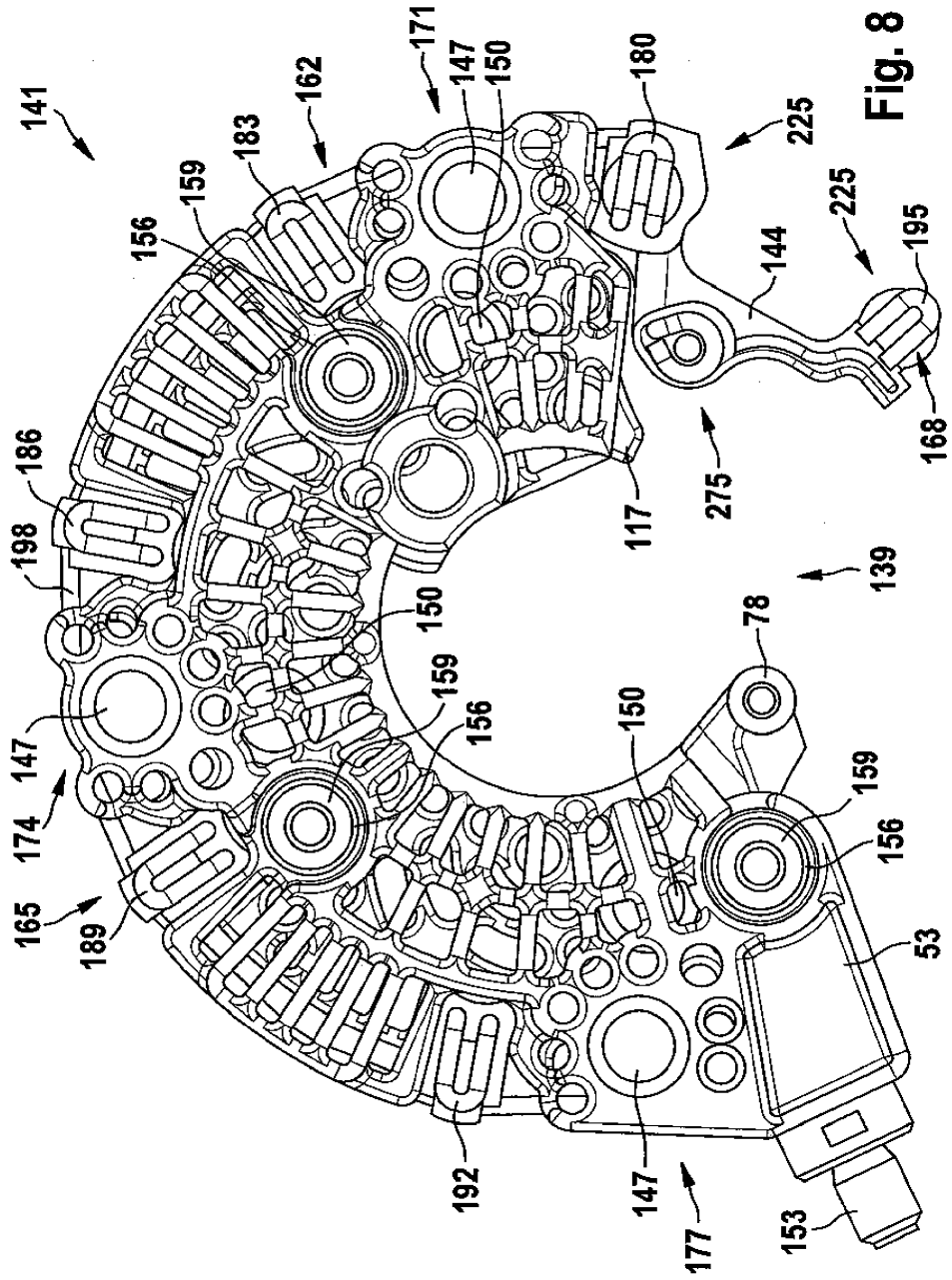


Fig. 8

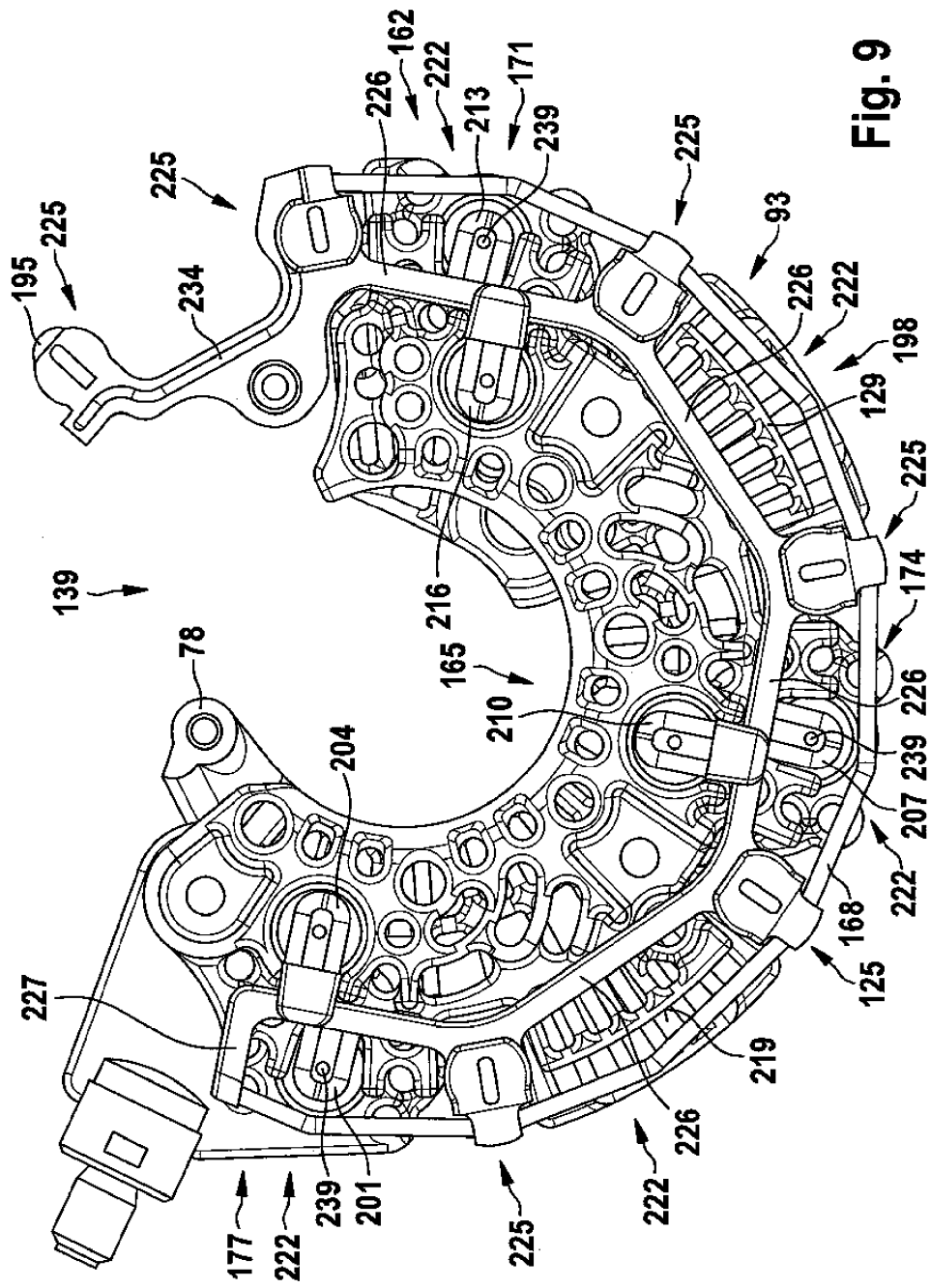


Fig. 9

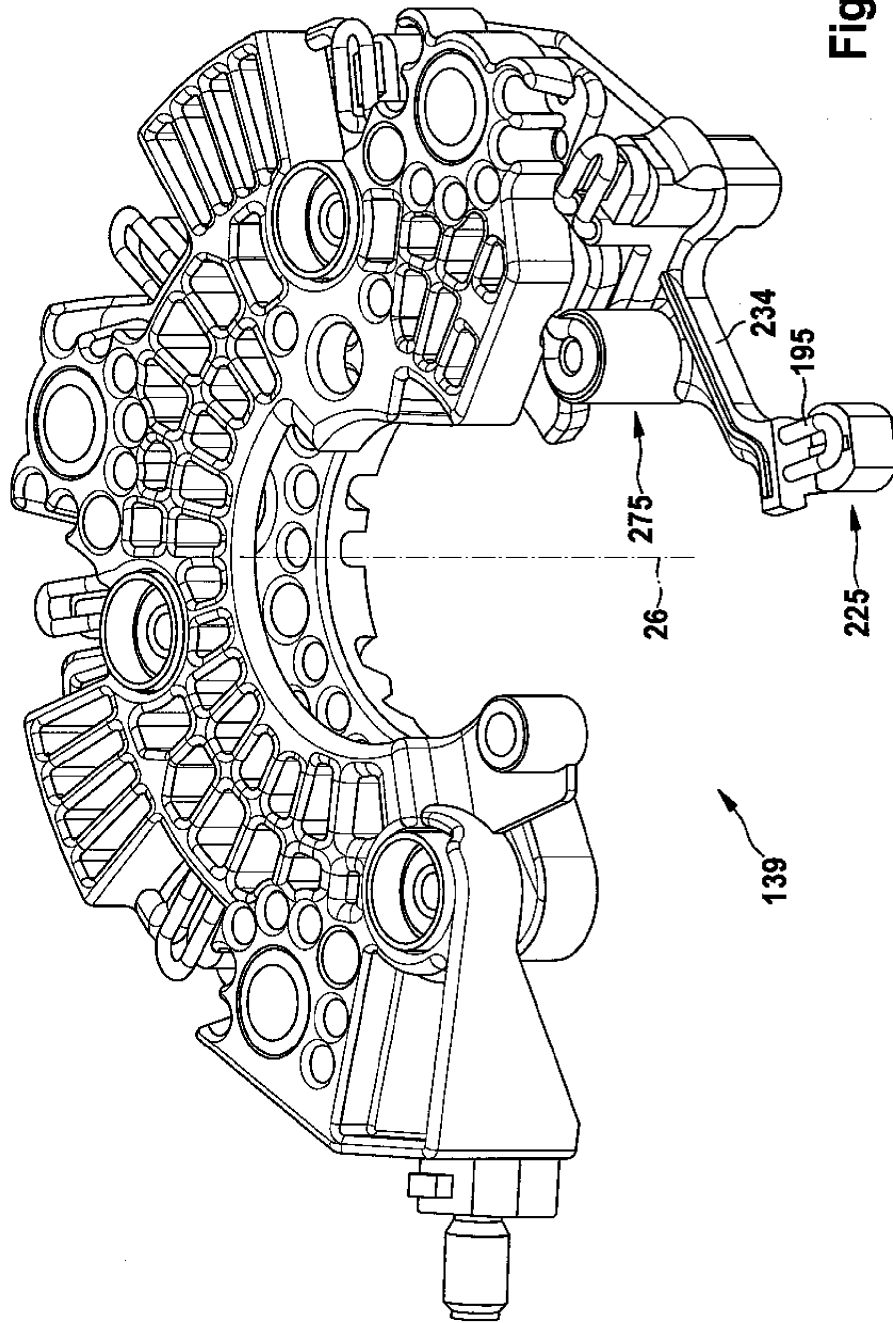


Fig. 10

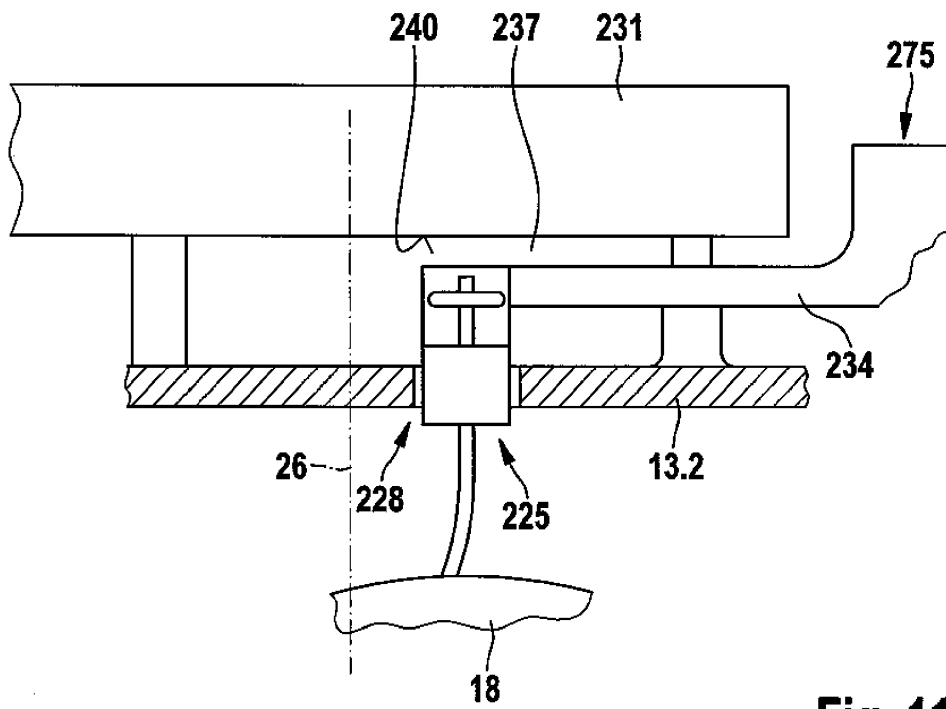


Fig. 11

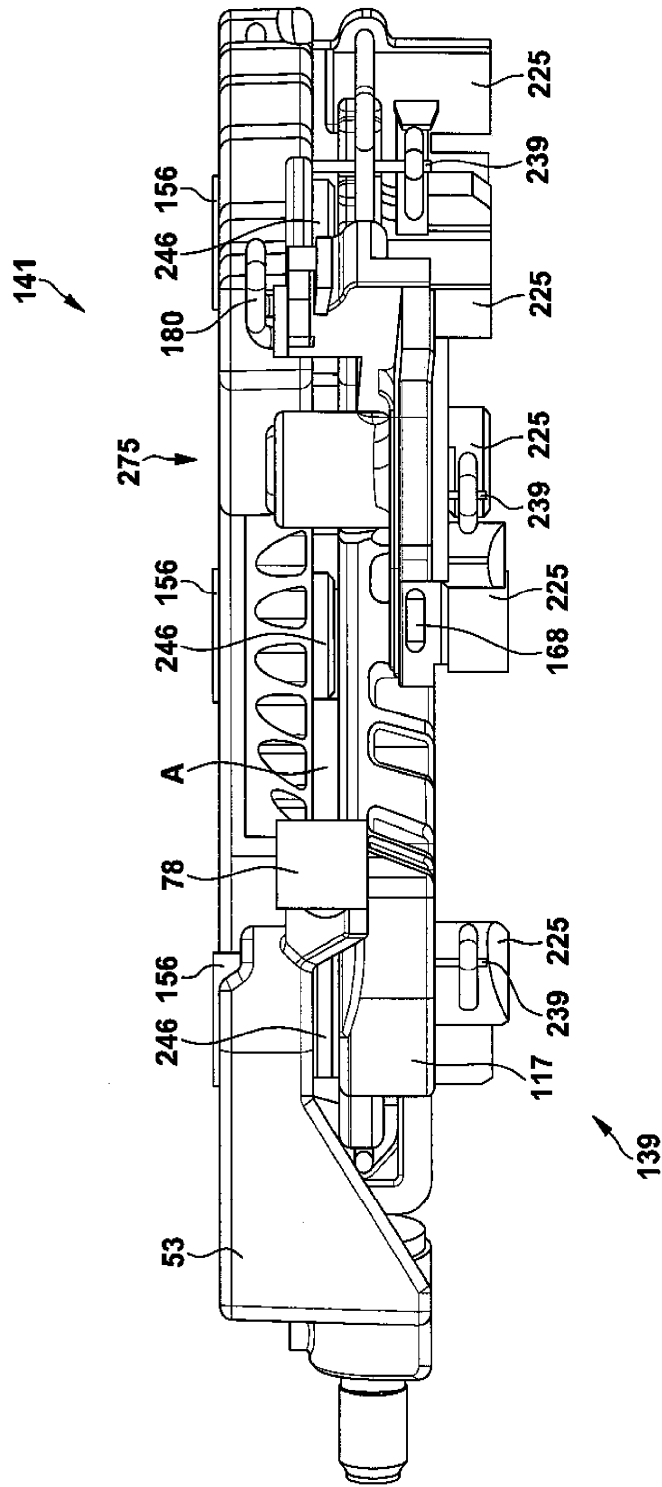


Fig. 12

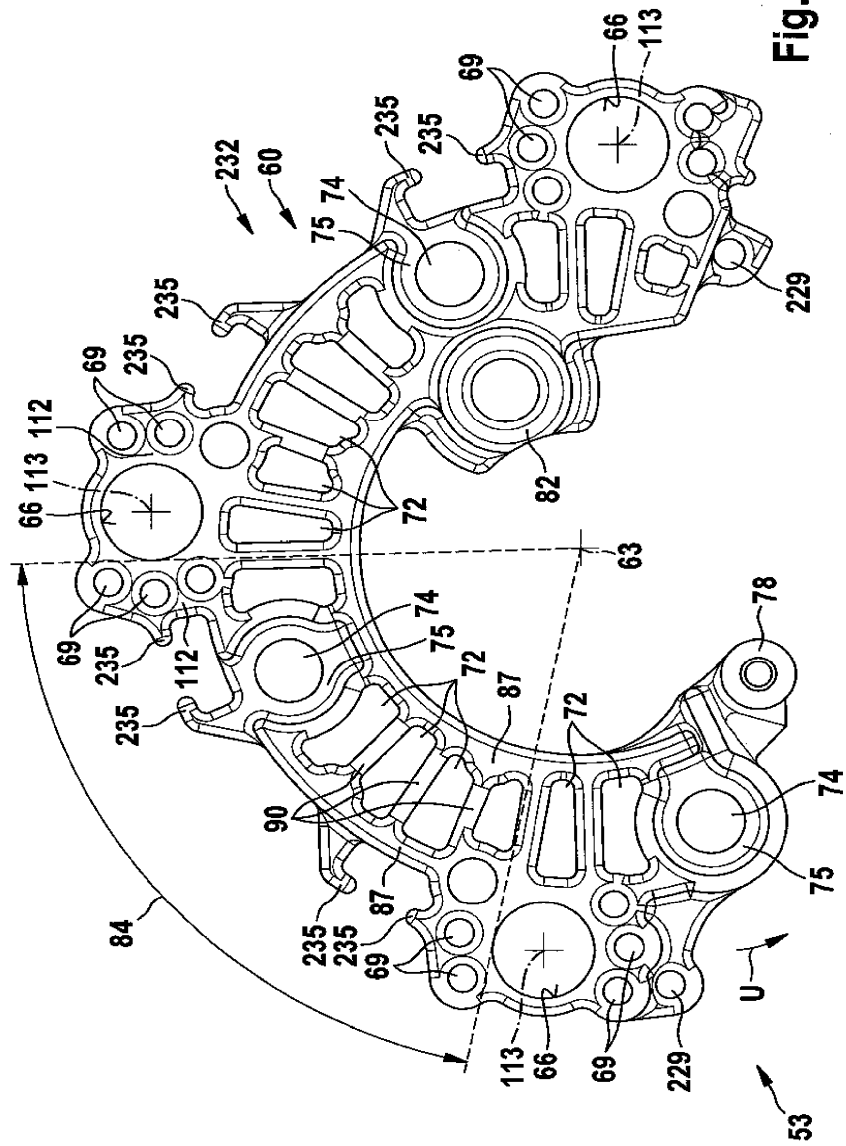


Fig. 13

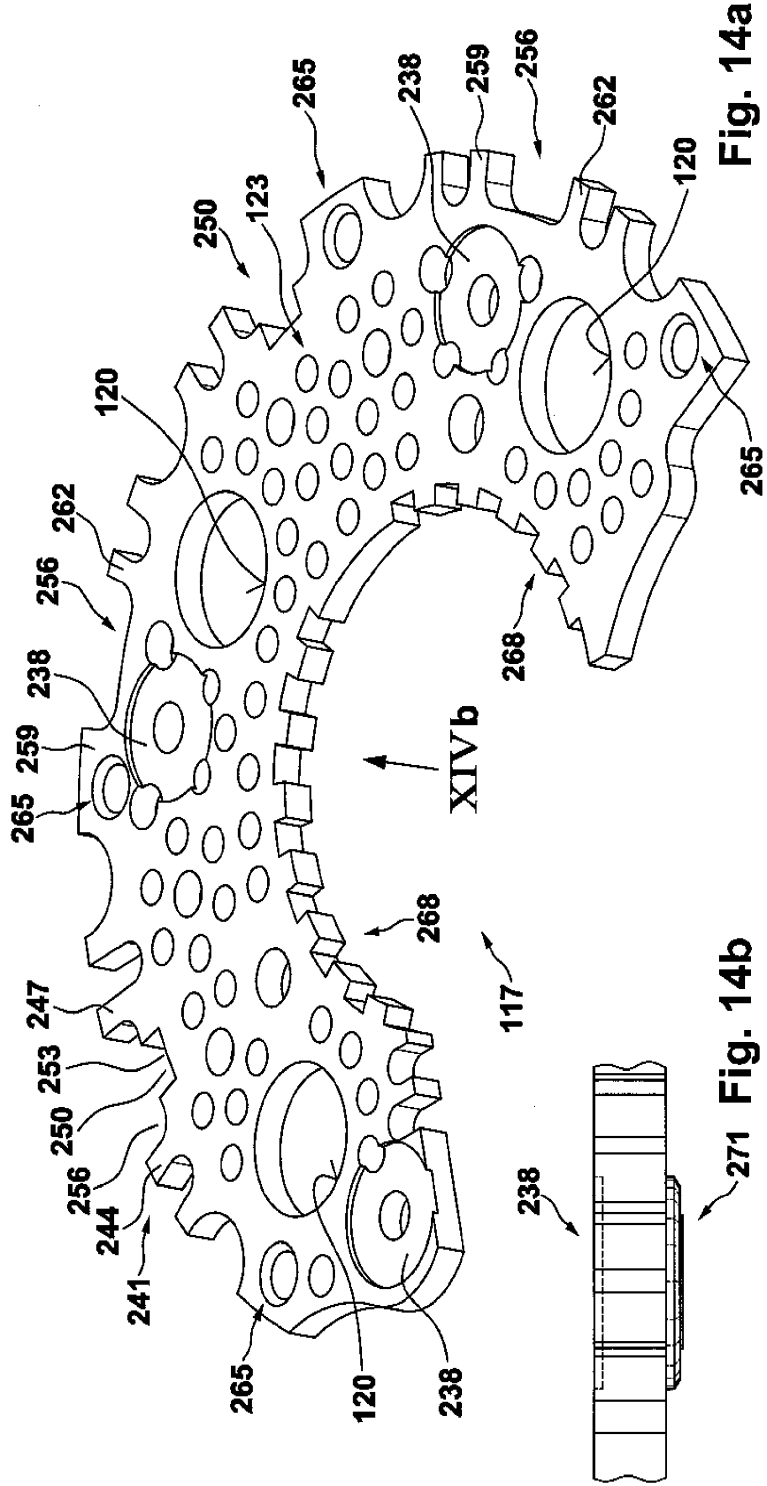


Fig. 14a

Fig. 14b

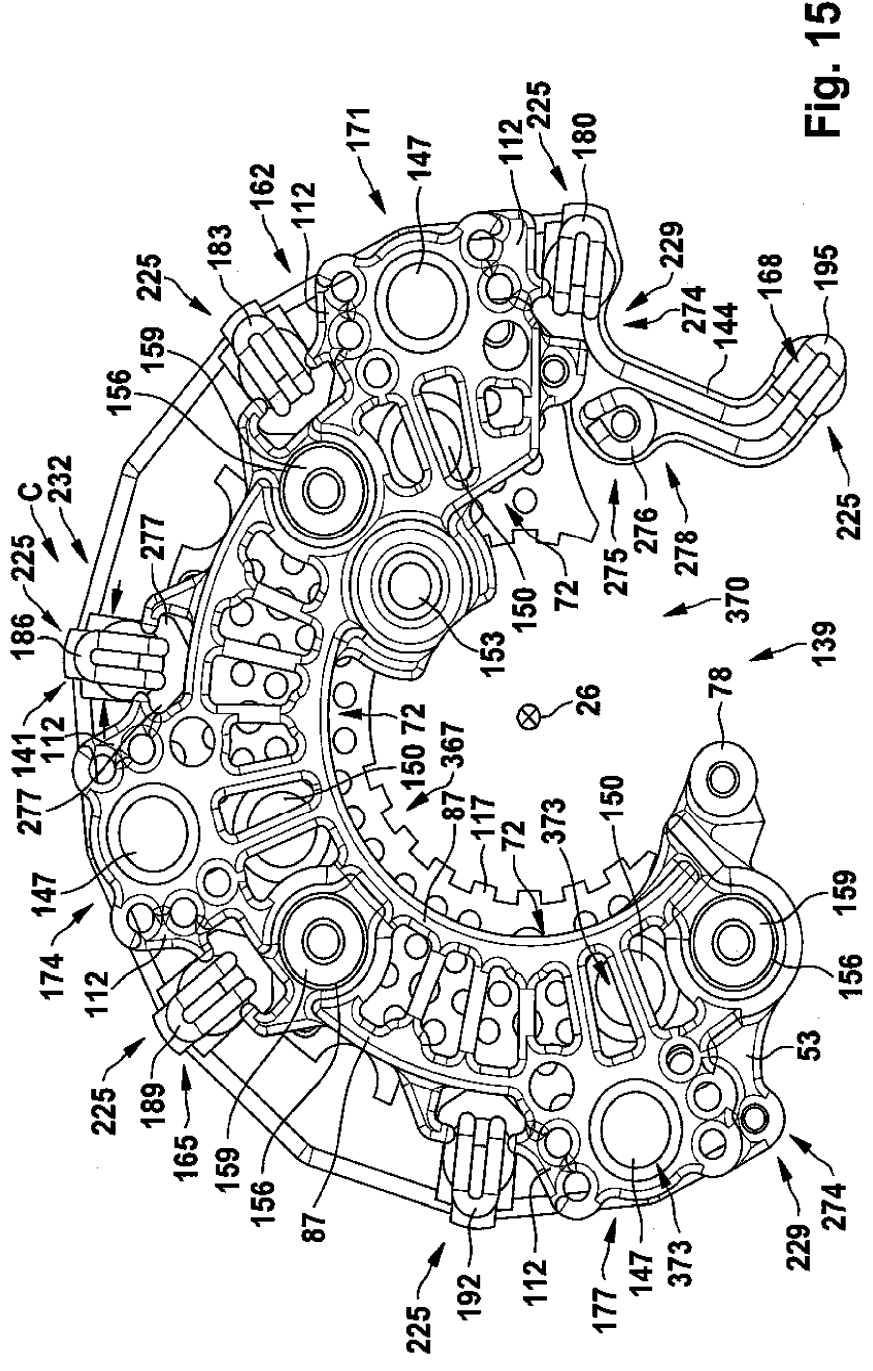


Fig. 15

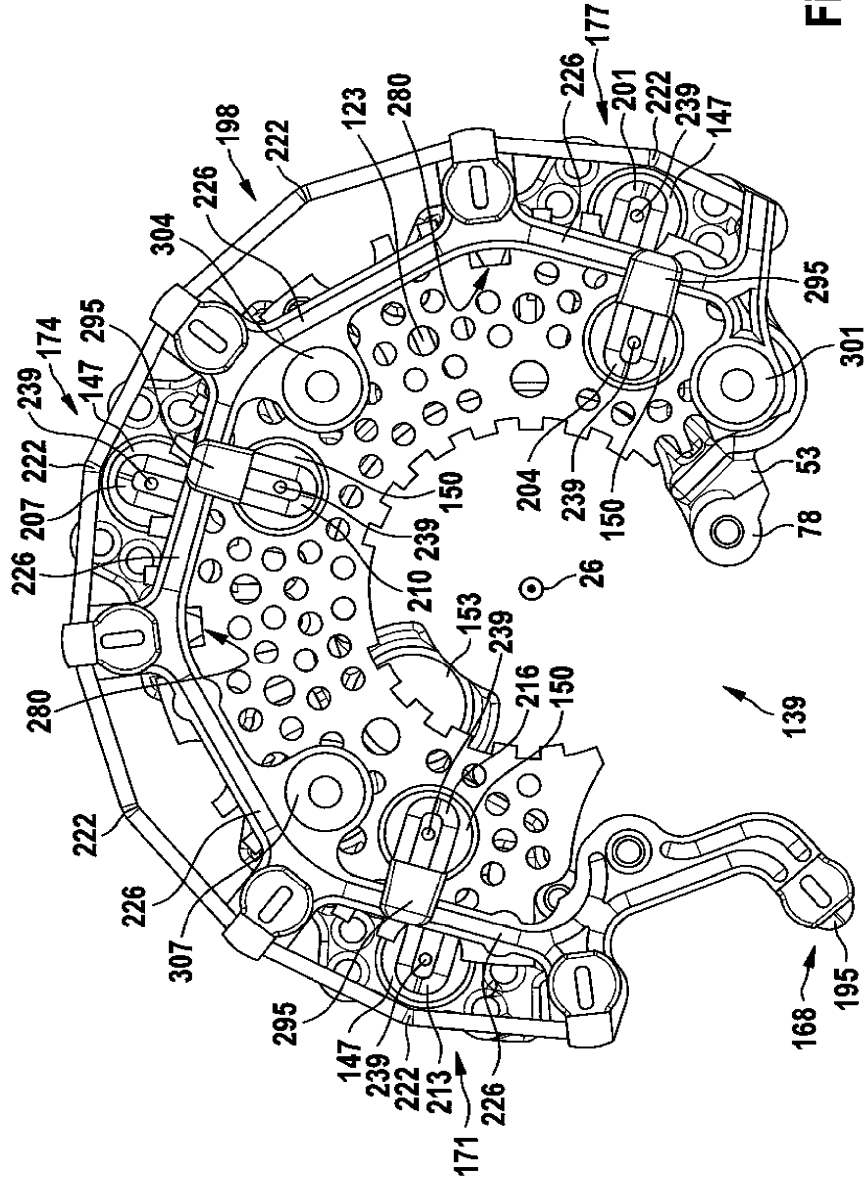


Fig. 16

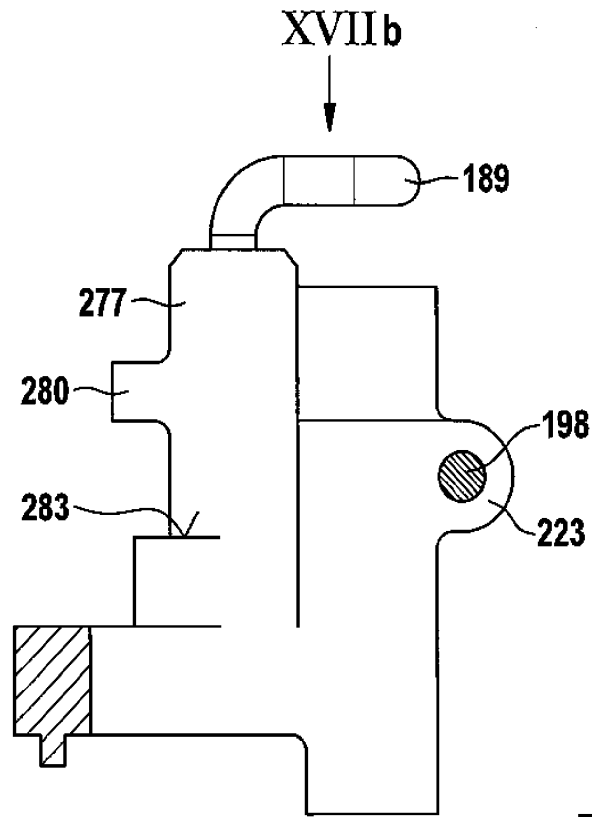


Fig. 17a

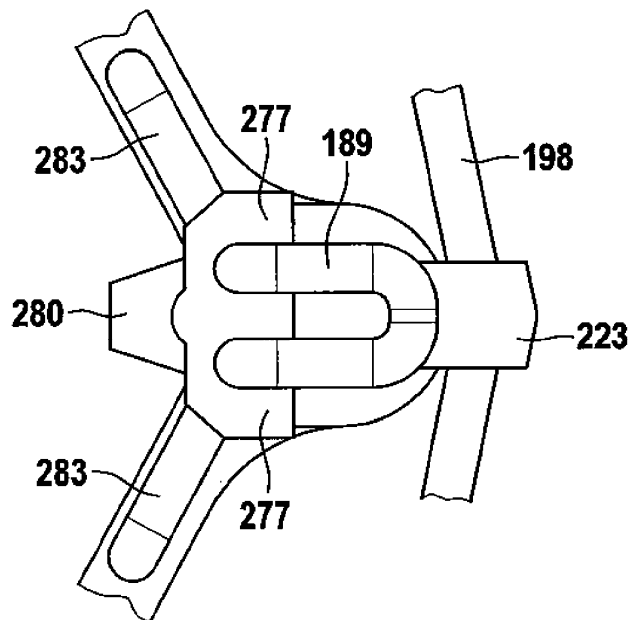


Fig. 17b

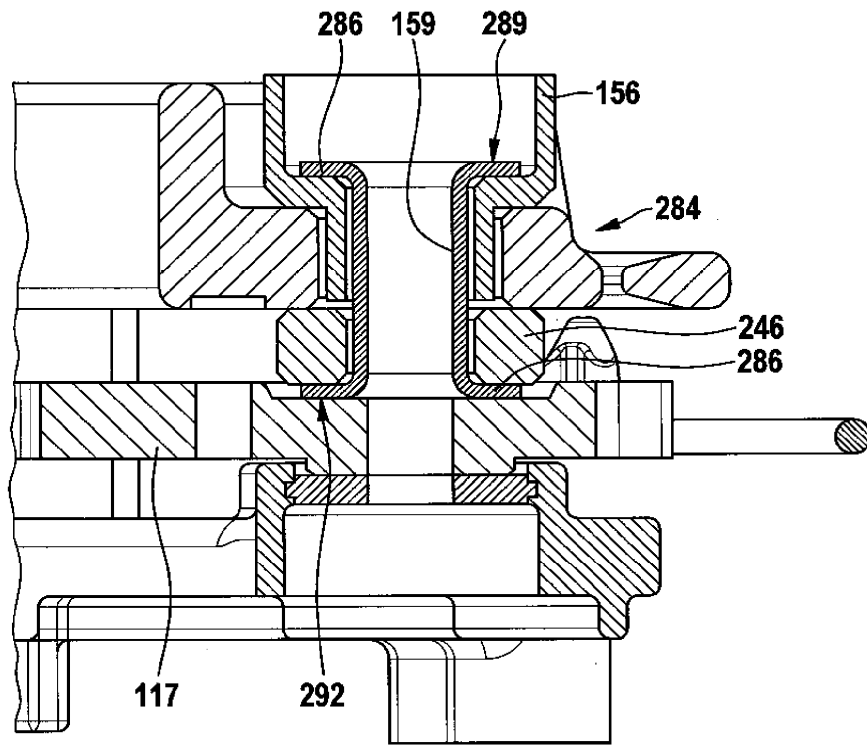


Fig. 18

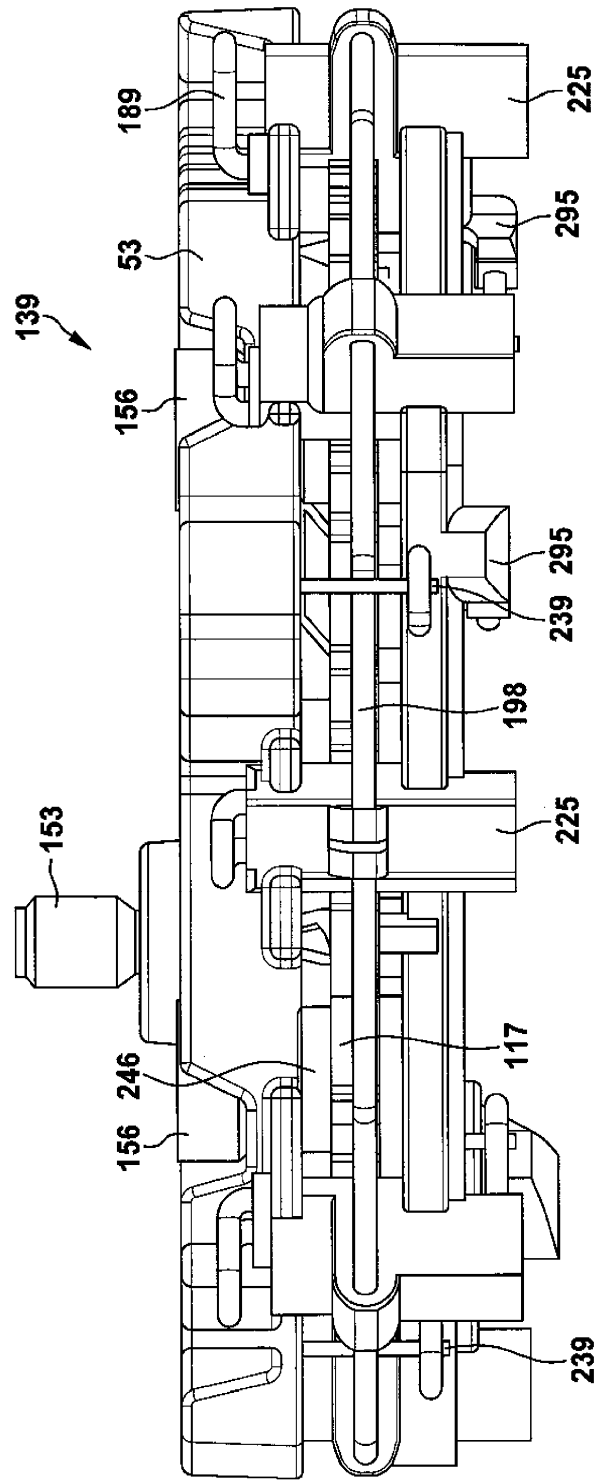


Fig. 19

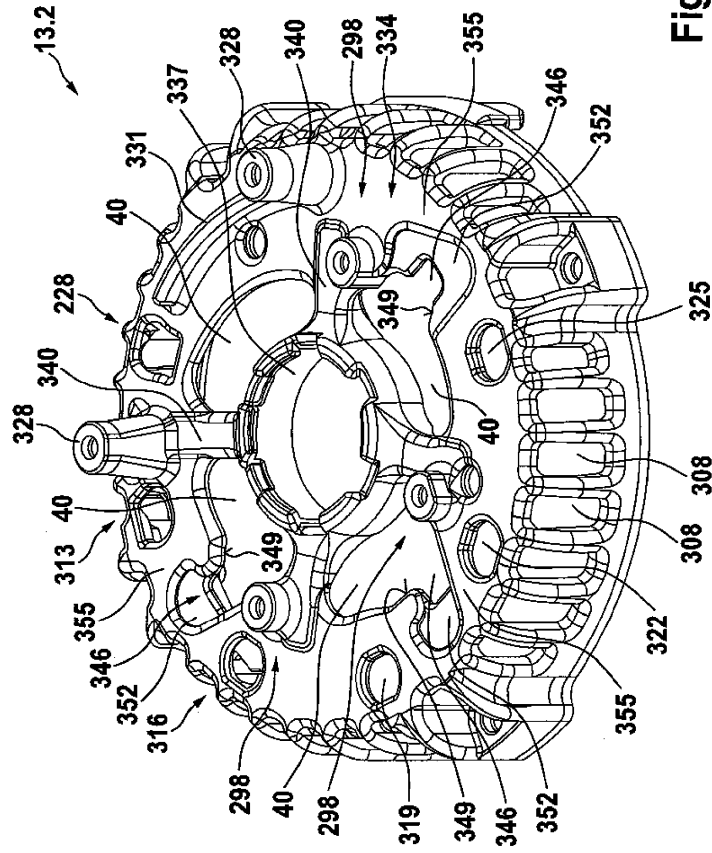


Fig. 20

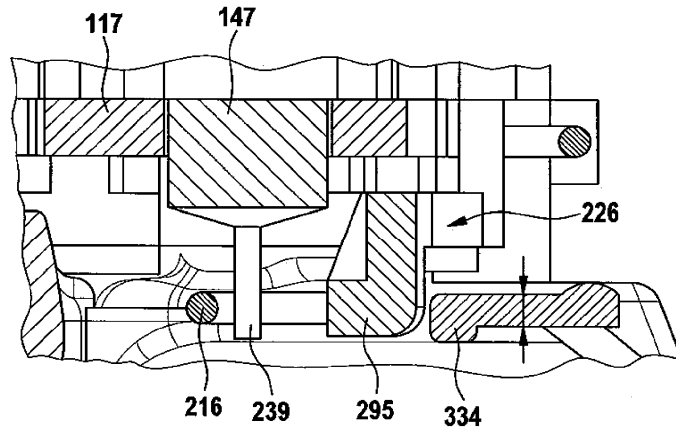


Fig. 21

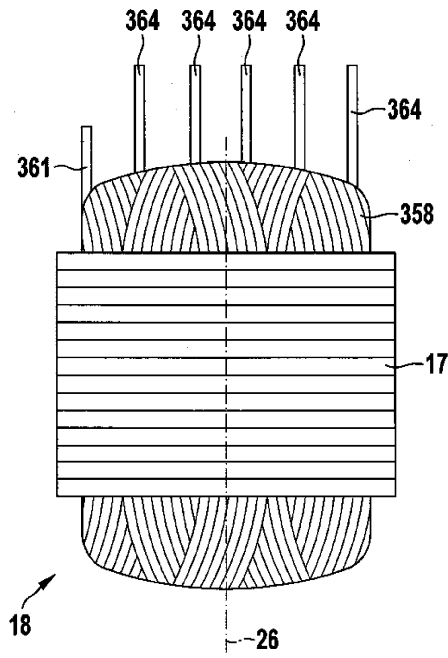


Fig. 22