



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0914317-3 B1



(22) Data do Depósito: 25/06/2009

(45) Data de Concessão: 09/04/2019

(54) Título: GERADOR ELÉTRICO, COM UM ESTATOR E UM ROTOR

(51) Int.Cl.: H02K 5/20; H02K 9/06; H02K 11/04.

(30) Prioridade Unionista: 25/06/2008 DE 102008002638.7.

(73) Titular(es): SEG AUTOMOTIVE GERMANY GMBH.

(72) Inventor(es): DANIEL AMARAL.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009057951 de 25/06/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/156463 de 30/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/12/2010

(57) Resumo: GERADOR ELÉTRICO, COM UM ESTATOR E UM ROTOR A presente invenção refere-se a um gerador elétrico, com um estator (16) e um rotor, sendo que o estator (16) possui um enrolamento de estator (múltiplos enrolamentos de fases) (18) que está conectado eletricamente com um retificador (105), sendo que o retificador (105) possui diodos positivos e negativos (88, 58) conectados por meio de uma conexão em ponte, sendo que os diodos positivos (88) estão conectados com um corpo de resfriamento positivo (53) e os diodos negativos (58) estão conectados com um corpo de resfriamento negativo (106), e o retificador (105) é coberto por uma tampa de proteção (47) dotada de uma abertura de ar frio, sendo que a tampa de proteção (47) possui pelo menos uma abertura que está disposta axialmente sobre o diodo negativo (58) e corpo de resfriamento negativo (106).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**GERADOR ELÉTRICO, COM UM ESTATOR E UM ROTOR**".

ESTADO DA TÉCNICA

[001] Na figura 1 é mostrado um corte transversal por uma máquina elétrica 10, representada em princípio, aqui, na modalidade como gerador ou gerador de corrente trifásica para automóveis. Essa máquina elétrica 10 apresenta, entre outros, uma carcaça 13 em duas partes, que consiste em uma primeira consola do mancal 13,1 e em uma segunda consola do mancal 13,2. A consola de mancal 13,1 e a consola de mancal 13,2 recebem entre si um chamado estator 16, que consiste, por um lado, em um ferro de estator, substancialmente circular, e em cujas ranhuras dirigidas para dentro, estendidas axialmente, está inserido um enrolamento de estator 18 com diversos enrolamentos de fase. Esse estator 16 anular circunda com uma superfície ranhurada, dirigida radialmente para dentro, um rotor 20, que está formado como rotor de polos de garras. O rotor 20 consiste, entre outros, em duas platinas de polo de garras 22 e 23, em cujo perímetro externo estão dispostos dedos de polo de garras 24 e 25, que se estendem, em cada caso, em direção axial. As duas platinas de polo de garras 22 e 23 estão dispostas no rotor 20 de tal modo que seus dedos de polo de garras 24 ou 25 estendidos em direção axial alternam-se uns aos outros no perímetro do rotor 20. Desse modo, resultam espaços intermediários magneticamente necessários entre os dedos de polo de garras 24 e 25, magnetizados em sentidos contrários, que são designados como espaços intermediários de polo de garras. O rotor 20 está montado de modo rotativo por meio de um eixo 27 em cada caso, sobre um mancal de rolamento 28, que se encontra, em cada caso, em um lado do rotor, nas respectivas consolas de mancal 13,1 ou 13,2.

[002] O rotor 20 apresenta, no total, duas superfícies dianteiras axiais, nas quais está fixado, em cada caso, um ventilador 30. Esse

ventilador 30 consiste, substancialmente em uma seção em forma de placa ou em forma de disco, da qual saem, de modo conhecido, pás de ventilador. Esses ventiladores 30 servem para possibilitar através de aberturas 40 nas consolas de mancal 13,1 e 13,2 uma troca de ar entre o lado externo da máquina elétrica 10 e o espaço interno da máquina elétrica 10. Para esse fim, as aberturas 40 estão previstas, substancialmente, nas extremidades axiais das consolas de mancal 13,1 e 13,2, através das quais o ventilador 30 aspira ar de refrigeração para o espaço interno da máquina elétrica 10. Esse ar de refrigeração é acelerado radialmente para fora pela rotação dos ventiladores 30, de modo que o mesmo pode passar através da cobertura de enrolamento 45 permeável a ar de refrigeração. Por esse efeito, a cobertura de enrolamento 45 é refrigerada. O ar de refrigeração, depois de atravessar a cobertura de enrolamento 45 ou depois de circundar essa cobertura de enrolamento 45, toma um caminho radialmente para fora, pelas aberturas não representadas aqui, nessa figura 1.

[003] Na figura 1, no lado direito, encontra-se uma tampa de proteção 47, que protege diversos componentes contra influências do ambiente. Desse modo, essa tampa de proteção 47 recobre, por exemplo, um chamado grupo de anéis coletores 49, que serve para abastecer um enrolamento de excitação 51 com corrente de excitação. Em torno desse grupo de anéis coletores 49 está disposto um corpo de refrigeração 53, que aqui funciona como corpo de refrigeração positivo. Como chamada corpo de refrigeração negativo funciona a consola de mancal 13,2. Entre a consola de mancal 13,2 e o corpo de refrigeração 53 está disposta uma placa de ligação 56, que serve para conectar diodos negativos 58 dispostos na consola de mancal 13,2 e diodos positivos no corpo de refrigeração um circuito de ponte em si conhecido

[004] Figura 2: a tampa de proteção 47 apresenta uma borda ex-

terna 70 cilíndrica , que está orientada para a consola de mancal 13,2. A tampa de proteção 47 tem, ainda, um platô central 73, em cujo centro encontra-se uma abertura 76. Por essa abertura salienta-se um protetor de anel coletor 79. A tampa de proteção 47 tem em seu platô 73 várias aberturas de ventilação 82 dispostas de modo anular. Diretamente oposto a essas aberturas de ventilação 82 encontra-se o corpo de refrigeração positivo 53 no interior da máquina elétrica 10. Nesse corpo de refrigeração 53 há uma pluralidade de diodos positivos 85, que com sua base de diodo 88 está inserida em aberturas cilíndricas do corpo de refrigeração 53. O diodo positivo 85 salienta-se com sua extremidade voltada para a placa de ligação 56 para dentro de uma abertura 91 da placa de ligação 56.

[005] Um fio de ligação de diodo 94 está orientado para uma área anular 97 da consola de mancal 13,2, na qual estão dispostas várias aberturas 97 para ventilação da máquina 10.

[006] A tampa de proteção 47 tem entre a borda externa 70 cilíndrica e o platô 73 uma área anular 100 rebaixada, que se estende pelo menos sobre uma parte do perímetro, sobretudo sobre a região anular, a partir de um eixo de rotação do rotor 20, acima da qual estão dispostos os diodos positivos 85. Na área anular 100 estão dispostas sobre o comprimento da mesmas várias aberturas 103, que possibilitam a entrada de ar de refrigeração. No corpo de refrigeração negativo 106, que aqui é parte da consola de mancal 13,2, também existem aberturas, não representadas na figura 2, nas quais estão encaixados os diodos negativos 58.

[007] Entre a borda externa 70 substancialmente cilíndrica e o corpo de refrigeração negativo 106 existe uma distância axial 104.

[008] É mostrada, portanto, uma máquina elétrica, de preferência, gerador elétrico, com um estator e um rotor, sendo que o estator apresenta um enrolamento de estator (vários enrolamentos de fase), que

está conectado eletricamente com um retificador 105, sendo que o retificador apresenta diodos positivos e diodos negativos conectados por meio de um circuito de ponte, sendo que os diodos positivos estão conectados com um corpo de refrigeração positivo e os diodos negativos, com um corpo de refrigeração negativo (inseridos ou, alternativamente, soldados sobre um corpo de refrigeração ali, então, não perfurado) e o retificador está coberto por uma tampa de proteção 47, que apresenta aberturas de ar de refrigeração, sendo que a tampa de proteção 47 apresenta pelo menos uma abertura, que está disposta acima do diodo negativo e do corpo de refrigeração negativo. O corpo de refrigeração positivo 53 está, desse modo, disposto axialmente acima de uma abertura de entrada de ar 97 na consola de mancal 13,2.

[009] Está previsto que a abertura 103 esteja estendida pelo menos de tal modo que em direção axial pelo menos uma seção de superfície de uma superfície de diodo está liberada sem interrupção com um comprimento sobre uma metade do diâmetro de um diodo negativo 58 ou está coberta pela abertura 103, veja a figura 2a.

[0010] Entre a tampa de proteção 47 e o corpo de refrigeração negativo está disposto um espaço oco 109, sendo que a abertura 103 está disposta axialmente acima do diodo negativo 58, o diodo negativo 58 ou o próprio fio de ligação de diodo do mesmo e uma borda interna 112 radial do corpo de refrigeração negativo 106 estão dispostos em um plano 113. Isso leva a uma corrente de ar de refrigeração 115 sem desvios, com poucas perdas. Uma abertura 82 na tampa de proteção 47 axialmente oposta ao diodo positivo 88 apresenta uma distância axial maior até o corpo de refrigeração negativo 106, do que a abertura 103 na tampa de proteção diretamente oposta axialmente ao diodo positivo 58.

[0011] Entre a tampa de proteção 47 e o corpo de refrigeração negativo 106 está disposto a jusante de um espaço intermediário 118,

primeiramente, uma placa de ligação 56, para concretização do circuito de ponte de retificador. Depois de um outro espaço intermediário 121, segue-se o corpo de refrigeração positivo 53. Entre a tampa de proteção 47 terminal e o corpo de refrigeração positivo 53 há um terceiro espaço intermediário 124.

[0012] A área anular 100 rebaixada está aproximadamente na altura do corpo de refrigeração positivo 53. Por razões de tolerância e, desse modo, de produção, existe um espaço intermediário 127 estreito. Isso leva a um estrangulamento do ar de refrigeração aspirado, de tal modo que é evitada uma divisão da corrente demasiadamente desfavorável. Essa disposição leva ao fato de que a corrente de ar de refrigeração, que é aspirada pelas aberturas 103, corre substancialmente entre a placa de ligação 56 e o corpo de refrigeração negativo 106 e, com isso, refrigera efetivamente os diodos negativos 58, porque não ocorre um preaquecimento por refrigeração de diodos positivos 88.

[0013] Uma distância entre a placa de ligação 56 e o corpo de refrigeração positivo 53 é menor do que a distância entre o corpo de refrigeração negativo 106 e a placa de ligação 56. Além disso, o diâmetro externo da placa de ligação 56 é aproximadamente ou do mesmo tamanho como uma borda externa 107 em forma de arco entre olhais de fixação 108 para parafusos 110 do corpo de refrigeração positivo 53.

[0014] As aberturas de entrada de ar 97 estão separadas por nervuras 128, sendo que as mesmas estão dispostas obliquamente ao eixo da máquina elétrica.

[0015] O corpo de refrigeração negativo 106 e o corpo de refrigeração positivo 53 sobrepõem-se na região do perímetro externo do corpo de refrigeração positivo 53, sendo que, nesse caso, uma borda da abertura 97, situada no lado radialmente externo, do corpo de refrigeração negativo 106 está axialmente oposta ao perímetro externo do

corpo de refrigeração positivo 53. O corpo de refrigeração negativo 106 apresenta, além disso, uma borda radialmente externa 200, com uma superfície substancialmente axialmente paralela, que está adjacente a uma abertura de saída 203 na consola de mancal 13,2.

[0016] Está previsto que um diodo positivo 88 situado mais próximo ao diodo negativo 58 está disposto de modo deslocado em direção periférica, veja a figura 3. Essa figura mostra, entre outros, o corpo de refrigeração positivo, que apresenta furos em torno de um diodo positivo 88.

[0017] A figura 3 mostra uma vista de cima sobre o corpo de refrigeração positivo 53. Abaixo do corpo de refrigeração positivo 53 está disposta a placa de ligação 56, da qual só são vistas os laços de ligação 130, que se salientam abaixo do corpo de refrigeração positivo 53.

[0018] Também pode ser visto o chamado pino B+ 133, no qual a potência elétrica é distribuída à rede de bordo. O diodo positivo 88 mais próximo do pino B+ em posição de aproximadamente 2 horas está circundado por apenas três aberturas de refrigeração. Duas dessas aberturas de refrigeração 136 servem, além disso, também para a refrigeração do diodo positivo 88, que se encontra a posição de 5 horas. Esse diodo positivo 88 está circundado, no total, por seis aberturas de ar de refrigeração 136, das quais quatro servem exclusivamente para a refrigeração desse diodo positivo 88. O terceiro diodo positivo 88 na posição de cerca de 8 horas está circundado por oito aberturas de ar de refrigeração 136, que servem diretamente para a refrigeração desse diodo.

[0019] A secção transversal de passagem das aberturas de ar de refrigeração 136 é determinada levando em consideração a divisão calculatoriamente uniforme da secção transversal de passagem das aberturas de ar de refrigeração 136 entre o diodo positivo 88, que se encontra na posição de aproximadamente 2 horas, e o diodo positivo

88, que se encontra na posição de 5 horas. Determinada desse modo, o diodo positivo 88, que se encontra na posição de 2 horas, é refrigerado por apenas duas aberturas de ar de refrigeração. Duas aberturas de refrigeração 136 servem, além disso, também para a refrigeração do diodo positivo 88, que se encontra na posição de 5 horas, de modo que o mesmo é refrigerado, em média, por quatro aberturas de refrigeração.

[0020] É descrita, portanto, uma máquina elétrica, particularmente, gerador elétrico, com um estator e um rotor, sendo que o estator apresenta um enrolamento de estator (vários enrolamentos de fase), que está conectado eletricamente com um retificador, sendo que o retificador apresenta diodos positivos e diodos negativos conectados por meio de um circuito de ponte, sendo que os diodos positivos estão conectados com um corpo de refrigeração positivo e os diodos negativos, com um corpo de refrigeração negativo (inseridos ou soldados), sendo que estão previstas aberturas de ar de refrigeração 136 para refrigerar os diodos positivos 88, sendo que o diodo positivo 88, que está mais próximo a um pino B+, por medição na secção transversal de refrigeração calculável das aberturas de ar de refrigeração 136, é o que é menos refrigerado por aberturas de ar de refrigeração 136 e pelo ar de refrigeração que passa pelas mesmas.

[0021] Em conexão a isso está previsto para uma máquina elétrica de acordo com o parágrafo anterior que um diodo positivo 88, que está disposto no segundo lugar mais próximo ao pino B+, medido na secção transversal de refrigeração das aberturas de ar de refrigeração 136, é refrigerado melhor do que o outro diodo positivo 88 por aberturas de ar de refrigeração 136 e pelo ar de refrigeração que passa pelas mesmas.

[0022] Para o caso de haver um terceiro diodo positivo 88, que está disposto no local mais distante do pino B+, está previsto para o

mesmo, medido na secção transversal de refrigeração calculável das aberturas de ar de refrigeração 136, que os mesmos, em comparação com os outros diodos positivos 88, apresenta a maior quantidade de aberturas de ar de refrigeração 136. A razão para isso reside no fato de que a placa de ligação 56 recobre na região do terceiro diodo positivo 88 as aberturas de ar de refrigeração, em comparação com os outros diodos positivos 88, em superfície relativamente grande, em todo o caso, mais do que nos outros dois diodos positivos 88.

[0023] Na figura 3 é mostrada uma ligação de regulador 140. Essa ligação de regulador 140 consiste em um laço 143 que sai da placa de ligação 56, e está conectado em uma peça com os condutores embutidos na placa de ligação 56, fig. 4. O laço 143 sai de um bocal de ligação aproximadamente prismático em um ponto mais alto, sendo que, desse modo, ele se encontra em um outro plano do que os condutores de conexão, que possibilitam o circuito de ponte. O bocal de ligação 146 estende-se prismaticamente na direção do eixo do rotor 20 e apresenta, em cada caso, em um lado aproximadamente orientado radialmente para dentro e radialmente para fora, uma ranhura de guia ou de conexão 149, veja a fig. 4b. Nessas ranhuras de guia ou conexão 149 paralelas umas às outras, engata-se, em cada caso, um gancho de engate 150 de um suporte de contato de parafuso 153. Esse suporte de contato roscado 153 apresenta, além de uma região de engrenamento 156 com o gancho de engate 150, uma região de inserção 159, que aqui é uma recepção para uma plaqueta roscada 162 inserida de modo solto. A plaqueta roscada 162 apresenta em seu centro uma rosca interna 165, que serve para recepção de um pino roscado de um parafuso de fixação e contato 170 (fig. 3). Em estado montado (fig. 4a), a plaqueta roscada 162 está disposta com sua rosca centralmente abaixo do laço 143, de modo que por meio do parafuso de fixação e contato 170 inserido na rosca 165, é estabelecido um contato

elétrico entre um condutor do regulador 180 e o laço 143. A plaqueta roscada 162, nesse caso, é comprimida por baixo no laço 153, de modo que o laço 143 é comprimido contra o condutor do regulador 180.

[0024] É descrita, portanto, uma máquina elétrica, particularmente, gerador elétrico, com um estator e um rotor, sendo que o estator apresenta um enrolamento de estator (vários enrolamentos de fase), que está conectado eletricamente com um retificador, sendo que o retificador apresenta diodos positivos e negativos, conectados por meio de um circuito de ponte, sendo que uma placa de ligação 56 contém os condutores, que servem para a representação do circuito de ponte e essa placa de ligação 56 apresenta uma ligação de regulador, que sustenta um laço 143, que se salienta do bocal de ligação 146, sendo que em dois lados do bocal de ligação 146 está disposta, em cada caso, uma ranhura de guia ou conexão 149, na qual se engrena, em cada caso um gancho de engate 150 de um suporte de contato de parafuso 153, que apresenta uma região de inserção 159, que tem uma recepção para uma plaqueta roscada 162, sendo que uma rosca interna 165 serve para recepção de um pino roscado de um parafuso de fixação e contato 170 (fig. 3) e no estado montado (fig. 4a), a plaqueta roscada 162 está disposta com sua rosca centralmente abaixo do laço 143, de modo que por meio do parafuso de fixação e contato 170 inserido na rosca 165, é estabelecido um contato elétrico entre um condutor do regulador 180 e o laço 143.

[0025] Na figura 5 está representado um corte transversal entre a placa de ligação 56 e a tampa de proteção 47. A partir da placa de ligação 56 estende-se radialmente para fora um tubo de retenção 183, sobre cujo lado afastado da consola de mancal 13,2 apoia-se a tampa de proteção 47 com seu lado interno. O tubo de retenção 183 apresenta em seu lado externo um escalão 186, que está engatado por trás por um gancho de engate 189 da tampa de proteção 47.

[0026] É descrita, portanto, uma máquina elétrica, particularmente, gerador elétrico, com um estator e um rotor, sendo que o estator apresenta um enrolamento de estator (vários enrolamentos de fase), que está conectado eletricamente com um retificador, sendo que o retificador apresenta diodos positivos e negativos, conectados por meio de um circuito de ponte, sendo que uma placa de ligação 56 contém os condutores, que servem para a representação do circuito de ponte, sendo que existe um dispositivo de fixação entre a placa de ligação 56 e a tampa de proteção 47 e, a partir da placa de ligação 56 estende-se um tubo de retenção 183, aproximadamente radialmente para fora, de preferência, sobre cujo lado afastado da consola de mancal 13,2 apoia-se a tampa de proteção 47 com seu lado interno, sendo que o tubo de retenção 183 apresenta em seu lado externo um escalão 186, que está engatado por trás por um gancho de engate 189 da tampa de proteção 47.

[0027] Na figura 6 está representado como a placa de ligação 56 e uma placa 200 com pelo menos uma luva de guia 203 engrenam-se uma na outra. A placa 200 apoia-se com uma região de superfície 205, veja figura 6, sobre uma superfície plana da consola de mancal 13,2. A pelo menos uma luva de guia 206, moldada em uma peça na placa 200, insere-se em uma abertura da consola de mancal 13,2 e recebe um ou mais fios de ligação 212 de um enrolamento de estator 18. Os fios de ligação contatam elementos de contato na forma de laços de ligação 130. A partir da placa estende-se radialmente para dentro um elemento de superfície 215, do qual se salienta uma seção de nervura 218 axialmente para fora. Essa seção de nervura 218, tal como está representado na figura 6, é, por exemplo, anular ou retilínea e engata por trás o tubo de retenção 183 e, desse modo, impede que a placa 200 solta, em estado ainda não fixado (montado), deixe, sem mais nem menos, o conjunto de consola de mancal 13,2 e placa de ligação

56.

[0028] É descrita, portanto, uma máquina elétrica, particularmente, gerador elétrico, com um estator e um rotor, sendo que o estator apresenta um enrolamento de estator (vários enrolamentos de fase), que está conectado eletricamente com um retificador, sendo que o retificador apresenta diodos positivos e negativos, conectados por meio de um circuito de ponte, sendo que uma placa de ligação 56 contém os condutores, que servem para a representação do circuito de ponte, sendo que a placa de ligação 56 e uma placa 200 com pelo menos uma luva de guia 203 engrenam-se uma na outra, sendo que a placa 200 apoia-se com uma região de superfície 205, veja figura 6, sobre uma superfície plana da consola de mancal 13,2 e a pelo menos uma luva de guia 206, moldada em uma peça na placa 200, insere-se em uma abertura da consola de mancal 13,2 e recebe um ou mais fios de ligação 212 de um enrolamento de estator 18, sendo que a partir da placa 200 estende-se radialmente para dentro um elemento de superfície 215, do qual se salienta uma seção de nervura 218 axialmente para fora e fora dessa seção de nervura 218 o tubo de retenção apoia-se sobre a placa 200.

[0029] A figura 4b mostra sobre a placa de ligação 56 um elemento de afastamento 230, que se apoia em um elemento de afastamento, não mostrado aqui, realizado de modo igual ou similar no corpo de refrigeração positivo 53.

[0030] A figura 5 mostra em um esboço uma cobertura de parafuso 240, que está realizada em uma peça com a tampa de proteção 47 de matéria sintética. Essa cobertura de parafuso 240 só cobre a cabeça de parafuso 246 pela metade, de modo que a abertura 243, aqui, por exemplo, circular, só está fechada em forma de semicírculo pela cobertura de parafuso 240. Isso tem a vantagem de que o parafuso 249 não pode ser solto, quando a máquina elétrica 10 está montada

no local no veículo. Cabos ligados no pino B+ 133 impedem isso, em primeiro lugar. A outra vantagem consiste no fato de que nesse local pode ser economizado material.

[0031] É descrita, portanto, uma máquina elétrica, particularmente, gerador elétrico, com um estator e um rotor, sendo que o estator apresenta um enrolamento de estator (vários enrolamentos de fase), que está conectado eletricamente com um retificador, sendo que uma tampa de proteção 47 de matéria sintética cobre o retificador, sendo que um corpo de refrigeração positivo 53 está fixado na consola de mancal 13,2 por pelo menos um parafuso 249, sendo que o parafuso 249 está coberto por uma cobertura de parafuso 240, que está formada em uma peça com a tampa de proteção 47, e sendo que essa cobertura de parafuso 240 só cobre parcialmente, de preferência, pela metade, a cabeça de parafuso 246, de modo que uma abertura 243 em torno do parafuso 249 só está fechada parcialmente, de preferência, em forma de semicírculo, pela cobertura de parafuso 240.

REIVINDICAÇÕES

1. Gerador elétrico, com um estator (16) e um rotor, sendo que o estator (16) possui um enrolamento de estator (18) que está conectado eletricamente com um retificador (105),

sendo que o retificador (105) possui diodos positivos e negativos (88, 58) conectados por meio de uma conexão em ponte,

sendo que os diodos positivos (88) estão conectados com um corpo de resfriamento positivo (53) e os diodos negativos (58) estão conectados com um corpo de resfriamento negativo (106),

sendo que o retificador é coberto por uma tampa de proteção (47) dotada de uma abertura de ar frio,

sendo que uma placa de conexão (56) é disposta entre o corpo de resfriamento positivo (53) e o corpo de resfriamento negativo (106), e

sendo que são dispostos um primeiro espaço intermediário (118) entre o corpo de resfriamento negativo (106) e a placa de conexão (56), um segundo espaço intermediário (121) entre a placa de conexão (56) e o corpo de resfriamento positivo (53), e um terceiro espaço intermediário (124) entre o corpo de resfriamento positivo (53) e a tampa de proteção (47),

caracterizado pelo fato de que a tampa de proteção (47) possui uma abertura (103) que está disposta axialmente sobre o diodo negativo (58) e corpo de resfriamento negativo (106), e apresenta uma área anular (100) rebaixada que está aproximadamente na altura do corpo de refrigeração positivo (53), de modo que uma corrente de ar de refrigeração (115), que é sugada através da abertura (103) na tampa de proteção (47) axialmente sobre o diodo negativo (58), flua essencialmente entre a placa de conexão (56) e o corpo de resfriamento negativo (106).

2. Gerador elétrico, de acordo com a reivindicação 1, carac-

terizado pelo fato de que a abertura (103) se estende na tampa de proteção (47) axialmente sobre o diodo negativo (58) pelo menos de tal forma que, na direção axial, pelo menos um segmento de superfície de uma superfície de diodo com um comprimento maior do que meio diâmetro de um diodo negativo (58) é colocado livre continuamente ou respectivamente é coberto pela abertura (103).

3. Gerador elétrico, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que entre a tampa de proteção (47) e o corpo de resfriamento negativo (106) está disposto um espaço oco (109), sendo que a abertura (103) é disposta na tampa de proteção (47) axialmente sobre o diodo negativo (58), um fio de conexão de diodo (94) do diodo negativo (94) e uma margem interna radial (112) do corpo de resfriamento negativo (106) são dispostos em um plano (113).

4. Gerador elétrico, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que um diodo positivo (88) dispostos mais próximos dos diodos negativos (58) está disposto deslocado na direção circunferencial.

5. Gerador elétrico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o corpo de resfriamento positivo (53) está disposto axialmente sobre uma de uma pluralidade de aberturas de admissão de ar (97) na placa de suporte (13,2).

6. Gerador elétrico, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as aberturas de admissão de ar (97) são separadas por hastes (128), sendo que estas são dispostas inclinadas em relação ao eixo da máquina elétrica e radialmente para dentro em relação a uma placa de polo de garra (23).

7. Gerador elétrico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o corpo de resfriamento positivo (53) possui aberturas de ar frio (136) ao redor do

diodo positivo (88).

8. Gerador elétrico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a placa de conexão (56) possui uma abertura (91), através da qual pode passar ar frio, sendo que a abertura (91) é menor do que a distância mais externa entre duas aberturas de ar frio (136) dispostas diagonalmente opostas diretamente ao redor do diodo positivo.

9. Gerador elétrico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que uma distância entre a placa de conexão (56) e o corpo de resfriamento positivo (53) é menor do que a distância entre o corpo de resfriamento negativo (106) e a placa de conexão (56).

10. Gerador elétrico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que uma abertura (82) na tampa de proteção (47) axialmente oposta ao diodo positivo (88) possui uma distância axial maior em relação ao corpo de resfriamento negativo (106) do que a abertura (103) na tampa de proteção (47) axialmente sobre o diodo negativo (88).

11. Gerador elétrico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o corpo de resfriamento negativo (106) e o corpo de resfriamento positivo (53) se sobrepõem na região do perímetro externo do corpo de resfriamento positivo (53), sendo que com isso, uma borda disposta axialmente externamente de uma abertura (97) do corpo de resfriamento negativo (106) está disposta oposta ao corpo de resfriamento positivo (53).

12. Gerador elétrico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a tampa de proteção (47) possui uma borda externa (70) essencialmente cilíndrica, sendo que entre a borda externa (70) e o corpo de resfriamento negativo (106) é formado um espaço axial (104).

13. Gerador elétrico, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o corpo de resfriamento negativo (106) é a placa de suporte (13,2).

14. Gerador elétrico, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o corpo de resfriamento negativo (106) possui uma borda externa radial (200) com uma superfície essencialmente axialmente paralela que faz limite com uma abertura de descarga (203) na placa de suporte (13,2).

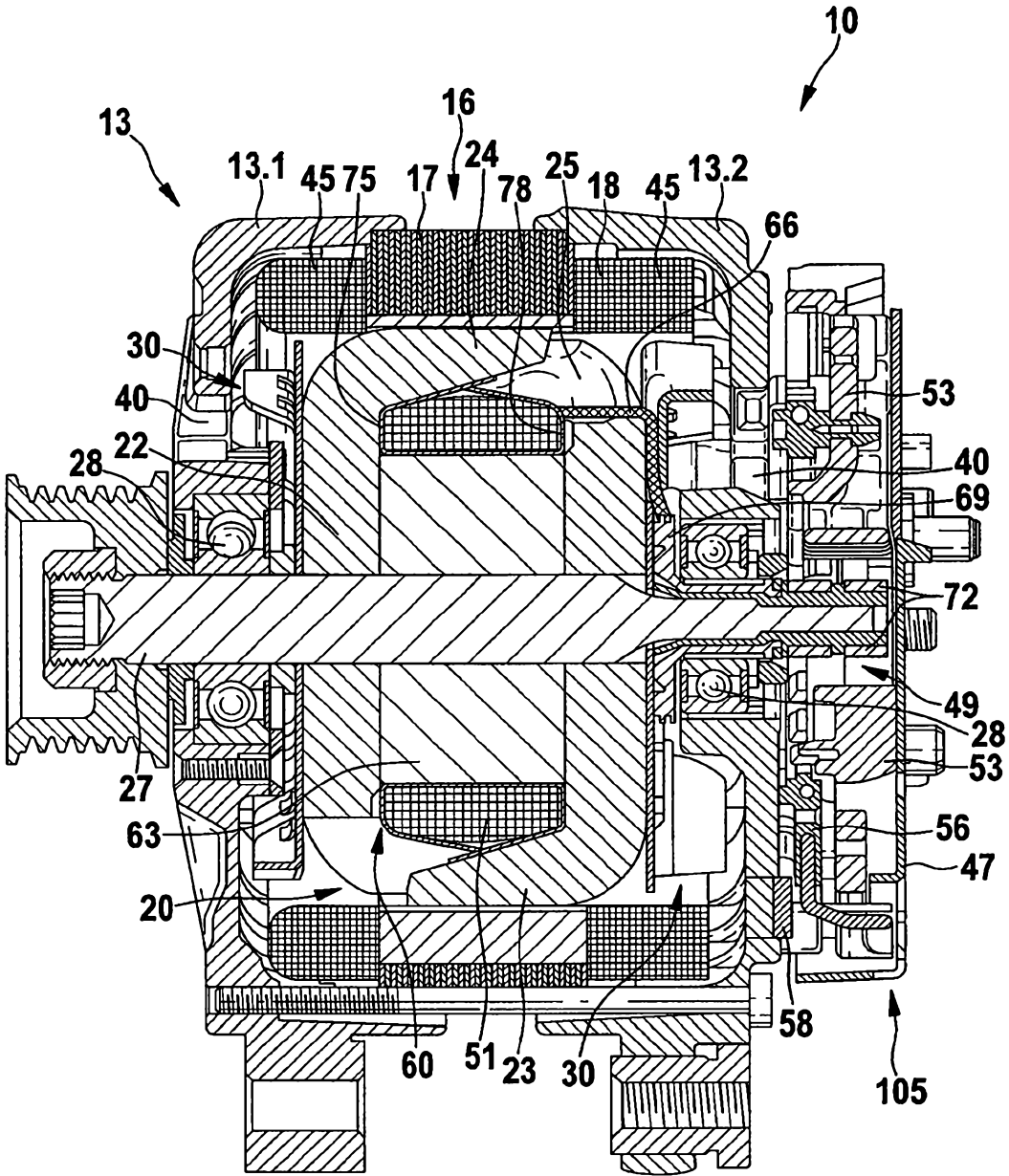
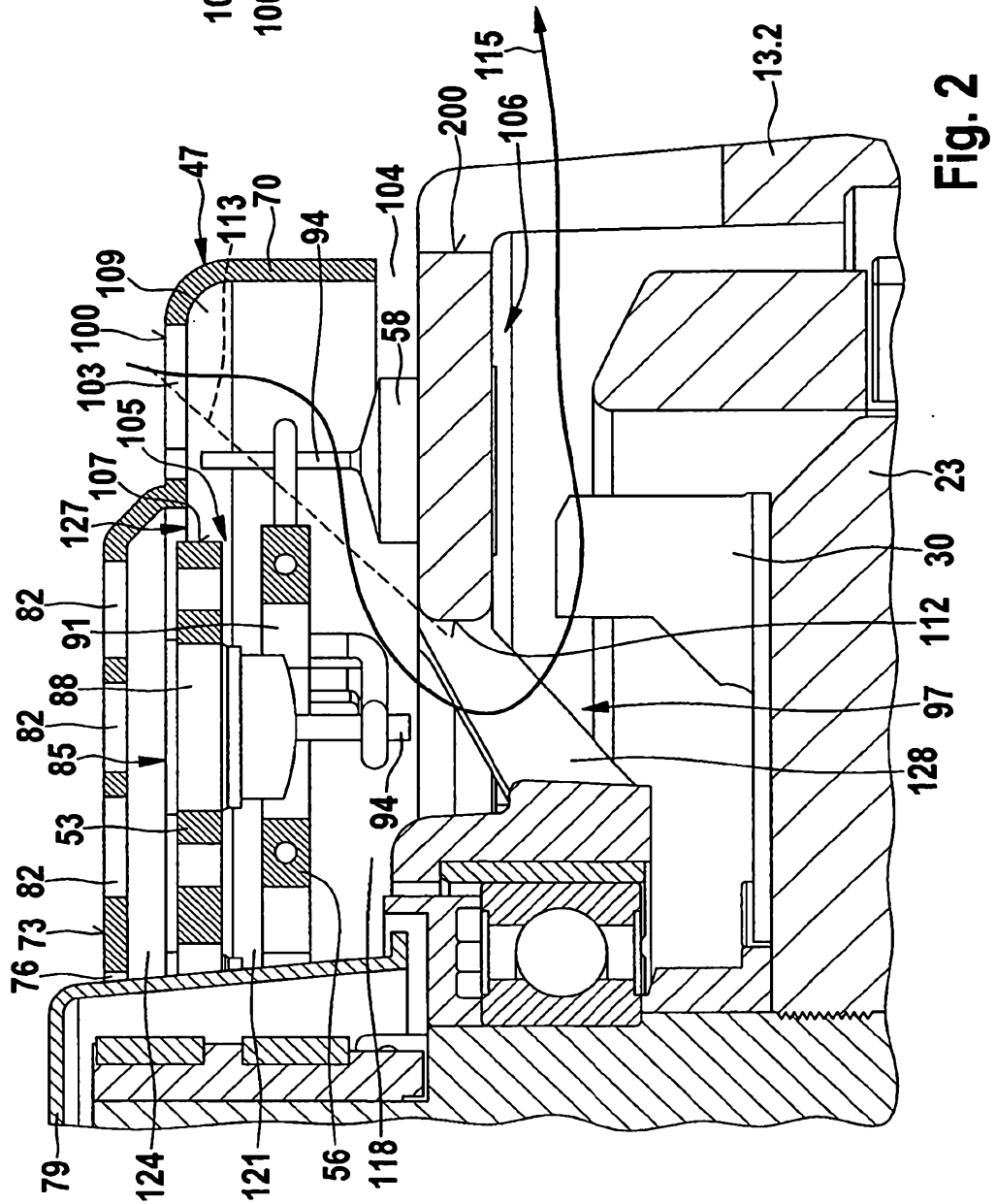
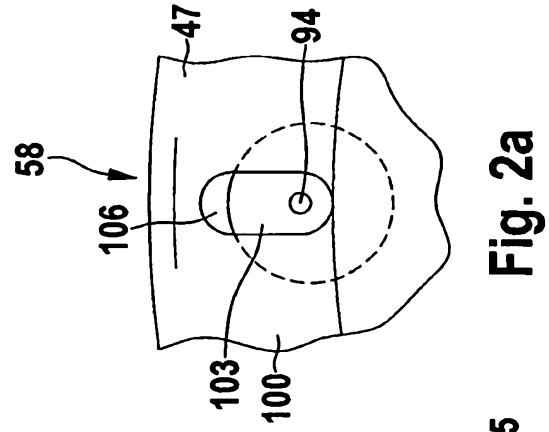


Fig. 1



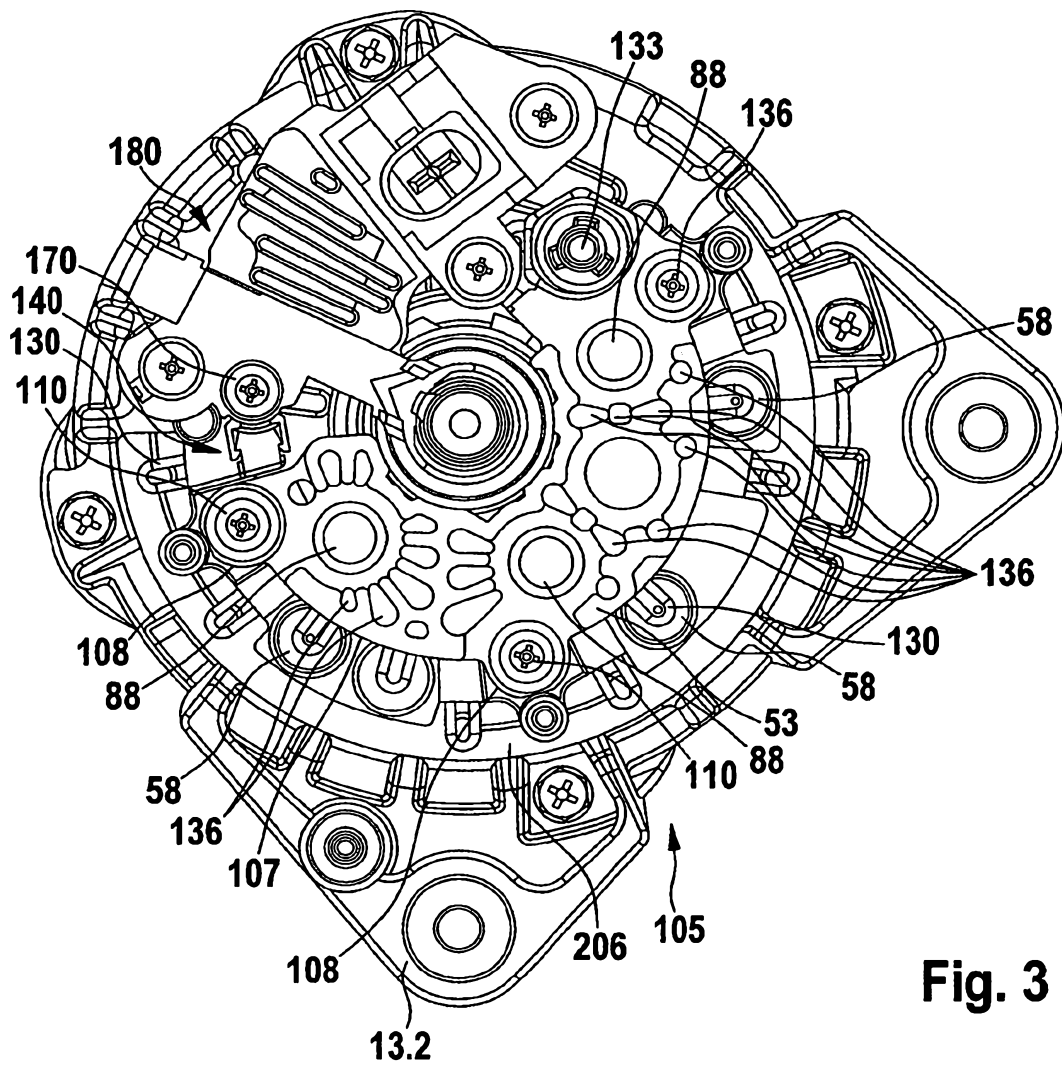


Fig. 3

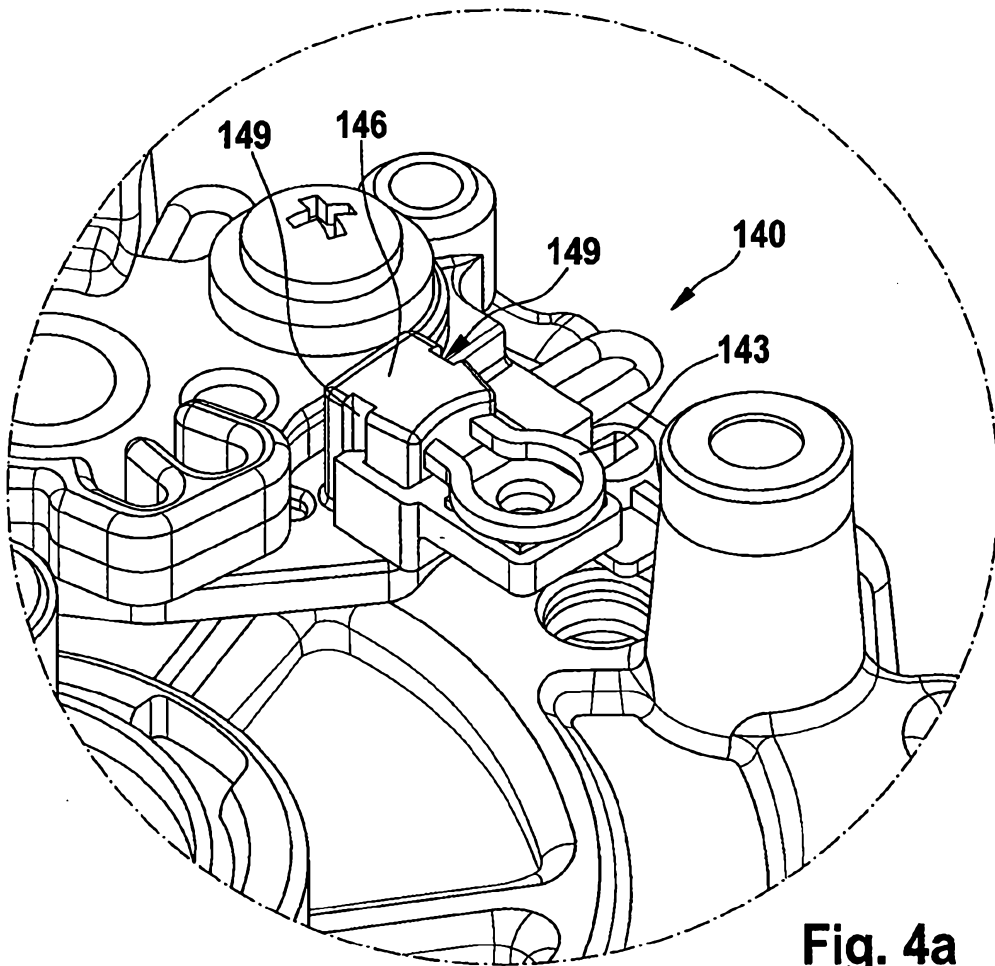
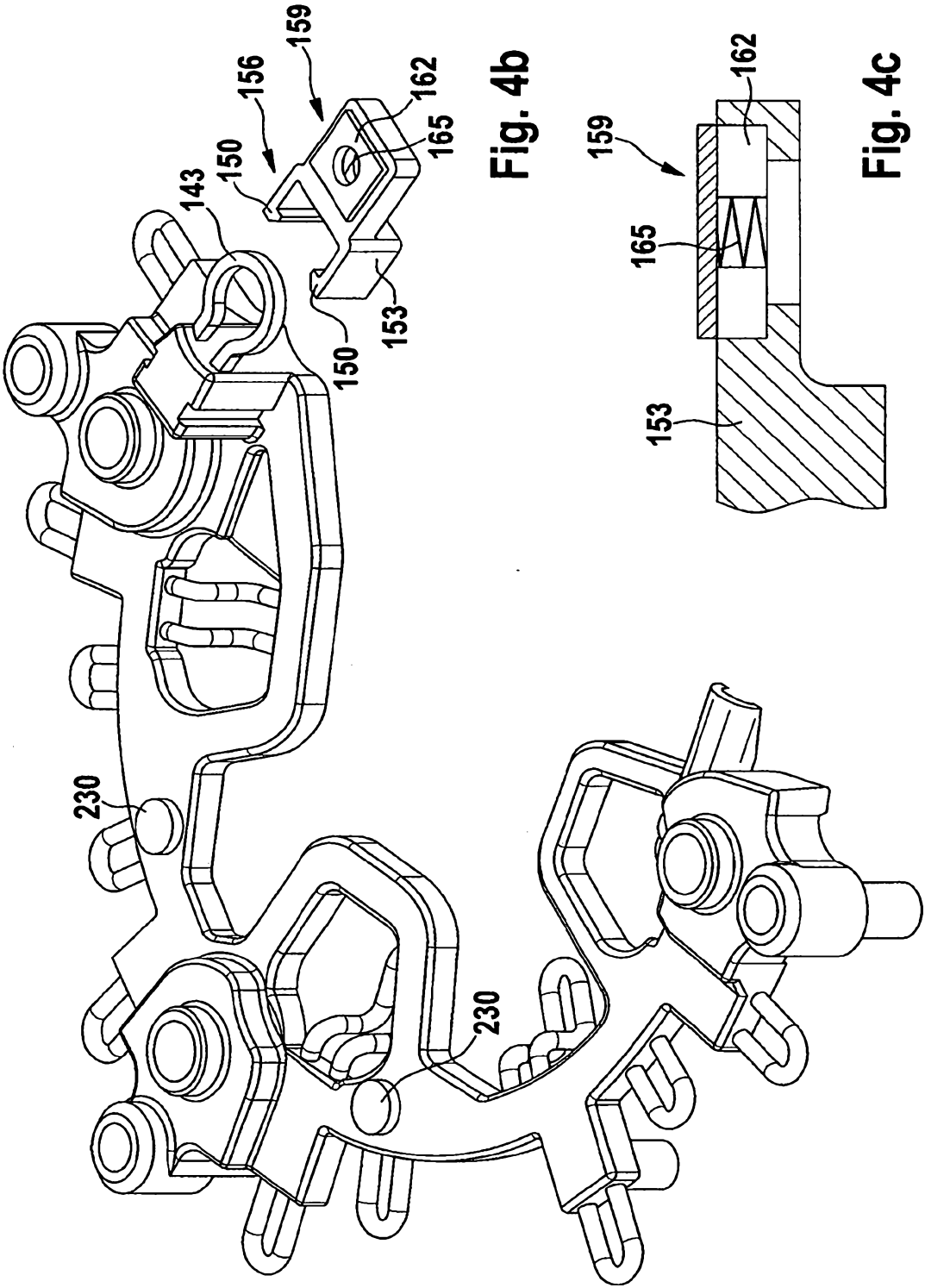
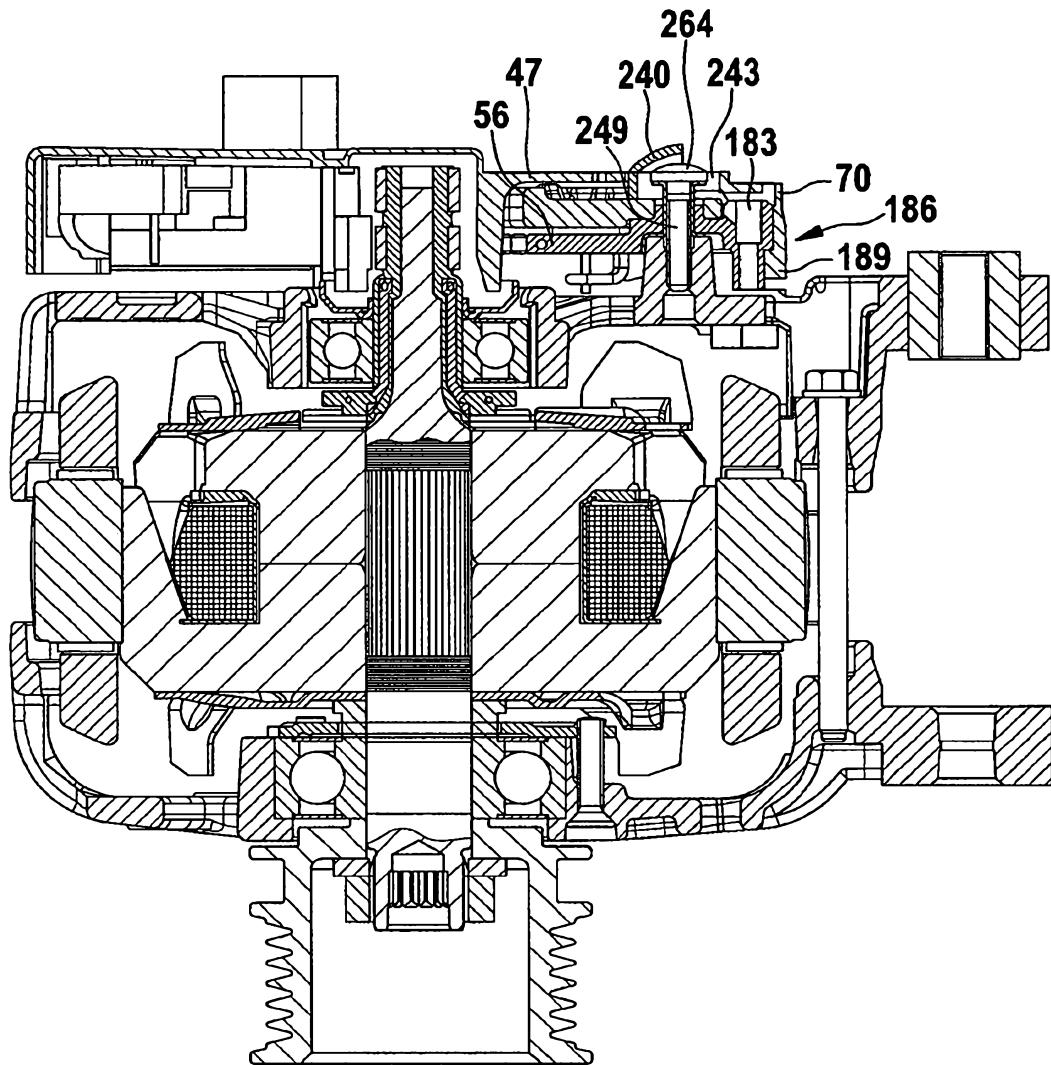


Fig. 4a



**Fig. 5**

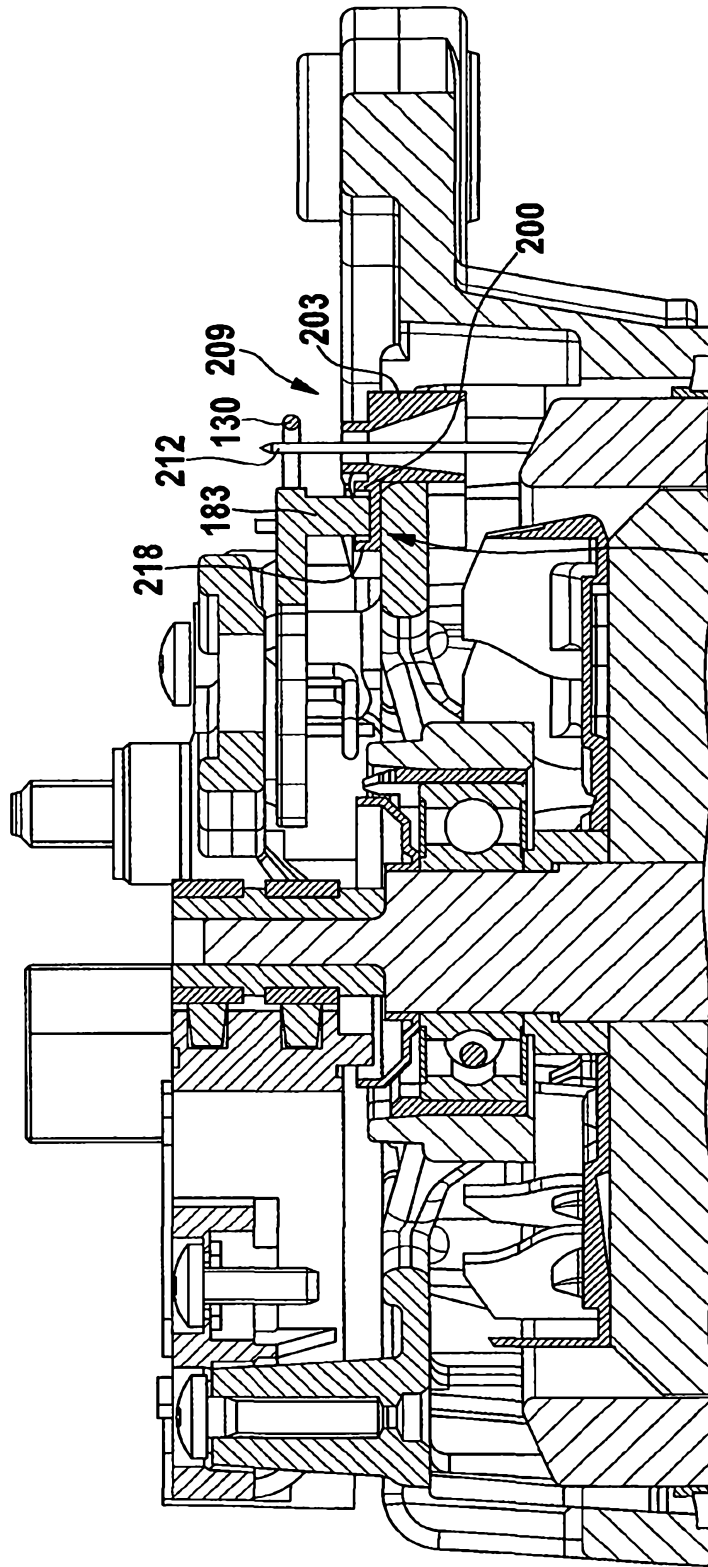


Fig. 6

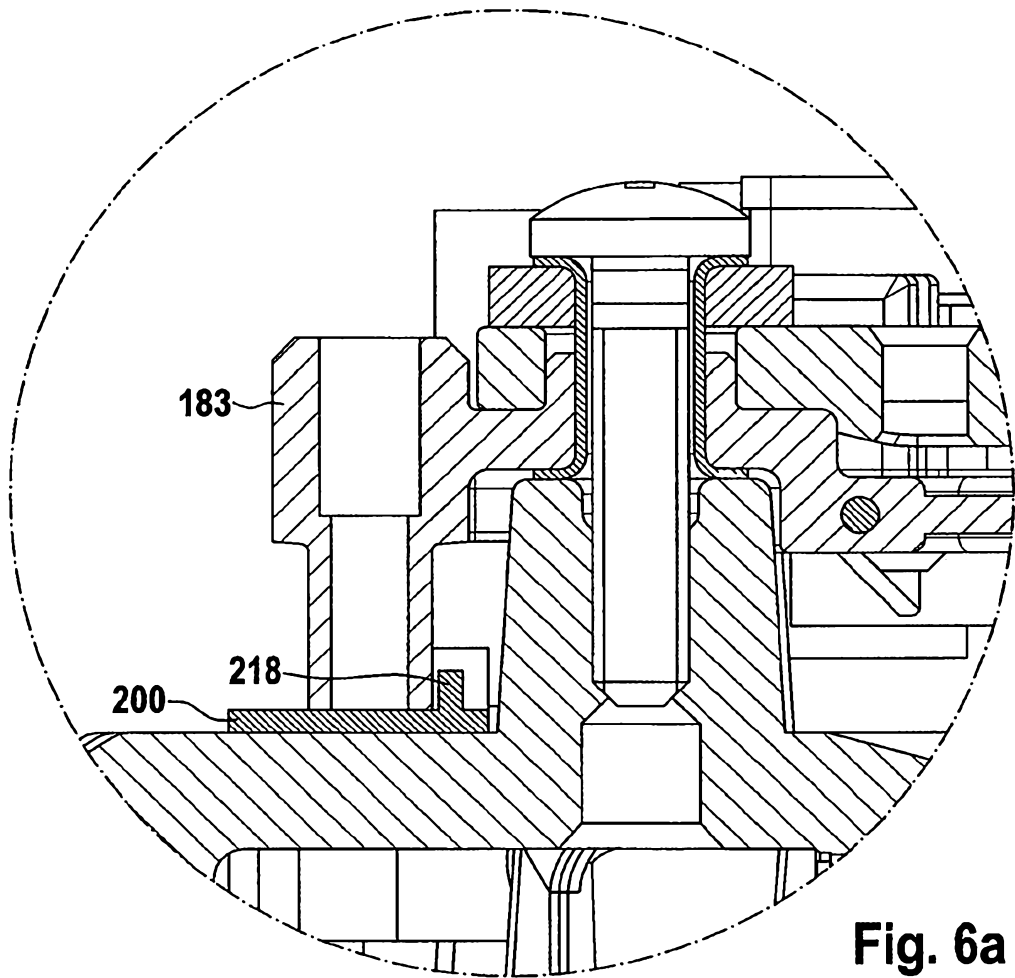


Fig. 6a