



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) Número de Publicação: **PT 1560319 E**

(51) Classificação Internacional:

H02K 29/08 (2006.01) **H02K 5/10** (2006.01)

H02K 3/50 (2006.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2004.08.06**

(30) Prioridade(s): **2004.01.28 DE 1020040**

(43) Data de publicação do pedido: **2005.08.03**

(45) Data e BPI da concessão: **2006.11.08**
001/2007

(73) Titular(es):

EBM-PAPST MULFINGEN GMBH & CO.KG
BACHMÜHLE 2 74673 MULFINGEN

DE

(72) Inventor(es):

DIETER BEST
OTHMAR STRÖBEL
GERD, FUTTERLIEB
MARTIN, HAAF
THOMAS SAUER

DE

DE

DE

DE

DE

(74) Mandatário:

PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA
RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1350-232 LISBOA

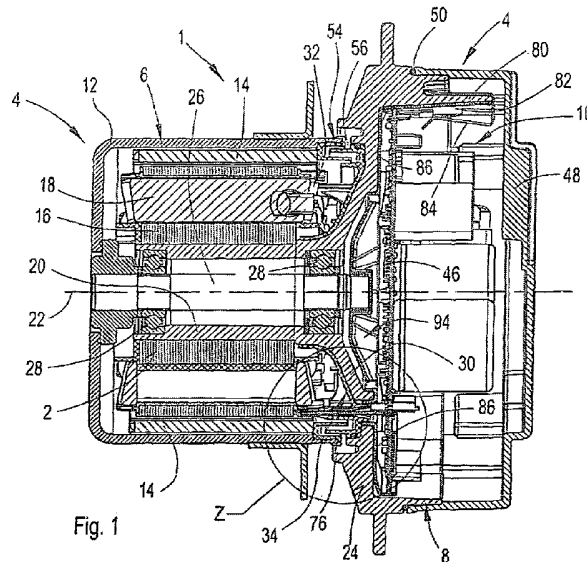
PT

(54) Epígrafe: **MOTOR DE CORRENTE CONTÍNUA SEM COLECTOR**

(57) Resumo:

RESUMO

"MOTOR DE CORRENTE CONTÍNUA SEM COLECTOR"



A invenção refere-se a um motor (1) de corrente contínua sem colector, comutado electronicamente, com um estator (2) e um rotor (6) externo que circunda em forma de copo o estator (2), a partir de um lado e enquanto parte de uma caixa (4) de motor, bem como com uma caixa (8) de electrónica montada do lado axialmente oposto ao rotor (6) externo enquanto outra parte da caixa (4) de motor, e que inclui uma electrónica (10) de controlo. Uma protecção (34) de cabeça de bobina, no essencial em forma de disco, para vedação de passagens (36) de ligação da parede (30) de base, encontra-se axialmente disposta entre uma cabeça (32) de bobina do estator (2) e uma parede (30) de base da caixa (8) de electrónica que se prolonga transversalmente relativamente a um eixo (22) de rotor. A protecção de cabeça (34) de bobina apresenta pelo menos uma bolsa (40) de recolha que se salienta na direcção da cabeça (32) de bobina, para um

sensor (38) de posição de rotação sensível a campos magnéticos de tal forma que, para registo de um campo magnético do rotor (6) externo, o sensor (38) de posição de rotação, ligado à electrónica (10) de controlo através de uma passagem (42) da parede (30) de base e assente na bolsa (40) de recolha fechada na direcção da cabeça (32) de bobina, se encontra disposto suficientemente próximo do rotor externo. A protecção (34) de cabeça de bobina pode ser configurada conjuntamente com um disco (86) de cobertura do lado da electrónica, num passo de trabalho e através de aplicação por injeção de material sintético à volta de ambos os lados da parede (30) de base.

DESCRIÇÃO

"MOTOR DE CORRENTE CONTÍNUA SEM COLECTOR"

A presente invenção refere-se a um motor de corrente contínua sem colector, comutado electronicamente, com um estator e um rotor que enquanto rotor externo circunda em forma de copo o estator a partir de um lado e que forma deste modo uma parte de uma caixa de motor, bem como com uma caixa de electrónica montada no rotor externo e no estator, enquanto outra parte da caixa de motor, do lado axialmente oposto ao rotor externo e que inclui uma electrónica de controlo, sendo que uma protecção de cabeça de bobina no essencial em forma de disco, para vedação de passagens de ligação da parede de base, se encontra disposta axialmente entre uma cabeça de bobina do estator e uma parede de base da caixa de electrónica que se prolonga transversalmente relativamente a um eixo de rotor.

Um motor de corrente contínua deste tipo é descrito no documento DE 20207233 U1. Ao estator e ao rotor externo (rotor) encontra-se associada uma caixa de electrónica na qual é recolhida a electrónica de controlo do motor. A placa de base da caixa de electrónica que se encontra virada para o estator é formada por uma flange de motor que é realizada numa peça única com um tubo de suporte de apoios. O tubo de suporte de apoios recolhe por um lado no seu interior mancais articulados do rotor externo e suporta, por outro lado, um núcleo laminado de estator com enrolamentos estatónicos sobre a sua superfície exterior. A parede de base, ou seja a flange de motor, apresenta passagens

que são atravessadas por elementos de ligação para ligação eléctrica dos enrolamentos estatónicos à electrónica de controlo. De modo a alcançar uma vedação da caixa de electrónica relativamente ao ambiente circundante, está entre outras disposta uma protecção de cabeça de bobina em forma de disco - no referido documento também designada por "primeiro elemento de vedação" - entre a parede de base e a cabeça de bobina do estator, sendo que os elementos de ligação (alhetas de contacto) são conduzidos sob efeito estanque através de ranhuras (juntas de vedação) da protecção de cabeça de bobina. Este conhecido motor de corrente contínua é executado enquanto, assim designado, motor sem sensor. Isto significa que ele não necessita de quaisquer sensores de posição de rotação do rotor (por exemplo, sensores Hall) que, através do registo do campo magnético do rotor, servem para o controlo de comutação.

Em alguns casos é porém, desejado proporcionar uma comutação com sensores (sensores Hall).

A invenção tem origem no objectivo de conseguir um motor de corrente contínua do tipo descrito no início, em que de uma maneira fácil e favorável em termos de fabrico e, em particular também no caso da presença de pelo menos um sensor de posição de rotação, é assegurada uma vedação particularmente segura da caixa de electrónica. Para além disso, deve ser garantida uma exacta fixação e posicionamento de sensor relativamente ao campo magnético a ser registado do íman do rotor, de um modo preferido no caso de um motor de sensor.

Isto é conseguido de acordo com a invenção através do facto de que a protecção de cabeça de bobina apresenta pelo menos uma bolsa de recolha que se salienta na direcção da cabeça de bobina

para um sensor de posição de rotação sensível ao campo magnético, de tal forma que o sensor de posição de rotação, para registo do campo magnético do rotor externo, ligado à electrónica de controlo através de uma passagem da parede de base e assente na bolsa de recolha fechada na direcção da cabeça de bobina, se encontra disposto suficientemente próximo do rotor externo e assenta num suporte alongado, em forma de faixa, esse insere na respectiva bolsa de recolha, configurado num tipo de placa de circuito impresso. No caso de um motor de múltiplos cabos condutores, estão de forma correspondente previstos diversos sensores de posição de rotação, por exemplo, três, que assentam cada qual numa bolsa de recolha separada da protecção de cabeça de bobina. A execução da(s) bolsa(s) de recolha, fechada(s) na direcção do estator, assegura a pretendida boa vedação. Pode ser para além disso também alcançado um posicionamento exacto e seguro, na medida em que o respectivo sensor assenta sem folga e bem fixado na sua bolsa de recolha. As bolsas de recolha são neste caso aplicadas tão perto do magneto do magneto de rotor, que elas se encontram a apenas reduzida distância radial relativamente a este, de modo que o campo magnético pode ser registado de forma segura.

Enquanto sensores de posição de rotação são de um modo preferido utilizados sensores Hall, em particular ICs Hall. Por o, ou cada, sensor de posição de rotação disposto sobre, ou cada, sensor de posição de rotação estar disposto sobre um suporte de forma estável, de um modo preferido, alongado, em forma de faixa, e se insere na respectiva bolsa de recolha, poder de maneira vantajosa ser também superada uma distância relativamente grande entre a electrónica de controlo e o sensor de posição de rotação a ser localizado na zona do campo magnético a ser registado. O, ou cada, suporte é de um modo

preferido configurado em tipo de uma placa de circuito impresso que, por seu lado, através da em cada caso respectiva passagem da parede de base da caixa de electrónica, se encontra ligada mecânica e electricamente a uma placa de circuito impresso da electrónica de controlo. O suporte, ou seja a placa de circuito impresso do sensor (placa de circuito impresso IC de reverberação) pode ser neste caso directamente soldada à placa de circuito impresso da electrónica de controlo ou indirectamente unida através de uma adequada ligação por encaixe.

Adicionalmente ou então, alternativamente à até aqui descrita configuração de acordo com a invenção e de acordo com a reivindicação 1, pode estar com particular vantagem previsto que na parede de base da caixa de electrónica é de tal forma aplicado por injeção à volta de ambos os lados com material sintético electricamente isolante, que através do material sintético injectado são formados a protecção de cabeça de bobina no lado virado para o estator, e um disco de cobertura no lado virado para a caixa de electrónica. Através desta aplicação por injeção à volta de ambos os lados da parede de base, é conseguida uma melhor vedação e isolamento da caixa de electrónica. Também a resistência de corrente de fuga é melhorada. A aplicação por injeção à volta pode de forma vantajosa, decorrer num passo de trabalho de modo favorável em termos de custos e seguro em termos de processo. Esta configuração de acordo com a invenção também é adequada para execuções de motor sem sensores, isto é, para execuções sem bolsas de recolha para sensores de posição de rotação.

O motor de acordo com a invenção corresponde de maneira vantajosa a uma elevada categoria de protecção IP segundo a

DIN/IEC EN 60034 parte 5 (por exemplo IP 54), na medida em que a caixa de electrónica é efectivamente vedada de forma estanque. Neste caso é para além disso vantajoso quando, entre o estator e o rotor externo, está prevista uma vedação de rotação - em particular em forma de uma vedação labiríntica. É desta forma praticamente excluída a possibilidade de infiltração de, por exemplo, salpicos de água na caixa de motor, por entre o estreito espaço entre o estator e o rotor; o motor apresenta deste modo na prática uma caixa de motor encapsulada. Numa outra configuração vantajosa, estão por isso previstos meios para o arrefecimento interior, em particular com uma roda de ventilador a rodar conjuntamente com o rotor externo, para circulação de ar na zona da electrónica de controlo. Calor gerado quando em funcionamento é dissipado para o ambiente exterior através da flange de motor metálica.

Outras configurações vantajosas da invenção encontram-se contidas nas reivindicações dependentes, bem como na seguinte descrição.

A invenção deve ser em seguida explicada com maior detalhe, com base em exemplos de execução, do motor de corrente contínua de acordo com a invenção, ilustrados nos desenhos. Mostram neste caso:

Figura 1: um corte axial de uma primeira forma de execução de um motor de corrente contínua de acordo com a invenção,

Figura 2: uma ampliação de secção da zona Z na Figura 1,

Figuras 3a e b: em cada caso uma vista em perspectiva de um elemento de sensor com respectivo suporte (lado dianteiro e posterior),

Figura 4: uma representação explodida em perspectiva das peças individuais do motor de corrente contínua de acordo com a invenção e de acordo com a Figura 1,

Figuras 5 e 6: vistas em perspectiva da protecção de cabeça de bobina da execução do motor segundo as figuras 1 até 4, nomeadamente

Figura 5: o lado virado para a electrónica de controlo, e

Figura 6: o lado virado para o estator,

Figuras 7 e 8: vistas em perspectiva de um adicional disco de cobertura a ser montado sobre a parede de base dentro da caixa de electrónica,

Figura 9: uma vista em planta axial de um elemento anelar que, enquanto parte de uma vedação labiríntica, deve ser unido ao rotor externo,

Figura 10: um corte segundo o plano X - X de acordo com a Figura 9,

Figura 11: uma representação ampliada da zona XI na Figura 10,

Figura 12: um corte axial, como na Figura 1, de uma segunda

forma de execução de acordo com a invenção, do motor de corrente contínua,

Figura 13: uma ampliação de secção da zona Z' na Figura 12 (analogamente à Figura 2),

Figura 14: o motor de acordo com a Figura 12, num plano de corte axial rodado de 90° relativamente àquela,

Figura 15: uma peça individual de uma terceira execução de motor num corte axial analogamente à da Figura 12.

Nas diferentes Figuras do desenho as mesmas peças são sempre providas com os mesmos índices de referência e em regra apenas precisam por isso de ser descritas uma vez em cada caso.

Um motor 1 de corrente contínua sem colector, comutado electronicamente, de acordo com a invenção é configurado como motor de rotor externo e consiste num estator 2 e num rotor 6 externo que circunda em forma de copo o estator 2 a partir de um lado enquanto parte de uma caixa 4 de motor. Do lado axialmente oposto ao rotor 6 externo, no estator 2 encontra-se montada uma caixa 8 de electrónica enquanto outra parte da caixa 4 de motor, caixa esta que contém uma electrónica 10 de controlo do motor 1.

O rotor 6 externo consiste num elemento 12 de blindagem em forma de copo que suporta ímans 14 permanentes na sua superfície periférica interior. O estator 2 consiste num núcleo 16 laminado de estator com enrolamentos 18 estatónicos para geração de um campo magnético rotativo para accionamento do rotor 6 externo em

interacção com os ímans 14 permanentes deste. O núcleo 16 laminado de estator encontra-se fixado (comprimido) sobre um tubo 20 de suporte de apoios o qual, na execução preferida, representada, se encontra configurado numa peça única com uma flange 24 de motor que se prolonga aproximadamente de forma perpendicular relativamente ao eixo 22 de rotor. No interior do tubo 20 de suporte de apoios, o rotor 6 externo encontra-se apoiado de forma rotativa através do seu veio 26 de rotor e dos seus mancais 28 articulados.

A flange 24 de motor forma também, de um modo preferido, simultaneamente uma parede 30 de base da caixa 8 de electrónica; esta parede 30 de base separa a zona do estator 2 confinada pelo rotor 6 externo, da electrónica 10 de controlo no interior da caixa 8 de electrónica.

Axialmente, entre uma 32 cabeça de bobina, formada por um lado frontal do núcleo 16 laminado de estator enrolado, e a parede 30 de base da caixa 8 de electrónica, encontra-se disposta uma protecção 34 de cabeça de bobina no essencial em forma de disco que no caso da execução de acordo com a Figura 1 e 2, ver a este propósito também as Figuras 4 a 6, assenta, enquanto peça individual pré-fabricada, em união não positiva sobre o tubo 20 de suporte de apoios, o a flange 24 de motor. A parede 30 de base, ou seja a flange 24 de motor, apresenta passagens 36 (apenas reconhecíveis na Figura 4) para elementos de ligação não representados, através dos quais os enrolamentos 18 estatónicos são ligados electricamente à electrónica 10 de controlo. Estas passagens 36 de ligação são vedadas de forma estanque através da protecção 34 de cabeça de bobina. De acordo com as Figuras 5 e 6, a protecção 34 de cabeça de bobina apresenta para este efeito correspondentes aberturas 37 de

passagem, por exemplo, em forma de ranhuras, que são providas com vedações em forma de juntas que se encostam apoiadas de forma vedante nos elementos de ligação feitos passar. Para este efeito pode ser apropriado configurar a protecção 34 de cabeça de bobina enquanto peça de material sintético de dois componentes, sendo que a protecção 34 de cabeça de bobina consiste em grande medida num material relativamente estável em termos de forma, enquanto que as vedações em forma de juntas, porém, são conformadas a partir de um material elástico, relativamente mais macio.

O motor 1 de corrente contínua pode ser configurado enquanto motor de sensor, sendo que para controlo de comutação dos enrolamentos 18 estatónicos, a electrónica 10 de controlo regista a respectiva posição de rotação do rotor 6 externo por meio de sensores 38 de posição de rotação sensíveis a campos magnéticos, que são de um modo preferido configurados enquanto IC's de reverberação. Os sensores 38 de posição de rotação têm que ser dispostos na proximidade do íman 14 permanentes e ser electricamente ligados à electrónica 10 de controlo.

De modo a garantir neste caso, ainda assim, uma boa vedação da caixa 8 de electrónica, está previsto de acordo com a invenção que a protecção 34 de cabeça de bobina apresente para cada sensor 38 de posição de rotação uma bolsa 40 de recolha axialmente saliente segundo a direcção da cabeça 32 de bobina, ou seja do núcleo 16 laminado de estator, de tal forma que o sensor 38 de posição de rotação para registo do campo magnético do rotor 6 externo, ligado à electrónica 10 de controlo através de uma passagem 42 da parede 30 de base (ver a este propósito em particular as Figuras 2 e 4) e que assenta na bolsa 40 de recolha fechada na direcção do estator 2, se encontre disposto

suficientemente próximo daquele campo magnético. De acordo com a Figura 2, o respectivo sensor 38 de posição de rotação encontra-se a uma reduzida distância radial relativamente ao magneto 14 permanente. No exemplo de execução representado estão previstos três sensores 38 de posição de rotação que assentam cada qual numa bolsa 40 de recolha separada da protecção 34 de cabeça de bobina.

Visto que, no caso de IC's de reverberação, se trata de componentes bastante pequenos, e visto que a distância da necessária localização dos sensores relativamente à electrónica 10 de controlo pode ser relativamente grande, é vantajoso quando os sensores 38 de posição de rotação estão dispostos em cada caso sobre um suporte 44 alongado, em forma de faixa, ver a este propósito em particular a Figura 3. Cada suporte 44 é de modo apropriado configurado em forma de uma placa de circuito impresso, e ligado mecânica bem como electricamente, através da respectiva passagem 42 da parede 30 de base da caixa 8 de electrónica, a uma placa 46 de circuito impresso da electrónica 10 de controlo. No exemplo representado, cada suporte 44 encontra-se directamente soldado à placa 46 de circuito impresso através de pinos 45 de ligação, mas também pode estar prevista uma adicional ligação por encaixe.

Uma tampa 48 em forma de cobertura da caixa 8 de electrónica, encontra-se unida de forma removível e estanque com a parede 30 de base, ou a flange 24 de motor. Para estanquidade, uma vedação 50 encontra-se disposta na zona de ligação. A fixação decorre por meio de elementos 52 de parafuso adequados; ver a Figura 4.

A caixa 8 de electrónica encontra-se efectivamente vedada para fora, nomeadamente através da protecção 34 de cabeça de bobina configurada de acordo com a invenção, por um lado, e através da vedação 50 da tampa 48, por outro lado.

Como medida adicional de vedação, está previsto de um modo preferido, que uma vedação de rotação, em particular na forma de uma vedação 54 labiríntica, seja proporcionada entre o estator 2 e o rotor 6 externo. A caixa 4 de motor é de forma vantajosa deste modo praticamente encapsulada, de forma que o motor 1 corresponde a uma elevada classe de protecção IP de acordo com a DIN/IEC EN 60034 - parte 5, por exemplo, IP 54.

A vedação 54 labiríntica é formada por, pelo menos, três nervuras circulares axiais que se sobrepõem segundo a direcção radial sem se tocarem, para formação de um estreito espaço 56 labiríntico, em forma de U em corte axial ou, de um modo preferido, em forma de meandro, por exemplo, em forma de U duplo, do estator 2, por um lado, e do rotor 6 externo, por outro lado. Na execução preferida, representada - ver a este propósito, em particular, a Figura 2 -, a vedação 54 labiríntica é formada por uma nervura 58 circular configurada em peça única da protecção 34 de cabeça de bobina, a qual para este efeito engrena, sem tocar, numa ranhura 64 circular formada entre duas nervuras 60, 62 circulares de um elemento 66 circular separado, retido no rotor 6 externo (ver a este propósito também as Figuras 9 a 11). Este elemento 66 circular é de um modo preferido unido ao rotor 6 externo através de uma ligação 68 de engate, em união positiva, ou não positiva (ligação por encaixe). De acordo com as Figuras 2 e 9 a 11, a nervura 62 circular exterior entra para o efeito numa abertura 70 com a qual o elemento 66 circular é encaixado axialmente numa secção

72 circular do rotor 6 externo (ver a Figura 2). Para bloqueio, no exemplo representado está previsto que a nervura 62 circular apresente uma saliência 74 radial que engrena numa correspondente abertura no interior da secção 72 circular do rotor 6 externo.

Numa configuração vantajosa adicional, a parede 30 de base, ou seja a flange 24 de motor que forma esta, apresenta uma nervura 76 circular que se salienta axialmente e que agarra por fora a zona da vedação 54 labiríntica, para alongamento e desvio repetido do espaço estreito 56 de labirinto, numa secção que se prolonga radialmente para fora, para lá do perímetro do rotor 6 externo. Isto contribui para uma adicional melhoria da vedação.

Entre a protecção 34 de cabeça de bobina e a parede 30 de base, ou a flange 24 de motor, pode ser com vantagem ainda disposto - de um modo preferido, radialmente e aproximadamente na zona da vedação 54 labiríntica - um elemento 78 de vedação, em particular na forma de uma vedação de cordão (ver a este propósito de novo, em particular a Figura 2).

Como resulta para além disso a partir da Figura 1, a flange 24 de motor apresenta pelo menos um prolongamento que se projecta para o interior da caixa 8 de electrónica e que funciona como corpo 80 de arrefecimento para pelo menos um elemento 82 de aumento de potência electrónico da electrónica 10 de controlo. Na medida em que a flange 24 de motor consiste num material bom condutor de calor, em particular em metal, o calor do elemento 82 de aumento de potência, gerado quando em funcionamento é dissipado de forma eficaz para o exterior. Para um contacto bom condutor de calor, o elemento 82 de aumento de

potência pode ser comprimido contra o corpo 80 de arrefecimento por meio de um elemento 84 de mola.

É para além disso apropriado quando um disco 86 de cobertura se encontra disposto no interior da caixa 8 de electrónica, entre a parede 30 de base, ou seja a flange 24 de motor, e a electrónica 10 de controlo, ou seja a sua placa 46 de circuito impresso disco de cobertura este que na primeira execução do motor de acordo com as Figuras 1, 2 e 4, é configurado, analogamente à protecção de cabeça de bobina, igualmente com a peça moldada de material sintético pré-fabricada em separado (ver a este propósito também as representações separadas na Figura 7 e 8) e que apresenta correspondentes aberturas 88, 89 de engrenagem para os elementos de ligação dos enrolamentos estatónicos e para os sensores 38 de posição de rotação, ou os seus suportes 44. O disco 86 de cobertura pode neste caso apresentar aplicações 90 de nervura na zona das aberturas 88, 89 de engrenagem as quais se prolongam nas respectivas passagens 36, 42 da parede 30 de base, ou da flange 24 de motor, e se encontram aqui em ligação, de um modo preferido, estanque com respectivas aplicações 92 de nervura da protecção 34 de cabeça de bobina. Também esta medida contribui para uma vedação particularmente segura das passagens.

Por causa da execução praticamente encapsulada da caixa 4 de motor, são de um modo preferido proporcionados meios para o arrefecimento interior através de circulação de ar interior na zona do estator 2 e/ou da electrónica 10 de controlo, bem como, em combinação com esta possibilidade, em particular meios para dissipação do calor interior para o ambiente exterior. No exemplo representado, um ventilador 94 encontra-se disposto no interior da caixa 10 de electrónica, entre a flange 24 de motor

e a placa 46 de circuito impresso, ventilador este que assenta num prolongamento do veio 26 de rotor e roda desta forma conjuntamente com o rotor 6 externo. O ar no interior da caixa 10 de electrónica é deste modo feito circular, de forma que são evitados os assim designados pontos quentes. O calor é então dissipado de forma eficaz para o ambiente exterior através da flange 24 de motor metálica.

Na forma de execução até aqui descrita do motor 1 de corrente contínua, a protecção 34 de cabeça de bobina e o disco 86 de cobertura proporcionado de um modo preferido, são cada qual configurados como peças individuais pré-fabricadas de forma separada (ver a este propósito de novo as representações separadas nas Figuras 5 a 8).

Diferentemente desta possibilidade, na segunda forma de execução, de acordo com as Figuras 12 a 15, está previsto de acordo com a invenção que na parede 30 de base da caixa de electrónica seja de tal forma aplicada por injeção à volta de ambos os lados um material sintético isolador eléctrico, que são formados através do material sintético aplicado por injeção a protecção 34 de cabeça de bobina do lado virado para o estator, e o disco 86 de cobertura do lado virado para a caixa 8 de electrónica. Através da aplicação por injeção, ou aplicação por injeção à volta, é conseguida uma ligação em união de materiais com a parede 30 de base, sendo que as camadas na zona de passagens transitam em peça única umas para as outras (ver a este propósito em particular a Figura 13). É desta forma alcançada uma vedação e isolamento óptimos da caixa 8 de electrónica, com de igual modo melhorada resistência a corrente de fuga. O elemento 78 de vedação (ver a Figura 2) acima

descrito relativamente à primeira execução pode ser neste caso deixado de fora (Figura 13).

Numa configuração adicional deste pensamento inventivo especial está, é previsto de acordo com a Figura 15 que o material sintético pulverizado, a partir do disco 86 de cobertura virado para a caixa 8 de electrónica, para formação de uma camada 98 de isolamento interior, também se prolongue até ao interior do tubo 20 de suporte de apoios, pelo menos em certas zonas para além da superfície interior deste, nomeadamente, em particular para formação assentos 96 de ponto de apoio de material sintético ao longo da zona dos mancais 28 articulados (não representados na Figura 15, ver por isso as Figuras 12 e 14). Os mancais 28 articulados dispostos no espaço interior do tubo 20 de suporte de apoios, assentam desta forma com os seus anéis exteriores nos assentos 96 de apoios formados por material sintético. Isto tem como consequência o facto de que pode ser de forma vantajosa deixado de fora um isolamento separado do veio 26 de rotor, visto que através desta medida são evitadas as correntes de apoio que de outro modo têm lugar no caso de motores de corrente contínua a elevadas frequências de comutação. Por via do material sintético, os assentos 96 de apoio também podem ser de forma vantajosa facilmente processados, de modo a reduzir a espessura de material sintético ou de modo a integrar um assento de apoio auto-centrado.

Como resulta a partir das Figuras 12 e 13, esta execução, com parede 30 de base pulverizada em volta num passo de trabalho, é adequada por um lado para motores controlados por sensor, na medida em que, analogamente às Figuras 1 e 2, é formada uma bolsa 40 de recolha para cada sensor 38 de posição de rotação. Alternativamente a esta possibilidade, esta execução

pulverizada à volta adequa-se, porém, completamente também para motores sem sensor, de forma que podem ser deixadas de fora as bolsas 40 de recolha.

As vantagens particulares da versão pulverizada à volta são:

- mais favorável em termos de custos
- mais segura em termos de processo
- peça multi-funcional, a qual substitui, ou reúne numa peça parte a protecção de cabeça de bobina e a cobertura do lado da electrónica
- redução dos tempos de montagem
- menor número de peças individuais.

A invenção não se encontra limitada aos exemplos de execução representados e descritos, mas compreende também todas as execuções que actuem da mesma forma, no sentido da invenção. A invenção não se encontra também, para além disso, ainda restringida à respectiva combinação de características definida na reivindicação independente, mas também pode ser definida através de qualquer outra combinação de determinadas características de todas as características individuais publicadas no conjunto. Isto significa que, no fundo, praticamente qualquer característica individual da reivindicação independente pode ser deixada de fora, ou ser substituída por pelo menos uma característica individual publicada num outro local do pedido. Nesta medida, as reivindicações devem ser entendidas apenas como uma primeira tentativa de formulação.

Lisboa, 16 de Janeiro de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Motor (1) de corrente contínua sem colector, comutado electronicamente, com um estator (2) e um rotor (6) externo que circunda em forma de copo o estator (2) a partir de um lado e enquanto parte de uma caixa (4) de motor, bem como com uma caixa (8) de electrónica montada enquanto outra parte da caixa (4) de motor do lado axialmente oposto ao rotor (6) externo e que inclui uma electrónica de controlo (10), sendo que uma protecção (34) de cabeça de bobina no essencial em forma de disco, para vedação de passagens (36) de ligação da parede (30) de base, se encontra disposta axialmente entre uma cabeça (32) de bobina do estator (2) e uma parede (30) de base da caixa (8) e electrónica que se prolonga transversalmente relativamente a um eixo (22) de rotor, caracterizado por a protecção (34) de cabeça de bobina apresentar pelo menos uma bolsa (40) de recolha que se salienta na direcção da cabeça (32) de bobina, para um sensor (38) de posição de rotação sensível a campos magnéticos, de tal forma que o sensor (38) de posição de rotação, para registo de um campo magnético do rotor (6) externo, ligado à electrónica de controlo (10) através de uma passagem (42) da parede (30) de base e assente na bolsa (40) de recolha fechada na direcção da cabeça (32) de bobina, se encontra disposto suficientemente próximo do rotor externo e assenta sobre um suporte alongado, em forma de faixa, que se insere na respectiva bolsa de recolha e que é configurado em jeito de uma placa de circuito impresso.
2. Motor de corrente contínua de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por serem proporcionados diversos, por exemplo

três, sensores de (38) de posição de rotação que assentam cada qual numa bolsa (40) de recolha separada da protecção de cabeça de bobina (34).

3. Motor de corrente contínua de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por o suporte (44), configurado em jeito de uma placa de circuito impresso, ser ligado mecânica e electricamente através da respectiva passagem (42) da parede (30) de base da caixa (8) de electrónica, a uma placa (46) de circuito impresso da electrónica (10) de controlo.
4. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por elementos de ligação, para conexão eléctrica de enrolamentos (18) estatónicos à electrónica (10) de controlo, atravessarem, por um lado, as passagens (36) de ligação da parede (30) de base, bem como por outro lado, correspondentes aberturas (37) vedadas da protecção (34) de cabeça de bobina.
5. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por a parede (30) de base da caixa (8) de electrónica ser formada por uma flange (24) de motor que é realizada em particular numa peça única com um tubo (20) de suporte de apoios que recolhe um mancal (28) articulado de rotor.
6. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por uma tampa (48) da caixa (8) de electrónica, unida à parede (30) de base de forma removível e, de um modo preferido, vedada por meio de uma anilha (50) de vedação.

7. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por uma vedação de rotação, em particular na forma de uma vedação (54) labiríntica, ser proporcionada entre o estator (2) e o rotor (6) externo.
8. Motor de corrente contínua de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por a vedação (54) labiríntica ser formada por nervuras (58, 60, 62) circulares axiais que se sobrepõem sem contacto segundo a direcção radial para formação de um espaço estreito (56) de labirinto, de um lado, do estator (2), em particular da protecção (34) de cabeça de bobina, e, do outro lado, do rotor (6) externo, em particular, de um elemento (66) circular separado, retido no rotor (6) externo.
9. Motor de corrente contínua de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o elemento (66) circular ser unido ao rotor (6) externo através de uma ligação (68) de engate, em união positiva ou em união negativa.
10. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado por a caixa (8) de electrónica ser configurada maior segundo a direcção radial relativamente ao rotor (6) externo, sendo que de um modo preferido, a parede (30) de base, ou seja a flange (24) de motor que forma esta, apresenta uma nervura (76) circular que se salienta axialmente estendendo-se para além da zona da vedação (54) labiríntica para prolongamento do espaço estreito (56) de labirinto.
11. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado por a parede (30) de

base da caixa (8) de electrónica apresentar pelo menos um prolongamento que se projecta no interior de caixa e que funciona enquanto corpo (80) de arrefecimento para pelo menos um elemento (82) de potência electrónico da electrónica (10) de controlo.

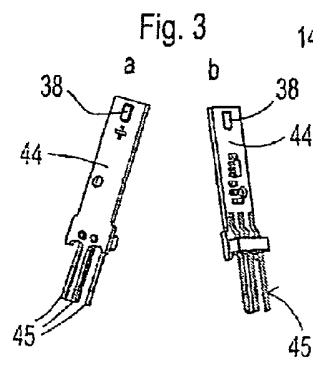
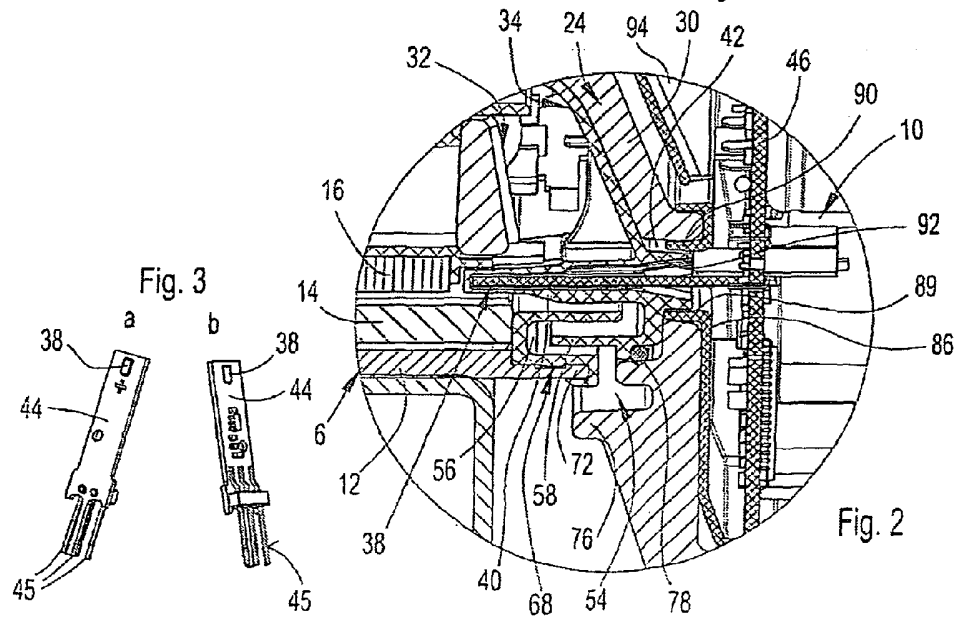
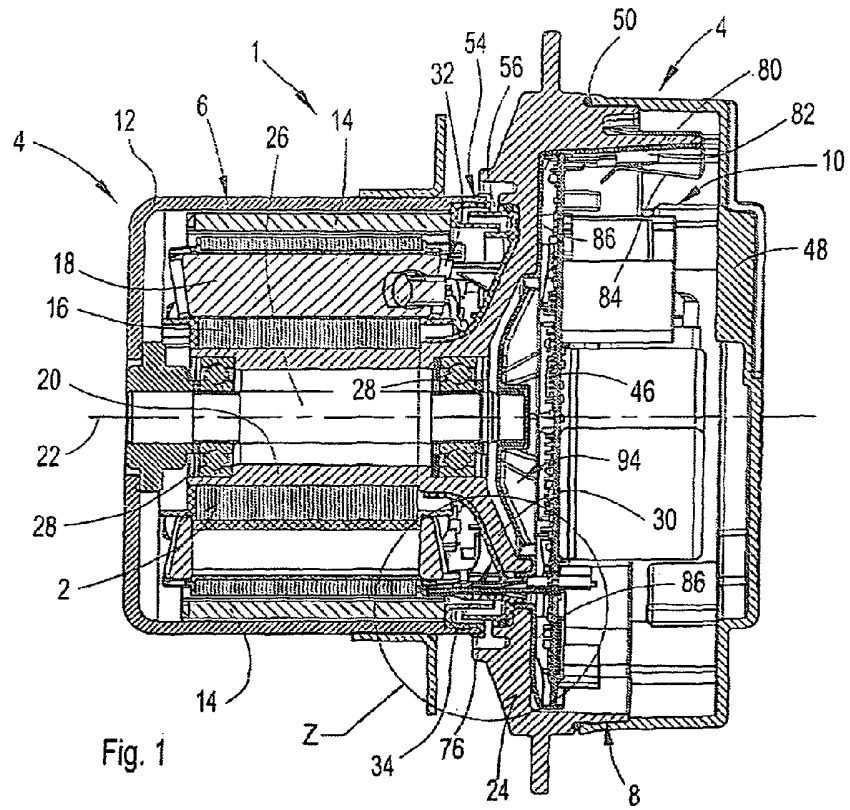
12. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado por meios para arrefecimento interior através de circulação de ar interior na zona do estator (2) e/ou da electrónica (10) de controlo, bem como, em particular, através de meios para dissipação do calor interior para fora, para o ambiente.
13. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado por a protecção (34) de cabeça de bobina ser configurada como uma peça individual pré-fabricada à parte, em particular enquanto peça moldada por injeção de material sintético.
14. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado por um elemento (78) de vedação, em particular uma vedação de cordão, estar disposto entre a protecção (34) de cabeça de bobina e a flange (24) de motor, de um modo preferido radialmente, aproximadamente na zona da vedação (54) labiríntica.
15. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado por um disco (86) de cobertura estar disposto dentro da caixa (8) de electrónica, entre a parede (30) de base e a electrónica (10) de controlo, disco de cobertura este que apresenta correspondentes

aberturas (88, 89) de passagem para ligações de enrolamento e sensores (38) de posição de rotação.

16. Motor de corrente contínua de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por o disco (86) de cobertura ser configurado como uma peça individual pré-fabricada à parte, em particular enquanto peça moldada por injeção de material sintético.
17. Motor de corrente contínua de acordo com a reivindicação 15 ou 16, caracterizado por o disco (86) de cobertura apresentar saliências (90) na zona das aberturas (88, 89) de engrenagem que se prolongam até às passagens (36, 42) da parede (30) de base e que, de um modo preferido, se encontram em ligação de forma estanque com respectivas saliências (92) da protecção de cabeça (34) de bobina.
18. Motor de corrente contínua de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12 e com a reivindicação 15 ou de acordo com o conceito genérico da reivindicação 1, caracterizado por na parede (30) de base da caixa (8) de electrónica ser de tal forma aplicado por injeção à volta de ambos os lados material sintético, que através do material sintético aplicado por injeção são formados a protecção (34) de cabeça de bobina do lado virado para o estator (2), e o, ou um disco (86) de cobertura do lado virado para a caixa (8) de electrónica.
19. Motor de corrente contínua de acordo com a reivindicação 18, caracterizado por o material sintético aplicado por injeção se prolongar, a partir do lado virado para a caixa (8) de electrónica, também para formação de uma camada (98) de isolamento interior até ao interior do tubo (20) de suporte

de apoios, pelo menos em certas zonas para além da superfície interior deste, em particular para formação de assentos (96) de apoio de material sintético ao longo da zona de mancais (28) articulados.

Lisboa, 16 de Janeiro de 2007



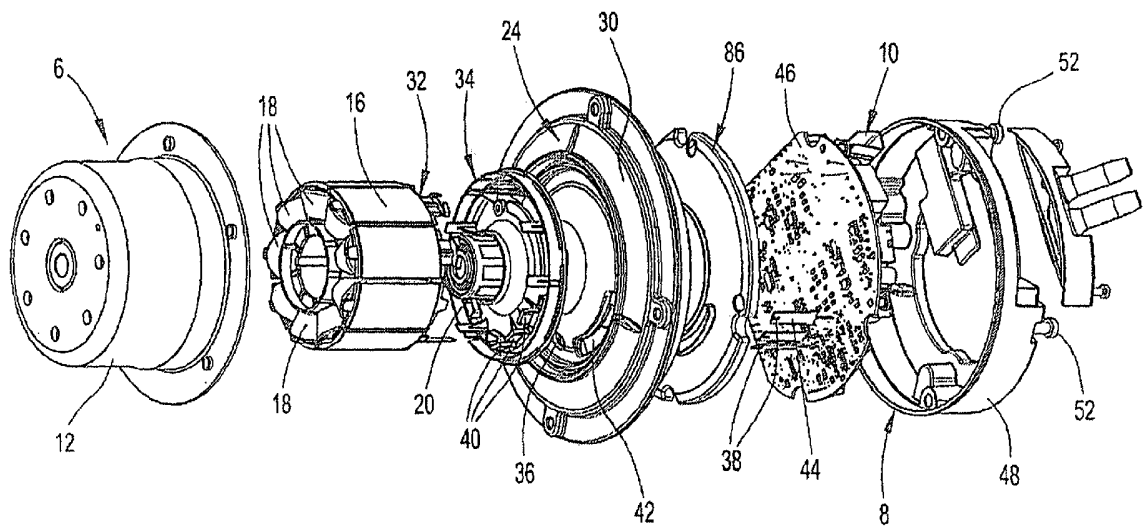
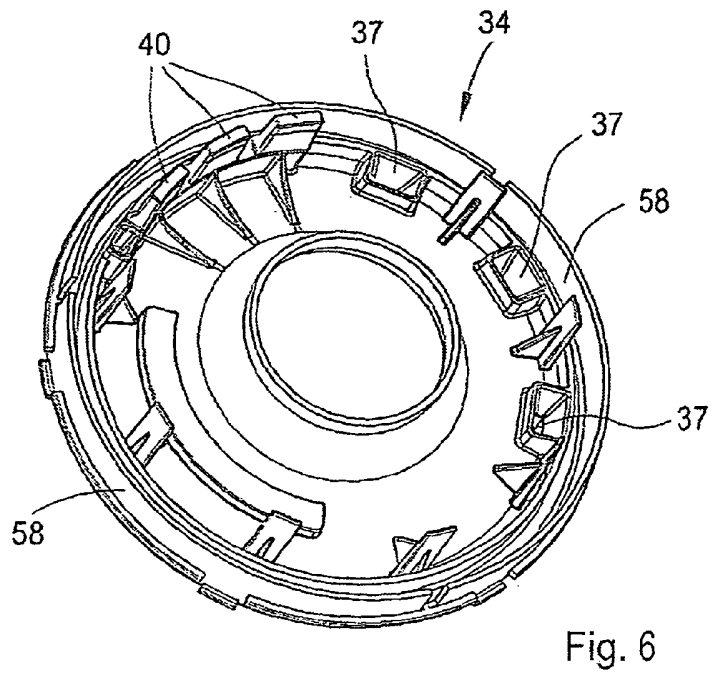
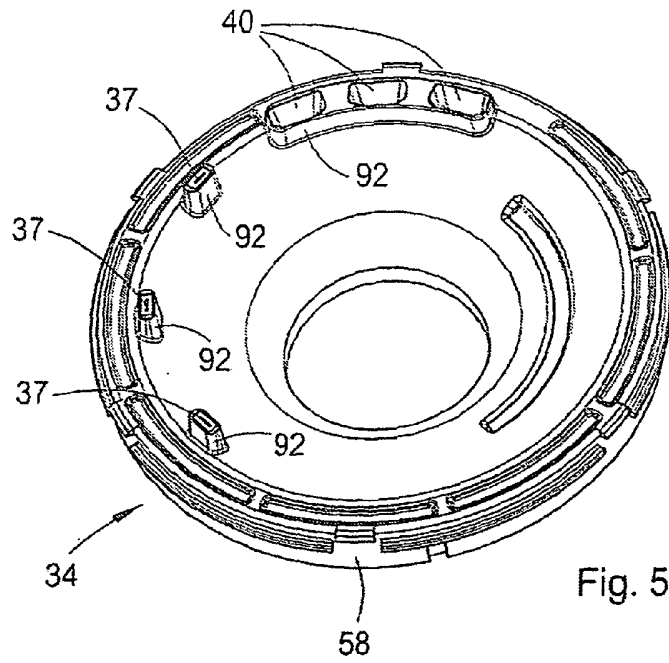
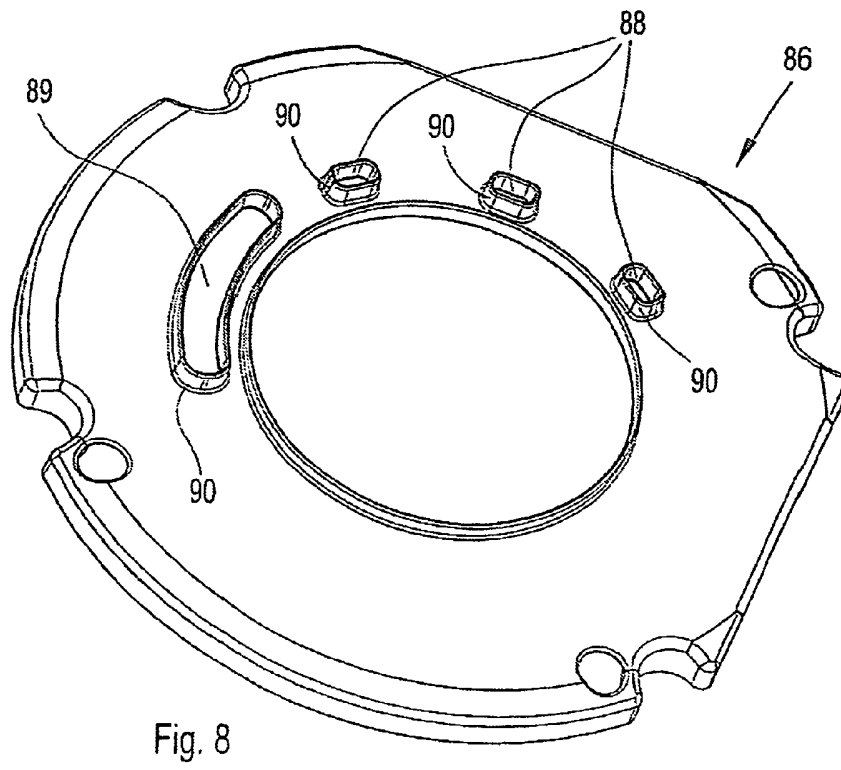
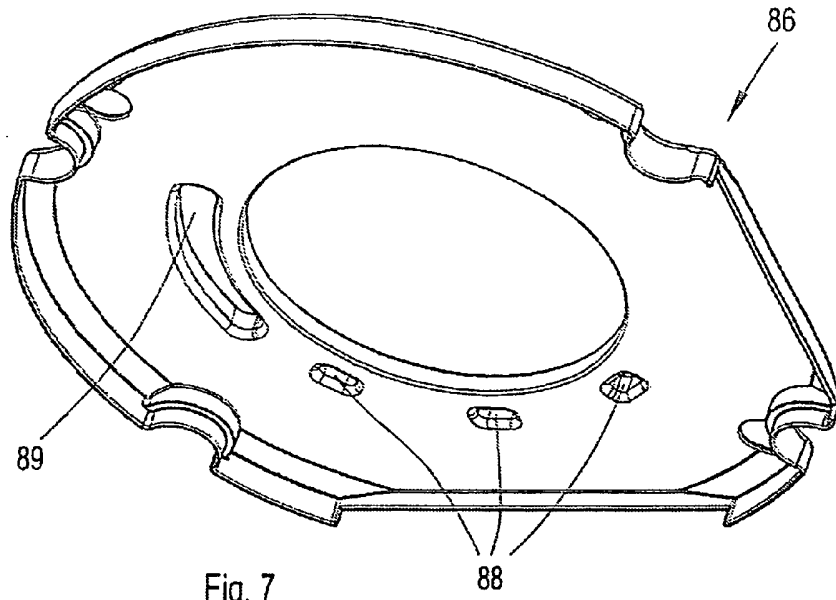
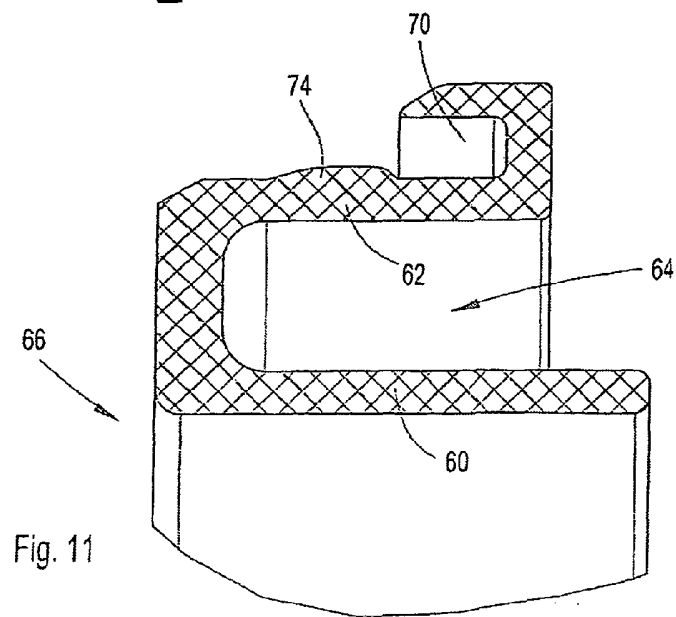
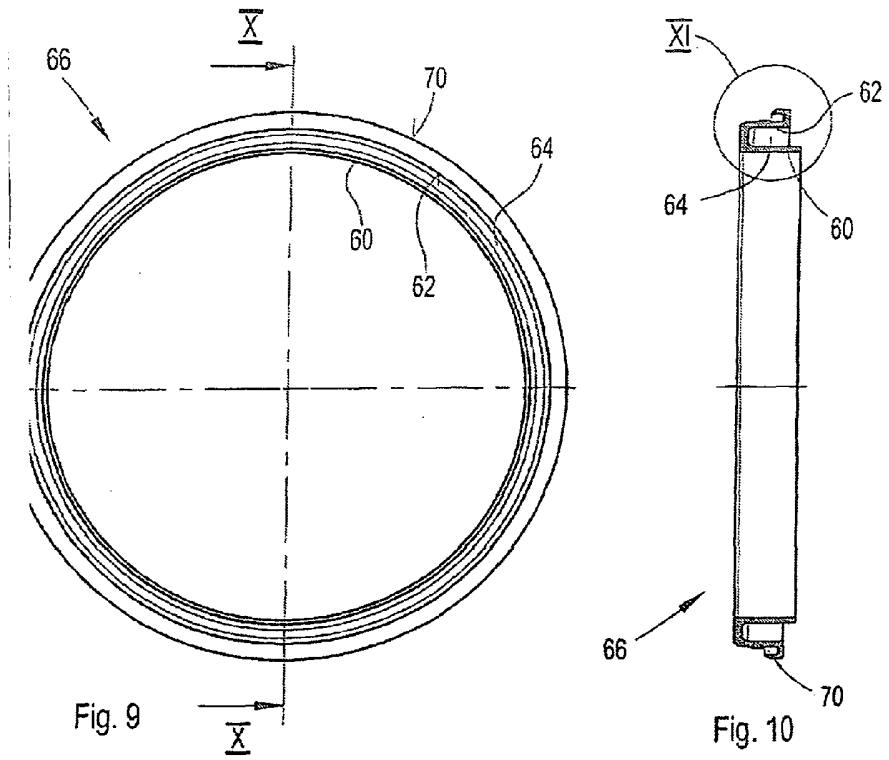
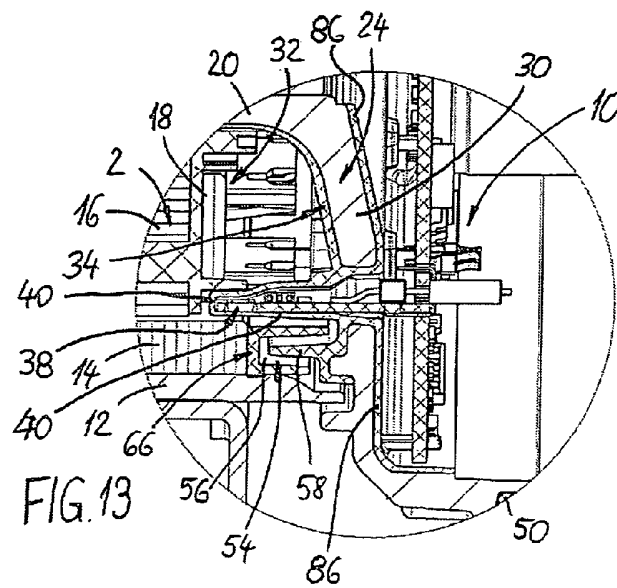
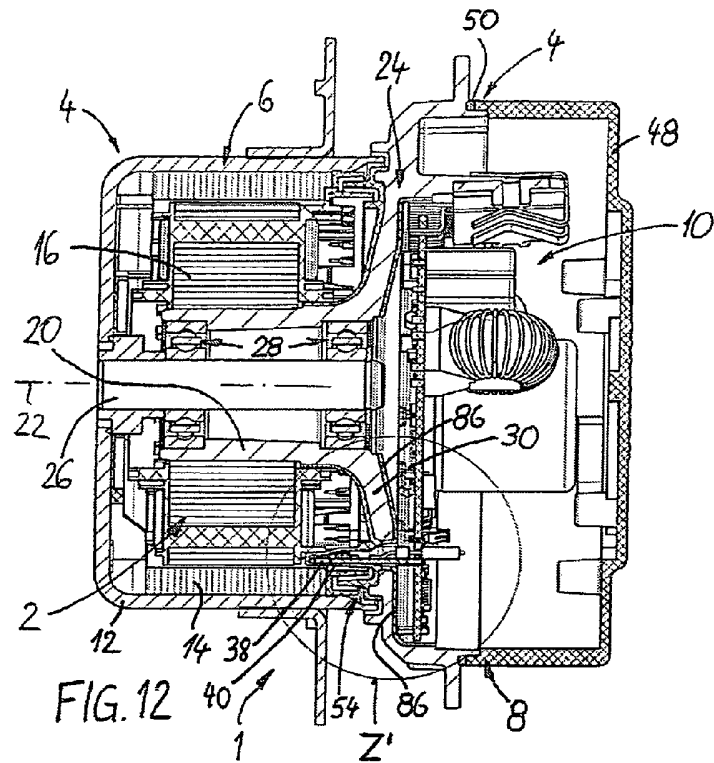


Fig. 4









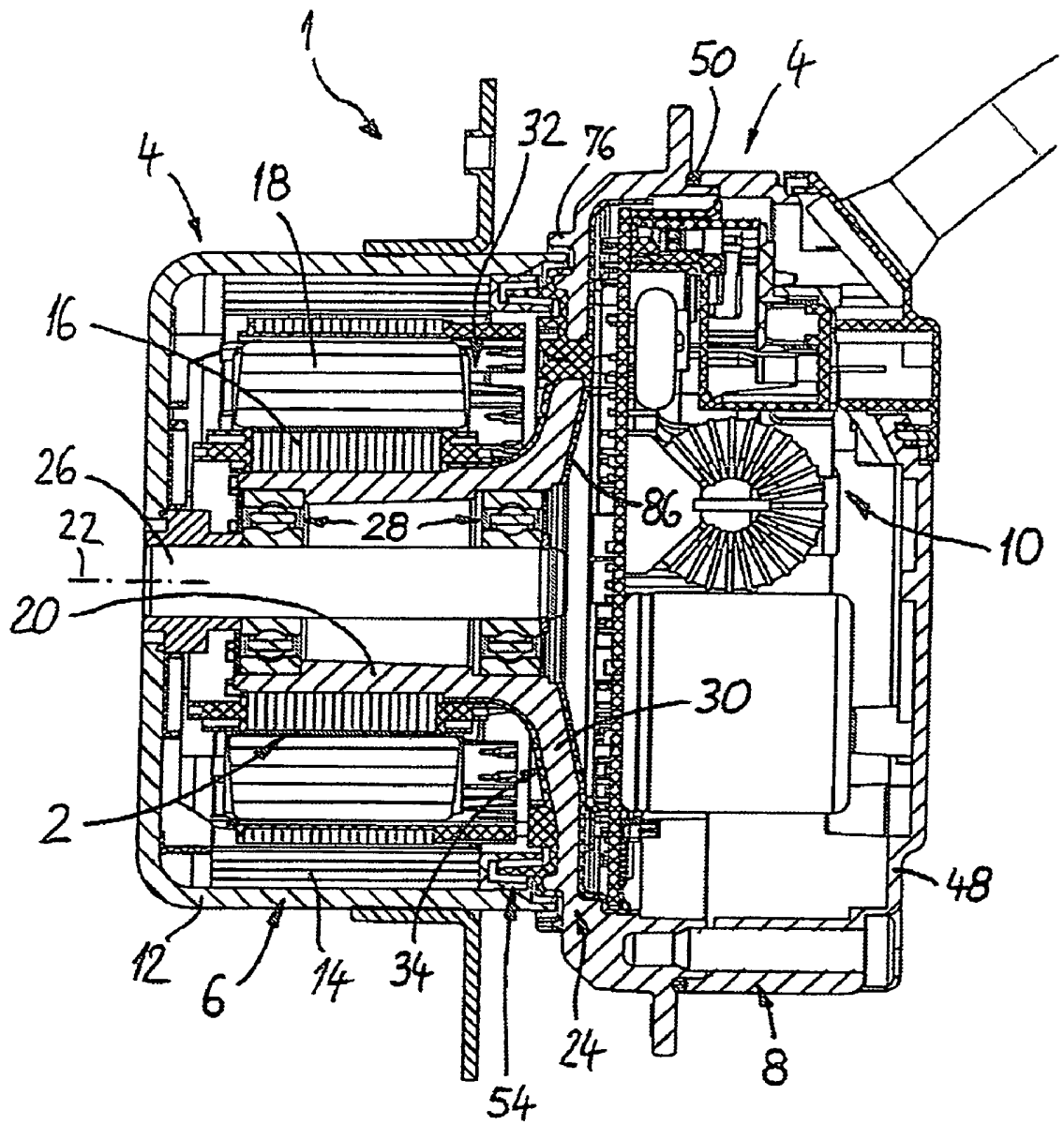


FIG. 14

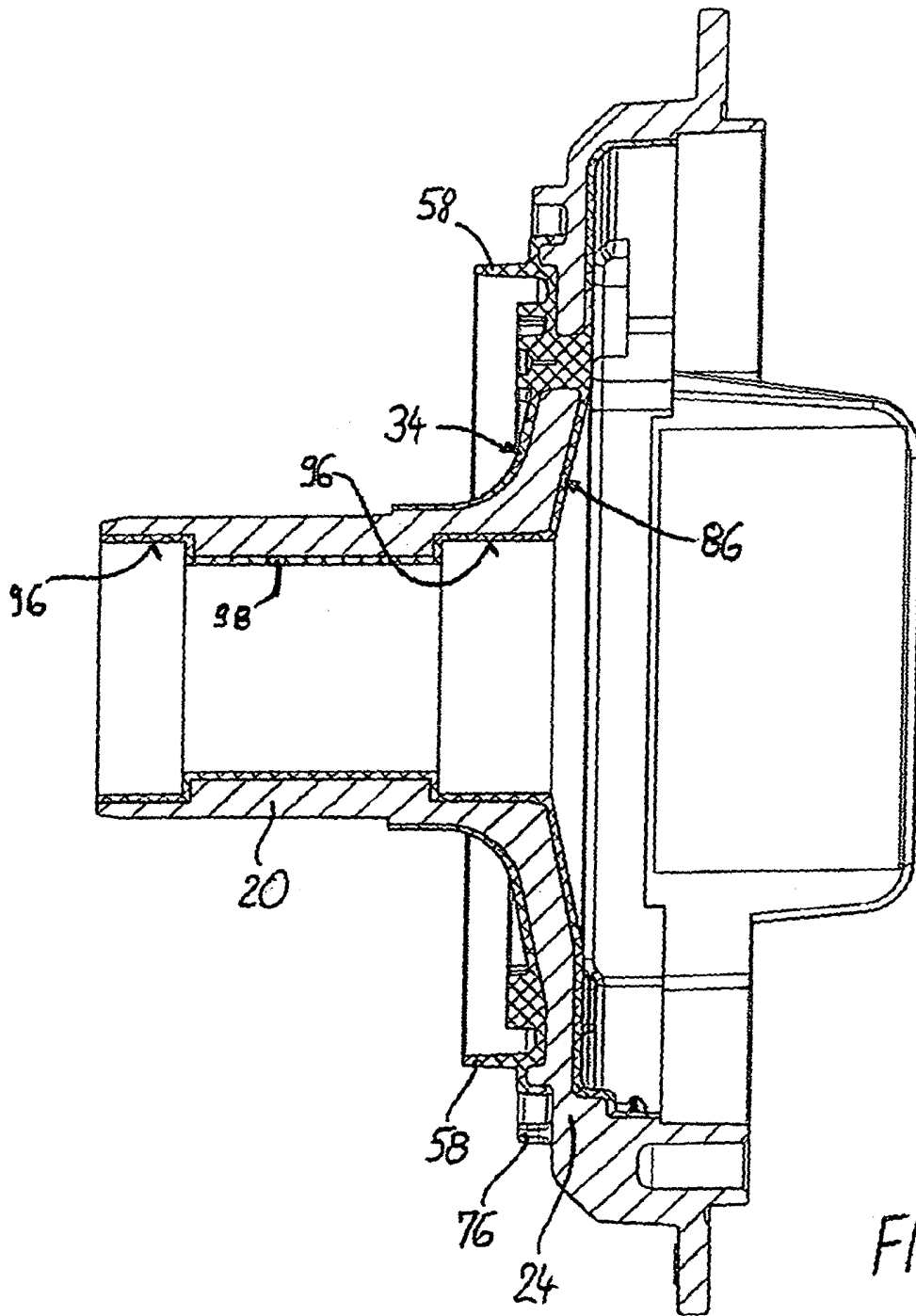


FIG. 15