



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0711147-9 A2**

(22) Data de Depósito: 08/05/2007
(43) Data da Publicação: 23/08/2011
(RPI 2120)



(51) *Int.Cl.:*
H02K 5/10 2006.01
H02K 5/124 2006.01
H02K 15/14 2006.01
G01M 3/00 2006.01

(54) Título: **MÉTODO DE MONTAGEM DE UM MOTOR ELÉTRICO E MOTOR OBTIDO PELO USO DO REFERIDO MÉTODO**

(30) Prioridade Unionista: 08/05/2006 IT BO2006A000339

(73) Titular(es): Spal Automotive S.R.L.

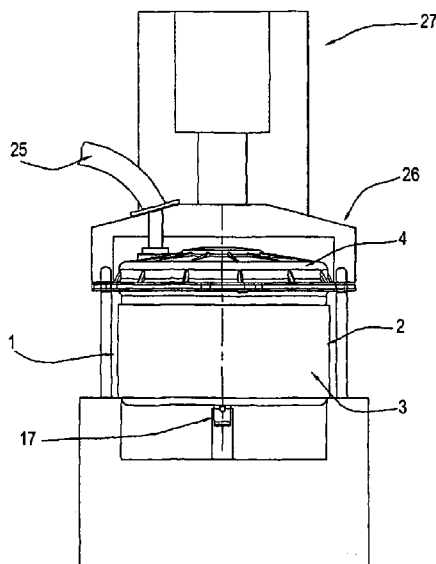
(72) Inventor(es): Alessandro Spaggiari

(74) Procurador(es): Tavares & Companhia

(86) Pedido Internacional: PCT IB2007001184 de 08/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/131369 de 22/11/2007

(57) Resumo: MÉTODO DE MONTAGEM DE UM MOTOR ELÉTRICO E MOTOR OBTIDO PELO USO DO REFERIDO MÉTODO. Trata-se de um método de montagem de um motor elétrico do tipo compreendendo uma unidade de estator (5) e uma unidade rotativa (6) alojados em um compartimento de contenção (2a) delimitado por um cárter (2), que compreende a etapa de expor o compartimento (2a) a uma pressão diferente relativa ao ambiente externo e a etapa de verificar a passagem de fluido entre o ambiente externo e o compartimento (2a) com o intuito de testar a vedação hermética do motor (1).





PI0711147-9

Relatório Descritivo da Patente de Invenção
para “**MÉTODO DE MONTAGEM DE UM MOTOR
ELÉTRICO E MOTOR OBTIDO PELO USO DO
REFERIDO MÉTODO**”.

5

Campo Técnico

A presente invenção refere-se a um método de montagem de um motor elétrico e, particularmente, a um motor elétrico impermeável.

10

Apesar de ser feita referência específica a um motor elétrico adiante, deve-se entender que a invenção pode se referir a qualquer máquina elétrica rotativa, tal como um alternador ou dínamo.

Estado da Técnica

15

Em geral, um motor elétrico rotativo compreende um estator, um rotor montado em um eixo mecânico e um cárter que comporta o eixo mecânico do rotor.

Para montar o estator e o rotor no cárter, este deve ser dividido em pelo menos duas partes que podem ser montadas.

20

Um exemplo de motor elétrico e método de produção do mesmo é revelado na patente US 5 767 596. Também são conhecidos motores elétricos à prova de umidade e água, especialmente no setor de ventoinhas elétricas para veículos automotores.

25

Tais motores são projetados para operar em situações ambientais e em posições nas quais eles podem estar

sujeitos a infiltração da água e da umidade, o que pode criar problemas elétricos no motor. Já houve tentativas anteriores de se produzir um cárter impermeável para motores elétricos, especificamente, formado pela inserção de uma gaxeta entre as
5 duas partes mencionadas acima, por exemplo, como descrito no documento WO2005/034309 pelo Titular.

No entanto, esse tipo de montagem não está livre de desvantagens: particularmente, quando o motor é fechado, ou seja, quando a tampa e a parte de formato cupular são
10 retidos um junto com o outro, não há nenhuma garantia absoluta de que o motor será vedado hermeticamente.

Apesar dos grandes esforços realizados para se assegurar isto, a gaxeta entre as duas partes do cárter pode não ser posicionada corretamente ou comprimida de forma eficaz para
15 garantir uma vedação adequada entre as partes em contato.

Além do mais, podem ocorrer infiltrações nos suportes do eixo do motor, principalmente quando o eixo do motor emerge do cárter para eficácia do motor.

Revelação da Invenção

20 Neste contexto, o principal objetivo técnico da presente invenção é propor um método para montagem de um motor elétrico e um motor elétrico obtido com esse método que sejam livres das desvantagens mencionadas acima. Um dos objetivos da presente invenção é o de propor um método que
25 permita a obtenção de um motor elétrico com boas propriedades herméticas.

Outro objetivo da presente invenção é o de propor um método de montagem de um motor elétrico que seja simples e que tenha baixo custo de implementação.

O objetivo técnico estabelecido e os objetivos da invenção são substancialmente alcançados por um método de montagem de um motor elétrico conforme descrito na reivindicação 1 e em uma ou mais das reivindicações dependentes neste documento.

Breve Descrição dos Desenhos

Outros aspectos e vantagens da presente invenção são mais visíveis na descrição a seguir, com referência a uma concretização preferida, não restritiva, de um método de montagem de um motor elétrico e um motor obtido pelo uso deste método, conforme ilustrado nos desenhos acompanhantes, nos quais:

A Figura 1 é uma vista lateral explodida, com algumas partes removidas para maior clareza, do motor elétrico de acordo com a presente invenção, em uma etapa do método de montagem;

A Figura 2 é uma vista plana esquemática de cima do motor de acordo com a presente invenção, em uma etapa de montagem;

A Figura 3 é uma vista esquemática em perspectiva de uma sucessão de etapas de montagem de uma parte do motor elétrico de acordo com a presente invenção;

A Figura 4 é uma vista esquemática da seção transversal IV – IV da Figura 2;

A Figura 5 é uma vista ampliada do detalhe A da Figura 4;

5 A Figura 6 é uma vista lateral esquemática de uma etapa de montagem de acordo com a presente invenção;

A Figura 7 é uma vista lateral esquemática de outra etapa de montagem de acordo com a presente invenção;

10 A Figura 8 é uma seção transversal esquemática de uma segunda concretização de um motor de acordo com a presente invenção;

A Figura 9 é uma seção transversal esquemática de um detalhe de uma terceira concretização de um motor de acordo com a presente invenção;

15 A Figura 10 é uma seção transversal esquemática de um detalhe de uma terceira concretização de um motor de acordo com a presente invenção;

20 A Figura 11 é uma vista em escala reduzida comparada com o detalhe da Figura 10, de um detalhe da quarta concretização do motor de acordo com a presente invenção;

A Figura 12 é uma seção transversal esquemática de uma parte da quarta concretização do motor de acordo com a presente invenção;

25 A Figura 13 é uma vista frontal esquemática de uma tampa de uma quinta concretização de um motor de acordo com a presente invenção;

A Figura 14 é uma vista lateral esquemática da tampa da Figura 13;

A Figura 15 é uma vista traseira esquemática da tampa da Figura 13.

5 Descrição Detalhada das Concretizações
Preferidas da Invenção

Com referência aos desenhos em anexo e em particular com referência às Figuras 4 e 8, o número 1 denota um motor elétrico montado de acordo com a presente invenção.

10 A descrição adiante se refere especificamente a um motor elétrico, mas deve ser entendido que a invenção também pode se referir a outros tipos de máquinas elétricas rotativas, por exemplo, geradores de força, alternadores, e similares.

15 O motor elétrico 1 compreende, esquematicamente, um cárter externo 2 delimitando um compartimento de contenção 2a.

 O cárter 2 consiste de uma parte substancialmente cupular ou recipiente 3 e uma tampa 4
20 conectados um ao outro com dispositivos de conexão do tipo conhecido, logo não ilustrados em detalhes.

Uma unidade eletromagnética consistindo de uma unidade de estator 5 e uma unidade rotativa 6, do tipo substancialmente conhecido, é alojada no cárter 2.

A unidade rotativa 6, capaz de girar em torno de um eixo geométrico R, compreende um eixo mecânico 7 que se projeta parcialmente para fora do cárter 2.

Como ilustrado na Figura 8, o motor 1 ilustrado
5 é do assim chamado tipo “eixo duplo”, ou seja, o eixo mecânico 7 e o cárter 2 são projetados de tal forma que o eixo mecânico 7 emerge axialmente para fora da parte cupular 3 da tampa 4.

O motor 1 compreende meios 8 para suportar a unidade rotativa 6 posicionada dentro do cárter 2.

10 Em particular, a unidade rotativa 6 é retida rotativamente na parte cupular 3 e na tampa 4 pelos mancais 9 e 10, respectivamente.

Os mancais 9, 10 são retidos na tampa 4 e no recipiente 3 e o eixo mecânico 7 é inserido neles.

15 O mancal 9 é do tipo selado para impedir infiltrações externas através do mancal 9.

No caso de um motor de eixo duplo 1, o mancal 10 também é preferencialmente selado.

Deve-se notar que o mancal 9 é inserido em
20 uma cavidade relativa 9a formada na parede de base 3a da parte cupular 3, enquanto que a tampa 4 tem uma cavidade 10a para o mancal 10.

O mancal 9 é retido na cavidade 9a de preferência por meio de calafetagem, conforme descrito em mais
25 detalhes abaixo.

Além do mais, na concretização preferida ilustrada, o motor 1 compreende um anel em O 20 posicionado entre o mancal 9 e a parede de base 3a.

O motor 1 também compreende preferencialmente uma gaxeta 21, substancialmente tubular, posicionada entre o mancal 10 e a tampa 4.

A gaxeta 21 tem um rebordo interno 21a posicionado entre o mancal 10 e a tampa 4.

Na prática, a gaxeta 21 é inserida na cavidade 10a e o mancal 10 é, por sua vez, inserido na gaxeta 21, pressionando o rebordo 21a contra a tampa 4.

A Figura 4 ilustra particularmente como o motor 1 compreende meios 11 para fornecer energia ao motor 1, os referidos meios sendo alojados no cárter 2.

Na concretização ilustrada, os meios de alimentação de energia 11 consistem de um porta-escovas 12 do tipo substancialmente conhecido.

Deve-se notar que, no diagrama explodido na Figura 1, o porta-escovas 12 é omitido de modo a manter o diagrama simples. Em particular, com referência às Figuras 10, 11 e 12, o motor 1 compreende um elemento de isolamento substancialmente em forma de disco 28 posicionado de tal forma a proteger a tampa 4 para impedir curtos-circuitos acidentais entre os meios de alimentação de energia 11 e o cárter.

Em particular, o elemento de isolamento 28 é necessário se os meios de alimentação de energia 11

compreenderem escovas, não ilustradas em detalhes, alimentadas por meio de um respectivo condutor metálico trançado, também não ilustrado, que podem entrar acidentalmente em contato com a tampa 4.

5 O elemento de isolamento 28 tem um orifício central 28a circundando a cavidade 10a do mancal 10 e uma abertura 28b para alimentar energia aos meios de alimentação de energia 11, como descrito em mais detalhes abaixo.

Deve-se notar que a gaxeta 21 tem, de preferência, um rebordo externo 21b para reter o elemento de isolamento 28 na posição correta em relação à tampa 4, particularmente quando a tampa 4 é montada na parte cupular 3.

De maneira vantajosa, a gaxeta 21 tem um par de partes espessas anulares 21c para obter uma vedação entre o mancal 10 e a cavidade relativa 10a.

Para garantir ao motor 1 uma vedação eficaz contra agentes externos, o motor tem uma gaxeta 13 posicionada entre a tampa 4 e a parte cupular 3.

Com referência às Figuras 1, 4 e 8, a gaxeta 13 é, de preferência, do tipo ilustrado no documento supracitado WO2005/034309, incorporado ao presente a título de referência como exemplo não restritivo e para uma descrição mais completa.

Como alternativa, a gaxeta 13 é moldada diretamente na tampa 4 para simplificar a montagem do motor 1, isto é, a tampa 4 é formada durante uma primeira etapa de

moldagem, e a gaxeta 13 é disposta na tampa 4 durante uma segunda etapa de moldagem.

Como ilustrado na Figura 9, em uma concretização diferente, um material de vedação 30 é posicionado
5 entre a tampa 4 e a parte cupuliforme 3 para formar uma vedação entre elas.

Na concretização ilustrada, o material de vedação 30 é posicionado na tampa 4, enquanto que, em concretizações alternativas não ilustradas, o material 30 é
10 posicionado na borda do recipiente 3.

A tampa 4 tem, de preferência, uma ranhura anular 30a de formato próprio para receber o material de vedação 30. Em uma concretização preferida, o material de vedação 30 compreende um adesivo.

15 De maneira vantajosa, em outra concretização, o material de vedação 30 compreende um material de poliuretano.

Neste caso, uma espuma de poliuretano é inserida na ranhura anular 30a. A espuma se polimeriza, resultando substancialmente na formação de uma gaxeta com uma
20 superfície externa impermeável que encerra um núcleo espumoso com função de amortecimento, particularmente vantajosa para compensar a folga de fechamento e as tolerâncias da tampa 4.

A Figura 5 mostra em particular como o eixo mecânico 7 tem uma cavidade substancialmente anular 14, para
25 uma gaxeta anular 15 entre o eixo mecânico 7 e o mancal 9.

Como ilustrado na Figura 8, o eixo mecânico 7 tem uma segunda cavidade anular 16 para uma gaxeta relativa substancialmente anular 17.

Como ilustrado na Figura 3, a tampa 4 tem uma
5 abertura 18 para conexão dos meios de alimentação de energia 11 a um cabo externo 19.

O motor 1 compreende, de preferência, um elemento de interconexão 22 inserido na abertura 18, onde os meios de alimentação de energia 11 são associados ao cabo 19.

10 Em particular, os meios de alimentação de energia 11 compreendem um par de pinos 11a, 11b que são posicionados na abertura 18 quando a tampa 4 é posicionada na parte cupular 3.

O elemento de interconexão 22 tem um par de
15 aberturas 22a, 22b através das quais os pinos 11a, 11b saem da tampa 4.

O cabo 19 é associado aos pinos 11a e 11b, de preferência por soldagem.

Um elemento de fechamento 23 é inserido na
20 abertura 18 para vedar a abertura 18, como descrito em mais detalhes abaixo.

O elemento 23 tem um orifício 24 para injetar um material de vedação na abertura 18.

Deve-se notar que a abertura 18 e o elemento de
25 fechamento 23 são formados de tal maneira a permitir que o cabo 19 passe para o exterior do cárter 2.

O método de montagem do motor 1 compreende as etapas de inserir a unidade de estator 5 na parte cupular 3 e fixá-la nesta com um método relativamente conhecido.

Os meios de suporte 8 da unidade rotativa 6, em particular o mancal 9, são fixados na parede de base 3a da parede cupular 3.

O mancal 9 é inserido na cavidade 9a junto com o anel em O 20 e fixado e posicionado pela calafetagem da cavidade 9a.

A unidade rotativa 6 é então inserida na parte cupular 3 substancialmente na unidade de estator 5.

Em particular, o eixo mecânico 7 é inserido através do mancal 9 e retido nele.

Deve-se notar que a gaxeta 15, de preferência do tipo “anel em O”, sendo pressionada na cavidade 14 entre o eixo mecânico 7 e o mancal 9, assegura uma vedação do motor 1 contra agentes externos onde o eixo mecânico 7 emerge para fora do cárter 2.

Como ilustrado na Figura 8, de forma substancialmente similar, no caso de um motor de eixo duplo 1, a gaxeta 17 pressionada na cavidade 16 entre o eixo mecânico 7 e o mancal 10 assegura uma vedação contra agentes externos no referido mancal 10.

O porta-escovas 12 é inserido na parte cupular 3 e a tampa 4 é posicionada de tal forma que ela fecha a parte 3.

Deve-se notar que, durante essa etapa, a tampa 4 não é fixada na parte cupular 3, e sim colocada na sua posição no motor acabado 1 e retida nesta posição.

Deve-se notar que se o elemento de isolamento
5 28 for necessário, ele é retido na posição correta pelo rebordo externo 21b da gaxeta 21.

De preferência, com o motor 1 nesta configuração, vários testes elétricos são realizados com métodos já conhecidos. Especificamente, testa-se o rpm, o ruído e a
10 extração de amperagem.

Como ilustrado na Figura 6, com a tampa 4 posicionada na parte cupular 3 e o cárter 2 substancialmente fechado, a vedação hermética do motor 1 é testada.

A vedação hermética do motor é
15 preferencialmente testada ao término dos testes elétricos.

A vedação hermética do motor 1 é preferencialmente testada expondo o cárter 2 e, portanto, também o compartimento 2a, a uma pressão diferente relativa ao ambiente externo.

20 Em particular, a vedação hermética do motor 1 é testada detectando-se qualquer passagem de fluido entre o ambiente externo e o compartimento 2a após a aplicação da referida diferença na pressão.

Na concretização preferida ilustrada, a etapa de
25 expor o compartimento 2a a uma pressão diferente é realizada soprando um gás dentro do cárter 2 para elevar a pressão no

compartimento 2a a valores superiores ao do ambiente externo, isto é, expondo o compartimento 2a a uma pressão excessiva em relação ao ambiente externo.

Em particular, meios pneumáticos 25, do tipo
5 substancialmente conhecido, são colocados em comunicação fluida com o interior do cárter 2.

Em mais detalhes, um capô 26 repousa sobre a tampa 4 de maneira hermética e os meios pneumáticos 26 se engatam à abertura 18 de forma vedada.

10 Os meios pneumáticos 25 sopram um gás para dentro do cárter 2, e se não houver vazamento de gás para fora do cárter 2, então o motor 1 é vedado definitivamente.

De preferência, durante a ação dos meios pneumáticos 25, o elemento de interconexão 22 é inserido na
15 abertura 18.

De forma vantajosa, a vedação hermética do motor 1 pode ser testada por meio de uma ação de sucção do interior do cárter 2 para o exterior. Os meios pneumáticos 25 colocados em comunicação fluida com o compartimento 2a
20 substancialmente sugam o ar para fora do compartimento 2a até ser criado um vácuo nele, isto é, o compartimento 2a é sujeito a uma pressão inferior à do ambiente externo.

Se, no decorrer da ação de sucção, o ar passar do ambiente externo para dentro do cárter 2, isso demonstra que o
25 motor não está hermeticamente vedado.

Deve-se notar que a etapa de teste da vedação hermética do motor 1 e os testes elétricos podem ser realizados na mesma estação de teste.

Se os testes forem realizados manualmente por um operador, eles são preferencialmente realizados na mesma estação, por exemplo, na estação 27, ilustrada na Figura 6.

De forma vantajosa, quando o motor 1 é montado em uma linha de produção, não ilustrada, os testes elétricos e de vedação hermética são realizados em duas estações separadas.

Quando os testes estiverem completos, o cárter 2 é fechado, isto é, a tampa 4 e a parte cupular 3 são fixados um em relação ao outro da forma substancialmente conhecida.

O cabo 19 é soldado nos meios de alimentação de energia 11 no elemento de conexão 22.

Depois de a tampa 4 ter sido fixada na parte cupuliforme 3 e o cabo 19 ter sido conectado aos meios de alimentação de energia 11, a abertura 18 é vedada.

O elemento de fechamento 23 é inserido na abertura 18 e conduzido para dentro dela.

Como ilustrado esquematicamente na Figura 7, o material de vedação, de preferência adesivo, é então injetado, de uma forma substancialmente conhecida, na abertura 18 através do orifício 24 no elemento de fechamento 23.

Deve-se notar que o elemento de conexão 22 funciona como um elemento para coletar o material de vedação e a abertura 18 é completamente vedada.

Outro teste de vedação hermética do motor 1 é, de preferência, vantajosamente exequível, após o motor ter sido montado, principalmente se utilizando a tampa 4a do porta-escovas.

Neste caso, a tampa 4a, com o material de vedação 30 nela, de preferência adesivo, é usada para fechar o recipiente 3.

O motor 1 é imerso em um líquido de teste para verificar se o líquido entrará no compartimento 2a.

A vedação do motor 1 é, de preferência, testada após transientes térmicos.

O motor 1 é aquecido e depois imerso no líquido de teste.

De preferência, após ter sido resfriado, o motor 1 é novamente aquecido e então imerso no fluido, que não deverá penetrar no motor 1 após as expansões térmicas provocadas pelas mudanças súbitas da temperatura.

Esse procedimento pode ser repetido quantas vezes forem necessárias.

Deve-se notar que o teste de vedação hermética envolvendo imersão no fluido de teste é possível com qualquer tipo de motor 1.

Em particular, com referência às Figuras 13, 14 e 15, deve-se notar que o teste de vedação hermética envolvendo imersão no fluido de teste pode ser vantajosamente realizado em motores 1 compreendendo a tampa moldada 4 também
5 funcionando como o suporte do porta-escovas 12. Daqui em diante, em prol da simplicidade, a referida tampa 4, moldada e compreendendo o porta-escovas 12, será chamada simplesmente de tampa de suporte escovas 4a.

Tais motores não possuem aberturas que dão
10 acesso ao compartimento 2a, uma vez que a tampa de suporte de escovas 4a aloja substancialmente um pino 29 para conexão da tampa 4a ao cabo externo 19 de maneira substancialmente conhecida.

Deve-se notar que, em tais motores, a vedação
15 entre a tampa de suporte de escovas 4a e o recipiente 3 é preferencialmente obtida usando o material de vedação 30.

O material de vedação 30 utilizado com a tampa de suporte de escovas 4a compreende, de preferência, um adesivo.

Em outra concretização, o material de vedação
20 30 compreende um material de silicone ou um material de poliuretano.

O material de vedação 30 é preferencialmente colocado diretamente na tampa 4a quando a moldagem da tampa é concluída.

25 De forma vantajosa, em uma concretização alternativa, não ilustrada, a tampa de suporte de escovas 4a é

fechada na parte cupular 3 pela inserção de uma gaxeta relativa, bem como do material de vedação, entre elas.

De forma vantajosa, a referida gaxeta é moldada na tampa de suporte de escovas 4a, isto é, a tampa de suporte de escovas 4a é obtida em uma primeira etapa de moldagem e a
5 gaxeta é colocada nela em uma segunda etapa de moldagem.

A invenção traz importantes benefícios.

Graças especialmente ao teste de vedação hermética realizado com meios pneumáticos, todos dentre a vedação do motor, criada como resultado das gaxetas presentes no
10 eixo mecânico, a gaxeta entre a tampa e a parte cupular e os mancais essenciais utilizados, são testados de forma eficaz.

A referida etapa é fácil de realizar e, portanto, de custo relativamente baixo.

15 Garantias adicionais de vedação são propiciadas pelos testes que podem ser realizados no motor após transientes térmicos.

A invenção descrita acima pode ser modificada e adaptada de diversas maneiras sem com isso divergir do âmbito
20 do conceito inventivo, conforme definido nas reivindicações desta patente.

Além do mais, todos os detalhes da invenção podem ser substituídos por elementos equivalentes do ponto de vista técnico.

REIVINDICAÇÕES

1. – Método de montagem de um motor elétrico compreendendo um cárter (2) delimitando um compartimento (2a) contendo uma unidade eletromagnética (5, 6) consistindo de uma unidade de estator (5) e uma unidade rotativa (6), o cárter (2) compreendendo uma parte ou recipiente substancialmente cupular (3) e uma tampa de fechamento (4, 4a), o método sendo caracterizado por compreender a etapa de testar a vedação hermética do motor expondo o compartimento de contenção (2a) a uma pressão diferente relativa ao ambiente externo.

2. – Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de testar a vedação hermética do motor compreende a etapa de testar a passagem de um fluido do ambiente externo para o compartimento (2a) ou vice versa.

3. – Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por compreender as etapas de:

- inserir a unidade de estator (5) no recipiente (3);
- fixar a unidade de estator (5) em relação ao recipiente (3);
- proporcionar meios (8) para suportar a unidade rotativa (6) no cárter (2);
- inserir a unidade rotativa (6) no recipiente (3) substancialmente na unidade de estator (5), a unidade rotativa (6) sendo retida particularmente nos meios de suporte (8);

- associar meios de alimentação de energia (11) à unidade eletromagnética (5, 6);

- proporcionar meios de vedação (13, 30) entre a tampa (4, 4a) e o recipiente (3);

5 - associar a tampa (4, 4a) ao recipiente (3).

4. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a etapa de expor o compartimento de contenção (2a) a uma pressão diferente compreende a etapa de soprar um gás para dentro do cárter (2) para criar uma pressão no compartimento (2a) superior em relação ao ambiente externo.

5. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a etapa de expor o compartimento de contenção (2a) a uma pressão diferente compreende a etapa de sugar um gás para fora do cárter (2) de modo que a pressão no compartimento (2a) seja menor do que a do ambiente externo.

6. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a etapa de expor o compartimento de contenção (2a) a uma pressão diferente compreende a etapa de colocar o compartimento (2a) em comunicação fluida com meios pneumáticos (25) através de uma abertura (18) no cárter (2).

7. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a etapa de expor o compartimento de contenção (2a) a uma pressão diferente

compreende a etapa de imergir o motor em um líquido de teste, a etapa de testar a passagem de um fluido entre o ambiente externo e o compartimento (2a) compreendendo em particular a etapa de testar a passagem do fluido de teste para dentro do compartimento
5 (2a).

8. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a etapa de testar a vedação hermética do motor é realizada substancialmente quando o motor é sujeito a transientes de temperatura.

10 9. – Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a abertura (18) está presente para conexão de um cabo externo (19) aos meios de alimentação de energia (11).

10. – Método, de acordo com a reivindicação 9,
15 caracterizado por compreender a etapa de inserir na abertura (18) um elemento de interconexão (22) em que os meios de alimentação de energia (11) são conectados ao cabo (19).

11. – Método, de acordo com a reivindicação 9 ou 10, caracterizado por compreender a etapa de vedar a abertura
20 (18), em particular ao término da etapa de teste da vedação hermética do motor.

12. – Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a etapa de vedação compreende a etapa de aplicar um elemento de fechamento (23) à abertura
25 (18), o elemento de fechamento em particular permitindo a passagem do cabo (19).

13. – Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a etapa de aplicar um elemento de fechamento (23) à abertura (18) compreende a etapa de inserir pelo menos parcialmente o elemento de fechamento (23) na
5 abertura (18).

14. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo fato de que a etapa de vedação compreende a etapa de injetar um material de vedação, de preferência adesivo, na abertura (18), em particular através de
10 um orifício (24) formado no elemento de fechamento (23).

15. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 14, caracterizado pelo fato de que a etapa de proporcionar meios (8) para suportar a unidade rotativa (6) no cárter (2) compreende a etapa de associar, ao recipiente (3), um
15 mancal impermeável (9) contendo um anel em O relativo (20) em uma cavidade (9a) formada adequadamente em uma parede de base (3a) do cárter (2).

16. – Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por compreender as etapas de: proporcionar uma
20 cavidade substancialmente anular (14, 16) no eixo mecânico (7); inserir uma gaxeta substancialmente anular (17, 15) na cavidade (14, 16), a gaxeta (15, 17) sendo utilizada para criar uma vedação entre o eixo mecânico (7) e o mancal (9, 10).

17. – Método, de acordo com qualquer uma das
25 reivindicações 1 a 16, caracterizado por compreender a etapa de fixar a tampa (4, 4a) no recipiente (3).

18. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 17, caracterizado pelo fato de que os meios de vedação (13, 30) compreendem uma gaxeta (13) posicionada entre a tampa (4, 4a) e o recipiente (3).

5 19. – Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a gaxeta (13) é moldada na tampa (4, 4a), a referida tampa (4, 4a) sendo preferencialmente obtida em uma primeira etapa de moldagem e a referida gaxeta (13) em uma segunda etapa de moldagem.

10 20. – Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 19, caracterizado pelo fato de que os meios de vedação (13, 30) compreendem um material de vedação (30) posicionado entre a tampa (4, 4a) e o recipiente (3).

15 21. – Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o material de vedação (30) é um material elastomérico ou de silicone.

22. – Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado por compreender a etapa de injetar o material elastomérico ou de silicone (30) na tampa (4, 4a), a referida tampa (4, 4a) em particular sendo formada pelo menos parcialmente por moldagem em um corpo inteiriço com os meios de alimentação de energia (11) para formar uma tampa de suporte de escovas (4a).

23. – Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que os meios de vedação (13, 30) compreendem um material de vedação de poliuretano (30).

24. – Motor elétrico, compreendendo: um cárter externo (2) formado por uma parte ou recipiente substancialmente cupular (3) e por pelo menos uma tampa (4, 4a); uma unidade de estator (5) e uma unidade rotativa (6) alojados no cárter, a
5 unidade rotativa (6) compreendendo um eixo mecânico (7) emergindo parcialmente para fora do cárter (2); meios de suporte (8) operando entre a unidade rotativa (6) e o cárter (2) para reter rotativamente a unidade rotativa (6), em particular o eixo mecânico (7), no cárter (2); meios de alimentação de energia (11)
10 para a unidade de estator (5) ou para a unidade rotativa (6) inserida no cárter (2); meios de vedação (13, 30) posicionados entre a tampa (4, 4a) e a parte substancialmente cupular (3), o motor sendo caracterizado pelo fato de que o eixo mecânico (7) tem pelo menos uma cavidade (14, 16) para alojar uma gaxeta
15 anular (15, 17) entre o eixo mecânico (7) e os meios de suporte (8), o cárter (2) tendo uma cavidade (9a) para os meios de suporte (8) consistindo de um mancal (9, 10), a gaxeta anular (15, 17) sendo posicionada entre o eixo mecânico (7) e o mancal (9, 10).

25. – Motor, de acordo com a reivindicação 24,
20 caracterizado pelo fato de que os meios de vedação (13, 30) compreendem um material de vedação (30).

26. – Motor, de acordo com a reivindicação 25,
caracterizado pelo fato de que o material de vedação (30) é um material elastomérico ou de silicone, a tampa (4, 4a) em particular
25 sendo formada por moldagem em um corpo inteiriço com parte dos meios de alimentação de energia (11) para formar uma tampa

de suporte de escovas (4a), de preferência feita de material plástico.

FIG.1

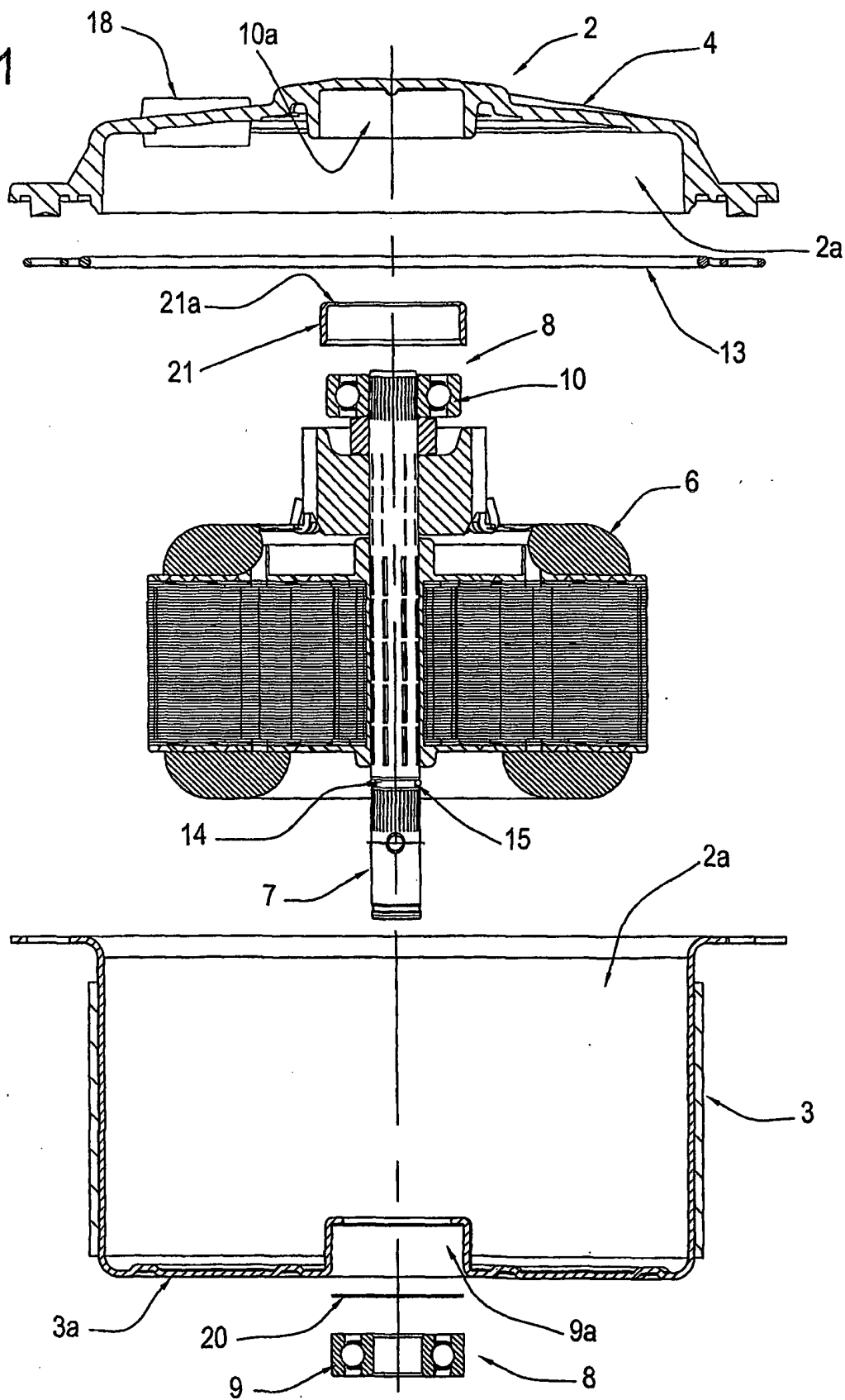


FIG.2

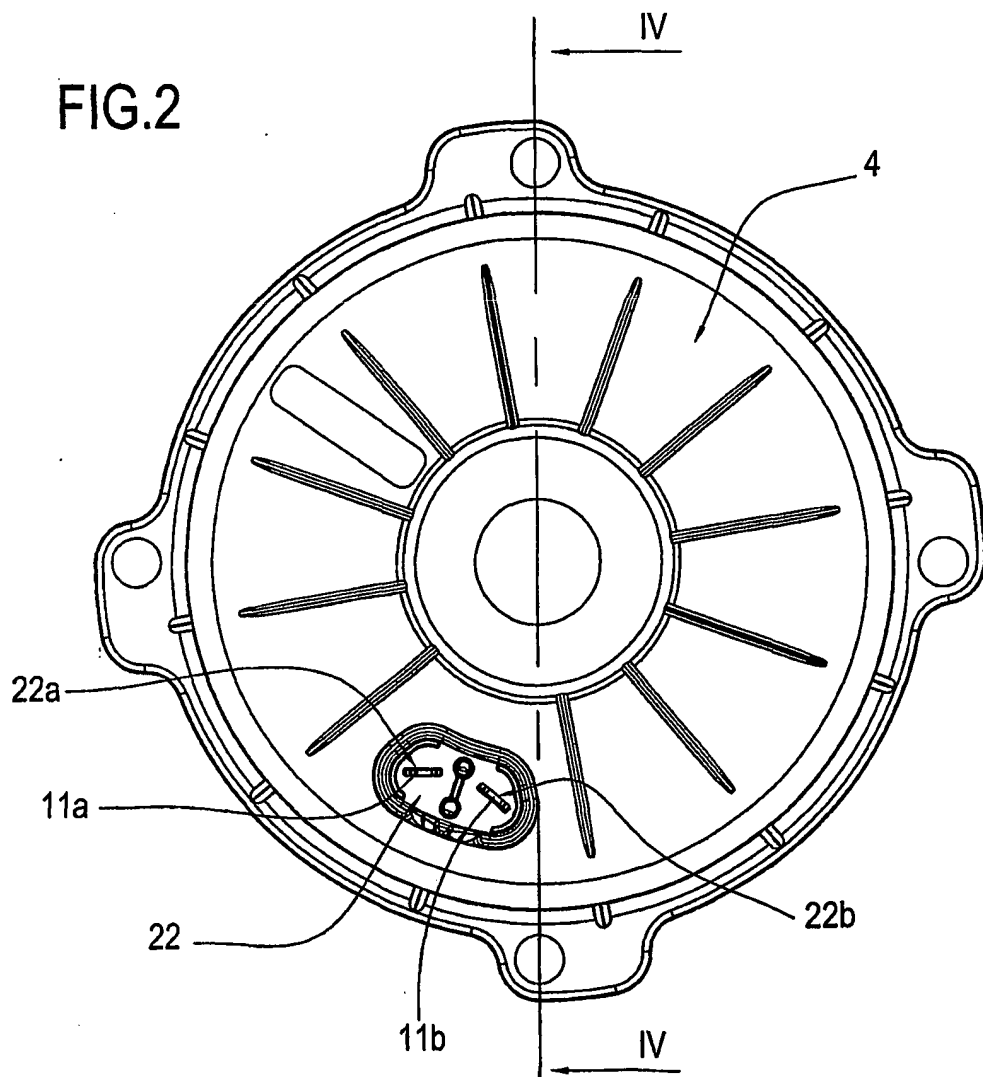


FIG.3

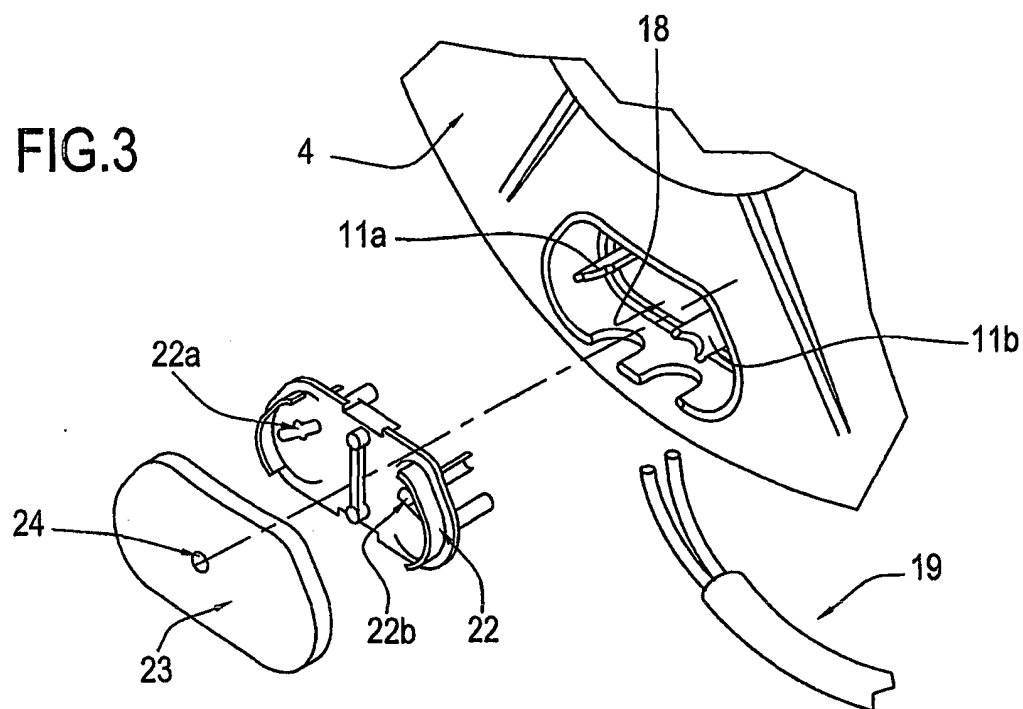


FIG.4

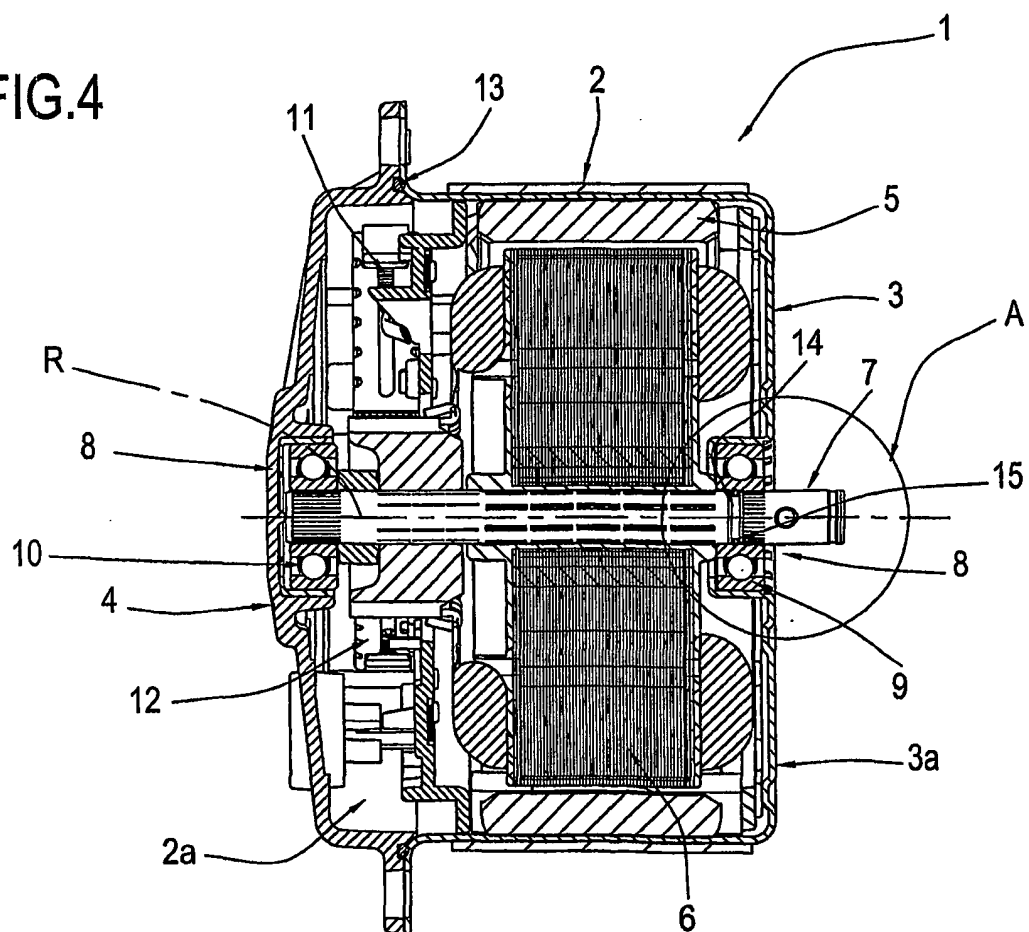


FIG.5

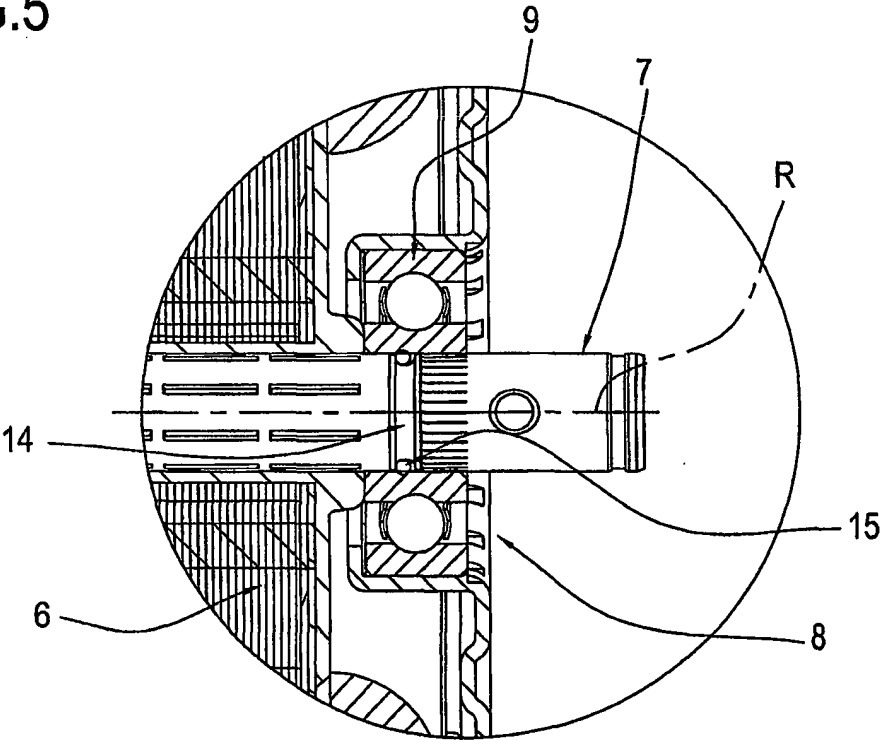


FIG.6

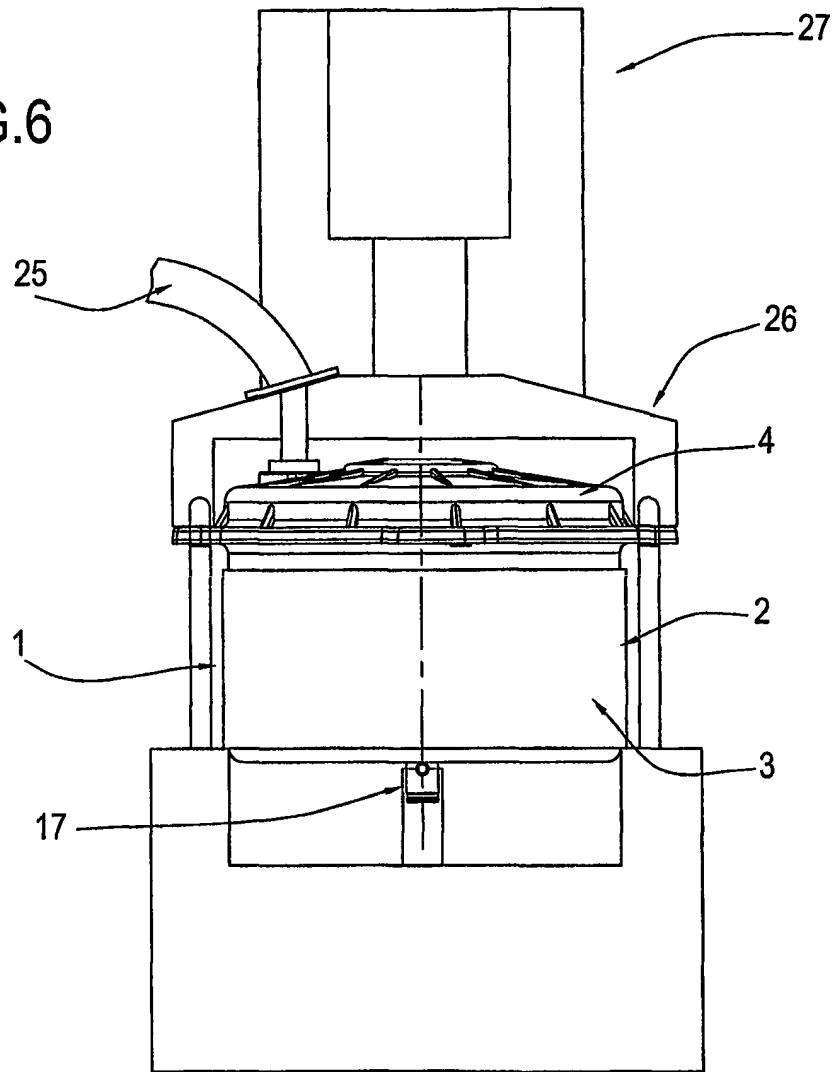


FIG.7

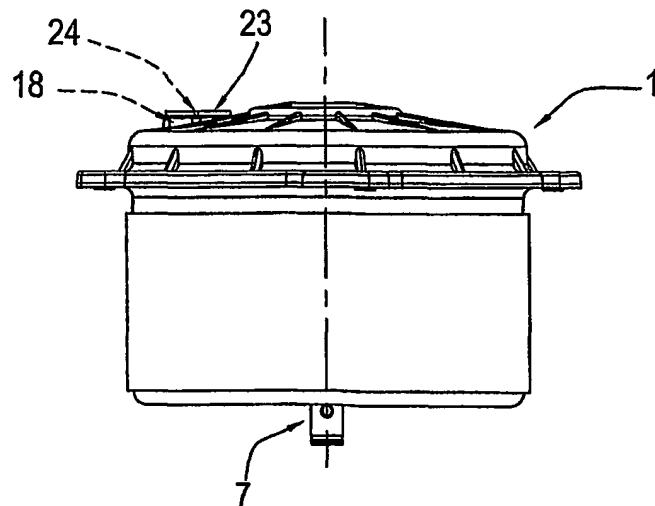


FIG.8

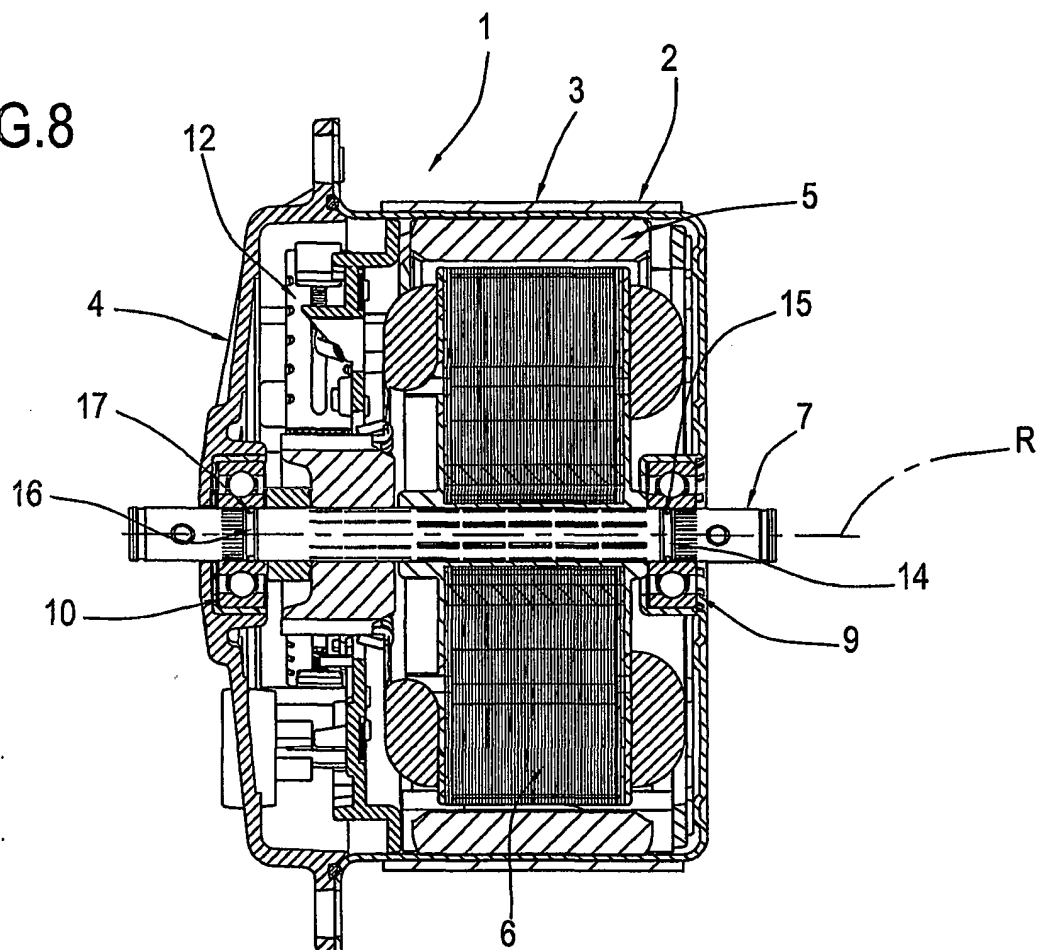


FIG.9

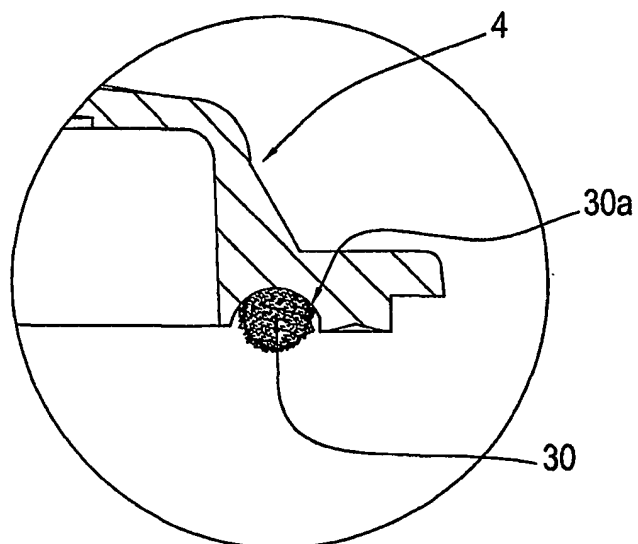


FIG.10

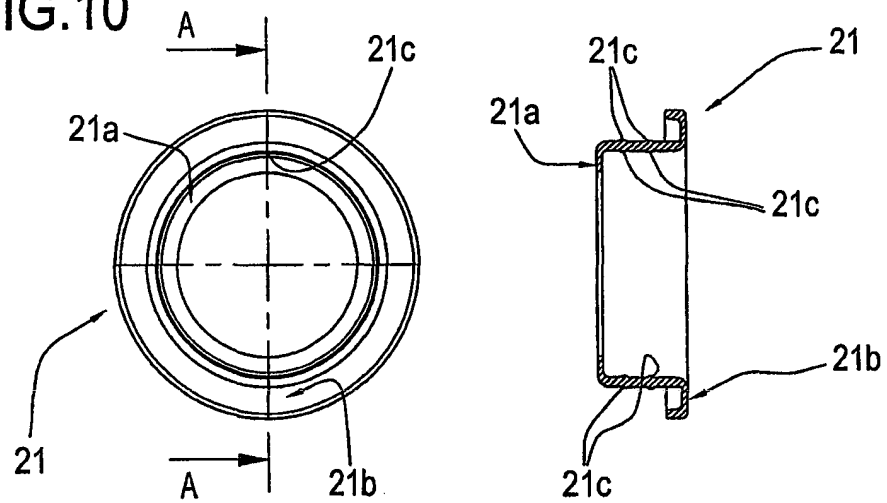


FIG.11

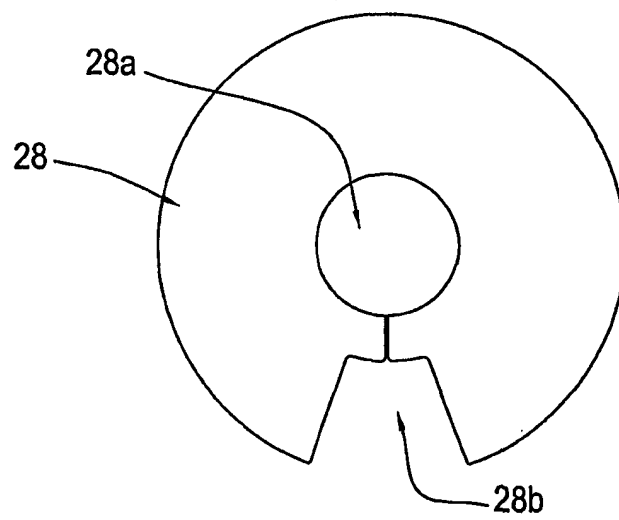


FIG.12

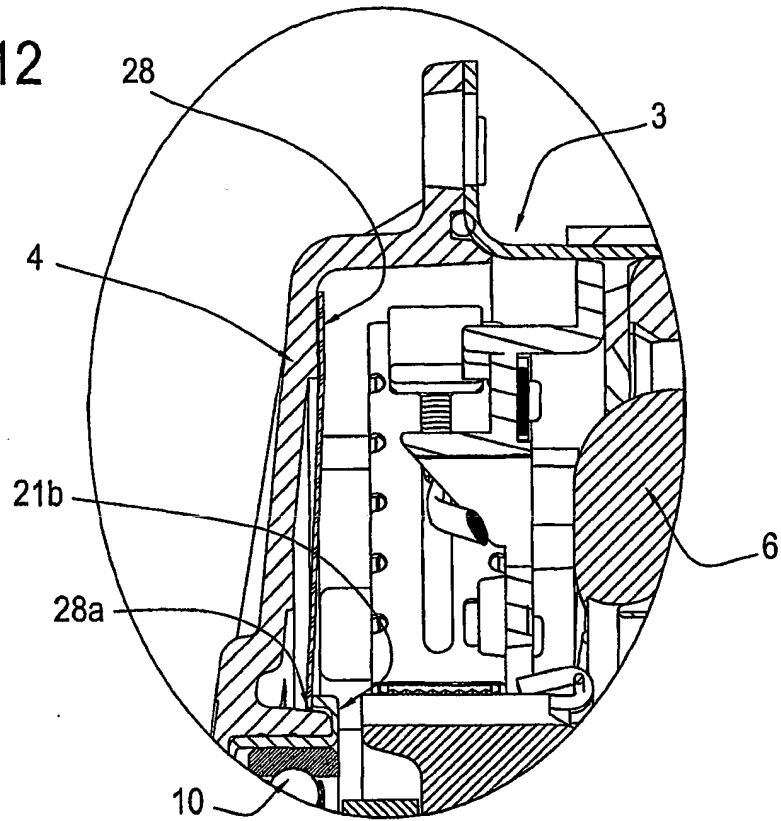


FIG.13

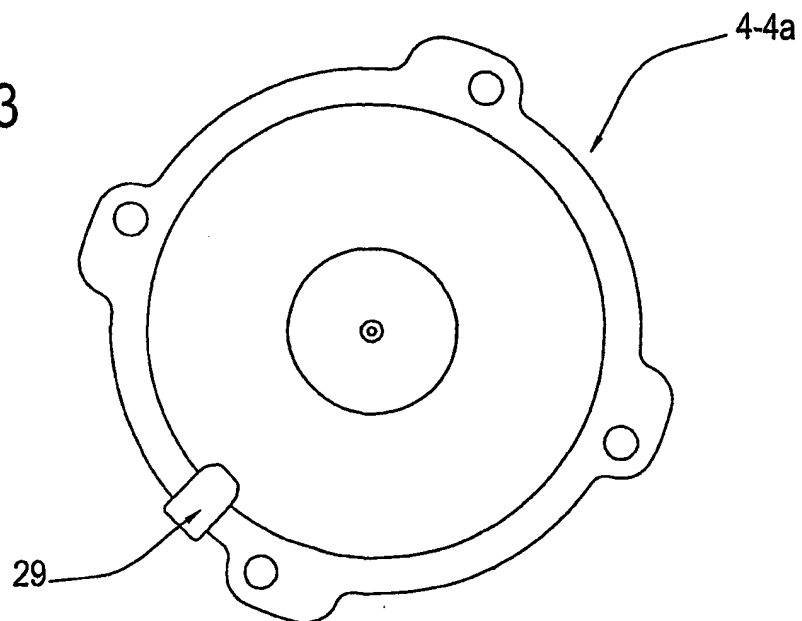


FIG.14

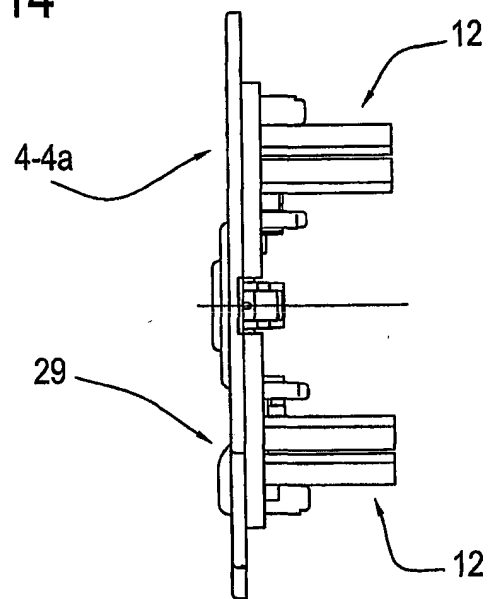
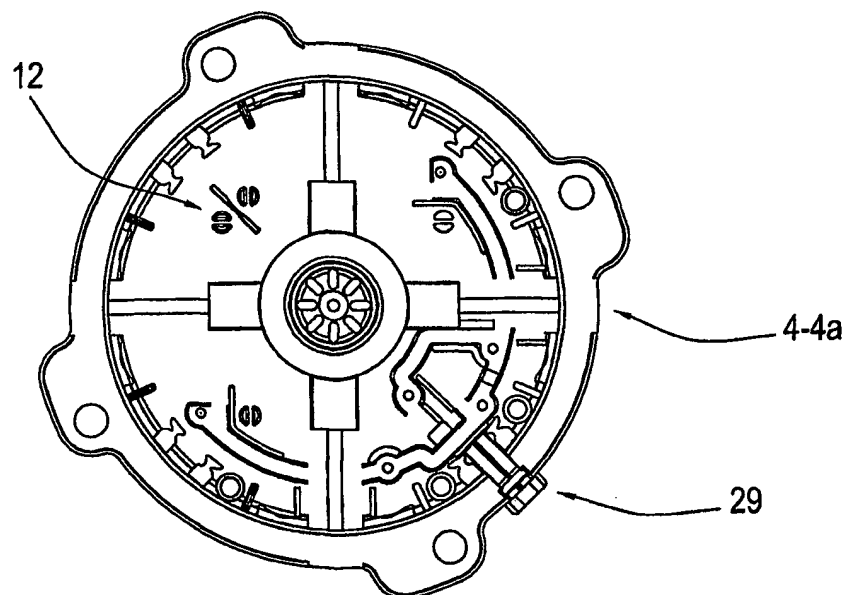


FIG.15



RESUMO

Patente de Invenção para “**MÉTODO DE MONTAGEM DE UM MOTOR ELÉTRICO E MOTOR OBTIDO PELO USO DO REFERIDO MÉTODO**”.

5 Trata-se de um método de montagem de um motor elétrico do tipo compreendendo uma unidade de estator (5) e uma unidade rotativa (6) alojados em um compartimento de contenção (2a) delimitado por um cárter (2), que compreende a etapa de expor o compartimento (2a) a uma pressão diferente
10 relativa ao ambiente externo e a etapa de verificar a passagem de fluido entre o ambiente externo e o compartimento (2a) com o intuito de testar a vedação hermética do motor (1).