



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

(21) **PI0609807-0 A2**



(22) Data de Depósito: 20/04/2006
(43) Data da Publicação: 11/10/2011
(RPI 2127)

(51) *Int.Cl.:*
H02K 19/36
H02K 11/04

(54) Título: MONTAGEM DE COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA MÁQUINA ELÉTRICA GIRATÓRIA

(30) Prioridade Unionista: 31/05/2005 FR 0505500

(73) Titular(es): VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR

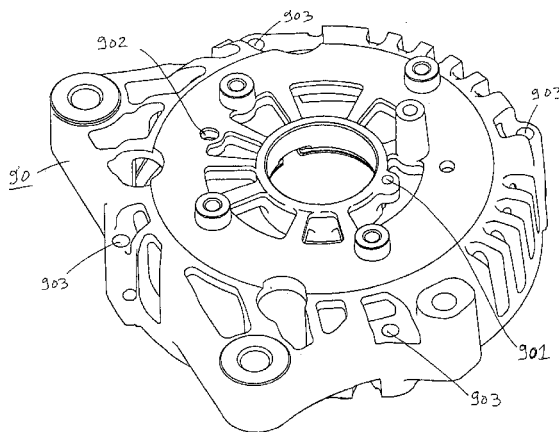
(72) Inventor(es): CYRIL DUBUC, Laurent Thery

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT FR2006050363 de 20/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/129032de 07/12/2006

(57) Resumo: MONTAGEM DE COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA MÁQUINA ELÉTRICA GIRATÓRIA. A invenção se refere a uma montagem de componentes eletrônicos para máquina elétrica giratória e de peças de interconexão de potência e de sinal que operam junto com os ditos componentes. Mais especialmente, a montagem de acordo com a invenção compreende: componentes eletrônicos dispostos em uma caixa de pelo menos um módulo eletrônico (10) disposta em um primeiro plano, - uma peça de interconexão de sinal (22) disposta em um segundo plano paralelo ao primeiro plano, e - uma peça de interconexão de potência (21) disposta em um terceiro plano paralelo ao primeiro plano, as peças de interconexão de potência e de sinal sendo independentes entre si e independentes dos ditos módulos eletrônicos.





PI0609807-0

“MONTAGEM DE COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA MÁQUINA ELÉTRICA GIRATÓRIA”

Domínio da Invenção

5 A invenção se refere a uma disposição de componentes eletrônicos e de dispositivos de potência e de sinal associados para máquina elétrica giratória, a dita máquina integrando os ditos componentes eletrônicos.

10 A presente invenção se aplica a qualquer tipo de máquinas elétricas giratórias polifásicas, síncronas ou assíncronas, tais como alternadores, alternadores-motores de arranque, e ainda que se trate de máquinas elétricas para veículos automóveis e acionados por exemplo por correia, com resfriamento por ar, por líquido ou por qualquer outra solução que pode ser considerada.

Estado da Técnica

15 Em um veículo automóvel que compreende um motor térmico e uma máquina elétrica giratória tal como um alternador-motor de arranque, uma tal máquina elétrica compreende por exemplo de modo não limitativo:

- um rotor que compreende um indutor no qual é trazida uma corrente de excitação, e
- um estator que compreende uma bobina polifásica.

20 O alternador-motor de arranque funciona em modo motor ou em modo gerador. Ele é uma máquina dita reversível.

25 Em modo gerador ou alternador, a máquina permite transformar um movimento de rotação do rotor acionado pelo motor térmico do veículo, em uma corrente elétrica induzida nas fases do estator. Nesse caso, uma ponte retificadora ligada às fases do estator permite retificar a corrente induzida sinusoidal em uma corrente contínua para alimentar consumidores do veículo assim como uma bateria.

Ao contrário, em modo motor, a máquina elétrica desempenha o papel de motor elétrico que permite acionar em rotação, via a árvore do

rotor, o motor térmico do veículo. Ele permite transformar a energia elétrica em energia mecânica. Nesse caso, um ondulator permite transformar uma corrente contínua que provém da bateria em uma corrente alternada para alimentar as fases do estator para fazer o rotor girar.

5 Sinais de controle são utilizados para determinar o modo de funcionamento da máquina elétrica giratória (modo motor ou modo gerador).

 Finalmente, é necessário alimentar em potência o conjunto dos componentes eletrônicos.

10 No documento DE102004007395A1, é conhecida a utilização de uma cinta periférica externa, a dita cinta compreendendo divisórias internas que integram:

- marcas de interconexão de sinal que permitem a transmissão/recepção de sinais aos componentes eletrônicos da ponte retificadora/ondulator, e

15 - marcas de interconexão de potência para conectar os componentes eletrônicos na direção da bateria de maneira a alimentar os mesmos,

 o conjunto das marcas sendo superpostas umas sobre as outras e sendo sobre-moldadas. A cinta se posiciona no mancal traseira da máquina.

20 Um dos problemas de uma tal solução é que, primeiramente a realização das marcas superpostas é complexa e pode acarretar curtos-circuitos, e em segundo lugar as seções das marcas de interconexão de potência são muito pequenas em relação à corrente necessária, da ordem de 150 A em modo alternador e 600 A na partida, para a aplicação de um
25 alternador ou alternador-motor de arranque de modo que as ditas marcas podem atingir uma temperatura elevada demais.

Exposição da Invenção

De maneira que, um objeto da presente invenção é propor uma montagem de componentes eletrônicos e de peças de interconexão de potência

e de sinal que operam junto com os ditos componentes para respectivamente distribuir potência aos ditos componentes e veicular sinais de controle entre componentes eletrônicos para o funcionamento da dita máquina, que é possível facilmente realizar de modo a eliminar os riscos de curtos-circuitos entre marcas e a quem possa permitir suportar as correntes que atravessam as marcas de potência.

De acordo com um primeiro objeto da invenção,

- os componentes eletrônicos são dispostos em pelo menos um módulo disposto em um primeiro plano, o dito módulo compreendendo uma caixa definida por uma face superior e uma face inferior e pelo menos três faces laterais,

- a peça de interconexão de sinal é disposta em um segundo plano paralelo ao primeiro plano, e

- a peça de interconexão de potência é disposta em um terceiro plano paralelo ao primeiro plano,

as peças de interconexão de potência e de sinal sendo independentes entre si e independentes dos ditos módulos eletrônicos.

Assim, como será visto em detalhe mais adiante, o fato de ter a peça de interconexão de potência, a peça de interconexão de sinal em planos diferentes dos módulos eletrônicos permite que se tenha peças independentes dos ditos módulos e que se empilhem as ditas peças em um plano diferente daquele utilizado pelos ditos componentes eletrônicos. Assim, isso evita os problemas de sobre-moldagem das marcas e portanto curtos-circuitos. Por outro lado, o fato de deslocar as interconexões em um plano diferente dos módulos eletrônicos, permite liberar mais superfície para os módulos eletrônicos e portanto para os componentes eletrônicos e também para as marcas de interconexão de potência e de sinal. Assim, tem-se uma maior seção de marcas de potência de maneira a veicular mais potência. As marcas de interconexão de potência e de sinal são assim definidas independentemente

do espaço ocupado pelos componentes eletrônicos na máquina.

De acordo com modos de realização preferenciais não limitativos, a montagem objeto da invenção apresenta as características suplementares enunciadas abaixo.

- 5
- o terceiro plano é diferente do segundo plano.
 - os segundo e terceiro planos são ligados com o primeiro plano por elementos de interconexão.

- 10
- ela compreende por outro lado um dissipador integrado ou não a um mancal da máquina elétrica giratória, o dito dissipador estando em um quarto plano paralelo aos outros planos.

De acordo com um primeiro modo de montagem,

- 15
- o módulo eletrônico que compreende componentes eletrônicos é montado na face superior de um dissipador,
 - a peça de interconexão de sinal é montada na face superior da caixa do dito módulo eletrônico, e

- a peça de interconexão de potência é montada na peça de interconexão de sinal,

tudo formando um subconjunto eletrônico.

- 20
- os planos dos ditos módulos, da peça de interconexão de sinal, da peça de interconexão de potência e do dissipador se sobrepõem na ordem seguinte:

- 25
- quarto plano.
 - primeiro plano.
 - segundo plano, e
 - terceiro plano.

- a peça de interconexão de sinal compreende marcas de sinal eletricamente condutoras, as ditas marcas compreendendo elementos de interconexão de sinal, e pelo fato de que o segundo plano é ligado ao primeiro plano pelos ditos elementos de interconexão de sinal que são destinados a

operar junto com conexões de sinal de pelo menos um módulo eletrônico.

5 - a peça de interconexão de potência compreende pelo menos uma marca de potência dotada de terminais elétricos de potência, e pelo fato de que o terceiro plano é ligado ao primeiro plano pelos ditos terminais de potência que são destinados a operar junto com uma marca de potência de pelo menos um módulo eletrônico.

- um módulo eletrônico compreende orifícios para receber meios de fixação para fixação do módulo (10) em um dissipador.

10 - um módulo eletrônico compreende zonas de apoio para permitir sua fixação em um dissipador por pressão.

- a peça de interconexão de sinal compreende pelo menos um dispositivo de pré-montagem para fixar a peça de interconexão de potência.

15 - a peça de interconexão de sinal compreende por outro lado dispositivos de fixação no módulo eletrônico, dispostos no diâmetro exterior e interior da dita peça.

20 - a peça de interconexão de sinal compreende por outro lado dispositivos de apoio em um módulo eletrônico, dispostos no diâmetro exterior e interior da peça para fixação do dito módulo em um dissipador da máquina por pressão.

- os dispositivos de apoio são escoras sem aresta viva.

- a peça de interconexão de potência compreende dispositivos de fixação para fixação em um módulo eletrônico, os ditos dispositivos se estendendo radialmente na periferia exterior da dita peça.

25 - a peça de interconexão de potência compreende por outro lado dispositivos de pré-montagem em uma peça de interconexão de sinal.

- a peça de interconexão de potência compreende por outro lado elementos de inserção para receber meios de fixação para fixação na máquina.

- a peça de interconexão de potência compreende por outro lado dispositivos de apoio para apoiar a dita peça sobre um dissipador da máquina.

5 - a peça de interconexão de potência compreende por outro lado marcas de potência imbricadas e concêntricas.

- a peça de interconexão de potência compreende pelo menos um terminal de potência positivo e pelo menos um terminal de potência negativo para um módulo eletrônico.

10 - existe um único terminal de potência positivo e um único terminal de potência negativo para um módulo eletrônico.

- a peça de interconexão de potência compreende uma placa de base que compreende pelo menos um rasgo para uma conexão elétrica de uma marca de interconexão de potência com um capô.

15 - um capô é disposto em um quinto plano diferente dos outros planos.

- o capô compreende ranhuras destinadas a operar junto com guias de um módulo eletrônico.

- o capô compreende marcas de sinal destinadas a operar junto com conexões de sinal de um módulo eletrônico.

20 - o capô compreende marcas de potência destinadas a operar junto com marcas de potência da peça de interconexão de potência.

25 - o capô compreende aberturas para realizar os contatos entre marcas de sinal do capô, marcas de potência do capô, e respectivamente marcas de sinal de um módulo eletrônico, e marcas de potência da peça de interconexão de potência.

De acordo com um segundo modo de montagem,

- o módulo eletrônico que compreende componentes eletrônicos é montado na face superior de um dissipador,

- a peça de interconexão de sinal é montada acima do

módulo eletrônico, e

- a peça de interconexão de potência é montada na face inferior do dissipador,

tudo formando um subconjunto eletrônico.

5 - os planos dos ditos módulos, da peça de interconexão de sinal, da peça de interconexão de potência e do dissipador se sobrepõem na ordem seguinte:

- terceiro plano,

- quarto plano,

10 - primeiro plano, e

- segundo plano.

- o dissipador é um dissipador adaptado.

- a peça de interconexão de sinal compreende marcas de sinal eletricamente condutoras, as ditas marcas compreendendo elementos de interconexão de sinal, e pelo fato de que o segundo plano é ligado ao primeiro plano pelos ditos elementos de interconexão de sinal que são destinados a operar junto com conexões de sinal de pelo menos um módulo eletrônico.

15 - a peça de interconexão de potência compreende pelo menos uma marca de potência dotada de terminais elétricos de potência, e pelo fato de que o terceiro plano é ligado ao primeiro plano pelos ditos terminais de potência que são destinados a operar junto com uma marca de potência de pelo menos um módulo eletrônico.

20 - um módulo eletrônico compreende uma extremidade de uma marca de potência configurada para estabelecer uma conexão com um borne de fixação da peça de interconexão de potência.

25 - um módulo eletrônico compreende uma extremidade livre de uma marca de potência perpendicular à face inferior do módulo.

- a peça de interconexão de potência compreende por outro lado pelo menos um elemento de inserção para receber um rebite vazado e

realizar uma pré-montagem com um módulo eletrônico e uma peça de interconexão de sinal e um dissipador.

5 - a peça de interconexão de potência compreende por outro lado meios de posicionamento no mancal da máquina elétrica giratória, os ditos meios se estendendo em uma face inferior da dita peça.

- a peça de interconexão de potência compreende por outro lado pelo menos uma escora de pressão para uma deformação axial da dita peça.

10 - a peça de interconexão de potência compreende por outro lado um elemento de inserção metálico de modo a realizar uma conexão elétrica com uma marca negativa de potência.

15 - a peça de interconexão de potência compreende por outro lado um colar destinado a recobrir aberturas de saídas de ar do mancal da máquina elétrica giratória de maneira a guiar o ar na saída e a atenuar uma realimentação em laço de ar.

- um capô é disposto em um quinto plano diferente dos outros planos.

20 De acordo com um qualquer dos dois modos de montagem, a montagem apresenta as características suplementares não limitativas enunciadas abaixo.

- um módulo eletrônico compreende dispositivos de posicionamento para montagem no dissipador.

25 - um módulo eletrônico compreende extremidades de ligação de potência que são todas elas dispostas na proximidade de uma primeira face da caixa.

- as ditas extremidade estão todas elas na proximidade do diâmetro exterior da máquina elétrica giratória.

- um módulo eletrônico compreende por outro lado componentes eletrônicos de potência que formam pelo menos um braço de

ponte retificadora, um braço sendo destinado a operar junto com uma fase do estator.

- um módulo eletrônico compreende por outro lado elementos de comando de componentes eletrônicos de potência.

5 - um módulo eletrônico compreende por outro lado componentes eletrônicos de controle de componentes eletrônicos de potência para o funcionamento da máquina elétrica giratória.

10 - um módulo eletrônico compreende por outro lado componentes eletrônicos destinados à alimentação elétrica da bobina de excitação do rotor.

- a caixa de um módulo eletrônico tem uma forma sensivelmente triangular.

15 - um módulo eletrônico compreende uma face orientada na direção do diâmetro exterior da máquina que tem uma forma de arco de círculo.

- um módulo eletrônico compreende uma ligação de potência que é uma marca de fase destinada a se conectar a uma fase do estator da máquina.

- a marca de fase é única.

20 - uma marca de fase compreende uma extremidade colocada entre dois condutores elétricos de potência.

- a face inferior de um módulo eletrônico que leva os componentes eletrônicos e as ligações de potência é fixada em uma placa termicamente condutora com o auxílio de uma cola eletricamente isolante.

25 - um módulo eletrônico compreende por outro lado elementos de conexão de sinal que estão em um mesmo plano perpendicular à face inferior do módulo, o dito plano passando essencialmente por um eixo de rotação do rotor da máquina.

- um módulo eletrônico compreende por outro lado

elementos de conexões de sinal que são alinhados na mesma face lateral da caixa na qual são dispostas as extremidades das ligações de potência.

- a peça de interconexão de sinal compreende dispositivos de interconexão que são orifícios.

5 - a peça de interconexão de sinal compreende uma placa de base feita de matéria isolante que sobre-molda marcas de sinal.

- a peça de interconexão de sinal compreende dispositivos de interconexão dos quais os eixos estão em um primeiro plano perpendicular a um segundo plano no qual é disposto o conjunto das marcas de sinal, o dito primeiro plano passando por um eixo de rotação do rotor da máquina.

10 - a peça de interconexão de sinal compreende por outro lado dispositivos de interconexão dispostos na periferia exterior da dita peça.

- a peça de interconexão de sinal compreende por outro lado marcas metálicas de sinal configuradas em forma de arcos de círculo essencialmente concêntricos em relação a um eixo de rotação do rotor da máquina.

15 - a peça de interconexão de sinal compreende por outro lado piões de posicionamento para montagem em um dissipador da máquina.

- a peça de interconexão de sinal compreende por outro lado elementos de inserção para fixação em um dissipador da máquina.

20 - a peça de interconexão de sinal compreende por outro lado dispositivos de pré-posicionamento da peça em vários módulos eletrônicos.

- a peça de interconexão de potência compreende por outro lado terminais de potência que se estendem na direção da periferia externa da dita peça.

25 - os ditos terminais de potência não são sobre-moldados.

- a peça de interconexão de potência compreende por outro lado terminais de potência com extremidades livres recurvadas.

- a peça de interconexão de potência compreende por outro

lado uma placa de base feita de matéria isolante que sobre-molda uma marca de potência.

De acordo com um segundo objeto da invenção, a invenção se refere a um processo de montagem de componentes eletrônicos para máquina elétrica giratória e de peças de interconexão de potência e de sinal que operam
5 junto com os ditos componentes para respectivamente distribuir a potência aos ditos componentes e veicular sinais de controle entre componentes eletrônicos para o funcionamento da dita máquina. De acordo com a invenção, o processo compreende as etapas de:

10 - Dispor em um primeiro plano um módulo eletrônico que compreende os componentes eletrônicos, o dito módulo compreendendo em uma caixa que tem uma face superior e uma face inferior,

- Dispor a peça de interconexão de sinal em um segundo plano paralelo ao primeiro plano,

15 - Dispor a peça de interconexão de potência em um terceiro plano paralelo ao primeiro plano,

as peças de interconexão de potência e de sinal sendo independentes entre si e independentes dos ditos módulos eletrônicos.

De acordo com modos de realização preferenciais não limitativos, o processo objeto da invenção apresenta as características
20 suplementares enunciadas abaixo.

- o terceiro plano é diferente do segundo plano

- os segundo e terceiro planos são ligados com o primeiro plano por elementos de interconexão.

25 - ele compreende por outro lado uma etapa suplementar de dispor um dissipador integrado ou não (60) a um mancal da máquina elétrica giratória em um quarto plano paralelo aos outros planos.

De acordo com uma primeira variante do processo, o dito processo compreende as etapas de:

- Montar o módulo eletrônico (10) que compreende componentes eletrônicos na face superior de um dissipador (60),

- Montar a peça de interconexão de sinal (22) na face superior da caixa do dito módulo eletrônico (10), e

5 - Montar a peça de interconexão de potência (21) na peça de interconexão de sinal.

De acordo com uma segunda variante do processo, o dito processo compreende as etapas de:

10 - montar o módulo eletrônico que compreende componentes eletrônicos na face superior de um dissipador,

- montar a peça de interconexão de sinal acima do módulo eletrônico, e

- montar a peça de interconexão de potência na face inferior do dissipador.

15 De acordo com essa segunda variante, o dissipador é um dissipador adaptado.

Por outro lado, o processo compreende uma etapa suplementar de montar o subconjunto módulos eletrônicos mais peça de interconexão de sinal mais dissipador mais peça de interconexão de potência em um mancal traseiro da máquina elétrica giratória.

20 Outras características e vantagens da presente invenção se destacarão da descrição abaixo. Essa última é puramente ilustrativa e deve ser lida em referência aos desenhos anexos, dados a título de exemplos não limitativos.

25 **Breve Descrição das Figuras**

- A Fig. 1a representa um primeiro modo de realização de um módulo eletrônico de acordo com a invenção,

- A Fig. 1b representa o módulo da Fig. 1a em vista de cima,

- A Fig. 1c é uma vista sem sobre-moldagem do módulo da

Fig. 1a,

- A Fig. 1d é a vista da Fig. 1c com ligações filares dos componentes eletrônicos do módulo eletrônico,

5 realização da Fig. 1a,

- A Fig. 2a é uma primeira variante do primeiro modo de

- A Fig. 2c é a vista da Fig. 2a com ligações filares dos

componentes eletrônicos do módulo eletrônico,

10 realização da Fig. 2a,

- A Fig. 3a representa um segundo modo de realização de um módulo eletrônico de acordo com a invenção,

- A Fig. 3b é uma vista de baixo do módulo da Fig. 3a,

- A Fig. 3c é uma vista sem sobre-moldagem do módulo da

15 Fig. 3a,

- A Fig. 3d é uma variante do segundo modo de realização da Fig. 3a,

- A Fig. 3e é uma vista da Fig. 3d com ligações filares dos componentes eletrônicos do módulo eletrônico,

20 - A Fig. 4a é um terceiro modo de realização do módulo eletrônico de acordo com a invenção,

- A Fig. 4b é uma vista de baixo do módulo da Fig. 4a,

- A Fig. 4c é uma vista sem sobre-moldagem do módulo da

Fig. 4a,

25 - A Fig. 4d é uma vista em corte sem sobre-moldagem do módulo da Fig. 4a que integra uma placa de sustentação,

- A Fig. 4e é uma vista da Fig. 4c com ligações filares dos componentes eletrônicos do módulo eletrônico,

- A Fig. 5a é uma variante do terceiro modo de realização da

Fig. 4a,

- A Fig. 5b é uma vista de baixo do módulo da Fig. 5a,
- A Fig. 5c é uma primeira vista de cima sem sobre-
moldagem do módulo da Fig. 5a,
- 5 - A Fig. 5d é uma segunda vista de baixo sem sobre-
moldagem do módulo da Fig. 5a,
- A Fig. 5e é uma terceira vista de cima sem pré-moldagem
e sem sobre-moldagem do módulo da Fig. 5a,
- A Fig. 5f é uma quarta vista de baixo sem pré-moldagem e
10 sem sobre-moldagem do módulo da Fig. 5b,
- A Fig. 6 representa um primeiro modo de realização de um
mancal dissipador destinado a receber um módulo das Fig. 1 e 2,
- A Fig. 7 representa um segundo modo de realização de um
mancal dissipador destinado a receber um módulo das Fig. 3,
- 15 - A Fig. 8a representa um primeiro modo de realização de
um dissipador destinado a receber um módulo das Fig. 4 e 5,
- A Fig. 8b é uma vista de baixo do dissipador da Fig. 8a,
- A Fig. 8c é uma vista em corte da Fig. 8b,
- A Fig. 8d mostra um fluxo de ar axial e um fluxo de ar
20 radial no dissipador da Fig. 8b,
- A Fig. 9a representa um primeiro modo de realização de
uma peça de interconexão de sinal destinada a se colocar em um módulo das
Fig. 1 e 2,
- A Fig. 9b é uma vista de baixo da peça da Fig. 9a,
- 25 - A Fig. 9c é uma vista sem sobre-moldagem da peça da Fig.
9a,
- A Figura 10a representa um segundo modo de realização
de uma peça de interconexão de sinal destinada a se colocar em um módulo
das Fig. 3,

- A Fig. 10b é uma vista de baixo da peça de interconexão de sinal da Fig. 10a,
- A Fig. 10c é uma vista sem sobre-moldagem da peça de interconexão de sinal da Fig. 10a,
- 5 - A Fig. 11a representa um terceiro modo de realização de uma peça de interconexão de sinal destinada a se colocar em um módulo das Fig. 4 e 5,
 - A Fig. 11b é uma vista de baixo da peça de interconexão de sinal da Fig. 11a,
 - 10 - A Fig. 11c é uma outra vista de cima da peça de interconexão de sinal da Fig. 11a,
 - A Fig. 11d é uma vista sem sobre-moldagem da peça de interconexão de sinal da Fig. 11a,
 - A Fig. 12a representa um primeiro modo de realização de uma peça de interconexão de potência destinada a estar em contato com um módulo das Fig. 1 e 2, e a estar situada acima da peça de interconexão de sinal das Fig. 9,
 - A Fig. 12b é uma vista de baixo da peça da Fig. 12a,
 - A Fig. 12c é uma vista sem sobre-moldagem da peça da
 - 20 Fig. 12a,
 - A Fig. 13a representa um segundo modo de realização de uma peça de interconexão de potência destinada a estar em contato com um módulo das Fig. 3 e a estar situada acima da peça de interconexão de sinal das Fig. 10,
 - 25 - A Fig. 13b é uma vista de baixo da peça da Fig. 13a,
 - A Fig. 13c é uma vista sem sobre-moldagem da peça da Fig. 13a,
 - A Fig. 14a representa um terceiro modo de realização de uma peça de interconexão de potência destinada a receber um dissipador das

Fig. 8,

- A Fig. 14b é uma vista de baixo da peça da Fig. 14a,
- A Fig. 14c é uma vista sem sobre-moldagem da peça da Fig. 14a,
- 5 - A Fig. 14d é uma vista da peça da Fig. 14a que integra um colar,
- A Fig. 14e é uma vista da peça da Fig. 14d em um mancal dissipador,
- A Fig. 15a é um primeiro modo de realização de um capô destinado a estar situado acima da peça de potência das Fig. 12,
- 10 - A Fig. 15b é uma vista de cima do capô da Fig. 15a,
- A Fig. 15c é uma vista de lado do capô da Fig. 15a,
- A Fig. 16 é um segundo modo de realização de um capô destinado a estar situado acima da peça de potência das Fig. 13,
- 15 - A Fig. 17a é um terceiro modo de realização de um capô destinado a estar situado acima da peça de interconexão de sinal das Fig. 11,
- A Fig. 17b é uma vista de cima do capô da Fig. 17a,
- A Fig. 18 representa uma montagem de um módulo eletrônico das Fig. 1 e 2 em um mancal dissipador,
- 20 - A Fig. 19 representa uma montagem de uma peça de interconexão de sinal das Fig. 9 no conjunto mancal dissipador-módulos das Fig. 18,
- A Figura 20 representa uma montagem da parte de interconexão de potência das Fig. 12 no conjunto mancal dissipador-módulo-peça de interconexão de sinal da Fig. 19,
- 25 - A Fig. 21 representa a disposição da Fig. 20 com um capô em corte parcial,
- A Fig. 22 é uma vista completa da disposição de acordo com a Fig. 21 com o capô no lugar, que mostra um posicionamento do capô

em relação a um módulo,

- A Fig. 23 representa uma montagem de um módulo eletrônico das Fig. 3 em um mancal dissipador,

5 - A Fig. 24 representa uma montagem da parte interconexão de sinal da Fig. 10 no conjunto mancal-dissipador-módulos da Fig. 23,

- A Fig. 25 representa uma montagem da parte interconexão de potência das Fig. 12 no conjunto mancal dissipador-módulo-peça de interconexão de sinal da Fig.24,

10 - A Fig. 26 representa a disposição da Fig. 25 com um capô em corte parcial,

- A Fig. 27a representa uma montagem dos módulos das Fig. 4 em um dissipador,

- A Fig. 27b representa uma montagem da peça de interconexão de potência das Fig. 14 em um dissipador,

15 - A Fig. 28 representa uma montagem da peça de interconexão de potência das Fig. 14 no conjunto dissipador-módulos da Fig. 27a,

- A Fig. 29 representa uma montagem da peça de interconexão de sinal no conjunto da Fig. 28,

20 - A Fig. 30a é uma montagem do conjunto da Fig. 29 em um mancal,

- A Fig. 30b é um corte de acordo com um plano X-Y da Fig. 30 da peça de interconexão de potência montada da Fig. 14a, e

25 - A Fig. 30c representa um mancal no qual é montado o conjunto da Fig. 29.

Descrição Detalhada de Um Modo de Realização da Invenção

Será notado que na seqüência da descrição, é definido como diâmetro exterior da máquina o diâmetro de um mancal da máquina fora a aba de fixação.

Módulo eletrônico

Será notado que um módulo eletrônico, no âmbito da invenção, é um conjunto de componentes eletrônicos que são dispostos dentro de uma caixa e compreende elementos de conexão acessíveis do exterior para seu funcionamento, esses elementos permitindo transmitir sinais de controle e/ou de potência.

A Fig. 1a representa **um primeiro modo de realização não limitativo** de um módulo eletrônico 10 de acordo com a invenção.

O dito módulo 10 compreende:

- Uma caixa 101,
- componentes eletrônicos 102 localizados em uma zona central 1021 recoberta por um gel protetor tal como um gel tipo silicone ou resina epóxi, e por um capô feito de plástico protetor,
- condutores elétricos 103 (B+), 104 (B-)
- elementos de conexão de sinal 106
- pontos de fixação 108.

Por outro lado, o dito módulo 10 compreende, como indicado na vista de baixo da Fig. 1b:

- meios de posicionamento 109 do módulo 10 em um mancal dissipador.

Os diferentes elementos do dito módulo 10 são descritos abaixo.

- A Caixa 101 é feita de um material eletricamente isolante. De preferência, a caixa tem uma forma de base sensivelmente triangular, ela tem portanto pelo menos três faces laterais e uma face superior e uma face inferior. Essa forma vai permitir utilizar um máximo de superfície na parte traseira cilíndrica da máquina, e isso de modo ótimo.

Por outro lado, preferencialmente, uma das faces do módulo 10 é um arco de círculo. Isso permite estar em adequação com a forma geral

da máquina.

Naturalmente, seria possível utilizar outras formas, tal como uma forma sensivelmente retangular.

- Os condutores de alimentação de potência elétricos 103 (B+), 104 (B-) permitem veicular uma corrente que provém da bateria através dos elementos eletrônicos.

Em um modo de realização preferencial, os condutores são duas marcas de sistema de conexões de potência 103, 104 cujas extremidades são dispostas na periferia exterior do módulo. Preferencialmente as ditas marcas são feitas de cobre.

Assim, contrariamente a uma arquitetura na qual a potência necessária para cada módulo transita por todos os módulos ou na qual um cartão eletrônico de potência se encontra em uma caixa separada da máquina, essa configuração apresenta as seguintes vantagens:

- isso permite que a névoa salina escoe para o exterior da máquina no lugar de se amontoar no centro da dita máquina, o que evita uma corrosão das marcas pela dita névoa salina,
- há menos aquecimento nos módulos pois a potência necessária para um módulo nos transita pelo dito módulo,
- as soldaduras das extremidades de marcas são efetuadas em uma única seção o que permite automatizar melhor a soldadura,
- isso permite também o equilíbrio da corrente nos módulos, de fato, cada módulo é alimentado independentemente. i.e que eles são alimentados em paralelo.

Em uma primeira variante desse modo, as marcas de potência 103, 104 se estendem de acordo com um plano paralelo àquele de acordo com o qual se estende o bloco de elementos eletrônicos. Isso permite uma soldadura laser axial em relação ao eixo da máquina.

Em uma segunda variante, as marcas se estendem de acordo

com dois planos diferentes entre si e paralelos ao plano do bloco de elementos eletrônicos.

Será notado que entende-se por marca uma chapa recortada formada em um metal tal como o cobre.

- 5
- Os elementos de conexão de sinal 106 chamados de conexões de sinal, permitem veicular sinais de comando para comandar os elementos eletrônicos 102. Eles permitem assim o envio e a recepção de informações necessárias para o comando do braço de ondulator (modo motor) e/ou, do braço da ponte de retificação (modo gerador). Eles permitem uma
- 10 conexão com uma placa de sinal (descrita mais adiante).

Em um primeiro modo de realização preferencial, essas conexões de sinal 106 compreendem uma primeira série de lingüetas 106a e são alinhadas em uma das faces laterais da caixa triangular do módulo. Assim, os eixos desses elementos de conexões de sinal 106a estão em um mesmo

15 plano P1 perpendicular à face inferior do módulo, o dito plano passando essencialmente pelo eixo de rotação AX do rotor.

Esse alinhamento permite efetuar soldaduras de lingüetas lineares o que limita o tempo do processo de fabricação chamado “process” e o volume. Essa configuração tem como vantagem ter, para a peça de

20 interconexão de sinal, uma marca de sinal recortada em uma só vez contrariamente a uma outra configuração na qual as marcas de sinal se sobreporiam. Será notado que se as lingüetas são deslocadas na direção do interior do módulo, i.e. se o plano não passa pelo eixo de rotação, reduz-se o espaço para os componentes eletrônicos 102, e inversamente, reduz-se o

25 espaço para os outros módulos.

- Meios de fixação 108 representados aqui por orifícios são destinados a facilitar a retenção do módulo na máquina elétrica mediante cavilhas 113 ou parafuso etc. ou qualquer meio de fixação apropriado.

- Os meios de posicionamento 109 do módulo 10 em um

manca dissipador ou dissipador são aqui em número de dois 109a, 109b como ilustrados na Fig. 1b que estão na face inferior do módulo, na proximidade de duas bordas opostas. No exemplo, são piões situados de um lado e de outro dos elementos eletrônicos 102. Eles são assim espaçados ao

5 máximo o que permite limitar os erros de posicionamento.

Além disso, preferencialmente, o módulo 10 compreende por outro lado, tal como ilustrado na Fig. 2a:

- Meios de proteção 107 das conexões de sinal 106 que permitem facilitar o posicionamento de um capô (descrito mais adiante).

10 Além disso, preferencialmente, o dito módulo eletrônico 10 compreende por outro lado, como ilustrado na Fig. 1a:

- Uma marca de fase 105 que permite conectar o dito módulo a uma fase do estator.

Em um modo de realização preferencial, a marca de fase 105

15 compreende uma extremidade 105z que compreende um gancho 105cr e permite conectar aí, por soldagem, brasagem ou qualquer outro processo adaptado, um fio de fase ou uma lingüeta de fase que provém do estator da máquina elétrica. No exemplo, representado na Fig. 1a, a dita extremidade

20 105z é perpendicular à dita marca, i.e. à face inferior, e está situada abaixo do dito plano; ela se estende para baixo. Assim, isso permite uma redução do comprimento do fio de fase do estator e implica uma soldadura radial. Além disso, a extremidade 105z da marca de fase 105 se encontra na circunferência exterior do módulo o que facilita a conexão com uma fase de estator. Além disso, preferencialmente, a extremidade 105z da marca de fase 105 é

25 posicionada entre dois condutores elétricos de potência 103, 104.

Isso otimiza as ligações filares elétricas “wire bounding” entre os componentes eletrônicos transistores e as marcas, notadamente o comprimento das mesmas, e isso permite evitar sobreposições de marcas. Além disso, preferencialmente, a extremidade da marca de fase 105 se

encontra perpendicularmente a uma saída de fase do estator o que facilita a soldadura com a dita fase.

Além disso, preferencialmente, de acordo com uma primeira variante desse modo de realização, o dito módulo eletrônico 10 é um módulo de controle 30 que compreende por outro lado, tal como ilustrado nas Fig. 2a e 2b:

- Uma terceira série de lingüetas de sinal 106 c que são alinhadas na periferia exterior da caixa triangular do módulo, a dita periferia coincidindo com o diâmetro exterior da máquina. Essa série de lingüetas permite se conectar a um conector de sinal integrado em um capô.

- Uma segunda série de lingüetas 106b que são alinhadas paralelas à terceira série 106c e deslocadas na direção do interior do módulo. Essa segunda série de lingüetas permite veicular sinais complementares que não puderam ser integrados nas primeiras séries de lingüetas 106a, por exemplo sinais SC para um elemento de comando de um interruptor. Isso permite um recorte das duas séries de lingüetas 106b e 106c em uma só vez. Será notado que a terceira série de lingüetas 106c é preferencialmente posicionada mais alta do que a segunda série 106b para permitir facilitar a soldadura de um capô ao módulo de controle depois de ter efetuado a soldadura de uma peça de interconexão de sinal.

Dito de outro modo, as segunda e terceira séries de conexões de sinal 106b, 106c são alinhadas na mesma face na qual são dispostas as extremidades das ligações de potência.

- um alojamento 112 para sensores de posição do estator.

Será notado que as interconexões entre os transistores e as marcas associadas são realizadas por ligações filares “wire bounding” tais como ilustradas na Fig. 2c. No âmbito de um módulo com um só transistor por potencial, tem-se um transistor disposto na marca positiva 103 que é ligado à marca de fase 105 e à cerâmica 1110 do driver 111, enquanto que um

segundo transistor é disposto na marca de fase 105 e é ligado à marca negativa 104 e também à cerâmica 1110. Será notado que também seria possível ter um transistor na marca negativa 104.

5 Será notado que nesse exemplo, há quatro transistores, dois transistores para o lado “low side”, indicado LS e “high side”, indicado HS de um braço, ou seja dois transistores por potencial para aumentar a potência da máquina.

10 Além disso, preferencialmente, de acordo com uma segunda variante desse modo de realização, o dito módulo eletrônico 10 é um módulo de excitação 40, tal como ilustrado na Fig. 2d. Ele compreende componentes eletrônicos 102, em especial transistores MOS e diodos, que materializam o estágio de excitação do rotor da máquina.

15 Assim, os módulos eletrônicos 10 têm, no que diz respeito à disposição das marcas 103, 104 e de suas extremidades que formam condutores elétricos no interior de cada módulo e no que diz respeito à disposição das conexões de sinal 106, uma arquitetura padronizada que permite utilizar os ditos módulos em diferentes tipos de máquinas elétricas. Essa padronização da arquitetura permite substituir qualquer módulo 10 por um módulo de mesma arquitetura. Além disso, isso permite integrar os ditos

20 módulos diretamente no mancal traseiro da máquina. Integra-se assim a eletrônica de potência e de controle na máquina diretamente. A eletrônica não é mais um cartão eletrônico de potência em uma caixa separada.

Assim, de acordo com a arquitetura de um módulo eletrônico 10 descrita precedentemente, é possível ter módulos de potência 20 (Fig. 1a a 25 1c), um módulo de controle 30 (Fig. 2a a 2c) e um módulo de excitação 40 (Fig. 2d).

No caso dos módulos de potência 20, os componentes eletrônicos 102, ilustrados na Fig. 1c, compreendem por exemplo:

- um conjunto de interruptores eletrônicos 110 destinados a

realizar um braço de ponte retificadora/ondulador para uma fase da máquina,
- elementos de comando 111 chamados de drivers
associados aos interruptores, e
- um sensor de temperatura 118 (posicionado em uma
5 cerâmica) da marca de fase 105.

Os interruptores podem ser, por exemplo, transistores de tecnologia MOSFET 110 que se apresentam sob a forma de componentes embalados, quer dizer apresentados com uma caixa, ou, para aumentar a compacidade da disposição dos módulos e para reduzir os custos, sob a forma
10 de chips nus, quer dizer sem caixa. Os MOSFET 110 são controlados pelos elementos de comando 111 chamados correntemente de drivers em uma cerâmica 1110 com componentes adicionais. Preferencialmente, os drivers são ASIC. Os elementos eletrônicos podem também ser diodos de um braço de uma ponte retificadora, sabendo-se que os MOS têm um melhor
15 rendimento do que os diodos. O número de componentes eletrônicos depende essencialmente das restrições da aplicação especial (máquina trifásica ou hexafásica por exemplo), do nível de potência exigida pela máquina....

Para uma máquina trifásica se terá de preferência três módulos de potência que servem para realizar um ondulador (um módulo por fase).
20 Mais geralmente, a máquina é uma máquina polifásica (x fases), que tem de preferência um módulo por fase.

A Fig. 1d ilustra as ligações filares correntemente chamadas de “wire bounding” entre os transistores e o sistema de conexão de potência 104 e o sistema de conexão de fase 105. Será notado que nesse exemplo, existem
25 quatro transistores MOS, de maneira a aumentar a potência da máquina. Naturalmente, pode só haver aí dois. Será notado que a cerâmica 1110 serve assim de suporte para componentes eletrônicos mas também de interconexão entre os transistores e o driver 111.

O módulo de controle 30 permite controlar a máquina e

notadamente a regulagem da corrente de excitação da máquina controlando para isso os drivers dos transistores MOS. Ele compreende notadamente, como ilustrado na Fig. 2a, um componente eletrônico de controle 102CTRL, capacidades 102CA, e um transformador 102TR para alimentar os drivers 111 dos módulos de potência. Sinais de controle vão assim ser enviados do componente de controle 102CTRL para os drivers 111 dos módulos de potência.

O módulo de excitação 40 permite alimentar a bobina do rotor da dita máquina, o dito módulo compreendendo de maneira clássica, transistores MOS e diodos que permitem determinar a corrente no rotor.

Assim, o módulo de controle 30 e o módulo de excitação 40 retomam a arquitetura dos módulos de potência 10 e notadamente a disposição das extremidades das marcas de potência 103, 104 e das conexões de sinal 106.

De acordo com uma variante de realização, o módulo de controle 30 e o módulo de excitação 40 podem ser substituídos por um módulo comum de excitação e de controle.

O conjunto dos módulos 20, 30 e 40 é montado em um mancal traseiro da máquina elétrica giratória.

Em um segundo modo de realização não limitativo, ilustrado na Fig. 3a, o módulo eletrônico 10 difere do primeiro módulo pelo fato de que;

- no lugar dos meios de fixação 108, ele compreende zonas de apoio 114 para receber escoras que pertencem a uma peça de interconexão de sinal como será descrito na seqüência, o que permite suprimir as cavilhas de fixação 113 de modo que o custo das peças e de montagem são reduzidos, e isso permite obter uma montagem mais simples.

É possível ver o novo módulo 10 em vista de baixo na Fig. 3b e em vista sem sobre-moldagem na Fig. 3c para um módulo de potência. Será

simplesmente notado na Fig. 3b que o módulo compreende preferencialmente um clipe de fixação 125 de um capô plástico para módulo a fim de proteger o gel de proteção dos componentes. Esse clipe de fixação pode ser substituído por uma colagem do capô ou uma soldadura ultra-sônica por exemplo.

5 A Fig. 3d apresenta uma variante de realização para um módulo de controle/excitação 30/40. Será notado que o fato de ter um só módulo para a função controle e excitação permite ganhar em termo de volume.

10 A Fig. 3e apresenta as ligações filares “wire bounding” dessa variante. Será notado que existe uma interconexão entre a cerâmica de controle e a cerâmica (substrato) de excitação realizada por uma ligação filar “wire bounding” a fim de permitir uma transmissão de sinais entre a parte excitação e a parte controle.

15 Nos dois primeiros modos de realização descritos, preferencialmente, as extremidades das ditas marcas de potência 103, 104 são planas e aflorantes na face inferior do dito módulo. Assim, essa configuração tem como vantagem poder soldar marcas de uma placa de potência (descrita em detalhe mais adiante) nas extremidades de marcas de um módulo por transparência (plano sobre plano).

20 **Em um terceiro modo de realização não limitativo,** ilustrado na Fig. 4a, o módulo eletrônico 10 é configurado para ser fixado em um dissipador, ele próprio fixado no mancal traseiro da máquina.

 Ele difere do segundo modo de realização pelo fato de que:

25 - a extremidade 105z da marca de fase 105 é perpendicular à face inferior do módulo, e excede da caixa 101 do módulo e seu capô plástico, ela se estende para cima. Assim, isso permite uma soldadura axial e evita assim de ser incomodado pelas abas de fixação do alternador-motor de arranque no motor, e isso qualquer que seja o motor de um construtor; e isso permite facilitar o acesso ao conjunto de ferramentas de soldadura,

- a extremidade da marca positiva 103 (B+) é uma lingüeta dobrada que permite uma soldadura laser radial com uma placa de potência ou uma soldadura elétrica axial por eletrodos; ela se estende axialmente para cima em relação à caixa 101 do módulo e excede da dita caixa para introduzir os ditos eletrodos. i.e. que ela é perpendicular à face inferior do módulo; a lingüeta excede do dissipador. Isso permite conectar uma peça de interconexão de potência 21 com o módulo por baixo,

- a extremidade da marca negativa 104 (B-) não é mais uma lingüeta, mas sim um elemento de inserção metálico cilíndrico vazado que permite uma conexão elétrica a um dissipador 80 via a marca B- e um parafuso 1150 que corresponde ao orifício 115, o dito parafuso permitindo comprimir a dita marca sobre o elemento de inserção e assim comprimir a marca + elemento de inserção sobre o dissipador de maneira a realizar a colocação na massa do módulo, o dito dissipador estando na massa como será descrito em detalhe mais adiante,

- Os piões de posicionamento 109 situados na face inferior, são posicionados diferentemente. Um primeiro pião 109a é posicionado o mais próximo possível das lingüetas de sinal 106, e preferencialmente centrado na lingüeta do meio, para reduzir a tolerância de posicionamento das ditas lingüetas em relação à folga que pode existir entre o segundo pião 109b e o orifício 609b (descrito mais em detalhe mais adiante) correspondente do mancal dissipador. Reduz-se assim os erros de posicionamento das lingüetas em relação ao dissipador. Como ilustrado na Fig. 4b, esse primeiro pião 109a se encontra no meio das duas lingüetas extremas 106a de sinal. Será notado que o primeiro pião 109a serve para posicionar o módulo de acordo com o eixo XY, e o segundo 109b serve para orientar o módulo em rotação e é o mais afastado das lingüetas 106a,

- Um dos piões de proteção 107 é deslocado mais para o exterior do módulo de modo que existe um espaço de apoio 119 para permitir

receber uma escora de uma placa de sinal. Os piões 107 impedem que as lingüetas de sinal 106 se dobrem entre o momento da fabricação do módulo e sua montagem na máquina, e servem como pré-guia para uma peça de interconexão de sinal (descrita mais adiante).

5 Por outro lado, o módulo 10 de acordo com esse terceiro modo compreende por outro lado:

- Um elemento de inserção 120 que compreende um orifício de fixação 115, o dito elemento de inserção permitindo uma colocação na massa do módulo, e o dito orifício sendo destinado a fixar o dito módulo em
10 um dissipador com o auxílio de parafusos 1150 por exemplo,

- Meios de proteção elétrica 126 da extremidade da marca 103 (B+) que evitam um curto-circuito entre os potenciais B+ (marca de potência da peça de interconexão de potência) e B- (massa do dissipador).

15 Uma vista sem sobre-moldagem de um módulo de potência 20 de acordo com esse terceiro modo de realização é representada na Fig. 4c.

Uma vista com as ligações filares “wire bounding” é representada na Fig. 4e.

20 Preferencialmente, cada módulo de potência 20 compreende uma placa 1022 pouco resistiva e termicamente condutora, preferencialmente feita de alumínio (mesma resistência que o dissipador) ou ainda feita de cobre.

Assim, tem-se:

- os componentes eletrônicos 102 soldados sobre as marcas metálicas,

25 - as marcas metálicas, que são aparentes na face inferior da caixa do módulo, são coladas sobre a placa 1022 com uma cola eletricamente isolante e termicamente condutora, por exemplo uma cola de esfera de vidro, a dita cola permitindo isolar eletricamente as marcas entre si e as marcas em relação ao exterior, e

- a placa 1022 que se coloca sobre o dissipador.

A placa 1022 é ilustrada na Fig. 4d (representação em corte de acordo com um eixo A-A da Fig. 4c). Será notado que essa placa pode ser utilizada da mesma maneira nos outros módulos de controle ou de excitação no âmbito de marcas aparentes.

A placa permite assim testar o isolamento elétrico de cada módulo independentemente antes de montagem no dissipador ou mancal dissipador. Assim, se existe um problema de curto-circuito devido a uma má aplicação da cola isolante, essa placa 1022 evita o refugo do conjunto dos módulos montados no dissipador. Somente o módulo que apresenta problema será jogado fora antes de sua montagem no dissipador.

De acordo com uma variante desse terceiro modo de realização, o módulo 10 compreende, tal como ilustrado na Fig. 5a:

- um conector de sinal 116,
- um parafuso 117a que permite um contato elétrico entre duas marcas 117b (+EX, -EX) de um porta escovas 50 e o dito módulo 10, e
- um parafuso 117c de retenção mecânica no dissipador e que permite suportar os esforços mecânicos do conector 116.

Mais especialmente é o módulo de controle 30 ou o módulo de controle/excitação que compreende o dito conector 116 e o dito parafuso 117a. Será notado que o porta escovas é aqui monobloco com o dito módulo 30. De fato, ele é sobre-moldado com o dito módulo.

A presença do dito conector de sinal 116 apresenta a vantagem de:

- Suprimir soldaduras que permitem efetuar ligações elétricas entre o capô e os módulos, em relação ao primeiro modo de realização,
- evitar problemas de soldadura e de estanqueidade,
- ganhar em tempo de processo de fabricação,

Não existem mais portanto lingüetas externas 106 como nos primeiro ou segundo modos de realização, o que permite reduzir a matéria das marcas (aquelas no capô) como será visto na seqüência.

5 A Fig. 5b é uma vista de baixo do módulo de controle 30 de acordo com esse terceiro modo de realização.

Como pode ser visto, o primeiro pião de posicionamento 109a está o mais próximo possível das duas séries de lingüetas de sinal 106a e 106b parara limitar os erros de posicionamento das lingüetas em relação ao dissipador.

10 Por outro lado também pode ser visto:

- uma placa metálica 121 fixada pelo parafuso 1150, a dita placa sendo preferencialmente feita de alumínio e estando assim colocada na massa do dissipador via o dito parafuso 1150, a dita placa compreendendo substratos 123 de tipo cerâmica na qual são integrados componentes eletrônicos,

- sensores de posição 122 que permitem dar a posição do estator da máquina elétrica.

A Fig. 5c é uma vista de cima do módulo de controle-excitação sem sobre-moldagem, sem o conector 116 e sem o porta escovas 50.

20 A Fig. 5d representa a vista de baixo.

A Fig. 5e é uma primeira vista sem pré-moldagem e sem sobre-moldagem das marcas do módulo de controle/excitação na qual é possível ver notadamente:

25 - uma cerâmica 123 de controle que compreende os componentes eletrônicos para o controle da máquina, e

- uma parte de excitação 124 que compreende os componentes eletrônicos para a excitação da máquina via o porta escovas 50.

É possível ver as marcas do dito módulo também na Fig. seguinte 5f sem pré-moldagem e sem a sobre-moldagem plástica em vista de

baixo.

Será notado que a pré-moldagem é uma operação que é efetuada antes da sobre-moldagem e que permite manter certos elementos em posição, tais como as lingüetas de sinal 106 por exemplo.

5 Será notado que em todos os modos de realização, os componentes eletrônicos 102, em especial os transistores MOS são montados nas ligações de potência, a saber aqui a marca positiva 103 e a marca de fase 105.

10 Preferencialmente, em todos os modos de realização apresentados acima, as marcas de potência dos módulos são aparentes na face inferior dos módulos. É possível assim isolar as mesmas eletricamente do dissipador ou mancal dissipador com cola no lugar do plástico da caixa 101. A utilização da cola no lugar do plástico da caixa 101 permite que se tenha uma espessura menor sob os módulos (cerca de 0.2 mm em um exemplo não
15 limitativo), e que se tenha uma menor resistência térmica que o plástico de maneira a ter uma melhor dissipação no mancal dissipador ou dissipador.

 Será notado que em todos os modos de realização apresentados acima, é possível evidentemente incluir ou não o conector de sinal 116 no módulo de controle ou módulo de controle/excitação se for desejado. Se ele
20 não for incluído, ele estará dentro do capô.

 Será notado que o módulo eletrônico de acordo com todos os modos de realização apresentados acima apresenta as vantagens suplementares seguintes:

- 25 - ele utiliza chips nus para os componentes eletrônicos no lugar de componentes padrão ditos embalados, de maneira a reduzir o volume,
- ele inclui os elementos que permitem comandar os transistores MOS chamados de drivers,
- um módulo é configurado para se integrar perfeitamente no

dissipador ou mancal dissipador de modo que:

- ele não obtura o eixo do mancal no qual vem se introduzir a árvore do rotor,
- existe um resfriamento axial com o dissipador adaptado (não integrado),
- todas as extremidades das marcas de potência e de sinal estão no exterior da circunferência do dissipador ou mancal dissipador, o que facilita as conexões a estabelecer contrariamente ao caso em que elas estão no interior da dita circunferência, de maneira a ser acessíveis e de modo que existe mais espaço disponível no diâmetro exterior do que interior para as ditas extremidades
 - um módulo é configurado preferencialmente para uma única fase de modo que:
 - o gancho do módulo esteja em frente à saída natural de uma fase de estator,
 - tem-se um módulo por fase. Assim, há uma adaptação mais fácil ao espaço disponível no dissipador ou mancal dissipador em relação a um módulo único que compreende três marcas de fase, e isso de maneira ótima
 - a definição do módulo permite que se tenha um módulo de potência, de controle e de excitação de mesma arquitetura,
 - ele permite em caso de falha de soldadura de um dos transistores evitar refugo demais em relação a um único módulo para as três fases do estator.

Será notado que é possível também prever uma única sobre-moldagem para o conjunto dos módulos de potência 20, do módulo de controle 30 e do módulo de excitação 40 ou módulo de controle/excitação 30/40.

A esse momento teria-se um único módulo que compreenderia

e a potência, e o controle e a excitação, o dito módulo compreendendo então três marcas de fase.

Outros elementos

Um módulo eletrônico 10, opera junto com os elementos seguintes:

- um mancal dissipador 60 (dissipador integrado ao mancal, i.e. monobloco com o dito mancal), ou um dissipador 80 (dissipador não integrado ao mancal, i.e. adaptado no mancal)

- uma peça de interconexão de sinal 22
- uma peça de interconexão de potência 21, e
- um capô 70.

Esses elementos são descritos abaixo.

Mancal dissipador

Um mancal dissipador tem como função evacuar o calor dos módulos eletrônicos.

O mancal traseiro dissipador 60, representado na Fig. 6 compreende de acordo com **um primeiro modo de realização não limitativo:**

- uma pluralidade de orifícios de posicionamento 609, preferencialmente dois 609a, 609b por módulos, para posicionar os ditos módulos no dito mancal, os ditos orifícios se encontrando em um mesmo diâmetro, ou seja no exemplo ilustrado, dez orifícios,

- uma pluralidade de orifícios de fixação 608 para receber as três cavilhas de fixação de cada módulo nas quais virá se posicionar a placa de potência, ou seja no exemplo ilustrado, quinze orifícios,

- entradas de ar 601 que compreendem aletas 60-6,
- saídas de ar 602 que compreendem aletas 606,
- diferentes espaços livres referenciados 603 para a árvore de rotor da máquina elétrica giratória, 604 para sensores de efeito hall que

permitem conhecer a posição do rotor, e 605 para um porta escovas 50, e

- orifícios de posicionamento 610 para posicionar uma placa de sinal, aqui dois orifícios 610a, 610b que se repartem de um lado e de outro do diâmetro do mancal dissipador. Preferencialmente um dos orifícios é o controle de referência do mancal dissipador, é utilizado assim um orifício já existente.

Será notado que a Fig. 6 mostra os lugares dos diferentes módulos. Assim, os lugares marcados P, c, e E recebem respectivamente os três módulos de potência 20, o módulo de controle 30 e finalmente o módulo de excitação 40.

De acordo com **um segundo modo de realização preferencial não limitativo**, ilustrado na Fig. 7, o mancal dissipador 60 compreende:

- uma pluralidade de orifícios de fixação, aqui quatro, 681, 682, 683 e 684 para receber quatro cavilhas de retenção da placa de sinal,
- um orifício de fixação 685 para receber um parafuso de fixação de um porta escovas 50, não há cavilha o que evita a redução de seção da marca B+ de uma placa de potência,

os mesmos elemento seguintes que o primeiro modo de realização:

- entradas de ar 601 que compreendem aletas 606,
- saídas de ar 602 que compreendem aletas 606,
- diferentes espaços livres 603, 604 e 605, e
- os orifícios de posicionamento 610a e 610b da placa de sinal.

Será notado que as funções de controle e de excitação foram reunidas em um só módulo de controle/excitação. Por outro lado, será notado o lugar C/E e P respectivamente do módulo de controle/excitação e dos módulos de potência 20 na Fig. 7.

Será notado por outro lado que as aletas 606 podem de maneira conhecida pelo profissional ser substituídas por um circuito de resfriamento por líquido para os dois modos de realização do mancal dissipador descritos acima.

5 **Dissipador**

O dissipador tem como função evacuar o calor dos módulos eletrônicos.

O dissipador 80 tal como ilustrado em vista de cima da Fig. 8a é independente do mancal traseiro da máquina giratória.

10 Ele compreende de acordo com um modo de realização não limitativo:

- uma placa de base 801 preferencialmente feita de alumínio de fundição, e

15 - orifícios de fixação 806 no mancal traseiro da máquina, aqui quatro, para receber cavilhas de fixação de uma placa de sinal,

- um orifício de conexão elétrica 805 para ligar o dissipador à massa via a placa de interconexão de potência com o auxílio de uma porca,

- orifícios de fixação 804 para fixar os módulos, aqui quatro, e ligar os mesmos à massa do dissipador via um elemento de inserção,

20 - um orifício de fixação 807 para fixar um conector de sinal do módulo de controle/excitação via um elemento de inserção,

- orifícios de posicionamento mecânicos 808 para posicionar uma placa de potência 21, aqui dois repartidos de um lado e de outro do diâmetro do dissipador,

25 - rasgos 809 na circunferência para receber meios de proteção elétrica, aqui três, para a marca positiva (B+) da peça de interconexão de potência,

- orifícios de posicionamento 810 dos módulos, aqui dois por módulo, ou seja 8 orifícios,

- orifícios de posicionamento mecânicos 811 para posicionar uma placa de sinal 22, aqui dois repartidos de um lado e de outro do diâmetro do dissipador, e

5 - rasgos 812 para inserir alojamentos de fase de uma placa de potência como será visto em detalhe mais adiante. Existem portanto três deles aqui,

- espaços livres 815, 816, 817 para receber respectivamente um porta escova, sensores de posição, e a árvore do rotor.

10 Serão notados os lugares C/E e P respectivamente do módulo de controle/excitação e dos módulos de potência.

A Fig. 8b mostra uma vista de cima do dissipador. É possível ver que o dissipador compreende por outro lado:

15 - blocos de aletas de resfriamento 802 destinados a aumentar sensivelmente a dissipação calorífica dos módulos de potência 20, os ditos blocos se situando na face inferior na posição de utilizado da placa de base 801,

- Zonas de apoio 814 para receber escoras de pressão da peça de interconexão de potência que permitem suportar as vibrações dos motores,

20 - Um relevo 813 que permite guiar o ar da entrada radial da máquina para o interior da dita máquina e evita assim que o ar estagne ao nível do dissipador. Esse é também o caso para o ar axial. Ele é guiado para o interior da máquina. Será notado que as aletas a esse nível atravessam o dito relevo 813. É possível ver um corte X-X do relevo na Fig. 8c.

25 Por outro lado, será notado que a placa de base 801 é configurada por um lado para poder ser montada em sanduíche entre, uma placa de interconexão de potência e os módulos, e por outro lado para deixar no centro uma passagem suficientemente grande para o ar de resfriamento da máquina elétrica.

Como indicado na Fig. 8d, um primeiro fluxo de ar entrará na máquina assim de modo axial FA. Isso tem como vantagem aumentar a velocidade do ar e assim reduzir as perdas de carga em relação a um fluxo radial (caso dos primeiro e segundo modos de realização do mancal dissipador descritos precedentemente).

Dessa maneira evita-se uma realimentação em laço de ar reaquecido pela máquina entre uma saída e uma entrada do mancal dissipador (para o ar que entra de modo axial) e evita-se assim reinjetar ar quente na máquina.

Mais especialmente, é o espaçamento 817 que é configurado de maneira a deixar passar ar em torno da árvore de rotor e é portanto mais largo do que o diâmetro da árvore de rotor ou para ser mais preciso do protetor de coleta da árvore.

Assim, há uma aproximação do resfriamento padrão aplicado a um alternador clássico.

Por outro lado, o fluxo de ar axial é guiado pela primeira inclinação 813P do relevo 813 do dissipador de modo que não haja ar estagnante na face inferior do dissipador ao nível das aletas.

Além disso, graças ao posicionamento do dissipador descrito, tem-se também um segundo fluxo de ar que é radial entre o dissipador 80 e a peça de interconexão de potência 21. É possível vê-lo também na Fig. 8d. Esse ar radial FR entra pelo dissipador e sai pelas aberturas 606 do mancal. Esse fluxo de ar radial aumenta a vazão de ar e melhora portanto o resfriamento da máquina, esse último sendo assim mais eficaz do que se só houvesse um fluxo de ar axial.

Além disso, graças ao relevo 813 situado ao nível das aletas, esse fluxo de ar radial não estagna pois ele é guiado pela segunda inclinação 813P2 do dito relevo 813 para o interior da máquina.

Será notado que esses fluxos de ar radial FR e axial FA são

acelerados pelo ventilador da máquina o que provoca um melhor resfriamento da máquina mais a eletrônica devido notadamente à disposição do dissipador tal como descrita acima.

Placa de interconexão de sinal

5 A placa de interconexão de sinal 22 é destinada a fazer veicular diferentes sinais necessários para o funcionamento dos módulos e, para isso, para o bom funcionamento da máquina elétrica giratória. Tais sinais são por exemplo:

- um sinal de modo de funcionamento da máquina elétrica,
- 10 por exemplo motor ou gerador,
- um sinal que indica a temperatura dos módulos,
- um sinal que remonta a um defeito detectado nos módulos,
- um sinal de comando dos interruptores dos MOS, etc.

15 esses sinais são veiculados entre os módulos de potência 20 e o módulo de controle 30.

As Fig. 9a a 9c representam **um primeiro modo de realização não limitativo** da peça de interconexão de sinal 22.

Ela compreende:

20 - uma placa de base 220 feita de matéria isolante, preferencialmente feita de plástico, e preferencialmente sensivelmente cilíndrica, que sobre-molda marcas metálicas de sinal TS,

- um rasgo central 223 para tornar mais leve a dita placa feita de matéria,

25 - rasgos 221a para deixar marcas metálicas aparentes TS, as ditas marcas compreendendo orifícios de interconexão 2210, aqui cinco orifícios, dos quais os eixos são dispostos em um plano P2 (representado na Fig. 9c) perpendicular à superfície da placa e que passa sensivelmente pelo eixo de rotação do rotor AX, os ditos orifícios sendo destinados a receber as lingüetas de sinal 106 de um módulo eletrônico tendo em vista ser ligados

eletricamente,

5 - um rasgo de conexão 221b para deixar marcas metálicas aparentes TS, as ditas marcas compreendendo orifícios de interconexão 2211, disposto de acordo com a periferia exterior da dita placa 22, os ditos orifícios sendo destinados a receber as lingüetas de sinal 106 de um módulo de controle, aqui três orifícios, e

10 - abas de fixação 222 destinadas a ser inseridas em uma das três cavilhas de retenção 113 de um módulo eletrônico, e destinadas a receber uma porca de fixação, as ditas abas de fixação permitindo manter a placa de interconexão de sinal 22 sobre os módulos, via as cavilhas, primeiras abas 222a sendo dispostas no diâmetro externo da dita placa e excedendo da dita placa, e segundas abas 222b sendo dispostas no diâmetro interno da dita placa e atenuando por outro lado vibrações da placa.

15 Será notado que os rasgos 221a e 221b podem ser protegidos na seqüência contra o ambiente exterior por uma resina por exemplo.

Será notado por outro lado que a sobre-moldagem 220 compreende orifícios 2210z, 2211z em frente aos orifícios das marcas metálicas TS tais como ilustrados na Fig. 9b.

A placa de sinal 22 compreende por outro lado:

20 - piões de posicionamento 224 para a montagem em um mancal dissipador 60, aqui dois como ilustrado na vista de baixo da Fig. 9b, e

- marcas metálicas de sinal TS configuradas para se adaptar à forma da placa e à posição das lingüetas 106 dos módulos, e que compreendem orifícios de interconexão 2210, 2211 tais como ilustrados na

25 Fig. 9c. As ditas marcas estão preferencialmente em um mesmo plano. Por outro lado, elas são preferencialmente configuradas em forma de arcos de círculo essencialmente concêntricos em relação ao eixo de rotação do rotor.

As Fig. 10a a 10c representam **um segundo modo de realização preferencial** da peça de interconexão de sinal 22.

Essa placa de interconexão de sinal 22 compreende:

5 - no lugar das abas de fixação do primeiro modo, escoras 225 que permitem pressionar os módulos contra um mancal dissipador, primeiras escoras 225a e segundas escoras 225b sendo posicionadas respectivamente na periferia externa ou interna da dita placa, aqui nove no total, tem-se assim três pontos de apoio em cada módulo,

- no lugar dos três rasgos por módulo, unicamente três elementos de inserção 226 de apoio destinados a receber três cavilhas 226g, para a fixação no mancal dissipador 60, e

10 - um elemento de inserção metálico 226 para receber um parafuso 226v que permite fixar a placa no mancal dissipador. Esse parafuso evita reduzir a seção das marcas de potência positivas (B+) da peça de interconexão de potência 21 (descrita mais adiante).

15 Esses quatro elementos de inserção permitem também evitar a fluência do plástico da sobre-moldagem. Eles poderão portanto também ser utilizados para o primeiro modo de realização.

A placa 22 compreende por outro lado:

20 - pelo menos um alojamento de fixação 227 para fixar a peça de interconexão de potência 21 e receber um clipe de fixação (218), aqui dois alojamentos, e

- um rasgo central 228 suplementar para receber um porta escovas.

25 Em uma primeira variante de realização desse modo, a placa compreende por outro lado separadores 229 de lingüetas de sinal 106 de maneira a evitar curtos-circuitos entre as ditas lingüetas, curtos-circuitos devidos notadamente à névoa salina. Assim, aumenta-se o comprimento do caminho elétrico entre as lingüetas.

Em uma outra variante, a dita placa não compreende separadores. A esse momento, para isolar as ditas lingüetas entre si, são

previstas juntas que circundam as ditas lingüetas 106 nos próprios módulos. Na seqüência, a placa de sinal 22 comprimirá essas juntas.

5 Será notado que essas duas variantes se aplicam aos dois modos de realização do módulo eletrônico descritos acima assim como ao terceiro modo que vai ser descrito mais adiante.

10 Na Fig. 10c, podem ser vistas as marcas metálicas concêntricas da placa de sinal 22. As ditas marcas metálicas são configuradas párea se adaptar à posição das lingüetas 106 dos módulos, e preferencialmente à forma da dita placa, e além disso para contornar os quatro elementos de inserção 226. Elas são preferencialmente configuradas em forma de arcos de círculo sensivelmente concêntricos em relação ao eixo de rotação do rotor.

Será notado que, as escoras 225 são, de uma maneira não limitativa, de forma cilíndrica. Essa forma apresenta uma aresta viva 2250.

15 Por outro lado, será notado que a placa de interconexão 22 de acordo com esse segundo modo apresenta sos mesmos elementos seguintes que a placa de acordo com o primeiro modo:

- a placa de base 220,
- os rasgos 221a e 221b,
- o rasgo central 223 destinado a receber aqui uma árvore de
20 rotor,
- os piões de posicionamento 224, e
- as marcas metálicas TS com os orifícios 2210 e 2211.

25 Será notado que, para os primeiro e segundo modos de realização descritos acima, as marcas de sinal são preferencialmente configuradas no interior do diâmetro no qual são realizados os terminais de potência (descritos em detalhe mais adiante). Isso permite que a placa de potência 21 (descrita mais adiante) cubra a placa de sinal 22. Assim, a montagem é facilitada e as ditas marcas de sinal não incomodam as marcas de potência.

As Fig. 11a a 11d representam **um terceiro modo de realização não limitativo** da peça de interconexão de sinal 22.

Ela difere do segundo modo de realização pelo fato de que:

5 - ela não compreende mais alojamentos de fixação 227 para posicionar a peça de interconexão de potência 21 pois nesse modo, a placa de potência 21 se situa embaixo da placa de sinal 22 como será visto mais em detalhe mais adiante.

10 - as escoras 225 a e 225b têm uma forma diferente. Elas têm uma forma que não compreende mais aresta viva o que evita que as pressões sofridas pelo plástico se concentrem nas arestas vivas. Diminui-se assim o risco de quebras as escoras.

A dita placa de sinal 22 compreende por outro lado:

15 - protuberâncias com entalhes 230 para pré-posicionar a dita placa nos ditos módulos. Aqui, existem duas protuberâncias. Elas servem notadamente para uma pré-guia por ocasião do processo de montagem. Isso permite assim fixar na seqüência os piões de posicionamento 224 da dita placa 22 no dissipador 80. Vai ser possível assim posicionar a placa de sinal 22 antes da montagem das lingüetas de sinal 106, e

20 - alojamentos 231 para alojar neles capacidades de filtragem. Essas capacidades serão conectadas aos módulos eletrônicos. Os alojamentos permitem uma boa retenção mecânica das ditas capacidades. Resina será colocada dentro dos ditos alojamentos.

25 Por outro lado, será notado que a placa de interconexão 22 de acordo com esse terceiro modo apresenta os mesmos elementos seguintes que a placa de acordo com o segundo modo:

- a placa de base 220,
- os rasgos 221a e 221b,
- o rasgo central 223,
- o rasgo 228 para o porta escovas,

- os quatro elementos de inserção 226,
- os piões de posicionamento 224, e
- as marcas metálicas TS com os orifícios 2210 e 2211.

De acordo com uma primeira variante desse modo, os orifícios 2210 e 2211 são configurados de maneira a efetuar uma soldadura com estanho entre os ditos orifícios e as lingüetas de sinal 106 correspondentes. São portanto furos com chanfro tais como ilustrados na Fig. 11a e na Fig. 11b em vista de baixo.

De acordo com uma segunda variante desse modo, os orifícios 2210 e 2211 são configurados de maneira a efetuar uma soldadura laser entre os ditos orifícios e as lingüetas de sinal 106 correspondentes. São portanto micro-lingüetas dobradas como ilustradas na Fig. 11c.

Na Fig. 11d, é possível ver as marcas metálicas da placa de sinal 22. As ditas marcas metálicas são configuradas para se adaptar à posição das lingüetas 106 dos módulos, e preferencialmente à forma da dita placa, e além disso para contornar os quatro elementos de inserção 226. Elas são preferencialmente configuradas em forma de arcos de círculo essencialmente concêntricos em relação ao eixo de rotação do rotor.

Assim, contrariamente a um cartão eletrônico que realiza a função de sinal uma tal placa de sinal apresenta as vantagens de:

- suportar altas temperaturas, por exemplo de 260°C, contrariamente a um cartão eletrônico clássico feito de PCB, um tal cartão PCB sendo composto por marcas de cobre com um isolante polimérico, as ditas marcas feitas de cobre não resistindo às altas temperaturas.
- poder ser centrada acima dos módulos eletrônicos 10,
- compreender marcas metálicas não necessariamente feitas de cobre. De fato, em razão da potência relativamente baixa veiculada por essas marcas, não se tem obrigatoriamente necessidade de um material de pouca resistência elétrica. Assim, as ditas marcas podem por exemplo ser, de

modo não limitativo feitas de aço.

- estar o mais próximo possível dos módulos o que evita que se tenha lingüetas de sinal para os módulos muito longos e evita assim problemas de introdução em um suporte,

5 - graças às marcas metálicas que não se sobrepõem, obtém-se um recorte de marca em uma só vez, obtém-se uma espessura fina da placa daí um ganho em volume axial do conjunto da máquina, e uma fabricação da placa de interconexão de sinal facilitada.

10 Será notado que naturalmente, em todos os modos de realização apresentados acima, é possível também prever no lugar dos orifícios de interconexões 2210, 2211 outros meios de interconexão tais como lingüetas dobradas por exemplo.

Placa de interconexão de potência

15 A peça de interconexão de potência 21 permite distribuir a potência entre os módulos eletrônicos 20, 30, 40 a partir do exterior (notadamente a bateria do veículo).

20 Essa peça é independente dos módulos eletrônicos o que permite alimentar cada módulo independentemente em corrente e evita assim os aquecimento dos módulos ligados à passagem da corrente destinada a um módulo para todos os módulos. Assim, de acordo com a configuração dessa peça e dos módulos associados, não há circulação de corrente entre os três módulos de potência.

25 A peça de interconexão 21 se apresenta, no caso mais simples, sob a forma de uma placa realizada em um material eletricamente isolante, preferencialmente plástico.

Em um primeiro modo de realização não limitativo, ilustrado nas Fig. 12a a 12c, ela compreende:

- um rasgo central 210 para tornar mais leve a dita placa feita de matéria,

- marcas de interconexão de potência 211(-BATT), 212 (+BATT),

- terminais de potência negativos 2110 e positivos 2120 provenientes das marcas de potência respectivas 211, 212,

5 - uma sobre-moldagem plástica 213 sobre as ditas marcas de interconexão 211 e 212,

- um primeiro rasgo 214a,

- um segundo rasgo 214b, e

- abas de fixação 215.

10 Os elementos da placa de interconexão de potência são descritos em detalhe abaixo.

• As marcas de interconexão de potência 211, 212 são dispostas pelo menos em uma face da placa. São marcas feitas de um metal pouco resistivo, preferencialmente feitas de cobre, que são sobre-moldadas na
15 matéria plástica da placa de potência 21.

Elas podem ser realizadas sob a forma de tiras planas encaixadas por pressão, rebitadas, coladas ou fixadas de qualquer outra maneira apropriada sobre a placa feita de matéria plástica.

De acordo com um modo de realização preferencial, as marcas
20 211, 212 são imbricadas (a marca 211 é circundada pela marca 212) e concêntricas e estão em um mesmo plano. Nesse caso, os terminais de potência negativos 2110 são dobrados de modo a não estar em interferência com a marca de interconexão positiva 212 (+BATT). Dessa maneira, é possível otimizar a localização dos rasgos 214a, 214b para orientar um capô
25 de acordo com a necessidade de um conector cliente que efetua a ligação da máquina com o exterior. As ditas marcas 211 e 212 não se sobrepõem de maneira a permitir uma conexão elétrica com as marcas de um tal capô, a dita zona compreendendo os rasgos 214a e 214b.

De acordo com um segundo modo de realização, as marcas

211, 212 podem ser superpostas uma sobre a outra. Isso favorece um volume radial.

Finalmente, será notado que cada uma das marcas de interconexão de potência 211, 212 compreende um furo 217a, 217b que
5 permite posicionar em x, y a dita marca em um molde, esse último permitindo fazer a sobre-moldagem plástica 213.

- As marcas de interconexão de potência 211, 212, apresentam respectivamente terminais de potência negativos 2110 (-BATT) em forma de L, e positivos (+BATT). Os ditos terminais se estendem radialmente para a
10 periferia externa da dita peça 21. Esses terminais apresentam extremidades livres recurvadas. As dimensões e a posição precisas dos terminais 2110, 2120 são determinadas de modo a permitir que eles se posicionem acima das extremidades de marcas 104, 103 de cada um dos módulos a fim de poder ser ligados às dita marcas com o auxílio de uma soldadura, de uma brasagem ou
15 de uma soldadura-brasagem por exemplo. Essa configuração dos terminais de potência (em forma de L e que apresentam extremidades recurvadas por dobragem) no diâmetro exterior facilita assim a montagem com os módulos. Esses terminais permitem assim obter uma ligação elétrica com as marcas correspondentes 103, 104 dos módulos eletrônicos 10 de modo que a potência
20 elétrica é distribuída em cada um dos ditos módulos. Será notado que a marca de potência positiva 121 se sobrepõe aos terminais de interconexão negativos 2110.

- A sobre-moldagem 213 compreende um primeiro rasgo 214a para uma conexão elétrica da marca de interconexão 211, por soldadura laser
25 de preferência, com um capô na direção da bateria, e um segundo rasgo 214b na dita sobre-moldagem para uma conexão elétrica da marca de interconexão 212, por soldadura laser de preferência, com um capô na direção da bateria.

Por outro lado, a sobre-moldagem 213 compreende rasgos de montagem 216 que permitem que uma ferramenta de montagem atravesse a

dita placa e monte o mancal dissipador traseiro com um mancal dianteiro. Será notado que as extremidades dos terminais de potência 2110 e 2120 não são sobre-moldadas de modo que as ditas extremidades podem se apoiar sobre as extremidades das marcas 104, 103 dos módulos. Preferencialmente o conjunto da peça terminal de potência não é sobre-moldado de modo que a montagem nas extremidades das marcas é facilitada. De fato, isso traz mais flexão em uma tal montagem.

• As abas 215 se estendem sensivelmente radialmente na periferia exterior da placa de interconexão. Cada uma das abas 215 é provida de um orifício que permite que passem por ele, por ocasião da montagem dos diferentes módulos e outros elementos da disposição, meios de fixação tais como hastes rosqueadas ou cavilhas ou pinos ou qualquer outro elemento de fixação apropriado.

Em um segundo modo de realização não limitativo, ilustrado nas Fig. 13a a 13c, a placa de interconexão de potência 21 compreende:

- um rasgo central suplementar 2101,
- pelo menos um clipe de fixação 218,
- elementos de inserção 219a, 219b para receber cavilhas de retenção,
- um batente mecânico 2112,
- pelo menos um pião de apoio 2113, e
- um orifício 219c.

Os elementos da placa de interconexão de potência são descritos em detalhe abaixo.

• o rasgo central suplementar 2101 permite a inserção do porta escovas com seu protetor. Nesse caso, o protetor caixa de escovas é uma peça independente montada no porta escovas, e o porta escovas pode ser amovível em relação ao módulo de controle/excitação, o que facilita a manutenção da

máquina notadamente em uma óptica de segunda montagem, quer dizer quando se trocam as escovas (e portanto o porta escovas) quando elas estão gastas. Assim, no lugar de trocar todas a eletrônica (os módulos e as duas placas), só será trocado o porta escovas (se a eletrônica não está defeituosa).

5 • os cliques de fixação 218 permitem uma aderência mecânica da placa 21 sobre a placa de sinal 22, aqui três,

10 • Os elementos de inserção 219a e 219b para receber as cavilhas de retenção, aqui dois no total, e para ligar as marcas de potência 211, 212 a um capô 70. Os dois elementos de inserção 219a, 219b permitem ter acesso às ditas marcas de potência de modo que uma sobre-moldagem 131 pode ser efetuada nas ditas marcas como ilustrado na Fig. 13a. Esses dois elementos de inserção permitem assim uma aderência mecânica da placa 21 e uma conexão elétrica.

15 • O último orifício 219 c permite unicamente uma aderência mecânica da dita placa 21 via uma cavilha.

20 • O batente mecânico 2112 permite parar a placa de potência 21 em translação quando ela é montada. Ele se apóia, por exemplo, no módulo de controle/excitação. Por outro lado esse batente tem um comprimento menor do que os terminais de potência 2110 e 2120 de modo que os ditos terminais se apóiam sobre as marcas dos módulos correspondentes antes que o batente se apóie sobre o módulo de controle, O batente é disposto no diâmetro exterior da placa e excede dessa placa.

25 • os piões de apoio 2113, aqui dois, permitem que a dita placa se apóie sobre o mancal dissipador por ocasião da montagem.

A placa 21 compreende, tais como descritos no primeiro modo:

- um rasgo central 210,
- as marcas de potência 211, 212,
- os terminais de potência negativos 2110 e positivos 2120, e

- a sobre-moldagem 213.

Será notado que a sobre-moldagem 213 compreende aqui um espaço livre 2130 que permite tornar mais leve a matéria plástica, o dito espaço livre sendo possível pois não existem marcas de potência em frente.

- 5 Da mesma maneira que no primeiro modo de realização, os terminais de potência 2110 e 2120 não são sobre-moldados.

As marcas de potência 211 e 212 estão representadas na Fig. 13c.

- 10 Por outro lado, de acordo com os primeiro e segundo modos de realização:

- a placa 21 pode por outro lado integrar componentes passivos de filtragem 2114 representados na Fig. 13b, por exemplo capacidades conectadas entre as marcas de potência 211 ($_BATT$), 212 (+BATT) via micro-lingüetas 21140a e 21140b. Isso permite por exemplo 15 filtrar a tensão da rede de bordo do veículo automóvel, e filtrar notadamente oscilações devidas aos componentes de conversão elétricos MOS, diodos....

- preferencialmente, as extremidades das marcas de potência são planas e aflorantes na superfície do módulo. Assim, essa configuração tem como vantagem poder soldar marcas de uma placa de potência (descrita 20 em detalhe mais adiante) nas extremidades das marcas de um módulo por transparência plano sobre plano,

- a placa de interconexão de potência 21 pode por outro lado integrar um protetor caixa de escovas (não representado) que permite tornar estanque o porta escovas. Isso permite que se tenha uma peça a menos a 25 montar. O porta escovas permite a alimentação da corrente de excitação proveniente do módulo de excitação para o rotor via escovas.. O dito protetor compreende então guias de posicionamento que vão permitir posicionar o dito protetor em frente ao porta escovas,

- preferencialmente, os terminais positivos 2120 são abas

rígidas que definem um plano de apoio de referência para a dita peça de potência sobre as marcas correspondentes dos módulos,

- preferencialmente, os terminais de potência negativos 2110 são abas flexíveis para levar em consideração as tolerâncias de montagem.

5 Assim, por ocasião da montagem dos módulos e da dita placa, isso vai permitir deformar as marcas da dita placa de potência antes de soldagem por transparência. Isso facilita assim a colocação em contato das marcas da interconexão com as marcas correspondentes dos módulos. Será possível utilizar essa flexibilidade também para o primeiro modo de realização,
10 também para o terceiro modo descrito abaixo (ainda que isso não seja necessário).

As Fig. 14a a 14e representam **um terceiro modo de realização não limitativo** da peça de interconexão de potência 21.

A placa de interconexão de potência 21 compreende:

- 15 - elementos de inserção 210d para estabelecer uma ligação mecânica com o mancal traseiro da máquina,
- meios de proteção 211d de fase de estator,
- meios de posicionamento 212d no mancal traseiro da máquina,
- 20 - escoras de pressão 213d,
- meios de posicionamento 214d da dita placa no dissipador 80,
- um borne de fixação 215d que permite fixar a dita placa no dissipador 80,
- 25 - um elemento de inserção elétrico 216d,
- um conector de potência 219d,
- marcas positivas 221d (B+) e negativas 222d (B-) sobre-moldadas em plástico,
- terminais de potência positivos 217d provenientes da

marca positiva (B+),

- meios de proteção 218d dos terminais de potência positivos 217d,

5 - um borne 220d de ligação mecânica a um conector cliente de potência (não representado) ligado à bateria, e

- um orifício de ligação mecânica 220e ligado ao borne de ligação 220d.

Os elementos da placa de interconexão de potência são descritos em detalhe abaixo.

10 • Os elementos de inserção 210d para estabelecer uma ligação mecânica com o mancal traseiro da máquina, com o auxílio de parafusos por exemplo, aqui no total de quatro,

15 • os meios de proteção 211d de fase de estator se situam no diâmetro exterior da dita placa e excedem o plano da dita placa, os ditos meios evitando um contato entre uma fase de estator e a massa do dissipador ou massa do mancal notadamente,

20 • os meios de posicionamento 212d no mancal traseiro da máquina, os ditos meios sendo aqui um pião de posicionamento, se estendem na face inferior da placa, o dito pião se posicionando vantajosamente em um furo oblongo que é o orifício de referência de usinagem do mancal,

25 • as escoras de pressão 213d permitem uma deformação axial para baixo da dita placa de potência para evitar problemas de vibração, as ditas escoras sendo preferencialmente de alturas maiores do que os elementos de inserção 210d para se ter certeza de deformar a placa, as ditas escoras se estendendo na face superior da placa,

• os meios de posicionamento 214d da dita placa no dissipador 80, aqui dois, se estendem na face superior da dita placa,

• o borne de fixação 215 permite fixar a dita placa no dissipador 80 com o auxílio de uma porca, e é conectado com a marca

negativa de potência B-, o que realiza uma colocação na massa do dissipador,

- o elemento de inserção elétrico 216d é destinado a se unir com o borne 215d na marca 222d, a dita marca sendo assim tomada em sanduíche pelo dito elemento de inserção e pelo dito borne, o que evita assim

5 uma soldadura difícil de realizar entre o dissipador, que é preferencialmente feito de alumínio de fundição, e a marca de potência feita de cobre,

- o conector de potência 219d compreende uma marca negativa B- e uma marca positiva B+,

- os terminais elétricos de potência 217d provenientes de uma

10 marca positiva B+, têm aqui uma forma de L e apresentam uma lingüeta axial, i.e. perpendicular ao plano da dita placa 21 e que excede o dito plano para cima; os ditos terminais não são sobre-moldados para permitir uma conexão com a extremidade da marca positiva 103 (B+) de um módulo eletrônico, os terminais se estendem na direção da periferia externa da dita peça 22,

- os meios de proteção 218d dos terminais elétricos 217d

15 protegem contra os curtos-circuitos e a névoa salina notadamente,

- as marcas positiva 221d (B+) e negativa 222d (B-) são sobre-

20 moldadas em plástico 213 por exemplo, marcas que podem ser vistas na Fig. 14c. As marcas se encontram aparentes no conector de potência 219d o que permite a colocação no lugar do conector cliente de potência para realizar as ligações elétricas entre o dito conector e as ditas marcas,

- o borne 220d de ligação ao conector de cliente ligado à

25 bateria, o dito borne permitindo realizar uma pressão entre as marcas 221d e 222d e as marcas do conector cliente de potência de modo que a corrente possa se estabelecer corretamente entre a bateria e a máquina, e

- um orifício 220e de ligação mecânica para um parafuso, que evita assim a transmissão das solicitações mecânicas para a sobre-moldagem quando se fixa o conector cliente de potência no borne de ligação 220d.

Preferencialmente, em uma variante de realização, como

representado na Fig. 14e, a sobre-moldagem 213 da placa de potência 21 recobre as aberturas das saídas de ar do mancal (até o diâmetro exterior do mancal) de maneira a guiar o ar na saída para diminuir uma realimentação em laço radial do ar para o interior da máquina. Assim, a dita sobre-moldagem
5 compreende um colar de recobrimento 213z representado na Fig. 14e.

Assim, a placa de potência apresenta as vantagens de:

- ter uma única marca sem sobreposição, a dita marca permitindo realizar uma moldagem e um posicionamento mais fáceis,
- se fixar sob o dissipador 80 e portanto ser separada por
10 uma massa da placa de interconexão de sinal 22, de modo que o sinal de potência B+ não perturba os sinais da dita placa de interconexão de sinal 22.
- Um ganho de volume axial visto que a placa de potência 21 se posiciona no volume necessário para as aletas do dissipador,
- Permitir que o dissipador esteja em massa isolada (em
15 relação àquela do mancal) ou não, portanto uma massa diferente da massa do mancal, evitando assim as perturbações da rede de bordo por ocasião de uma partida notadamente.

Será notado que graças à presença da placa de potência 21, tem-se uma grande seção de cobre para veicular a potência necessária para o
20 funcionamento da máquina (150 A em modo alternador, 600 A na partida) contrariamente a uma solução na qual as marcas de potência são integradas em uma cinta que compreende também os módulos eletrônicos de potência.

Capô

De acordo com um primeiro modo de realização não
25 **limitativo**, o capô 70 tal como ilustrado nas Fig. 15a a 15c compreende:

- marcas de potência 71 positiva (B+), e negativa 72 (B-),
- duas aberturas 74 para efetuar soldaduras das marcas 71,
72 com as marcas correspondentes da placa de potência 21,
- marcas de sinal 75 que permitem uma ligação entre os

módulos e um sistema de conexão de sinal 76,

- um sistema de conexão de sinal 76,
- ranhuras ou orifícios para detectar erros 77, e
- orifícios de fixação 78 para fixar parafusos ou porcas por

5 exemplo.

Os elementos do capô são descritos em detalhe abaixo.

• As marcas de potência 71, 72, são destinadas a ligar eletricamente as marcas de potência 212, 211 da peça de interconexão de potência 21 que asseguram a conexão com o conector de potência cliente do veículo automóvel. As marcas de potência 71, 72 são sobre-moldadas no capô 70 e soldadas com laser nas duas marcas 212, 211 da peça de interconexão 21. As ligações elétricas são realizadas entre esses dois elementos, por exemplo através da abertura 74 prevista com essa finalidade. As ligações elétricas podem ser realizadas por soldadura, notadamente por soldadura laser ou 10 soldadura brasagem, assim como por brasagem ou por contato mecânico. Nesse último caso, o contato mecânico é obtido por exemplo por parafusos de fixação do capô 70 que exercem uma pressão sobre as marcas.

• O sistema de conexões de sinal 76 permite um dialogo com as outras caixas eletrônicas do veículo. Esse sistema de conexões compreende 20 marcas de sinal 75 integradas no capô 70 e conectadas de um lado ao módulo de controle 30 e da outra extremidade ao conector de sinal cliente (não representado). O dito conector cliente de sinal compreende um cabo de ligação para um meio de controle tal como, por exemplo, um computador que controla diferentes funções do veículo como, por exemplo, a gestão da 25 máquina elétrica giratória de acordo com suas funções de gerador ou de motor.

• As ranhuras ou orifícios para detectar erros 77 permitem posicionar corretamente o capô 70 sobre as guias 107 do módulo de controle 30. As ditas ranhuras ou orifícios operam assim junto com guias 107 do

módulo de controle 30.

De acordo com um segundo modo de realização preferencial não limitativo, ilustrado na Fig. 16, o capô compreende:

5 - aberturas 79 destinadas a receber meios de fixação tais como cavilhas no lugar dos parafusos.

Ele compreende por outro lado os elementos seguintes descritos no primeiro modo.

- 10
- as marcas de potência 71, 72,
 - o elemento de conexão 73 à rede de bordo,
 - as duas aberturas 74,
 - a interconexão de sinal 75,
 - o sistema de conexões de sinal 76, e
 - as ranhuras ou orifícios para detectar erros 77.

15 Será notado que o capô 70 tal como descrito nos dois modos é destinado a ser uma peça específica a cada cliente em razão da localização específica e do tipo do(s) conector(es) cliente utilizado(s).

20 **De acordo com um terceiro modo de realização preferencial não limitativo**, ilustrado na Fig. 17a e 17b, o capô é um capô simples que compreende unicamente cliques de fixação 791 do capô que são introduzidos em cavilhas 226g da placa de sinal 22 fixando o conjunto. Ele não compreende mais nenhuma marca, nem conector. Só há matéria plástica.

Depois de ter visto o conjunto desses elementos que operam junto com os módulos eletrônicos, será descrita abaixo a montagem dos mesmos.

25 Como será visto em detalhe abaixo, os módulos eletrônicos são fixados no mancal traseiro da máquina de várias maneiras:

- Seja diretamente no mancal (mancal dissipador de aletas ou água que integra ou não tubos de calor).

1) 1º modo de montagem ou disposição

De acordo com um primeiro modo de montagem dos módulos, um módulo eletrônico faz interface com os elementos seguintes:

- um mancal dissipador 60,
- uma peça de interconexão de sinal 22 de acordo com os primeiro ou segundo modos de realização
- uma peça de interconexão de potência 21 de acordo com os primeiro ou segundo modos de realização
- um capô 70 de acordo com os primeiro ou segundo modos de realização.

Assim, o 1º modo de montagem do conjunto das peças descritas acima é efetuado da seguinte maneira.

Em uma primeira etapa 1), monta-se o ou os módulos eletrônicos no mancal dissipador 60.

O posicionamento de cada módulo no mancal dissipador 60 é facilitado pelos dois piões de posicionamento 109a, 109b que vão se encontrar em frente a cada orifício 609a, 609b do mancal 60 correspondente.

A fixação dos módulos no mancal dissipador 60 é feita por um lado com o auxílio de uma cola, por exemplo de esferas de vidro, e por outro lado de modo mecânico de duas maneiras diferentes.

De acordo com uma primeira maneira não limitativa, ilustrada na Fig. 18, cada um dos módulos é fixado por três cavilhas 113. As três cavilhas vão se inserir nos orifícios correspondentes 608 do dito mancal. A Fig. 18 representa a montagem de cinco módulos, três módulos de potência 20, um módulo de controle 30 e um módulo de excitação 40.

De acordo com uma segunda maneira preferencial não limitativa, ilustrada na Fig. 24, a fixação é efetuada com o auxílio:

- de três cavilhas 226g que são colocadas depois da instalação da placa de interconexão de sinal 22, e que são inseridas nos orifícios 681, 682, 683 correspondentes do mancal dissipador 60, e

- de um parafuso 226v que é inserido no orifício associado 684 do mancal.

A Fig. 23 representa a montagem de quatro módulos, três módulos de potência 10, um módulo de controle/excitação.

5 Para as duas maneiras, o conjunto dos módulos é disposto preferencialmente em um mesmo plano perpendicular ao eixo de rotação do rotor da máquina elétrica, assim como as marcas de potência e as conexões de sinal, a fim de facilitar a montagem das mesmas.

10 No entanto, em variante do que é apresentado nas Fig. precedentes, os módulos podem ser dispostos em planos diferentes.

Em uma segunda etapa 2), monta-se a placa de interconexão de sinal 22 nos módulos eletrônicos. Devido a isso, a dita placa está o mais próximo possível dos módulos para reduzir o comprimento das conexões de sinal o máximo possível e para evitar problemas de introdução em um
15 suporte. Dessa maneira, as conexões de sinal 106 dos módulos são curtas; controla-se assim mais a deformação das mesmas (elas são menos deformáveis), as ditas conexões sendo de preferência flexíveis.

A placa de interconexão de sinal 22 é fixada ao conjunto módulo-mancal de acordo com duas maneiras diferentes que correspondem às
20 duas maneiras de fixar os módulos no mancal como descrito precedentemente.

De acordo com uma primeira maneira não limitativa, ilustrada na Fig. 19, a placa 22 é posicionada com o auxílio dos piões de posicionamento 224 que são posicionados em frente aos orifícios de
25 posicionamento 610a e 610b do mancal. Assim, graças a esse posicionamento:

- os rasgos de conexão 221a se colocam em frente aos elementos de conexão de sinal 106a dos módulos,

- os rasgos de conexão 221b se colocam em frente aos

elementos de conexão de sinal 106b dos módulos, e

- as abas de fixação 222 se colocam em frente às cavilhas 113 dos módulos 10.

Em seguida, depois de pressão, as conexões de sinal 106a são inseridas nos orifícios de interconexão 2210 das marcas metálicas de sinal TS, os elementos de conexão 106b são inseridos nos orifícios de interconexão 2211 das marcas metálicas de sinal TS, e as abas 222 são fixadas nas cavilhas 113.

De acordo com uma segunda maneira preferencial não limitativa, ilustrada na Fig. 24, a placa 22 é posicionada nos módulos com o auxílio dos piões de posicionamento 224 que são posicionados em frente aos orifícios de posicionamento 610a e 610b do mancal. Assim, graças a esse posicionamento:

- os rasgos de conexão 221a se colocam em frente aos elementos de conexão de sinal 106a dos módulos,

- os rasgos de conexão 221b se colocam em frente aos elementos de conexão de sinal 106b dos módulos,

- as escoras 225a e 225b se colocam em frente às zonas de apoios 114 dos módulos, e

- os elementos de inserção 226 se colocam em frente aos orifícios correspondentes 681 a 684 do mancal.

Em seguida, depois de pressão, os elementos de conexão 106 são inseridos nos ditos rasgos 221 correspondentes, as escoras 225 se apóiam nas zonas de apoio 114 dos módulos.

Fixa-se então as cavilhas 226g que são inseridas nos orifícios 224 da dita placa 22 e 681, 682, 683 do mancal dissipador 60. As cavilhas apóiam sobre a dita placa e em conseqüência disso sobre o conjunto placa-módulos-mancal de maneira a permitir uma melhor aderência mecânica. Da mesma maneira, atarraxa-se o parafuso 226v nos orifícios correspondentes

respectivos 226 e 684 da placa 22 e do mancal 60.

Assim, a placa de interconexão de sinal 22 é realizada de maneira a exercer uma pressão sobre os módulos de potência 20 e os outros módulos 30, 40 a fim de garantir a retenção dos mesmos ao longo da vida da máquina elétrica giratória.

Em um modo de realização não limitativo, o material da dita placa é plástico PPS (fenileno polissulfida) carregado em fibras de vidro.

Assim, de acordo com essas duas maneiras, a placa de sinal é deformada para exercer uma pressão sobre os módulos, a deformação sendo de preferência de cerca de 0.3 mm. Dessa maneira, evita-se que os módulos se descolem e evita-se as solicitações sobre as soldaduras das lingüetas.

Em uma terceira etapa 3), monta-se a placa de interconexão de potência 21 no conjunto mancal-módulos-placa de sinal. A placa de interconexão de potência 21 é fixada por cima da placa de interconexão de sinal 22.

A placa de potência 21 é fixada de duas maneiras diferentes.

De acordo com uma primeira maneira não limitativa, ilustrada na Fig. 20, a placa de potência 21 é colocada sobre a placa de sinal 22 de modo que:

- as abas de fixação 215 se coloquem em frente às cavilhas 113 dos módulos 22, as ditas cavilhas permitindo posicionar a dita placa 21,
- os terminais de potência 2120, 2110 se colocam em frente às marcas correspondentes do módulo 103, 104.

No caso de um porta escovas, ele é posicionado de modo que ele se insere no espaço livre 605, e o protetor caixa de escovas no espaço livre 603 do mancal.

Em seguida, depois de pressão, as abas de fixações 215 se fixam nas cavilhas 113, os terminais de potência 2120, 2110 se apóiam respectivamente nas extremidades das marcas 103, 104 dos módulos.

De acordo com uma segunda maneira preferencial não limitativa, ilustrada na Fig. 25, a placa de potência 21 é colocada sobre a placa de sinal 22 de modo que:

- os elementos de inserção 219 se coloquem em frente às cavilhas 226g, os ditos orifícios e cavilhas servindo como detector de erro,
- a aba 218 se coloca em frente ao clipe de retenção 227 da placa de sinal 22.

Em seguida, depois de apoio, os orifícios 219 são inseridos nas cavilhas 226g e a aba 218 vem se engatar no clipe 227, e

- o orifício 219c se coloca em frente a uma terceira cavilha 226g.

Em uma última etapa, monta-se o capô sobre o conjunto. Dessa maneira, o capô 70 forma uma cobertura do mancal traseiro da máquina.

- A fixação do capô 70 é feita de duas maneiras diferentes.

De acordo com uma primeira maneira não limitativa, ilustrada nas Fig. 21 e 22, o capô 70 é colocado sobre a placa de potência 21 de modo que as ranhuras 77 do capô se encontrem em frente às guias 107 do módulo de controle 30. essas guias e essas ranhuras servem como detector de erro.

Em seguida, depois de pressão, as ditas ranhuras são inseridas nas ditas guias de modo que:

- o contato é estabelecido entre as marcas de sinal 75 do capô 70 e as lingüetas 106c do módulo de controle 30, e
- o contato é estabelecido entre as marcas de potências 71 (B+), 72 (B-) do capô e respectivamente as marcas de potência 212, 211 da placa de potência 21.

Finalmente, depois de instalação do capô, realiza-se a conexão elétrica entre as marcas 71, 72 do capô e as marcas 212, 211 por soldadura

laser via as aberturas 74.

Fixa-se o capô com três parafusos ou porcas 78.

5 **De acordo com uma segunda maneira preferencial não limitativa**, ilustrada na Fig. 26, o capô 70 é colocado sobre a placa de potência 21 da mesma maneira que a primeira maneira tendo em vista estabelecer os contatos elétricos. Além disso, as aberturas 79 se colocam acima das três cavilhas 226g que fixam o conjunto eletrônico.

10 Em seguida, depois de pressão, o capô 70 se fixa graças às ditas cavilhas sobre o conjunto eletrônico (mancal-módulos-placa de interconexão).

Nesse caso, o capô 70 apóia sobre todos os elementos da disposição e assegura assim um apoio suficientemente forte para, ao mesmo tempo, imobilizar a placa de potência 21 sobre o mancal dissipador e assegurar os contatos elétricos necessários.

15 Assim, como pode ser visto, de acordo com esse primeiro modo de montagem, os módulos eletrônicos 10, a peça de interconexão de sinal 22, a peça de interconexão de potência 21 e o dissipador ocupam respectivamente um primeiro, segundo, terceiro e quarto planos todos paralelos entre si e os planos se sobrepõem na ordem seguinte partindo-se do plano que está mais próximo do mancal traseiro da máquina:

- quarto plano,
- primeiro plano,
- segundo plano, e
- terceiro plano.

25 Assim, a peça de interconexão de potência 21 é independente dos módulos eletrônicos e só está conectada aos ditos módulos notadamente por seus terminais elétricos de potência.

O mesmo acontece para a peça de interconexão de sinal 22 que só está conectada aos ditos módulos notadamente por suas conexões de sinal

106.

2) 2º modo de montagem ou disposição

de acordo com um segundo modo de montagem dos módulos, ou disposição, um módulo eletrônico, faz interface com os elementos seguintes:

5

- um mancal dissipador 80,
- uma peça de interconexão de sinal 22 de acordo com o terceiro modo de realização

10

terceiro modo de realização

- uma peça de interconexão de potência 21 de acordo com o
- um capô 70 de acordo com o terceiro modo de realização.

Assim, o 2º modo de montagem do conjunto das peças descritas acima é efetuado da seguinte maneira.

15

Será notado que no exemplo tomado para esse modo de montagem, existem quatro módulos que são fixados no dissipador 80. Três módulos de potência 20 e um módulo de controle/excitação 30.

Em uma primeira etapa 1), ilustrada na Fig. 27a, posiciona-se os módulos sobre a face superior do dissipador 80 de maneira a fixá-los.

20

O posicionamento é efetuado com o auxílio dos piões de posicionamento 109a e 109b que são colocados em frente aos orifícios 810 do dissipador 80, e por ocasião do posicionamento, o elemento de inserção 120 de cada módulo vem se posicionar em frente a cada orifício associado 804 do dissipador 80.

Na seqüência, a fixação é feita via:

25

- parafusos 1150 que são inseridos nos orifícios de fixação 115 dos módulos e nos orifícios 804 correspondentes do dissipador 80. Esses parafusos de fixação permitem também ligar os módulos à massa via o elemento de inserção 120, e

- o conector 116 do módulo de controle/excitação 30 que se

atarraxa no orifício associado 807 do dissipador, com o auxílio de um parafuso via.

Por ocasião da montagem,

- os meios de proteções elétricos 126 dos módulos são inseridos nos rasgos 809 do dissipador previstos com essa finalidade.

Por outro lado, os módulos são também colados ao dissipador 80 com o auxílio de uma cola, tal como uma cola de esferas de vidro.

Será notado que previamente à fixação do módulo de controle/excitação 30 no dissipador 80, o porta escovas 50 foi fixado no dito módulo via o parafuso 117a previsto com essa finalidade. Em uma outra variante, é possível fixá-lo depois da instalação do dito módulo 30 no dissipador 80.

Em uma segunda etapa 2), ilustrada na Fig. 28, posiciona-se a placa de potência 21 sobre a face inferior do dissipador de maneira a fixar a dita placa 21 sobre o dito dissipador 80.

O posicionamento é efetuado com o auxílio de:

- meios de posicionamento 214d da dita placa 21 que vêm em frente aos orifícios de posicionamento associados 808 do dissipador, e
- do borne de fixação 215d que vem em frente ao orifício de conexa elétrica 805.

A fixação da dita placa 21 sobre o dissipador 80 é efetuada com o auxílio:

- dos dois meios de posicionamento 214 que se colocam nos orifícios correspondentes 808 do dissipador,
- do borne de fixação 215d que vem se introduzir no orifício de conexão elétrica 805, e
- das quatro escoras de pressão 213d que se colocam em frente aos apoios 814 correspondentes do dissipador.

Por ocasião da montagem,

- meios de proteção de fase 211d se integram nos rasgos 812 previstos com essa finalidade do dissipador.

Assim, como pode ser visto na Fig. 28:

- os meios 211 d vão proteger as lingüetas de fase do estator,
 5 - as lingüetas axiais dos terminais elétricos 217d estão então em frente às marcas positivas 103 correspondentes (B+) de cada módulo eletrônico 10 o que vai permitir estabelecer uma ligação elétrica entre as ditas marcas 103 e a marca positiva 221d (B+) da placa de potência 21, e

- o elemento de inserção elétrico 216d integrado no borne
 10 215d permite a colocação na massa do dissipador 80.

Em uma terceira etapa 3), ilustrada na Fig. 29, posiciona-se a placa de interconexão de sinal 22 sobre os ditos módulos eletrônicos 10 de maneira a fixar a mesma.

Será notado que a placa de sinal 22 é pré-posicionada (pré-
 15 guiada) graças a dois piões de proteção 107 de dois módulos eletrônicos 10, os ditos piões estando os mais afastados possíveis um do outro para bem pré-guiar.

O posicionamento é efetuado com o auxílio:

- das duas protuberâncias com entalhes 230 que servem de
 20 pré-guia e que se pré-posicionam em dois piões de posicionamento ou guias 107 que pertencem a módulos eletrônicos.

E depois, na seqüência, é possível posicionar a placa de sinal 22 com o auxílio dos piões de posicionamento 224 nos orifícios correspondentes 811 do dissipador 80.

25 Por ocasião da montagem, tem-se:

- os rasgos de conexão 221a que se colocam em frente aos elementos de conexão de sinal 106a dos módulos,

- os rasgos de conexão 221b que se colocam em frente aos elementos de conexão de sinal 106b dos módulos,

- as escoras 225a e 225b que se colocam em frente às zonas de apoios 119, 114 respectivamente dos módulos, e

- os elementos de inserção 226 que se colocam em frente aos orifícios correspondentes 806 do dissipador.

5 A fixação é efetuada com o auxílio de:

- rebites vazados isolados 2101d associados aos elementos de inserção 210d da placa de potência. Esses rebites 2101d no interior dos elementos de inserção, Permitem por um lado, uma montagem da placa de sinal, e por outro lado um isolamento da massa do dissipador em relação à
10 massa do mancal, e finalmente a criação de um subconjunto eletrônico (as duas placas, o dissipador e os módulos eletrônicos) pré-montado de modo que por ocasião da montagem no mancal, através de parafusos ou cavilhas, depois de soldaduras das conexões de sinal 106 com a placa de sinal 22, não há tensões suplementares que apresentam o risco de solicitar mecanicamente as
15 ditas soldaduras.

Em seguida, depois de pressão, as lingüetas de sinal 106 são inseridas nos ditos orifícios de interconexão 2210, 2211 correspondentes, as escoras 225 se apóiam nas zonas de apoio 119, 114 dos módulos.

Também será notado que os alojamentos 231 da placa de sinal
20 compreendem no exemplo ilustrado na Fig. 29 uma capacidade associada a cada um dos módulos de potência 20, que é ligado, por um lado à marca positiva 103 (B+) do módulo associado, e por outro lado, à marca negativa 104 (B-) do dito módulo associado.

Por outro lado, preferencialmente, é possível efetuar uma
25 soldadura de estanho ou laser, ou ainda colocar uma resina + polimerização nos rasgos de conexão 221a e 221b das lingüetas de sinal 106 para notadamente protegê-los da névoa salina.

Em uma quarta etapa 4), ilustrada na Fig. 30a, posiciona-se o conjunto da eletrônica assim obtido no mancal traseiro 90 da máquina.

A fixação é efetuada com o auxílio:

- de quatro cavilhas 226g ou parafusos no mancal traseiro 90 via os elementos de inserção 226 da placa de sinal 22, 210d da placa de potência 21 e 806 do dissipador 80 correspondentes. As cavilhas se apóiam sobre a dita placa e em conseqüência disso sobre o conjunto placa-dissipador-mancal de maneira a criar uma montagem eletrônica sobre o mancal. Da mesma maneira, atarraxa-se o parafuso 226v nos orifícios correspondentes respectivos 226 e 807 da placa 22 e do dissipador 80.

A Fig. 30b é uma vista em corte de acordo com o plano X-Y representado na Fig. 30a, que mostra toda uma montagem de pelas principais citadas acima. Ela mostra notadamente:

- o mancal 90,
- a placa de interconexão de sinal 21,
- o dissipador 80,
- a placa de interconexão de sinal 22,
- um rebite 2101d, e
- uma cavilha de fixação 226g.

Será notado que previamente à montagem eletrônica, o mancal traseiro 90 da máquina foi fixado no mancal dianteiro (não representado) da dita máquina via quatro tirantes em orifícios 903, os orifícios estando ilustrados na Fig. 30c do mancal 90. Os tirantes são assim atarraxados antes da montagem eletrônica o que permite posicionar previamente as fases do estator e portanto facilitar a montagem do subconjunto eletrônico com as ditas fases.

O mancal traseiro compreende notadamente:

- um orifício de posicionamento 901 configurado para receber o pião de posicionamento 1151 do módulo e controle/excitação 30, o que permite um posicionamento preciso dos sensores de posição em relação ao mancal, e

- um orifício de referência 902 no qual o pião 212d da placa de potência 21 é inserido.

Também se soldam os ganchos de fase 105cr às fases do estator (fios padrão ou com terminal).

5 **Finalmente, em uma quinta etapa 5)**, coloca-se no lugar o capô plástico 70 com o auxílio de cliques de fixação que vêm se engatar nas cavilhas.

10 Será notado que as etapas definidas acima podem ser efetuadas em uma ordem diferente. Por exemplo, a segunda etapa pode naturalmente ser efetuada antes da primeira etapa (a Fig. 27b ilustra esse caso) ou depois da terceira etapa.

Assim, o segundo modo de montagem apresenta as seguintes vantagens:

15 - Primeiramente, a montagem de toda a parte eletrônica (módulos, placa de potência e de sinal) é feita fora do mancal traseiro de modo que é possível testar a eletrônica antes da montagem na máquina; integra-se assim só eletrônica que funciona na dita máquina o que permite ganhar tempo em termo de process, e ter dois process independentes e portanto não modificar o processo “process” de montagem de máquina padrão
20 que já existe;

- Em segundo lugar, a montagem da parte eletrônica pode ser feita depois da montagem do mancal traseiro da máquina no mancal dianteiro, mais especialmente depois da colocação no lugar dos tirantes de fixação dos mancais que serão então recobertos com a eletrônica;

25 - Em terceiro lugar, os desempenhos ao nível do resfriamento térmico são melhorados devido ao fato do fluxo de ar axial adicionado ao fluxo de ar radial. Tem-se uma diminuição das perdas de carga com uma entrada de ar axial;

- Em quarto lugar, o capô não é mais do que um simples

capô plástico. Não há marcas sobre-moldadas no capô, as marcas de potência e as marcas de sinal sendo integradas respectivamente na placa de potência e no módulo de controle/excitação, o que permite limitar o número de soldaduras de interconexão a fazer;

5 - Em quinto lugar, o plano de massa é realizado pelo dissipador. Há portanto uma diminuição da resistência e da indutância do circuito interno de potência entre o conector de potência bifásico cliente e o módulo de potência devido ao fato da proximidade da marca de polaridade positiva (B+) da placa de potência 21 com a massa do dissipador.

10 - Em sexto lugar, o plano de massa é realizado pelo dissipador, de modo que tem-se um ganho em volume axial. É utilizada assim uma peça existente para veicular a corrente.

Assim, de acordo com esse segundo modo de montagem, os módulos eletrônicos 10, a peça de interconexão de sinal 22, a peça de interconexão de potência 21 e o dissipador ocupam respectivamente um primeiro, segundo, terceiro e quarto planos todos paralelos entre si, e os planos se sobrepõem na ordem seguinte, partindo-se do plano que está mais próximo do mancal traseiro:

- 20 - terceiro plano,
 - quarto plano,
 - primeiro plano, e
 - segundo plano.

Assim, a peça de interconexão de potência 21 é independente dos módulos eletrônicos e só está conectada aos ditos módulos notadamente por seus terminais elétricos de potência.

O mesmo acontece para a peça de interconexão de sinal 22 que só está conectada aos ditos módulos notadamente por suas conexões de sinal 106.

Assim, o conjunto das quatro peças forma um subconjunto

eletrônico independente de um mancal da máquina.

5 Será notado que os dois modos de montagem apresentam a vantagem de utilizar a superfície máxima disponível na parte traseira da máquina para os módulos graças ao empilhamento dos diferentes elementos para as interconexões de potência e de sinais contrariamente a uma solução na qual as marcas de interconexão de potência e de sinal ocupariam superfície na parte traseira na máquina em detrimento dos módulos.

10 Será notado que a placa de interconexão de sinal 22 de acordo com os diferentes modos de realização descritos precedentemente pode ser utilizada quando não há placa de potência 21. Por exemplo com módulos que realizam eles próprios sua interconexão de potência.

15 Quanto à placa de interconexão de potência 21 de acordo com os diferentes modos de realização descritos precedentemente, ela pode também ser utilizada sem a placa de sinal 22. Por exemplo, com um cartão eletrônico PCB que efetua a interconexão de sinal.

A montagem de acordo com todos os modos de realização apresentados acima apresenta as vantagens suplementares seguintes:

20 - ela evita empilhar todas as marcas uma sobre a outra, um empilhamento não sendo propício a uma boa manutenção na posição das marcas,

- ela compreende meios de fixação ao dissipador ou sobre o mancal dissipador que não estão concentrados na periferia do dito dissipador ou mancal, de modo que existe uma repartição de esforços de maneira a bem suportar as vibrações mecânicas,

25 - ela permite que os diferentes elementos (placas de interconexão e módulos) estejam em planos diferentes e perpendiculares ao eixo de rotação da máquina, de modo que ela cria mais espaço para as marcas de potência o que acarreta uma diminuição da resistividade das ditas marcas. Assim, essa montagem permite veicular uma maior potência,

- ela permite utilizar de modo ótimo o espaço disponível para os módulos eletrônicos no mancal traseiro da máquina, os diferentes elementos (placas de interconexão e módulos) estando em planos diferentes e perpendiculares ao eixo de rotação da máquina.

REIVINDICAÇÕES

1. Montagem de componentes eletrônicos para máquina elétrica giratória e de peças de interconexão de potência e de sinal que operam junto com os ditos componentes para respectivamente distribuir potência aos ditos componentes e veicular sinais de controle entre componentes eletrônicos para o funcionamento da dita máquina, caracterizada pelo fato de que:

- os componentes eletrônicos são dispostos em pelo menos um módulo eletrônico disposto em um primeiro plano, o dito módulo compreendendo uma caixa (101) definida por uma face superior e uma face inferior e pelo menos três faces laterais,

- a peça de interconexão de sinal (22) é disposta em um segundo plano paralelo ao primeiro plano, e

- a peça de interconexão de potência (21) é disposta em um terceiro plano paralelo ao primeiro plano,

as peças de interconexão de potência e de sinal sendo independentes entre si e independentes dos ditos módulos eletrônicos.

2. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que os segundo e terceiro planos são ligados com o primeiro plano por elementos de interconexão.

3. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que ela compreende por outro lado um dissipador integrado ou não (60) a um mancal da máquina elétrica giratória, o dito dissipador estando em um quarto plano paralelo aos outros planos.

4. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que:

- o módulo eletrônico (10) que compreende componentes eletrônicos é montado na face superior de um dissipador (60),

- a peça de interconexão de sinal (22) é montada na face superior da caixa do dito módulo eletrônico (10), e

- a peça de interconexão de potência (21) é montada na peça de interconexão de sinal,

tudo formando um subconjunto eletrônico.

5 5. Montagem de acordo com a reivindicação precedente, caracterizada pelo fato de que os planos dos ditos módulos (10), da peça de interconexão de sinal (22), da peça de interconexão de potência (22) e do dissipador se sobrepõem na ordem seguinte:

- quarto plano.
- primeiro plano.
- 10 - segundo plano, e
- terceiro plano.

6. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende marcas de sinal (TS) eletricamente condutoras, as ditas
15 marcas compreendendo elementos de interconexão de sinal, e pelo fato de que o segundo plano é ligado ao primeiro plano pelos ditos elementos de interconexão de sinal (2210, 2211) que são (22) destinados a operar junto com conexões de sinal (106) de pelo menos um módulo eletrônico (10).

7. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência
20 (21) compreende pelo menos uma marca de potência (212, 211) dotada de terminais elétricos de potência, e pelo fato de que o terceiro plano é ligado ao primeiro plano pelos ditos terminais de potência (2120, 2110, 217d) que são destinados a operar junto com uma marca de potência (103, 104) de pelo
25 menos um módulo eletrônico (10).

8. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende orifícios (108) para receber meios de fixação (113) para fixação do módulo (10) em um dissipador.

9. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes 1 a 7, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico compreende zonas de apoio (114) para permitir sua fixação em um dissipador por pressão.

5 10. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende pelo menos um dispositivo de pré-montagem (227-218) para fixar a peça de interconexão de potência (21).

10 11. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende por outro lado dispositivos de fixação (222) no módulo eletrônico, dispostos no diâmetro exterior e interior da dita peça (22).

15 12. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes 1 a 10, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende por outro lado dispositivos de apoio (225) em um módulo eletrônico (10), dispostos no diâmetro exterior e interior da peça (22) para fixação do dito módulo em um dissipador da máquina por pressão, os ditos dispositivos de apoio sendo de preferência escoras sem aresta viva.

20 13. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende dispositivos de fixação (215) para fixação em um módulo eletrônico (10), os ditos dispositivos se estendendo radialmente na periferia exterior da dita peça (21).

25 14. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado dispositivos de pré-montagem (218) em uma peça de interconexão de sinal (22).

15. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência

(21) compreende por outro lado elementos de inserção (219a, 219b) para receber meios de fixação (226g) para fixação na máquina.

16. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado dispositivos de apoio (2113) para apoiar a dita peça (21) sobre um dissipador da máquina.

17. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado marcas de potência (211, 212) imbricadas e concêntricas.

18. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende pelo menos um terminal de potência positivo e pelo menos um terminal de potência negativo para um módulo eletrônico (10).

19. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende uma placa de base (213) que compreende pelo menos um rasgo (214a, 214b) para uma conexão elétrica de uma marca de interconexão de potência (211, 212) com um capô.

20. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um capô é disposto em um quinto plano diferente dos outros planos e compreende de preferência ranhuras (77) destinadas a operar junto com guias (107) de um módulo eletrônico.

21. Montagem de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que o capô (70) compreende marcas de sinal (75) destinadas a operar junto com conexões de sinal (106c) de um módulo eletrônico (10) e/ou marcas de potência (71) destinadas a operar junto com marcas de potência (211, 212) da peça de interconexão de potência (21).

22. Montagem de acordo com a reivindicação 20 ou 21,

caracterizada pelo fato de que o capô (70) compreende aberturas (74) para realizar os contatos entre marcas de sinal (75) do capô, marcas de potência (71) do capô, e respectivamente marcas de sinal (103, 104) de um módulo eletrônico (10), e marcas de potência da peça de interconexão de potência (21).

23. Montagem de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que:

- o módulo eletrônico (10) que compreende componentes eletrônicos (102) é montado na face superior de um dissipador (60),

- a peça de interconexão de sinal (22) é montada acima do módulo eletrônico (10), e

- a peça de interconexão de potência (21) é montada na face inferior do dissipador,

tudo formando um subconjunto eletrônico.

24. Montagem de acordo com a reivindicação precedente, caracterizada pelo fato de que os planos dos ditos módulos (10), da peça de interconexão de sinal (22), da peça de interconexão de potência (22) e do dissipador se sobrepõem na ordem seguinte:

- terceiro plano,

- quarto plano,

- primeiro plano, e

- segundo plano.

25. Montagem de acordo com a reivindicação precedente 23 ou 24, caracterizada pelo fato de que o dissipador (60) é um dissipador adaptado.

26. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes 23 a 25, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende marcas de sinal (TS) eletricamente condutoras, as ditas marcas compreendendo elementos de interconexão de sinal, e pelo fato de que

o segundo plano é ligado ao primeiro plano pelos ditos elementos de interconexão de sinal (2210, 2211) que são (22) destinados a operar junto com conexões de sinal (106) de pelo menos um módulo eletrônico (10).

5 27. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes 23 a 26, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende pelo menos uma marca de potência (2120, 2110, 217d) dotada de terminais elétricos de potência, e pelo fato de que o terceiro plano é ligado ao primeiro plano pelos ditos terminais de potência (2120, 2110, 217d) que são destinados a operar junto com uma marca de potência
10 (103, 104) de pelo menos um módulo eletrônico (10).

28. Montagem de acordo com uma das reivindicações 23 a 27, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende uma extremidade (120) de uma marca de potência (104) que é configurada para estabelecer uma conexão com um borne de fixação (215d) da peça de
15 interconexão de potência (21).

29. Montagem de acordo com uma das reivindicações 23 a 28, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende uma extremidade livre de uma marca de potência (103) que é perpendicular à face inferior do módulo (10).

20 30. Montagem de acordo com uma das reivindicações 23 a 29, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado pelo menos um elemento de inserção (210d) para receber um rebite vazado (2101d) e realizar uma pré-montagem com um módulo eletrônico e uma peça de interconexão de sinal (21) e um dissipador.

25 31. Montagem de acordo com uma das reivindicações 23 a 30, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado meios de posicionamento (212d) no mancal da máquina elétrica giratória, os ditos meios se estendendo em uma face inferior da dita peça (21).

32. Montagem de acordo com uma das reivindicações 23 a 31, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado pelo menos uma escora de pressão (213d) para uma deformação axial da dita peça (21).

5 33. Montagem de acordo com uma das reivindicações 23 a 32, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado um elemento de inserção metálico (216d) de modo a realizar uma conexão elétrica com uma marca negativa de potência (222d, B-).

10 34. Montagem de acordo com uma das reivindicações 23 a 33, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado um colar (213z) destinado a recobrir aberturas de saídas de ar do mancal da máquina elétrica giratória de maneira a guiar o ar na saída e a atenuar uma realimentação em laço de ar.

15 35. Montagem de acordo com uma das reivindicações 23 a 34, caracterizada pelo fato de que um capô é disposto em um quinto plano diferente dos outros planos.

20 36. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende dispositivos de posicionamento (109a, 109b) para montagem no dissipador.

25 37. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende extremidades de ligação de potência (103, 104, 105) que são todas elas dispostas na proximidade de uma primeira face da caixa.

38. Montagem de acordo com a reivindicação precedente, caracterizada pelo fato de que as ditas extremidade estão todas elas na proximidade do diâmetro exterior da máquina elétrica giratória.

39. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações

precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende por outro lado componentes eletrônicos de potência (MOS) que formam pelo menos um braço de ponte retificadora, um braço sendo destinado a operar junto com uma fase do estator.

5 40. Montagem de acordo com a reivindicação precedente, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico compreende por outro lado elementos de comando (111) de componentes eletrônicos de potência (MOS).

10 41. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende por outro lado componentes eletrônicos de controle (102CTRL, 102CA) de componentes eletrônicos de potência para o funcionamento da máquina elétrica giratória.

15 42. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende por outro lado componentes eletrônicos (102) destinados à alimentação elétrica da bobina de excitação do rotor.

20 43. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a caixa (101) de um módulo eletrônico (10) tem uma forma sensivelmente triangular.

 44. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende uma face orientada na direção do diâmetro exterior da máquina que tem uma forma de arco de círculo.

25 45. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico (10) compreende pelo menos uma ligação de potência sob a forma de pelo menos uma marca de fase destinada a se conectar a uma fase do estator da máquina.

 46. Montagem de acordo com a reivindicação precedente 45,

caracterizada pelo fato de que uma marca de fase (105) compreende uma extremidade (105z) colocada entre dois condutores elétricos de potência (103, 104).

5 47. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a face inferior de um módulo eletrônico (10) que leva os componentes eletrônicos e as ligações de potência (103, 104, 105) é fixada em uma placa (1022) termicamente condutora com o auxílio de uma cola eletricamente isolante.

10 48. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico compreende por outro lado elementos de conexão de sinal (106) que estão em um mesmo plano perpendicular à face inferior do módulo, o dito plano passando essencialmente por um eixo de rotação do rotor (AX) da máquina.

15 49. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um módulo eletrônico compreende por outro lado elementos de conexões de sinal (106b, 106c) que são alinhados na mesma face lateral da caixa na qual são dispostas as extremidades das ligações de potência (103, 104, 105).

20 50. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende dispositivos de interconexão (2210, 2211) que são orifícios.

25 51. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende uma placa de base (220) feita de matéria isolante que sobremolda marcas de sinal.

52. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende dispositivos de interconexão (2210) dos quais os eixos estão em um primeiro plano (P2) perpendicular a um segundo plano no qual é

disposto o conjunto das marcas de sinal, o dito primeiro plano (P2) passando por um eixo de rotação do rotor (AX) da máquina.

53. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende por outro lado dispositivos de interconexão (2211) dispostos na periferia exterior da dita peça.

54. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende por outro lado marcas metálicas de sinal (TS) configuradas em forma de arcos de círculo essencialmente concêntricos em relação a um eixo de rotação do rotor da máquina.

55. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende por outro lado piões de posicionamento (224) para montagem em um dissipador da máquina.

56. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de sinal (22) compreende por outro lado elementos de inserção (226) para fixação em um dissipador da máquina e/ou dispositivos de pré-posicionamento (230) da peça (22) em vários módulos eletrônicos (10).

57. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado terminais de potência (2120, 2110, 217d) que se estendem na direção da periferia externa da dita peça (21).

58. Montagem de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (21) compreende por outro lado terminais de potência (2120, 2110) com extremidades livres recurvadas.

59. Montagem de acordo com uma qualquer das reivindicações

precedentes, caracterizada pelo fato de que a peça de interconexão de potência (22) compreende por outro lado uma placa de base (213) feita de matéria isolante que sobre-molda uma marca de potência.

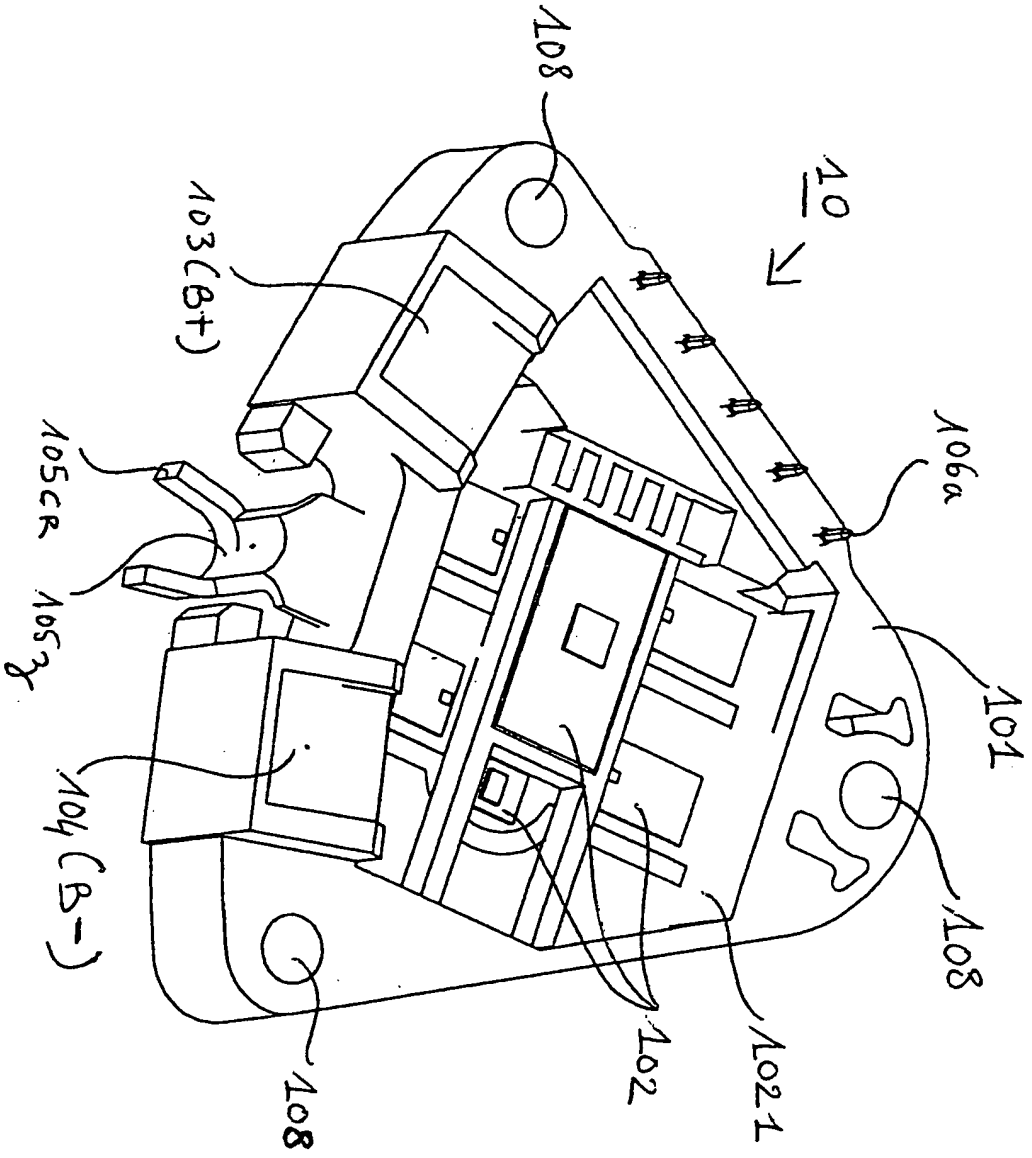


Fig. 1a

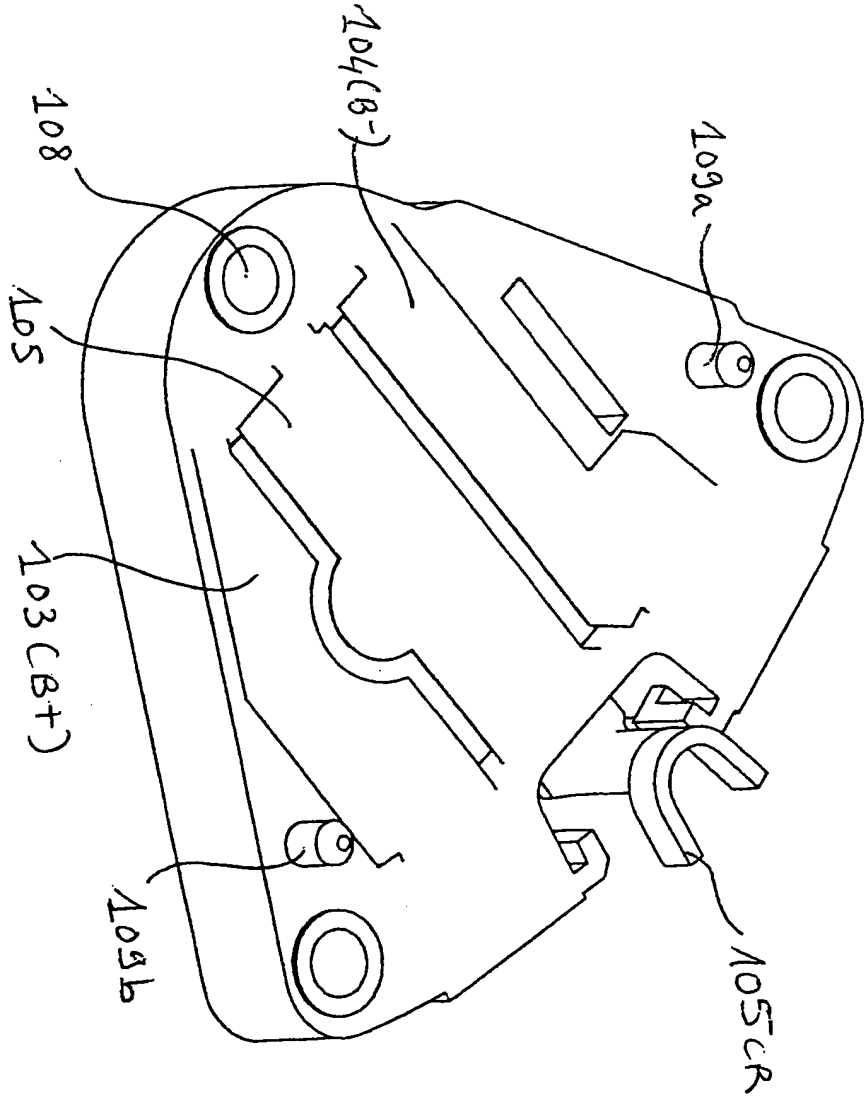


Fig. 1b

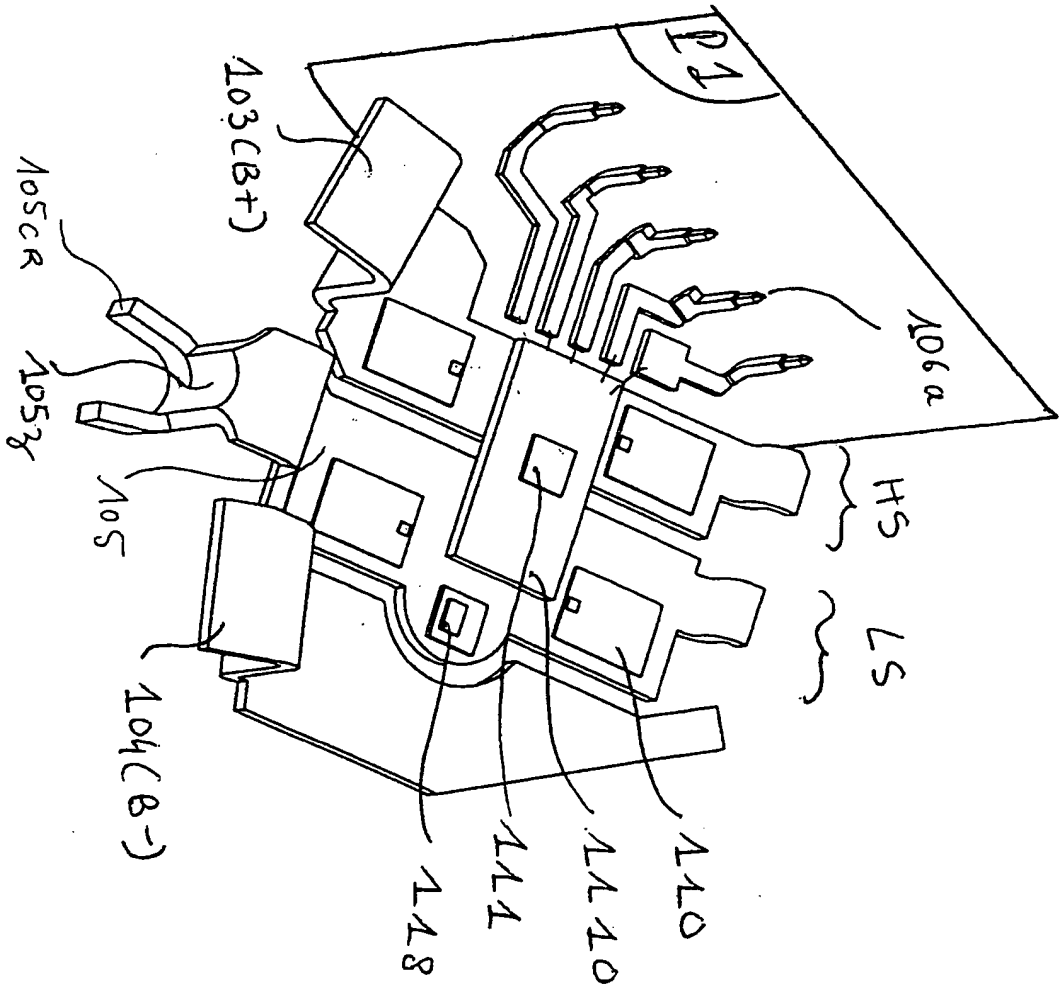


Fig. 1c

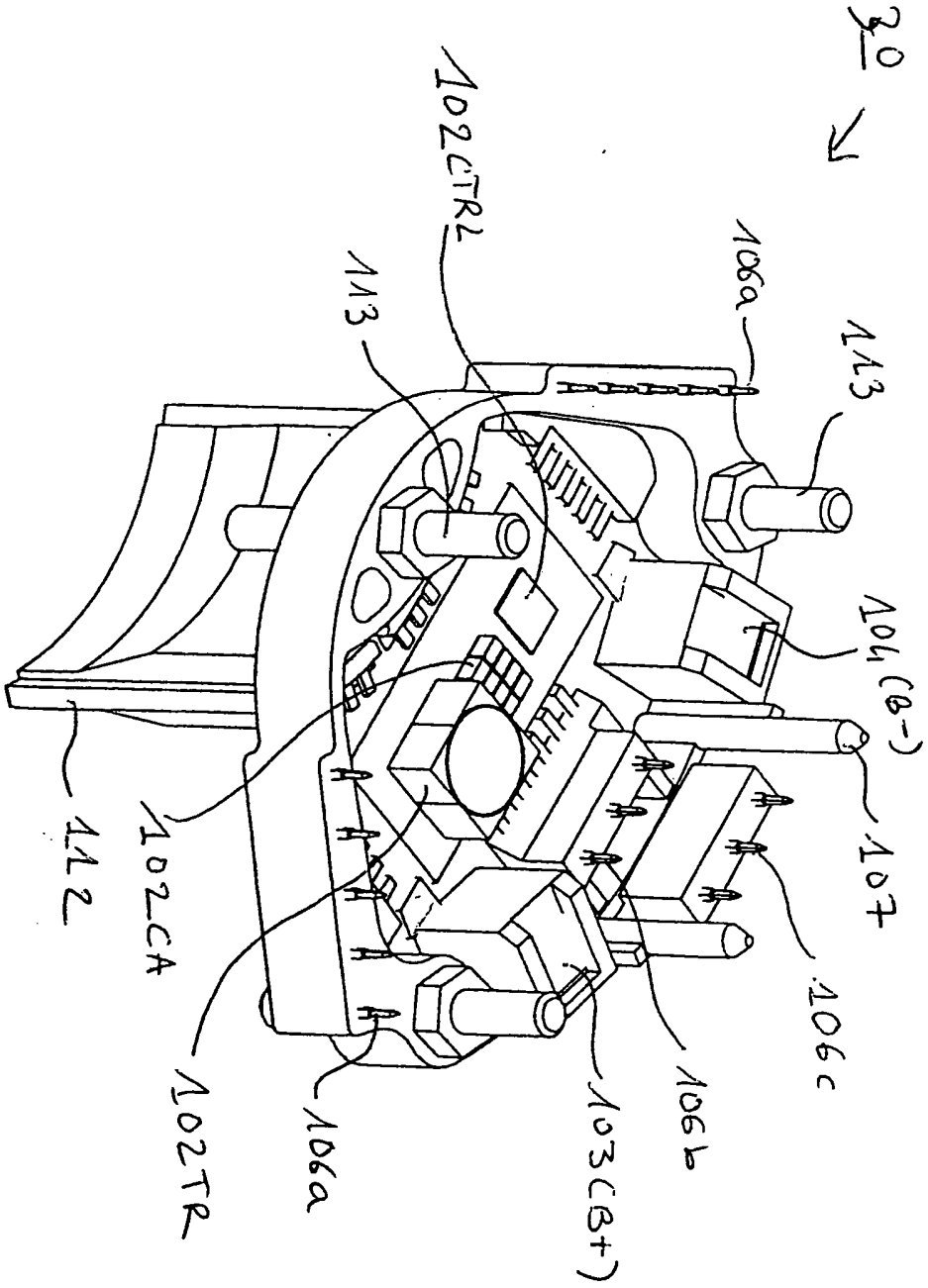


Fig. 2a

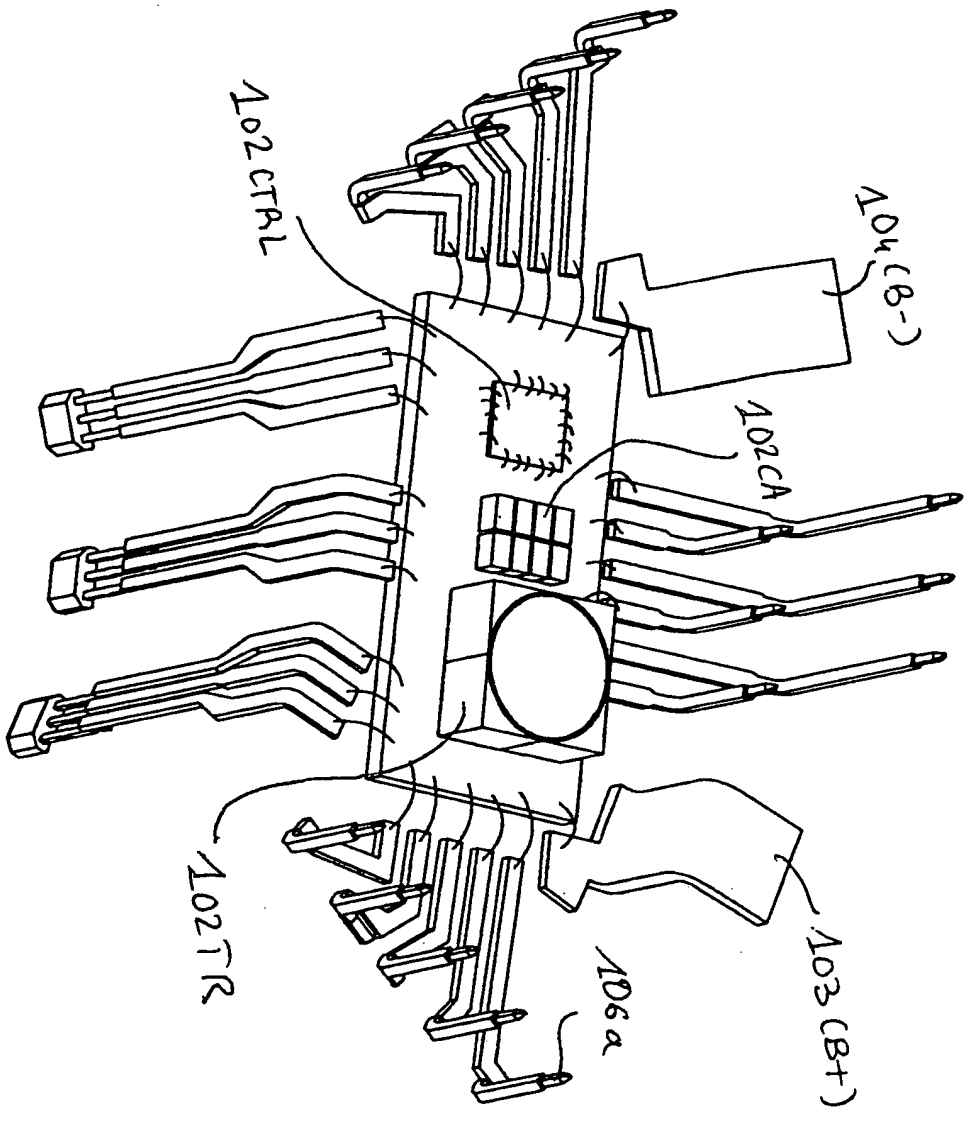


Fig. 2c

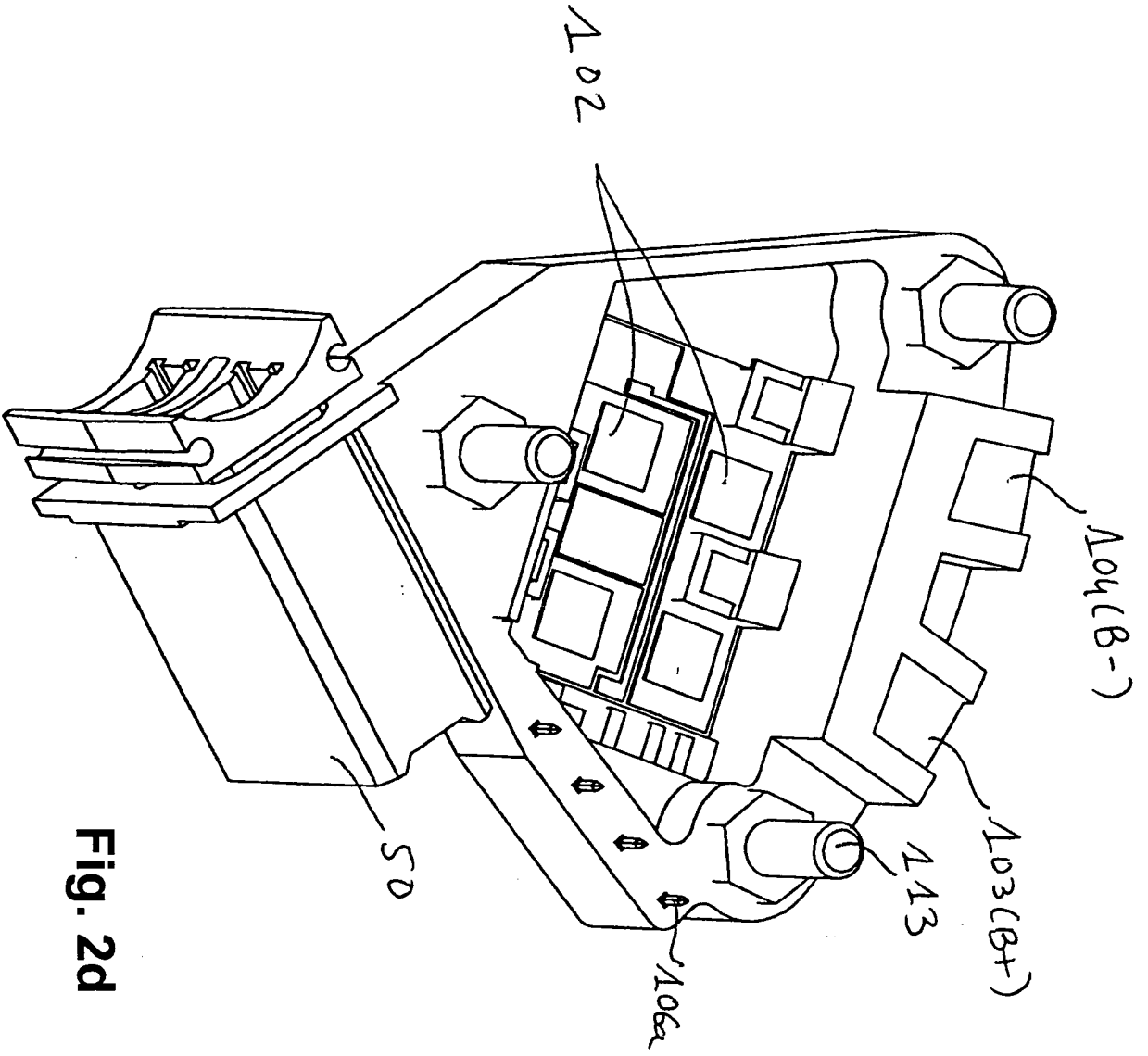


Fig. 2d

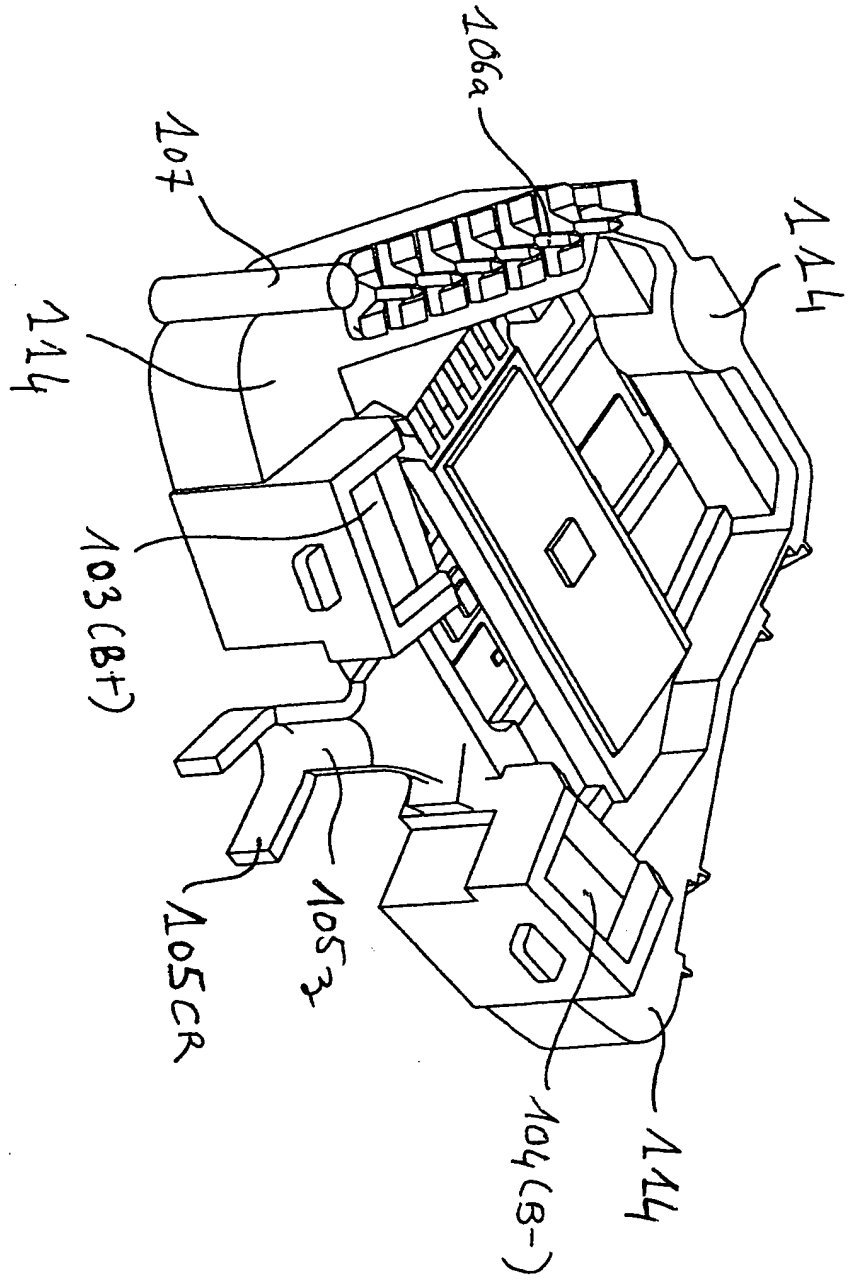


Fig. 3a

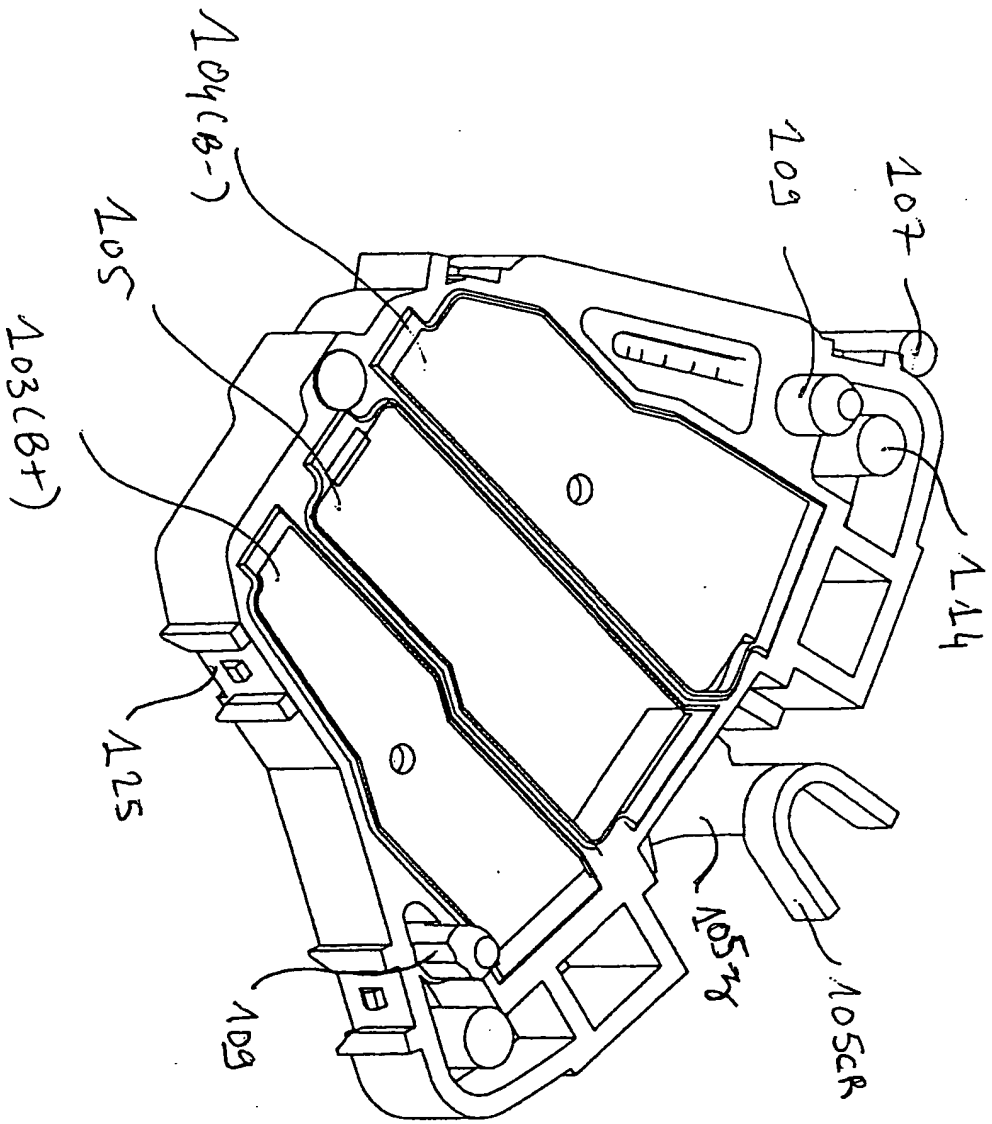


Fig. 3b

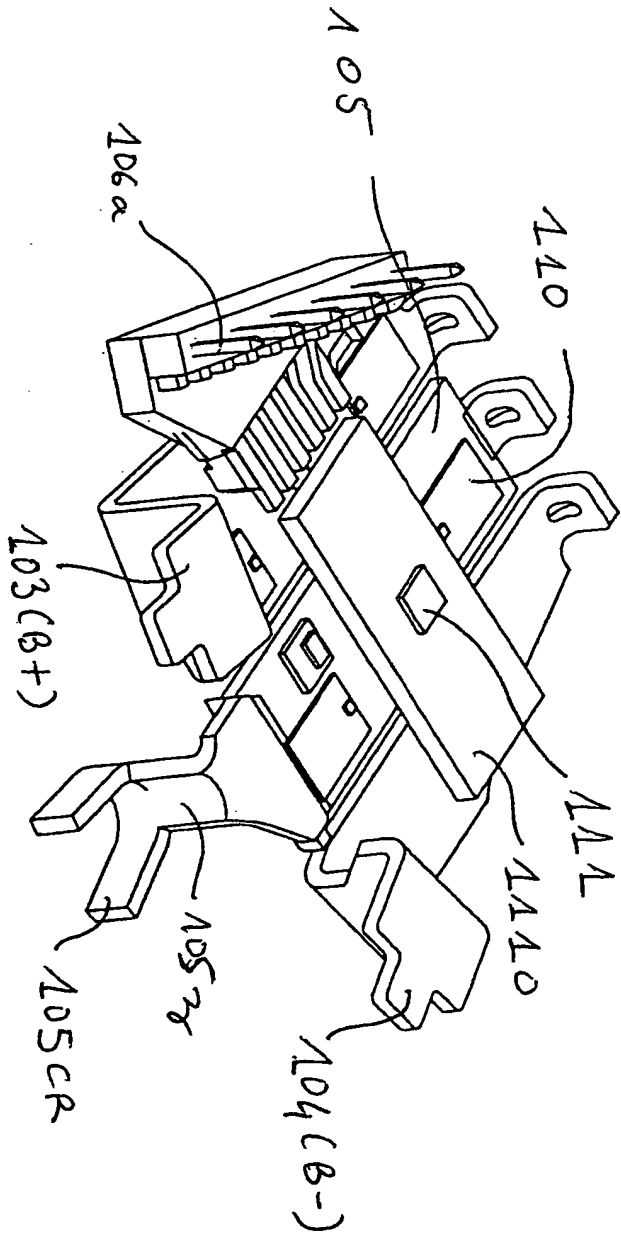


Fig. 3c

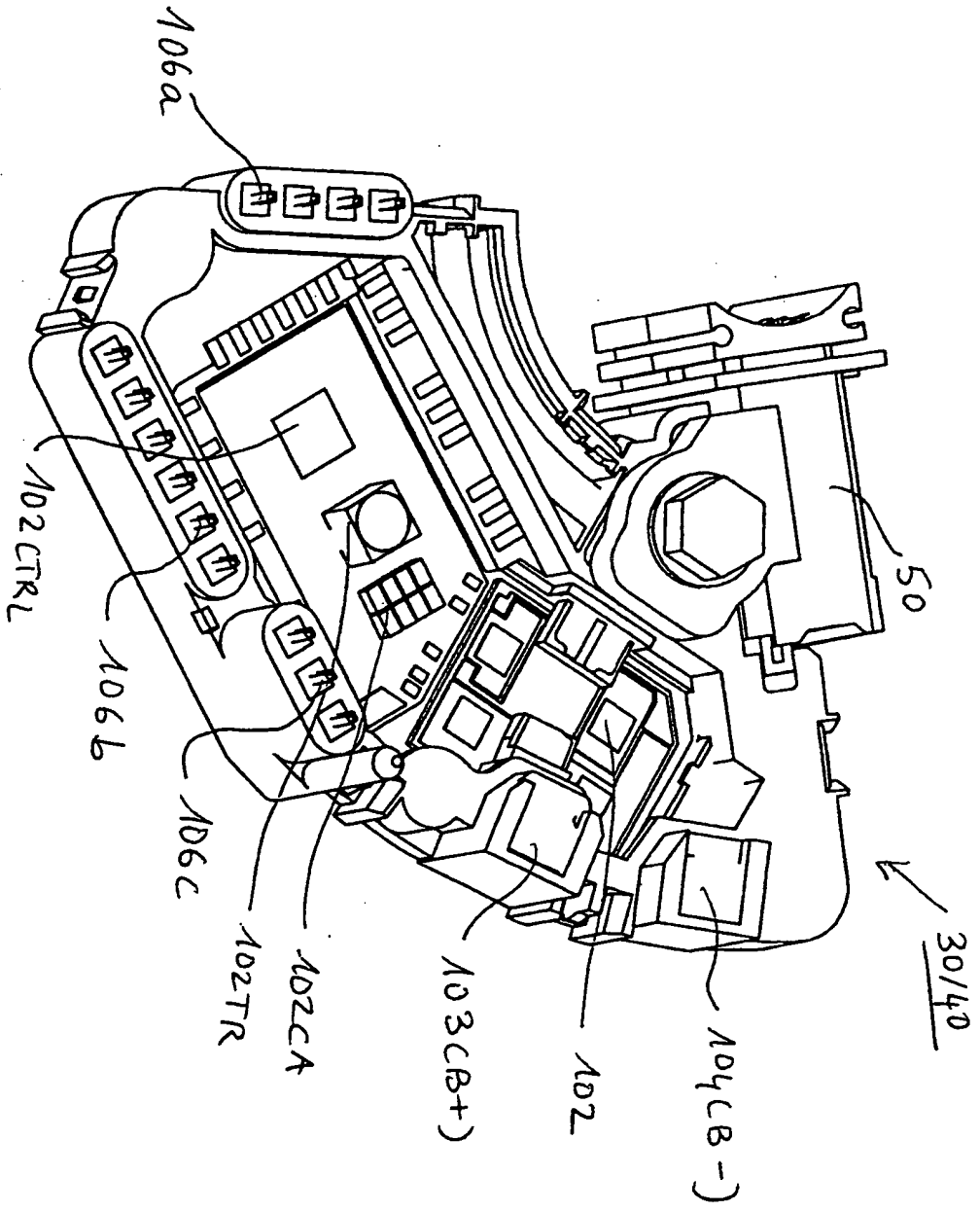


Fig. 3d

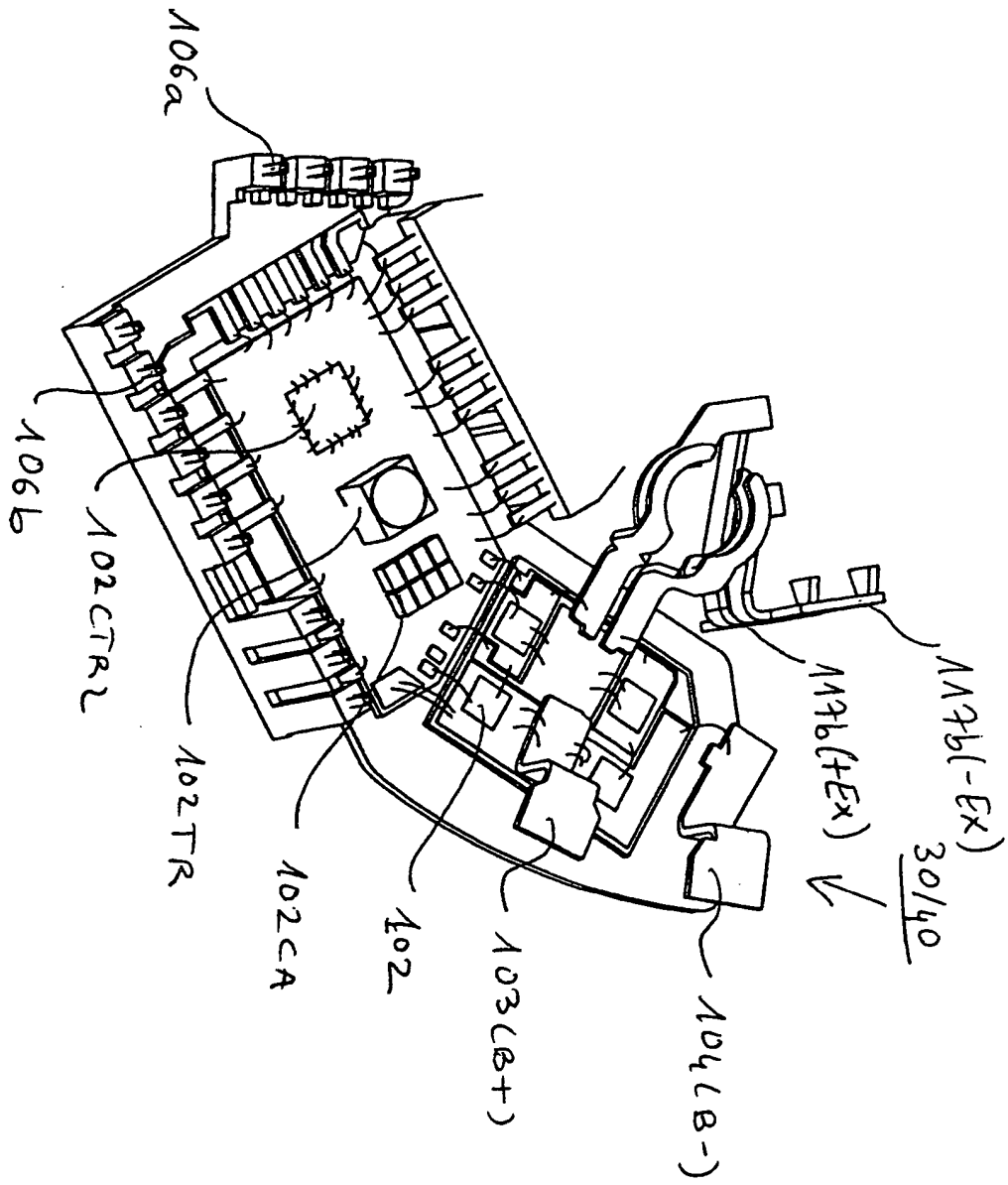


Fig. 3e

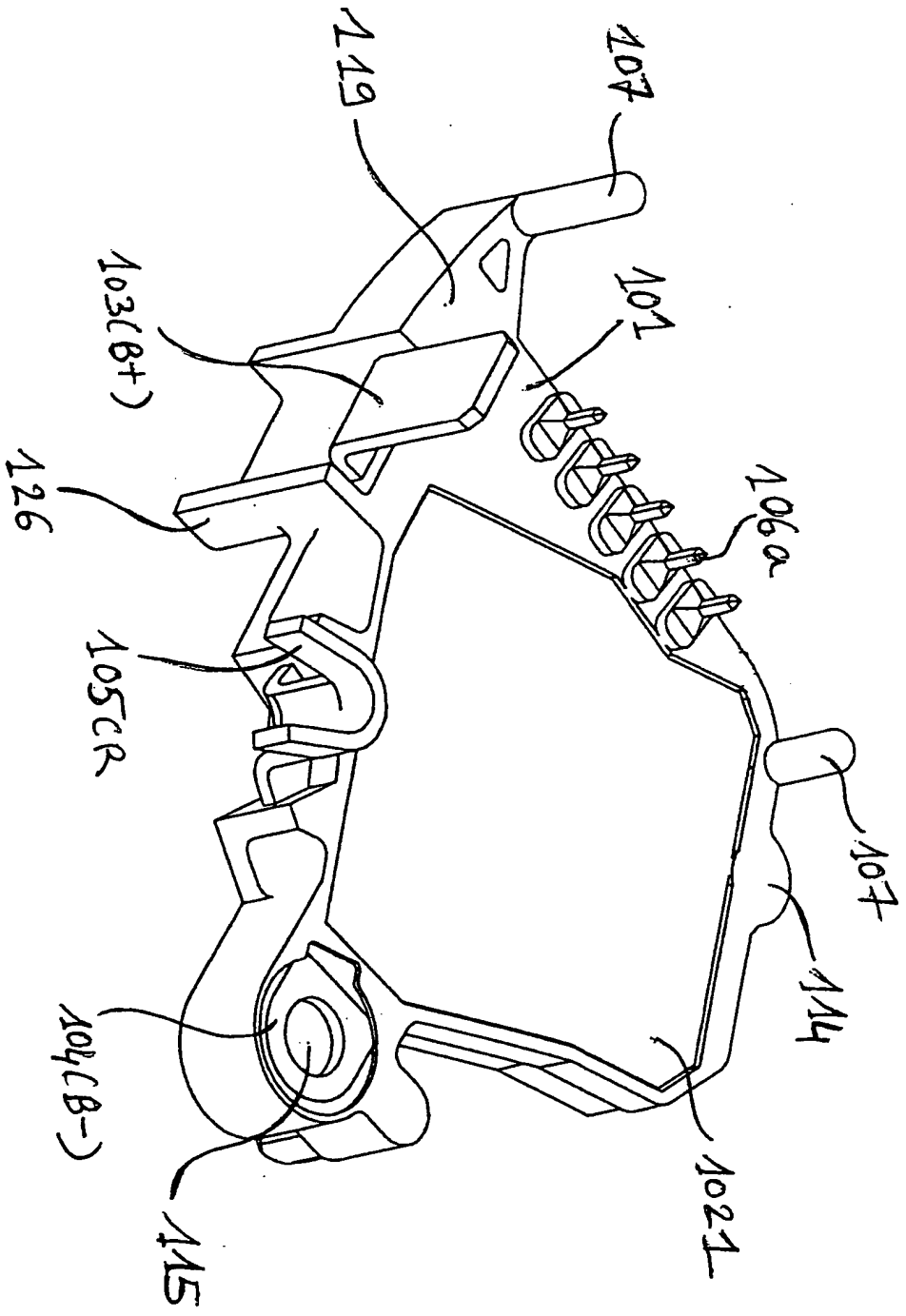


Fig. 4a

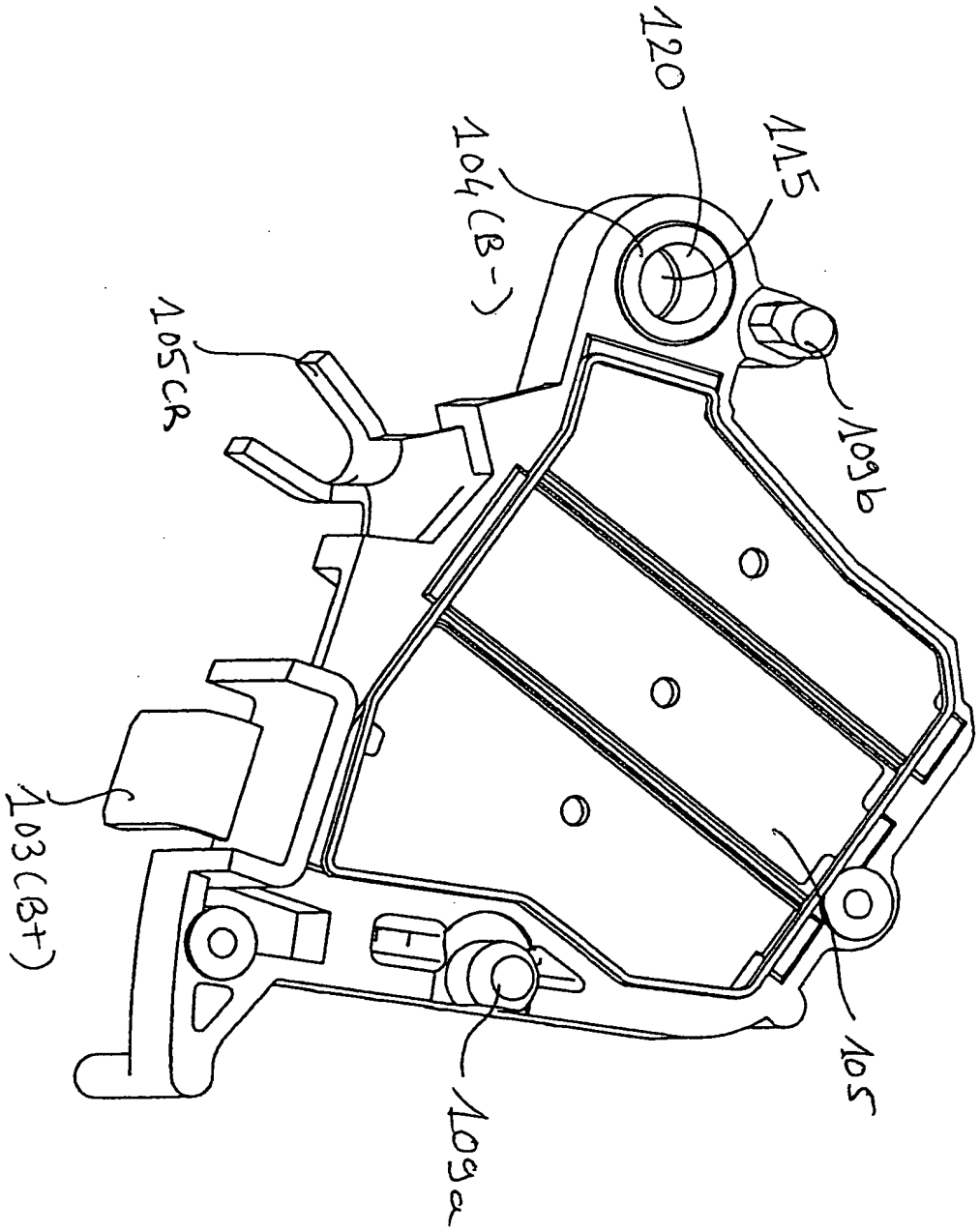


Fig. 4b

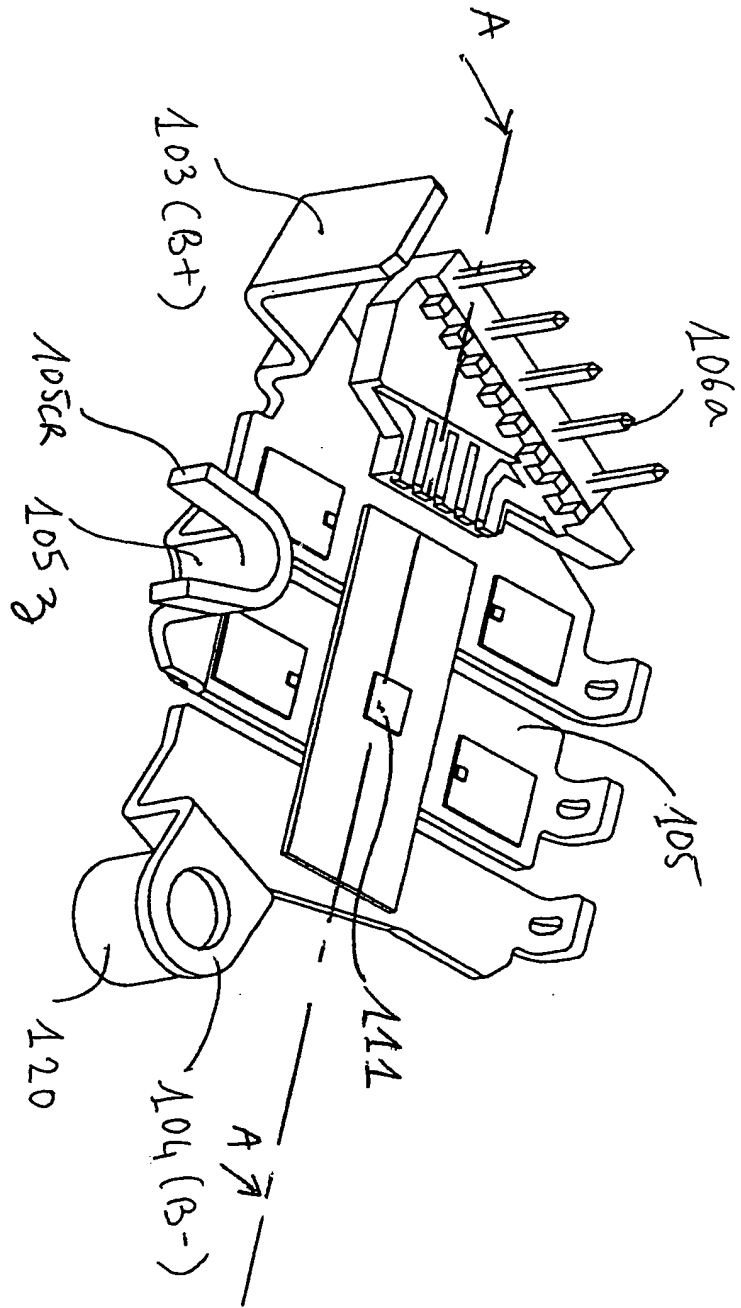


Fig. 4c

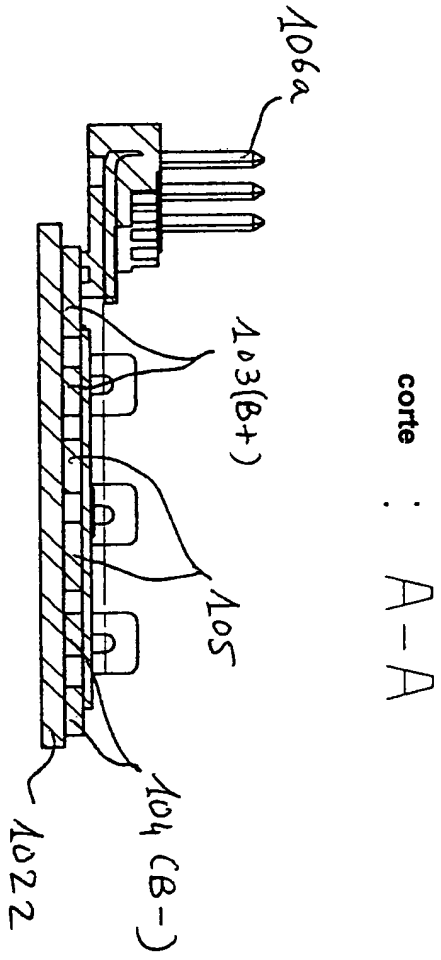


Fig. 4d

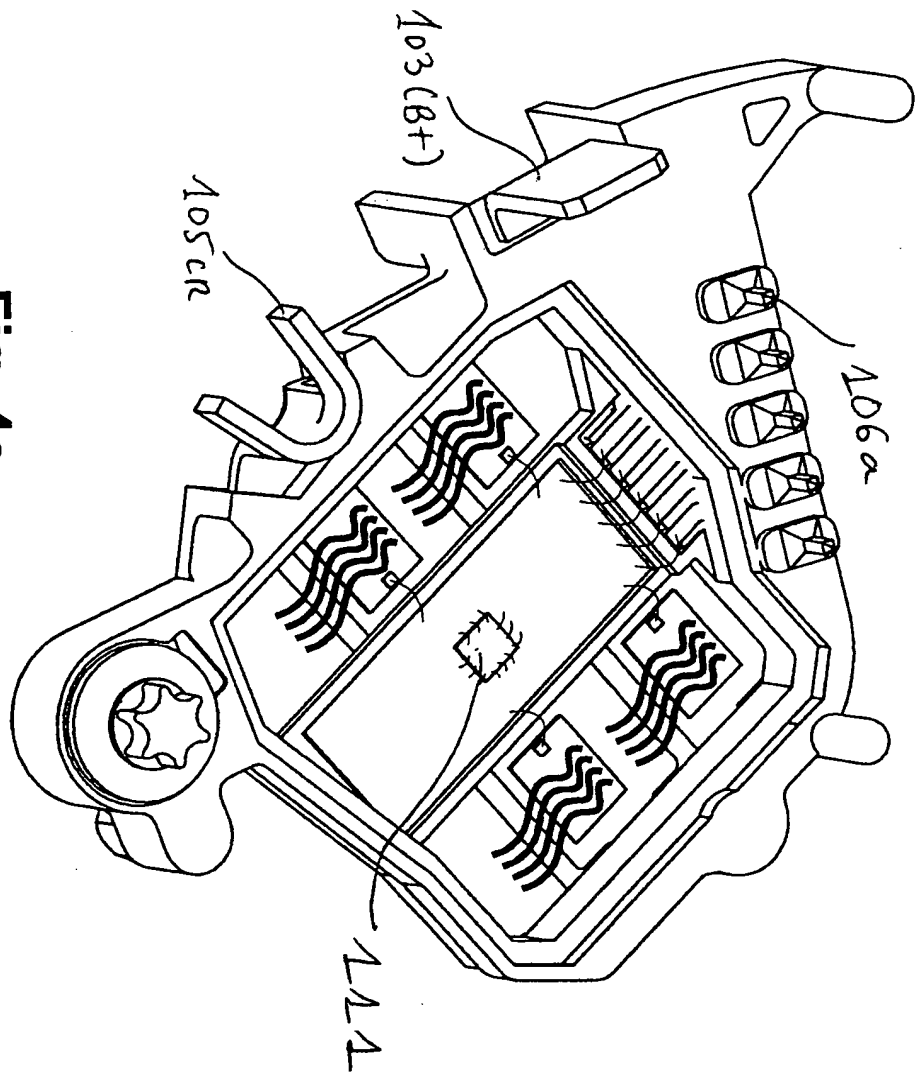


Fig. 4e

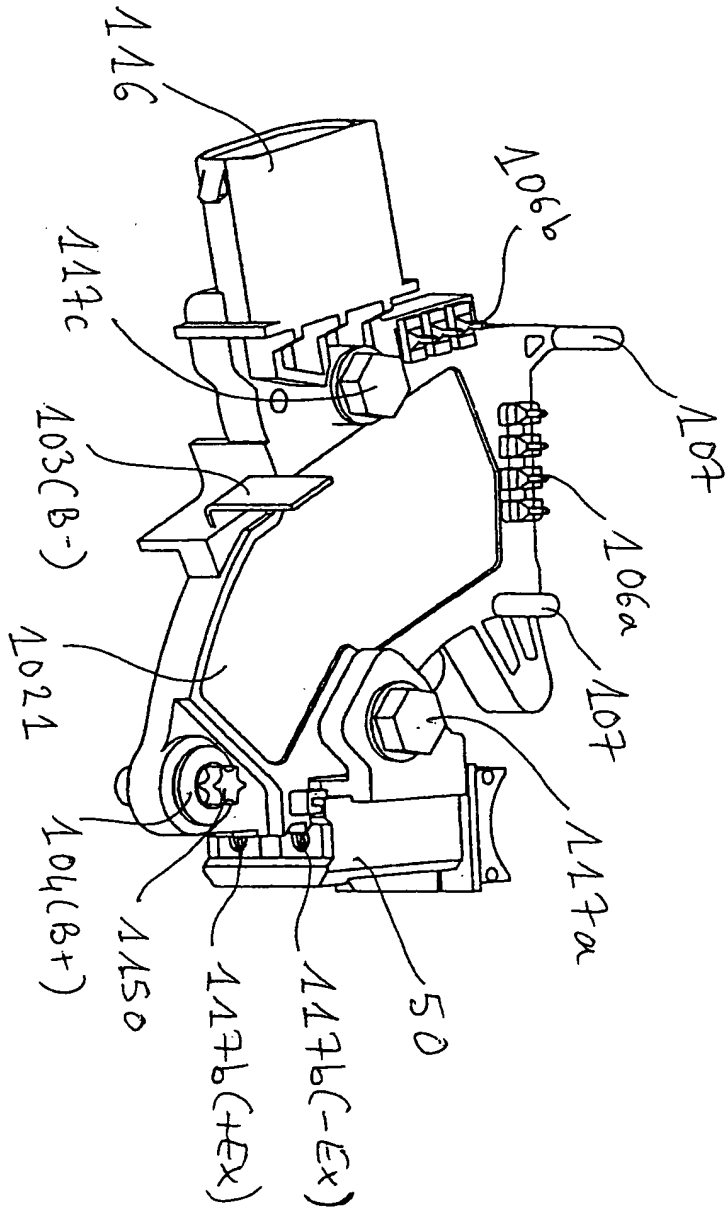


Fig. 5a

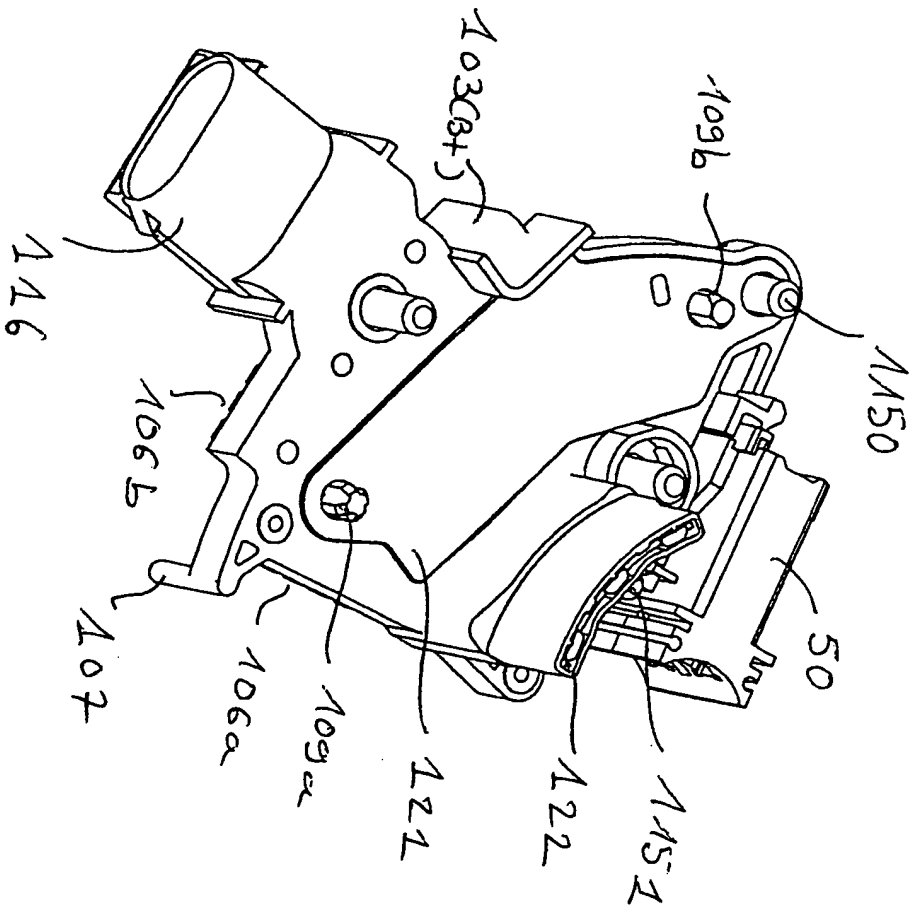


Fig. 5b

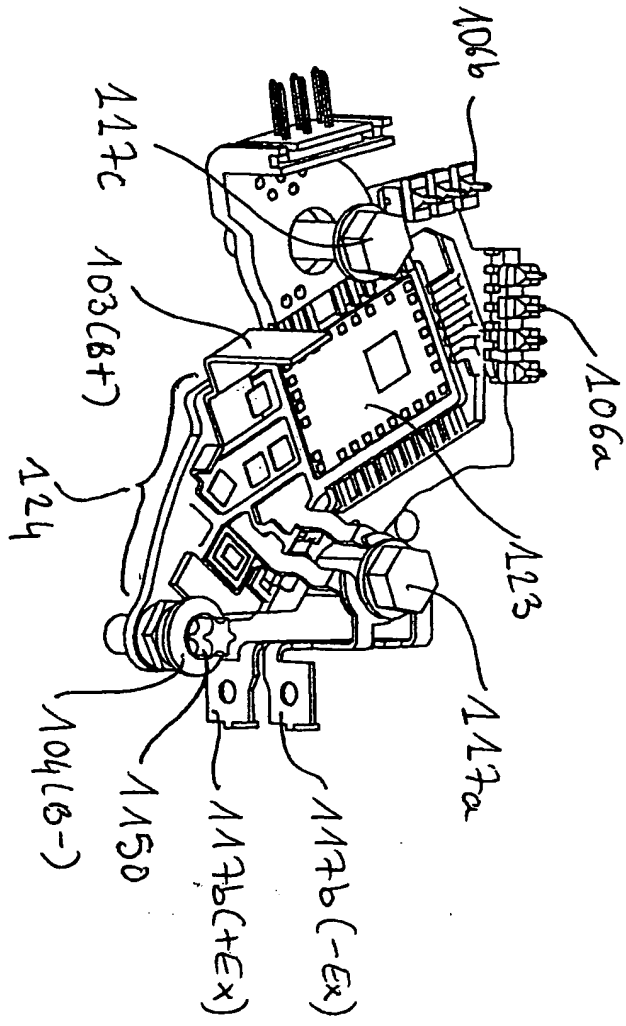


Fig. 5c

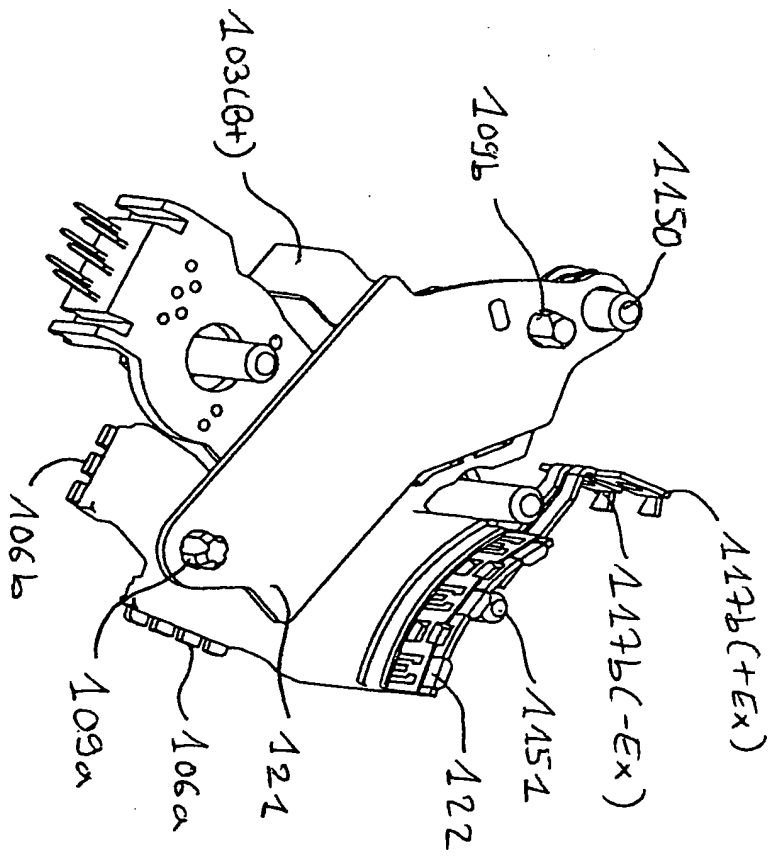


Fig. 5d

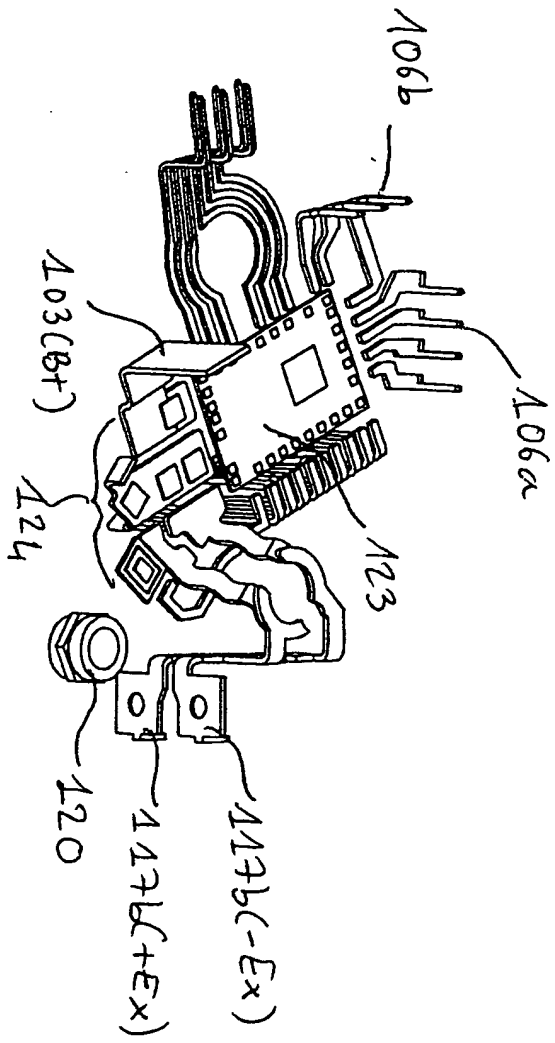


Fig. 5e

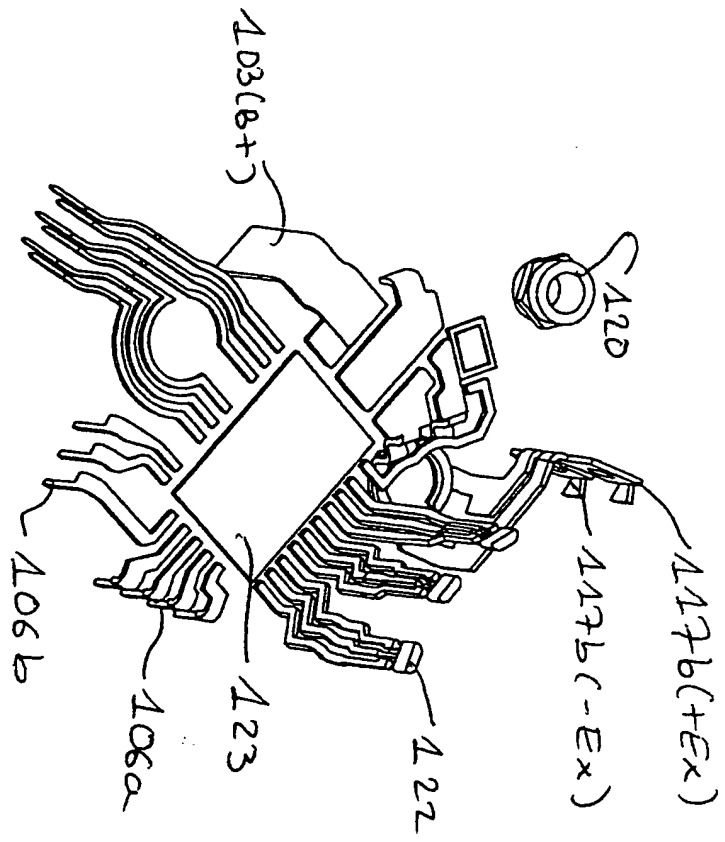


Fig. 5f

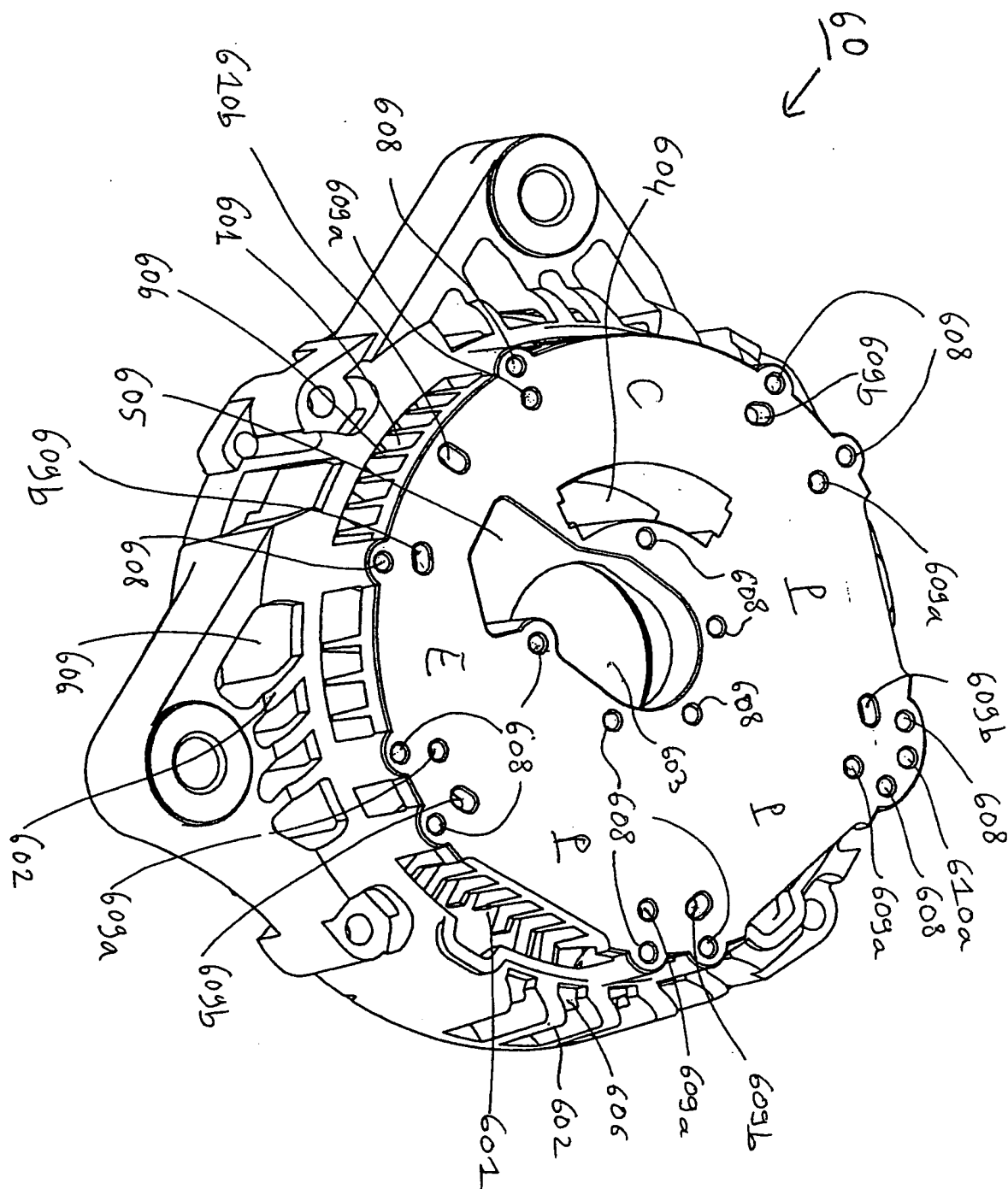


Fig. 6

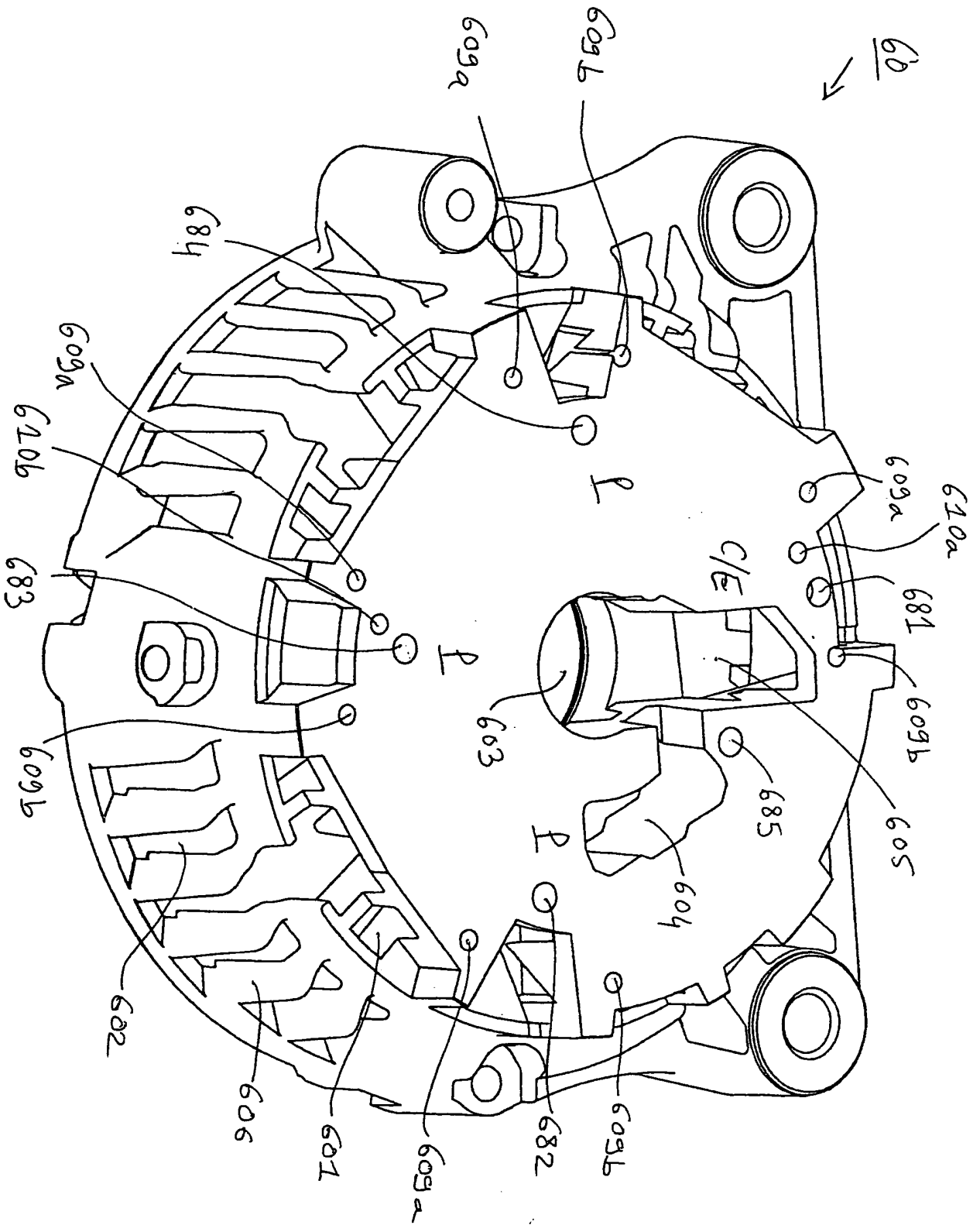


Fig. 7

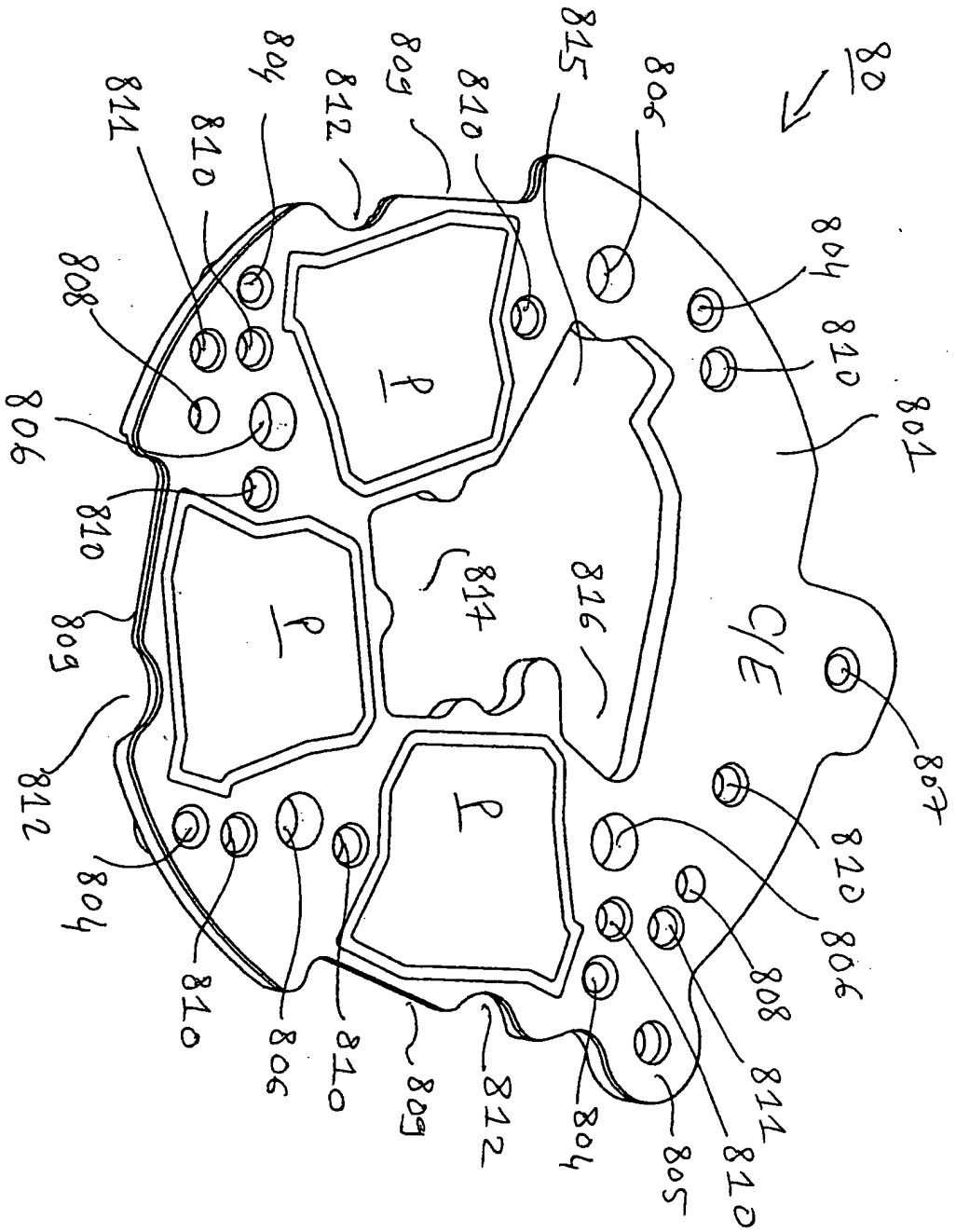


Fig. 8a

80

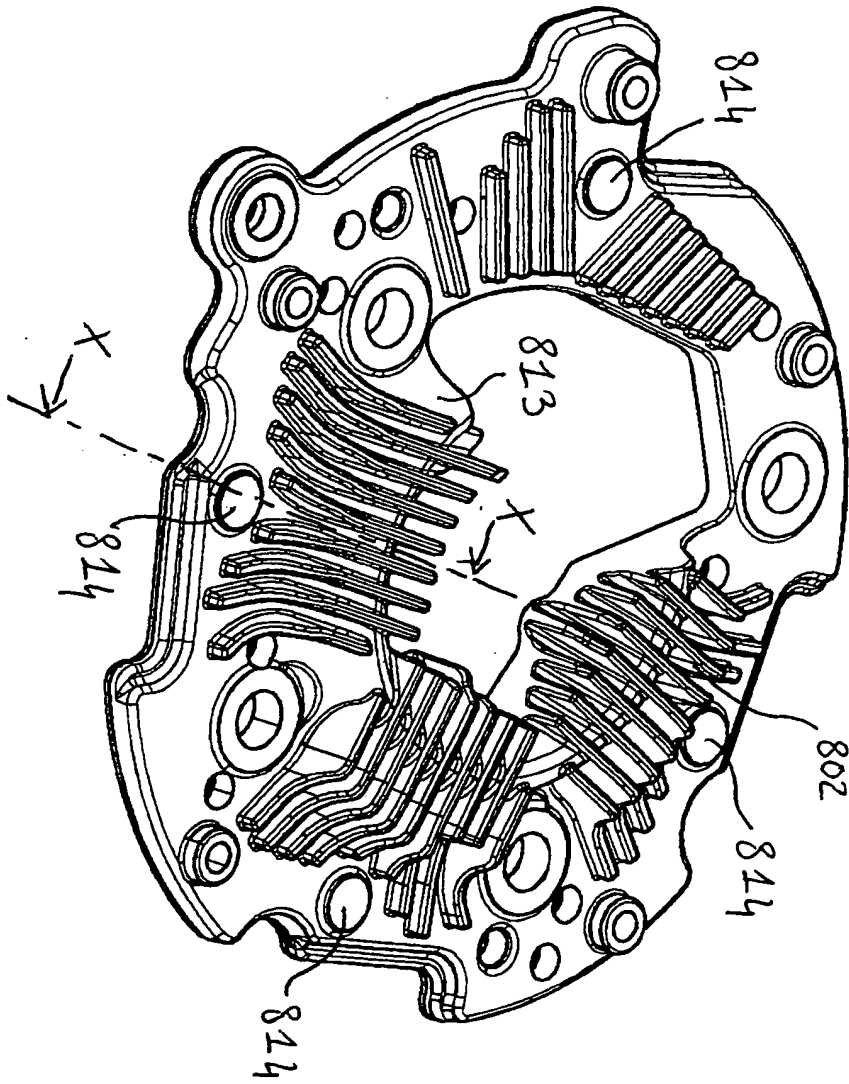


Fig. 8b

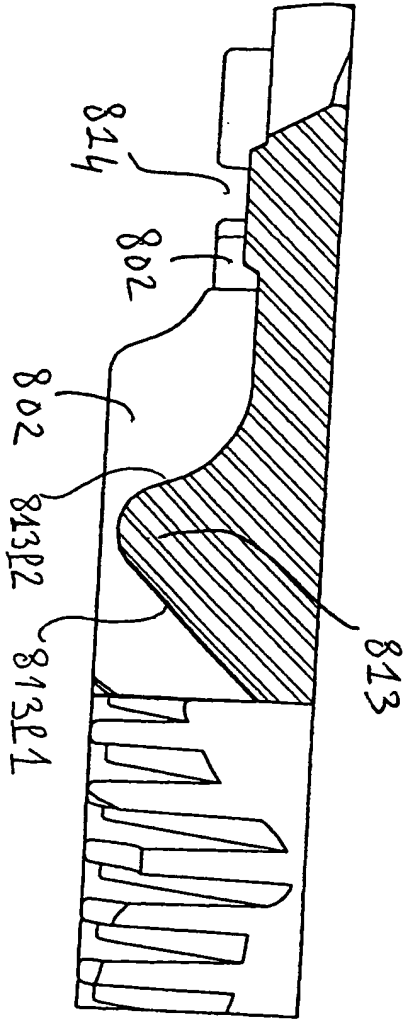


Fig. 8c

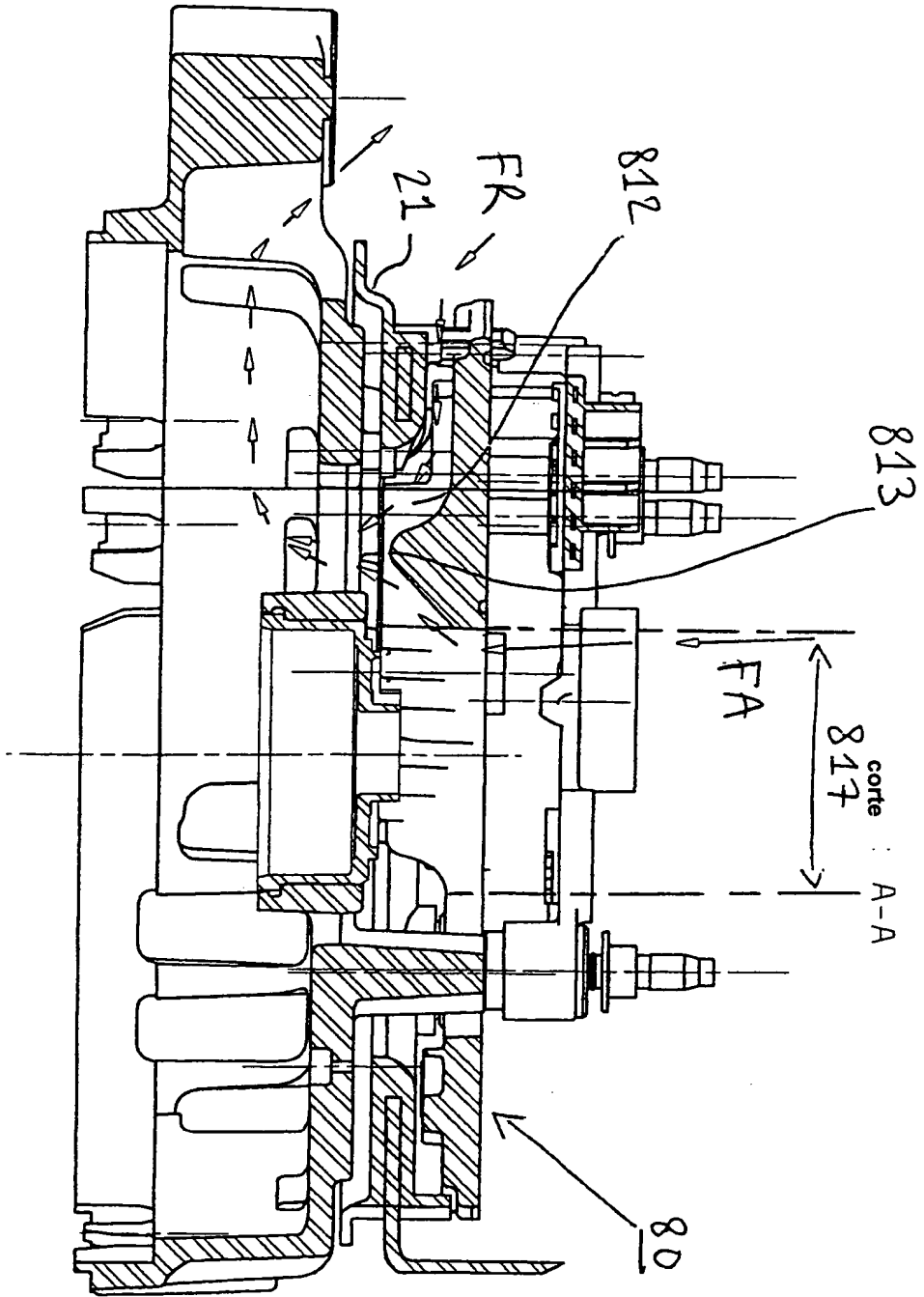


Fig. 8d

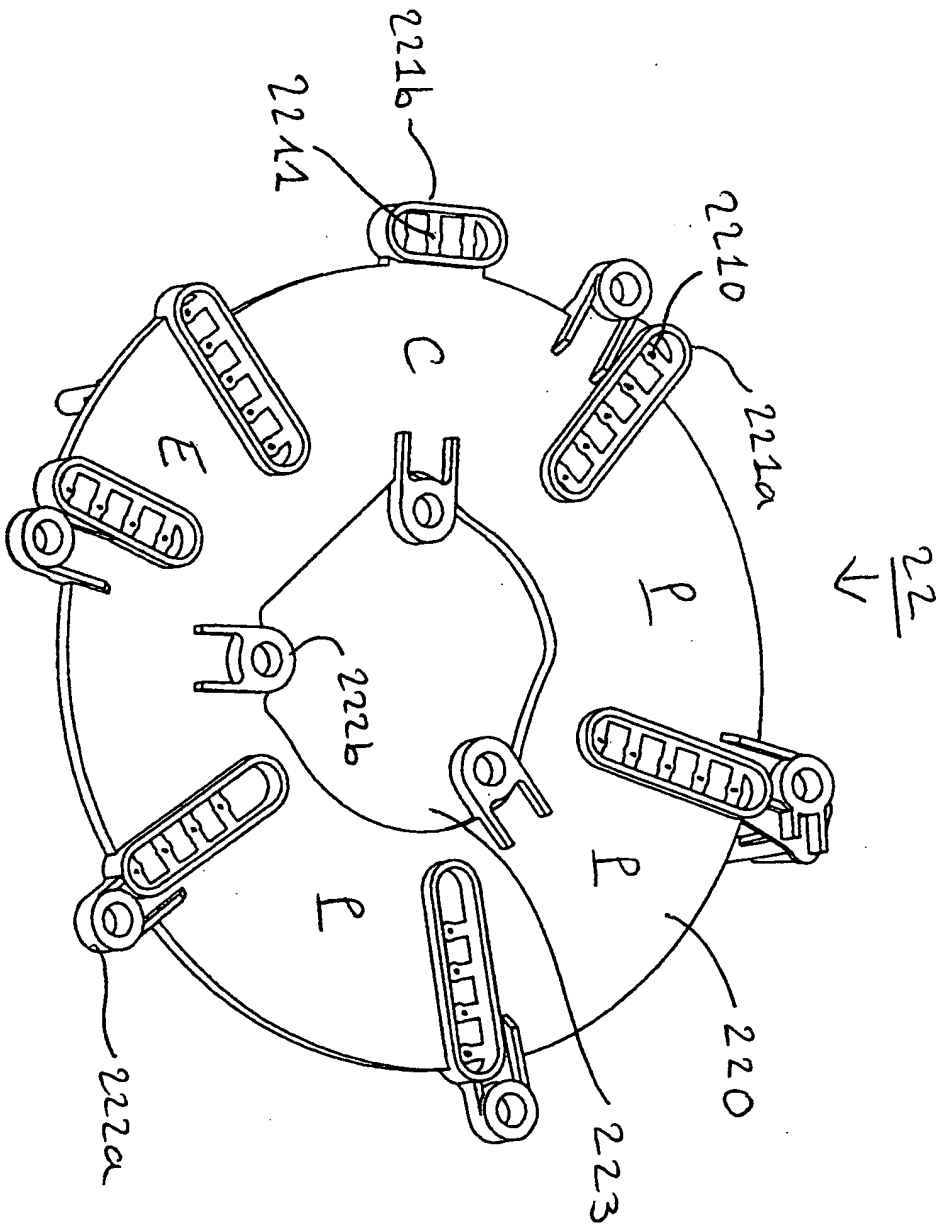


Fig. 9a

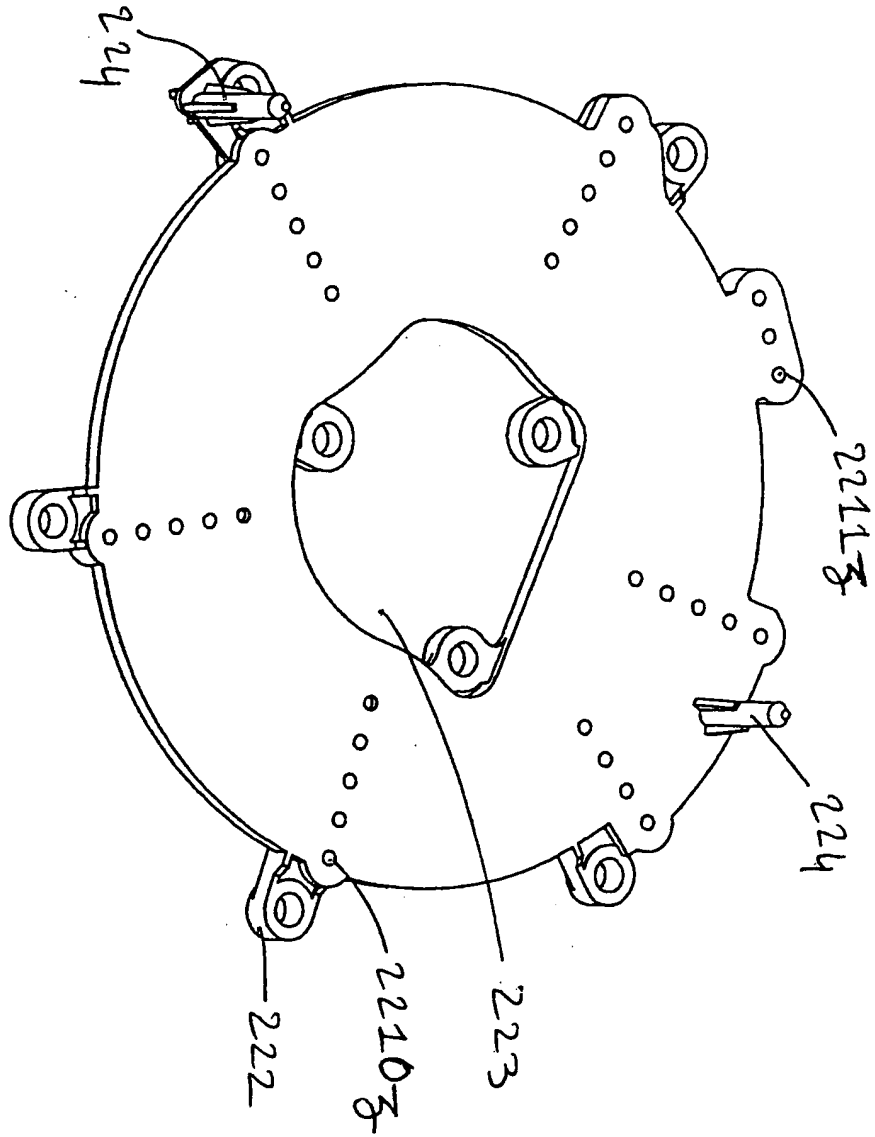


Fig. 9b

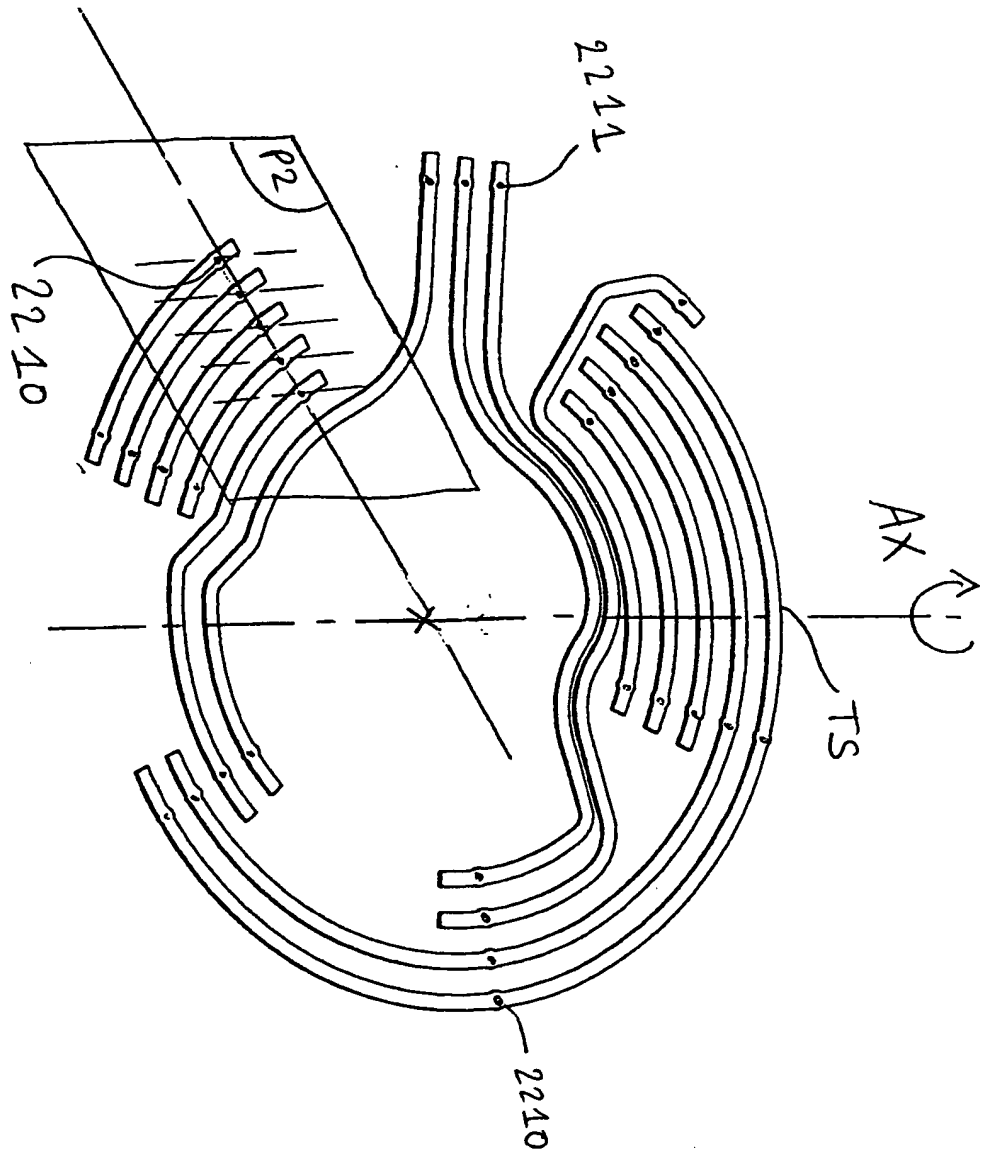


Fig. 9c

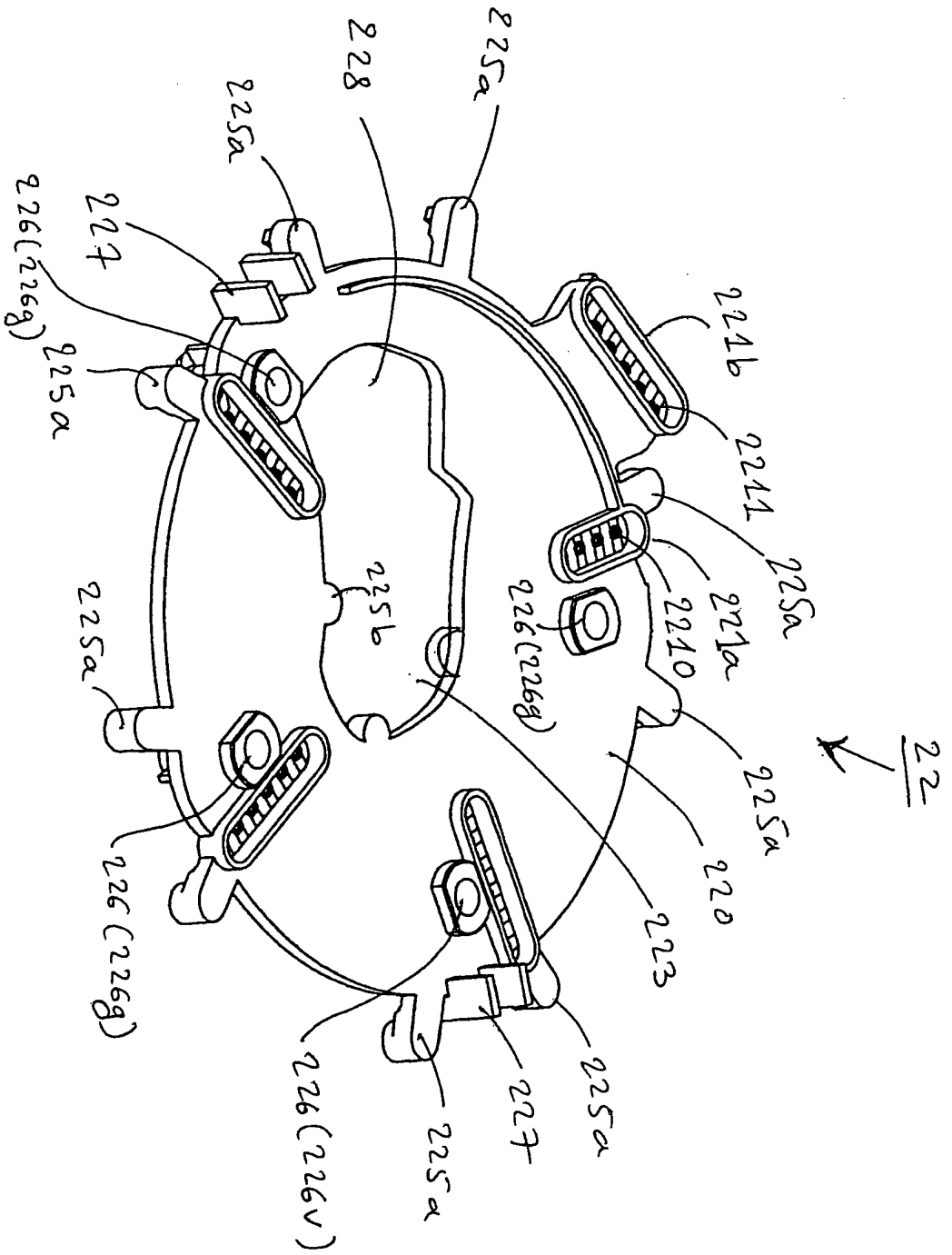


Fig. 10a

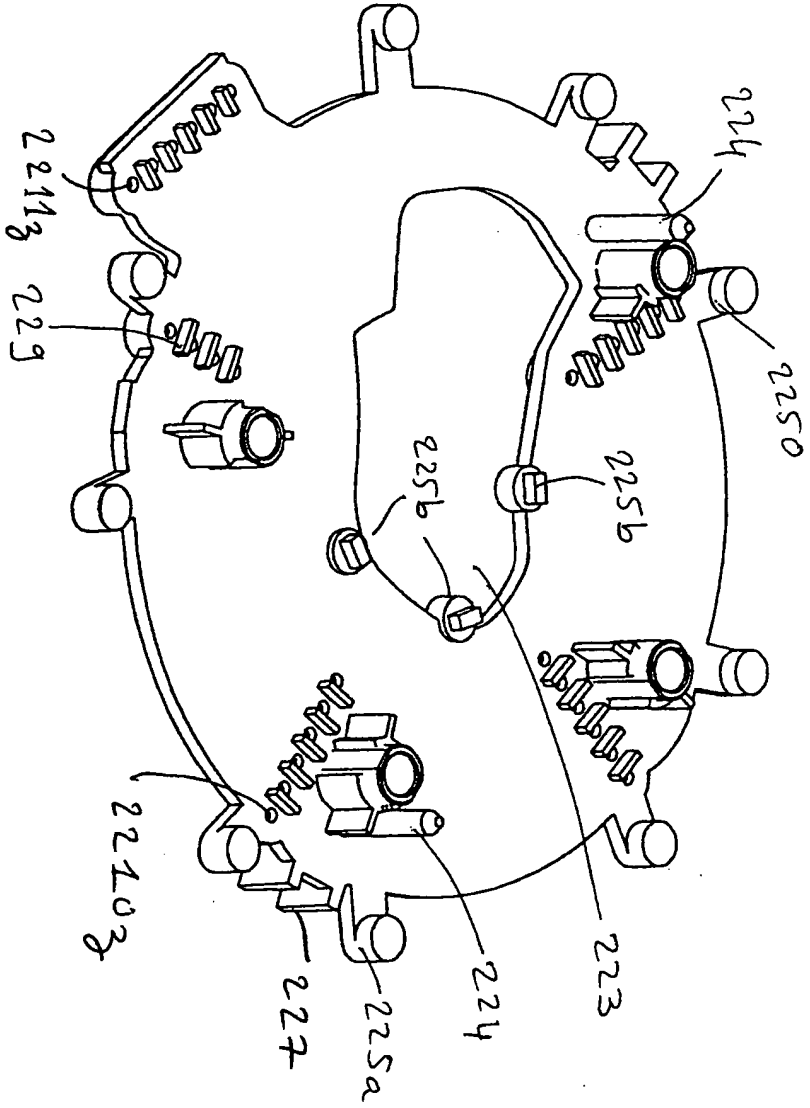


Fig. 10b

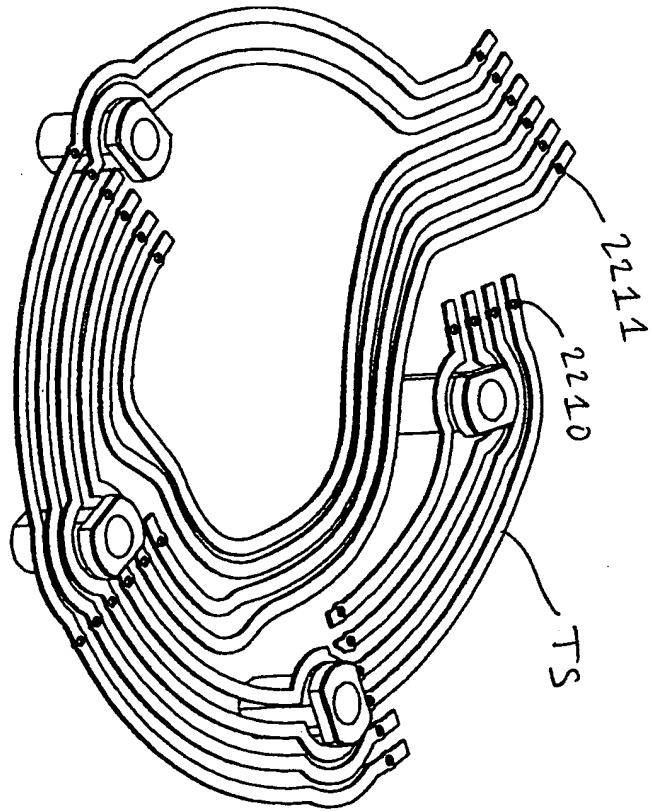


Fig. 10c

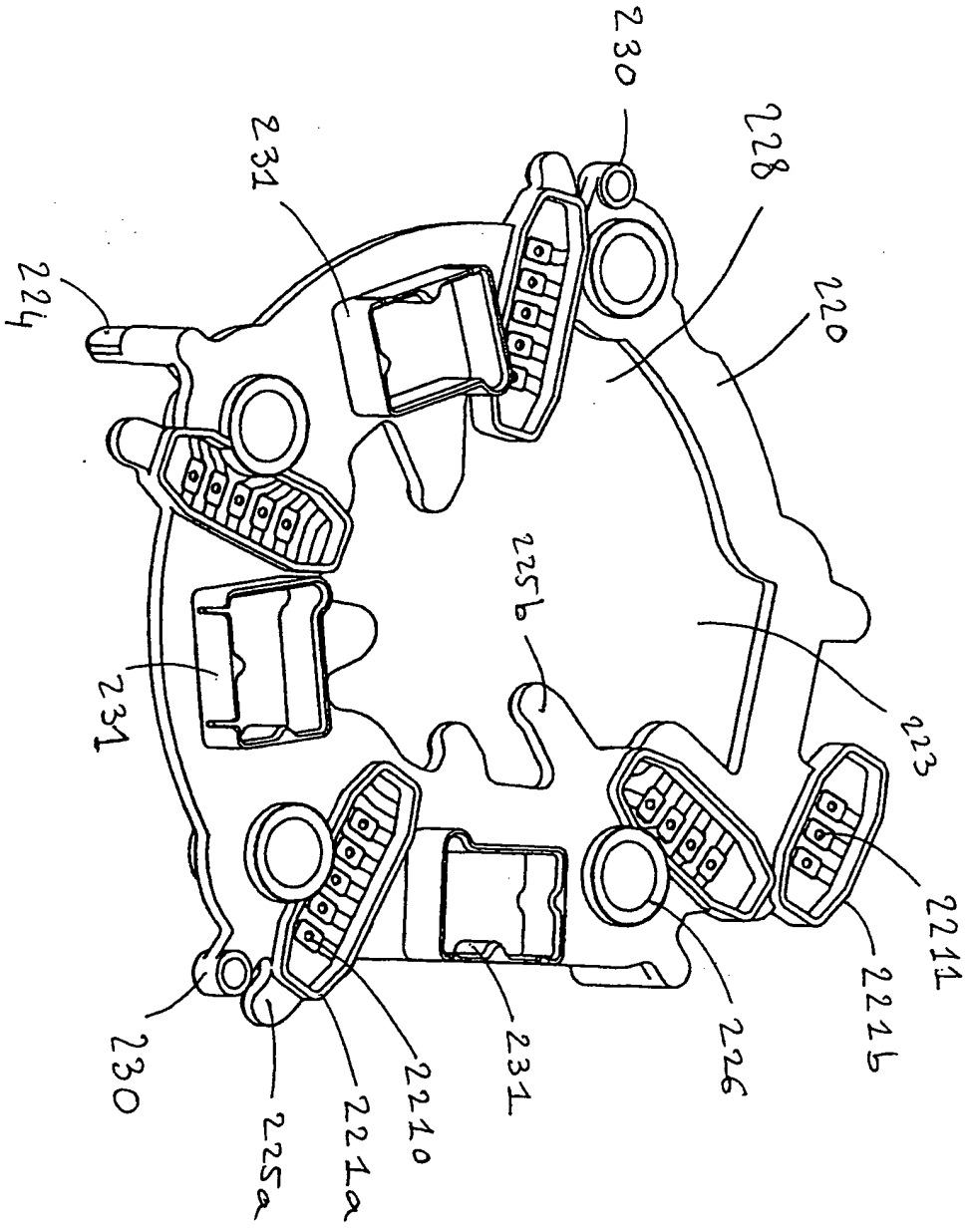


Fig. 11a

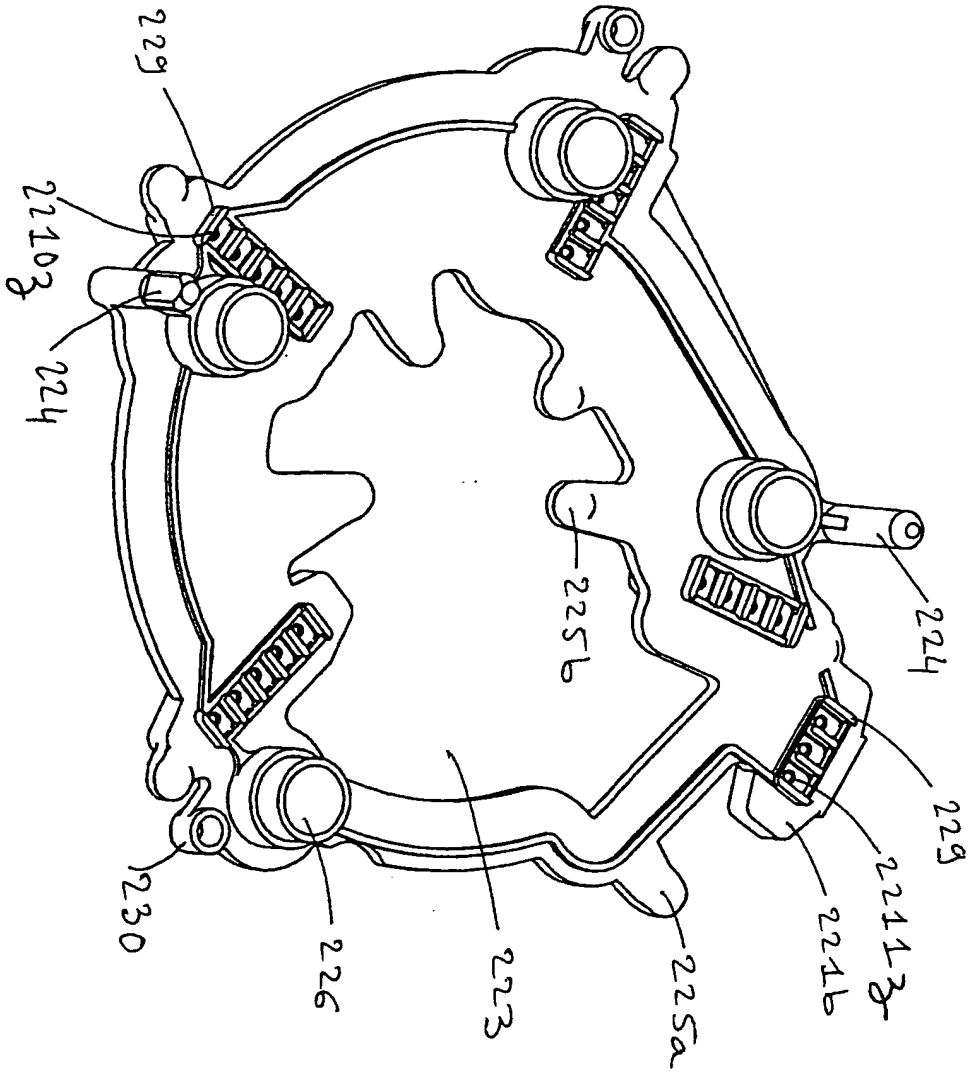


Fig. 11b

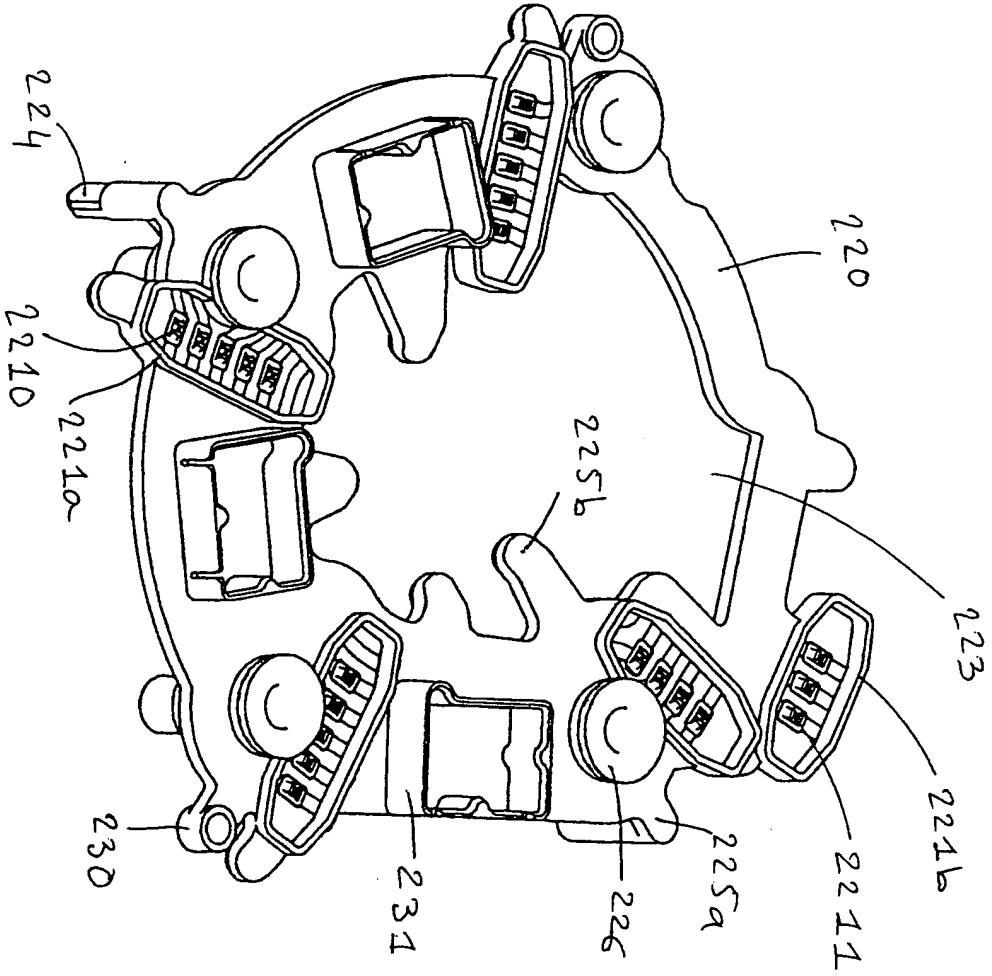


Fig. 11c

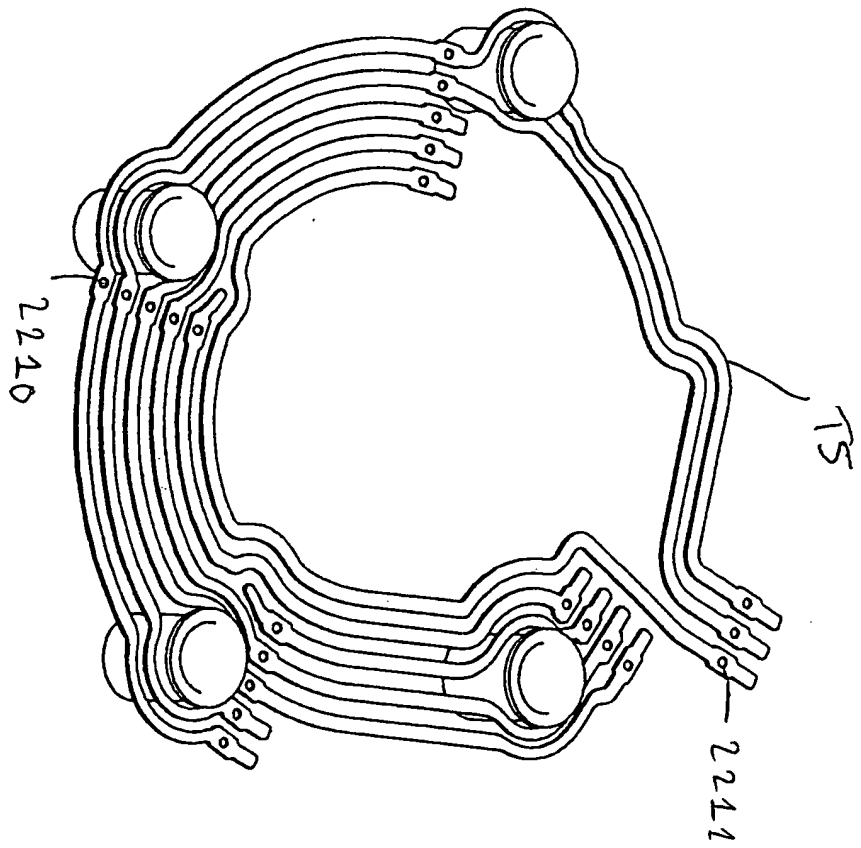


Fig. 11d

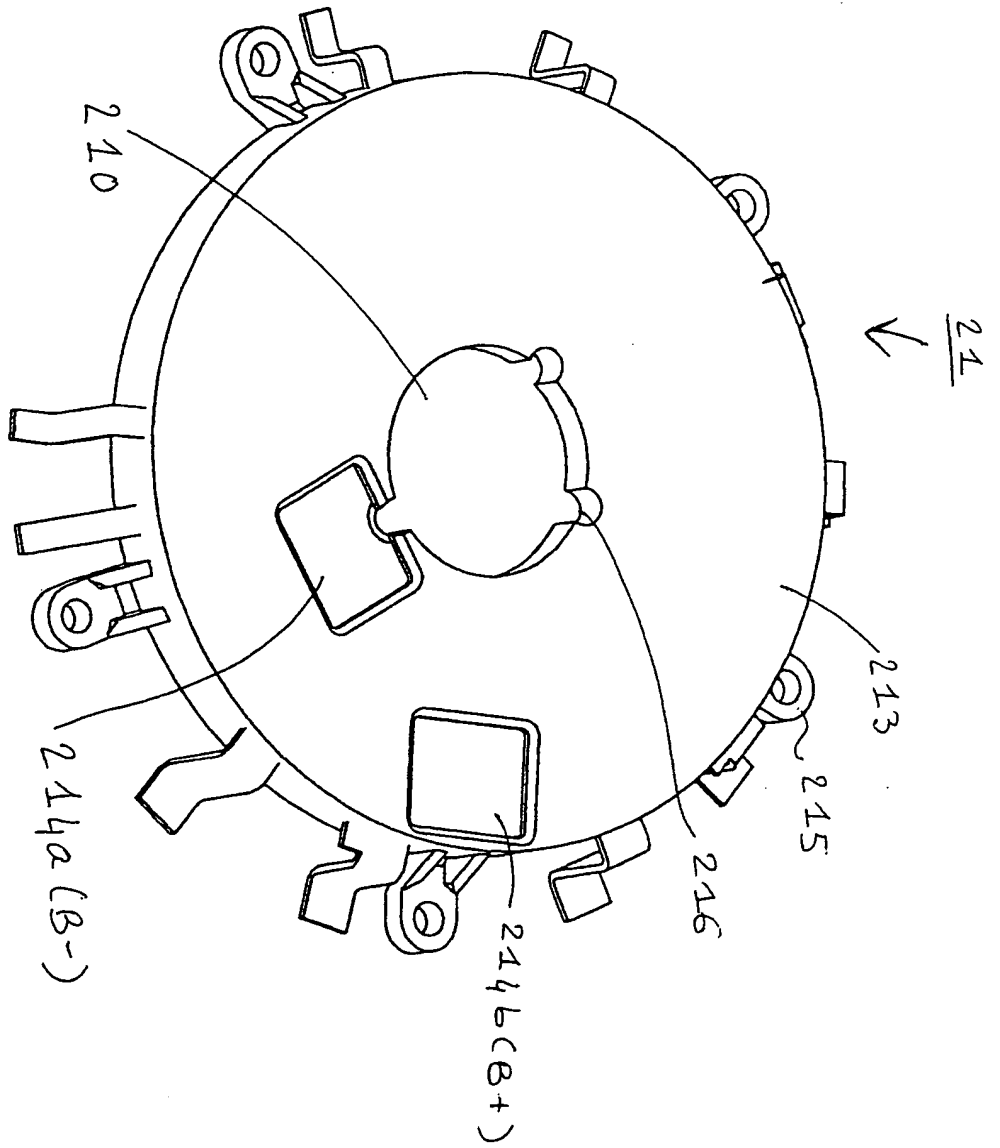


Fig. 12a

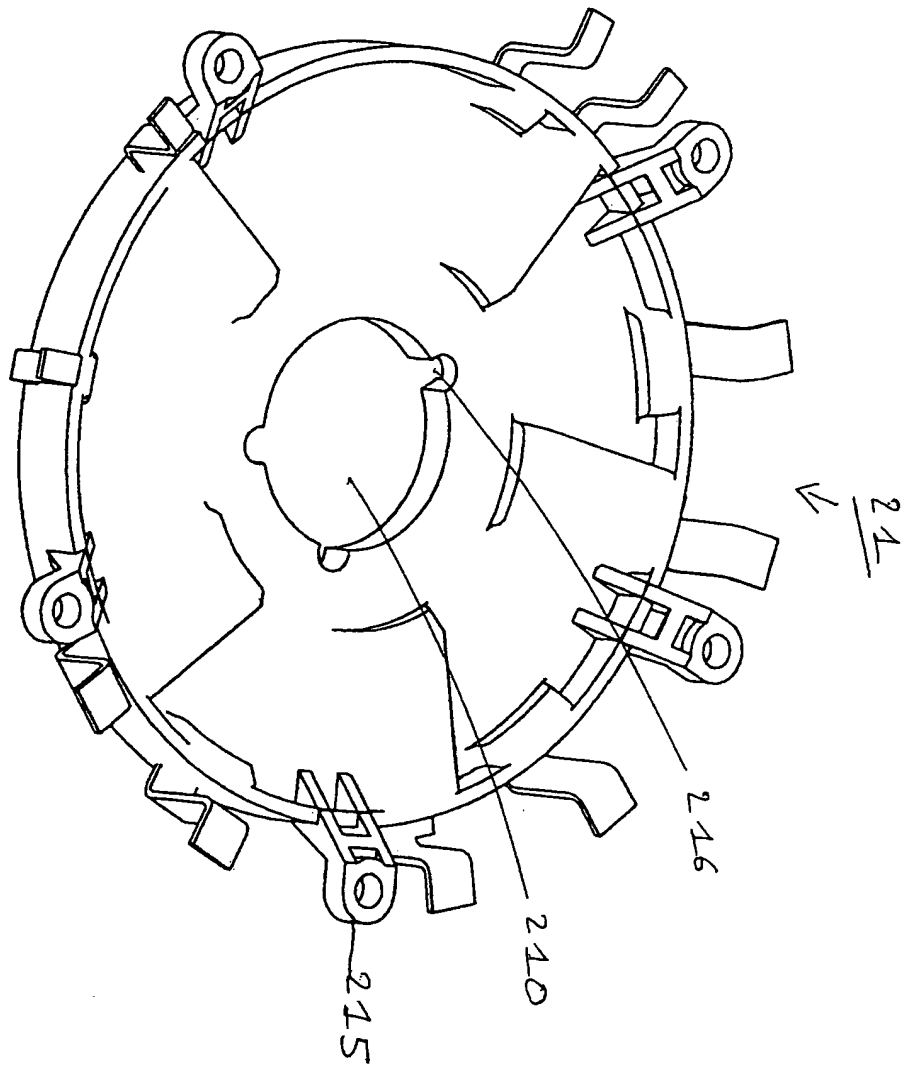


Fig. 12b

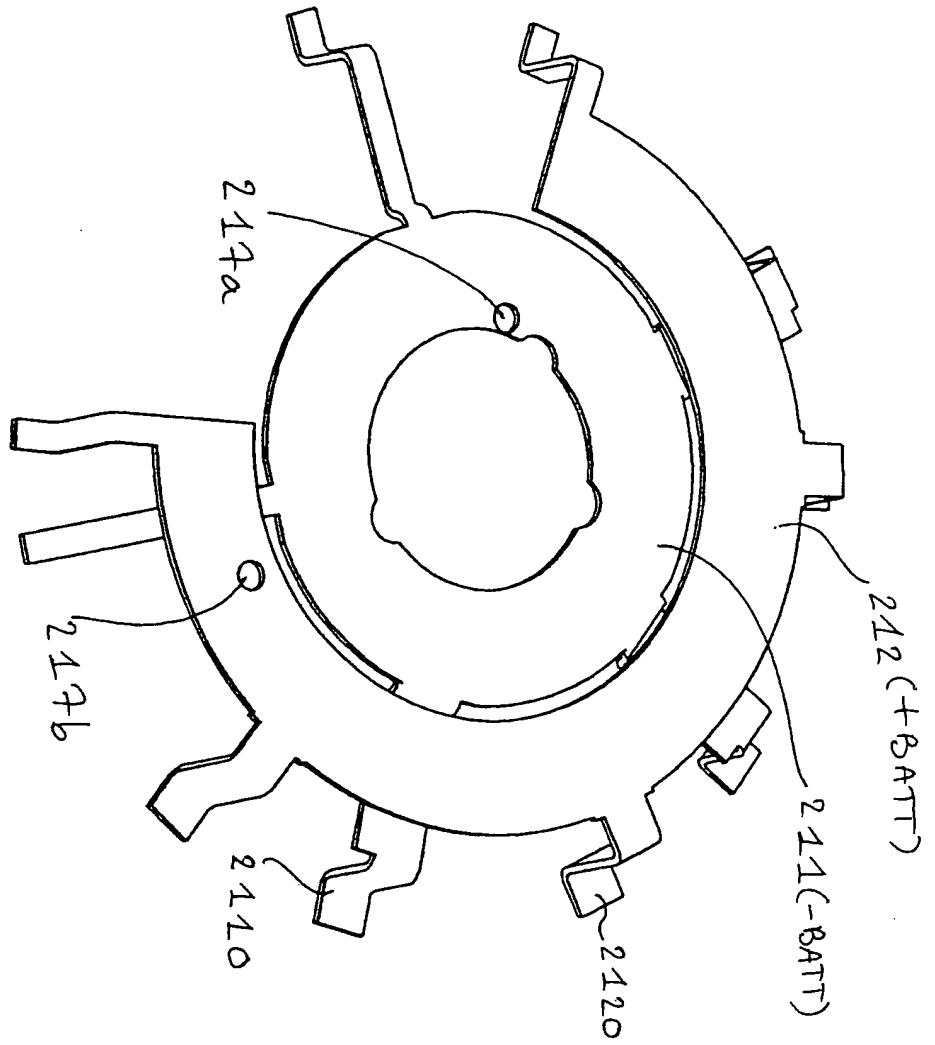


Fig. 12c

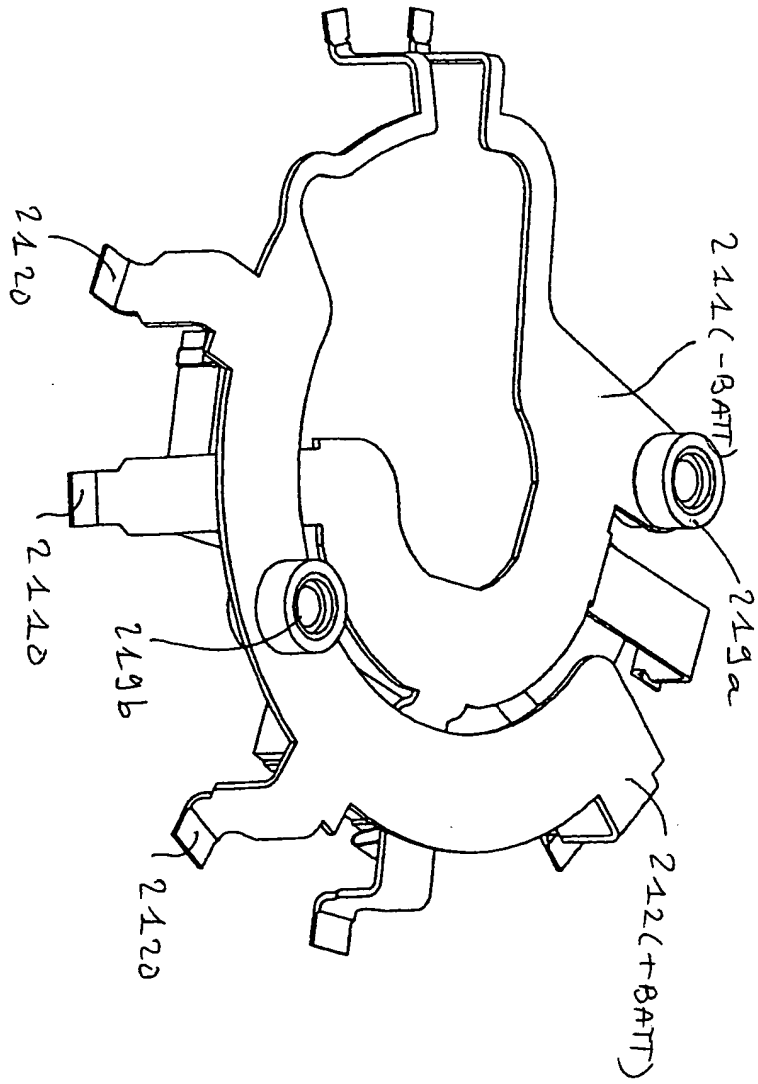


Fig. 13c

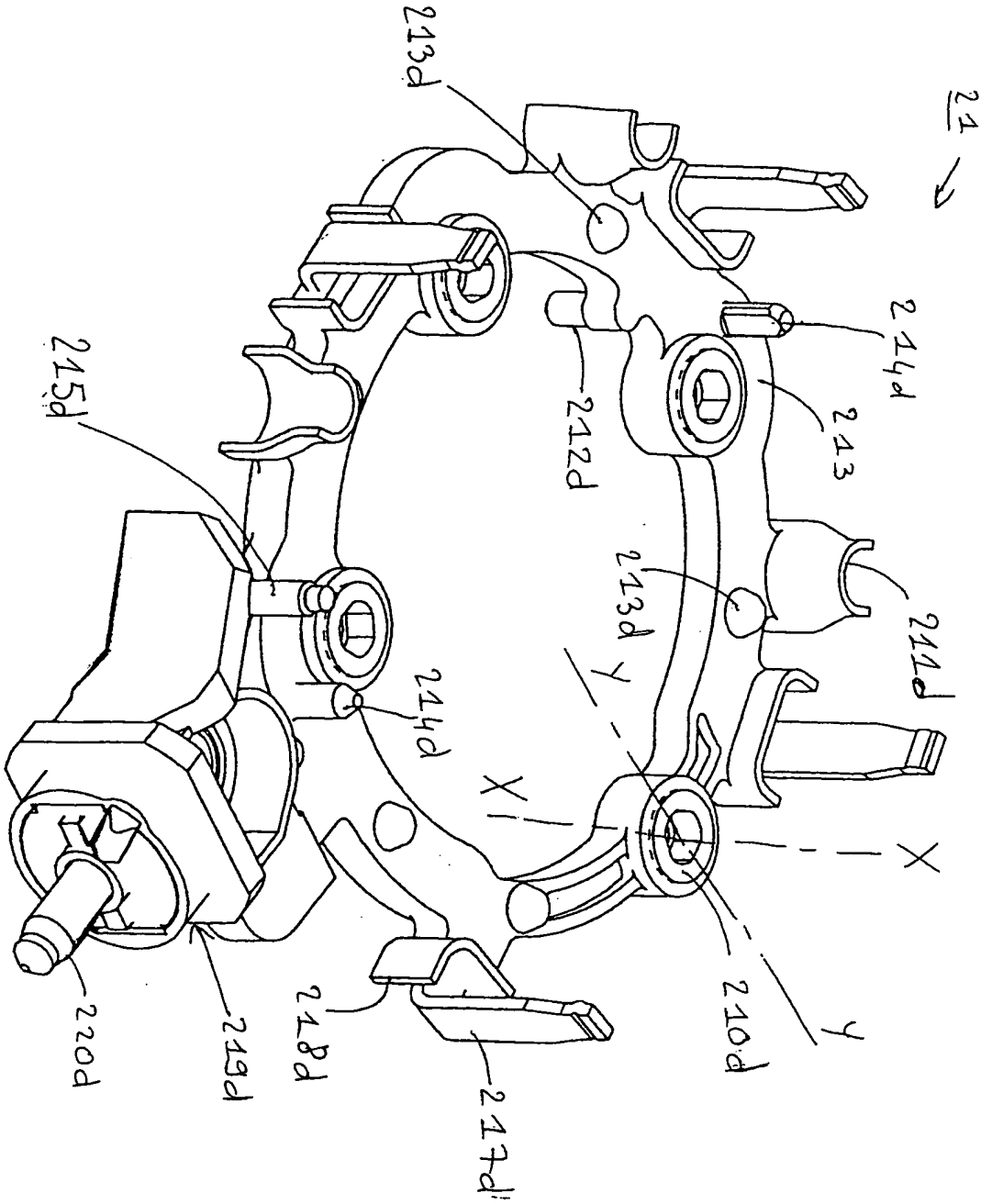


Fig. 14a

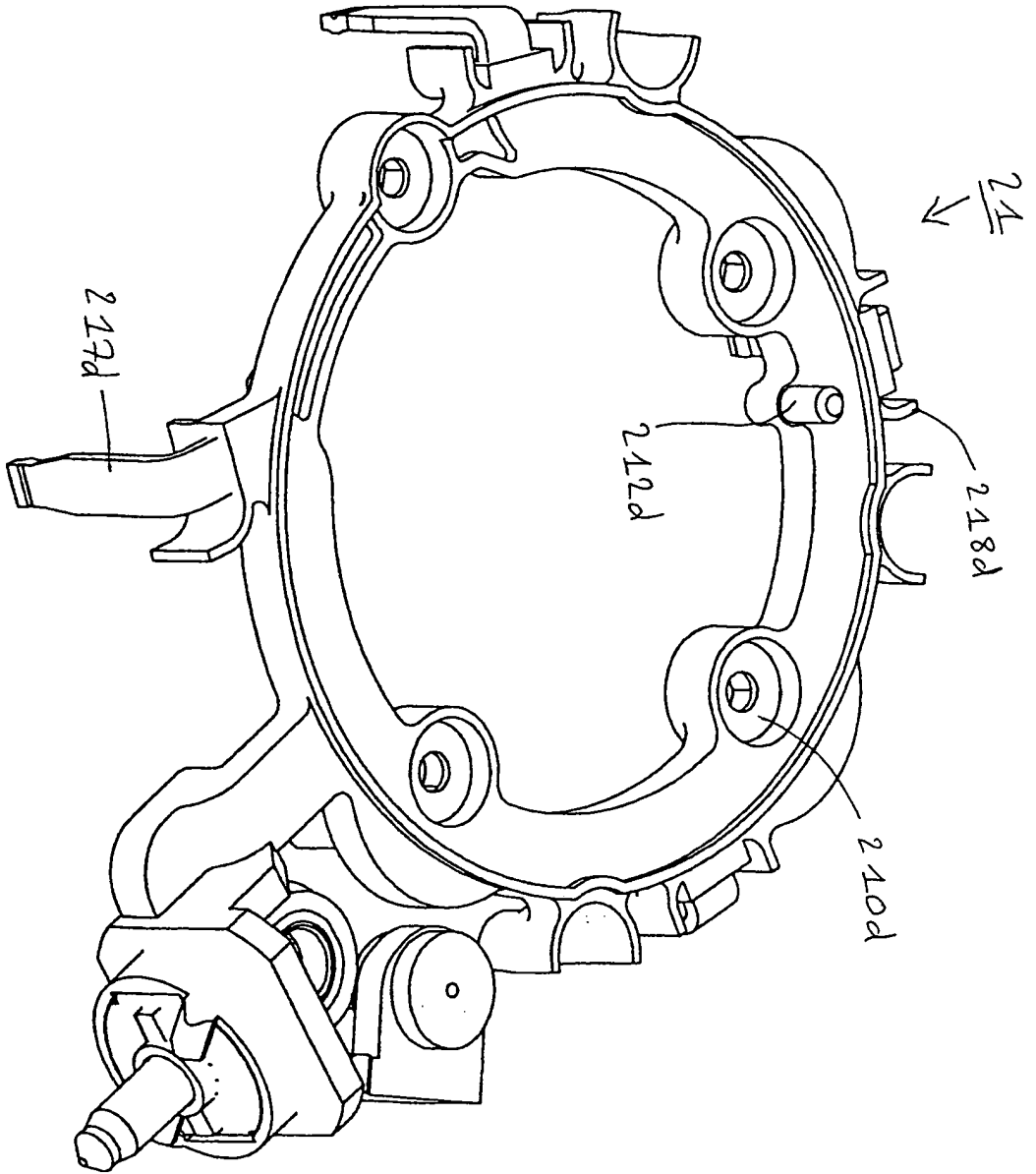


Fig. 14b

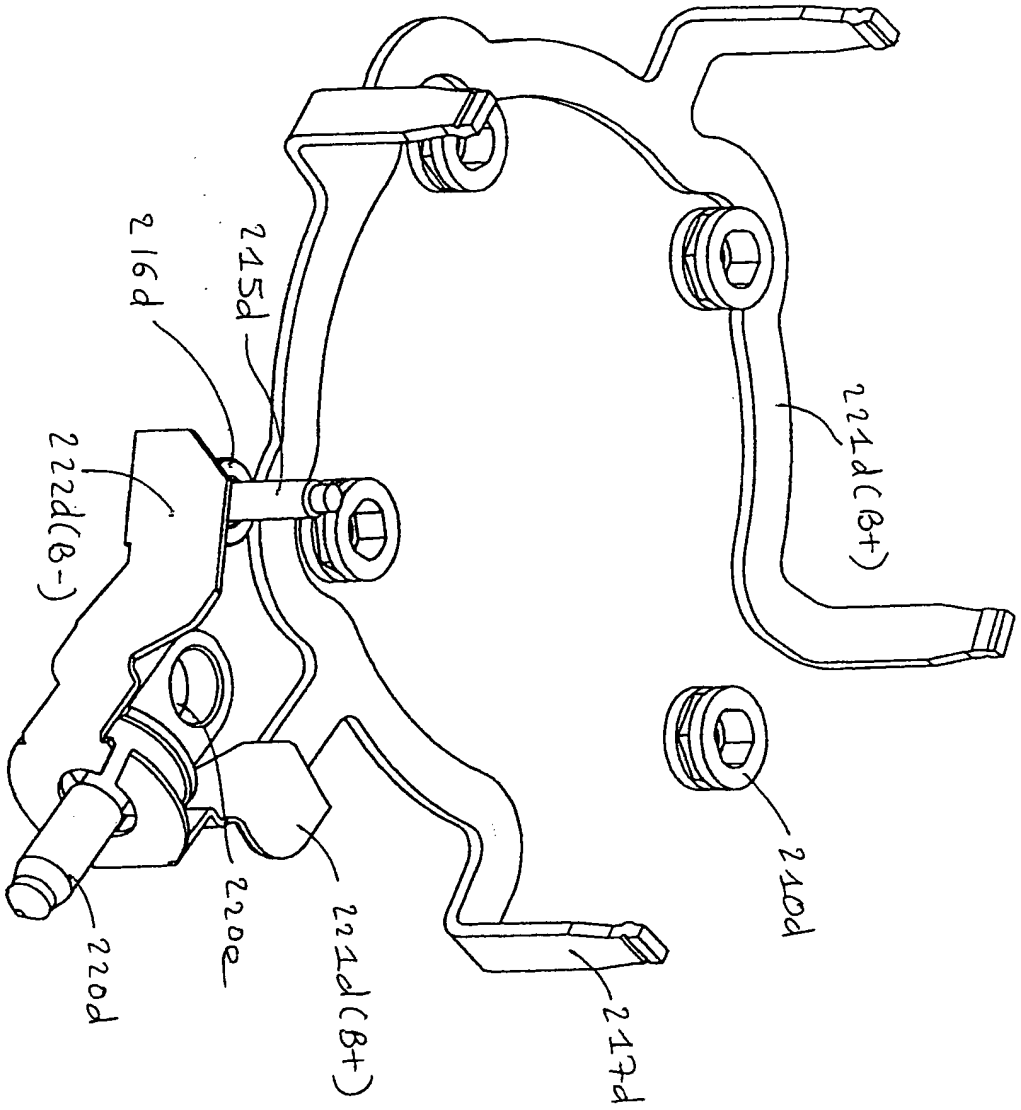


Fig. 14c

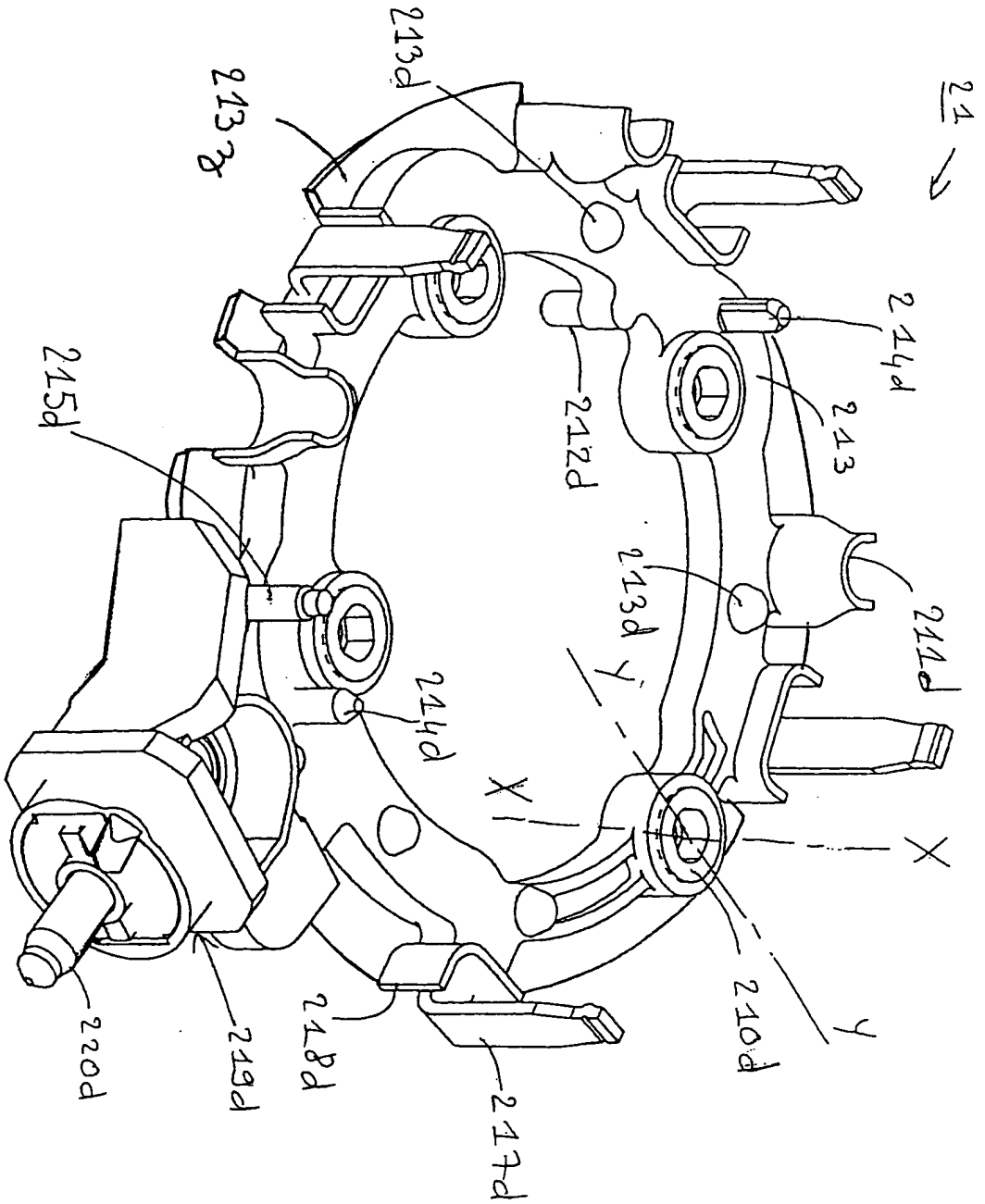


Fig. 14d

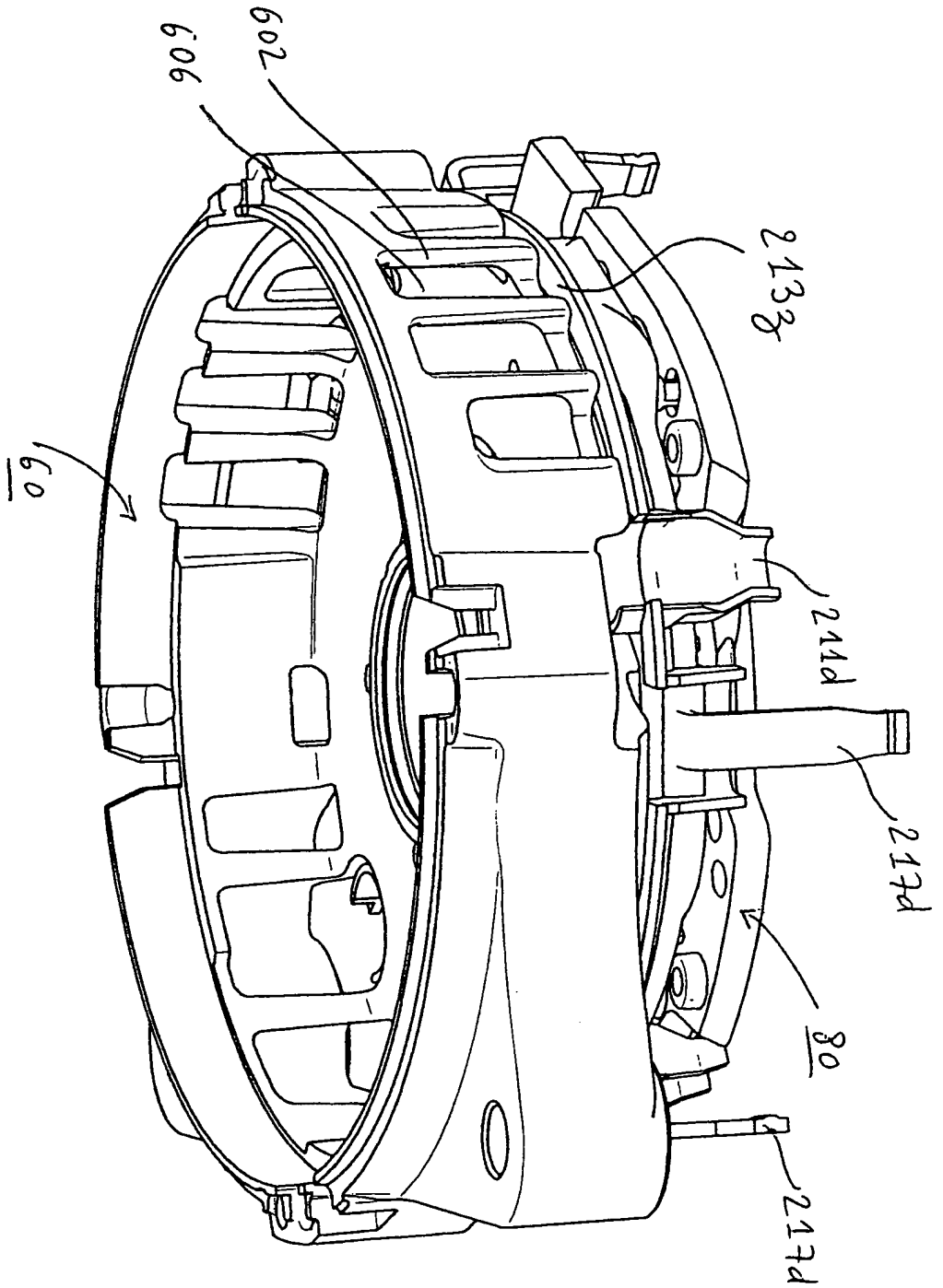


Fig. 14e

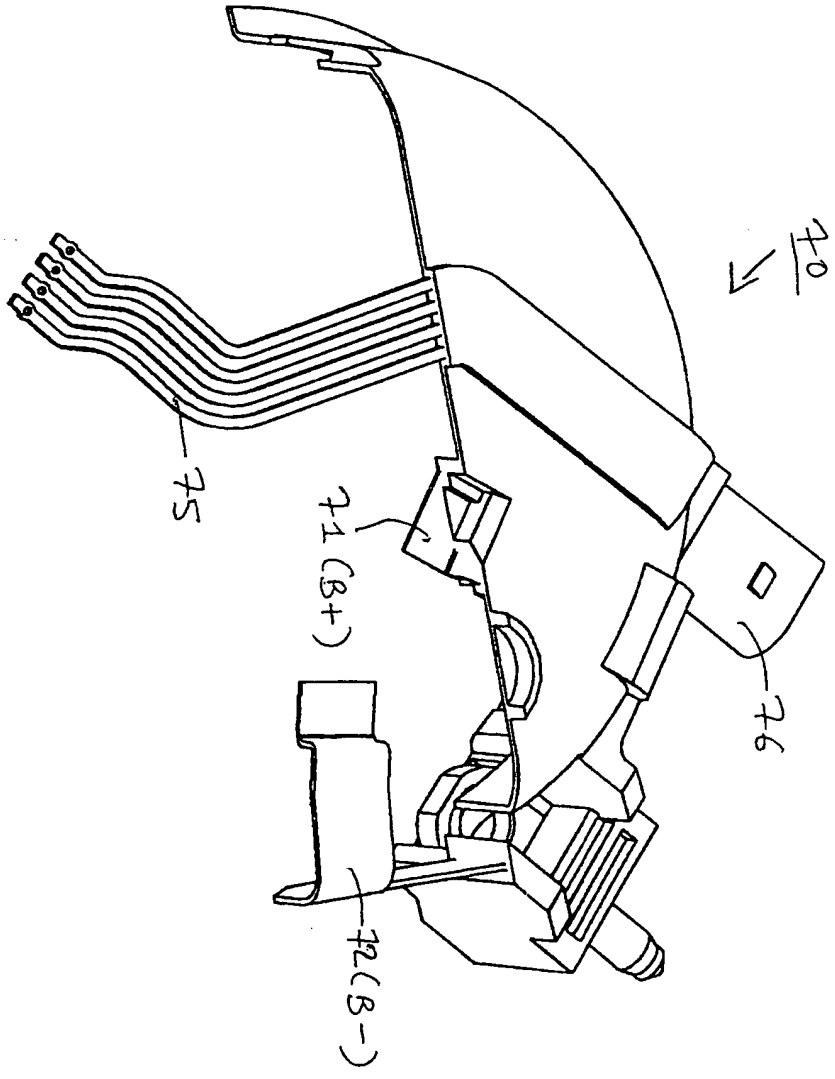


Fig. 15a

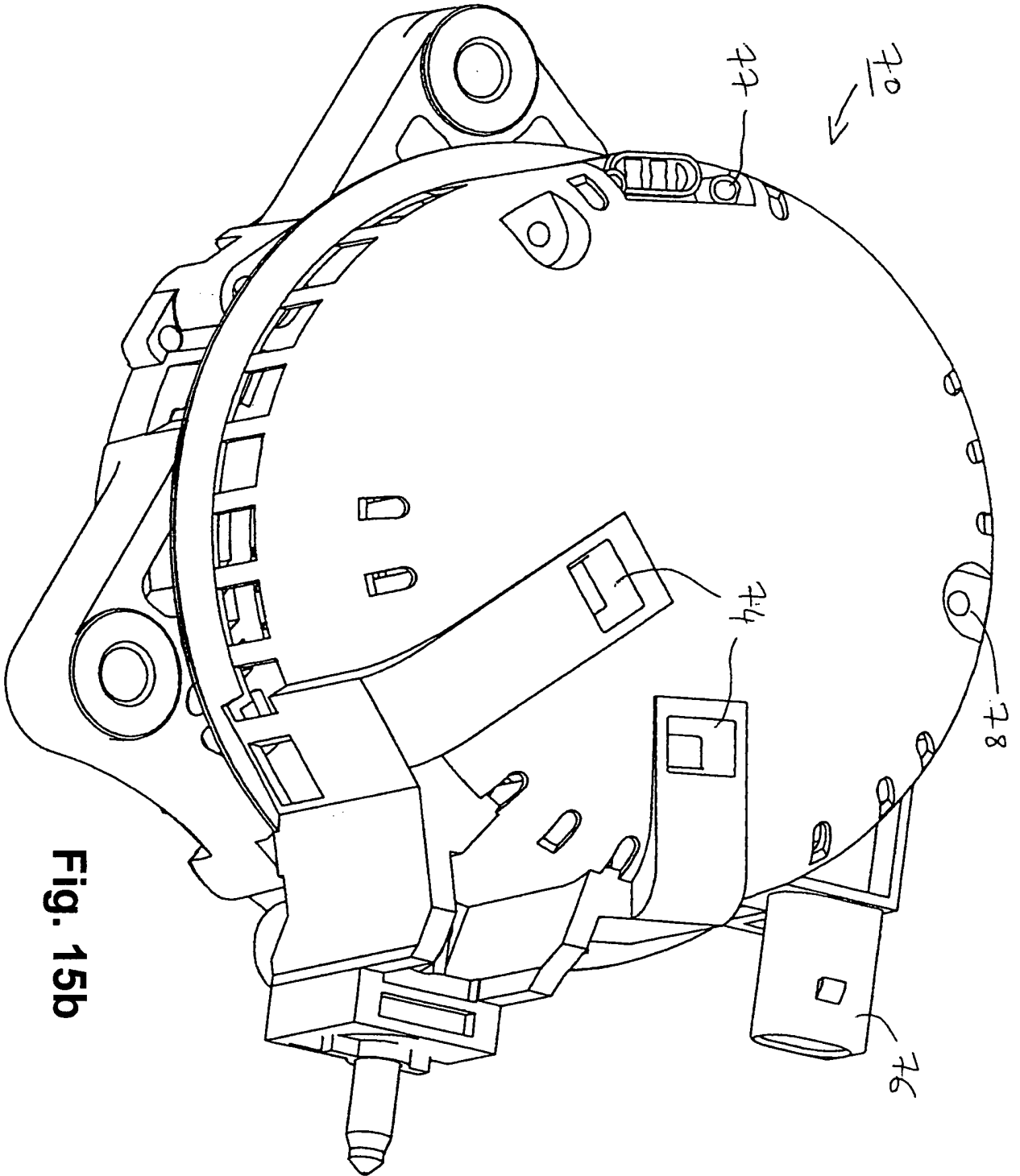


Fig. 15b

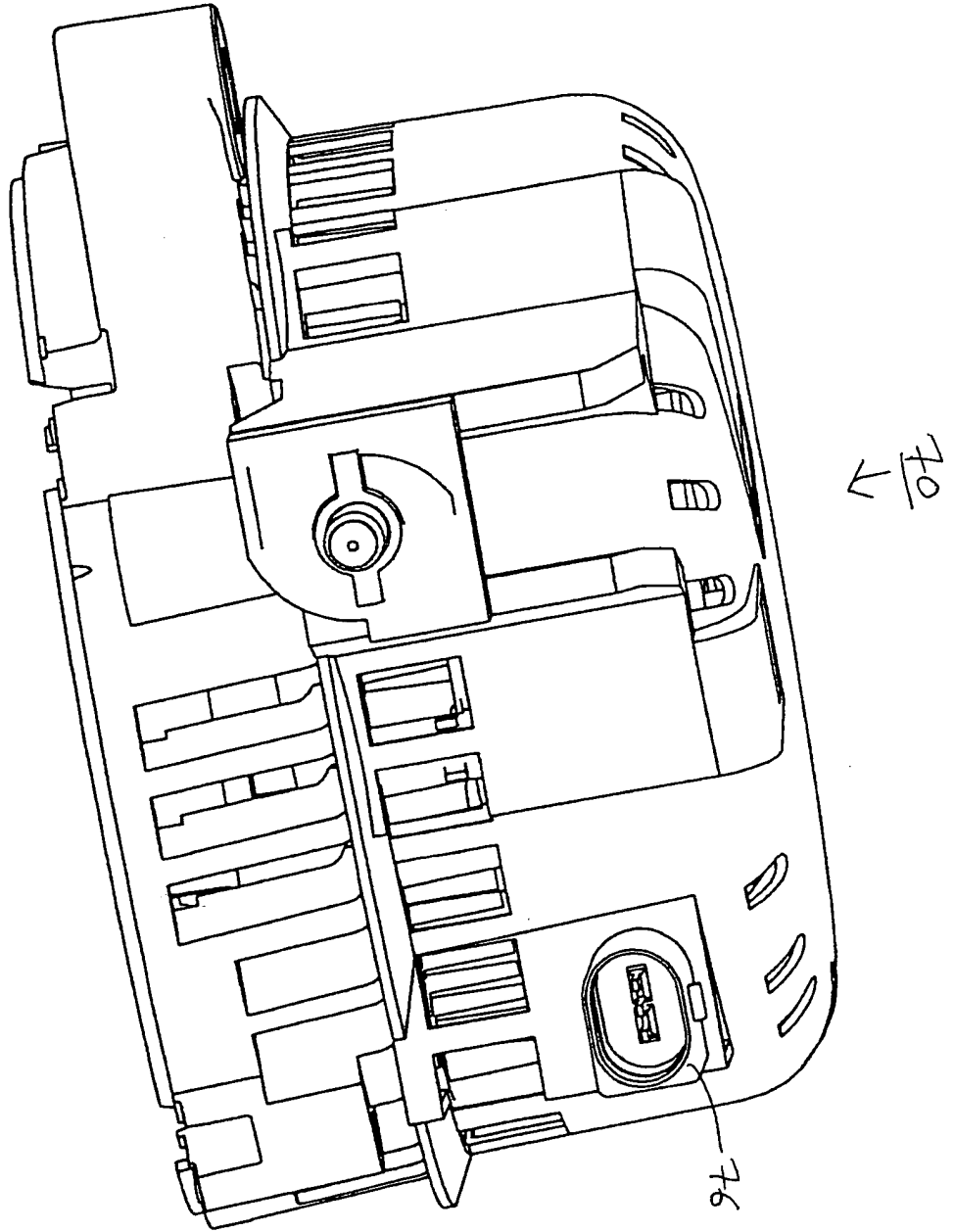


Fig. 15c

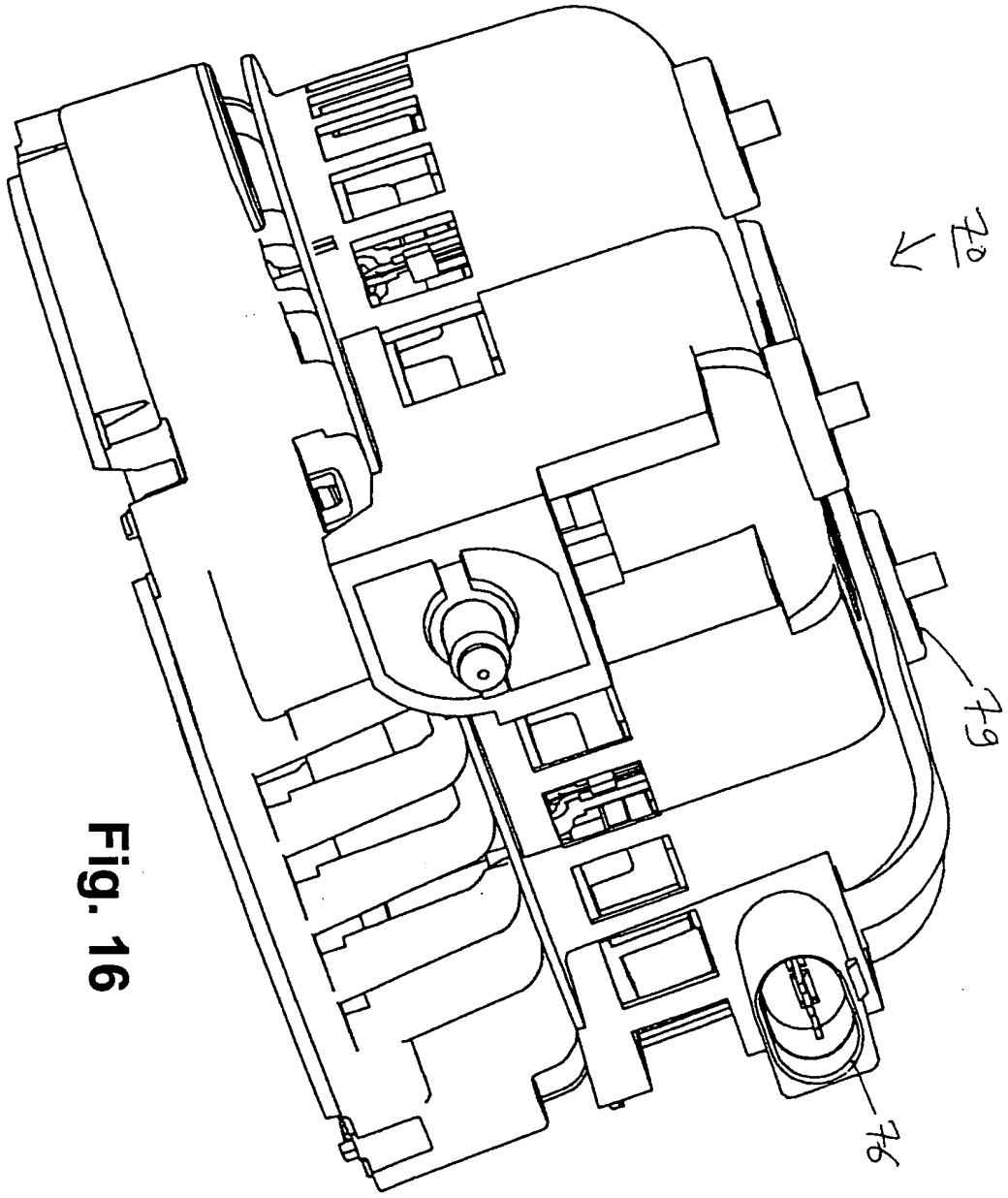


Fig. 16

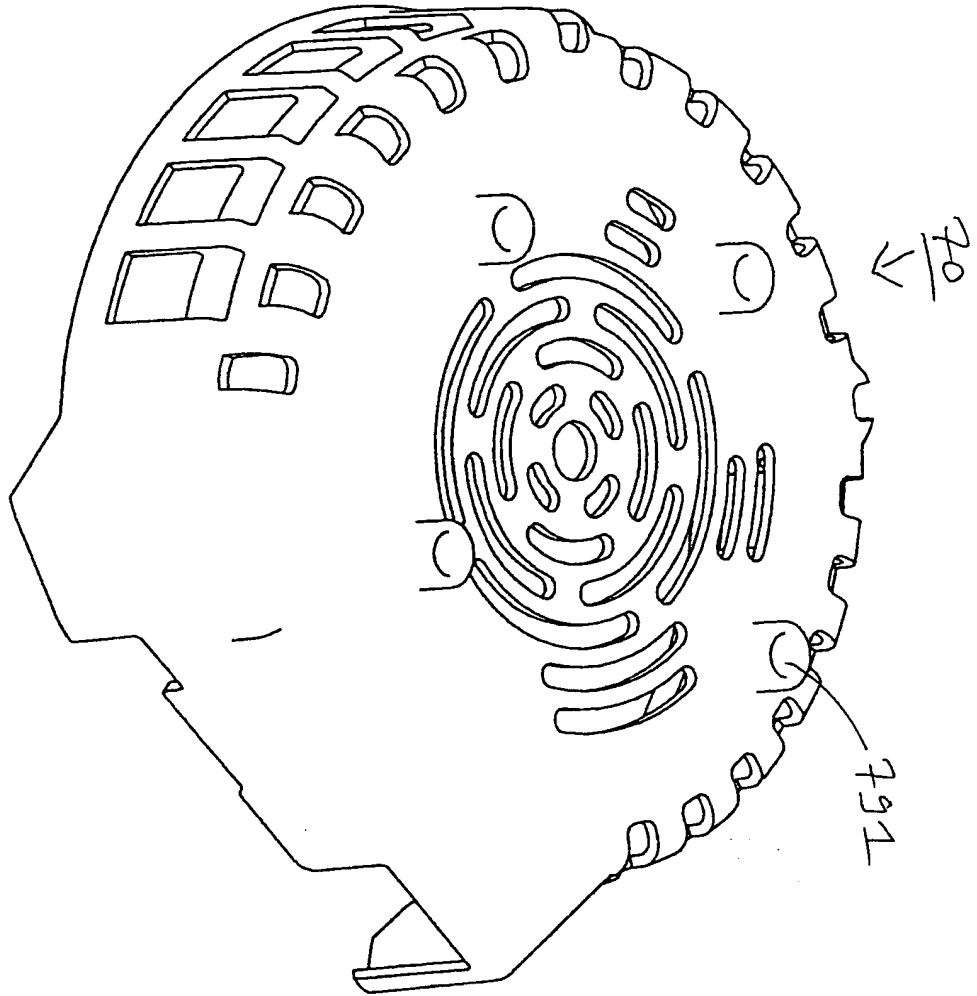


Fig. 17a

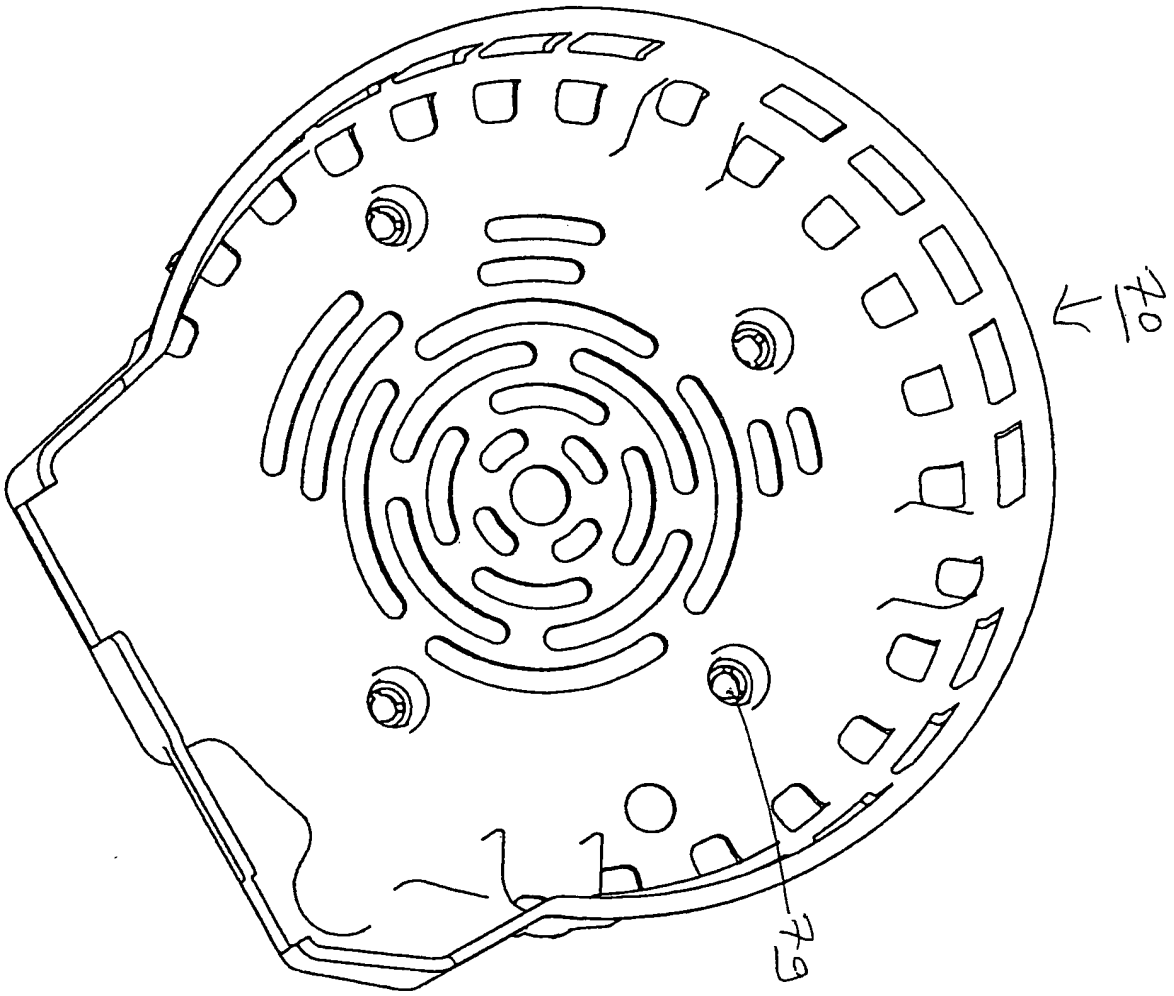


Fig. 17b

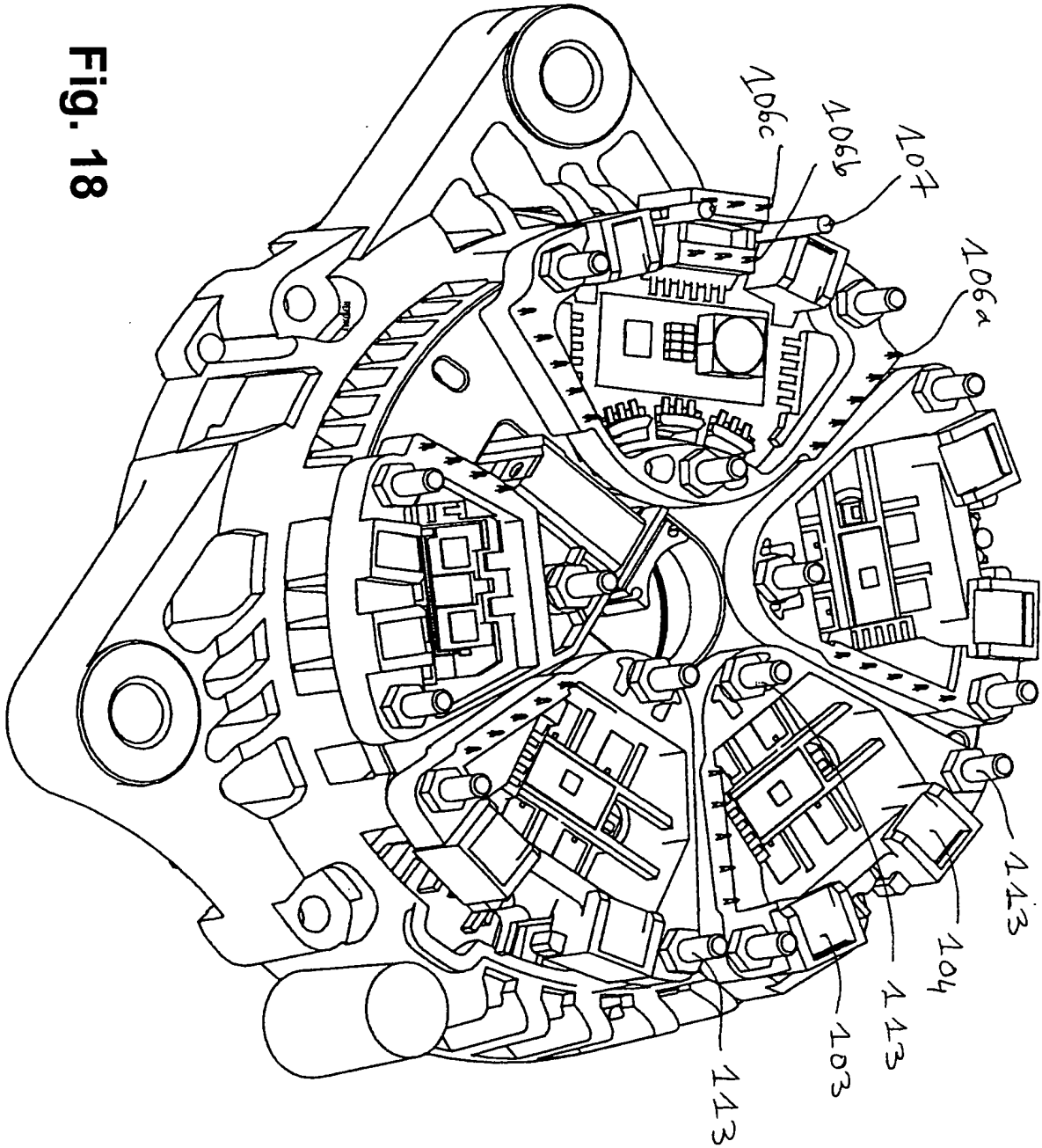


Fig. 18

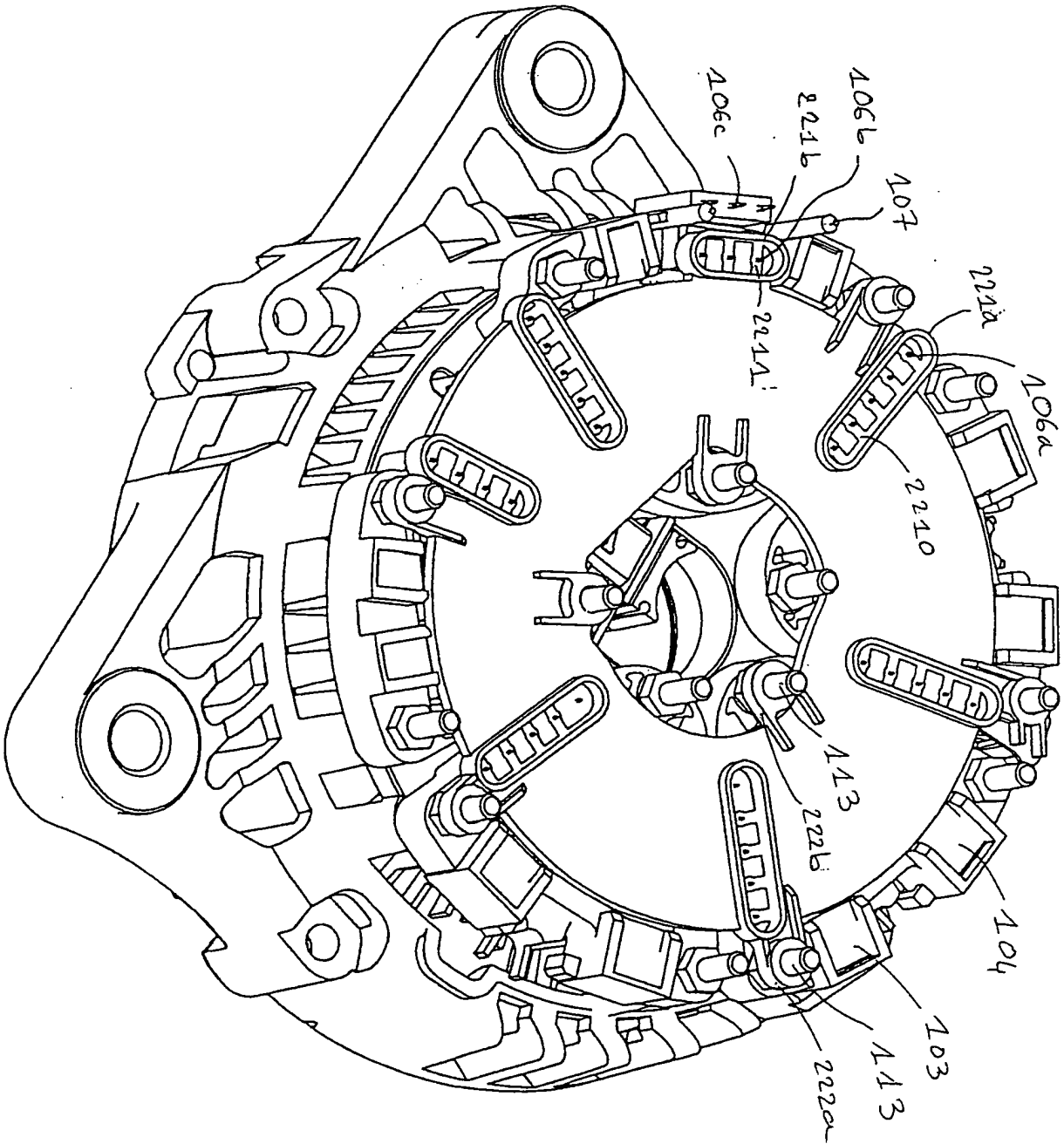


Fig. 19

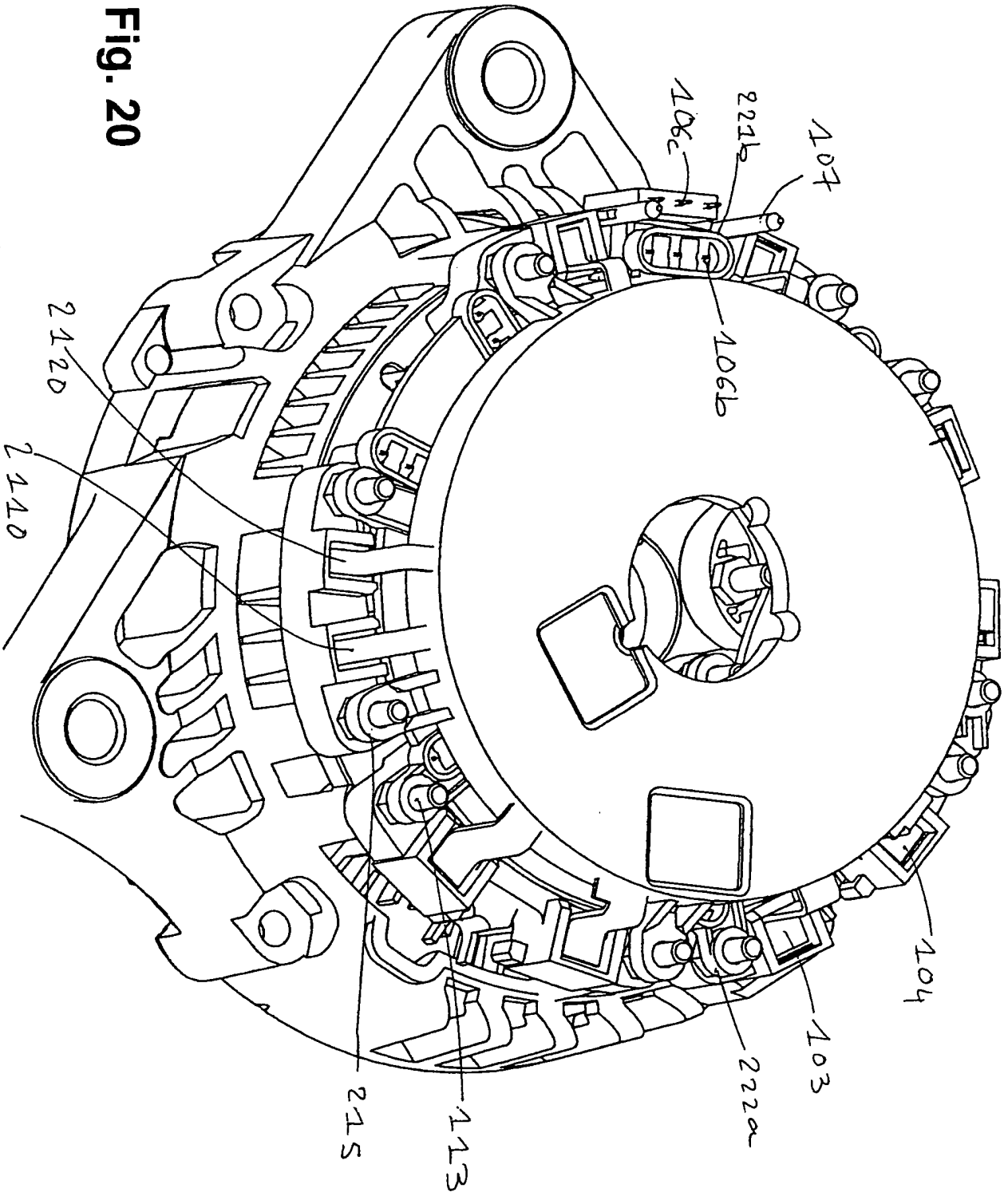


Fig. 20

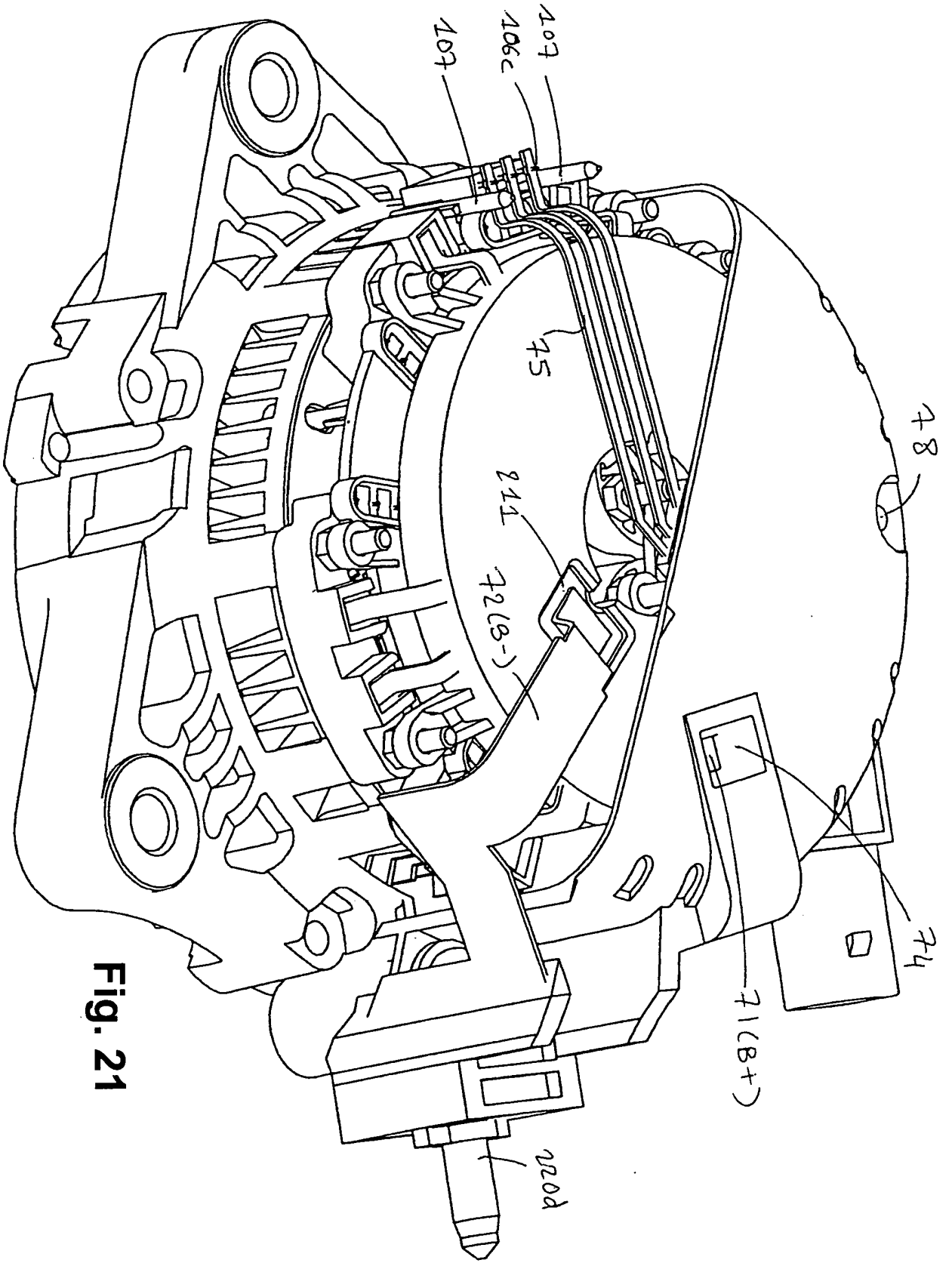


Fig. 21

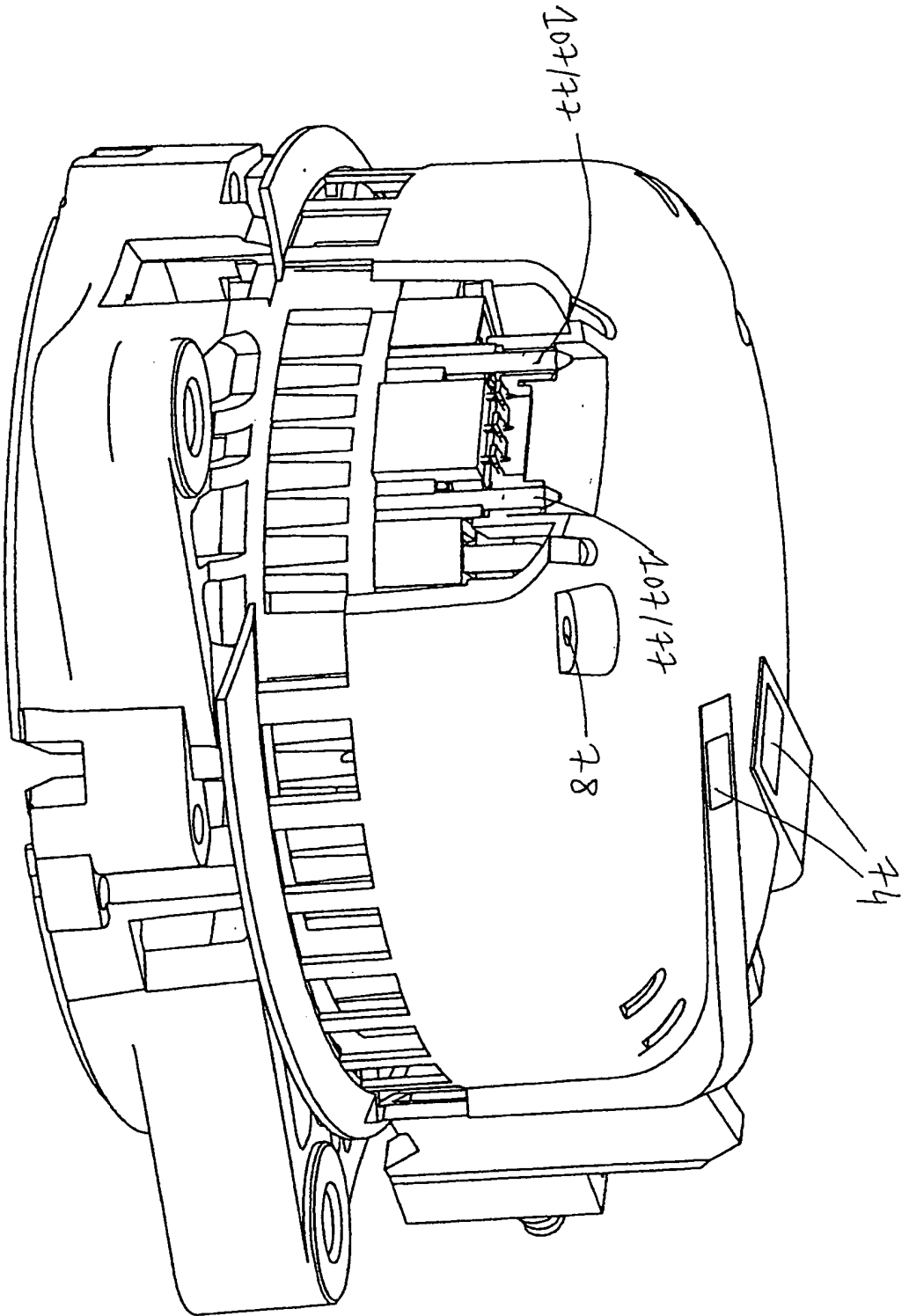


Fig. 22

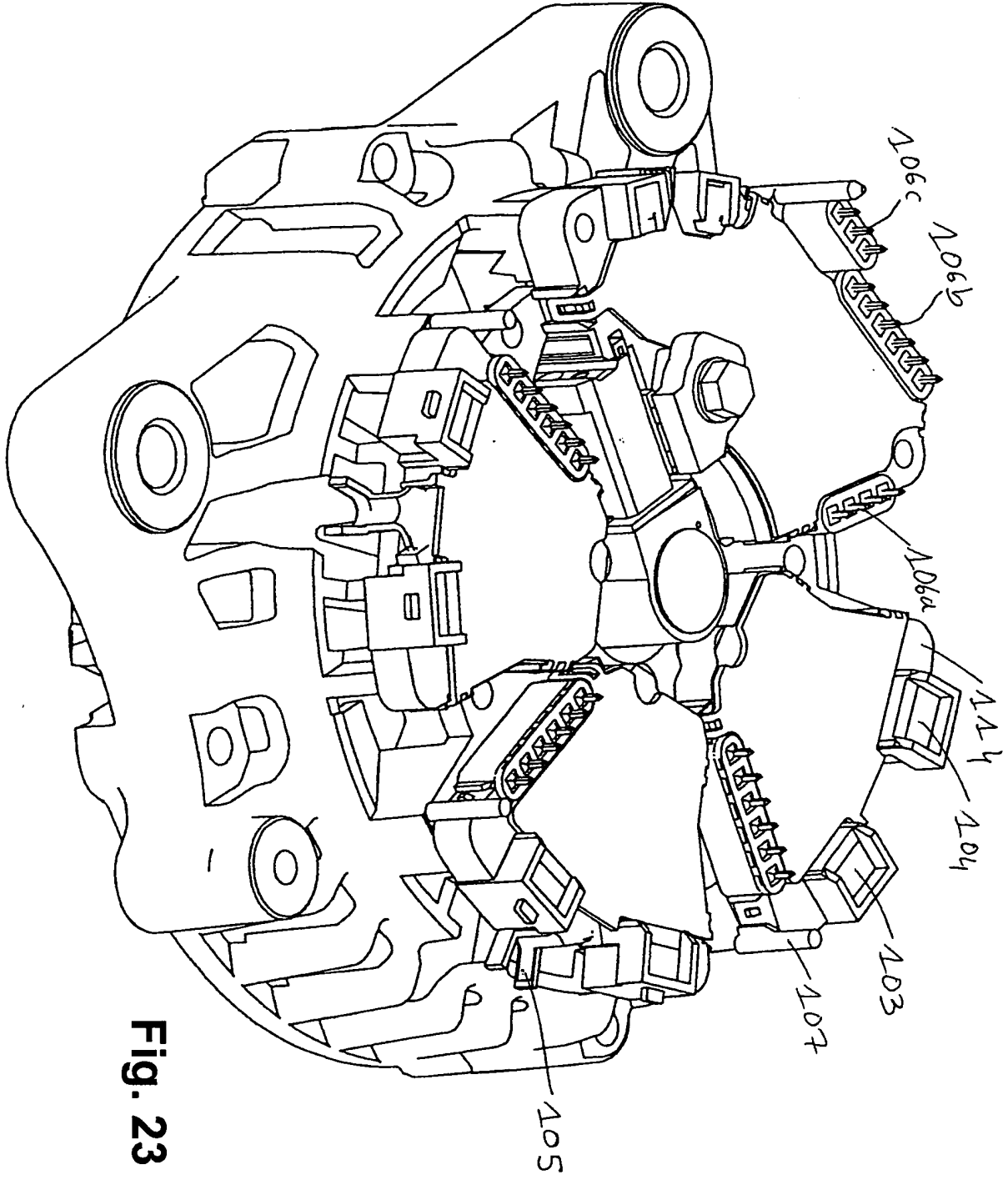


Fig. 23

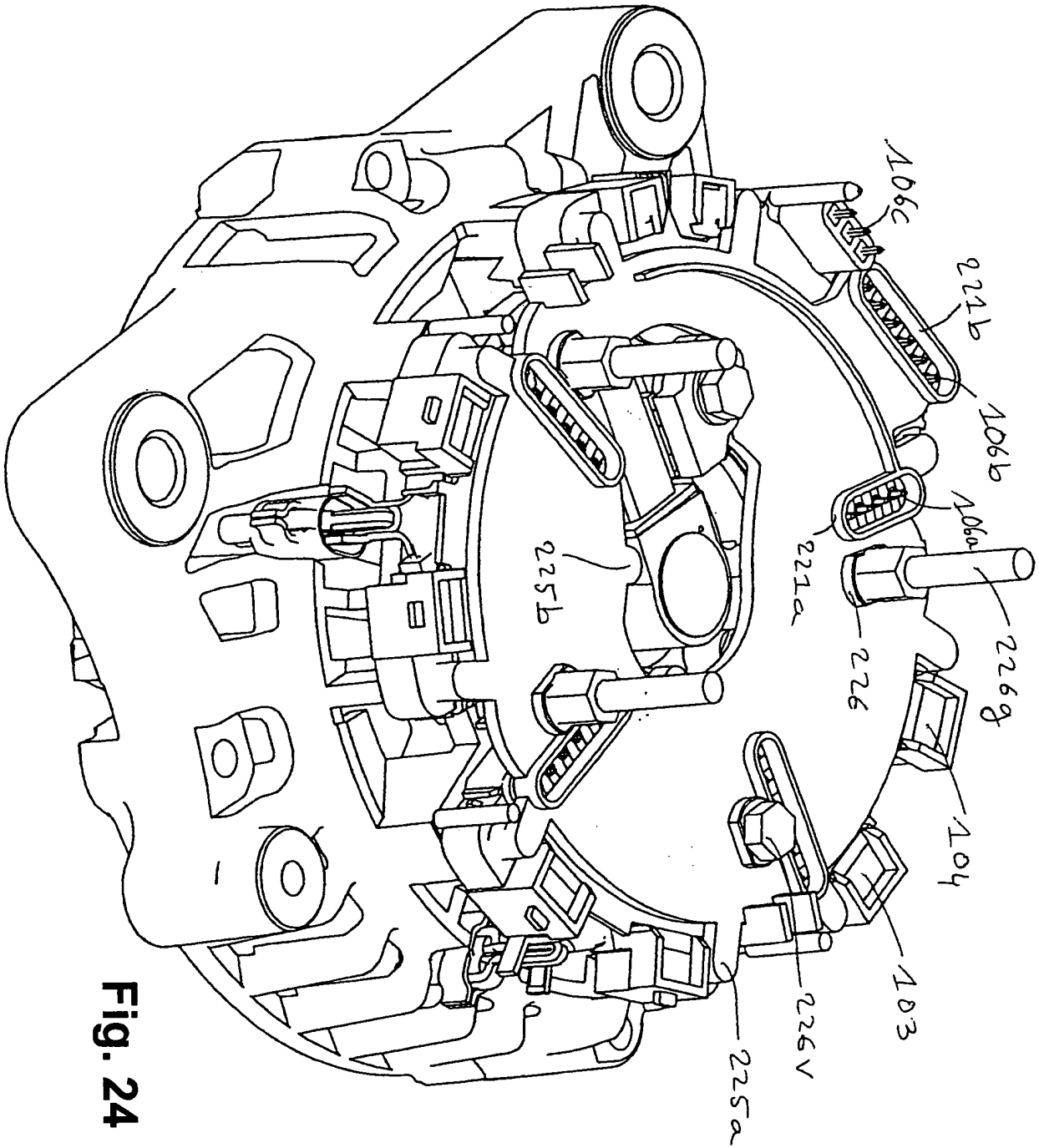


Fig. 24

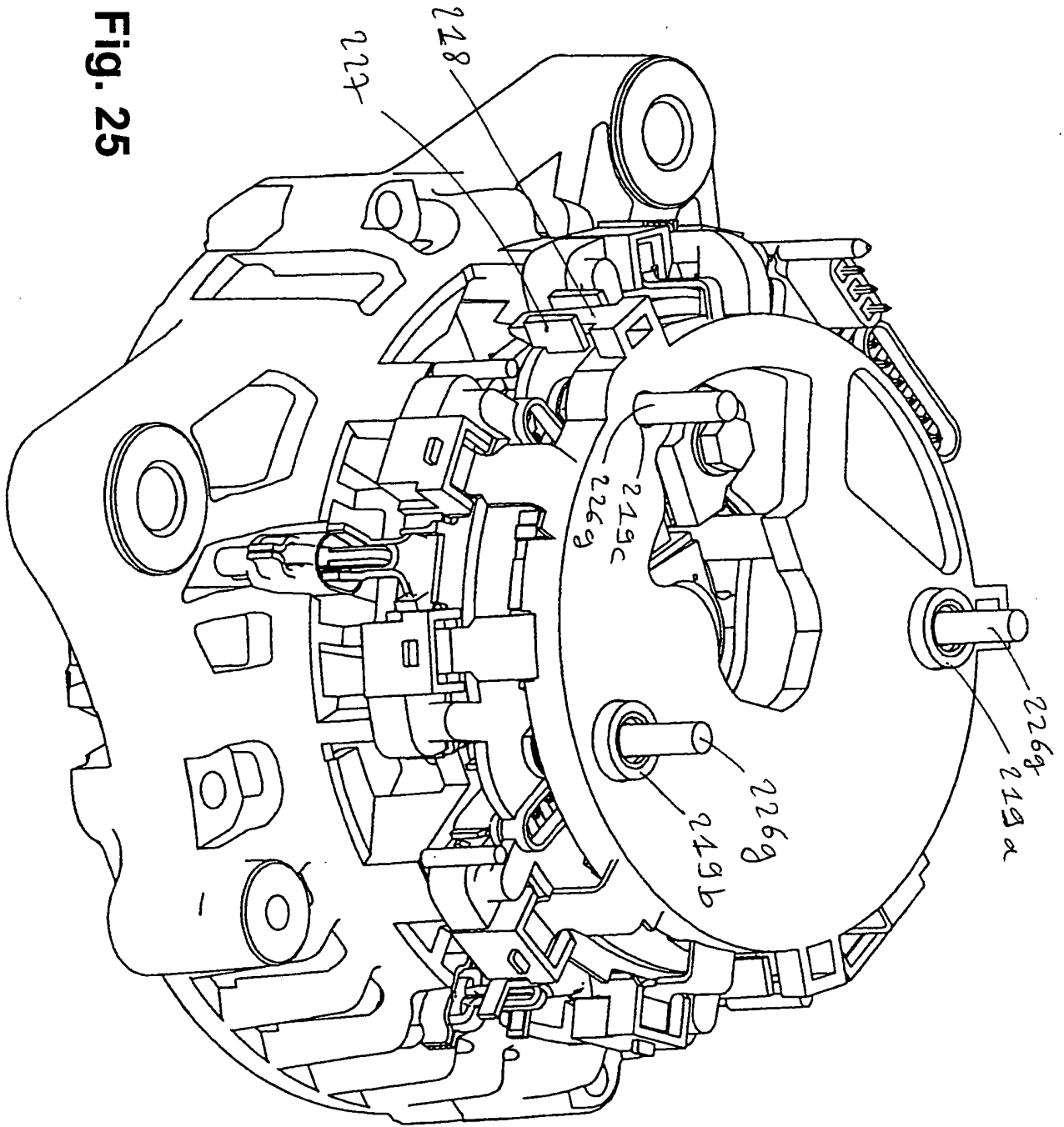


Fig. 25

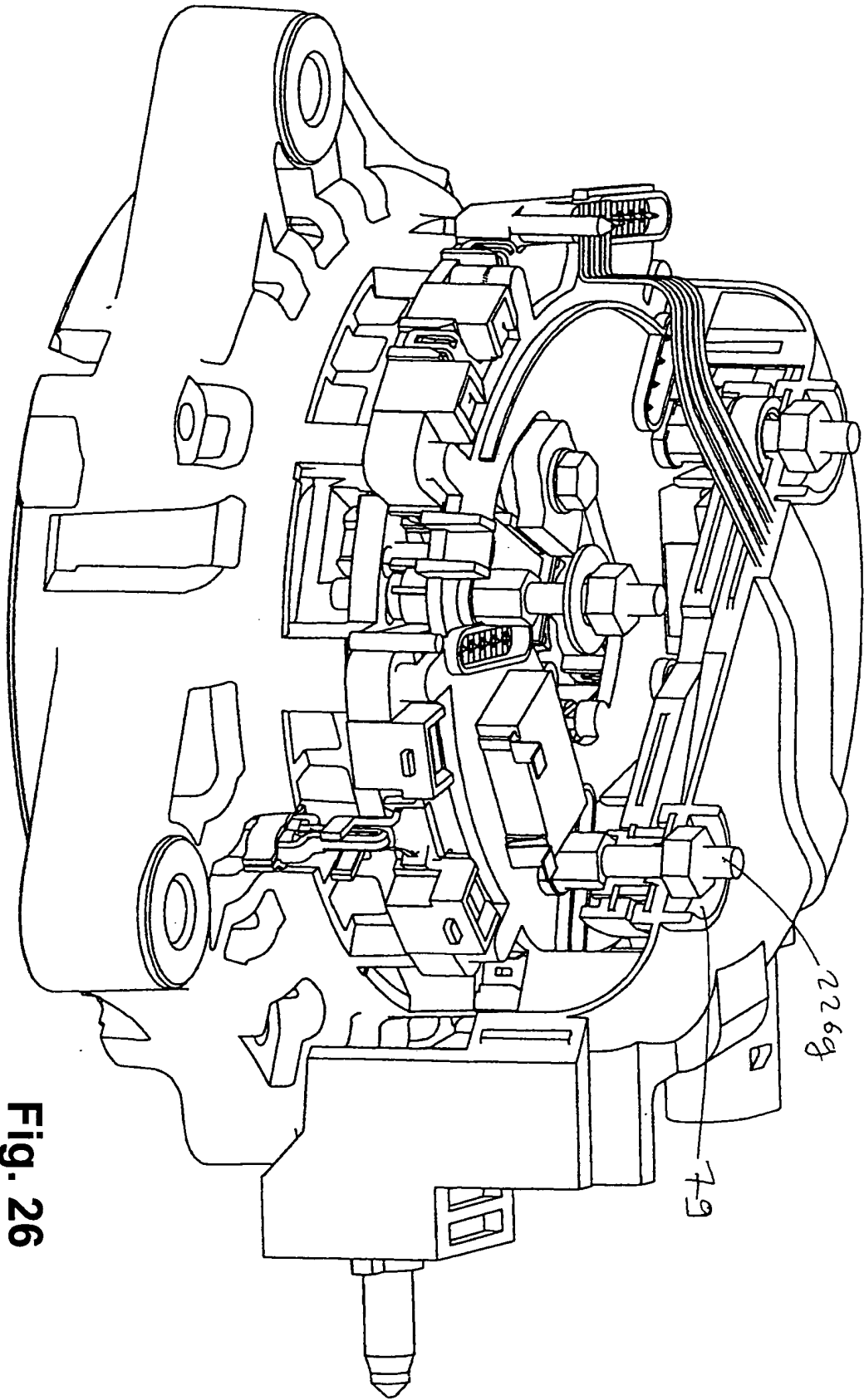


Fig. 26

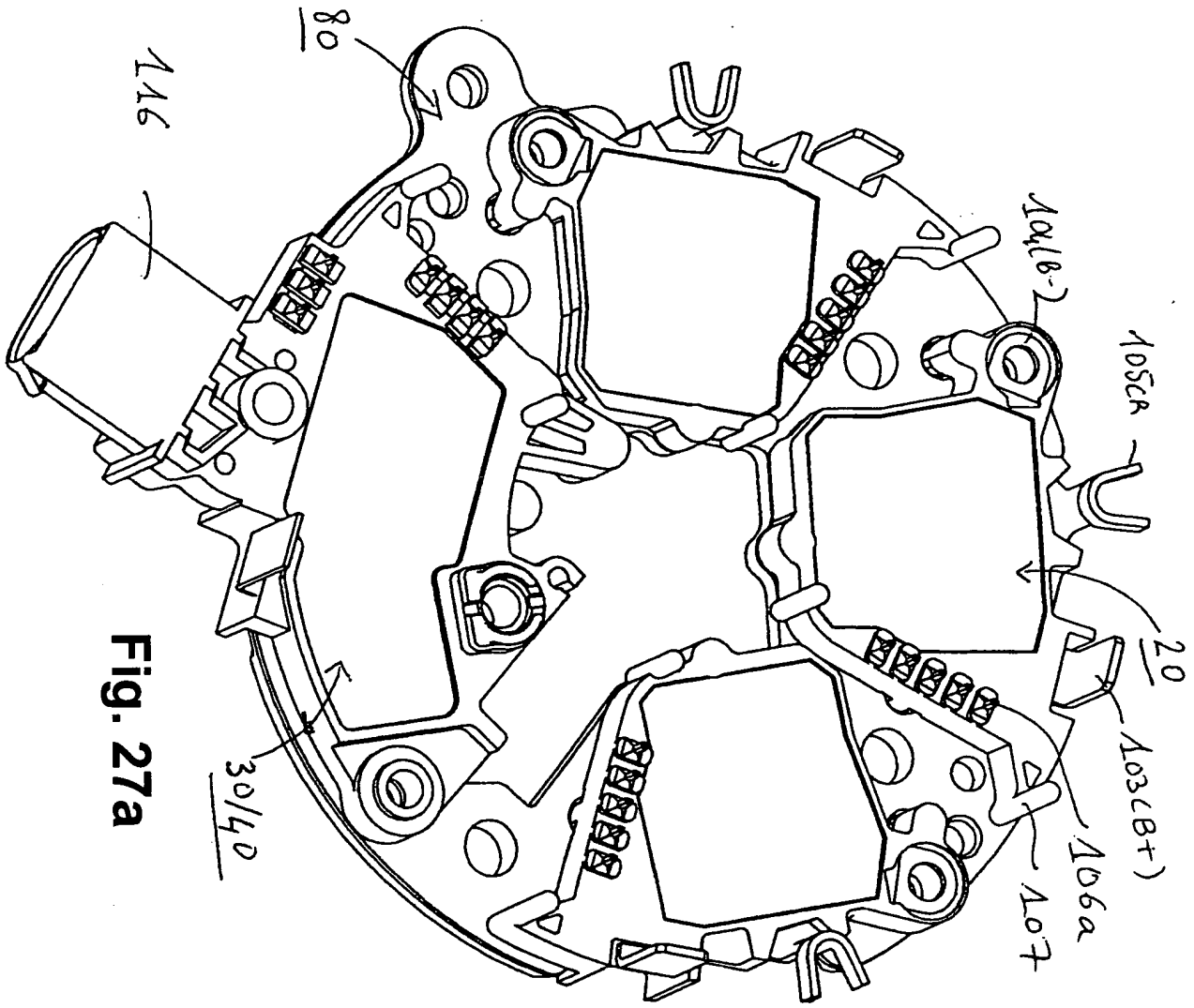


Fig. 27a

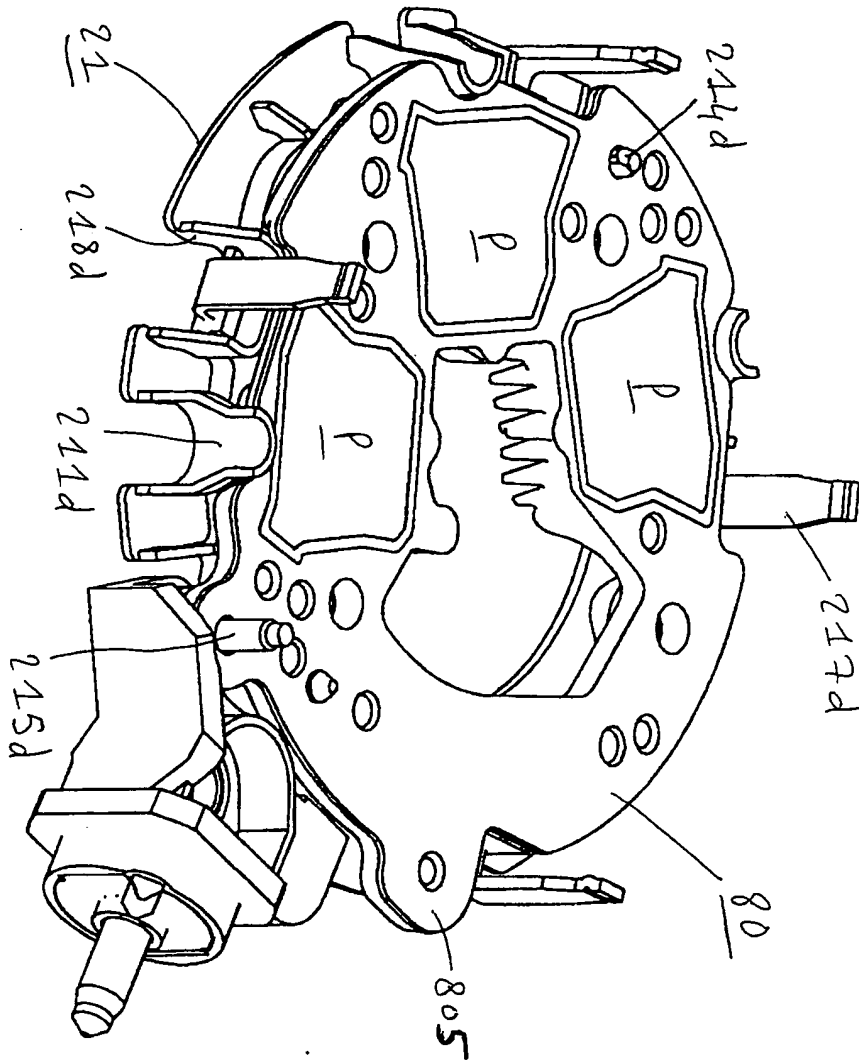


Fig. 27b

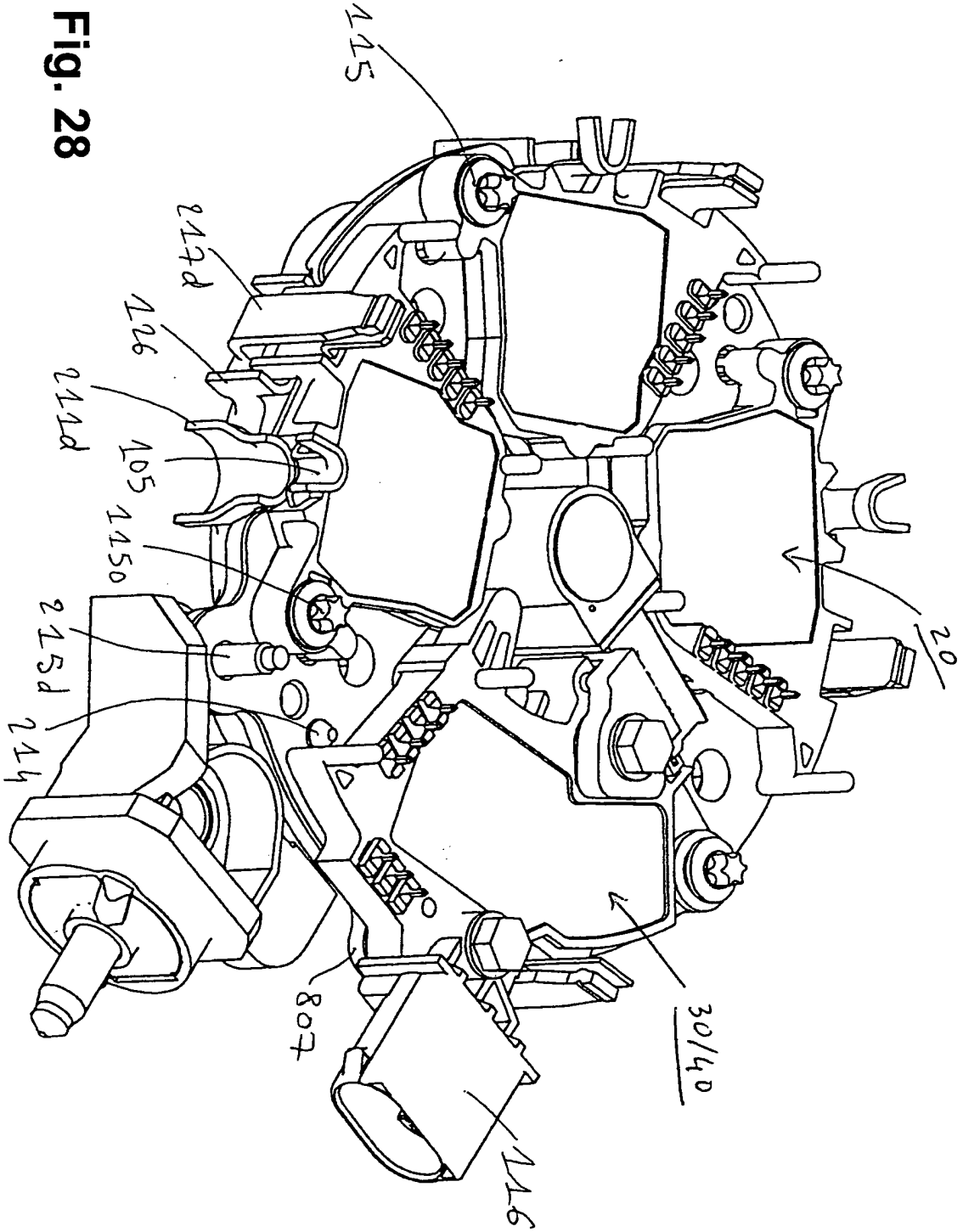


Fig. 28

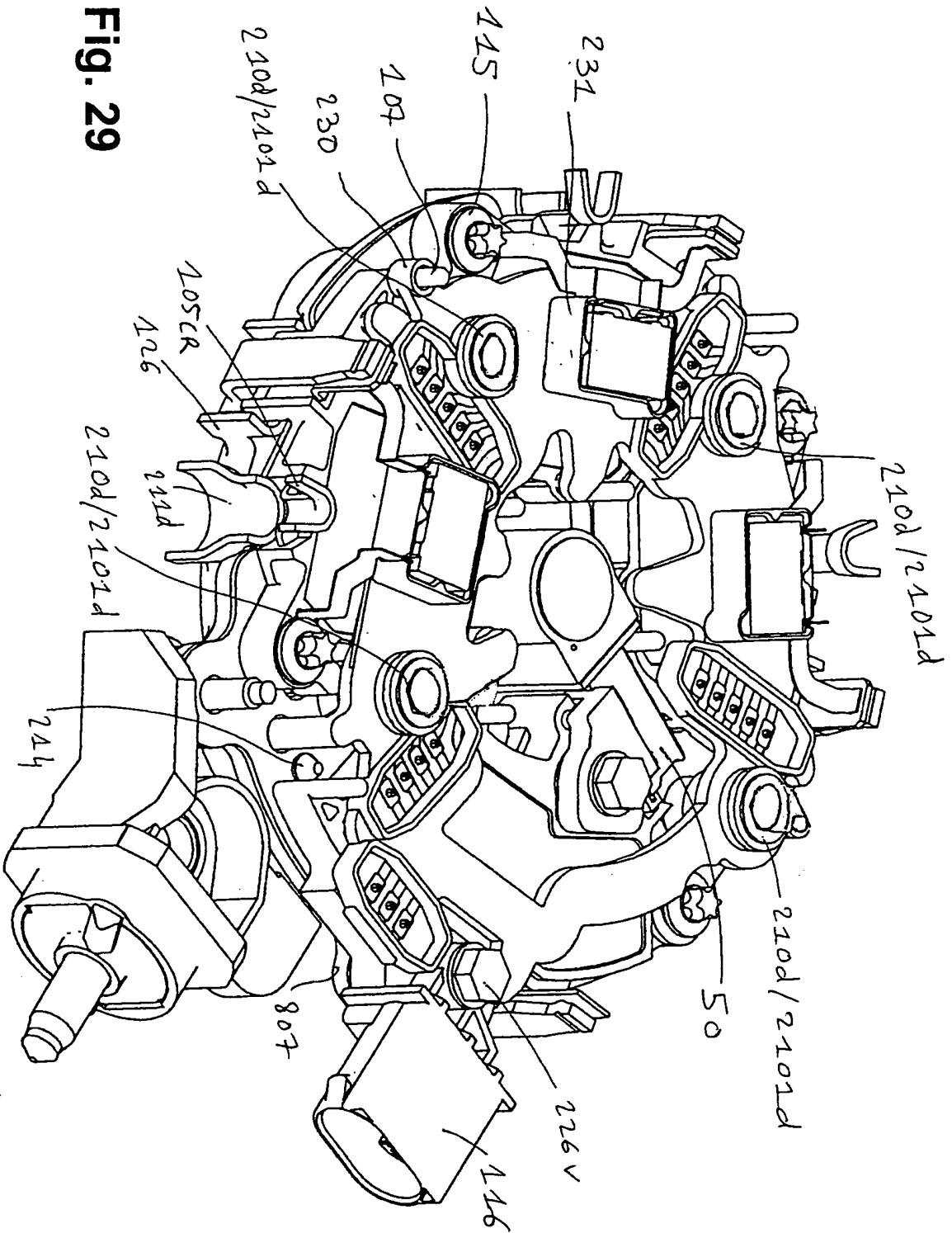


Fig. 29

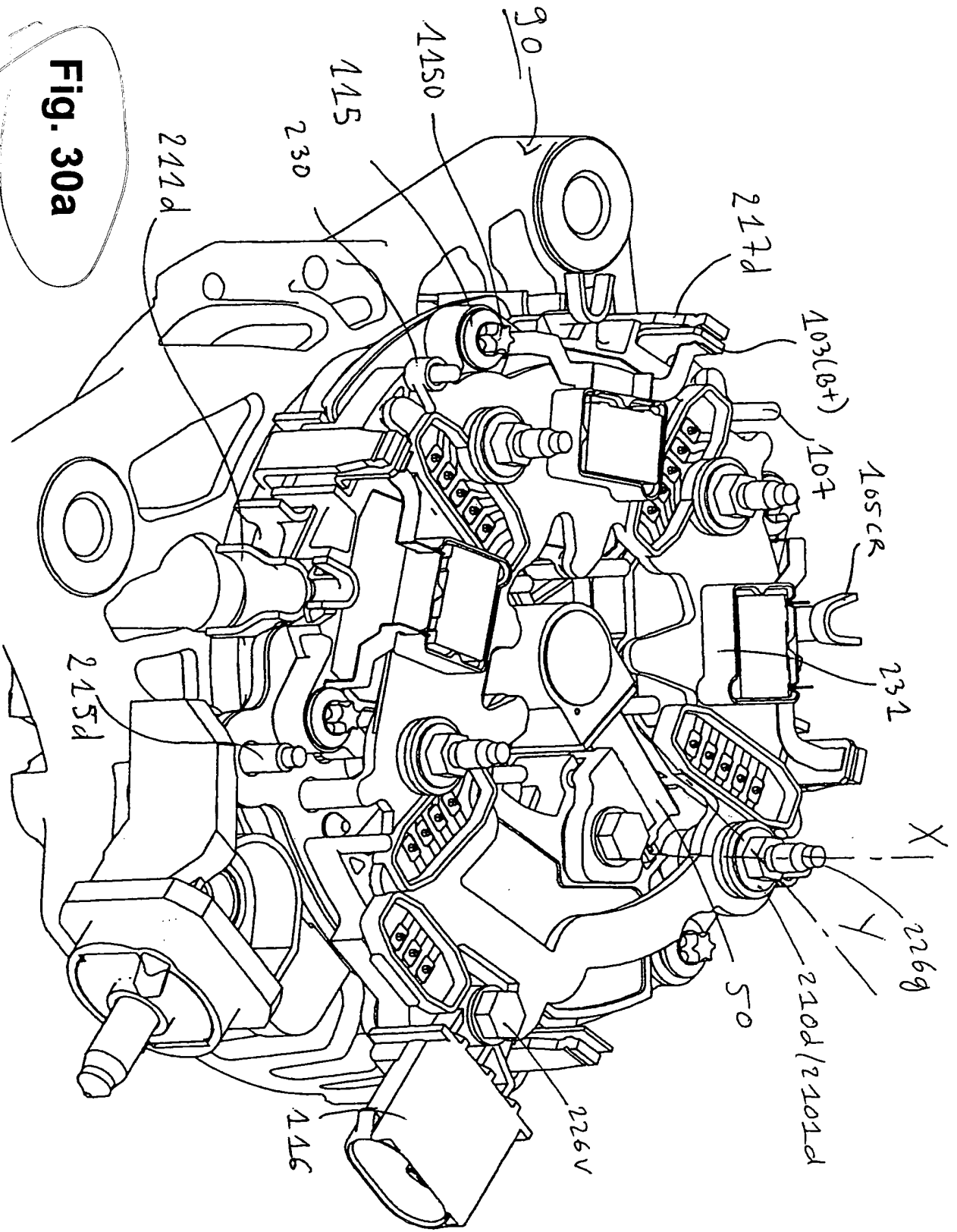


Fig. 30a

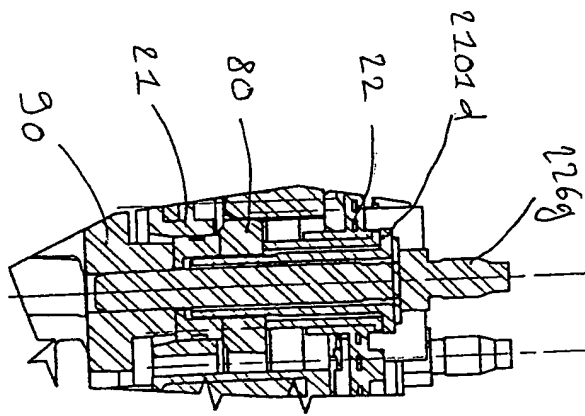


Fig. 30b

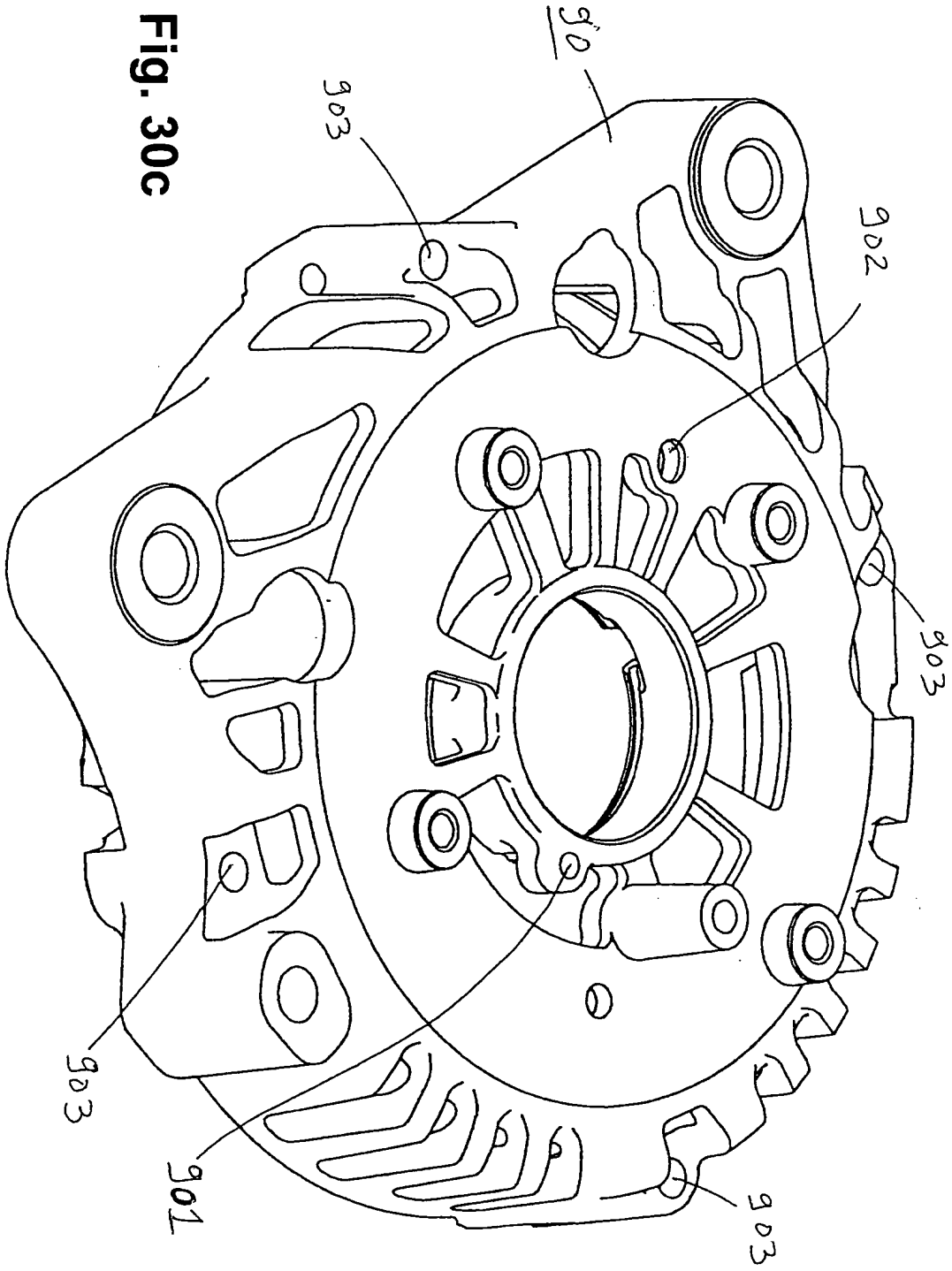


Fig. 30c

RESUMO**“MONTAGEM DE COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA MÁQUINA ELÉTRICA GIRATÓRIA”**

A invenção se refere a uma montagem de componentes eletrônicos para máquina elétrica giratória e de peças de interconexão de potência e de sinal que operam junto com os ditos componentes. Mais especialmente, a montagem de acordo com a invenção compreende: componentes eletrônicos dispostos em uma caixa de pelo menos um módulo eletrônico (10) disposta em um primeiro plano, - uma peça de interconexão de sinal (22) disposta em um segundo plano paralelo ao primeiro plano, e - uma peça de interconexão de potência (21) disposta em um terceiro plano paralelo ao primeiro plano, as peças de interconexão de potência e de sinal sendo independentes entre si e independentes dos ditos módulos eletrônicos.