



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

**(11) PI 0703733-3 B1**



\* B R P I 0 7 0 3 7 3 3 B 1 \*

**(22) Data do Depósito: 11/09/2007**

**(45) Data de Concessão: 10/01/2023**

---

**(54) Título:** DISPOSITIVO DE PARTIDA DO MOTOR

**(51) Int.Cl.:** H02P 1/10; H02P 7/24.

**(30) Prioridade Unionista:** 15/09/2006 EP 06019356.2.

**(73) Titular(es):** SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT.

**(72) Inventor(es):** JOHANN SEITZ; MARKUS MEIER; JÜRGEN TROTTMANN.

**(57) Resumo:** DISPOSITIVO DE PARTIDA DO MOTOR. A presente invenção refere-se a um dispositivo de partida do motor (1) aperfeiçoado quanto à técnica de fabricação, O dispositivo de partida do motor (1) abrange uma chave semicondutora de potência (2), uma chave de by-pass (3) eletromecânica ligada a ela em paralelo, bem como, um mecanismo eletrônico de controle (5) para o controle da chave de bypass (3), sendo que, o mecanismo eletrônico de controle (5) é realizado na forma de um grupo de construção plano (4) fixado na chave de by-pass (3) em um estado de montagem e, sendo que, o grupo de construção plano (4) e a chave de by-pass (3) são executados, de tal modo que, durante a fixação, o grupo de construção plano (4) é simultaneamente contatado eletricamente com a chave de by-pass (3).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE PARTIDA DO MOTOR**".

Descrição

[001] A presente invenção refere-se a um dispositivo de partida do motor com uma chave semicondutora de potência, com uma chave de by-pass eletromecânica ligada a ela em paralelo, bem como, com um mecanismo eletrônico de controle, para o controle da chave de by-pass.

[002] Dispositivos de partida do motor deste tipo também são designados como "dispositivos de partida suaves". No caso de um dispositivo de partida do motor deste tipo, durante uma fase de partida, o motor é ligado através da chave semicondutora de potência que, por exemplo, é executada como tiristor, enquanto a chave de by-pass paralela é aberta. Neste caso, através de controle correspondente da chave semicondutora de potência, a potência de partida do motor é aumentada, em particular, regulada de modo contínuo e aos poucos, de tal forma que, o motor inicia a operação de partida não por sacudidas, mas de modo "suave". Porém, de forma desvantajosa, na operação do motor, as chaves semicondutoras de potência tradicionalmente usadas iriam jogar fora uma potência de dissipação relativamente alta. A fim de evitar esta potência de dissipação, após o término da fase de partida a corrente de alimentação para o motor não é mais conduzida através da chave semicondutora de potência, mas através da chave de by-pass, que como membro de ligação mecânico tem consideravelmente menos dissipações. Em geral é empregado um relé de ligação eletromecânico comum, como chave de by-pass que, em geral, abrange uma unidade de acionamento magnética para o acionamento do membro de ligação mecânico propriamente dito. A chave de by-pass é controlada através de um mecanismo eletrônico de controle, que é recebido em um denominado grupo de construção plana. Em geral, o grupo de

construção plana é montado sobre ou ao lado da chave de by-pass, e é contatado com a chave de by-pass por meio de condutores de fio, em essência, livres. Os condutores são, por exemplo, soldados com correspondentes terminais do grupo de construção plana e contatados na chave de by-pass por meio de uma ligação de encaixe.

[003] Por um lado, esta solução tradicional é relativamente dispendiosa quanto ao espaço, em particular, visto que precisa ser previsto suficiente espaço livre para os condutores na carcaça do dispositivo de partida do motor. O contato entre o grupo de construção plana e a chave de by-pass exige, além disso, um dispêndio de montagem e de material relativamente alto. Dos condutores, em essência, soltos no estado de montagem e, com isto, suspensos no aparelho de modo incontrolável em certa extensão, parte, além disso, um certo risco de interferências da compatibilidade eletromagnética (EMV), bem como, um certo risco de interferências de funcionamento através de condutores defeituosos que sofreram batidas com danos ou de um contato de encaixe defeituoso.

[004] À invenção cabe a tarefa de aperfeiçoar um dispositivo de partida do motor do tipo mencionado no início diante do fundamento mencionado anteriormente.

[005] De acordo com a invenção está previsto executar o grupo de construção plana e a chave de by-pass, de tal modo que, em um estado de montagem eles sejam fixados um no outro, sendo que, durante a fixação, o grupo de construção plana é simultaneamente contatado eletricamente com a chave de by-pass.

[006] De preferência, a fixação entre o grupo de construção plana e a chave de by-pass é executada, de tal modo que, no estado de montagem, o grupo de construção plana e a chave de by-pass formam um componente interligado, em essência, rígido, que não pode ser separado novamente ou só pode ser separado mediante o emprego de

força. Neste caso, de preferência, o grupo de construção plana está preso com a chave de by-pass com ligação de encaixe, sendo que, também podem ser empregados outros tipos de fixação como, por exemplo, aparafusamento, colagem, soldagem, etc.

[007] Contudo, no contexto da invenção, o termo fixação também pode ser entendido como simples fixação de posição do grupo de construção plana e da chave de by-pass um no outro, que de acordo com a determinação da montagem do dispositivo de partida do motor, é formada ou retida por meio de outros componentes do dispositivo de partida do motor, em particular, uma carcaça do mesmo.

[008] No caso das duas variantes, é essencial no contexto da invenção, o fato de que, no estado de montagem, o grupo de construção plana e a chave de by-pass estão dispostos entre si em uma posição bem definida e que, em consequência deste posicionamento, o grupo de construção plana seja simultaneamente contactado eletricamente com a chave de by-pass. Com isto não se aplicam os condutores normalmente necessários para o contato entre o grupo de construção plana e a chave de by-pass, bem como, eventuais contatos por encaixe ou por solda, e todas as desvantagens normalmente ligadas com isto.

[009] Em uma execução preferida, a chave de by-pass é formada por um membro de ligação mecânico, bem como, por uma unidade de acionamento, em particular, magnética, para o acionamento do mesmo. Em uma variante da invenção que particularmente economiza espaço, o grupo de construção plana é construído, de modo apropriado, como forma oca em forma de U ou em forma de cuba que, no estado de montagem, é emborcado sobre a unidade de acionamento, de tal modo que, a unidade de acionamento é recebida no interior da forma oca. Ao lado da economia de espaço, esta execução tem, em particular, as outras vantagens que, podem ser realizados trajetos elétricos particularmente curtos dentro do circuito de ligação formado pelo grupo

de construção plana e pela unidade de acionamento, o que, por um lado, facilita o contato sem condutor entre o grupo de construção plana e a chave de by-pass, contudo, por outro lado, é vantajoso sob o aspecto da EMV . Além disso, através da parede externa do grupo de construção plana, a unidade de acionamento e a superfície interna do grupo de construção plana são, deste modo, eficazmente blindadas contra danos mecânicos, em particular, em virtude do processo de acabamento. Mediante o aproveitamento deste efeito de blindagem, são montados, em particular, componentes eletrônicos sensíveis mecanicamente do grupo de construção plana, de preferência, na superfície interna do mesmo.

[0010] De modo apropriado, na posição de montagem, o grupo de construção plana está fixado na unidade de acionamento da chave de by-pass e é fixado ali, em particular, diretamente próximo dos pontos de contato. Deste modo é alcançado um contato elétrico particularmente estável e seguro contra falha. A fixação do grupo de construção plana na unidade de acionamento também é vantajosa, em particular, quando a unidade de acionamento da chave de by-pass pode ser separada do membro de ligação propriamente dito. Neste caso, em virtude da montagem, a unidade de acionamento e o grupo de construção plana podem ser primeiramente ligados e contactados separadamente, e somente em uma etapa de acabamento seguinte podem ser colocados como componente sobre o membro de ligação, o que sob o ponto de vista da técnica de produção é vantajoso.

[0011] Para um contato entre o grupo de construção plana e a chave de by-pass, em particular, a unidade de acionamento do mesmo, que seja simples de realizar sob o ponto de vista da técnica de produção, de custo vantajoso e seguro contra falha, de preferência, está previsto, pelo menos, um contato de mola.

[0012] A fim de simplificar tanto a equipagem do grupo de constru-

ção plana com componentes eletrônicos, como também a colocação do grupo de construção plana na chave de by-pass, de modo apropriado o grupo de construção plana é executado flexível. Em uma forma de execução preferida, o grupo de construção plana está equipado com pontos de dobramento teórico, em particular, na forma de dobradiças de filme, em torno das quais o grupo de construção plana pode ser dobrado sem destruição. De forma alternativa ou adicional, o grupo de construção plana também pode ser composto opcionalmente de várias partes.

[0013] A seguir será esclarecido, em detalhes, um exemplo de execução da invenção com auxílio de um desenho. Nele são mostrados:

na figura 1, uma vista esquemática em perspectiva de um dispositivo de partida do motor, com uma chave semicondutora de potência, uma chave de by-pass eletromecânica ligada em paralelo com ela, bem como, com um grupo de construção plana que contém um mecanismo eletrônico de controle para o controle da chave de by-pass,

na figura 2, em representação em perspectiva girada em relação à figura 1, a chave de by-pass do dispositivo de partida do motor, com um membro de ligação mecânico, bem como, com uma unidade de acionamento eletromagnética,

na figura 3, em representação em perspectiva girada de novo, a unidade de acionamento da chave de by-pass com uma placa do condutor do grupo de construção plana montada na unidade,

na figura 4, em representação em perspectiva girada de novo, a unidade de acionamento e a placa do condutor do grupo de construção plana equipada, a partir de agora, com componentes eletrônicos, bem como,

na figura 5, um recorte V ampliado da figura 1, de um contato de mola para o contato do grupo de construção plana com o elemen-

to da chave de by-pass.

[0014] Partes correspondentes entre si estão sempre dotadas em todas as figuras com os mesmos números de referência.

[0015] O dispositivo de partida do motor 1 representado na figura 1 abrange uma chave semicondutora de potência 2, em particular, um tiristor. O dispositivo de partida do motor 1 abrange, além disso, uma chave de by-pass 3 eletromecânica, ligada em paralelo à chave semicondutora de potência 2, bem como, um grupo de construção plana 4, que possui um mecanismo eletrônico de controle 5 para o controle da chave de by-pass 4.

[0016] No estado de montagem mostrado na figura 1, a chave semicondutora de potência 2, a chave de by-pass 3 e o grupo de construção plana 4 são recebidos em uma carcaça 6 comum, que está somente indicada com linhas de contorno na figura 1. No estado de montagem, da carcaça 6 se projetam somente contatos de ligação 7 e 7' para a ligação de um condutor de corrente de acionamento para um motor (não representado).

[0017] Na forma de execução de acordo com a figura 1 o dispositivo de partida do motor 1 é executado para ser ligado em um condutor de corrente de acionamento (neste caso, por exemplo, bifásico) para um motor. O dispositivo de partida do motor 1 abrange, de modo correspondente, respectivamente, um par de contatos de ligação 7 e 7' para cada um dos dois condutores de fase, que se projetam da carcaça 6 em lados opostos e, nos quais pode ser ligada uma parte do lado da rede ou uma parte do lado do motor do condutor de corrente de acionamento.

[0018] Aos contatos de ligação 7 e 7' correspondentes são internamente intercaladas a chave semicondutora de potência 2 e a chave de by-pass 3 em ligação paralela.

[0019] De acordo com o uso determinado, o dispositivo de partida

do motor 1 é ligado previamente ao motor acionado eletricamente no condutor de corrente de acionamento, e serve para ligar e desligar o motor. No caso do dispositivo de partida do motor 1 trata-se, neste caso, de um denominado dispositivo de partida suave, no qual a potência do motor é aumentada aos poucos, em particular, regulada, durante uma fase de partida do motor. Nesta fase de partida a chave de by-pass 3 está aberta e, com isto, o motor está ligado com a rede através da chave semicondutora de potência 2. Neste caso, o aumento aos poucos, em particular, regulado, da potência do motor ocorre através de correspondente controle da chave semicondutora de potência 2. A fim de economizar a potência de dissipação, que cai durante a operação do motor na chave semicondutora de potência 2, após o término da fase de partida, a chave de by-pass 3 é fechada e, com isto, e é feita uma ponte sobre a chave semicondutora de potência 2, de tal modo que, a corrente de acionamento para o motor flui com pouca dissipação através da chave de by-pass 3.

[0020] A chave de by-pass 3 do dispositivo de partida do motor 1 representada de novo separadamente na figura 2, compreende um membro de ligação 8 mecânico, que pode ser ligado por meio de uma unidade de acionamento eletromagnética 9.

[0021] O membro de ligação 8 compreende um par de contatos fixos 10, 10' que estão opostos um ao outro para cada condutor de fases, dos quais cada um está ligado eletricamente com um contato de ligação 7 ou 7' correspondente. Os contatos fixos 10 e 10' do mesmo condutor de fases podem ser ligados e separados respectivamente através de uma ponte de contato 11 eletricamente reversível.

[0022] Todas as pontes de contato 11 estão fixadas em um punção 12 comum, e são sempre acionadas em comum através do movimento do punção 12. Através de uma mola (não representada em detalhes) o punção 12 é tensionado previamente de tal modo que, as pontes de

contato 11 no estado de repouso permanecem em uma posição de abertura representada na figura 2, na qual os contatos de ligação 7, 7' de cada um dos condutores de fases são separados eletricamente um do outro.

[0023] A unidade de acionamento 9 compreende uma bobina magnética 13 e uma culatra magnética 14, que formam um circuito magnético com um induzido magnético 15. O induzido magnético 15, neste caso, está fixado no punção 12, e com isso, forma - visto de modo construtivo - um componente do membro de ligação 8. Os componentes da unidade de acionamento 9, portanto, em particular, a bobina magnética 13 e a culatra magnética 14 estão reunidas em um grupo de construção interligado e, em essência, rígido, que está fixado no membro de ligação 8 por meio de uma ligação de encaixe 16.

[0024] No estado de montagem, através da aplicação de uma tensão na bobina magnética 13, no circuito magnético é produzido um campo magnético. Sob o efeito desse campo magnético, o induzido magnético 15 é atraído para a culatra magnética 14 e, neste caso, através do punção 12 movimenta as pontes de contato 11 contra a pressão de mola da posição de abertura para a posição de fechamento, na qual os contatos fixos 10, 10' correspondentes de cada condutor de fases são ligados entre si conduzindo eletricidade através das pontes de contato 11.

[0025] O grupo de construção plana 4 mostrado separadamente nas figuras 3 e 4, com a unidade de acionamento 9, é formado, em essência, de uma placa do condutor 17 com componentes 18 eletrônicos montados sobre essa placa, que são ligados ao mecanismo eletrônico de controle 5. Neste caso, em virtude da clareza, a figura 3 mostra a placa do condutor 17 não equipada. A placa do condutor 17 equipada com os componentes 18 está reproduzida na figura 4.

[0026] Como pode ser depreendido das representações, no estado

de montagem a placa do condutor 17 é curvada para formar uma forma oca na seção transversal, em essência, em forma de U, que recebe a unidade de acionamento 9 em seu espaço interno. Os componentes 18 eletrônicos do grupo de construção plana 4, neste caso, são montados de forma preponderante na superfície interna voltada para a unidade de acionamento 9. Por um lado, isto tem a vantagem que, o espaço existente no espaço interno da placa do condutor 17, na medida que ele não é ocupado pela unidade de acionamento 9, é usado de modo particularmente bom, e que, por outro lado, os componentes 18 são blindados muito bem para fora e, com isso, são protegidos contra danos mecânicos, por exemplo, durante o processo de montagem.

[0027] Como pode ser depreendido da figura 4, sobre a placa do condutor 17, em seus lados frontais, estão colocadas peças de inserção 19 (de placas do condutor) menores, que cobrem parcialmente as superfícies frontais da placa do condutor 17. As peças de inserção 19 podem suportar outros componentes 18 eletrônicos e, com isso, ampliam a superfície útil da placa do condutor 17 que está à disposição para a montagem do mecanismo eletrônico de controle 5. Além disso, elas oferecem uma proteção adicional ao mecanismo eletrônico de controle 5 e à unidade de acionamento 9 contra dano mecânico.

[0028] Das figuras 3 e 4 pode ser depreendido que, a placa do condutor 17 é fixada na unidade de acionamento 9 por meio de ligação de encaixe 20, 21 de tal modo que, o grupo de construção plana 4 e a unidade de acionamento 9 formam um grupo de construção interligado auto-suportável e, em essência, rígido. A estabilidade mecânica desse grupo de construção é aperfeiçoada por dois braços de apoio 22, que se sobressaem da unidade de acionamento 9, e se apóiam no lado da extremidade livre em uma cobertura 23 da placa do condutor 17.

[0029] Como pode ser reconhecido, em particular, da figura 5, que é uma representação em detalhe ampliada da figura 1 e da figura 2, o

contato do grupo de construção plana 4 com a unidade de acionamento 9 ocorre através de dois contatos de mola 24. Cada contato de mola 24 compreende uma mola de pressão 25, de material elétrico condutivo, que é transferido para um pino de guia 26 que se destaca da unidade de acionamento 9. De preferência, a mola de pressão 25, neste caso, está apertada sobre o pino de guia 26 e, com isso, é fixada na unidade de acionamento 9 de modo seguro contra dissipação. Cada pino de guia 26 está em contato interno com uma conexão de bobina 27 da bobina magnética 13.

[0030] A fim de facilitar a montagem do dispositivo de partida do motor 1, a placa do condutor 17 está provida de pontos de dobramento teórico 28 flexíveis, em forma de dobradiças de filme, que possibilitam dobrar a placa do condutor 17 de um estado originalmente plano, sem destruição para a forma em U evidente nas figuras 3 e 4. De forma apropriada, no estado plano, a placa do condutor 17 está equipada com os componentes 18 eletrônicos. Em seguida, o grupo de construção plana 4 pronto é encaixado na unidade de acionamento 9 e, neste caso, é dobrado na forma em U mencionada. Neste caso, a placa do condutor 17 está equipada em sua superfície interna com superfícies de contato 29 condutoras, que estão dispostas de tal modo que, durante o encaixe da placa do condutor 17, a mola de pressão 25 de cada um dos contatos de mola 24 bate contra uma das superfícies de contato 29. Dessa forma, durante o encaixe da placa do condutor 17 na unidade de acionamento 9, o grupo de construção plana 4 é contactado, ao mesmo tempo, com a unidade de acionamento 9.

[0031] Após o encaixe do grupo de construção plana 4 na unidade de acionamento 9, o grupo de construção formado deste modo é encaixado sobre o membro de ligação 8 e a chave de by-pass 3 ajustada pronta, com isso, é ligada com a chave semicondutora de potência 2.

[0032] No total, desse modo é formado um dispositivo de partida

do motor 1 tanto simples de ser fabricado, como também compacto e que economiza material, que além disso, é aperfeiçoado com respeito aos critérios de EMV como também com respeito à segurança de falha em relação aos dispositivos de partida do motor tradicionais do tipo mencionado no início.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de partida do motor (1) com uma chave semicondutora de potência (2), com uma chave de by-pass (3) eletromecânica ligada a ela em paralelo, e apresentando um mecanismo eletrônico de controle (5) para acionar a chave de by-pass (3), com o mecanismo eletrônico de controle (5) consistindo em um grupo de construção plana (4) fixado na chave de by-pass (3) em um estado de montagem, sendo que, a chave de by-pass (3) apresenta um membro de ligação (8) mecânico, bem como, uma unidade de acionamento (9), em particular, eletromagnética, para o acionamento do membro de ligação (8), caracterizado pelo fato de que o grupo de construção plana (4) e a chave de by-pass (3) são configurados de modo que, durante a fixação, o grupo de construção plana (4) é simultaneamente contatado eletricamente com a chave de by-pass (3) e, sendo que, o grupo de construção plana (4) é construído como forma oca em forma de U ou em forma de cuba, em cujo interior, no estado de montagem, a unidade de acionamento (9) é recebida.

2. Dispositivo de partida do motor (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, na posição de montagem, o grupo de construção plana (4) está fixado na unidade de acionamento (9).

3. Dispositivo de partida do motor (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que, o grupo de construção plana (4) está em contato com a chave de by-pass (3) através de, pelo menos, um contato de mola (24).

4. Dispositivo de partida do motor (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de que, pelo menos, um componente (18) eletrônico do grupo de construção plana (4) está disposto em um lado interno do grupo de construção plana (4) voltado para a unidade de acionamento (9) na posição de

montagem.

5. Dispositivo de partida do motor (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de que, a unidade de acionamento (9) é formada por uma bobina magnética (13) e uma culatra magnética (14).

6. Dispositivo de partida do motor (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações de 2 a 5, caracterizado pelo fato de que, no estado de montagem, o grupo de construção plana (4) e a unidade de acionamento (9) estão fixados no membro de ligação (8) como grupo de construção interligado.

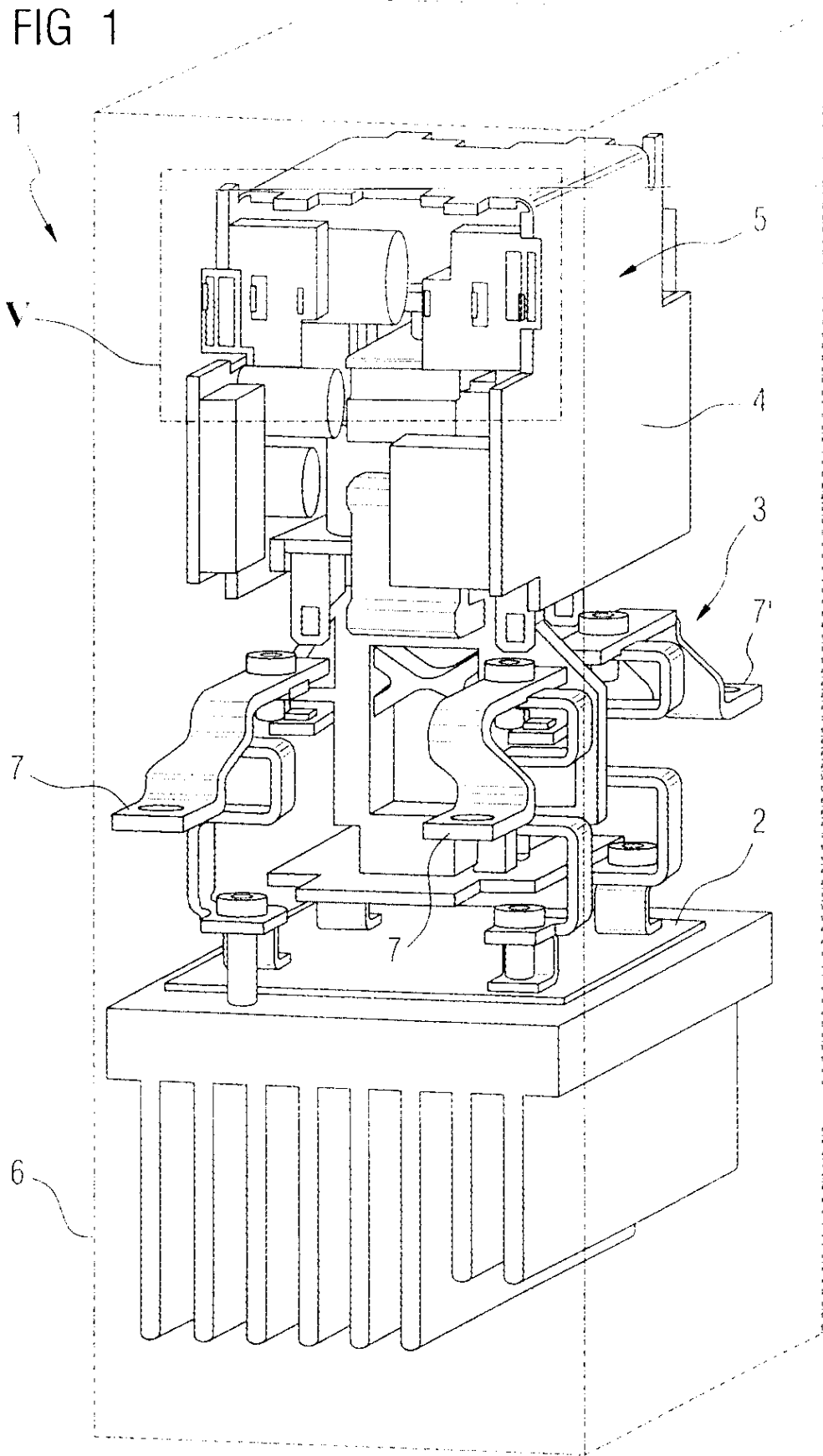
7. Dispositivo de partida do motor (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de que, o grupo de construção plana (4) está fixado na chave de by-pass (3) por meio de uma ligação de encaixe (20, 21).

8. Dispositivo de partida do motor (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações de 5 a 7, caracterizado pelo fato de que, a unidade de acionamento (9) está fixada no membro de ligação (8) por meio de uma ligação de encaixe (16).

9. Dispositivo de partida do motor (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, caracterizado pelo fato de que, o grupo de construção plana (4) abrange uma placa do condutor (17) flexível ou é formada de várias peças da placa do condutor (17, 19).

10. Dispositivo de partida do motor (1) de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que, a ou a pelo menos uma placa do condutor (17) apresenta, pelo menos, um ponto de dobra teórico (28) flexível.

FIG 1



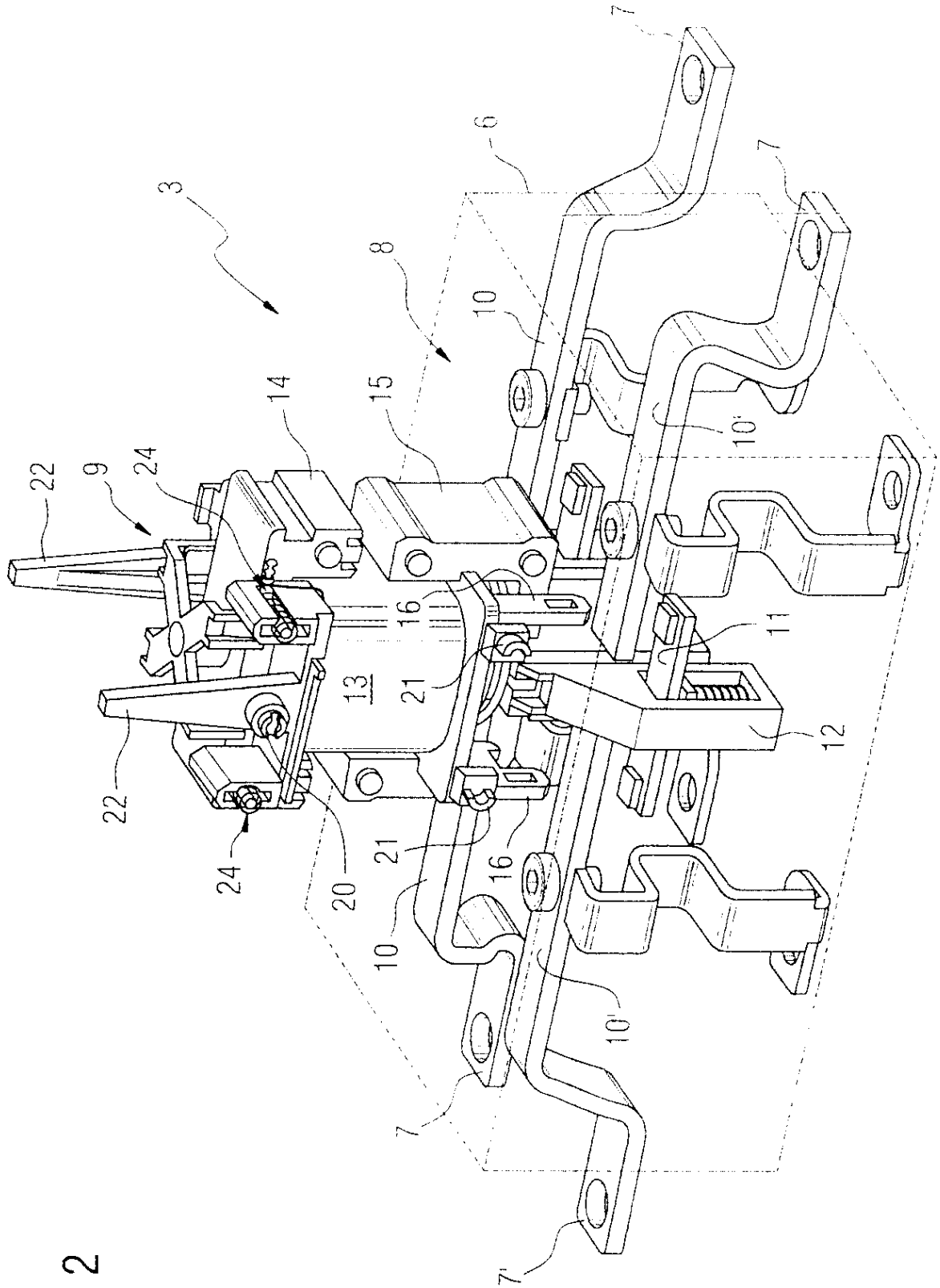


FIG 2

7

FIG 3

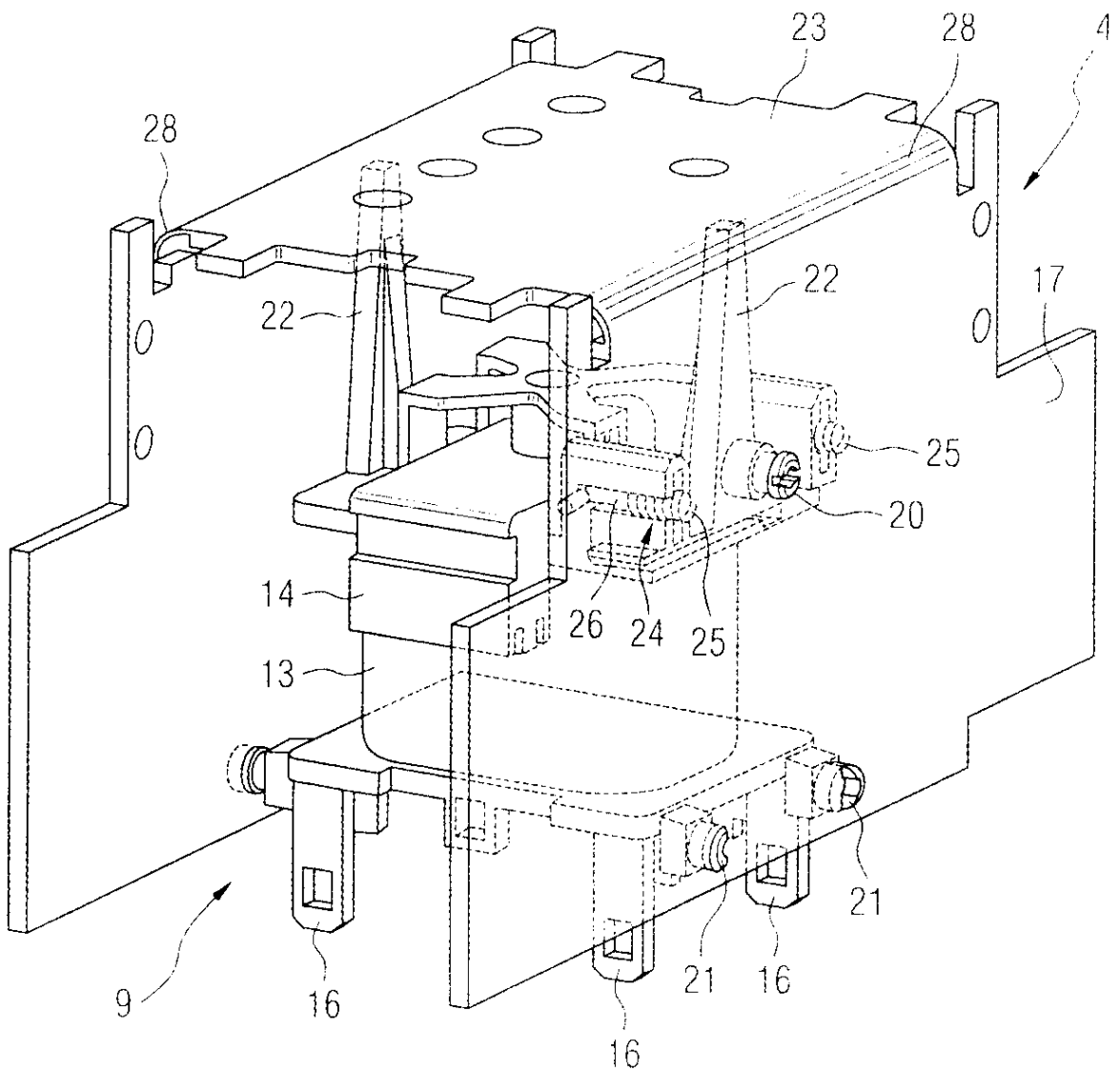
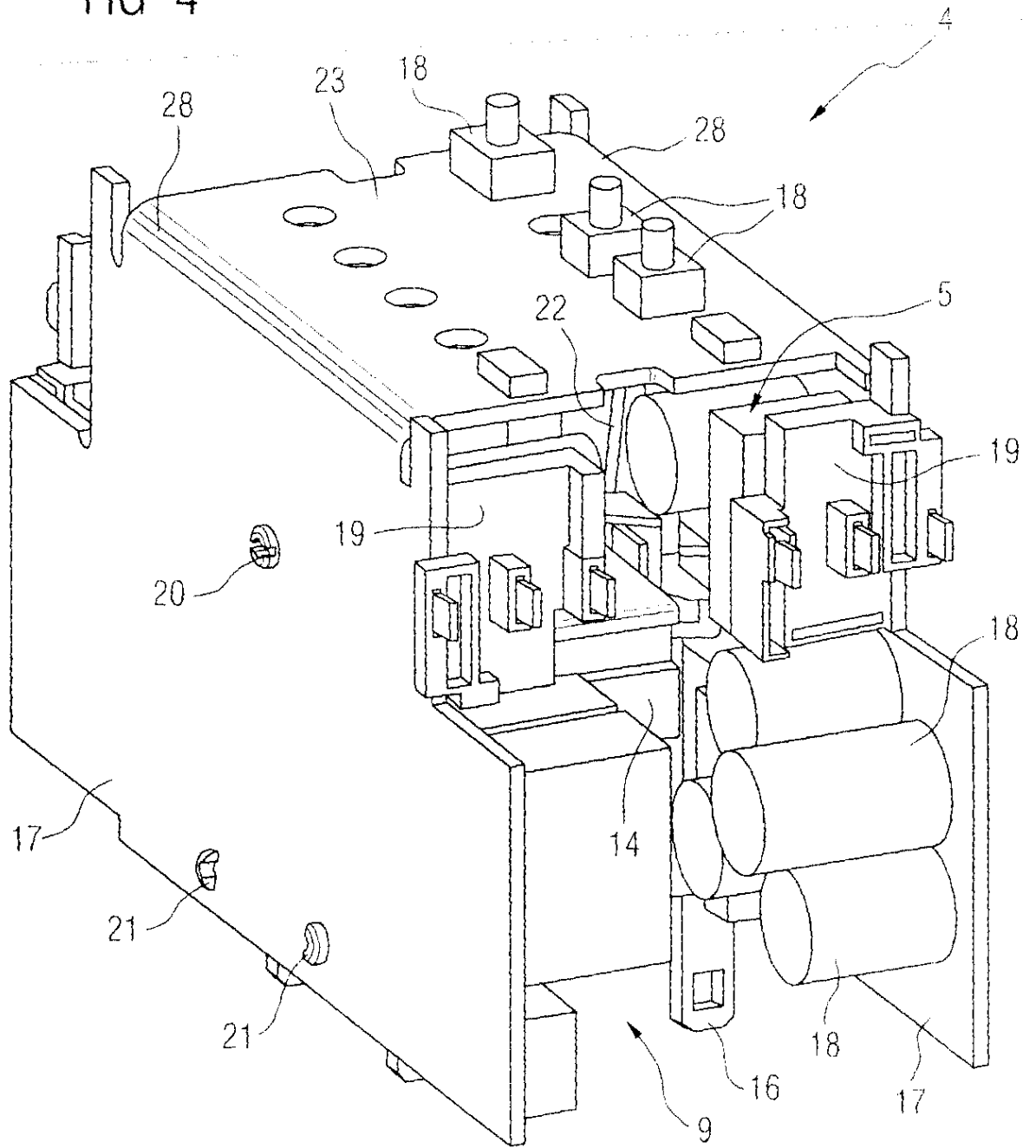


FIG 4



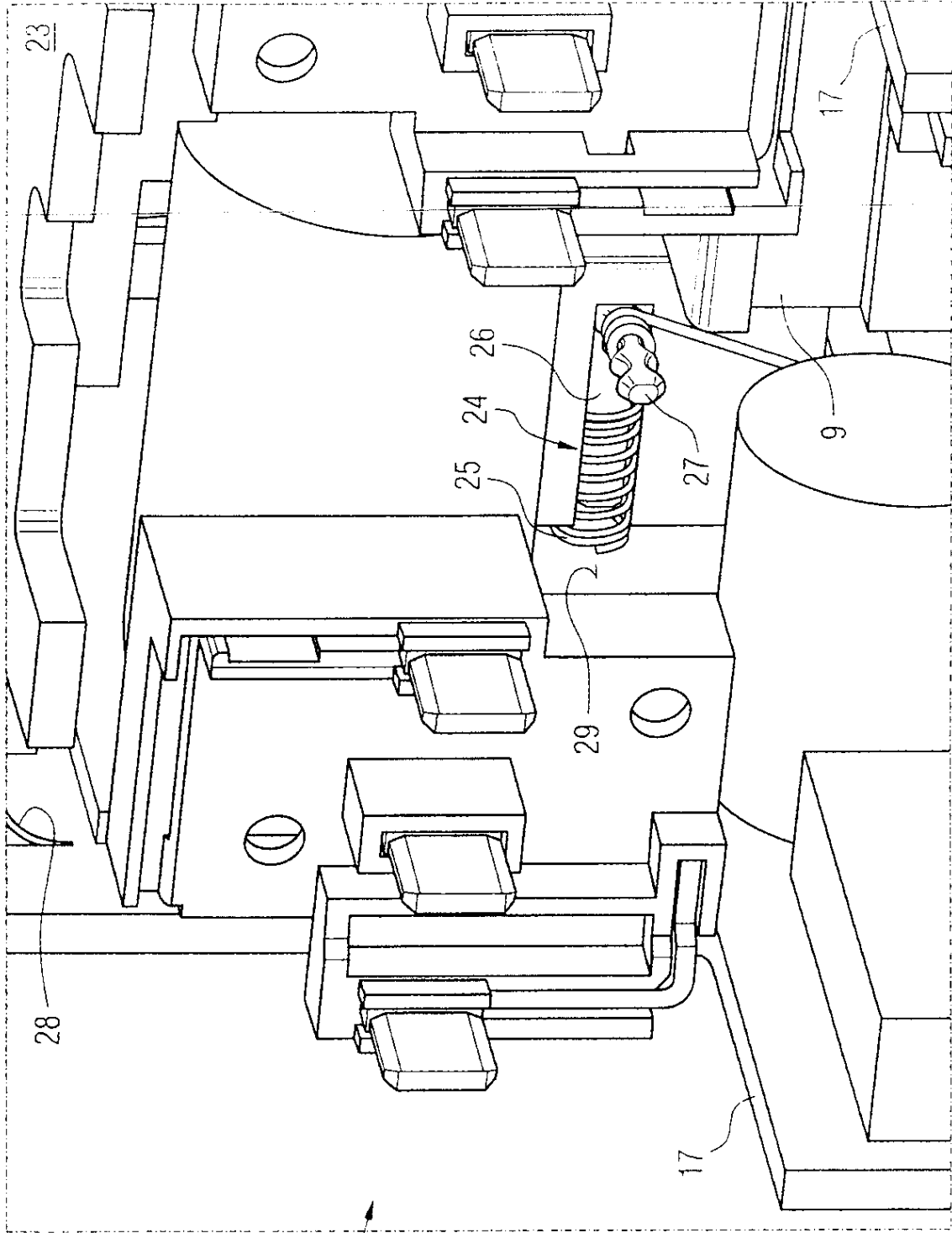


FIG 5



23