

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

(21) PI 0809535-3 A2



* B R P I 0 8 0 9 5 3 5 A 2 *

(22) Data de Depósito: 01/02/2008

(43) Data da Publicação: 16/09/2014
(RPI 2280)

(51) Int.Cl.:

H01H 50/44

F02N 11/08

F16K 31/06

(54) Título: MECANISMO DE PARTIDA COM RELÉ DE LEVANTAMENTO DE VÁRIOS ESTÁGIOS **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 30/03/2007 DE 10 2007 015 396.3

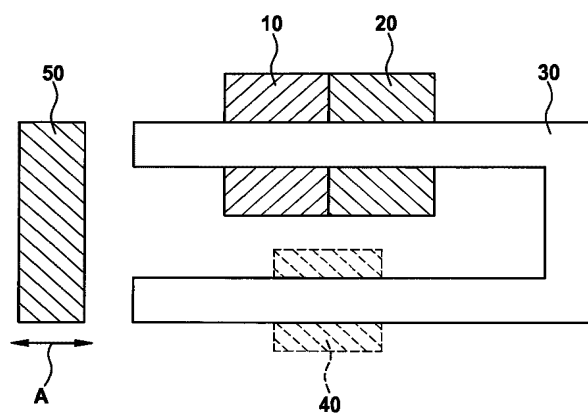
(73) Titular(es): Robert Bosch GMBH.

(72) Inventor(es): Jochen Heusel, Martin Neuburger, Torsten Knorr

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2008051285 de 01/02/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/119577 de 09/10/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "MECANISMO DE PARTIDA COM RELÉ DE LEVANTAMENTO DE VÁRIOS ESTÁGIOS".

Estado da técnica

5 A presente invenção refere-se a um mecanismo de partida para motores de combustão interna com um relé de via única para acoplamento controlado da partida elétrica com o motor de combustão interna.

São conhecidos mecanismos de partida de pinhão, em que quando de uma operação de partida, um pinhão de partida é acoplado na coroa dentada do motor de combustão interna. Quando da obtenção de uma
10 posição extrema acoplada, isto é, com engate pleno na coroa dentada do motor de combustão interna, o pinhão fecha uma ponte de contato no ímã de levantamento. Pelo fechamento da ponte de contato, o motor de partida elétrica é suprido com corrente. Depois de ter sido dada a partida do motor de combustão interna, o ímã de levantamento é desligado, com o que o pinhão
15 se solta da coroa dentada do motor de combustão interna e, assim, o motor de partida elétrica não mais está acoplado com o motor de combustão interna.

Com motores de partida usuais, o ímã de levantamento quando da partida é ativado com a corrente nominal, de modo que o pinhão sofre
20 uma aceleração constante e, em seguida, quando do atingimento da coroa dentada do motor de combustão interna é freado abruptamente. Especialmente em motores híbridos, em que também durante a operação do motor de combustão interna, é regularmente ligado e desligado, resulta portanto uma alta carga de ruído.

25 Para redução da carga de ruído, propõe o pedido DE 197 02 321 A1 uma ativação com corrente de um relé de engate, em que por meio de modulação da amplitude de pulso pode ser especificamente controlada a força de aceleração atuando sobre o pinhão. A ativação ali descrita prevê controlar especificamente o movimento mediante alteração da relação de
30 contato da corrente aduzida, para assim se obter um desejado movimento de contato. Com base na elevada intensidade magnética requerida, a modulação de amplitude de pulso para com a frequência de base deve ser superi-

or a 20 kHz, pois de outra maneira resulta uma carga de ruído pela ativação do ímã de levantamento na faixa audível. Assim, são necessárias frequências superiores a 20 kHz, que por sua vez fazem com que a indutividade do relé de levantamento deva ser muito pequena, para permitir uma ativação específica. Um relé de levantamento controlado por amplitude de pulso abrange portanto um pequeno número de espiras e uma alta seção transversal de arame, para se poder produzir a requerida força apesar do pequeno número de espiras. Simultaneamente são necessárias altas correntes de suprimento.

10 Descrição da Invenção

O mecanismo de partida de acordo com a invenção permite um acoplamento pobre em ruídos do pinhão de partida à coroa dentada do motor de combustão interna, sem que sejam necessárias correntes especialmente altas e, assim, sem dispendiosa eletrônica de potência. Além disso, com o mecanismo de partida de acordo com a invenção não é necessário um controle de amplitude de pulso, de modo que o controle é nitidamente simplificado. Os relés de levantamento empregados segundo a invenção não estão restritos a eletroímãs com pequena indutividade; antes pelo contrário, podem ser empregados enrolamentos com elevado número de espiras, que já com pequenas correntes produzam uma elevada força magnética.

A concepção que serve de base à invenção reside em controlar a potência de um eletroímã e, assim, sua força magnética pela seleção de uma ou de várias seções de enrolamento de um eletroímã.

Sendo assim necessária uma pequena força magnética quando de uma primeira fase de partida, uma parte de todas as seções de enrolamento é ativada com corrente, sendo que o número é elevado quando são necessárias forças magnéticas maiores.

Em princípio, é atingida a soma da força magnética total produzida mediante total ligar ou desligar de distintas seções de enrolamento, sendo as distintas componentes de força magnética produzidas zero (desligadas), 100% (ativação da seção de enrolamento com corrente nominal) ou -100% (ativação da seção de enrolamento em direção inversa). A fração da

distinta seção de enrolamento na força magnética total resulta pelo número de espiras, o acoplamento magnético, a geometria e a disposição relativamente à seção magnética, que está em ligação com travamento devido à força com o elemento de ativação. Além disso, a direção de enrolamento
5 deve ser ainda considerada. Em princípio, as distintas componentes de enrolamento das seções de enrolamento podem se somar mutuamente, quando os campos magnéticos produzidos apresentam a mesma direção, ou podem se compensar em parte, quando ao menos uma seção de enrolamento produz um campo magnético, que é contrário aos campos magnéticos das outras seções de enrolamento, por exemplo por ativação com corrente em pólo
10 contrário ou por sentido de enrolamento contrário.

Segundo a invenção, as forças magnéticas produzidas pelos distintos ímãs, isto é, pelas distintas seções de enrolamento, atuam juntas, por exemplo na medida em que as forças magnéticas atuam diretamente
15 sobre o mesmo elemento magnético. Alternativamente, os distintos elementos, sobre os quais atuam os respectivos ímãs de levantamento, são unidos entre si com travamento devido à força de maneira direta ou indireta, isto é, por exemplo através de mecanismos de alavanca, transmissões ou similares. De preferência, todos os ímãs de levantamento atuam sobre o mesmo
20 elemento de ativação, por exemplo, sobre diversos pontos do elemento de ativação ou, de preferência, sobre o mesmo ponto do elemento de ativação.

Em princípio, o campo magnético produzido pelos ímãs de levantamento atua, de preferência, sobre uma seção magnética, está unido transmitindo força com o elemento de ativação, por exemplo por execução
25 em sua só peça com o elemento de ativação. A seção magnética pode abranger materiais magnéticos com uma elevada permeabilidade magnética relativa e/ou um levantamento de pré-magnetização, por exemplo por materiais permanentemente magnéticos. De preferência, a seção magnética, mesmo com plena ativação com corrente da maioria ou de todas as seções
30 de enrolamento, deve ser saturada magneticamente apenas em pequena medida.

O relé de levantamento segundo a invenção abrange vários í-

mãs de levantamento, isto é, um primeiro e ao menos um segundo ímã de levantamento. A subdivisão em vários ímãs de levantamento significa uma subdivisão elétrica, de modo que um mesmo enrolamento pode ser dividido em vários ímãs de levantamento quando, por exemplo, por derivação, o en-

5 enrolamento pode ser repartido em diversas seções de enrolamento, os respectivos ímãs de levantamento podem corresponder e ser distintamente ativados. A subdivisão em vários ímãs de levantamento controláveis, separados entre si, não conduz necessariamente a determinadas disposições corporais. Assim, por exemplo, dois ímãs de levantamento podem ser concreti-

10 zados por enrolamentos diretamente contíguos entre si de um arame contínuo, sendo que a subdivisão dos ímãs é executada pela introdução de uma derivação. A subdivisão dos ímãs de levantamento pode ser alternativamente também uma subdivisão corporal, de modo que podem ser previstos dois enrolamentos corporalmente separados entre si, que apresentam respecti-

15 vamente duas extremidades, que são ativadas por outros circuitos. A separação de dois ímãs de levantamento pode também prever deixar atuar o primeiro ímã de levantamento sobre um primeiro elemento magnético, e o segundo ímã de levantamento sobre um segundo elemento de levantamento magnético, sendo que os elementos magnéticos estão unidos entre si com

20 transmissão de força por mecanismos de alavanca e/ou mecanismos de transmissão, para assim se obter uma reunião das forças produzidas, sendo as forças reunidas transmitidos a um elemento de ativação. Sendo realizados vários ímãs de levantamento corporalmente separados entre si, então eles atuam por exemplo sobre um elemento de ativação de passagem, que

25 tem simultaneamente propriedades magnéticas, para assim se obter uma cooperação das distintas forças magnéticas produzidas. Especialmente pode ser previsto um primeiro ímã de levantamento diretamente ao lado de um segundo ímã de levantamento, ou ambos os ímãs de levantamento podem ser previsto como enrolamentos dispostos concetricamente entre si, estendendo-se uma seção magnética comum pelos eixos longitudinais de ambos

30 os ímãs de levantamento, em que são combinados os campos magnéticos produzidos, para aduzir os mesmos a um pólo, no qual por sua vez está dis-

posto um elemento de ativação móvel.

Basicamente, os campos magnéticos produzidos pelos distintos ímãs de levantamento são combinados por meio de um jugo, ou podem ser convertidos em distintas forças, que por uniões transmitindo força são reunidos para uma força comum, magneticamente produzida.

Em uma forma de execução preferida, o relé de levantamento abrange um elemento de ativação móvel, que abrange uma seção magnética, sendo que as forças magnéticas do primeiro e segundo ímãs de levantamento atuam sobre essa seção magnética. Para tanto, por exemplo a força magnética do primeiro ímã pode ser reunida com a força magnética do segundo ímã de levantamento, na medida em que eles são dispostos sobre um jugo comum. Uma extremidade ou ambas as extremidades do jugo podem então estar previstas nas proximidades ou em uma seção magnética do elemento de ativação, sendo que a força magnética faz com que seja reduzido um entreferro previsto entre o elemento de ativação e o pólo do jugo. O elemento de ativação pode transmitir essa força ao pinhão, por exemplo por uma alavanca, para mover o mesmo.

Em outra execução da invenção, o primeiro e o segundo ímãs de levantamento são executados como enrolamentos ao menos parcialmente concêntricos, que engatam em um jugo. Alternativamente, os enrolamentos concêntricos podem engatar o elemento de ativação móvel.

Em outra forma de execução alternativa, o primeiro ímã de levantamento está disposto ao lado de um segundo ímã de levantamento e/ou de outro ímã de levantamento, sendo que os ímãs de levantamento são realizados respectivamente por enrolamentos, que são enrolados em torno do jugo. Em lugar do jugo, os ímãs de levantamento dispostos lado a lado engatam também o elemento de ativação.

Para a subdivisão dos ímãs de levantamento sob o aspecto elétrico, eles podem ser executados como enrolamento contínuo, que apresenta uma ou várias derivações. As derivações servem como subdivisões elétricas de todo o enrolamento em seções de enrolamento individuais, que realizam os respectivos primeiro, segundo e terceiro ímãs de levantamento. Al-

ternativamente, a subdivisão elétrica dos ímãs de levantamento também pode ser prevista por distintos enrolamentos separados entre si, cujas extremidades podem ser conectadas respectivamente a um suprimento de corrente conectável. No caso de um enrolamento contínuo com derivação, a fonte de corrente comutável pode ser conectada a uma extremidade de enrolamento e a uma derivação, uma derivação e outra derivação e/ou a ambas as extremidades do enrolamento contínuo. Para ajuste da força magnética a ser produzida, o enrolamento total pode assim ser ativado com corrente, quando a fonte de corrente é conectada a ambas as extremidades do enrolamento, para produzir uma elevada força de levantamento, ao passo que a força de levantamento produzida é reduzida, quando a fonte de corrente é conectada a uma extremidade de enrolamento e a uma derivação ou a duas derivações, pois assim apenas uma parte de todo o enrolamento é ativado com corrente.

Em outra execução, o relé de levantamento abrange ainda ao menos um elemento NTC, cuja resistência cai com crescente temperatura. O elemento NTC é, de preferência, conectado em série entre uma fonte de corrente e o enrolamento, isto é, entre fonte de corrente e uma das extremidades de enrolamento ou entre fonte de corrente e uma derivação.

Em princípio, em lugar de uma fonte de corrente pode também ser empregada uma fonte de tensão. Além disso, um elemento de enrolamento pode ser conectado em curto com uma derivação e/ou duas derivações entre si, de modo que a respectiva seção de enrolamento situada intermediariamente não mais é prevista para produção de força. No caso de uma fonte de tensão, a corrente fluindo é então elevada, com o que toda a força magnética produzida é alterada. No caso de uma fonte de corrente, que fornece uma corrente constante, pela conexão em curto é ativada com corrente apenas uma parte do enrolamento, não produzindo a seção de enrolamento em curto uma força magnética, podendo a força magnética ser apropriadamente reduzida. De igual maneira, mediante cancelamento de tal conexão em curto, a força magnética pode ser aumentada na medida em que mais seções de enrolamento são supridas com corrente no caso de cur-

to-circuito. Para alteração de toda a força de levantamento, a interligação dos ímãs de levantamento pode ser alterada, isto é, de serial em paralela e vice-versa.

O elemento NTC pode também, de outra maneira, ser unida com
5 o suprimento de corrente ou suprimento de tensão e os ímãs de levantamen-
to, sendo que o elemento NTC abrange de preferência a temperatura da se-
ção de enrolamento, em cuja adução de corrente está conectada. Alternati-
vamente, o elemento NTC pode não ser conectado na adução de corrente
direta dos ímãs de levantamento, mas sim a um controle, que preveja o su-
10 primento de corrente e/ou suprimento de tensão dos respectivos ímãs de
levantamento.

A concepção segundo a invenção é ainda concretizada por um
processo para ativação de um acoplamento, em que o dispositivo de ímã de
levantamento está previsto com ao menos duas seções de enrolamento, que
15 podem ser ativadas com corrente separadamente entre si, para assim se
ajustar a força magnética total produzida mediante ativação separada com
corrente das respectivas seções de enrolamento da maneira acima descrita.

Em forma de execução preferida do processo, a ativação do a-
coplamento abrange a adução de corrente e/ou de tensão a um número de
20 seções de enrolamento, sendo que o número das seções de enrolamento
aumenta durante a fase de partida. Portanto, assim, em uma primeira seção
da fase de partida, apenas uma das duas seções de enrolamento pode ser
ativada com corrente, ao passo que em uma segunda fase da operação de
partida ambas as seções de enrolamento, isto é, todo o enrolamento, são
25 ativadas com corrente. Assim, o dispositivo de ímãs de levantamento produz
na segunda fase uma força magnética maior do que na primeira fase, com o
que é impedida uma batida e reduzidos ruídos assim resultantes. Alternati-
vamente, em correspondência à ativação com corrente, inicialmente pode
ser produzida uma força de levantamento maior, à qual se segue uma fase
30 com menor força de levantamento, sendo o número dos ímãs de levanta-
mento ativados com corrente correspondentemente alterado.

A concepção, que serve de base à invenção, é ainda concretiza-

da por um dispositivo de partida para um motor de combustão interna de um veículo automotor, que abrange um motor de partida elétrico e um acoplamento, que une o motor de partida elétrico com o motor de combustão interna, e o relé de levantamento ativa o acoplamento, sendo que o relé de levantamento abrange ao menos duas seções de enrolamento ou ímãs de levantamento ativáveis com corrente separadamente entre si, que como acima descrito podem ser supridos com potência elétrica.

O processo segundo a invenção é implementado de preferência por um dispositivo de controle, que pode emitir dois sinais de saída diferentes com correspondente "timing", para reduzir a desejada elevação ou redução da força de levantamento para uma fase final da operação de partida, isto é, em uma segunda fase. O dispositivo de controle forma assim o componente complementar ao relé de levantamento acima descrito, cuja função juntamente com a ativação implementa a concepção que serve de base à invenção. Os sinais de saída do dispositivo de controle podem ser sinais de controle seriais digitais ou analógicos para um estágio final de potência, que ativa correspondentemente as várias seções de enrolamento do ímã de levantamento. Alternativamente, o dispositivo de controle pode também emitir sinais de saída, que possuem uma correspondente potência elétrica, para suprir os ímãs de levantamento diretamente com corrente. Alternativamente, o dispositivo de controle pode também conectar na segunda fase (ou na primeira fase de partida) uma seção de enrolamento, cuja ação é contrária à ação de outros ímãs de levantamento, e que assim reduz a força de levantamento total por compensação parcial.

De preferência, o dispositivo de controle abrange ao menos duas saídas, que suprem os dois ímãs de levantamento com corrente separadamente entre si, ou, alternativamente, ativam estágios de potência separados dos ímãs de levantamento segundo o processo desejado.

O dispositivo de controle pode ser realizado em uma execução simples por "flip-flops" monoestáveis, cujas constâncias de tempo definem as fases de ativação com corrente dos distintos ímãs de levantamento. Alternativamente, o dispositivo de controle pode também receber sinais de

sensores, que determinam a posição de um elemento de ativação de um acoplamento, e assim, por exemplo quando do atingimento de uma determinada posição, reduzem a força magnética total da maneira acima descrita. Além disso, o dispositivo de controle pode ser previsto como unidade de
5 computação com memória de programa, por exemplo como microcontrolador com uma memória elétrica. O dispositivo de controle pode, além disso, ser realizado por uma parte de um controle total de veículo automotor, por exemplo, como rotina, programa ou seção de programa do software, que controle a operação do veículo automotor em cooperação com o hardware do
10 controle de veículo automotor total.

O dispositivo de controle controla, de preferência, também a ativação com corrente de um eletromotor, cuja potência de rotação para a partida de um motor de combustão interna é transmitida ao mesmo controlada pelo acoplamento.

15 Segundo outra execução da invenção, o relé de levantamento está unido com uma fonte de potência elétrica, sendo previstos sensores, que detectam a corrente e/ou a tensão, que flui em um ou vários ímãs de levantamento ou uma ou várias seções de enrolamento ou está aplicada aos mesmos. Como o movimento do elemento de ativação em retroacoplamento
20 indutivo produz uma tensão nos ímãs de levantamento e/ou nas seções de enrolamento, os valores de corrente ou tensão detectados podem ser empregados para o controle, na medida em que são aproveitados para a determinação do ou dos momentos em que a força magnética total deve ser variada ou ajustada segundo um valor teórico desejado. Em uma execução,
25 é empregado um enrolamento de sensor que fica disposto nos ímãs de levantamento, nas seções de enrolamento e/ou no elemento de ativação móvel, para determinar através da tensão induzida no enrolamento de sensor o movimento do elemento de ativação e/ou o acoplamento magnético entre ímã de levantamento e elemento de ativação.

30 Quando da ativação dos ímãs de levantamento, por exemplo pelo dispositivo de controle, pode ainda ser levada em consideração a temperatura que é detectada através de um elemento NTC, para compensar o

comportamento dos ímãs de levantamento dependentes da temperatura, de preferência mediante alteração do comprimento ou dos pontos ou momentos de partida da primeira e segunda fase da operação de partida. Como a resistência interna e, com isso, a força de levantamento produzida se altera com a temperatura, a temperatura de força de levantamento total pode ser assim prevista independentemente.

Em outra forma de execução, o relé de levantamento abrange um ímã de levantamento ou uma seção de enrolamento, que quando da ativação com corrente produz uma força de levantamento, que basta para o completo acoplamento do motor de partida a um motor de combustão interna. Para se obter inicialmente maior força de levantamento, pode ser conectado outro ímã de levantamento, sendo que na falha deste a força magnética do primeiro ímã de levantamento basta para o completo acoplamento. De preferência, também o outro ímã de levantamento é de tal maneira projetado que produz uma força magnética, que basta para o completo acoplamento. Dessa maneira, é produzida uma redundância, que permite a partida do motor de combustão interna também quando da falha de um ímã de levantamento ou de uma seção de enrolamento.

Como outra medida de segurança, cada ímã de levantamento ou cada seção de enrolamento pode apresentar um conduto de adução separado, de modo que quando da operação no compartimento do motor, em que também pode não haver o conduto de adução, também quando da falha de um conduto de adução é garantida uma força de levantamento mínima. Em outra execução, a eletrônica do motor do veículo automotor controla o disparo da operação de partida, sendo que outro aparelho de controle de partida-parada separado realiza a ativação individual dos ímãs de levantamento. De preferência, o aparelho de controle de partida-parada pode ser ativado por um mecanismo de disparo adicional, de modo que, na falha da eletrônica do motor, ainda é garantido o funcionamento do arranque. De igual modo, o aparelho de controle de partida-parada pode ser pontestado por meio de controle externo, de modo que a eletrônica do motor ativa diretamente os ímãs de levantamento. Dessa maneira é garantido que o motor de combustão in-

terna possa ser inicializado ainda que sem a ativação dos ímãs de levantamento em dois ou mais estágios acima descrita.

Em uma forma de execução, em uma primeira fase de partida, em que para a inicialização é produzida uma força de levantamento menor, por exemplo mediante ativação com corrente de apenas uma parte dos ímãs de levantamento disponíveis, é produzida uma força de levantamento menor do que em uma segunda fase subsequente, em que é produzida uma força de levantamento elevada mediante ativação com corrente de todos os ímãs de levantamento presentes, para posicionar seguramente o pinhão.

Além disso, são possíveis várias fases sucessivas, em que o número dos ímãs de levantamento a serem ativados com corrente é previsto segundo uma força teórica.

Breve descrição dos desenhos

Exemplos de execução da invenção estão representados nos desenhos e detalhadamente descritos na descrição a seguir.

Mostram:

figura 1 – um esquema de ligação em princípio do relé de levantamento segundo a invenção em uma primeira execução,

figura 2 - o esquema de ligação em princípio do relé de levantamento segundo a invenção em uma segunda execução,

figura 3 - o esquema de ligação em princípio de uma disposição segundo a invenção de ímãs de levantamento em um elemento de ativação de um acoplamento,

figuras 4a-4c – representações temporais da ativação de ímãs de levantamento, sendo que a figura 4a representa o estado atual da técnica e as figuras 4b e 4c o procedimento segundo a invenção,

figura 5 – uma primeira variante de conexão segundo a invenção e

figura 6 – uma segunda variante de conexão segundo a invenção.

Formas de execução:

A figura 1 mostra um relé de levantamento segundo a invenção

em representação em princípio. O relé de levantamento abrange um primeiro ímã de levantamento 10 e um segundo ímã de levantamento 20, que estão enrolados lado a lado em torno de um jugo 30. O jugo 30 abrange uma perna, que apresenta o mesmo eixo longitudinal que os dois ímãs de levantamento 10 e 20 de forma cilíndrica. O primeiro ímã de levantamento 10 está diretamente contíguo ao segundo ímã de levantamento 20, sendo que no entanto também entre eles pode ser previsto um entreferro. O jugo 30 é executado de um material que apresenta uma elevada permeabilidade magnética relativa, e que assim coleta os campos magnéticos produzidos pelo primeiro ímã de levantamento 10 e pelo segundo ímã de levantamento 20. O jugo abrange uma segunda perna, que constitui uma forma em U através de um filete juntamente com a primeira perna. A segunda perna é agarrada por um terceiro ímã 40 adicional, cujo campo magnético atua igualmente sobre o jugo 30. Na extremidade aberta do jugo em forma de U está representado um elemento de ativação 50 móvel, que apresenta igualmente propriedades magnéticas e, assim, quando da ativação de um ou todos os ímãs de levantamento, é movido para as extremidades abertas do jugo, que constituem nesse caso pólos magnéticos.

O relé de levantamento representado na figura 1 apresenta, assim, um primeiro ímã 10 e ao menos um segundo ímã 20 ou 30, cujo campo magnético é coletado por um jugo. O campo magnético coletado é então convertido nas extremidades abertas do jugo nas proximidades do elemento de ativação 50 em uma forma de levantamento comum. Na figura 1, os ímãs de levantamento não agarram o próprio elemento de ativação móvel, mas sim um jugo, que atua como trilho coletor para os campos magnéticos produzidos. Pela força de levantamento comum é movido o elemento de ativação 50 móvel em uma direção A relativamente ao jugo 30.

O primeiro ímã de levantamento 10 e o segundo ímã de levantamento 20 podem ser providos de um enrolamento, sendo que o primeiro ímã de levantamento é separado do segundo por uma derivação. Alternativamente, o primeiro ímã de levantamento 10 pode ser enrolado separadamente do segundo ímã de levantamento 20, de modo que ambos os ímãs de

levantamento apresentam respectivamente duas extremidades de enrolamento, que são guiadas para fora e podem ser conectadas separadamente entre si a uma ativação de corrente.

A figura 2 mostra uma segunda forma de execução do relé de levantamento segundo a invenção em uma representação em princípio. O relé de levantamento abrange um primeiro ímã de levantamento 110 e um segundo ímã de levantamento 120, que estão dispostos como enrolamentos concêntricos ou seções de enrolamento em torno de um compartimento 130 cilíndrico comum. No compartimento 130 está previsto um elemento de ativação 150, sobre o qual atuam ambos os ímãs de levantamento 120, 110 devido à sua disposição. A construção da execução representada na figura 2 prevê assim uma reunião das forças magnéticas, que são produzidas por ambos os ímãs de levantamento. Esse princípio se contrapõe ao relé de levantamento da figura 1, em que foram adicionados apenas os campos magnéticos, que foram então convertidos em conjunto em uma força de levantamento comum com relação ao elemento de ativação. Na execução representada na figura 2, o relé de levantamento abrange ainda outro ímã de levantamento 140, que é previsto como ímã de levantamento adicional. Basicamente cabe assinalar que a invenção também pode ser realizada sem os ímãs de levantamento 140, 40 adicionais.

As distintas forças magnéticas produzidas pelos ímãs de levantamento 110, 120 e 140 conduzem a um movimento do elemento de ativação 150 móvel em uma direção A'.

Os ímãs de levantamento 110, 120 e 140 são previstos como enrolamentos bobinados concentricamente em torno de um compartimento cilíndrico, sendo que o primeiro ímã de levantamento 110 e o segundo ímã de levantamento 120 podem ser previstos como dois enrolamentos separados, que são enrolados um sobre o outro, ou como um enrolamento contínuo, que é subdividido por uma derivação em duas seções de enrolamento eletricamente separadas, com que são previstos o primeiro e o segundo ímã de levantamento. O ímã de levantamento 140 adicional é previsto axialmente defasado com relação ao primeiro e ao segundo ímã de levantamento, mas

também pode ser previsto na mesma altura que os ímãs de levantamento 120 e 110 (não-representados).

Os elementos de ativação 50, 150 móveis são previstos para ativação de um acoplamento, de modo que pelo movimento na direção A ou
5 A' é especificamente acoplado um motor elétrico de partida com um pinhão de um motor de combustão interna, ou não.

Na figura 3 está representado um dispositivo de ímã de levantamento segundo a invenção em representação em princípio, que apresenta dois ímãs de levantamento corporalmente separados. Um primeiro ímã de
10 levantamento 210 e um segundo ímã de levantamento 220 apresentam elementos de ativação respectivamente móveis, que estão unidos, com transmissão de força, por meio de uma charneira, a um elemento de ativação 260 de um acoplamento 270. A força de levantamento total de ambos os ímãs de
15 levantamento 210 e 220 é adicionada só no elemento de ativação 260 do acoplamento 270, de modo que na execução representada na figura 3 são produzidos separadamente entre si os respectivos campos magnéticos e convertidos separadamente em uma força de levantamento mecânica, sendo que as forças de levantamento produzidas são reunidas no elemento de ativação 260 do acoplamento 270.

20 A adição das ações dos ímãs de levantamento é assim obtida em plano mecânico, isto é, as forças são adicionadas, como prevê também por exemplo o dispositivo da figura 2. A execução representada na figura 1 prevê, contudo, a reunião dos campos magnéticos, sendo que os campos totais assim reunidos são convertidos em comum em uma força mecânica,
25 que atua sobre o elemento de ativação 50 móvel. A figura 2 prevê uma ação mecânica sobre um elemento de ativação no mesmo ponto do elemento de ativação por ambos os ímãs de levantamento 110 e 120, ao passo que o engate das forças de levantamento do primeiro e segundo ímãs de levantamento 210 e 220 é reunido na execução representada na figura 3 no ele-
30 mento de ativação 260 do acoplamento 270. A execução representada na figura 2 se assemelha em sua ação à execução representada na figura 1 no sentido de que não apenas são adicionadas as forças, mas sim com base na

disposição conjunta também os campos elétricos na mesma seção do elemento de ativação 150.

Apesar de diversos modos de ação das execuções representadas nas figuras 1-3, estas implementam a concepção que serve de base à invenção, por conseguinte a ativação com corrente seletiva separada de ao menos dois ímãs de levantamento conduz a diversos níveis de força selecionáveis, com que um elemento de ativação móvel, quer do relé de levantamento ou do acoplamento, é movido. Assim, diversos componentes de força de diversos enrolamentos ou ímãs de levantamento ou seções de enrolamento são produzidas, que conduzem a uma ativação em vários estágios de um acoplamento. Vários estágios, significam nesse contexto, que devido à ativação ou ativação com corrente separável dos diversos ímãs de levantamento são produzidos diversos graus de força de ativação.

Nas figuras 4a-4c os sinais de ativação da invenção (4b, 4c) são contrapostos aos sinais de ativação segundo o estado atual da técnica (figura 4a).

Na figura 4a é modificada a força magnética produzida por modulação de amplitude de pulso. Dentro de uma fase inicial T_1 é ativado o elemento de ativação com uma primeira força, que é menor do que a força de ativação durante uma fase final T_2 . Para o controle da potência, segundo o estado atual da técnica acima descrito, que é reproduzido pela figura 4a, um ímã de levantamento individual é ativado com uma pequena relação de contato durante o momento T_1 , para assim produzir uma força menor. Para a produção de uma força maior durante a fase final T_2 subsequente, a relação de contato é aumentada, para assim prover uma força maior.

Em oposição a isso, segundo a invenção, durante a primeira fase T_1 apenas um primeiro ímã de levantamento é ativado com corrente, isto é, com corrente contínua ou uma corrente alternada com rendimento constante, isto é, S_2 , enquanto que um segundo ímã de levantamento permanece sem corrente (cf. S_3 , figura 4c). Durante a segunda fase T_2 , ambos os ímãs de levantamento são supridos com corrente, isto é, os sinais S_2 e S_3 têm um valor maior do que zero. Devido ao fato de que a ação de ambos os ímãs de

levantamento é adicionada, resulta assim uma força de ação total maior.

Alternativamente, durante uma primeira fase pode ser produzida uma força maior, na medida em que tanto S_2 como também S_3 assumem um valor maior do que zero, ao passo que na segunda fase deve ser produzida uma
5 força menor, na medida em que apenas um dos sinais S_2 ou S_3 é maior do que zero.

Os sinais S_1 , S_2 e S_3 representam, por exemplo, uma tensão aplicada, por exemplo tensão contínua ou tensão alternada, com amplitude de pico constante, que é proporcional à amplitude de sinal representada.

10 A figura 5 mostra um exemplo de conexão dos ímãs de levantamento em combinação com o motor elétrico, que é empregado para produção da potência de rotação, que é necessária para a operação de partida do motor de combustão interna. O relé de levantamento 400 abrange um primeiro ímã de levantamento 410 e um segundo ímã de levantamento 420. Ambos os ímãs de
15 levantamento ativam em conjunto o elemento de ativação 450 móvel, que é empregado para ativação de um acoplamento (não-representado). Simultaneamente, o elemento de ativação 450 móvel quando da ativação de um ou de ambos os ímãs de levantamento fecha um conector 480, o que faz com que o motor 490 elétrico seja conectado a uma fonte de tensão. Essa fonte de tensão
20 é empregada também para suprimento do primeiro ímã de levantamento 410 e do segundo ímã de levantamento- 420, que são controlados individualmente pelos conectores S_2 e S_3 . A sucessão de controle dos conectores S_2 e S_3 está representada nas figuras 4b ou 4c, sendo que a amplitude representada nas figuras 4b e 4c corresponde à corrente que flui pelo respectivo conector.

25 Na figura 6 está representada uma conexão alternativa do relé de levantamento segundo a invenção. O circuito representado na figura 6 abrange um relé de levantamento 500, que abrange um primeiro ímã de levantamento 510 e um segundo ímã de levantamento 520. Segundo a invenção, os dois ímãs de levantamento podem ser supridos com corrente separadamente entre
30 si, sendo que um primeiro conector S_2 supre controladamente o segundo ímã de levantamento 520 com uma tensão de suprimento, e um segundo conector S_3 supre com uma tensão de suprimento o primeiro ímã de levantamento 510.

Em comparação da execução representada na figura 5 com a execução representada na figura 6, na execução representada na figura 5 ambos os conectores estão dispostos em um dispositivo de controle comum, que pode ser previsto separado de uma eletrônica de motor de um veículo automotor, ou
5 pode formar uma parte do mesmo. Em oposição a isso, na representação, apresentada na figura 6, o conector S_3 está em um dispositivo de controle 595a, ao passo que o conector S_2 é previsto em um controle de motor 595b. De preferência, o controle de motor 595b se encontra em ligação com o dispositivo de controle 595a, para suprir com corrente o relé de levantamento 500 segundo a
10 modalidade de acordo com a invenção acima descrita. Como no circuito representado na figura 6 o conector S_2 está disposto em um dispositivo de controle (eletrônica de motor 595b), que é separado do dispositivo de controle 595a, em que está previsto o conector S_3 , e devido aos condutos de adução assim presentes separadamente resulta para o controle do relé de levantamento 500 certa
15 redundância, quando falha a eletrônica de motor 595b ou o dispositivo de controle 595a.

Os conectores S_2 e S_3 representados nas figuras 5 e 6 podem ser relés elétricos, transistores MOSFET, transistores bipolares, tiristores, triacs ou eletrônica de potência em geral, cujo estado de conexão pode ser influenciado
20 por sinais de controle externos. O conector 480 (figura 5) ou o controle 580 (figura 6) é, de preferência, um conector, cujo estado de conexão se altera devido à posição do elemento de ativação móvel do acoplamento. De preferência, o conector 480 ou 580 está instalado e disposto, quando do atingimento de uma determinada posição, pelo elemento de ativação, que corresponde a um certo
25 grau de fechamento do acoplamento, para passar do estado aberto para o estado fechado.

De preferência, o relé de levantamento segundo a invenção e o processo segundo a invenção são previstos para ativação de um acoplamento em um dispositivo de partida para veículos automotores, cujo acionamento a-
30 brange um motor de combustão interna, que é inicializado pelo dispositivo de partida.

REIVINDICAÇÕES

1. Relé de levantamento (400, 500) com um elemento de ativação móvel, sobre o qual atua um primeiro ímã de levantamento com transmissão de força, caracterizado pelo fato de que o relé de levantamento (400, 500) apresenta ao menos um segundo ímã de levantamento, que atua com transmissão de força sobre o mesmo elemento de ativação (50, 150) móvel, e cuja força magnética pode ser ajustada independentemente da força magnética do primeiro ímã de levantamento.

2. Relé de levantamento (400, 500), de acordo com a reivindicação 1, sendo que o elemento de ativação abrange uma seção magnética e tanto a força magnética do primeiro ímã de levantamento como também a força magnética do segundo ímã de levantamento atuam sobre a seção magnética do elemento de ativação.

3. Relé de levantamento (400, 500), de acordo com a reivindicação 1, sendo que o primeiro ímã de levantamento (10, 110) e o segundo ímã de levantamento (20, 40; 120, 140) são executados como enrolamentos ao menos parcialmente concêntricos entre si, agarram um jugo, que apresenta ao menos uma extremidade disposta no elemento de ativação (50, 150) móvel, ou o elemento de ativação (50, 150) móvel.

4. Relé de levantamento (400, 500), de acordo com a reivindicação 1, sendo que o primeiro ímã de levantamento (10, 110) e o segundo ímã de levantamento (20, 40; 120, 140) estão executados respectivamente como seção de enrolamento de um enrolamento contínuo, que apresenta uma derivação, que separa a seção de enrolamento do primeiro ímã de levantamento da seção de enrolamento do segundo ímã de levantamento, ou o primeiro ímã de levantamento (10, 110) e o segundo ímã de levantamento (20, 40; 120, 140) são executados respectivamente como um enrolamento, que apresenta duas extremidades eletricamente ligáveis.

5. Relé de levantamento (400, 500), de acordo com a reivindicação 1, que abrange ainda ao menos um elemento NTC, que está ligado e disposto na adução de corrente do primeiro e/ou do segundo ímã de levantamento (10, 20; 110, 120) para detectar a temperatura do primeiro e/ou do

segundo ímã de levantamento (10, 20; 110, 120).

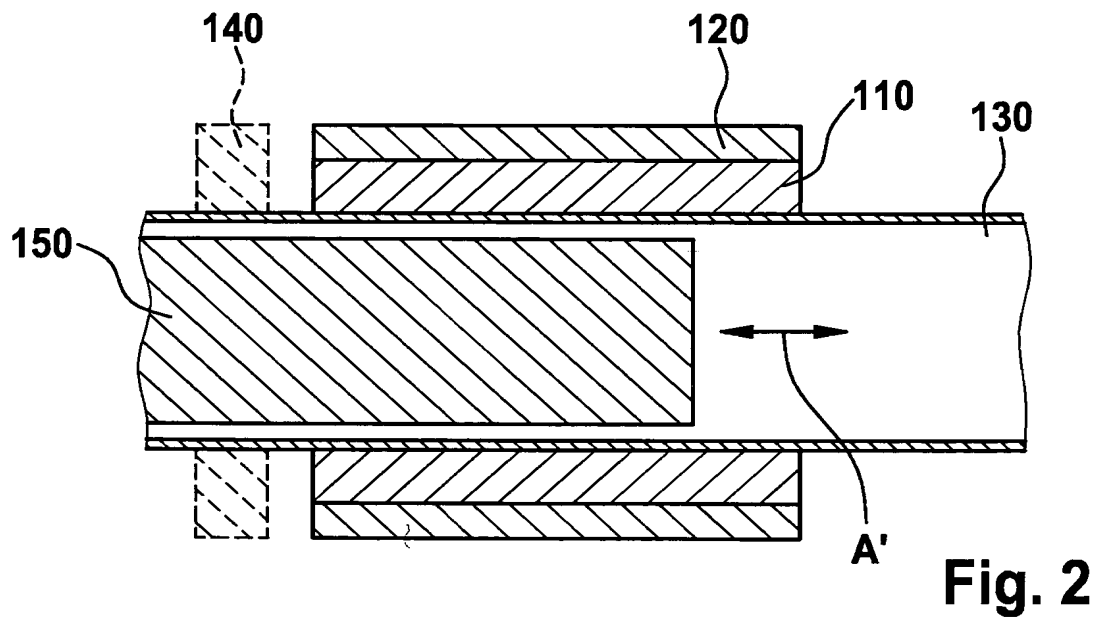
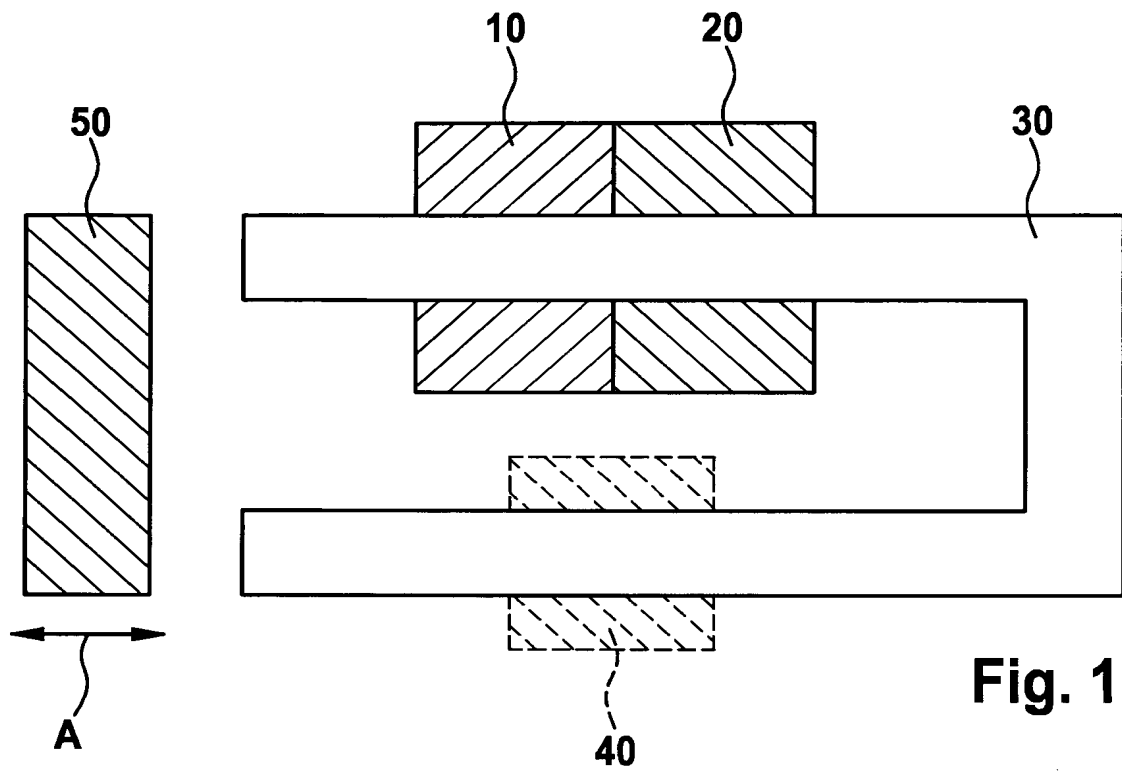
5 6. Processo para ativação de um acoplamento por meio de uma forma magnética produzida por um dispositivo de ímã de levantamento (400, 500) com ao menos duas seções de enrolamento, que quando da ativação com corrente atuam conjuntamente na produção da força magnética, e por
ativação com corrente separada das seções de enrolamento (10, 20; 110, 120).

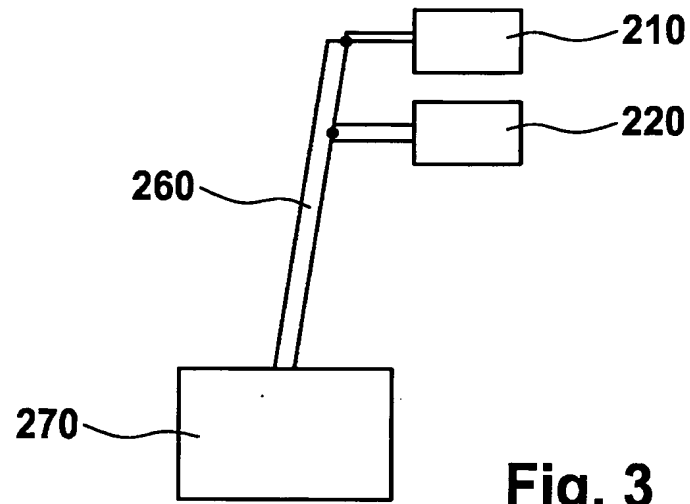
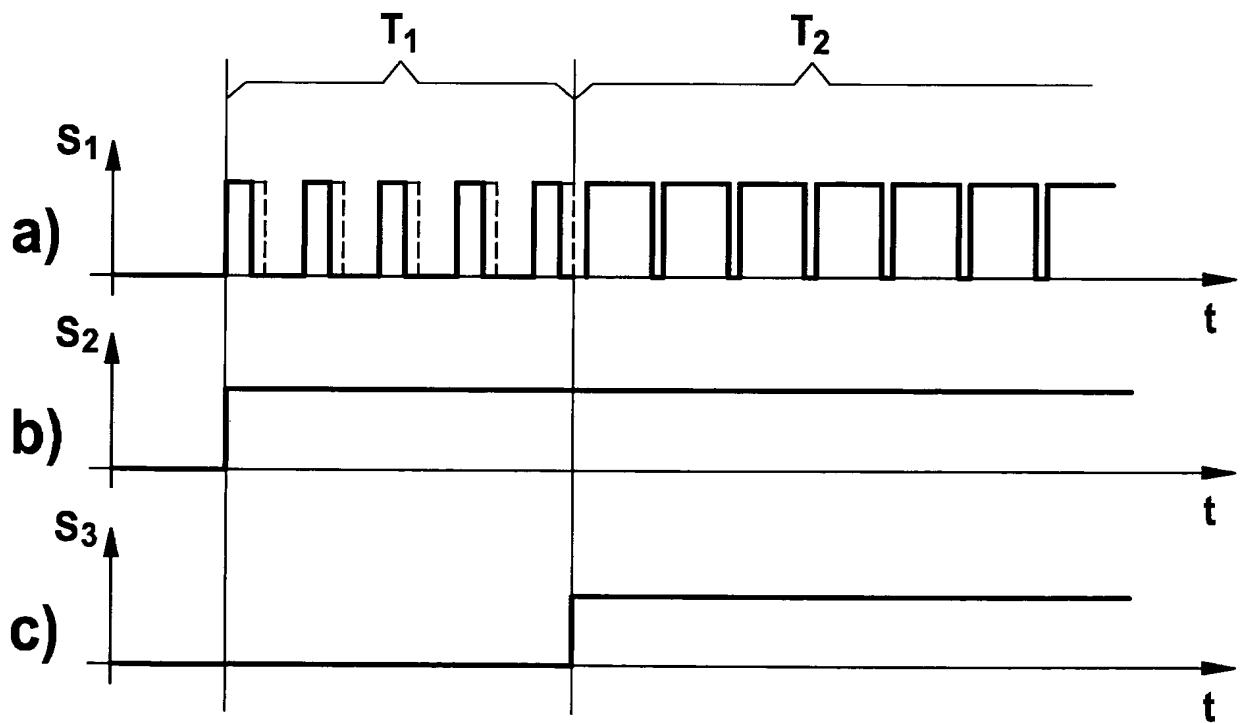
10 7. Processo para ativação de um acoplamento (270), de acordo com a reivindicação 6, sendo que a ativação do acoplamento (270) abrange a adução de corrente a um número de seções de enrolamento (10, 20; 110, 120), sendo que o número aumenta ou diminui por um intervalo de tempo.

15 8. Dispositivo de partida para um motor de combustão interna de um veículo automotor, que abrange um relé de ímã (400, 500) de acordo com uma das reivindicações 1-5, um motor de partida (490) elétrico e um acoplamento (270), sendo que o relé de levantamento (400, 5000) está unido com o acoplamento (270) para sua ativação e o acoplamento fornece ao motor de combustão interna em função da ativação a potência de rotação produzida pelo motor de partida (490) elétrico.

20 9. Dispositivo de controle (495; 595a, b) para um dispositivo de partida de um motor de combustão interna, que é projetado para emitir ao menos dois distintos sinais de saída, com os quais ao menos dois distintos ímãs de levantamento (10, 20; 110, 120; 210, 22) do dispositivo de partida, que atuam sobre o mesmo elemento de ativação (50; 150, 260), podem ser ativados separadamente entre si.

25 10. Dispositivo de controle (495, 595a, b) de acordo com a reivindicação 9, que apresenta ainda ao menos duas saídas, que suprem com corrente os ao menos dois ímãs de levantamento (10, 20; 110, 120; 210, 220) separadamente entre si.



**Fig. 3****Fig. 4**

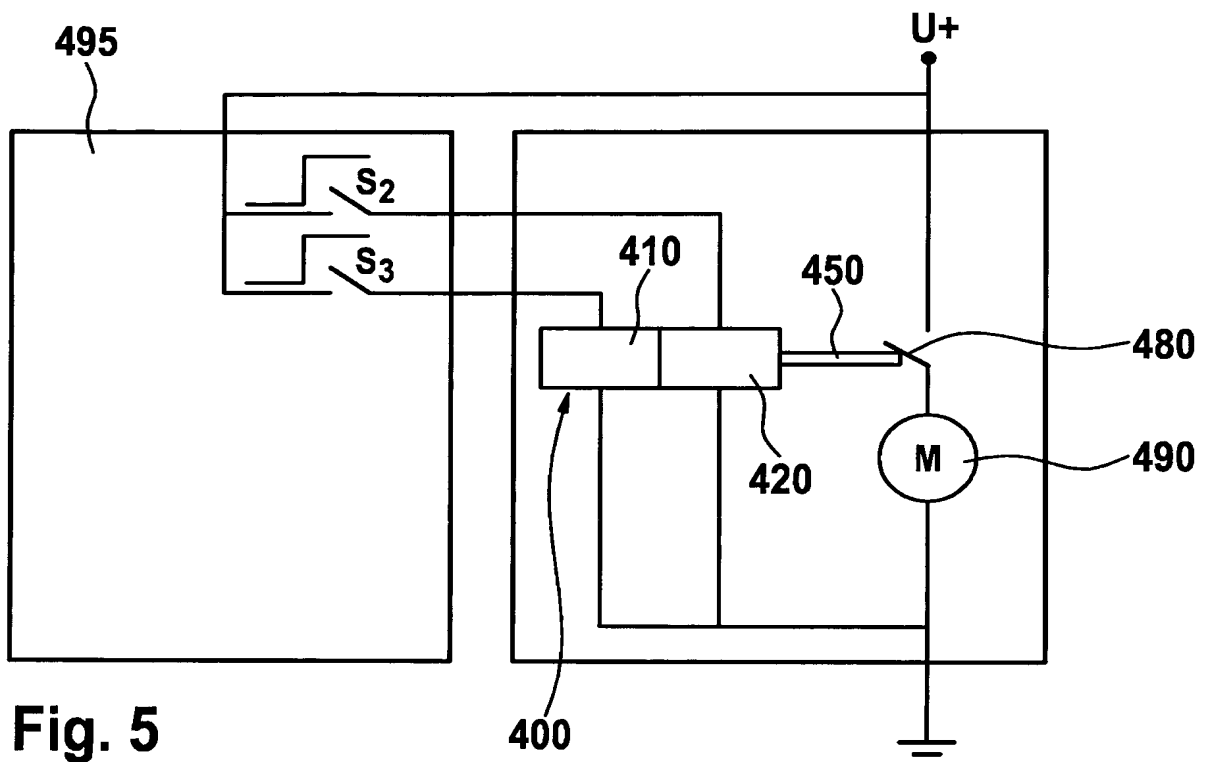


Fig. 5

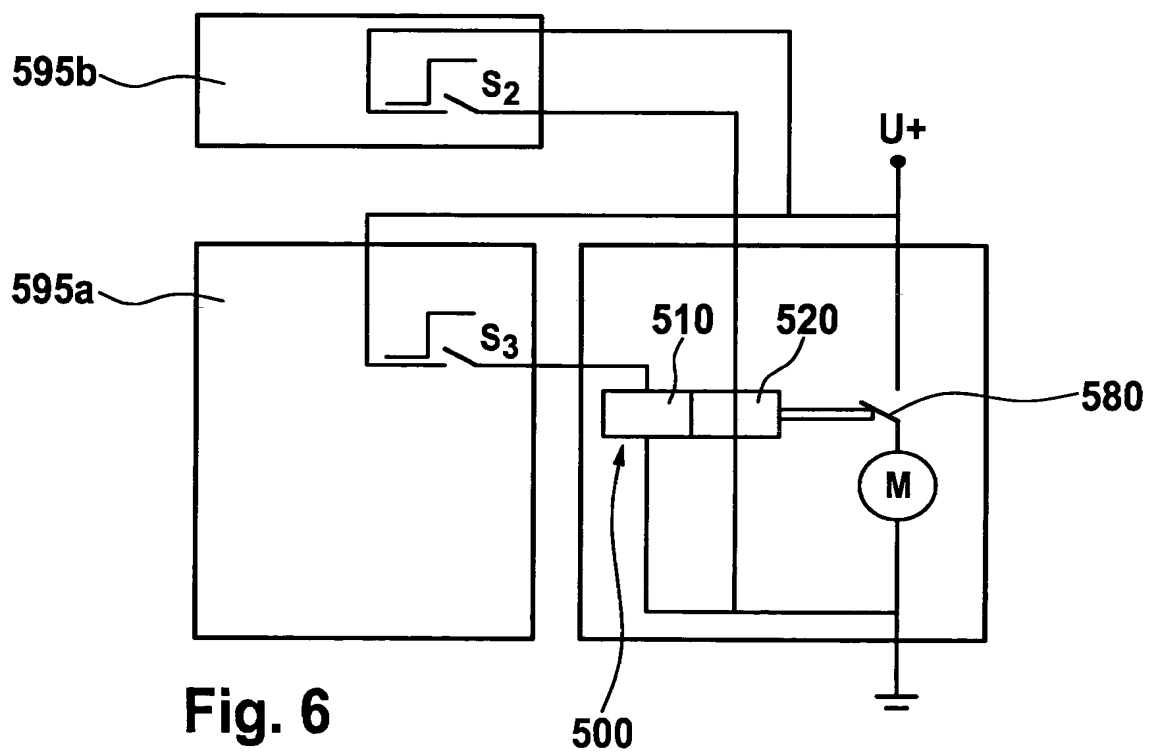


Fig. 6

RESUMO

Patente de Invenção: **"MECANISMO DE PARTIDA COM RELÉ DE LEVANTAMENTO DE VÁRIOS ESTÁGIOS"**.

A presente invenção refere-se a um relé de levantamento (400, 500) com um elemento de ativação móvel, sobre o qual atua um primeiro ímã de levantamento com transmissão de força. O relé de levantamento (400, 500) apresenta ao menos um segundo ímã de levantamento, que atua com transmissão de força sobre o mesmo elemento de ativação (50, 150) móvel, e cuja força magnética pode ser ajustada independentemente da força magnética do primeiro ímã de levantamento.