

(11) Número de Publicação: **PT 1744444 E**

(51) Classificação Internacional:

H02P 3/08 (2006.01) **H02P 3/10** (2006.01)
H02P 3/14 (2006.01) **F03D 7/02** (2006.01)
H02P 7/00 (2006.01) **H02P 7/28** (2006.01)

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

(22) Data de pedido: **2005.07.13**

(30) Prioridade(s):

(43) Data de publicação do pedido: **2007.01.17**

(45) Data e BPI da concessão: **2007.09.12**
128/2007

(73) Titular(es):

REPOWER SYSTEMS AG
ALSTERKRUGCHAUSSEE 378 22335 HAMBURG
DE

(72) Inventor(es):

HEINZ-HERMANN LETAS **DE**

(74) Mandatário:

MANUEL ANTÓNIO DURÃES DA CONCEIÇÃO ROCHA
AV LIBERDADE, Nº. 69 1250-148 LISBOA **PT**

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO DE ORIENTAÇÃO DAS PÁS DE UM ROTOR**

(57) Resumo:

RESUMO**Dispositivo de orientação das pás de um rotor**

O sistema tem uma unidade de orientação com um actuador (5), uma bobina de indução e um módulo de controlo das pás. Um gerador é accionado por um rotor, onde a unidade tem um modo normal e um modo de emergência. O actuador é controlado pelo módulo no modo normal e no modo de emergência não é regulado. A unidade tem um dispositivo de roda livre (7) concebido para reduzir automaticamente o binário do actuador no modo de emergência. Está também incluída uma reivindicação independente para um processo para alterar um ângulo de orientação de uma pá de um rotor.

Descrição

Dispositivo de orientação das pás de um rotor

As centrais de energia eólica são normalmente equipadas com rotores, cujas pás podem ser ajustadas. Por meio de um dispositivo de orientação, pode alterar-se o ângulo de orientação das pás do rotor relativamente ao cubo do rotor e, conseqüentemente, ao vento. O dispositivo de orientação das pás engloba um suporte de pás, um accionamento de orientação das pás, bem como, um respectivo dispositivo de comando. O fornecimento de energia do dispositivo de orientação das pás provém da corrente eléctrica ou de acumuladores no caso de a corrente falhar.

Por razões de segurança, as centrais de energia eólica têm de estar preparadas de modo a poderem ser rapidamente immobilizadas em caso de emergência. Isto é importante, não só quando o vento é demasiado forte, mas também quando as peças da central ou do comando da central falharem. Relativamente ao rotor, isto significa que terá de ser colocado em posição de bandeira. Normalmente, isso é feito através do accionamento de orientação das pás e sua regulação. No modo de emergência não se pode pressupor a total disponibilização da regulação ou do fornecimento de corrente. O accionamento de orientação das pás tem de ser concebido, de modo que as pás do rotor possam, segura e rapidamente, ser colocadas em posição de bandeira quando há um modo de emergência não regulado.

Por razões de segurança e de estabilidade, não se devem exceder determinadas velocidades de orientação.

No caso de centrais de energia eólica usadas depara-se com a dificuldade do accionamento de orientação funcionar, em determinadas circunstâncias, no modo de emergência não regulado, a uma velocidade demasiado elevada. Isto pode provocar cargas muito elevadas na parte de cima da torre devido ao impulso negativo do rotor, correndo o risco de danificar a central de energia eólica. Para limitar as velocidades de orientação propôs-se a utilização dos chamados accionamentos Compound (motores compound) (DE 102 53 811 A1). Nestes podem, no entanto, ocorrer instabilidades eléctricas acima do ralenti.

Para a orientação de emergência é habitual prever um accionamento de orientação com dois motores eléctricos e uma chave centrífuga (DE 297 22 109 U1). Um dos dois motores eléctricos é um actuador de marcha rápida que se liga acima de uma rotação limite do rotor eólico por meio da chave centrífuga. É também já conhecida (DE 100 09 472 C2 e DE 196 44 705 A1) a energia eléctrica necessária para accionar a orientação por meio de geradores à parte. Também já se conhece a colocação de um gerador auxiliar na cuba do rotor, prescindindo-se assim de um acumulador habitualmente lá disposto (DE 200 20 232 U1).

A partir de uma central de energia eólica com um dispositivo de orientação das pás conforme o primeiro documento mencionado, a invenção pretende aperfeiçoar um dispositivo de orientação das pás do rotor do tipo

inicialmente mencionado para aumentar a estabilidade no modo de emergência não ajustado.

Em conformidade com a invenção, a solução está numa central de energia eólica com as características da reivindicação 1. Está ainda num processo para operação da central de energia eólica com as características da reivindicação.

Em conformidade com a invenção, uma central de energia eólica prevê um rotor abrangente com pás orientáveis, um dispositivo de orientação para as pás com um actuador, que apresenta pelo menos uma bobina de indução, um módulo de controlo das pás e um gerador accionado pelo rotor, em que o dispositivo de orientação pode ser operado num modo normal e num modo de emergência, sendo que no modo normal o actuador é regulado pelo módulo de controlo das pás e no modo de emergência o actuador não é regulado; prevê que o dispositivo de orientação possui um dispositivo de atenuação do binário preparado para reduzir automaticamente, no modo de emergência, um binário de arrasto do actuador através da redução do fluxo magnético na bobina de indução.

A invenção reconheceu que deve procurar a razão pela ocorrência, na situação tecnológica actual, de instabilidades no deslocamento das pás para uma posição segura no modo de emergência em rotações excessivas do actuador. A invenção reconheceu ainda que este tipo de rotações excessivas ocorrem principalmente quando as pás do rotor se ajustam mais rapidamente sob influência de forças aerodinâmicas ou forças de inércia do que pela rotação indicada pelo actuador. Nesta situação, como aliás pode ocorrer principalmente sob influência de

ventos fortes, o actuador actua, como é desejável, como um travão gerador relativamente a uma orientação demasiado rápida das pás do rotor. Mas é habitual isto causar instabilidades. A invenção reconhece agora que estas instabilidades podem ser eliminadas no caso do actuador actuar como travão, reduzindo o binário (binário de arrasto) exercido por ele sobre as pás do rotor.

Isto é conseguido, reduzindo ou colocando a zero o fluxo magnético obtido na bobina de indução. O actuador adquire assim nesta área de funcionamento a característica de uma máquina menos excitada. Pela transição para o modo de arrasto, as oscilações da rotação baixam inevitavelmente e o sistema composto por actuador e pás do rotor não tende tanto para oscilações prejudiciais. Aumenta assim a segurança operacional do sistema. O perigo de sobrecargas estruturais da estrutura mecânica é menor, o que representa uma grande vantagem principalmente em potentes centrais de energia eólica na ordem dos megawatts.

Passamos a explicar alguns termos utilizados:

Por binário de arrasto entendemos o binário assumido pelo actuador como travão gerador.

Por dispositivo de armazenamento de energia de reserva entendemos um dispositivo, que armazena a energia necessária à auto-alimentação da central de energia eólica no modo de emergência e a utiliza nesse modo. Pode aqui tratar-se particularmente de um dispositivo acumulador.

Por uma questão prática, o dispositivo de atenuação do binário está preparado para reduzir uma corrente de

excitação que passa pela bobina de indução do actuador. Com a redução da corrente, é também reduzida a densidade do fluxo magnético obtido pela bobina de indução, como ainda também o binário do actuador. Para tal, o dispositivo de atenuação do binário está preferencialmente equipado como dispositivo de roda livre, que faz a ponte da bobina de indução no caso do actuador ser arrastado. Isto permite uma instalação particularmente fácil e segura, em que o dispositivo de atenuação do binário pode trabalhar automaticamente, ou seja, sem ter de depender do módulo de controlo das pás ou outra unidade de controlo. Este tipo de dispositivo de roda livre é uma versão surpreendentemente simples para um dispositivo de atenuação do binário em conformidade com a invenção, que combina as vantagens de baixo custo com uma elevada segurança operacional. A bobina de indução é preferencialmente equipada como enrolamento em série. Isto tem a vantagem de, no modo de arrasto, ser reduzida a resistência eficaz - a resistência formada pelo enrolamento do induzido e pelo enrolamento em série. Quanto maior for a redução, mais rígida será a curva característica de travagem da rotação do binário e, conseqüentemente, a protecção contra uma rotação excessiva e prejudicial. O actuador é preferencialmente equipado como um motor compound. Para além do enrolamento em série, ele apresenta ainda um enrolamento em derivação. Determina, independentemente do modo eléctrico actual e da corrente pelo enrolamento em série, uma rotação nominal de marcha em vazio do actuador, ou seja, determina a sua rotação final. Forma, assim, uma protecção contra um embalo do actuador. Para

isso, o enrolamento em derivação não deve fazer a ponte com o dispositivo de atenuação do binário.

O dispositivo de roda livre pode ser equipado de várias formas. Uma possibilidade é como relé da corrente de retorno. É equipado para que, em caso de corrente negativa, ou seja, o actuador é arrastado e actua como travão gerador, seja accionado um contacto de modo a reduzir a corrente que passa pela bobina de indução, preferencialmente o enrolamento em série. A vantagem do relé é poder ler claramente no seu estado de comutação, o respectivo estado operacional, quer o binário seja atenuado ou não. Pode ainda prever-se o dispositivo de roda livre como um diodo. A vantagem consiste numa instalação particularmente fácil. Um diodo como dispositivo de roda livre tem ainda a vantagem de permitir uma determinada corrente mínima pela bobina de indução, que pode ser diferentemente seleccionada em função da característica do diodo. Podem, por exemplo, ligar-se vários díodos em série.

Numa versão privilegiada, a corrente de excitação é levada por um rectificador para a bobina de indução, estando uma linha de alimentação ligada ao rectificador - no modo de emergência -, pelo menos a um pólo do mesmo lado da corrente. Deste modo, pode utilizar-se um diodo como dispositivo de roda livre no modo de emergência, que de qualquer forma já existe para o rectificador da corrente de excitação no modo normal. Com esta comutação surpreendentemente simples, é possível atenuar o binário, em conformidade com a invenção, e obter vantagens relacionadas sem precisar de componentes adicionais.

A invenção refere-se ainda a um processo para alterar o ângulo de orientação das pás de um rotor para centrais de energia eólica por meio de um actuador, que no modo normal é regulado por um módulo de controlo das pás e que no modo de emergência é accionado sem ser regulado, com os passos: alimentação de energia eléctrica numa bobina de indução do actuador através de uma linha de alimentação de emergência, deslocação das pás para uma posição pré-definida, sendo accionado um dispositivo de atenuação do binário no modo de emergência, que no caso de um actuador de arrasto baixa, por redução do fluxo magnético na bobina de indução, o seu binário de arrasto.

Para explicar melhor remetemos para as versões supracitadas.

Outros desenvolvimentos vantajosos são objecto das reivindicações independentes.

Passamos a explicar em pormenor a invenção com referência aos desenhos anexos, que apresentam um exemplo vantajoso de execução da invenção:

A figura 1 mostra um exemplo de execução da invenção num esquema de circuitos eléctricos de substituição.

A figura 2 é uma apresentação esquemática do primeiro exemplo de execução apresentado na figura 1.

A figura 3 mostra uma curva característica do fluxo da corrente do induzido do exemplo de execução.

A figura 4 mostra uma curva característica da rotação da corrente do induzido do exemplo de execução.

Uma central de energia eólica, em conformidade com a invenção, segundo o exemplo de execução, abrange um rotor 2 com várias (no exemplo são três) pás 3 dispostas

de modo regulável, que acciona um gerador 1 para obtenção de energia eléctrica. O gerador 1 encontra-se, como é sabido, num cárter da máquina sobre uma estrutura em torre. O gerador 1 está, como também é sabido, ligado a uma corrente eléctrica através de um conversor de energia como por exemplo um rectificador. Para controlar a central existe um dispositivo de controlo do modo, cuja instalação e funcionamento são já conhecidos e não precisam de ser aqui explicados.

As pás do rotor 3 podem ser ajustadas relativamente ao seu ângulo de orientação θ medido relativamente ao eixo rotativo do rotor. Para isso, cada pá 3 dispõe de um dispositivo de orientação. Engloba um actuador 5 com uma transmissão de orientação e um módulo de controlo das pás 6. Para ligar o módulo de controlo das pás 6 a um actuador 5 eléctrico, bem como, ao dispositivo de controlo do modo superior, estão previstos vários elementos de comutação, que passamos a explicar em pormenor.

O módulo de controlo das pás 6 tem dois modos de funcionamento. Um é o modo normal, em que a central de energia eólica é operada para gerar energia eléctrica a partir da força do vento. O modo normal é controlado pelo dispositivo de controlo do modo (não representado). O outro modo de funcionamento é um modo de emergência, em que a central de energia eólica é colocada, em determinadas circunstâncias, em modo de segurança. Isto significa que o rotor 2 é imobilizado e as pás 3 são levadas para uma posição de bandeira. Isto não serve apenas para proteger a central de energia eólica de danos em caso de ventos fortes, mas também como medida

de precaução relativamente ao embalo da central se falhar uma importante técnica de funcionamento, principalmente do dispositivo de controlo do modo. Para que o modo de emergência possa ser executado e a central possa ser colocada no seu estado de segurança mesmo quando, devido a uma avaria, não seja estabelecida a ligação à corrente eléctrica, a central de energia eólica tem um dispositivo próprio de armazenamento de energia de reserva. É um dispositivo acumulador 10 carregado, no modo normal, pelo dispositivo de controlo do modo (não representado), de forma que haja sempre energia suficiente para um modo de emergência.

Para que as pás 3 do rotor possam chegar à sua posição de bandeira, mesmo quando falharem peças da central de energia eólica, principalmente peças do dispositivo de controlo, é necessário um modo automático. Para isso, o actuador 5 está ligado de forma que as pás 3 possam ser deslocadas a uma velocidade segura para a sua posição de bandeira mesmo no modo não regulado do actuador 5.

O actuador 5 é equipado como motor compound. Engloba um induzido com um enrolamento do induzido 50, uma bobina de indução (daqui em diante designado de enrolamento em série 51), bem como, um enrolamento em derivação 52. O induzido está mecanicamente ligado a cada pá 3 através da transmissão de orientação (não representado), de maneira que o ângulo de orientação θ é alterado ao accionar o actuador 5. O dispositivo de orientação 4 engloba ainda o já mencionado módulo de controlo das pás 6. Está ligado ao enrolamento do induzido 50 e o enrolamento em série 51 através de um indutor do motor 64 e um rectificador 8. Para a

alimentação de energia existem no módulo de controlo das pás 6 um máximo de três fases da corrente eléctrica para o modo normal, bem como, os dois pólos de um dispositivo acumulador 10 para o modo de emergência. Para alternar entre o modo normal e o modo de emergência servem uma variedade de relés de comutação 61. Na figura 2 eles estão representados na posição que assumem no modo de emergência.

A partir do pólo positivo $U+$ do dispositivo acumulador 10, passa uma corrente do induzido por um dispositivo de arranque 65 com uma resistência em série e um relé de ponte, um contacto de trabalho do relé de comutação 61 e uma indutância como indutor do motor 64 no enrolamento do induzido 50 do actuador 5. Deste flúi a corrente do induzido numa ligação de corrente alternada de um rectificador 8 concebido com a tecnologia de díodos, cuja outra ligação de corrente alternada é feita no módulo de controlo das pás 6 através de um contacto de trabalho aberto no modo de emergência do relé de comutação 61. O enrolamento em série 51 está ligado às conexões positivas e negativas do rectificador 8. A ligação negativa $U-$ do dispositivo acumulador 10 está estabelecida na conexão negativa, através de um contacto de comutação do relé de comutação 61 e uma linha de alimentação 9. O fluxo e corrente (I_A) no modo do motor são representados por setas tracejadas.

O enrolamento em derivação 52 está ligado com um lado, por meio de um contacto de comutação do relé de comutação 61 e um dispositivo de atenuação do campo 66, composto por uma resistência em série e relé de ponte, à conexão positiva $U+$ do dispositivo acumulador 10,

enquanto que o outro lado do enrolamento em derivação 52 está ligado, através de outro contacto de trabalho do relé de comutação 61, à conexão negativa U- do dispositivo acumulador 10 e ao módulo de controlo das pás 6 por meio de um contacto de trabalho aberto no modo de emergência.

Ao accionar o relé de comutação 61 flúi, por um lado, corrente da ligação U+ do dispositivo acumulador 10 pelo enrolamento em derivação 52, gerando um fluxo de excitação e, por outro lado, flúi uma corrente (positiva) do induzido pelo indutor do motor 64, o enrolamento do induzido 50 e ainda por um ramo do rectificador 8 como corrente de excitação pelo enrolamento em série 51 e, por fim, para a outra ligação U- do dispositivo acumulador 10. Os componentes eléctricos e a versão do actuador 5 são seleccionados, de modo a resultar uma pretendida velocidade de orientação do actuador 5. Este move, por exemplo, a pá do rotor 3 a uma velocidade de 8°/seg. para a posição de bandeira. Se ocorrerem avarias, como p. ex. cargas aerodinâmicas, que tentam rodar a pá do rotor 3 para a posição de bandeira, o actuador 5 é aliviado, podendo o actuador 5 actuar como travão gerador. A direcção do fluxo da corrente do induzido I_A vira (representada por uma seta na figura 2), de forma que a corrente (negativa) do induzido flua pelo indutor do motor 64, através do enrolamento do induzido 50, para uma ligação da corrente alternada do rectificador. 8. O diodo que faz a ligação negativa do rectificador 8 com esta conexão de corrente alternada, une agora aqui como dispositivo de roda livre 7 e transporta a corrente ao

lado do enrolamento em série 51, através da linha de alimentação 9 para a outra ligação do dispositivo acumulador 10. Com a travagem geradora foi assim feita a ponte do enrolamento em série 51. A resistência eficaz para a corrente do induzido está definida como a soma das resistências de enrolamento (enrolamento do induzido 50, enrolamento em série 51) no circuito eléctrico da corrente do induzido I_A . O enrolamento em série 51 não produz mais nenhum fluxo magnético. Apenas o fluxo constante obtido pelo enrolamento em derivação 52 é que actua sobre o enrolamento em derivação 52 (ver figura 3). A rotação do actuador 5 é assim estabilizada (ver figura 4), reagindo-se, deste modo, contra a rotação excessiva e perigo de instabilidades.

O funcionamento é novamente representado no esquema de circuitos eléctricos de substituição da figura 1. No modo de emergência pré-alimentado pelo dispositivo acumulador 10, corre uma corrente de excitação constante pelo enrolamento em derivação 52 e produz um fluxo constante pelo enrolamento do induzido 50. Além disso, corre uma corrente do induzido I_A (positivo no modo de motor) pelo dispositivo de arranque 65, o indutor do motor 64 e o enrolamento em série 51, sendo que o diódo que actua como dispositivo de roda livre 7 bloqueia, e, por fim, flúi pelo enrolamento do induzido 50 para a ligação negativa U- do dispositivo acumulador 10. Este fluxo de corrente é, mais uma vez, representado por setas tracejadas. Se o actuador 5 é aliviado devido às forças aerodinâmicas sobre as pás 3, de forma a actuar como travão gerador, a direcção da corrente e a corrente do induzido viram negativamente. Isto está simbolizado

pelas setas riscadas. Para a corrente do induzido agora negativa, o díodo a actuar como dispositivo de roda livre 7 deixa de bloquear e passa a ser condutor para que a corrente do induzido possa ser levada pelo díodo a actuar como dispositivo de roda livre 7, contornando o enrolamento em série 51. O fluxo de corrente pelo enrolamento em série 51 regressa para um determinado valor, com excepção de um valor baixo determinado pela tensão limiar do díodo e pela resistência do enrolamento em série 51. Sobre o enrolamento do induzido 50 actua apenas o fluxo obtido pelo enrolamento em derivação 52.

Voltou a chamar-se a atenção para o facto do díodo adicionalmente previsto no esquema de circuitos eléctricos de substituição conforme a figura 1, que actua como dispositivo de roda livre 7, já habitualmente se encontra, nomeadamente como parte do rectificador 8, que serve para alimentar o enrolamento em série 51 no modo normal alimentado com corrente alternada. Isto tem a vantagem particular da invenção não precisar de mais nenhum componente adicional. Mas se quiser, pode obviamente prever díodos adicionais, por exemplo, em comutação em série relativamente ao díodo que actua como dispositivo de roda livre. Deste modo, pode influenciar-se a tensão limiar e, conseqüentemente, a corrente que flúi pelo enrolamento em série 51.

Lisboa, 12/11/2007

REIVINDICAÇÕES

1. Central de energia eólica com um rotor (2) e pás orientáveis (3), um dispositivo de orientação (4) para as pás com um actuador (5), que apresenta pelo menos uma bobina de indução e um módulo de controlo das pás (6) e um gerador (1) accionado pelo rotor (2), em que o dispositivo de orientação (4) tem um modo normal e um modo de emergência, sendo que no modo normal o actuador (5) é regulado pelo módulo de controlo das pás (6) e no modo de emergência o actuador (5) não é regulado, **caracterizada pelo facto** de o dispositivo de orientação (4) possuir um dispositivo de atenuação do binário concebido para reduzir automaticamente, no modo de emergência, qualquer binário de arrasto do actuador (5) através da redução do fluxo magnético na bobina de indução.
2. Central de energia eólica segundo a reivindicação 1, **caracterizada pelo facto** de o dispositivo de atenuação do binário ser concebido para reduzir uma corrente magnetizante (IE) do actuador (5).
3. Central de energia eólica segundo a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada pelo facto** de a bobina de indução ser equipada como enrolamento em série (51).
4. Central de energia eólica segundo uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo facto** de uma segunda bobina de indução estar preferencialmente prevista como enrolamento em derivação (52), sobre o qual não actua o dispositivo de atenuação do binário.

5. Central de energia eólica segundo uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo facto** de o dispositivo de atenuação do binário ser concebido como dispositivo de roda livre (7), que, no caso do actuador (5) ser arrastado, faz a ponte com a bobina de indução.
6. Central de energia eólica segundo a reivindicação 5, **caracterizada pelo facto** de o dispositivo de roda livre (7) ser concebido como relé da corrente de repouso.
7. Central de energia eólica segundo a reivindicação 5, **caracterizada pelo facto** de o dispositivo de roda livre (7) englobar um díodo.
8. Central de energia eólica segundo a reivindicação 5, **caracterizada pelo facto** de o dispositivo de roda livre (7) ser concebido de modo a deixar passar uma corrente mínima.
9. Central de energia eólica segundo uma das reivindicações anteriores, **caracterizada pelo facto** de a corrente de excitação ser levada por um rectificador (8) para a bobina de indução, estando uma linha de alimentação (9) ligada, pelo menos a um pólo do lado da corrente contínua do rectificador (8).
10. Processo para alterar o ângulo de orientação das pás (3) de um rotor (2) para centrais de energia eólica com um actuador (5), que no modo normal é regulado por um módulo de controlo das pás (6) e que num modo de emergência é accionado sem ser regulado, através dos passos: alimentação de energia eléctrica numa bobina de indução do actuador (5) através de uma linha de alimentação para o modo de emergência (9), deslocação das pás (3) para uma posição pré-definida,

caracterizado por accionar um dispositivo de atenuação do binário no modo de emergência, que no caso de um actuador (5) ser arrastado baixa, por redução do fluxo magnético na bobina de indução, o seu binário de arrasto.

11. Processo segundo a reivindicação 10, **caracterizado pela** redução da corrente magnetizante (IE) quando o actuador (5) é arrastado.
12. Processo segundo a reivindicação 11, **caracterizado pela** ponte para a bobina de indução no modo de emergência.
13. Processo segundo uma das reivindicações 10 a 12, **caracterizado pela** previsão de uma segunda bobina de indução, com o qual não se faz a ponte.
14. Processo segundo uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo facto** de ser utilizado um dispositivo de roda livre (7) como dispositivo de atenuação do binário.
15. Processo segundo a reivindicação 15, **caracterizado pela** utilização de um relé de corrente de repouso como dispositivo de roda livre (7).
16. Processo segundo a reivindicação 14, **caracterizado pela** utilização de um diodo ou mais diodos ligados em série como dispositivo de roda livre (7).
17. Processo segundo a reivindicação 14, **caracterizado pela** passagem de uma corrente mínima no dispositivo de roda livre (7).
18. Processo segundo uma das reivindicações 10 a 17, **caracterizado pela** condução da corrente de excitação por um rectificador (8) na bobina de indução, em que uma linha de alimentação (9) para o modo de emergência seja levada, pelo menos com um pólo do lado da corrente

continua, através do rectificador (8) na bobina de indução.

EP 1 744 444 B1

DOCUMENTOS APRESENTADOS NA DESCRIÇÃO

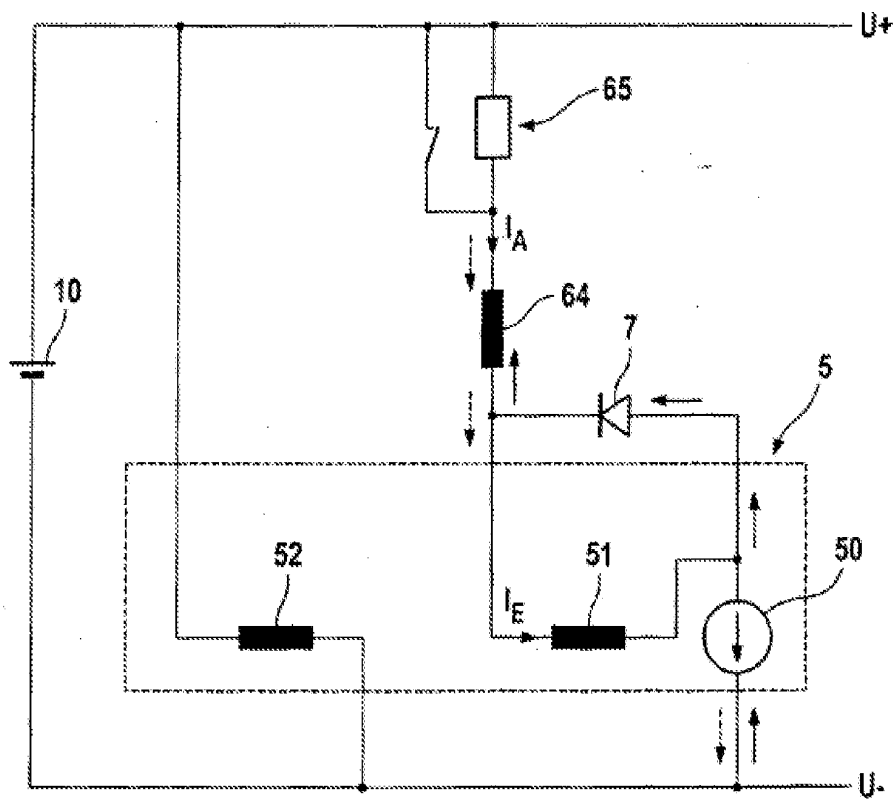
Esta lista dos documentos apresentados pelo requerente foi exclusivamente recolhida para informação do leitor e não faz parte do documento europeu da patente. Foi elaborada com o máximo cuidado; o EPA não assume, porém, qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos da patente apresentados na descrição

- DE 10253811 A1 [0003]
- DE 29722109 U1 [0004]
- DE 10009472 C2 [0004]
- DE 19644705 A1 [0004]
- DE 20020232 U1 [0004]

Lisboa, 12/11/2007

Fig. 1



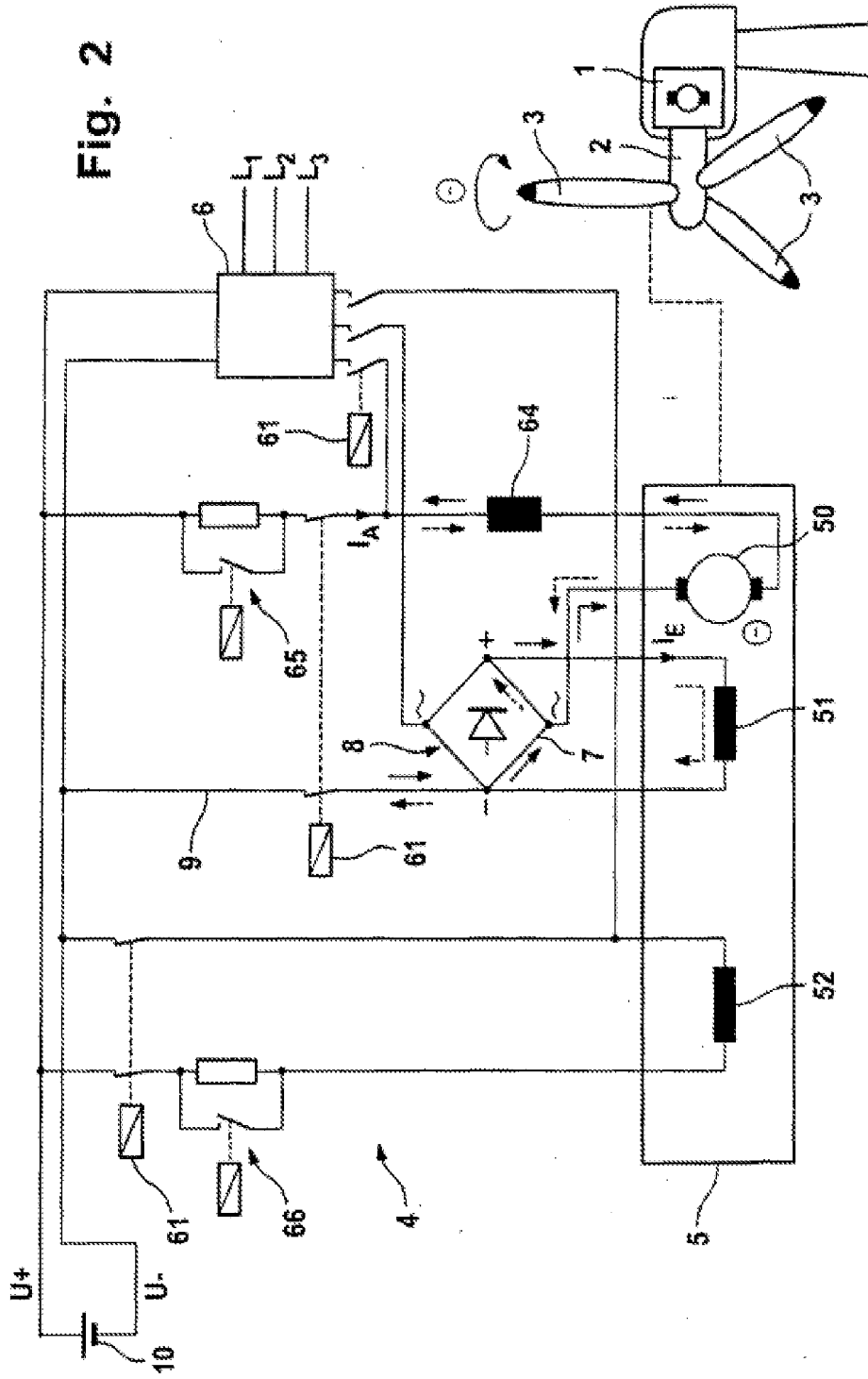


Fig. 3

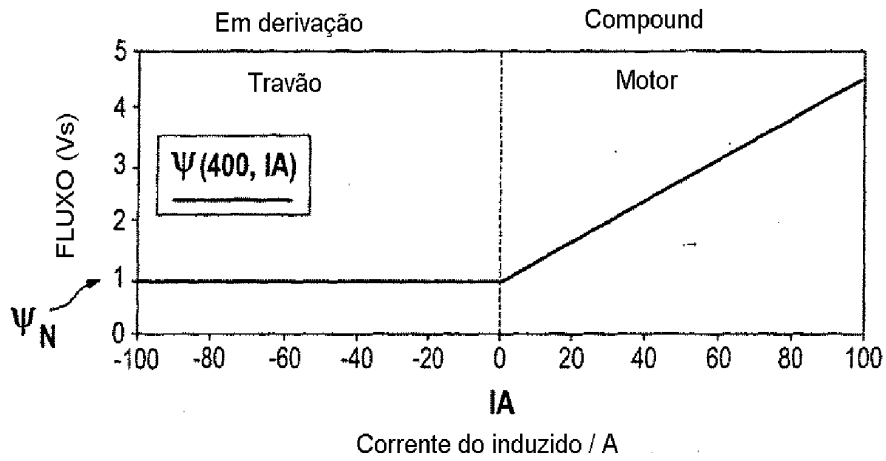


Fig. 4

