



**(11) PI 1004073-0 B1**



\* B R P I 1 0 0 4 0 7 3 B 1 \*

**(22) Data do Depósito: 18/10/2010**

**(45) Data de Concessão: 29/10/2019**

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

**(54) Título: APARELHO DE CONTROLE DE TENSÃO DE SAÍDA DE GERADOR.**

**(51) Int.Cl.: H02P 9/30.**

**(30) Prioridade Unionista: 19/10/2009 JP 2009-240355.**

**(73) Titular(es): HONDA MOTOR CO., LTD..**

**(72) Inventor(es): YASUHIRO NAKADA; MINORU MAEDAKO.**

**(57) Resumo: APARELHO DE CONTROLE DE VOLTAGEM DE SAÍDA DE GERADOR.** A presente invenção refere-se a uma distorção de uma forma de onda de saída de um gerador de corrente alternada é aperfeiçoada, um aparelho de controle de voltagem de saída de um gerador, que tem versatilidade, é obtido. Um aparelho de controle de voltagem de saída de um gerador (1) inclui um enrolamento de gerador (2) e um enrolamento de excitação (3) enrolado ao redor de um lado do estator, um enrolamento de campo (5) enrolado ao redor de um rotor (4), e um retificador (12) para retificar uma corrente gerada pelo enrolamento de excitação (3) e abastecer a corrente retificada para o enrolamento de campo (5), o aparelho de controle de voltagem de saída inclui um meio de acionamento de corrente de campo (20) para comparar uma voltagem de saída gerada para o enrolamento de gerador (2) com uma onda de referência cuja razão de distorção é 0% e escoar uma corrente de campo para o enrolamento de campo (5) ao ajustar uma cronometragem de acionamento de uma saída de sinal de PWM por uma unidade de acionamento (24) com base em um resultado da comparação.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"APARELHO DE CONTROLE DE TENSÃO DE SAÍDA DE  
GERADOR".**

Campo da Técnica

[001] A presente invenção refere-se a um aparelho de controle de tensão de saída de um gerador de corrente alternada dotado de um enrolamento de gerador, um enrolamento de excitação, e um enrolamento de campo, e mais particularmente a um aparelho de controle de tensão de saída de um gerador de corrente alternada preferível para aperfeiçoar uma distorção de uma forma de onda de tensão de saída.

Antecedente da Técnica

[002] Como um aparelho de controle de tensão de saída de um gerador, um regulador de tensão automático para um gerador de corrente alternada é conhecido, o qual possui um enrolamento de gerador e um enrolamento de excitação enrolado para um lado do estator, um enrolamento de campo enrolado ao redor de um rotor girado por uma fonte de acionamento, e um retificador para retificar uma corrente gerada para o enrolamento de excitação e que abastece a corrente retificada para o enrolamento de campo e mantém uma saída de tensão a partir do enrolamento de gerador para uma tensão pré-ajustada ao controlar uma corrente abastecida para o enrolamento de excitação, conforme mostrado, por exemplo, na Literatura de Patente 1.

[003] Neste tipo de aparelho de controle de tensão de saída, como uma técnica para aperfeiçoar uma distorção de uma forma de onda de uma forma de onda de tensão de saída de um enrolamento de gerador, uma forma de onda de saída é designada próxima a uma onda senoidal ao ajustar a quantidade de enrolamentos de aberturas respectivas de um enrolamento de estator para o fim de um

aperfeiçoamento de forma de onda, e aplicam-se um enrolamento oblíquo e um enrolamento de freio.

[004] Conforme mostrado, por exemplo, na Literatura de Patente 2, a obliquidade significa um formato de folhas de aço eletromagnéticas empilhadas em um estado em que aberturas ou um rotor é torcido com a finalidade de aperfeiçoar uma ondulação de torque como um motor e uma forma de onda como um gerador em uma máquina síncrona, uma máquina de indução, e outros. A aplicação da obliquidade possui um efeito de reduzir uma ondulação de torque e aperfeiçoar uma forma de onda de uma tensão gerada ao suprimir uma mudança acentuada de um fluxo magnético em ligação com um enrolamento.

[005] Conforme mostrado, por exemplo, na Literatura de Patente 3, o enrolamento de freio significa um enrolamento formado de tal maneira que diversas aberturas que possuem o mesmo formato são dispostas para um polo magnético do rotor em intervalos equivalentes, as barras condutoras tais como barras de cobre ou barras de latão que possuem o mesmo formato são inseridas nas aberturas, e ambas as extremidades das barras condutoras são fortemente soldadas aos anéis de curto circuito. Apesar de o enrolamento de freio estar disposto para um núcleo de ferro de polo magnético silencioso de um gerador rotatório do tipo polo silencioso com a finalidade de oscilar a prevenção, cancelamento de corrente parcial de fase reversa, e outro, uma forma de onda de tensão pode ser aperfeiçoada dispondendo-se o enrolamento de freio deslocando-o a partir de um centro do núcleo de ferro de polo magnético silencioso.

[006] Literatura de Patente 1 - Pedido de Patente Japonês Aberto à Inspeção Pública Nº 8-140400

[007] Literatura de Patente 2 - Pedido de Patente Japonês Aberto à Inspeção Pública Nº 2004-248422

[008] Literatura de Patente 3 - Pedido de Patente Japonês Aberto à Inspeção Pública Nº 4-172933

### Sumário da Invenção

#### Problema Técnico

[009] No entanto, no ajuste do enrolamento com a finalidade de aperfeiçoar a forma de onda descrita acima, o ajuste é executado sob uma certa condição de carga determinada. Quando um gerador possui uma razão de carga diferente, também pode ocorrer uma condição de carga, sob a qual uma razão de distorção não é aperfeiçoada ou é deteriorada.

[0010] Ademais, a aplicação da obliquidade e do enrolamento de freio tem um problema em que é necessária uma capacidade técnica para fabricá-los e exige-se um custo de fabricação.

[0011] Isto é, um método de aperfeiçoamento da razão de distorção, que é eficaz sob qualquer condição de carga arbitrária e não requer um custo de fabricação, é desejado como o aparelho de controle de tensão de saída do gerador.

[0012] Um objetivo da invenção, que é proposto em vista das circunstâncias acima, é fornecer um aparelho de controle de tensão de saída de um gerador que possua versatilidade e que possa ser realizado a um custo baixo quando se aperfeiçoa uma distorção de uma forma de onda de saída de um gerador de corrente alternada.

#### Solução para o Problema

[0013] Para se alcançar o objetivo acima, um aparelho de controle de tensão de saída de um gerador (1) de acordo com um primeiro aspecto (Reivindicação 1) da presente invenção, possui uma primeira característica de que o aparelho de controle de tensão de saída que inclui um enrolamento de gerador (2) e um enrolamento de excitação (3) enrolado ao redor de um lado do estator, um enrolamento de campo (5) enrolado ao redor de um rotor (4) girado por uma fonte de

acionamento, e um retificador (12) para retificar uma corrente gerada pelo enrolamento de excitação (3) e abastecer a corrente retificada para o enrolamento de campo (5), inclui um meio de acionamento de corrente de campo (20) para escoar uma corrente de campo para o enrolamento de campo (5) ajustando-se uma cronometragem de acionamento de uma saída de sinal de PWM.

[0014] A presente invenção da reivindicação 2 é o aparelho de controle de tensão de saída do gerador de acordo com a reivindicação 1, em que o meio de acionamento de corrente de campo (20) inclui:

uma unidade de detecção de tensão (22) que detecta uma tensão de saída gerada para o enrolamento de gerador (2);

uma unidade de gravação de onda de referência (21) que grava uma onda senoidal cuja razão de distorção é 0% como uma onda de referência;

uma unidade de comparação (23) que compara a tensão de saída com a onda de referência;

uma unidade de acionamento (24) que aumenta/diminui a cronometragem de acionamento da saída de sinal de PWM com base em um resultado obtido pela unidade de comparação (23).

[0015] A presente invenção da reivindicação 3 é o aparelho de controle de tensão de saída do gerador de acordo com a reivindicação 2, em que a comparação da tensão de saída com a onda de referência é executada pela unidade de comparação (23) em sincronização com uma cronometragem de ignição do gerador (1).

[0016] A presente invenção da reivindicação 4 é o aparelho de controle de tensão de saída do gerador de acordo com a reivindicação 1, em que o meio de acionamento de corrente de campo (20) inclui uma unidade de gravação de dados de mapa (25) que grava uma cronometragem de acionamento de PWM em que a razão de distorção é minimizada como dados internos de diversos tipos de condições de

operação do gerador a partir dos dados da razão de distorção previamente calculados pelos diversos tipos de condições de operação e determina uma cronometragem de acionamento da corrente de campo referente aos dados internos de acordo com os diversos tipos de condições de operação do gerador (1).

[0017] A presente invenção da reivindicação 5 é o aparelho de controle de tensão de saída do gerador de acordo com a reivindicação 4, em que a determinação da cronometragem de acionamento da corrente de campo, que é executada com referência aos dados internos de acordo com diversos tipos de condições de operação do gerador (1), é executada na sincronização com uma cronometragem de ignição do gerador (1).

#### Efeitos Vantajosos da Invenção

[0018] De acordo com a invenção dotada da primeira característica (reivindicação 1), quando se faz com que a corrente de campo flua para o enrolamento de campo (5), uma vez que a cronometragem de acionamento da saída de sinal de PWM é ajustada pelo meio de acionamento de corrente de campo (20), as fases iniciais de PWM de um acionamento de corrente de campo podem ser alinhadas em uma cronometragem em que uma distorção de forma de onda é corrigida e, assim, uma razão de distorção de uma tensão de saída pode ser ajustada para um ponto mínimo.

[0019] De acordo com a invenção dotada de uma segunda característica (reivindicação 2), uma vez que a tensão de saída produzida a partir do gerador (1) é comparada com uma tensão de referência gravada e uma corrente de campo é controlada ao aumentar/diminuir uma cronometragem de acionamento de uma saída de sinal de PWM de modo que uma diferença entre a tensão de saída e a tensão de referência seja minimizada, a razão de distorção da tensão de saída pode ser aperfeiçoada.

[0020] De acordo com a invenção dotada de uma terceira característica (reivindicação 3), uma vez que a tensão de saída é comparada à onda de referência na sincronização com uma cronometragem de ignição do gerador (1), a razão de distorção da tensão de saída pode ser aperfeiçoada em cada ciclo predeterminado.

[0021] De acordo com a invenção dotada de uma quarta característica (reivindicação 4), uma vez que a corrente de campo é controlada ao se determinar a cronometragem de acionamento de PWM pelos dados internos que minimizam a razão de distorção previamente gravada na unidade de gravação de dados de mapa (25) de acordo com um estado de operação do gerador (1), a razão de distorção da tensão de saída pode ser aperfeiçoada.

[0022] De acordo com a invenção dotada de uma quinta característica (reivindicação 5), uma vez que a cronometragem de acionamento da corrente de campo é determinada com referência aos dados internos na sincronização com a cronometragem de ignição do gerador (1), a razão de distorção da tensão de saída pode ser aperfeiçoada em cada ciclo pré-determinado.

#### Breve Descrição dos Desenhos

[0023] A figura 1 é uma vista explanatória de uma configuração em parte principal de um gerador que inclui um aparelho de controle de tensão de saída de acordo com uma modalidade da invenção.

[0024] A figura 2 é uma vista do quadro de cronometragem de acionamento de campo que mostra a cronometragem de sinal de PWM para uma forma de onda de tensão de saída do gerador determinada pelo aparelho de controle de tensão de saída da invenção.

[0025] A figura 3 é uma vista do fluxograma para obter uma cronometragem de acionamento de campo no aparelho de controle de tensão de saída da invenção.

[0026] A figura 4 é um gráfico que mostra uma relação de correlação entre a fase de PWM e uma razão de distorção de uma tensão de saída para respectivas cargas em um gerador de corrente alternada.

[0027] A figura 5 é uma vista do bloco que mostra outro exemplo de configuração de um circuito de acionamento de corrente de campo no aparelho de controle de tensão de saída da invenção.

#### Descrição das Modalidades

[0028] A invenção será descrita abaixo em detalhes com referência aos desenhos. A figura 1 é uma vista explanatória de uma configuração em parte principal de um gerador que inclui um aparelho de controle de tensão de saída de acordo com uma modalidade da invenção.

[0029] O gerador 1 é um gerador de corrente alternada conhecido e inclui um enrolamento de gerador 2 e um enrolamento de excitação 3 disposto para um lado do estator e um enrolamento de campo 5 enrolado ao redor de um rotor 4. Um ímã permanente 6 para gerar uma corrente de excitação é preso ao rotor 4.

[0030] O rotor 4 é girado de forma síncrona usando-se uma rotação de um mecanismo (não mostrado) como uma fonte de acionamento. Um ímã permanente 8 é preso a um volante 7 em um lado do mecanismo, que é girado de forma síncrona através de um eixo de manivela, com relação ao rotor 4, e uma cronometragem de ignição do mecanismo é detectada ao detectar um ângulo de fase do mecanismo por uma bobina de detecção de fase do mecanismo 9 disposta nos arredores do volante 7.

[0031] O enrolamento de campo 5 é conectado a um regulador de tensão automático (AVR) 10 através de uma escova 11. O regulador de tensão automático 10 inclui um retificador 12 para os lados de entrada dos quais ambas as extremidades do enrolamento de

excitação 3 estão conectados, um capacitor 13 disposto entre o retificador 12 e um solo para suavizar uma tensão de saída do retificador 12, um diodo de proteção 14 conectado em paralelo ao enrolamento de campo 5, um transistor 15 para escoar uma corrente de campo para o enrolamento de campo 5 ao ser ligado e desligado, e um circuito de acionamento de corrente de campo (meio de acionamento de corrente de campo) 20 para controlar por PWM a corrente de campo. Uma extremidade do enrolamento de campo 5 é conectada a um lado de saída do retificador 12, e a outra extremidade do enrolamento de campo 5 é conectada a um lado coletor do transistor 15.

[0032] O diodo de proteção 14 é disposto para absorver uma tensão de sobretensão gerada em uma energização de tempo, que é parada quando a corrente de campo que escoa para o enrolamento de campo 5 é controlada por PWM e é disposto para suavizar a corrente de campo.

[0033] O circuito de acionamento de corrente de campo 20 inclui uma unidade de gravação de onda de referência 21 para gravar uma onda senoidal (onda de referência) que age como uma referência, uma unidade de detecção de tensão 22 para detectar uma forma de onda de tensão de saída do gerador 1, uma unidade de comparação 23 para comparar a onda de referência à forma de onda de tensão de saída, e uma unidade de acionamento 24 para aplicar um sinal de acionamento ao transistor 15.

[0034] A unidade de gravação de onda de referência 21 calcula previamente uma onda senoidal cuja razão de distorção é previamente estabelecida a 0% e grava a onda senoidal como a onda de referência.

[0035] A unidade de detecção de tensão 22 é conectada ao enrolamento de gerador 2 para detectar uma tensão de saída do gerador 1.

[0036] A unidade de comparação 23 calcula uma diferença  $\delta$  entre a onda de referência e a forma de onda de tensão de saída. A diferença  $\delta$  entre a onda de referência e a forma de onda de tensão de saída é mostrada por  $\delta = \int(tensão\ de\ saída - onda\ senoidal\ de\ referência)dt$  e corresponde a uma área com linha inclinada da forma de onda de tensão de saída mostrada na figura 2.

[0037] No cálculo da diferença  $\delta$  entre a onda de referência e a forma de onda de tensão de saída executado pela unidade de comparação 23 (comparação da tensão de saída com a onda de referência), o ângulo de fase do mecanismo (cronometragem de ignição) é detectado pelo ímã permanente 8 preso ao volante 7 e estabelecido como uma cronometragem de referência  $T_0$  (sinal de detecção de fase do mecanismo na figura 2), e uma cronometragem de início  $T_f$  de uma PWM de acionamento de campo é determinada para controlar um atraso usando-se a cronometragem de referência  $T_0$  como uma referência.

[0038] A diferença  $\delta$  entre a onda de referência e a forma de onda de tensão de saída é calculada pela unidade de comparação 23 em sincronização com a cronometragem de ignição do mecanismo inserindo-se uma cronometragem de referência da bobina de detecção de fase do mecanismo 9 e calculando-se e determinando-se uma cronometragem de cálculo da diferença  $\delta$  em cada outro tempo da cronometragem de ignição do mecanismo.

[0039] A unidade de acionamento 24 ajusta uma cronometragem de acionamento da saída de sinal de PWM ao aumentar ou diminuir a cronometragem de acionamento de campo  $T_f$  para minimizar a diferença  $\delta$  entre a onda de referência e a forma de onda de tensão de saída e escoa a corrente de campo para o enrolamento de campo 5 ao executar um controle de ativação/desativação do transistor 15 aplicando-se o sinal de PWM a uma base do transistor 15.

[0040] O aumento/diminuição da cronometragem de acionamento de campo Tf é executado de acordo com um fluxograma, conforme mostrado na figura 3.

[0041] A corrente de campo é controlada ao atrasar a cronometragem de início Tf da PWM de acionamento de campo para a cronometragem de referência To. A Tf0 é previamente estabelecida como um valor inicial de uma quantidade de atraso para a cronometragem de referência To.

[0042] Primeiro, na cronometragem de cálculo (primeira cronometragem de ignição), calcula-se a diferença  $\delta_n$  entre a onda de referência e a forma de onda de tensão de saída (etapa 31).

[0043] De maneira subsequente, um valor obtido ao se adicionar um valor estabelecido dt, que é um pré-ajuste constante para o valor inicial Tf0 da quantidade de atraso para a cronometragem de referência To, é estabelecido como uma nova cronometragem de acionamento de campo Tf (etapa 32).

[0044] Em uma próxima cronometragem de cálculo (terceira cronometragem de ignição), calcula-se uma diferença  $\delta_{n+1}$  entre a onda de referência e a forma de onda de tensão de saída (etapa 33).

[0045] Quando  $\delta_n$  é comparada a  $\delta_{n+1}$  (etapa 34) e  $\delta_n$  é maior que  $\delta_{n+1}$ ,  $\delta_{n+1}$  é substituída por  $\delta_n$  (etapa 35), e um valor, para o qual o valor dt pré-ajustado para Tf em uma última cronometragem de cálculo (quando  $\delta_{n+1}$  é calculada) é adicionado, é estabelecido como uma nova cronometragem de acionamento de campo Tf (etapa 32).

[0046] Quando  $\delta_n$  é comparada a  $\delta_{n+1}$  (etapa 34) e  $\delta_{n+1}$  é maior que  $\delta_n$ ,  $\delta_{n+1}$  é substituída por  $\delta_n$  (etapa 36), e um valor, a partir do qual o valor dt pré-ajustado para Tf na última cronometragem de cálculo (quando  $\delta_{n+1}$  é calculada) é subtraído, é estabelecido como uma nova cronometragem de acionamento de campo Tf (etapa 37).

[0047] Daí por diante, a cronometragem de acionamento Tf do

sinal de PWM para controlar a corrente de campo é ajustada (aumentada ou diminuída) sequencialmente (em cada outro tempo da cronometragem de ignição) ao repetir a tarefa de modo que a diferença δ entre a onda de referência e a forma de onda de tensão de saída seja minimizada.

[0048] Em seguida, será descrita uma operação do circuito de acionamento de corrente de campo 20 mostrada na figura 1.

[0049] Quando o rotor 4 é girado pelo mecanismo e outro, uma corrente é induzida para o enrolamento de excitação 3 por um campo magnético do ímã permanente 6. A corrente é retificada pelo retificador 8 e abastecida para o enrolamento de campo 5 como uma corrente de excitação direta.

[0050] No gerador 1, quando uma corrente é induzida para o enrolamento de gerador 2 pela corrente que escoa para o enrolamento de campo 5, uma força eletromotiva reversa é induzida para o enrolamento de campo 5 por um campo magnético gerado pela corrente. Uma vez que a corrente que escoa para o enrolamento de campo 5 é aumentada/diminuída pela força eletromotiva reversa, varia-se uma saída do enrolamento de gerador 2.

[0051] Uma tensão (uma tensão de saída do gerador 1) gerada para o enrolamento de gerador 2 é determinada de acordo com a corrente que escoa para o enrolamento de campo 5. Ademais, sabe-se que uma razão de distorção da tensão de saída é modificada por uma fase (cronometragem) do sinal de PWM para controlar a corrente de campo.

[0052] Deve-se notar que, quando os componentes de corrente direta de uma tensão de corrente alternada de onda não senoidal são mostrados por  $V_0, V_1, V_2, V_3 \dots$  (respectivos valores eficazes), a razão de distorção  $k$  (%) é uma razão entre uma onda básica e a harmônica total e calculada pela seguinte equação.

[Equação 1]

$$k = \frac{\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 \dots}}{V_1} \times 100$$

[0053] Assim, a modalidade executa um controle para fazer com que a forma de onda de tensão de saída se aproxime da onda de referência ao detectar a tensão de saída do enrolamento de gerador 2, comparar a forma de onda de tensão de saída com a onda de referência através do circuito de acionamento de corrente de campo (meio de acionamento de corrente de campo) 20, e variavelmente ajustar a cronometragem de acionamento do sinal de PWM.

[0054] Isto é, a razão de distorção da tensão de saída pode ser aperfeiçoada ao ajustar variavelmente a cronometragem de acionamento do sinal de PWM como para a corrente de campo do enrolamento de campo 5 e fazer com que a forma de onda de tensão de saída gerada para o enrolamento de gerador 2 se aproxime da onda de referência.

[0055] Por exemplo, como para as diferentes cargas A, B, C, e D conectadas ao gerador 1, mesmo quando as fases da cronometragem de acionamento das saídas de sinal de PWM cujas razões de distorção para as respectivas cargas são minimizadas são diferentes, conforme mostrado na figura 4, a cronometragem de acionamento das saídas de sinal de PWM são ajustadas pelo circuito de acionamento de corrente de campo 20, de modo que as fases de início de PWM de um acionamento de corrente de campo possam ser alinhadas em uma cronometragem na qual uma distorção de forma de onda é corrigida. Como consequência, a razão de distorção da tensão de saída pode ser ajustada para um ponto mínimo de acordo com as respectivas cargas.

[0056] A figura 5 mostra um exemplo de outra modalidade do circuito de acionamento de corrente de campo (meio de acionamento de corrente de campo) 20. O circuito de acionamento de corrente de

campo 20 da figura 1 determina a cronometragem de acionamento de campo ao detectar de forma sequencial a forma de onda de tensão de saída e ao comparar a forma de onda de tensão de saída com a onda de referência (método de cálculo com a forma de onda de tensão de saída), ao passo que se determina, no exemplo, que a cronometragem de acionamento de campo se refere aos dados internos (dados de mapa) previamente gravados (método de referência de dados de mapa).

[0057] Mais especificamente, um circuito de acionamento de corrente de campo 20 inclui uma unidade de gravação de dados de mapa 25 para gravar a cronometragem de acionamento de sinais de PWM como múltiplas peças de dados de mapa, uma unidade de detecção de condição de operação 26 para detectar diversos tipos de condições de operação de um gerador 1, uma unidade de seleção de dados de mapa 27 para determinar uma cronometragem de acionamento ao selecionar dados de mapa de acordo com os diversos tipos de condições de operação do gerador, e uma unidade de acionamento 24 para aplicar um sinal de acionamento para um transistor 15 em uma cronometragem de acionamento dos dados de mapa selecionados.

[0058] A unidade de gravação de dados de mapa 25 obtém previamente dados de uma razão de distorção para uma onda senoidal de uma forma de onda de tensão de saída do gerador 1 que usa diversas correntes de carga, fatores de potência de carga, número de revoluções do mecanismo, e outros como condições e mantém a cronometragem de acionamento de PWM de uma corrente de campo na qual a razão de distorção é minimizada para as respectivas formas de onda de tensão de saída como as múltiplas peças dos dados de mapa correspondentes aos diversos tipos de condições de operação.

[0059] A unidade de detecção de condição de operação 26 é

conectada ao enrolamento de gerador 2 e detecta uma tensão de saída do gerador 1. Ademais, a unidade de detecção de condição de operação 26 detecta os diversos tipos da condição de operação do gerador 1 tal como as correntes de carga, os fatores de potência de carga, o número de revoluções do mecanismo, e outros através de respectivos sensores (não mostrados) e outros instalados no lado do gerador 1.

[0060] A unidade de seleção de dados de mapa 27 seleciona os dados de mapa para minimizar a razão de distorção para uma condição de operação relevante de acordo com diversos tipos de condições de operação do gerador 1 detectadas pela unidade de detecção de condição de operação 26 e determina uma cronometragem de acionamento.

[0061] Os dados de mapa, os quais são apropriados para um estado de operação no tal momento, são selecionados na sincronização com uma cronometragem de ignição em cada outro tempo da cronometragem de ignição do mecanismo ao inserir uma cronometragem de referência na unidade de seleção de dados de mapa 27 de uma bobina de detecção de fase do mecanismo 9.

[0062] A unidade de acionamento 24 executa um controle de ativação/desativação do transistor 15 ao aplicar o sinal de PWM à base do transistor 15 em uma cronometragem de acionamento em que o sinal de PWM é produzido de acordo com os dados de mapa selecionados pela unidade de seleção de dados de mapa 27 e escoa uma corrente de campo para um enrolamento de campo 5.

[0063] De acordo com as respectivas modalidades do circuito de acionamento de corrente de campo (meio de acionamento de corrente de campo) 20 descritos acima, quando se faz com que a corrente de campo escoe para o enrolamento de campo 5, a cronometragem de acionamento da saída de sinal de PWM é ajustada pelo circuito de

acionamento de corrente de campo 20. Portanto, as fases de início de PWM do acionamento de corrente de campo são alinhadas na cronometragem em que a distorção de forma de onda é corrigida e, a razão de distorção da tensão de saída do gerador 1 pode ser aperfeiçoada ao fazer com que a tensão de saída se aproxime da forma de onda senoidal.

[0064] Dessa maneira, quando uma distorção de uma forma de onda de saída de um gerador de corrente alternada é aperfeiçoada, a razão de distorção da tensão de saída pode ser aperfeiçoada ajustando-se a cronometragem de acionamento da saída de sinal de PWM pelo circuito de acionamento de corrente de campo 20. Portanto, o aperfeiçoamento pode ser alcançado apenas através da modificação de um programa sem adicionar um componente de hardware, e como consequência, o aperfeiçoamento da razão de distorção possui versatilidade, assim como pode ser realizado a um baixo custo.

#### Listagem de Referência

- 1 ... gerador
- 2 ... enrolamento de gerador
- 3 ... enrolamento de excitação
- 4 ... rotor
- 5 ... enrolamento de campo
- 6 ... íma permanente
- 7 ... volante
- 8 ... íma permanente
- 9 ... bobina de detecção de fase do mecanismo
- 10 ... regulador de tensão automático (AVR)
- 12 ... retificador
- 14... diodo de proteção
- 20 ... circuito de acionamento de corrente de campo (meio de acionamento de corrente de campo)

- 21 ... unidade de gravação de onda de referência
- 22 ... unidade de detecção de tensão
- 23 ... unidade de comparação
- 24 ... unidade de acionamento
- 25 ... unidade de gravação de dados de mapa
- 26 ... unidade de detecção de condição de operação
- 27 ... unidade de seleção de dados de mapa

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de controle de tensão de saída de um gerador (1) que compreende um enrolamento de gerador (2) e um enrolamento de excitação (3) enrolado ao redor de um lado do estator, um enrolamento de campo (5) enrolado ao redor de um rotor (4) girado por uma fonte de acionamento, e um retificador (12) para retificar uma corrente gerada pelo enrolamento de excitação (3) e abastecer a corrente retificada para o enrolamento de campo (5), o aparelho de controle de tensão de saída que compreende:

meio de acionamento de corrente de campo (20) que escoa uma corrente de campo para o enrolamento de campo (5) ao ajustar uma cronometragem de acionamento de uma saída de sinal de PWM,

**caracterizado pelo fato de** que o meio de acionamento de corrente de campo (20) inclui

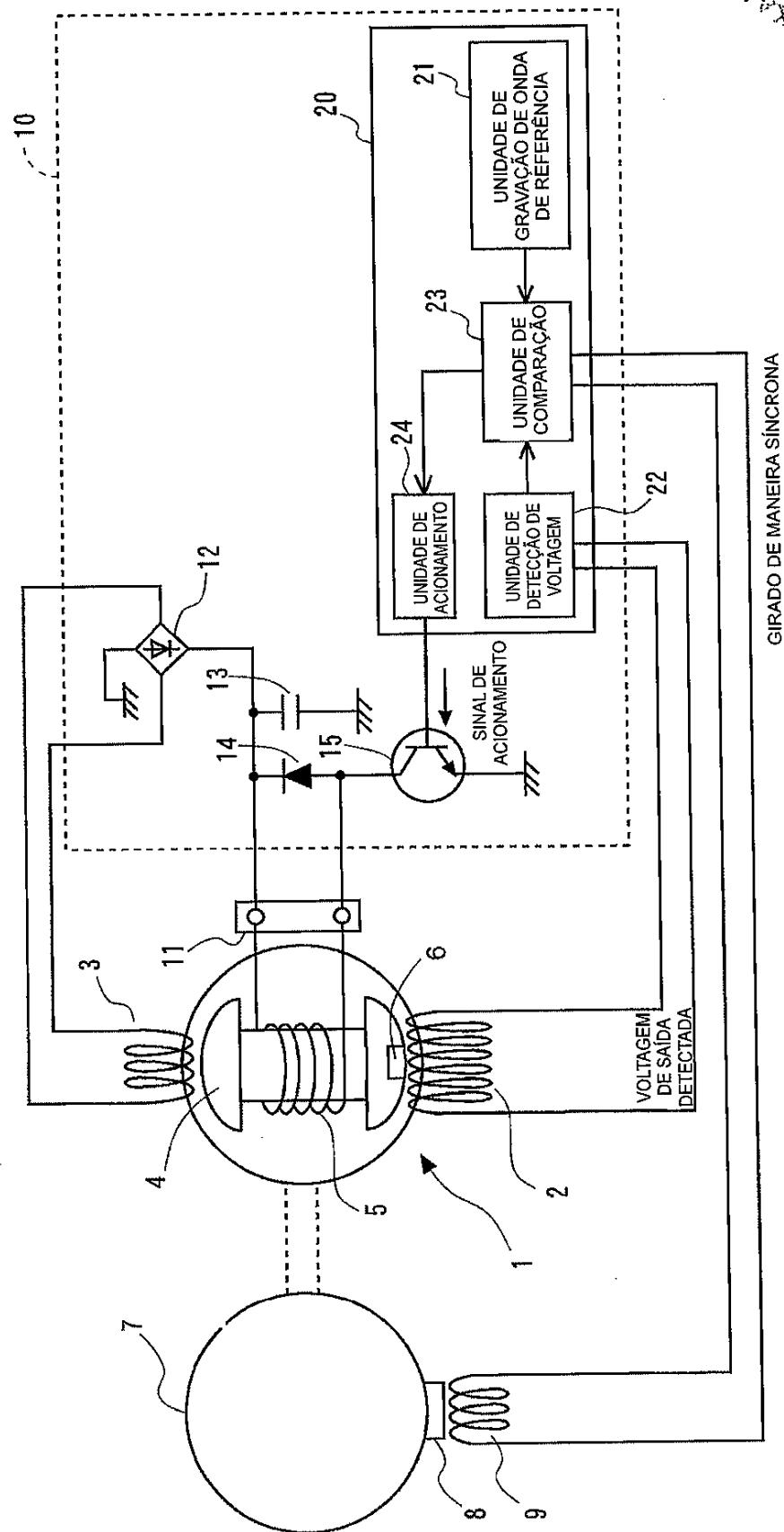
uma unidade de gravação de dados de mapa (25) que grava uma cronometragem de acionamento de PWM em que uma razão de distorção é minimizada como dados internos de diversos tipos de condições de operação do gerador (1) a partir de dados da razão de distorção previamente calculados pelos diversos tipos de condições de operação,

uma unidade de detecção de condição de operação (26) que detecta os diversos tipos de condições de operação do gerador (1), e

uma unidade de seleção de dados de mapa (27) que determina uma cronometragem de acionamento da corrente de campo referente aos dados internos de acordo com diversos tipos das condições de operação do gerador (1).

2. Aparelho de controle de tensão de saída do gerador (1), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que a determinação da cronometragem de acionamento da corrente de

campo, que é executada com referência aos dados internos de acordo com os diversos tipos de condições de operação do gerador (1), é executada na sincronização com uma cronometragem de ignição do gerador (1).



GIRADO DE MANEIRA SÍNCRONA

A circular stamp with the text "INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL" around the perimeter and "BRASIL" at the bottom. In the center is a stylized biplane.



Fig. 2

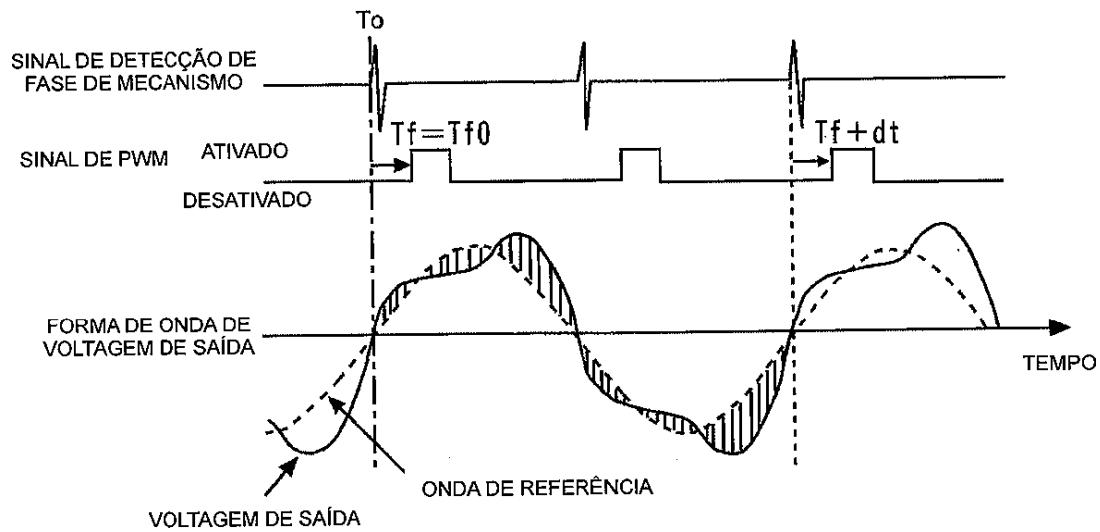
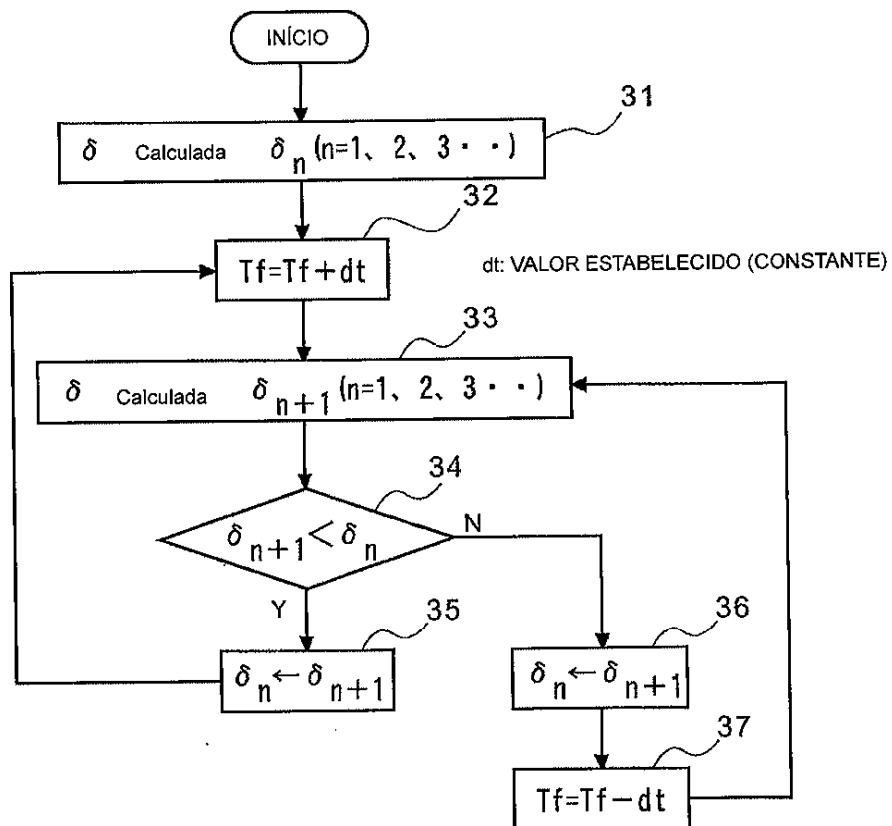


Fig. 3



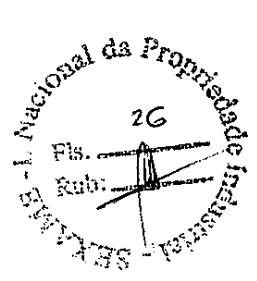


Fig. 4

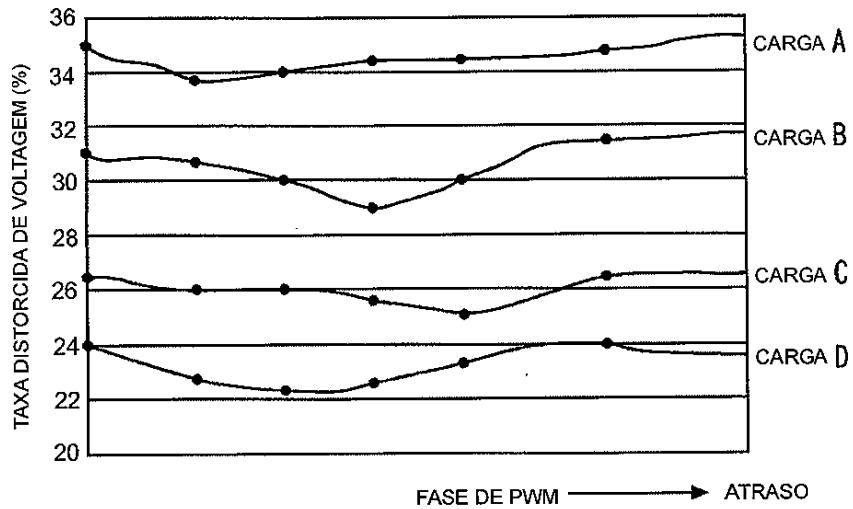


Fig. 5

