

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 942**

51 Int. Cl.:  
**H02P 29/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10179934 .4**  
96 Fecha de presentación: **27.09.2010**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2317643**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2011**

54 Título: **Aparato de control de salida de generador**

30 Prioridad:  
**29.10.2009 JP 2009249060**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.05.2012**

73 Titular/es:  
**Honda Motor Co., Ltd.**  
**1-1, Minami-Aoyama 2-chome**  
**Minato-ku Tokyo 107-8556, JP**

72 Inventor/es:  
**Kamimura, Kenji**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 379 942 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aparato de control de salida de generador

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un aparato de control de salida de un generador y más en concreto a un aparato de control de salida de un generador que tiene una unidad de estabilización de un voltaje de salida en consideración a la influencia de una acción magnetizante cuando está conectada una carga de avance de fase.

10

**Antecedentes de la invención**

Se conoce un aparato de control de salida de un generador según el preámbulo de la reivindicación 1 por EP 1 876 701 A2.

15

JP 2009-183128 A describe una unidad de supervisión de relación de trabajo, en la que, si la variación de una relación de trabajo básica excede de un umbral predeterminado, se detecta una anomalía en un control de accionamiento de motor.

20

Se conoce un regulador automático de voltaje (a continuación, también llamado "RAV") que mantiene una salida de voltaje de un devanado de generador a un voltaje previamente establecido controlando una corriente suministrada a un devanado de campo por un voltaje generado a un devanado de excitación.

25

Una operación de un generador de corriente alterna que tiene un RAV convencional (a continuación, también llamado "generador RAV) se describirá con referencia a un dibujo. En la figura 7, un generador 100 incluye un devanado de campo 102, un devanado de generador 103, y un devanado de excitación 104. Imanes permanentes 106 están dispuestos en un rotor 105 alrededor del que se enrolla el devanado de campo 102. Un rectificador 109a, una unidad de accionamiento de transistor (unidad de control) 109, y un transistor 110 están dispuestos en un RAV 107. El devanado de excitación 104 está conectado a un lado de entrada de un rectificador 108; y el devanado de campo 102 está conectado a un lado de salida del rectificador 108 a través de una escobilla 111. Un diodo volante 112 y un condensador de filtrado 113 están conectados en paralelo con el devanado de campo 102.

30

35

Cuando el rotor 105 se hace girar por una fuente de accionamiento, no representada, tal como un motor, se genera una fuerza electromotriz en el devanado de excitación 104 por los imanes permanentes 106 dispuestos en superficies periféricas exteriores del rotor 105. La fuerza electromotriz es rectificadora y alisada por el rectificador 108 así como el diodo volante 112 y el condensador de filtrado 113. Cuando se enciende el transistor 110, se hace fluir una corriente al devanado de campo 102 por la fuerza electromotriz, y la excitación es ejecutada por un campo magnético grande además de la excitación ejecutada por una fuerza magnética de los imanes permanentes 106. Se aplica una realimentación positiva a un campo, como se ha descrito anteriormente, y aumenta un voltaje de salida del devanado de generador 103. El voltaje de salida es rectificado por el rectificador 109a, introducido a la unidad de accionamiento de transistor 109, y comparado con un valor de voltaje deseado. Cuando el voltaje de salida llega al valor de voltaje deseado, el transistor 110 se apaga. Como resultado, el voltaje de salida del devanado de generador 103 se reduce y el transistor 110 se enciende de nuevo. Como se ha descrito anteriormente, el transistor 110 se enciende y apaga repetidas veces, y se lleva a cabo un control de voltaje constante.

40

45

Se describen generadores que tienen el RAV, por ejemplo, en los documentos de patente 1, 2, 3, 4 y análogos.

Documento de Patente 1: Solicitud de patente japonesa publicada número 8-140400

50

Documento de Patente 2: Patente japonesa número 2996574

Documento de Patente 3: Patente japonesa número 3043566

55

Documento de Patente 4: Solicitud de patente japonesa publicada número 3-253300

**Resumen de la invención**

**Problema técnico**

60

Dado que el generador RAV convencional tiene una configuración simple, el generador RAV se ha difundido ampliamente y puede obtener buenas características de voltaje constante en particular en una carga de factor de potencia alta. Sin embargo, en un caso de carga de factor de potencia baja, un voltaje cambia en gran medida por magnetización y desmagnetización. En particular, cuando una carga de avance de fase está conectada al generador, se genera una fuerza electromotriz en el devanado de campo 102 por un flujo magnético producido por una corriente de avance de fase que fluye en el devanado de generador 103, y la fuerza electromotriz es rectificadora por el diodo volante, convertida en una corriente que tiene la misma fase que la de una corriente de campo, incrementa un flujo

65

de campo magnético (magnetización), e incrementa un voltaje de salida.

5 Cuando el voltaje de salida excede de un valor de voltaje deseado, el transistor 110 lo mantiene apagado, y se para un accionamiento de campo ejecutado por el devanado de excitación 104. Sin embargo, si la carga de avance de fase tiene una capacidad grande, entonces el devanado de campo 102 es excitado de forma continua solamente por una corriente generada en el devanado de campo 102 por corriente de avance de fase. Como se ha descrito anteriormente, dado que la corriente generada en el devanado de campo 102 incrementa también el voltaje a través del condensador de filtrado 113, hay posibilidad de que el condensador de filtrado 113 experimente un voltaje excesivo. Así, es deseable una solución del problema.

10 Para suprimir un aumento del voltaje de salida producido por la carga de avance de fase, en una técnica convencional descrita en el documento de Patente 4, el RAV está provisto de una función de supresión de magnetización, y un flujo magnético generado en el devanado de campo es disminuido por la carga de avance de fase que hace circular una corriente en una dirección inversa a una dirección de una corriente que fluye al devanado de campo.

15 Sin embargo, el tiempo en el que la corriente de dirección inversa fluye en el devanado de campo puede coincidir con el tiempo en el que una corriente de accionamiento de campo se hace fluir por una señal PWM (señal de tiempo de un control de trabajo de tiempo de encendido del transistor 110). En este caso, dado que la corriente de campo no puede ser cancelada por la corriente de dirección inversa y por ello el efecto de suprimir un aumento del voltaje de salida es pequeño, éste es un problema a resolver.

20 Una fase de la fuerza electromotriz generada en el devanado de campo se determina por fases mecánicas del rotor y un estator, una capacitancia electrostática de la carga, inductancias del rotor y el estator y análogos. Se supone típicamente, una carga general de avance de fase, y el rotor se monta en el estator alineando la fase del rotor con la fase del estator de modo que el tiempo en el que se obtenga una señal de accionamiento del transistor 110 no coincida con el tiempo en el que la corriente de dirección inversa se haga fluir. Sin embargo, cuando se conecta una carga de avance de fase supuesta, no se puede cancelar una corriente generada por la carga de avance de fase que incrementa la corriente de campo.

25 Para resolver dicho problema, un objeto de la invención es proporcionar un aparato de control de salida de un generador capaz de suprimir un aumento de un voltaje de salida cuando una carga de avance de fase está conectada al generador.

35 **Solución del problema**

La presente invención tiene una primera característica que consiste en un aparato de control de salida de un generador incluyendo un devanado de generador y un devanado de excitación enrollado alrededor de un lado de estator, un devanado de campo enrollado alrededor de un rotor girado por una fuente de accionamiento, un rectificador para rectificar una corriente generada por el devanado de excitación, un condensador de filtrado para alisar una corriente de salida del rectificador e introducir la corriente de salida alisada al devanado de campo, un primer dispositivo de conmutación conectado al devanado de campo y controlado por PWM para converger un voltaje de salida del devanado de generador a un voltaje deseado, y un diodo volante conectado al devanado de campo, incluyendo el aparato de control de salida de un generador un segundo dispositivo de conmutación conectado en paralelo al diodo volante y movido en una fase inversa a una fase de la señal de accionamiento controlada por PWM; una unidad de supervisión de relación de trabajo que determina si una relación de trabajo de una señal de accionamiento del primer dispositivo de conmutación es igual o mayor que una relación de trabajo de referencia; y una unidad de extensión de ciclo de salida PWM que prolonga un ciclo de salida de la señal de accionamiento cuando la unidad de supervisión de relación de trabajo determina que una relación de trabajo de la señal de accionamiento no es igual o mayor que la relación de trabajo de referencia de modo que dicho ciclo de salida de la señal de accionamiento sea más largo que el ciclo de salida de la señal de accionamiento cuando la unidad de supervisión de relación de trabajo determina que la relación de trabajo de la señal de accionamiento es igual o mayor que la relación de trabajo de referencia.

50 La presente invención tiene una segunda característica en la que la unidad de extensión de ciclo de salida PWM incluye una unidad de adelgazamiento de señal de accionamiento que prolonga el ciclo de salida de la señal de accionamiento prohibiendo la salida de la señal de accionamiento a intervalos predeterminados.

60 **Efectos ventajosos de la invención**

Una corriente de avance de fase se hace fluir al devanado de generador conectando una carga de avance de fase, y una corriente que tiene la misma fase que la de una corriente de accionamiento de campo (corriente procedente del devanado de excitación) se hace fluir a través del diodo volante por un flujo magnético producido por la corriente de avance de fase.

65 En la invención que tiene la primera característica, cuando una carga de avance de fase grande está conectada, un

segundo dispositivo de conmutación conectado a través del devanado de campo es movido en una fase invertida de una señal de accionamiento de un primer dispositivo de conmutación. Cuando se enciende el segundo dispositivo de conmutación, una corriente de avance de fase que fluye al devanado de campo fluye a través del diodo volante. Consiguientemente, una corriente de dirección positiva de la corriente de avance de fase pasa a través del diodo volante, y una corriente de dirección negativa de la corriente de avance de fase fluye a través del segundo dispositivo de conmutación. Como resultado, dado que se cancela un campo magnético producido por avance de fase, se suprime la magnetización producida por la corriente de avance de fase.

En particular, según la invención, se determina una conexión de una carga de avance de fase grande por la que una relación de trabajo de una señal de accionamiento es menor que una relación de trabajo de referencia, y cuando se determina la conexión de una carga de avance de fase grande, se prolonga un ciclo de salida del primer dispositivo de conmutación. Cuando se prolonga el ciclo de salida del primer dispositivo de conmutación, se extiende un período durante el que el segundo dispositivo de conmutación es movido por fase inversa a la del primer dispositivo de conmutación. Como resultado, dado que el tiempo de encendido del primer dispositivo de conmutación es improbable que coincida con el tiempo en el que una corriente de cancelación de la corriente de avance de fase fluye al devanado de campo después de encender el segundo dispositivo de conmutación, la corriente de avance de fase es cancelada efectivamente.

Con esta operación se evita que una corriente de salida se incremente excesivamente por la corriente de campo que fluye mientras el primer dispositivo de conmutación está apagado y que el condensador de filtrado se cargue excesivamente.

Según la invención que tiene una segunda característica, un ciclo de salida de una señal PWM se puede extender fácilmente adelgazando la señal de accionamiento en cada intervalo predeterminado.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de bloques que representa una configuración de sistema de un generador que tiene un aparato de control de salida según una realización de la invención.

La figura 2 es un gráfico de tiempo que representa una relación entre una señal de accionamiento de un transistor y una corriente de campo cuando una carga de avance de fase pequeña está conectada.

La figura 3 es un gráfico de tiempo que representa la relación entre la señal de accionamiento del transistor y la corriente de campo cuando una carga de avance de fase grande está conectada.

La figura 4 es un diagrama de flujo según un control de trabajo de una señal PWM.

La figura 5 es un diagrama de flujo según un control de ciclo de la señal PWM.

La figura 6 es un diagrama de flujo según un control de salida de la señal PWM.

La figura 7 representa una técnica anterior de un generador de corriente alterna que tiene un RAV.

#### Descripción de la realización

A continuación se describirá una realización de la invención con referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista de configuración de sistema de un generador que tiene un aparato de control de salida según la realización de la invención, y los mismos números de referencia que los de la figura 7 indican los mismos componentes o componentes equivalentes de la figura 7.

Como se ha descrito anteriormente como "Antecedentes de la invención", en el generador RAV de la técnica convencional, cuando una carga de avance de fase está conectada, un voltaje de salida se puede incrementar indeseablemente. Para resolver este problema, en la realización, se forma un circuito cerrado que tiene un devanado de campo 102 conectando un transistor (segundo dispositivo de conmutación) 10 a través de un diodo volante 112 y encendiendo el transistor 10 en un período durante el que un transistor (primer dispositivo de conmutación) 110 está apagado, es decir, encendiendo el transistor 110 en el tiempo en el que una corriente procedente de un devanado de excitación 104 no se hace fluir al devanado de campo 102.

El circuito cerrado se ha formado para cancelar un flujo magnético producido por una corriente de avance de fase encendiendo el transistor 10 mientras el transistor 110 está apagado de modo que una corriente  $I_r$  en una dirección inversa a una corriente de dirección positiva  $I_f$  que fluye en el devanado de campo 102, es decir, la corriente de dirección negativa  $I_r$ , fluya al devanado de campo 102, observando que una corriente (a continuación, llamada "corriente de avance de fase") generada en el devanado de campo 102 a través de un devanado de generador 103 por la carga de avance de fase sea una corriente alterna. Dado que se suprime la magnetización mediante la configuración mencionada anteriormente, se puede evitar un aumento del voltaje de salida a un voltaje de salida más

alto que un voltaje de salida supuesto, y también se puede evitar un aumento de voltajes a través de un condensador 113.

5 Dado que el transistor 10 es un dispositivo de conmutación para cancelar la corriente de avance de fase, a continuación se denomina un “transistor de cancelación”. El transistor de cancelación 10 se enciende en respuesta al apagado del transistor 110 y se apaga en respuesta al encendido del transistor 110.

10 Se limita a cuando el transistor 110 se apague que el transistor 10 se encienda para hacer circular la corriente de dirección negativa  $I_r$  para cancelar la corriente de dirección positiva  $I_f$  de la corriente de avance de fase. Sin embargo, aunque el tiempo para encender y apagar el transistor 10 coincida con el tiempo para encender y apagar el transistor 110, una fase de una fuerza electromotriz generada en el devanado de campo 102 no es fija debido a fases mecánicas de un rotor y un estator, una capacitancia electrostática de una carga, las inductancias del rotor y el estator, y análogos.

15 Por lo tanto, cuando está conectada una carga de avance de fase esperada, no se puede cancelar una corriente, que se hace fluir por la carga de avance de fase.

20 Para resolver el problema, en la realización, se evita que el tiempo en el que fluya la corriente de dirección negativa  $I_r$  coincida con el tiempo en el que el transistor 10 se encienda adelgazando una señal PWM (pulso).

25 Se considera que cuando un ciclo de la señal PWM se prolonga en todo momento, la operación de control del voltaje de salida controlado por una relación de trabajo queda influenciada por la extensión del ciclo. Sin embargo, cuando está conectada una carga capacitiva, a causa de un predominio de una corriente reactiva, una relación de trabajo de la señal PWM también es pequeña. Consiguientemente, cuando el ciclo de la señal PWM se prolonga solamente en el tiempo en el que la relación de trabajo de la señal PWM es pequeña, el devanado de excitación 104 suministra una cantidad de potencia muy pequeña al devanado de campo 102. Por lo tanto, aunque se prolongue el ciclo de la señal PWM, la operación de control del voltaje de salida queda influenciada sólo ligeramente.

30 Así, cuando la relación de trabajo del transistor de cancelación 10 se hace menor que un valor predeterminado, un proceso para evitar que el tiempo en el que una corriente de campo es cancelada por una señal de encendido del transistor 10 coincida con el tiempo en el que la señal PWM se enciende prolongando el ciclo de salida de la señal PWM.

35 Para ejecutar el proceso, un supervisor de trabajo 1 para supervisar una relación de trabajo de tiempo de encendido (a continuación llamada simplemente “relación de trabajo”) de la señal PWM del transistor 110 está dispuesto en un RAV 107 de un generador 100.

40 Una unidad de accionamiento de transistor, es decir, una unidad de control 109 tiene un comparador de voltaje 20 para comparar una magnitud de un voltaje de salida del devanado de generador 103 con una magnitud de un voltaje deseado, y una unidad de accionamiento 21 para determinar un aumento o una reducción de la relación de trabajo del transistor 110 en respuesta a las magnitudes de los voltajes, aumentar o disminuir una cantidad predeterminada de la relación de trabajo, y suministrar una señal de accionamiento al transistor 110. El transistor 110 es movido según la relación de trabajo determinada por la unidad de control 109 y controla la corriente de campo.

45 Una segunda unidad de accionamiento PWM 11 tiene una función de detectar el tiempo de salida (tiempo de encendido) de una orden de encendido y el tiempo de salida (tiempo de apagado) de una orden de apagado que son enviadas desde la unidad de control 109 al transistor 110 y una función de enviar la orden de encendido al transistor de cancelación 10 al tiempo de apagado y enviar la orden de apagado al transistor de cancelación 10 al tiempo de encendido.

50 El supervisor de trabajo 1 supervisa la relación de trabajo salida de la unidad de accionamiento 21 y envía una señal de detección cuando la relación de trabajo es menor que una relación de trabajo preestablecida apropiada. Dado que la relación de trabajo se pone de ordinario a aproximadamente 20% cuando no se aplica carga, una relación de trabajo de referencia es preferiblemente aproximadamente 10% menor que la relación de trabajo cuando no hay carga. La señal de salida de detección del supervisor de trabajo 1 es introducida a una unidad de adelgazamiento de señal PWM 2. La unidad de adelgazamiento de señal PWM 2 está configurada para adelgazar o para prohibir el envío de la señal PWM, que es enviada en un ciclo predeterminado, por ejemplo, en cada ciclo. Un ciclo de salida de la señal PWM salida de la unidad de accionamiento 21 se duplica mediante un proceso de adelgazamiento.

60 Las figuras 2 y 3 son gráficos de tiempo que representan una relación entre una señal de accionamiento (señal PWM) del transistor 110, una señal de accionamiento del transistor 10, y una corriente de campo.

65 La figura 2 es el gráfico de tiempo cuando la carga de avance de fase relativamente pequeña está conectada. En un ejemplo representado en la figura 2, la señal PWM del transistor 110 no se adelgaza, y el transistor de cancelación 10 se enciende y apaga en una fase inversa a una fase de la señal PWM que no se adelgaza. En un período de encendido del transistor de cancelación 10, dado que la corriente de dirección negativa  $I_r$  fluye en una cantidad

pequeña, el grado de reducción de la magnetización producida encendiendo el transistor 10 es pequeño.

La figura 3 es un gráfico de tiempo cuando la carga de avance de fase grande está conectada. En este caso, dado que la carga de avance de fase es grande, el transistor 110 es movido a la relación de trabajo menor que la relación de trabajo de referencia. Como resultado, la señal de detección sale del supervisor de trabajo 1, y la señal PWM es adelgazada por la unidad de adelgazamiento de señal PWM 2. Como representan las líneas de puntos en la figura 3, dado que la señal PWM se adelgaza en las porciones que llevan los números de referencia "2", "4", el transistor 110 es movido en un ciclo dos veces el ciclo representado en la figura 2. Consiguientemente, dado que se incrementa un efecto de cancelación del campo magnético de dirección positiva producido por la corriente de dirección negativa  $I_r$ , la corriente de campo se reduce en gran medida en un período Toff durante el que la señal PWM se apaga, como se representa en la figura 3.

La figura 4 es un diagrama de flujo según un control de trabajo en un control PWM del transistor 110. En la figura 4, en el paso S1, un voltaje de salida del devanado de generador 103 es introducido en el comparador de voltaje 20. En el paso S2, el comparador de voltaje 20 determina si el voltaje de salida es igual o mayor que el voltaje deseado. Cuando la determinación en el paso S2 es afirmativa, el proceso pasa al paso S3 y la relación de trabajo se reduce una cantidad predeterminada. Cuando la determinación en el paso S2 es negativa, el proceso pasa al paso S4 y la relación de trabajo se incrementa la cantidad predeterminada.

Obsérvese que la relación de trabajo no se limita a un caso que se disminuye o incrementa ejecutando el procesado una vez, y cuando una magnitud de una diferencia entre el voltaje de salida y el voltaje deseado es grande, la cantidad de aumento/disminución se puede incrementar, y cuando la magnitud de la diferencia es pequeña, la cantidad de aumento/disminución se puede disminuir según la diferencia entre el voltaje de salida y el voltaje deseado.

La figura 5 es un diagrama de flujo según un control de adelgazamiento de la señal PWM. En la figura 5, en el paso S10, una relación de trabajo de la señal PWM salida de la unidad de control 109 es detectada por una función del supervisor de trabajo 1. En el paso S11, el supervisor de trabajo 1 determina si la relación de trabajo detectada es igual o mayor que la relación de trabajo de referencia. Cuando la determinación en el paso S11 es afirmativa, el proceso pasa al paso S12 y un señalizador de adelgazamiento F1 de una señal PWM se pone a "1". Obsérvese que la determinación en el paso S11 se puede poner a afirmativa cuando el supervisor de trabajo 1 detecta continuamente que la relación de trabajo detectada es igual o mayor que la relación de trabajo de referencia durante al menos un tiempo predeterminado. Cuando la determinación en el paso S11 es negativa, el proceso pasa al paso S13 y el señalizador de adelgazamiento de señal PWM se pone a "0".

La figura 6 es un diagrama de flujo de un control de salida de la señal PWM. La señal PWM es enviada en sincronismo con una salida (señal de tiempo de encendido de un motor) de un sensor de rotación que está dispuesto para un eje de salida del motor como una fuente de accionamiento para girar el rotor 105 o en una periferia exterior de un elemento de rotación (volante y análogos), que está acoplado con el eje de salida y gira, y envía una señal de detección cada vez que el elemento de rotación gira una vez.

En la figura 6, en el paso S20, un registro de adelgazamiento C1 se pone a cero. El registro de adelgazamiento C1 se pone a "0" o "1". En el paso S21, se determina si se detecta una señal de tiempo de encendido. Cuando la determinación en el paso S21 es afirmativa, el proceso pasa al paso S22 y determina si el registro de adelgazamiento C1 está puesto a "0" o a "1". Cuando el registro de adelgazamiento C1 está puesto a "0", el proceso pasa al paso S23 y envía la señal PWM al transistor 110 en la relación de trabajo establecida por el control de trabajo.

En el paso S24, se determina si el señalizador de adelgazamiento F1 está puesto a "1" o "0". Cuando el señalizador de adelgazamiento F1 está puesto a "1", el proceso pasa al paso S25 y el registro de adelgazamiento C1 se pone a "1".

Cuando la determinación en el paso S22 es negativa, el proceso pasa al paso S26 y se prohíbe que la señal PWM sea enviada al transistor 110. Entonces, en el paso S27, el registro de adelgazamiento C1 se pone a "0".

Cuando la determinación en el paso S24 es negativa, es decir, cuando el señalizador de adelgazamiento F1 está puesto a "0", el proceso vuelve al paso S21, pasando por alto el paso S25.

Como se ha descrito anteriormente, en el control de salida de la señal PWM, cuando el señalizador de adelgazamiento F1 está elevado, la salida de la señal PWM al transistor 110 es ejecutada o prohibida en respuesta al estado del registro de adelgazamiento C1 que se cambia alternativamente. Es decir, dado que la señal PWM se adelgaza una vez cada dos veces, el ciclo de salida de la señal PWM se duplica.

Obsérvese que, aunque el ejemplo en el que el ciclo de salida se prolonga adelgazando la señal PWM en la realización, la invención no se limita a ello, y una relación de trabajo presente puede ser comparada con la relación de trabajo de referencia y cualquiera de los ciclos de salida previamente establecidos que tenga dos tipos de

longitudes puede ser seleccionado según el resultado de la comparación. Por ejemplo, la señal PWM puede ser enviada cuando una señal de tiempo de encendido se cuenta dos veces al tiempo en que la relación de trabajo es mayor que la relación de trabajo de referencia, y la señal PWM puede ser enviada cada vez que la señal de tiempo de encendido es detectada al tiempo que la relación de trabajo es menor que la relación de trabajo de referencia.

5 Se usan diagramas de flujo representados en las figuras 4 a 6 para describir un ejemplo de procesado de los componentes principales de la unidad de control 109 y el supervisor de trabajo 1 según la realización de la invención cuando la unidad de control 109 y el supervisor de trabajo 1 están configurados por un microordenador, y el programa de procesado real puede ser modificado según un método conocido. Consiguientemente, la unidad de control 109 y el supervisor de trabajo 1 no se limitan al microordenador y también se pueden formar usando un circuito analógico de modo que estén adaptados a las configuraciones representadas en la figura 1 y las figuras 4 a 6.

15 Como se ha descrito anteriormente, en la realización, el ciclo de la señal PWM puede ser prolongado cuando la carga capacitiva esté conectada y el tiempo de encendido de la señal PWM para activar el campo sea igual o menor que la relación de trabajo de referencia. Consiguientemente, dado que es improbable que el tiempo en que el transistor 110 se enciende y la corriente de campo fluye coincidan con el tiempo en que el transistor de cancelación 10 se enciende en respuesta a que el transistor 110 se apaga y fluye la corriente de cancelación  $I_r$ , se puede evitar que el voltaje de salida aumente excesivamente mediante un aumento excesivo de la corriente de campo. Con esta configuración se pueden evitar los voltajes excesivos de la carga capacitiva y el condensador de filtrado 113.

20 Se facilitan un devanado de excitación (104) y un devanado de campo (102). Un condensador de filtrado (113) alisa una corriente del devanado de excitación (104) y la introduce en el devanado de campo (102). Un transistor (110) es movido para controlar una salida del devanado de generador (103). Un diodo (112) evita que una corriente de campo fluya en una dirección inversa. Un transistor (10) conectado al diodo (112) es movido en una fase inversa a una fase de una señal de accionamiento del transistor (110). Un supervisor de trabajo 1 determina si una relación de trabajo de la señal de accionamiento del transistor (110) es mayor que una relación de trabajo de referencia, y cuando el supervisor de trabajo 1 determina que la relación de trabajo de la señal de accionamiento es menor que la relación de trabajo de referencia, una unidad (2) se extiende un ciclo de salida de la señal de accionamiento adelgazando la señal de accionamiento.

**Lista de signos de referencia**

- 35 1: supervisor de trabajo
- 2: unidad de adelgazamiento de señal PWM
- 10: transistor de cancelación (segundo dispositivo de conmutación)
- 40 11: segunda unidad de accionamiento PWM
- 20: comparador de voltaje
- 45 21: unidad de accionamiento
- 100: generador
- 102: devanado de campo
- 50 103: devanado de generador
- 104: devanado de excitación
- 107: RAV
- 55 109: controlador
- 110: transistor (primer dispositivo de conmutación)
- 60 112: diodo volante
- 113: condensador de filtrado

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de control de salida de un generador (100) incluyendo un devanado de generador (103) y un devanado de excitación (104) enrollado alrededor de un lado de estator, un devanado de campo (105) enrollado alrededor de un rotor (105) que se hace girar por una fuente de accionamiento, un rectificador (108) para rectificar una corriente generada por el devanado de excitación (104), un condensador de filtrado (113) para alisar una corriente de salida del rectificador (108) e introducir la corriente de salida alisada al devanado de campo (102), un primer dispositivo de conmutación (110) conectado al devanado de campo (102) y controlado por PWM para hacer converger un voltaje de salida del devanado de generador (103) a un voltaje deseado, y un diodo volante (112) conectado al devanado de campo (102), incluyendo el aparato de control de salida de un generador (100):

un segundo dispositivo de conmutación (10) conectado en paralelo al diodo volante (112) y movido en una fase inversa a una fase de la señal de accionamiento controlada por PWM,

15 **caracterizado** porque el aparato de control de salida de un generador (100) incluye además:

una unidad de supervisión de relación de trabajo (1) que determina si una relación de trabajo de una señal de accionamiento del primer dispositivo de conmutación (110) es igual o mayor que una relación de trabajo de referencia; y

20 una unidad de extensión de ciclo de salida PWM (2) que prolonga un ciclo de salida de la señal de accionamiento cuando la unidad de supervisión de relación de trabajo (1) determina que una relación de trabajo de la señal de accionamiento no es igual o mayor que la relación de trabajo de referencia de modo que dicho ciclo de salida de la señal de accionamiento sea más largo que el ciclo de salida de la señal de accionamiento cuando la unidad de supervisión de relación de trabajo (1) determine que la relación de trabajo de la señal de accionamiento es igual o mayor que la relación de trabajo de referencia.

2. El aparato de control de salida de un generador según la reivindicación 1, donde la unidad de extensión de ciclo de salida PWM (2) incluye una unidad de adelgazamiento de señal de accionamiento (2) que prolonga el ciclo de salida de la señal de accionamiento prohibiendo la salida de la señal de accionamiento a intervalos predeterminados.



Fig. 1

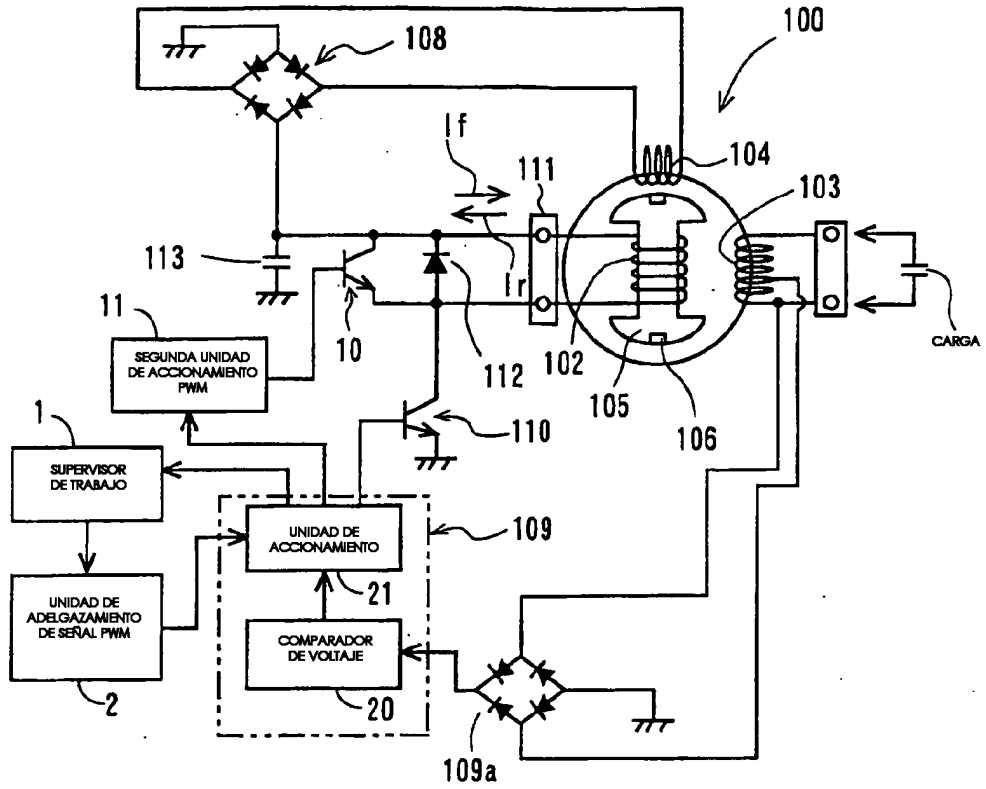


Fig. 2

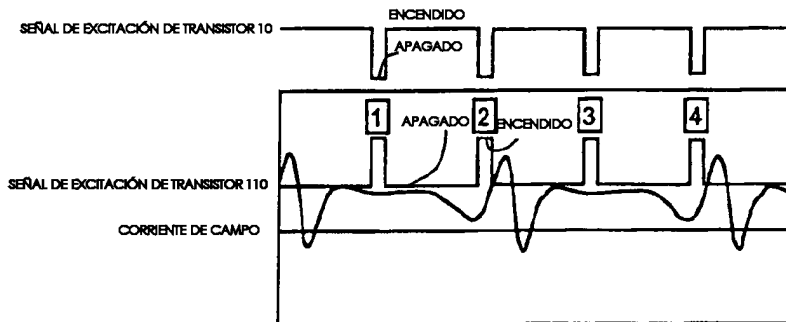


Fig. 3

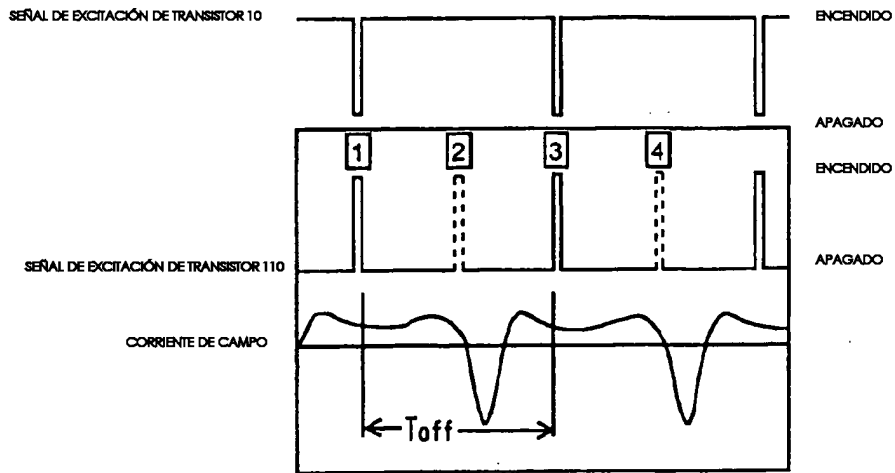


Fig. 4

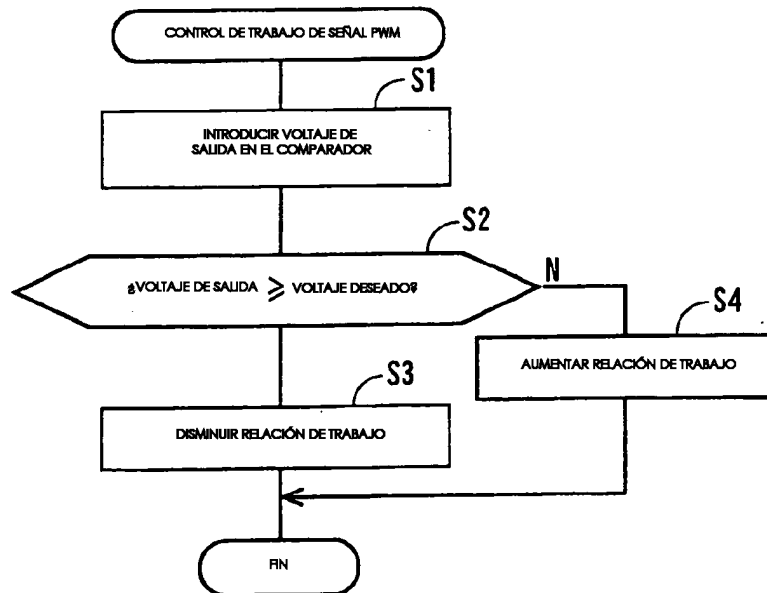


Fig. 5

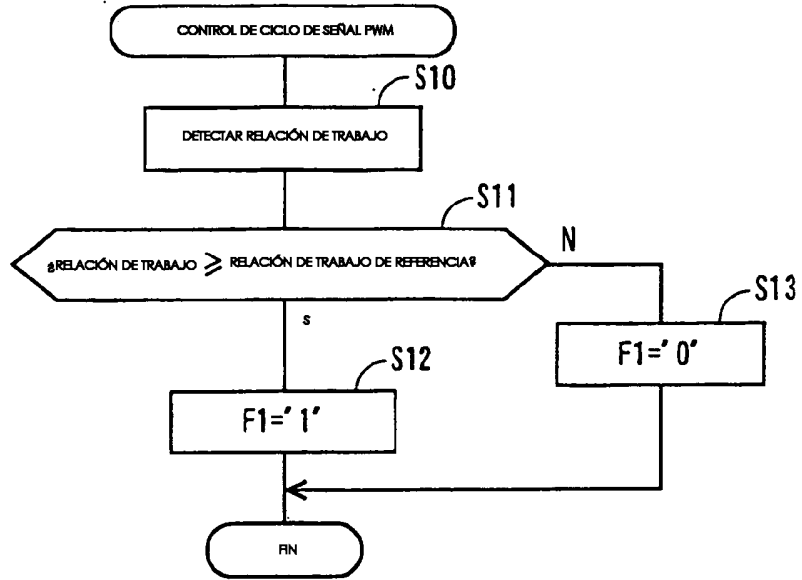


Fig. 6

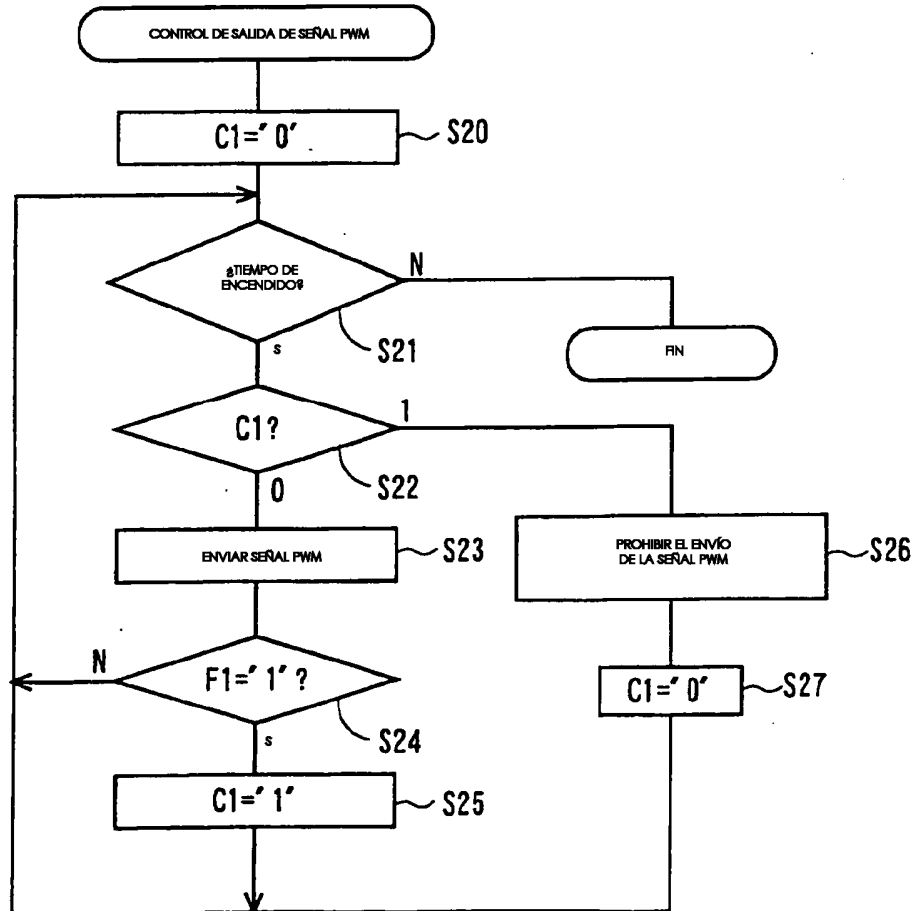
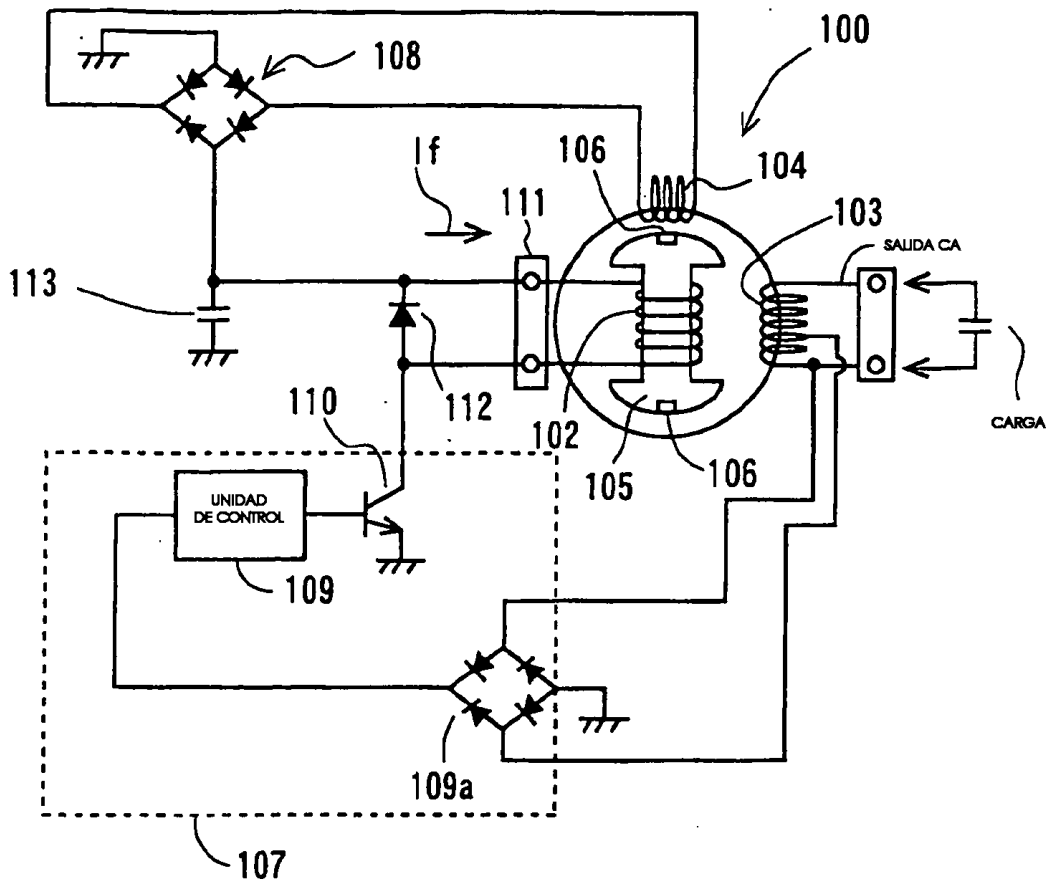


Fig. 7



TÉCNICA ANTERIOR