

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 342**

51 Int. Cl.:

H02H 7/08 (2006.01)

H02H 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2008** **E 08810206 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014** **EP 2325965**

54 Título: **Circuito de detección de sobre-corriente, inversor, compresor y máquina de acondicionamiento de aire, y método de ajuste para ajustar el circuito de detección de sobre-corriente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2014

73 Titular/es:

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es:

SAKANOBÉ, KAZUNORI;
ARISAWA, KOICHI;
OKAWA, FUTOSHI y
HANDA, MASATO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 461 342 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

Circuito de detección de sobre-corriente, inversor, compresor y máquina de acondicionamiento de aire, y método de ajuste para ajustar el circuito de detección de sobre-corriente

5 Campo técnico
 La presente invención se refiere a un circuito de detección de sobre-corriente o exceso de corriente para evitar que una corriente que circula a través de un inversor resulte excesiva, a un inversor, a un compresor y a una máquina de acondicionamiento de aire provista de los mismos, y a un método de ajuste para ajustar el circuito de detección de exceso de corriente.

Técnica básica
 El documento US 2003/0227730 A1 describe un dispositivo de protección de sobre-corriente del circuito inversor, en el que está incorporada una resistencia de detección de exceso de corriente en un circuito integrado híbrido, en el que un voltaje de detección procedente de la resistencia de detección de sobre-corriente es dividido por resistencias de división de voltaje y es comparado con un voltaje de referencia en un circuito de detección de exceso de corriente, para realizar una protección contra exceso de corriente, y una resistencia exterior está conectada en serie o en paralelo con las resistencias de división de voltaje para cambiar la relación de división de manera que se pueda ajustar el nivel de protección contra exceso de corriente.

El documento US 4.788.620 A describe: Unidades de desconexión electrónicas empleadas dentro de disyuntores de circuito de desconexión estáticos son calibradas individualmente y ajustadas automáticamente para asegurar que las características de transferencia de desconexión estén dentro de requisitos de especificación. Una red de reglaje dentro del circuito de la unidad de desconexión contiene una pluralidad de resistencias en paralelo, cada una conectada separadamente dentro del circuito por medio de un enlace o eslabón fusible.

El documento JP 11-325657 describe: Un ciclo de refrigeración es conmutado entre una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento por medio de una operación de conmutación de una válvula de cuatro vías y la conmutación es activada a través de un activador de válvula de de intercambio. El activador utiliza un voltaje de CC desde una sección de rectificación de un inversor como un voltaje de CC que es aplicado a la bobina de excitación de una válvula de cuatro vías y está dispuesto para controlar la polaridad de conducción de la bobina de excitación 49 utilizando elementos de conmutación en una sección de inversión del inversor. Una resistencia de detección de sobre-corriente entre la sección de rectificación y la sección de inversión está conectada a través del circuito de detección de sobre-corriente con un microprocesador conectado a un circuito de activación.

El documento JP 2000-023485 A describe: La corriente eléctrica que pasa a través de un motor es convertida en voltaje en por una resistencia. El exceso de corriente que pasa a través del motor procedente del voltaje es detectado por un circuito de detección de sobre-corriente. Mientras el circuito de detección de sobre-corriente está detectando el exceso de corriente, un circuito de control da una orden de detener la salida de una señal de PWM de servicio prefijado a los transistores MOS de un circuito de activación.

El documento JP 05-328733 A describe: En el momento del ajuste de la detección de corriente, una corriente de referencia I_{d0} es aplicada desde una alimentación de potencia de corriente constante a una resistencia de detección de corriente, a continuación se amplifica un voltaje generado V_{d0} y el voltaje obtenido V_{R0} se compara con un voltaje V_{STD} correspondiente al valor real de la corriente y se calcula una relación de errores (k) en la parte de control de corriente y el resultado se almacena en una EEPROM. En el momento de la operación es corregido el error de detección mediante el producto del voltaje detectado y la relación de errores (k) y se realiza el control de corriente.

Hasta ahora, se propone (por ejemplo, en referencia al Documento 1 de Patente) como una tecnología para ajustar un nivel de detección de un circuito de detección de sobre-corriente de un inversor, por ejemplo una tecnología en la que un primer asiento de contacto conectado a un voltaje de detección procedente de una resistencia de detección de sobre-corriente, un segundo asiento de contacto conectado a un voltaje de detección procedente de un amplificador, y un tercer asiento de contacto conectado a una resistencia de división de voltaje, están dispuestos en la proximidad de un terminal de detección de corriente, y la conexión entre el terminal de detección de corriente y un cable de unión de cada asiento de contacto permite conmutar entre una pluralidad de dispositivos de protección contra exceso de corriente.

Además, se propone (por ejemplo, en referencia al Documento 2 de Patente), como un método para corregir un error de detección de la corriente, por ejemplo, proporcionar un método en el que un dispositivo de generación de error que genera una relación entre un valor de detección obtenido de un amplificador al hacer que una corriente constante circule a través de una resistencia de detección de corriente, y un valor de referencia previamente fijado, y un dispositivo de corrección para corregir un valor de mando de corriente de un controlador de corriente sobre la base de la relación obtenida del dispositivo de generación de error.

Aún más, se propone (por ejemplo, en referencia al Documento 3 de Patente), como un dispositivo para ajustar el nivel de detección de sobre-corriente, por ejemplo, un dispositivo semiconductor que incluye un terminal para salida a una línea de un voltaje de referencia para comparación de salida de manera que el voltaje de referencia para la comparación puede ser variado por medio de una resistencia conectada desde el exterior.

- 5 [Documento 1 de Patente] Publicación de la Solicitud de Patente japonesa no Examinada, No. 2003-319546 (Reivindicación 1).
 [Documento 2 de Patente] Patente japonesa No. 3147488 (Reivindicación 1).
 10 [Documento 3 de Patente] Publicación de la Solicitud de Patente japonesa no Examinada No. 2006-067660 (Reivindicación 1).

Descripción de la Invención

Problemas a resolver por la Invención

15 En un circuito de detección de exceso de corriente de un inversor ha existido un problema en el que ocurre un error debido a la fluctuación de la resistencia utilizada para un circuito o de un voltaje de alimentación de potencia, en un valor de referencia de un criterio de anomalía (al que se hace referencia también en lo que sigue como un nivel de sobre-corriente) para juzgar una anomalía de una corriente eléctrica.

20 Además, debido al error, ha sido un problema que se produce una reducción de un intervalo de operación del inversor, una disminución de la fiabilidad de una operación de protección, y un gran dimensionamiento de un circuito, un incremento del coste, una disminución de eficacia o similares debido al aumento de la corriente máxima de una carga.

25 En la tecnología anteriormente descrita en el Documento 1 de Patente, una operación de ajuste es realizada seleccionando un terminal al que está conectado un cable, y a continuación se confirma el nivel de sobre-corriente. Sin embargo, ha sido un problema el que sea requerido un proceso adicional de soldadura para un cuadro y un aumento del coste de tratamiento.

30 Además, en la tecnología anteriormente mencionada, descrita en el Documento 2 de Patente, es memorizado el error del nivel de sobre-corriente utilizando una EEPROM. Sin embargo, la corrección del error utilizando la EEPROM está limitado a un caso de variación del nivel de corriente que es controlado por un microcomputador y por lo tanto ha sido un problema que la corrección o pueda ser aplicada, por ejemplo, a un circuito que requiere un ajuste por medio de una variación de la resistencia.

35 Aún más, en la tecnología anteriormente mencionada, descrita en el Documento 3 de Patente, el nivel de sobre-corriente es variado por medio de una resistencia exterior. Sin embargo, ha sido un problema que ocurra un error en el nivel de sobre-corriente debido a la fluctuación de la resistencia exterior.

40 Además, como otro método, se puede considerar también utilizar una resistencia variable para variar el valor de resistencia. Sin embargo, ha sido un problema que la resistencia variable tenga baja fiabilidad por una parte debido a que la misma incluye una porción de deslizamiento y por otra parte el coste es elevado.

45 La presente invención está creada para resolver los problemas anteriormente mencionados, y un primer objeto es obtener un circuito de detección de sobre-corriente, un inversor, un compresor y una máquina de acondicionamiento de aire, capaces de reducir el error de un valor de referencia de un criterio de anomalía, y un método de ajuste para ajustar el circuito de detección de sobre-corriente.

50 Un segundo objeto consiste en obtener un circuito de detección de sobre-corriente, un inversor, un compresor y una máquina de acondicionamiento de aire en los que el ajuste anteriormente mencionado para reducir el error de un valor de referencia de criterio de anomalía puede ser realizado fácilmente después de ser montadas las partes del circuito, y un método de ajuste para ajustar el circuito de detección de sobre-corriente.

Medios para resolver los problemas

55 Un circuito de detección de sobre-corriente con respecto a la presente invención está provisto de un dispositivo de detección de corriente conectado entre una fuente de potencia de corriente continua y un inversor en serie con la misma, para detectar una corriente eléctrica que circula a través del inversor, un dispositivo de generación de nivel de sobre-corriente para generar un valor de referencia de criterio de anomalía, un dispositivo de detección de sobre-corriente para generar una señal de interrupción para el inversor sobre la base de una salida del dispositivo de
 60 detección de corriente y del valor de referencia del criterio de anomalía, y un aparato de ajuste para corregir el valor de referencia del criterio de anomalía del dispositivo de generación del nivel de sobre-corriente sobre la base de la salida en el momento en que se aplica una corriente eléctrica constante al dispositivo de detección de corriente, en el que el dispositivo de generación del nivel de sobre-corriente incluye una o una pluralidad de secciones de ajuste del valor de resistencia que tienen una resistencia fija y un diodo zener conectado a la
 65 resistencia fija en paralelo con ella, y genera el valor de referencia de criterio de anomalía en correspondencia

con un valor de resistencia de la sección de ajuste del valor de resistencia, y el aparato de ajuste realiza una operación de "zapeo" por medio de la aplicación de una polarización inversa al diodo zener, y corrige el valor de referencia del criterio de anomalía.

5 Ventajas

Puesto que la presente invención corrige el valor de referencia de criterio de anomalía del dispositivo de generación del nivel de sobre-corriente sobre la base de una salida en el momento en que se aplica una corriente eléctrica constante al dispositivo de detección de corriente, se puede reducir un error del valor de referencia del criterio de anomalía. Además, se puede realizar fácilmente un ajuste para la reducción del error del valor de referencia del criterio de anomalía después de montadas las partes del circuito.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de construcción que ilustra un circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista explicativa del funcionamiento del circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista que ilustra una operación de zapeo de un diodo zener.

La figura 4 es una vista de construcción que ilustra un circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista explicativa del funcionamiento de un circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista que ilustra un ejemplo de un recorte por láser de una resistencia.

La figura 7 es una vista de construcción del circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

La figura 8 es una vista de construcción de un circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

La figura 9 es una vista explicativa del funcionamiento del circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

La figura 10 es una vista de construcción de un circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.

La figura 11 es una vista que explica una operación de corrección para V_{ref} de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.

La figura 12 es una vista que ilustra un intervalo de operación que aumenta la ventaja de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.

La figura 13 es una vista que ilustra una estructura de un compresor de acuerdo con una quinta realización de la presente invención.

La figura 14 es una vista explicativa del funcionamiento de un compresor rotativo único.

La figura 15 es una vista que ilustra un par de carga y una corriente de motor del compresor rotativo único.

La figura 16 es una vista que ilustra una construcción de una máquina de acondicionamiento de aire de acuerdo con una sexta realización de la presente invención.

Números de referencia

1, alimentación de potencia de CC; 2, inversor; 3, dispositivo de detección de corriente; 4, dispositivo de generación de nivel de sobre-corriente; 5, dispositivo de detección de sobre-corriente; 6, aparato de ajuste; 7, motor eléctrico síncrono del tipo de imán permanente; 7a, rotor; 7b, estator; 10, sección de ajuste del valor de resistencia; 10a a 10f, secciones de ajuste del valor de resistencia; 11, aparato de láser; 11b, aparato de láser; 20, memoria no volátil; 21, sección lectora; 22, circuito convertidor de D/A; 23, sensor de temperatura; 24, dispositivo de corrección de temperatura; 29, compresor rotativo único; 30, cilindro; 31, pistón de balanceo; 32, árbol; 33, lumbrera de succión; 34, lumbrera de descarga; 35, válvula; 310, unidad exterior; 312, soplador de aire; 320, unidad interior.

Mejores modos para realizar la Invención

Primera realización

La figura 1 es una vista de construcción que ilustra un circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con la primera realización de la presente invención:

Como se ilustra en la en la figura 1, el circuito de detección de sobre-corriente de acuerdo con la presente primera realización está provisto de un dispositivo 3 de detección de corriente, de un dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente, de un dispositivo 5 de detección de sobre-corriente y de un aparato de ajuste 6.

Un inversor 2 permite que se conecte una alimentación de potencia 1 de corriente continua, genera una potencia de corriente alterna por medio de la conmutación de un elemento de conmutación, y activa un motor síncrono 7 del tipo de imán permanente.

El dispositivo 3 de detección de corriente está conectado en serie entre la alimentación de potencia 1 de corriente

- continua y el inversor 2. El dispositivo 3 de detección de corriente incluye una resistencia para la detección de corriente (a continuación denominada también “sección de detección”) y un circuito amplificador para amplificar el voltaje que es generado desde la resistencia para la detección de corriente. Además, el dispositivo 3 de detección de corriente detecta una corriente eléctrica que circule a través de un circuito formado por la alimentación de potencia 1 de corriente continua y el inversor 2, y da salida a un voltaje de salida V_{sens} en correspondencia con la corriente eléctrica hacia el dispositivo 5 de detección de sobre-corriente y el aparato de ajuste 6.
- El dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente genera un voltaje de referencia V_{ref} que sirve como un valor de referencia de criterio de anomalía de la salida del dispositivo 3 de detección de corriente. Además, el dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente incluye secciones 10a, 10b y 10c de ajuste del valor de resistencia (en lo que sigue denominadas simplemente “sección 10 de ajuste del valor de resistencia” cuando no están distinguidas). La sección 10 de ajuste del valor de resistencia incluye una resistencia fija y un diodo zener conectado a la resistencia fija en paralelo con ella.
- El dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente genera el voltaje de referencia V_{ref} en correspondencia con un valor de resistencia de la sección 10 de ajuste del valor de resistencia. Por medio de una operación, descrita posteriormente, es ajustado un valor de resistencia zapeando en la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia.
- El dispositivo 5 de detección de sobre-corriente genera una señal OCT de detección de sobre-corriente que sirve como una señal de interrupción para el inversor 2 sobre la base del voltaje de salida V_{sens} introducido desde el dispositivo 3 de detección de corriente y el voltaje de referencia V_{ref} introducido desde el dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente, y le da salida hacia el inversor 2.
- Por ejemplo, el dispositivo 5 de detección de sobre-corriente da salida a la señal OCT de detección de sobre-corriente cuando el voltaje de salida V_{sens} alcanza el voltaje de referencia V_{ref} o más.
- El inversor 2 detiene un elemento de conmutación en el inversor 2 cuando se da entrada a la señal OCT de detección de sobre-corriente.
- El aparato de ajuste 6 se conecta al dispositivo 3 de detección de corriente, al dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente y a la señal OCT de detección de sobre-corriente. Además, el aparato de ajuste 6 incluye una fuente de corriente continua que permite que circule una corriente eléctrica predeterminada a través de la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente. Además, el aparato de ajuste 6 aplica una corriente de polarización inversa al diodo zener de la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia.
- Aún más, por medio de una operación, descrita posteriormente, el aparato de ajuste 6 vigila la señal OCT de detección de sobre-corriente y varía el valor de resistencia de la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia de manera que es detectada una sobre-corriente del inversor 2 con una exactitud previamente determinada.
- A continuación se explicará utilizando la figura 2 una operación de ajuste del voltaje de referencia V_{ref} del circuito de detección de sobre-corriente de la presente primera realización.
- La figura 2 es una vista explicativa del funcionamiento del dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con la primera realización de la presente invención. En la figura 2, I_{sh} se refiere a una corriente de la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente (a la que se hace referencia en lo que sigue como “corriente de la sección de detección”).
- I_{oc} se refiere a un valor de corriente a partir del cual se detecta la sobre-corriente.
- I_m se refiere a un valor de corriente máximo en un caso en el que el dispositivo de detección de sobre-corriente está en un estado de funcionamiento normal.
- V_{ocmax} se refiere a un valor máximo permisible del voltaje de salida del dispositivo 3 de detección de corriente cuando circula el valor de corriente I_{oc} a través de la sección de detección.
- V_{ocmin} se refiere a un valor mínimo permisible del voltaje de salida del dispositivo 3 de detección de corriente cuando fluye el valor de corriente I_{oc} a través de la sección de detección.
- En lo que sigue se explicará una operación de ajuste para el voltaje de referencia V_{ref} a lo largo del eje de tiempos de la figura 2.
- Tiempo (1)
- En primer lugar, el aparato de ajuste 6 aplica el valor de corriente I_{oc} , a partir del cual se detecta la sobre-corriente, a la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente.
- A continuación, el aparato de ajuste 6 observa un voltaje de salida V_{sens} del dispositivo 3 de detección de corriente

y obtiene un voltaje de salida V_1 en el momento en que se aplica el valor de corriente I_{oc} . Entonces el aparato de ajuste 6 confirma si el voltaje de salida V_1 está dentro del valor permisible. Es decir, el aparato de ajuste 6 confirma si el voltaje de salida V_1 es igual a $V_{oc\min}$ o mayor, e igual a $V_{oc\max}$ o menor.

5 Tiempo (2)

El aparato de ajuste 6 detiene la aplicación de la corriente eléctrica a la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente.

10 Tiempo (3)

A continuación, el aparato de ajuste 6 ajusta el voltaje de referencia V_{ref} para que resulte igual al voltaje de salida V_1 o menor.

La operación de ajuste para el voltaje de referencia V_{ref} se realiza mediante una operación de zapeo.

15 En este momento se explicará la operación de zapeo del diodo zener haciendo referencia a la figura 3.

La figura 3 es una vista que ilustra la operación de zapeo de diodo zener.

20 La operación de zapeo es realizada de tal manera que el valor de resistencia entre terminales es variado al hacer que se interrumpa un cortocircuito al aplicar la corriente de polarización inversa (I_{ca} de la figura 3) al diodo zener.

El aparato de ajuste 6 varía una resistencia combinada entre ambos extremos de las secciones 10a a 10c de ajuste del valor de resistencia que están conectadas en serie, a un valor de resistencia deseado por medio del zapeo del diodo zener incorporado en las secciones 10a, 10b y 10c de ajuste del valor de resistencia.

25 Es decir, en el caso del dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente de la presente primera realización, el voltaje de referencia V_{ref} del dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente se puede disminuir de una manera escalonada variando una relación de voltaje dividido del voltaje realizando la operación de zapeo para cada uno de los diodos zener de las secciones 10a, 10b y 10c de ajuste del valor de resistencia.

30 El aparato de ajuste 6 realiza la operación de zapeo para un diodo zener arbitrario de los respectivos diodos zener de las secciones 10a, 10b y 10c de ajuste del valor de resistencia.

35 A continuación, el aparato de ajuste 6 confirma si el voltaje de referencia V_{ref} es menor que el voltaje de salida V_1 .

El aparato de ajuste 6 realiza además la operación de zapeo para el diodo zener cuando el voltaje de referencia V_{ref} es mayor que el voltaje de salida V_1 . El aparato de ajuste 6 repite la operación de zapeo hasta que el voltaje de referencia V_{ref} resulta menor que el voltaje de salida V_1 .

40 Por otra parte, el aparato de ajuste 6 completa la operación de zapeo cuando el voltaje de referencia V_{ref} resulta menor que el voltaje de salida V_1 .

A continuación, el aparato de ajuste 6 confirma si la operación de detección de sobre-corriente es correctamente realizada por medio del voltaje de referencia V_{ref} que es ajustado por la operación de zapeo.

45 Tiempo (4)

En primer lugar, el aparato de ajuste 6 aplica un valor de corriente máximo I_m , en el caso de que el circuito de detección de sobre-corriente esté en el estado de funcionamiento normal, a la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente.

50 Tiempo (5)

El aparato de ajuste 6 confirma que a la señal OCT de detección de sobre-corriente no se le ha dado salida desde el dispositivo 5 de detección de sobre-corriente.

55 Por cierto, cuando a la señal OCT de detección de sobre-corriente se le da salida en un momento en que se aplica el valor máximo I_m de corriente, el aparato de ajuste 6 libera la operación de zapeo, por ejemplo, para la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia cuya resistencia fija tiene un valor de resistencia grande, y realiza la operación de zapeo para la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia cuya resistencia fija tiene un pequeño valor de resistencia. Con ello se puede aumentar el voltaje de referencia V_{ref} del dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente.

60 Tiempo (6)

A continuación, el aparato de ajuste 6 aumenta la corriente eléctrica aplicada a la sección de detección, para formar el valor de corriente I_{oc} . El aparato de ajuste 6 confirma que a la señal OCT de detección de sobre-corriente se le da salida desde el dispositivo 5 de detección de sobre-corriente.

65

El aparato de ajuste 6 completa la operación de ajuste para el voltaje de referencia V_{ref} .

5 Mediante la realización de la operación anteriormente descrita, se ajusta el valor de referencia (voltaje de referencia V_{ref}) de criterio de anomalía para que resulte menor que el voltaje de salida V_1 en el momento en que se aplica el valor de corriente I_{oc} , y para que exceda el voltaje en el momento en que se aplica el valor de corriente máximo I_m .

10 Como se ha descrito anteriormente, en la presente primera realización, el voltaje de referencia V_{ref} es ajustado en base a la salida en el momento en que el valor de corriente I_{oc} , a partir del cual se detecta la sobre-corriente, se aplica al dispositivo 3 de detección de corriente.

15 Por lo tanto, se puede reducir el error del valor de referencia del criterio de anomalía debido a una fluctuación inicial del circuito de detección de sobre-corriente.

Por lo tanto, incluso cuando el voltaje de alimentación de potencia o el dispositivo 3 de detección de corriente contiene la fluctuación inicial, se puede suprimir el deterioro de la exactitud de la operación de detección de sobre-corriente, y se puede obtener un circuito de detección de sobre-corriente con elevada exactitud.

20 Aún más, por medio del zapeo del diodo zener, se ajusta el voltaje de referencia V_{ref} del dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente.

25 Por lo tanto, se puede ajustar el valor de referencia del criterio de anomalía en un estado en que las partes electrónicas están montadas en un cuadro, y no hay necesidad de añadir nuevamente un proceso de soldadura o similar, y se puede suprimir el coste requerido para el proceso.

30 Además, puesto que el voltaje de referencia V_{ref} puede ser ajustado por un elemento sólido que no tiene una parte deslizante, se reduce la posibilidad en la que es variado el valor de resistencia debido a una vibración o similar después de la operación de ajuste, y se puede obtener un dispositivo de detección de sobre-corriente que tenga una elevada fiabilidad.

A continuación se explicará la ventaja que acompaña a una mejora de la exactitud del valor de referencia del criterio de anomalía.

35 En un caso en el que fluctúe el valor de referencia de criterio de anomalía, un intervalo de operación (intervalo de corriente eléctrica permisible) de un producto, en el cual está montado el dispositivo de detección de sobre-corriente, está limitado al intervalo en el que se puede realizar la operación, incluso cuando el intervalo de operación está en un valor límite inferior de un intervalo de fluctuación del valor de referencia del criterio de anomalía.

40 Por tanto, la mejora de la exactitud del valor de referencia del criterio de anomalía tiene la ventaja de ampliar el intervalo de operación del producto en el que está montado el dispositivo de detección de sobre-corriente.

45 Además, la fluctuación del valor de referencia del criterio de anomalía también origina una fluctuación del valor máximo de corriente de la corriente eléctrica que circula a través del inversor 2.

50 Por otra parte, en muchos casos, el producto que utiliza el inversor 2 requiere compensación para la operación incluso bajo la condición en la que existe una fluctuación de las partes. Por lo tanto, con el fin de satisfacer la condición para compensar la operación, la corriente máxima especificada de los elementos del circuito que sirven como partes, y una carga, están diseñadas sobre la base de un límite superior de la fluctuación de la corriente máxima.

55 Por tanto, cuando se mejora la exactitud del valor de referencia del criterio de anomalía, resulta posible reducir el valor nominal de la corriente máxima del inversor 2 y la carga. Además, como consecuencia de ello, se realiza un dimensionado compacto y una reducción del coste.

Además, en la presente primera realización, puesto que la carga activada por medio del inversor 2 es el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente, se puede obtener la siguiente ventaja.

60 Puesto que el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente genera un campo magnético por medio de un imán, puede ser proporcionado un sistema que tenga una buena eficacia. Por otra parte, cuando se aplica al imán un campo de contra-magnetización que tiene una magnitud predeterminada o más, se disminuye (desmagnetización) permanentemente la fuerza magnética, y por lo tanto se hacen los diseños del dispositivo de detección de sobre-corriente y del motor síncrono 7 del tipo de imán permanente de tal manera que se impide la desmagnetización.

65 El circuito de detección de sobre-corriente es fijado de tal manera que el valor de referencia del criterio de

anormalidad es igual al nivel de desmagnetización o menor. Por ejemplo, como un valor de corriente para detectar la sobre-corriente se fija un valor de corriente que no desmagnetice el imán.

5 Por otra parte, como el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente, resulta necesario asegurar una fuerza coercitiva con un valor diseñado o más. Sin embargo, la fuerza coercitiva del motor síncrono 7 del tipo de imán permanente tiene generalmente una correlación con el coste, y cuanto más baja es la fuerza coercitiva del material, más económico es el coste.

10 En consecuencia, cuando se mejora la exactitud del valor de referencia del criterio de anormalidad, se puede disminuir la fuerza coercitiva para el imán montado en el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente, y se puede conseguir la reducción del coste.

15 Además, cuando la carga activada por medio del motor síncrono 7 del tipo de imán permanente es una carga que activa un compresor, concretamente un compresor rotativo o un compresor alternativo, se obtiene la siguiente ventaja.

20 En el compresor, es sabido que cada uno de un proceso de succión, un proceso de compresión y un proceso de descarga es transferido en sincronización con una posición rotacional de un rotor, y por lo tanto se origina una pulsación de par en una parte no pequeña durante la rotación.

Por lo tanto, la corriente del motor que activa el rotor del compresor se aumenta de tal manera que el valor de pico es varias veces el valor efectivo.

25 En consecuencia, el límite de operación de un tal compresor se basa en gran medida en una relación entre el valor de pico de la corriente del motor y el valor de referencia del criterio de anormalidad.

30 Es decir, como se describe en la presente primera realización, cuando puede ser suprimida la fluctuación del valor de referencia del criterio de anormalidad, y puede ser aumentado el límite inferior del intervalo en el que fluctúa el valor de referencia del criterio de anormalidad, se amplía el límite de operación del compresor, y el compresor puede ser operado sin detención debido a la sobre-corriente incluso en una condición severa adicional de activación. Esto mejora el rendimiento del producto.

35 Además, en el caso en que la carga accionada por el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente sea una máquina de acondicionamiento de aire que utiliza un compresor, se anticipa una mejora de la capacidad de acondicionamiento de aire, y una enorme ventaja es llevada a la mejora del rendimiento del producto.

40 Por cierto, en la presente primera realización, aunque se explica un caso en el que la señal OCT de detección de sobre-corriente es en lógica positiva (la sobre-corriente es detectada a nivel de Hi), el caso de lógica negativa es también aplicable disponiendo posiciones de las secciones 10a, 10b y 10c de ajuste del valor de resistencia en el lado de alimentación de potencia en relación con el punto de salida de voltaje de referencia V_{ref} .

45 Por cierto, en la presente primera realización, aunque se explica un caso en el que la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia es tres en número, la presente invención no está limitada al mismo, y se puede proporcionar uno o un número arbitrario más de las secciones de ajuste del valor de resistencia. Como se ha descrito anteriormente, conectando una pluralidad de las mismas en serie unas con otras, se puede mejorar el valor de resistencia que se ha de ajustar.

50 Además, las resistencias sólidas conectadas en paralelo con los diodos zener pueden tener diferentes valores de resistencia, respectivamente. Se puede mejorar con ello la resolución.

55 Por cierto, en la presente primera realización, aunque se explica el caso en el que las secciones 10a, 10b y 10c de de ajuste del valor de resistencia están conectadas en serie entre sí, la presente invención no está limitada a ello, y también es aplicable una conexión arbitraria, tal como una conexión en paralelo, una combinación de conexiones en serie y en paralelo o similares.

Por cierto, en la presente primera realización se explica la operación en la que se disminuye el voltaje de referencia V_{ref} por medio de la operación de zapeo en un caso en el que el voltaje de referencia V_{ref} es mayor que el voltaje de salida V_1 .

60 La presente invención no está limitada a ello, y el ajuste se puede realizar de tal manera que el voltaje de referencia V_{ref} es aumentado en el caso de que el voltaje de referencia V_{ref} sea menor que el voltaje en el momento en que se aplica el valor máximo de corriente I_m .

65 Por ejemplo, se realiza una operación siguiente en la construcción descrita en lo que sigue.

Además de la construcción ilustrada en la anteriormente mostrada figura 1, se conecta además adicionalmente otra sección 10 de ajuste del valor de la resistencia en serie entre sí. Por ejemplo, se añaden tres secciones 10d, 10e y 10f de ajuste del valor de resistencia.

5 Aún más, el aparato de ajuste 6 aplica una polarización inversa al diodo zener de las secciones 10d, 10e y 10f de ajuste del valor de resistencia en un tiempo normal (estado inicial).

10 El aparato de ajuste 6 detiene la aplicación de la polarización inversa al diodo zener arbitrario de cada uno de los diodos zener de las secciones 10d, 10e y 10f de ajuste del valor de resistencia cuando se eleva el voltaje de referencia V_{ref} .

Mediante una tal operación, el voltaje de referencia V_{ref} puede ser incrementado de una manera escalonada.

15 E consecuencia, el valor de referencia (voltaje de referencia V_{ref}) del criterio de anomalía se puede ajustar de tal manera que el valor de referencia del criterio de anomalía resulta igual o menor que el voltaje de salida V_1 en el momento en que se aplica el valor de corriente I_{oc} , y excede del voltaje en el momento en que se aplica el valor de corriente máximo I_m .

20 Por cierto, en la presente primera realización, aunque se explica un caso en el que se ajusta el voltaje de referencia V_{ref} del dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente, la presente invención no está limitada al mismo, y puede ser aplicable que sea ajustado el voltaje de salida V_{sens} del dispositivo 3 de detección de corriente. Por ejemplo, es realizable ajustar el voltaje de salida V_{sens} por medio de un método de tal manera que sea ajustado el valor de resistencia del circuito de amplificación del dispositivo 3 de detección de corriente, o similar. Por ello, se puede obtener la misma ventaja que la de la presente primera realización.

25 Segunda realización

La figura 4 es una vista de construcción que ilustra un dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

30 Por cierto, se asignan los mismos números a los elementos que tienen la misma función que la de los elementos anteriormente descritos de la figura 1.

35 Como se ilustra en la figura 4, una sección 10 de ajuste del valor de la resistencia de la presente segunda realización es insertada entre el punto de salida del voltaje de referencia V_{ref} del dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente y la alimentación de potencia. La sección 10 de ajuste del valor de resistencia está construida con una resistencia en la que el valor de resistencia varía por medio de la irradiación de un láser.

40 Además, el dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente genera el voltaje de referencia V_{ref} que sirve como el valor de referencia de criterio de anomalía en correspondencia con un valor de resistencia de la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia.

El aparato de ajuste 6 incluye un aparato de láser 11 que irradia un láser.

45 El aparato de láser 11 irradia el láser de manera que varía el valor de resistencia de la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia.

En la presente segunda realización, el voltaje de referencia V_{ref} es ajustado variando el valor de resistencia por medio de la irradiación de la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia con el láser.

50 A continuación se explicará utilizando la figura 5 una operación de ajuste para el voltaje de referencia V_{ref} del dispositivo de detección de sobre-corriente de la presente segunda realización.

55 La figura 5 es una vista explicativa del funcionamiento de un dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

Por cierto, se les asignan los mismos números a las mismas señales y valores que los de la figura 2 descrita anteriormente.

60 A continuación se explicará la operación de ajuste para el voltaje de referencia V_{ref} a lo largo del eje de tiempos de la figura 5.

Tiempo (1)

En primer lugar, el aparato de ajuste 6 aplica el valor de corriente I_{oc} , a partir del cual se detecta la sobre-corriente, a la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente.

65

A continuación, el aparato de ajuste 6 observa el voltaje de salida V_{sens} del dispositivo 3 de detección de corriente, y obtiene el voltaje de salida V_1 en el momento en que se aplica el valor de corriente I_{loc} .

5 Además, el aparato de ajuste 6 confirma si el voltaje de salida V_1 está dentro del valor permisible. Es decir, el aparato de ajuste 6 confirma si el voltaje de salida V_1 es igual a $V_{ocmín}$ o mayor, e igual a $V_{ocmáx}$ o menor.

Tiempo (2)

10 A continuación, el aparato de ajuste 6 ajusta el voltaje de referencia V_{ref} para que resulte menor que el voltaje de salida V_1 .

La operación de ajuste para el voltaje de referencia V_{ref} es realizada mediante recortado por láser.

Actualmente se explicará el recortado por láser para la resistencia haciendo referencia a la figura 6.

15 La figura 6 es una vista que ilustra un ejemplo del recortado por láser de la resistencia.

El recortado por láser es un método de tratamiento por láser para establecer una característica eléctrica con elevada exactitud por medio del corte de una parte o de toda la resistencia sobre una base cerámica con un rayo láser.

20 Como se ilustra en la figura 6, se puede aumentar el valor de resistencia entre terminales hasta un valor deseado por medio del corte de la resistencia irradiando la resistencia con el láser como se indica por medio de una flecha x .

25 Es decir, en el caso del dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente de la presente segunda realización, la relación de voltaje dividido del voltaje es variado realizando el recortado por láser para la resistencia de la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia, y por lo tanto se puede variar el voltaje de referencia V_{ref} de dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente.

30 El aparato de ajuste 6 incrementa el valor de resistencia realizando el recortado por láser para la sección 10 de ajuste del valor de la resistencia.

Po lo tanto, el voltaje de referencia V_{ref} del dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente se disminuye gradualmente.

35 El aparato de ajuste 6 vigila la señal OCT de detección de sobre-corriente simultáneamente con el recortado por láser.

Tiempo (3)

40 El aparato de ajuste 6 detiene la irradiación de láser desde el aparato de láser 11 cuando se detecta la salida de la señal OCT de detección de sobre-corriente, y completa la operación de ajuste para el voltaje de referencia V_{ref} .

Por medio de la operación anteriormente descrita, el valor de referencia (voltaje de referencia V_{ref}) del criterio de anomalía es ajustado para formar aproximadamente el mismo valor que el voltaje de salida V_1 en el momento en que se aplica el valor de corriente I_{loc} .

45 Como se ha descrito anteriormente, en la presente segunda realización, puesto que el voltaje de referencia V_{ref} es ajustado en base a la salida en el momento en que se aplica el valor de corriente I_{loc} a partir del cual se detecta la sobre-corriente al dispositivo 3 de detección de corriente, se puede obtener la misma ventaja que la de primera realización anteriormente mencionada.

50 Además, de acuerdo con la presente segunda realización, puesto que el valor de resistencia es fijado por medio del recortado por láser, la operación de ajuste para el valor de referencia del criterio de anomalía puede ser realizada con elevada exactitud incluso en el caso del cuadro después de que esté montada en él cada una de las partes del dispositivo de detección de sobre-corriente

55 Por cierto, en la presente segunda realización, se explica la operación para disminuir el voltaje de referencia V_{ref} por medio del recortado por láser en un caso en el que el voltaje de referencia V_{ref} es mayor que el voltaje de salida V_1 .

La presente invención no está limitada a ello, y en un caso en el que el voltaje de referencia V_{ref} es menor que el voltaje de salida V_1 , el voltaje de referencia V_{ref} se puede ajustar para aumentar.

60 Por ejemplo, se realiza una operación siguiente en la construcción descrita en o que sigue.

65 En adición a la construcción de la figura 4 ilustrada anteriormente, es añadida adicionalmente una sección 10b de ajuste del valor de resistencia que incluye una resistencia que permite el recortado por láser entre un punto de salida del voltaje de referencia V_{ref} en el dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente y un GND (masa).

Además, el aparato de ajuste 6 es provisto adicionalmente de un aparato 11b de láser para irradiación de la sección 10b de ajuste del valor de resistencia con láser.

5 Aún más, el aparato de ajuste 6 aumenta el valor de resistencia por medio de la realización del recortado por láser de la sección 10b de ajuste del valor de resistencia cuando se aumenta el voltaje de referencia V_{ref} .

Mediante una tal operación, se puede aumentar el voltaje de referencia V_{ref} .

10 Por cierto, en la presente segunda realización, aunque se explica un caso en el que se ajusta el voltaje de referencia V_{ref} del dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente, la presente invención no está limitada a ello, y puede ser ajustado el voltaje de salida V_{sens} del dispositivo 3 de detección de corriente.

15 Un ejemplo de una tal construcción en la que se ajusta el voltaje de salida V_{sens} del dispositivo 3 de detección de corriente se explicará con referencia a la figura 7.

La figura 7 es una vista de construcción del dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

20 En la figura 7, la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente está construida con una resistencia en la que el valor de resistencia varía por medio de la irradiación del láser. El aparato de ajuste 6 está provisto de un aparato 11 de láser para irradiar la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente con el láser.

25 Mediante una tal construcción, de la misma manera que la operación descrita anteriormente, el valor de corriente I_{oc} se aplica a la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente y se obtiene el voltaje de salida V_1 .

Además, el aparato de ajuste 6 aumenta el valor de resistencia de la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente por medio del recortado por láser. Puesto que el voltaje generado en la sección de detección es aumentado por ello, puede ser incrementado el voltaje de salida V_1 del dispositivo 3 de detección de corriente.

30 Incluso en una tal construcción, el voltaje de salida V_1 puede ser ajustado para formar aproximadamente el mismo valor de voltaje que el voltaje de referencia V_{ref} .

Por lo tanto, se puede obtener la misma ventaja que la ventaja anteriormente descrita.

35 Tercera realización

La figura 8 es una vista de construcción de un dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

40 Por cierto, se han asignado los mismos números a los elementos que tienen la misma función que los elementos anteriormente descritos de la figura 1.

Como se ilustra en la figura 8, un dispositivo 4 de generación de nivel de sobre-corriente de la tercera realización incluye un circuito 22 convertidor de D/A, una sección lectora 21 y una memoria no volátil 20.

45 La memoria no volátil 20 está construida, por ejemplo, con una EEPROM (Memoria Eléctricamente Borrable y Programable de Sólo Lectura).

50 La memoria no volátil 20 es un dispositivo de almacenamiento legible y escribible que almacena un valor de mando de V_{ref} emitido desde el aparato de ajuste 6.

Por cierto, el valor de mando de V_{ref} corresponde a "información respecto a un valor de referencia del criterio de anomalía" en la presente invención.

55 La sección lectora 21 lee el valor de mando de V_{ref} que está almacenado en la memoria no volátil 20, y da salida al valor de mando de V_{ref} hacia el circuito 22 convertidor de D/A. El valor de mando de V_{ref} emitido por la sección lectora 21 es una señal digital formada, por ejemplo, por un número arbitrario (n) de bits.

60 El circuito 22 convertidor de D/A ajusta el voltaje en base a la señal digital de n bits emitida desde la sección lectora 21 y da salida al voltaje de referencia V_{ref} hacia el dispositivo 5 de detección de sobre-corriente.

A continuación se explicará utilizando la figura 9 la operación de ajuste para el voltaje de referencia V_{ref} del dispositivo de detección de sobre-corriente de la tercera presente realización.

65 La figura 9 es una vista explicativa del funcionamiento del dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

Por cierto, se asignan los mismos nombres a las mismas señales y valores que los de la figura 2 ilustrada anteriormente.

5 En lo que sigue se explicará la operación de ajuste para el voltaje de referencia V_{ref} a lo largo del eje de tiempos de la figura 9.

Tiempo (1)

10 En primer lugar, el aparato de ajuste 6 aplica el valor de corriente I_{oc} , a partir del cual se detectó la sobre-corriente, a la sección de detección del dispositivo 3 de detección de corriente.

A continuación, el aparato de ajuste 6 observa el voltaje de salida V_{sens} del dispositivo 3 de detección de corriente y obtiene el voltaje de salida V_1 en el momento en que se aplica el valor de corriente I_{oc} .

15 Además, el aparato de ajuste 6 confirma si el voltaje de salida V_1 está dentro del valor permisible. Es decir, el aparato de ajuste 6 confirma si el voltaje de salida V_1 es igual o mayor que $V_{ocmín}$, e igual o menor que $V_{ocmáx}$.

20 Además, el aparato de ajuste 6 escribe el valor de mando de V_{ref} correspondiente a un valor de voltaje máximo que puede ser generado por medio del circuito 22 convertidor de D/A en la memoria no volátil 20.

La sección lectora 21 transfiere el valor de mando de V_{ref} escrito en la memoria no volátil 20 al circuito 22 convertidor de D/A.

25 El circuito 22 convertidor de D/A genera un voltaje en base al valor de mando de V_{ref} introducido.

Además, el aparato de ajuste 6 confirma que la señal OCT de detección de sobre-corriente es Baja en este momento (en un estado de no detección).

Tiempo (2)

30 A continuación, el aparato de ajuste 6 ajusta el bit más elevado (el bit en el que resulta máxima la resolución de voltaje) de la señal digital que constituye el valor de mando de referencia de V_{ref} .

35 El aparato de ajuste 6 escribe en la memoria no volátil 20 el valor de mando de V_{ref} , en el cual se fijó en 1 el bit más elevado, y todos los bits inferiores están fijados en 0.

En ese momento, el aparato de ajuste 6 vigila la señal OCT de detección de sobre-corriente.

40 Además, si la señal OCT de detección de sobre-corriente es Alta (detección de sobre-corriente), el aparato de ajuste 6 fija en 1 el bit más elevado y, si la señal OCT de detección de sobre-corriente es Baja, el aparato de ajuste 6 fija en 0 el bit más elevado.

Tiempo (3)

45 Esta operación se realiza n veces en secuencia a partir de un bit más elevado de la señal digital que constituye el valor de mando de V_{ref} . Por ello, se fijan todos los bits y se completa la operación de ajuste.

Después de haber sido completada la operación de ajuste, se fija el voltaje de referencia V_{ref} en base al contenido de la memoria no volátil 20, y se ajusta a un valor de referencia del criterio de anomalía deseado.

50 Por medio de la operación anteriormente descrita se fija una disposición de bits del valor de mando de V_{ref} a la salida del voltaje de referencia V_{ref} más próximo al voltaje de salida V_1 .

55 Como se ha descrito anteriormente, en la presente tercera realización, puesto que el voltaje de referencia V_{ref} se ajusta en base de la salida en el momento en que se aplica el valor de corriente I_{oc} , a partir del cual se detecta la sobre-corriente, al dispositivo 3 de detección de corriente, se puede obtener la misma ventaja que en la primera realización anteriormente mencionada.

60 Además, de acuerdo con la presente tercera realización, por medio del recorte del voltaje de referencia V_{ref} que utiliza el circuito 22 convertidor de D/A y la memoria no volátil 20, incluso en el caso del cuadro en el que han sido montadas las partes del dispositivo de detección de sobre-corriente se puede realizar con elevada exactitud la operación de ajuste del valor de referencia del criterio de anomalía.

65 Además, en la presente tercera realización, puesto que se utilizan la memoria no volátil 20 legible y escribible y el circuito 22 convertidor de D/A, no existe limitación física en aumentar y disminuir el sentido del voltaje de salida, y el voltaje de salida es variable durante la operación. Esto permite establecer el valor de referencia del criterio de anomalía para que sea apropiado en condiciones de uso.

Un ejemplo de una tal operación de establecimiento del valor de referencia del criterio de anomalía para que sea apropiado en condiciones de uso se explicará en la realización cuarta.

5 Cuarta realización

La figura 10 es una vista de construcción de un dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.

10 Por cierto, se adjudican los mismos números a los elementos que tienen la misma función que los elementos anteriormente descritos de la figura 8.

15 Como se ilustra en la figura 10, un dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención está además provisto de un sensor de temperatura 23 y un dispositivo 24 de corrección de temperatura, además de la construcción de la tercera anteriormente mencionada.

El sensor de temperatura 23 detecta la temperatura de un imán incluido en el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente. El sensor de temperatura 23 notifica la temperatura detectada al dispositivo 24 de corrección de temperatura.

20 El dispositivo 24 de corrección de temperatura corrige el valor del mando de V_{ref} en la memoria no volátil 20 en base a una salida del sensor de temperatura 23.

La sección lectora 21 lee el valor de mando de V_{ref} corregido y le da salida hacia el circuito 22 de convertidor de D/A.

25 El circuito 22 convertidor de D/A ajusta el voltaje en base al valor de mando de V_{ref} introducido desde la sección lectora 21 y da salida al voltaje de referencia V_{ref} hacia el dispositivo 5 de detección de sobre-corriente.

30 A continuación se explicará utilizando la figura 11 una operación de corrección del valor de mando de V_{ref} del dispositivo 24 de corrección de temperatura de la presente cuarta realización.

La figura 11 es una vista que explica la operación de corrección del voltaje de referencia V_{ref} de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.

35 La figura 11 (a) ilustra una característica de temperatura de la fuerza coercitiva del imán incluida en el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente.

La figura 11(b) ilustra un dato característico de la temperatura y un coeficiente de corrección del valor de mando de V_{ref} .

40 En el dispositivo 24 de corrección de temperatura, se registran el dato característico de la temperatura y el coeficiente de corrección del valor de mando de V_{ref} ilustrado en las figuras 11 (b).

45 Este dato característico se puede realizar, por ejemplo, por medio de la formación de una tabla de datos o similar de acuerdo con el dato característico (en la figura 11 (b)) de la temperatura y del coeficiente de corrección del valor de mando de V_{ref} , a partir de la característica de temperatura previamente obtenida (de la figura 11(a)) de la fuerza coercitiva del imán incluido en el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente.

50 El dispositivo 24 de corrección de temperatura corrige el valor de mando de V_{ref} en base a la temperatura sucesivamente detectada y del dato de temperatura durante la operación del motor síncrono 7 del tipo de imán permanente.

55 Por medio de lo anteriormente descrito se puede realizar un circuito de protección de sobre-corriente en correspondencia con la fuerza coercitiva del imán que difiere en la temperatura, o la característica de temperatura del dispositivo de detección de sobre-corriente.

60 Por lo tanto, resulta ser aplicable una elevada activación de carga en una zona de temperatura de fuerza coercitiva elevada, que no puede ser realizada en el caso de que el valor de referencia del criterio de anomalía sea constante.

Un tal intervalo de operación que amplía la ventaja se explicará con referencia a la figura 12.

65 La figura 12 es una vista que ilustra un intervalo de operación que amplía la ventaja de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.

La figura 12 (a) ilustra el intervalo de operación en un caso en el que es constante el valor de referencia del criterio de anormalidad.

5 La figura 12 (b) ilustra el intervalo de operación en el caso en que la característica de fuerza coercitiva del motor síncrono 7 del tipo de imán permanente sea la de un material magnético A de la figura 11 de la presente cuarta realización.

10 El material magnético A tiene una fuerza coercitiva que disminuye a elevada temperatura. Por lo tanto, de acuerdo con la presente cuarta realización, se puede fijar una limitación con respecto a la corriente eléctrica para que sea además elevada hasta en el momento de una temperatura media y una temperatura baja.

15 Además, aunque el límite de operación de un motor incluye una limitación de la corriente eléctrica, una limitación de potencia y una limitación del número de revoluciones, de acuerdo con la presente cuarta realización, es posible ampliar la limitación de corriente eléctrica bajo la condición de la baja temperatura y, como se ilustra en la figura 12 (b), se puede ampliar significativamente la capacidad del producto.

20 Por cierto, en las anteriormente citadas realizaciones segunda a cuarta, la ventaja originada realizando la detección de sobre-corriente con buena exactitud es la misma que la de la primera realización, y las ventajas descritas en la primera realización son proporcionadas de una manera similar.

25 Por cierto, en las anteriormente citadas realizaciones primera a cuarta, el valor de corriente loc, a partir del cual se detecta la sobre-corriente, se aplica a la sección de detección de la sección 3 de detección de corriente, y el voltaje de referencia Vref se ajusta en base al voltaje de salida V1 en este momento. Sin embargo, la presente invención no está limitada a ello, y es también aplicable que sea aplicada una corriente eléctrica constante predeterminada a la sección de detección de la sección 3 de detección de corriente, y el voltaje de referencia Vref se ajusta en base a la salida en ese momento.

30 Por ejemplo, es también aplicable que se aplique una corriente eléctrica constante que tenga una magnitud de $\frac{1}{2}$ veces la del valor de corriente loc a la sección de detección, y que el voltaje de referencia Vref se ajuste en base al valor del voltaje que sea 2 veces el de la salida en ese momento.

35 Como se ha descrito anteriormente, por medio de la aplicación de la corriente eléctrica menor que el valor de corriente loc, se puede intentar una disminución del daño a las partes, o una mejora de la vida útil. Además, se puede reducir la capacidad de la fuente de corriente constante incluida en el aparato de ajuste 6, y se puede intentar un dimensionamiento compacto y un ahorro de peso.

Quinta realización

40 A continuación se explicará utilizando las figuras 13 a 15 un aparato que proporciona significativamente la ventaja de ampliar el intervalo de operación por medio del dispositivo de detección de sobre-corriente que fue explicado en las realizaciones primera a cuarta anteriormente mencionadas.

La figura 13 es una vista que ilustra una estructura de un compresor de acuerdo con una quinta realización de la presente invención.

45 La figura 14 es una vista explicativa del funcionamiento de un compresor rotativo único.

La figura 15 es una vista que ilustra un par de carga y la corriente del motor del compresor rotativo único.

50 En primer lugar se explicará una construcción de un compresor rotativo único 29 de la presente quinta realización.

En la figura 13, el compresor rotativo único 29 está construido con un rotor 7a y un estator 7b del motor síncrono 7 del tipo de imán permanente, un árbol 32 conectado al rotor 7a y un cilindro 30 para realizar una operación de compresión de un gas.

55 Además, en la figura 14, el cilindro 30 está provisto de un pistón rodante 31, una lumbrera de aspiración 33, una lumbrera de descarga 34 y una válvula 35 que sirve como una pared de división entre la lumbrera de aspiración 33 y la lumbrera de descarga 34.

60 Actualmente, se aplica un voltaje al motor síncrono 7 del tipo de imán permanente desde el inversor 2, y el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente hace girar el rotor 7a, y realiza la operación de compresión por medio del árbol 32.

A continuación, se explicará la operación de compresión del compresor rotativo único utilizando la figura 14.

65 El pistón rodante 31 es transferido en el orden de las figuras 14 (a), (b), (c) y (a) mientras se hace girar por medio de

motor síncrono 7 del tipo de imán permanente. Por medio de una tal transición del pistón rodante 31, se realiza una aspiración, una compresión y una descarga del gas.

5 En este momento, el par aplicado al árbol 32 es aumentado a lo largo del camino en que se comprime el gas y disminuido a lo largo del camino en el que se descarga el gas.

Tal variación de par del par aplicado al árbol 32 está indicada en la figura 15.

10 El par de carga del motor síncrono 7 del tipo de imán permanente (motor de cuatro polos en la presente quinta realización) varía en correspondencia con el ángulo de rotación (ángulo de manivela) del compresor.

Además, puesto que el par de carga es aplicado al motor síncrono 7 del tipo de imán permanente a través del árbol 32, ocurre una pulsación de la corriente eléctrica en correspondencia con el par de carga.

15 En el compresor rotativo único 29, la pulsación de corriente eléctrica ocurre por razón de un principio como se ha descrito anteriormente.

20 Una tal pulsación de corriente eléctrica origina un aumento del valor de pico de corriente y, como consecuencia, son precisados específicamente el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente y el inversor 2 que tiene un valor de referencia del criterio de anomalía elevado.

25 Por lo tanto, se puede realizar un dimensionamiento compacto y una reducción del coste del motor síncrono 7 del tipo de imán permanente y el inversor 2 por medio del uso del dispositivo de detección de sobre-corriente descrito en las realizaciones primera a cuarta descritas anteriormente, en el inversor 2 que activa el compresor rotativo único 29.

Sexta realización

La figura 16 es una vista que ilustra la construcción de una máquina de acondicionamiento de aire de acuerdo con una sexta realización de la presente invención.

30 En la figura 16, la máquina de acondicionamiento de aire de la presente sexta realización está provista de una unidad exterior 310 y una unidad interior 320, y la unidad exterior 310 está provista del compresor rotativo único 29 que está conectado a un circuito refrigerante no ilustrado y que constituye un ciclo de refrigeración, y un soplador 312 de aire para utilizar en la unidad exterior para soplar aire hacia un intercambiador de calor, no ilustrado.

35 Además, el compresor rotativo único 29 es accionado por medio de un motor síncrono 7 del tipo de imán permanente en las realizaciones primera a quinta anteriormente descritas. Aún más, el motor síncrono 7 del tipo de imán permanente es accionado por medio del inversor 2 en el que está montado el dispositivo de detección de sobre-corriente en las anteriormente descritas realizaciones primera a quinta.

40 Por medio de una tal construcción se puede obtener la misma ventaja que las de las realizaciones anteriormente mencionadas primera a quinta.

Aplicabilidad industrial

45 Como un ejemplo de aplicación de la presente invención, la presente invención es ampliamente utilizable para una carga que realiza consumo de potencia por medio de una corriente continua.

50 Concretamente, puesto que es ampliado el intervalo de operación por medio de la aplicación de la presente invención al inversor que activa el motor síncrono del tipo de imán permanente, y se puede prever un dimensionado compacto y una reducción del coste en el circuito y la carga, la presente invención puede ser aplicada a todos los aparatos eléctricos domésticos, tales como neveras, deshumidificadores, calentadores de agua por bomba de calor, escaparates, limpiadores o similares distintos de una máquina de acondicionamiento de aire, congeladores y lavadoras y secadoras y, al mismo tiempo, la presente invención puede ser aplicada también a un motor de soplador, ventilador, secador manual, etc.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección de sobre-corriente que comprende:

5 un dispositivo (3) de detección de corriente conectado entre una fuente de potencia de corriente continua y un inversor (2) en serie con la misma, para detectar una corriente eléctrica que circule a través del inversor (2); un dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente para generar un valor de referencia del criterio de anomalía;

10 un dispositivo (5) de detección de sobre-corriente para generar una señal de interrupción al inversor (2) en base a la salida del dispositivo (3) de detección de corriente y al valor de referencia del criterio de anomalía; y

15 un aparato de ajuste (6) para corregir el valor de referencia del criterio de anomalía del dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente en base a la salida en el momento en que se aplica una corriente eléctrica constante al dispositivo (3) de detección de corriente,

en el que el dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente incluye una o una pluralidad de secciones (10, 10a-10f) de ajuste del valor de resistencia que tienen una resistencia fija y un diodo zener conectado a la resistencia fija en paralelo con ella, y que genera el valor de referencia del criterio de anomalía en correspondencia con un valor de resistencia de la sección (10, 10a-10f) de ajuste del valor de resistencia, y

20 en el que el aparato de ajuste (6) realiza una operación de zapeo por medio de la aplicación de una polarización inversa al diodo zener, y corrige el valor de referencia del criterio de anomalía.

2. Un dispositivo de detección de sobre-corriente que comprende:

25 un dispositivo (3) de detección de corriente conectado entre una fuente de potencia de corriente continua y un inversor (2) en serie con la misma, para detectar una corriente eléctrica que circule a través del inversor (2); un dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente para generar un valor de referencia del criterio de anomalía;

30 un dispositivo (5) de detección de sobre-corriente para generar una señal de interrupción hacia el inversor (2) en base a la salida del dispositivo (3) de detección de corriente y al valor de referencia del criterio de anomalía; y

35 un aparato de ajuste (6) para corregir el valor de referencia del criterio de anomalía del dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente en base a la salida en un momento en que se aplica una corriente eléctrica constante al dispositivo (3) de detección de corriente,

en el que el dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente incluye una resistencia cuyo valor de resistencia se varía por medio de una irradiación de láser, y genera el valor de referencia del criterio de anomalía en correspondencia con el valor de resistencia de la resistencia, y

40 en el que el aparato de ajuste (6) incluye un aparato (11, 11b) de láser para irradiar el láser, y corrige el valor de referencia del criterio de anomalía por el hecho de variar el valor de resistencia al irradiar la resistencia con el láser.

3. Un dispositivo de detección de sobre-corriente que comprende:

45 un dispositivo (3) de detección de corriente conectado entre una fuente de potencia de corriente continua y un inversor (2) en serie con la misma, para detectar una corriente eléctrica que circule a través del inversor (2); un dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente para generar un valor de referencia del criterio de anomalía;

50 un dispositivo (5) de detección de sobre-corriente que genera una señal de interrupción hacia el inversor (2) en base a una salida del dispositivo (3) de detección de corriente y al valor de referencia del criterio de anomalía; y

55 un aparato de ajuste (6) para corregir el valor de referencia del criterio de anomalía del dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente en base a la salida en el momento en que se aplica una corriente eléctrica constante al dispositivo (3) de detección de corriente,

en el que el dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente incluye un dispositivo de almacenamiento en el que se almacena información relativa al valor de referencia del criterio de anomalía, y un circuito (22) de inversión de D/A para generar el valor de referencia del criterio de anomalía en base a la información almacenada en el dispositivo de almacenamiento, y

60 en el que el aparato de ajuste (6) corrige el valor de referencia del criterio de anomalía por el hecho de variar la información relativa al valor de referencia del criterio de anomalía almacenado en el dispositivo de almacenamiento.

4. Un dispositivo de detección de sobre-corriente que comprende:

65 un dispositivo (3) de detección de corriente conectado entre una fuente de potencia de corriente continua y un inversor en serie con la misma y que detecta una corriente eléctrica que circula a través del inversor (2);

- un dispositivo (4) de generación de nivel de sobre-corriente para generar un valor de referencia del criterio de anomalía;
- un dispositivo (5) de detección de sobre-corriente que genera una señal de interrupción al inversor (2) en base a una salida del dispositivo (3) de detección de corriente y el valor de referencia del criterio de anomalía; y
- un aparato de ajuste (6) para corregir la salida del dispositivo (3) de detección de corriente en base a la salida en un momento en que se aplica una corriente eléctrica constante al dispositivo (3) de detección de corriente, en el que el dispositivo (3) de detección de corriente incluye una resistencia cuyo valor de resistencia se hace variar por medio de una irradiación de láser y detecta una corriente eléctrica que circula a través del inversor (2) en correspondencia con el valor de resistencia de la resistencia, y
- en el que el aparato de ajuste (6) incluye un aparato de láser (11, 11b) para irradiar un láser, y corrige la salida del dispositivo (3) de detección de corriente por medio de la variación del valor de la resistencia tras la irradiación de la resistencia con el láser.
5. El dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el valor de corriente de la corriente eléctrica constante aplicada al dispositivo (3) de detección de corriente es un valor de corriente a partir del cual se detecta la sobre-corriente.
6. El dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el dispositivo (5) de detección de sobre-corriente da salida a la señal de interrupción cuando la salida del dispositivo (3) de detección de corriente resulta igual o mayor que el valor de referencia del criterio de anomalía, y el aparato de ajuste (6) corrige el valor de referencia del criterio de anomalía de manera que el valor de referencia del criterio de normalidad resulte igual o menor que la salida en el momento en que se aplica la corriente, a partir de la cual es detectada la sobre-corriente, al dispositivo (3) de detección de corriente, y excede la salida en el momento en que se aplica la corriente, a partir de la se detecta una corriente máxima en un estado normal, al dispositivo (3) de detección de corriente.
7. El dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que una carga activada por medio del inversor (2) es un motor síncrono del tipo de imán permanente, y un valor de corriente de la corriente eléctrica constante aplicada al dispositivo (3) de detección de corriente es un valor de corriente que no desmagnetiza el imán incluido en el motor síncrono del tipo de imán permanente.
8. El dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además:
- un sensor de temperatura (23) para detectar la temperatura del imán incluido en el motor síncrono del tipo de imán permanente activado por medio del inversor (2); y
- un dispositivo (24) de corrección de temperatura para corregir el valor de referencia del criterio de anomalía en base a la temperatura del imán.
9. Un inversor (2) en el que está montado el dispositivo de detección de sobre-corriente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Un compresor que comprende:
- un inversor (2) de acuerdo con la reivindicación 9; y
- un motor eléctrico activado por medio del inversor (2).
11. Una máquina de acondicionamiento de aire que comprende:
- un inversor de acuerdo con la reivindicación 9;
- un motor eléctrico activado por medio del inversor (2); y
- un compresor accionado por medio del motor eléctrico.
12. Un método de ajuste para ajustar un circuito de detección de sobre-corriente para ajustar un valor de referencia del criterio de anomalía que comprende: un dispositivo (3) de detección de corriente para detectar una corriente eléctrica que circula a través de un inversor (2), un dispositivo de generación de nivel de sobre-corriente para generar un valor de referencia del criterio de anomalía, y un dispositivo (5) de detección de sobre-corriente para generar una señal de interrupción hacia el inversor (2) en base a la salida del dispositivo (3) de detección de corriente y al valor de referencia del criterio de anomalía, comprendiendo el método de ajuste los pasos de:
- aplicar una corriente eléctrica predeterminada al dispositivo (3) de detección de corriente;
- detectar la salida del dispositivo (3) de detección de corriente; y
- ajustar el valor de referencia del criterio de anomalía del dispositivo de generación de nivel de sobre-corriente en base a la salida detectada de una manera escalonada.

13. El método de ajuste para ajustar un circuito de detección de sobre-corriente de la reivindicación 12, que comprende además el paso de repetir los pasos desde el paso de aplicar hasta el paso de ajustar, tras la variación de un valor de corriente de la corriente eléctrica predeterminada.

FIG. 1

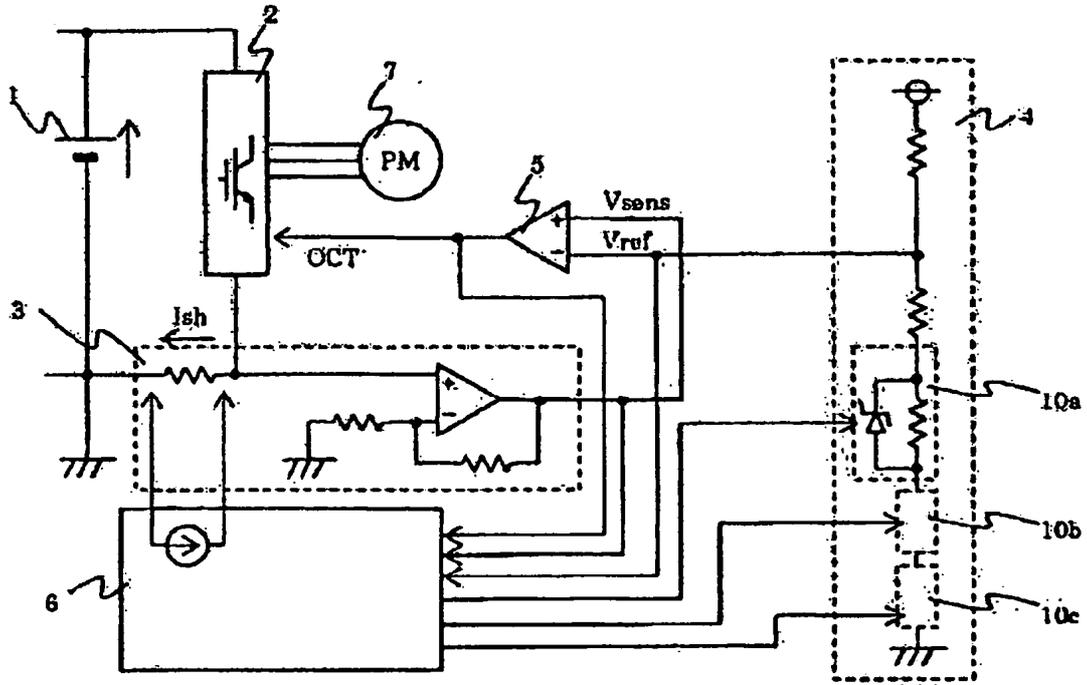


FIG. 2

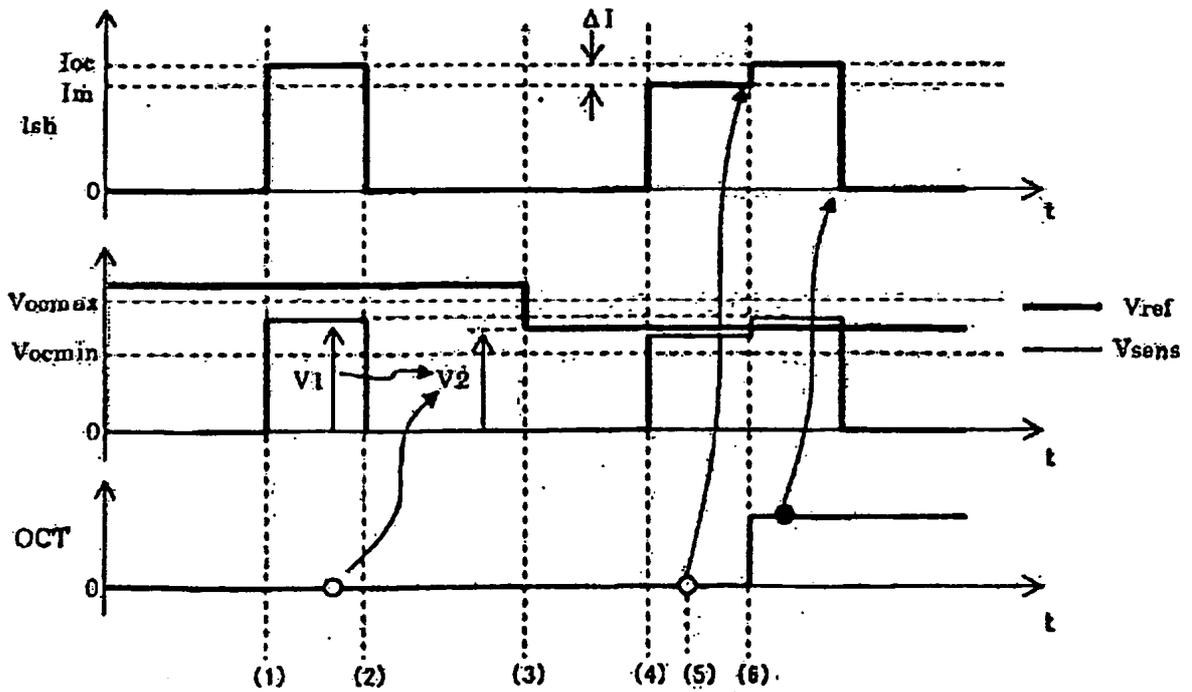


FIG. 3

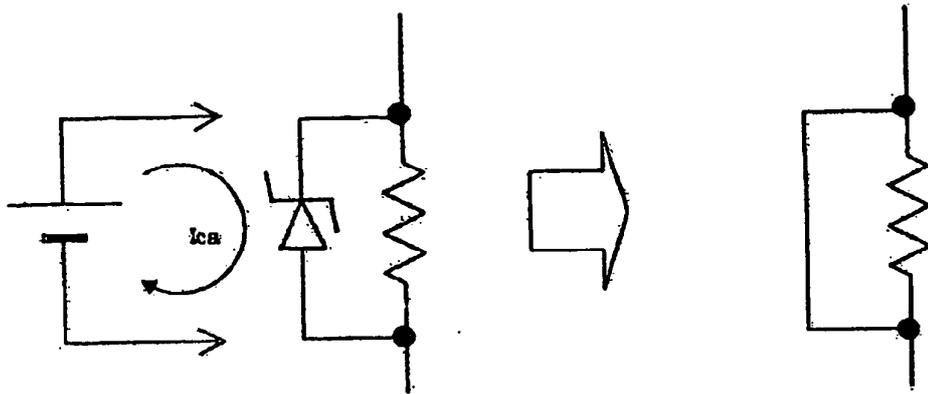


FIG. 4

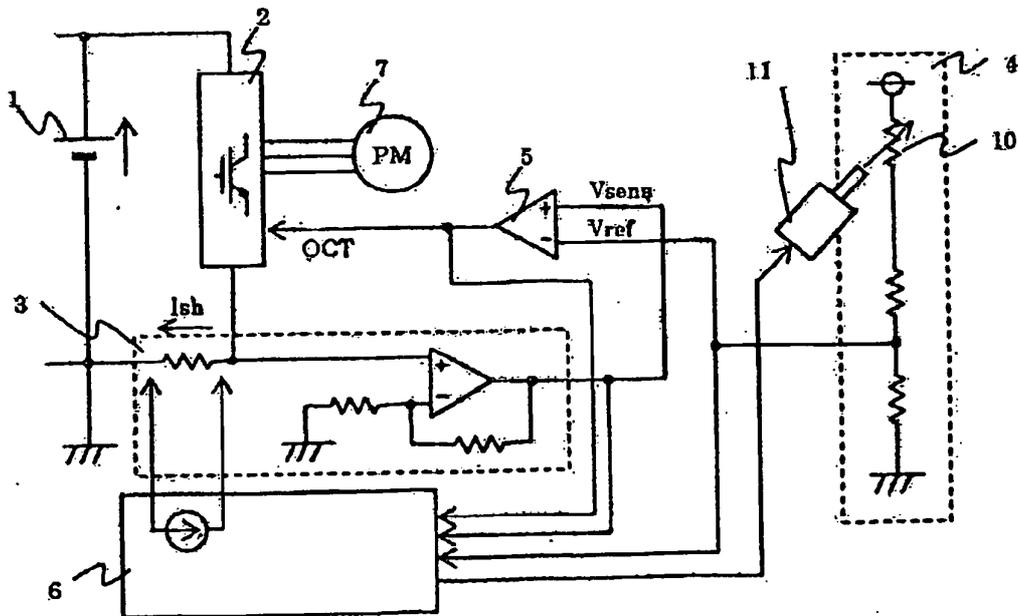


FIG. 5

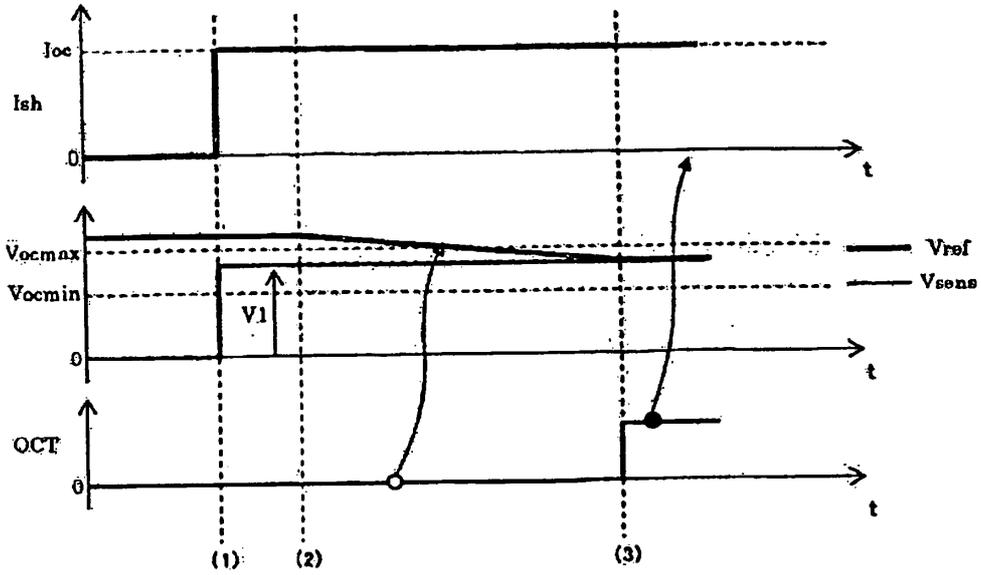


FIG. 6

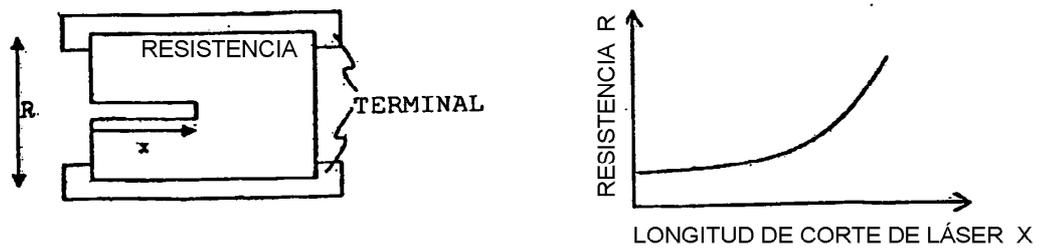


FIG. 7

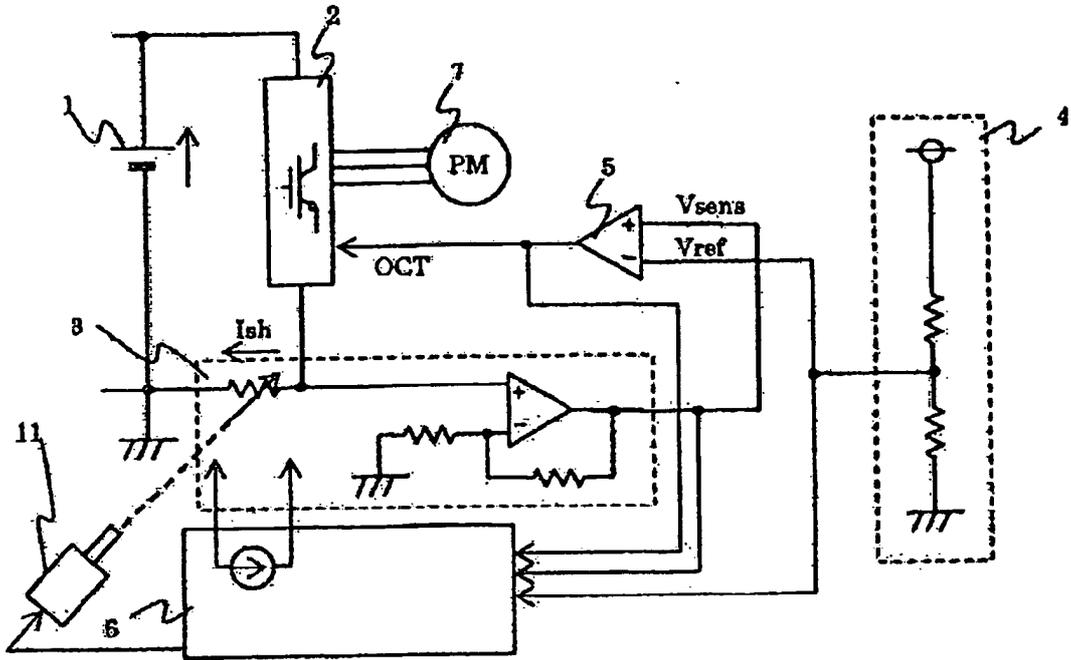


FIG. 8

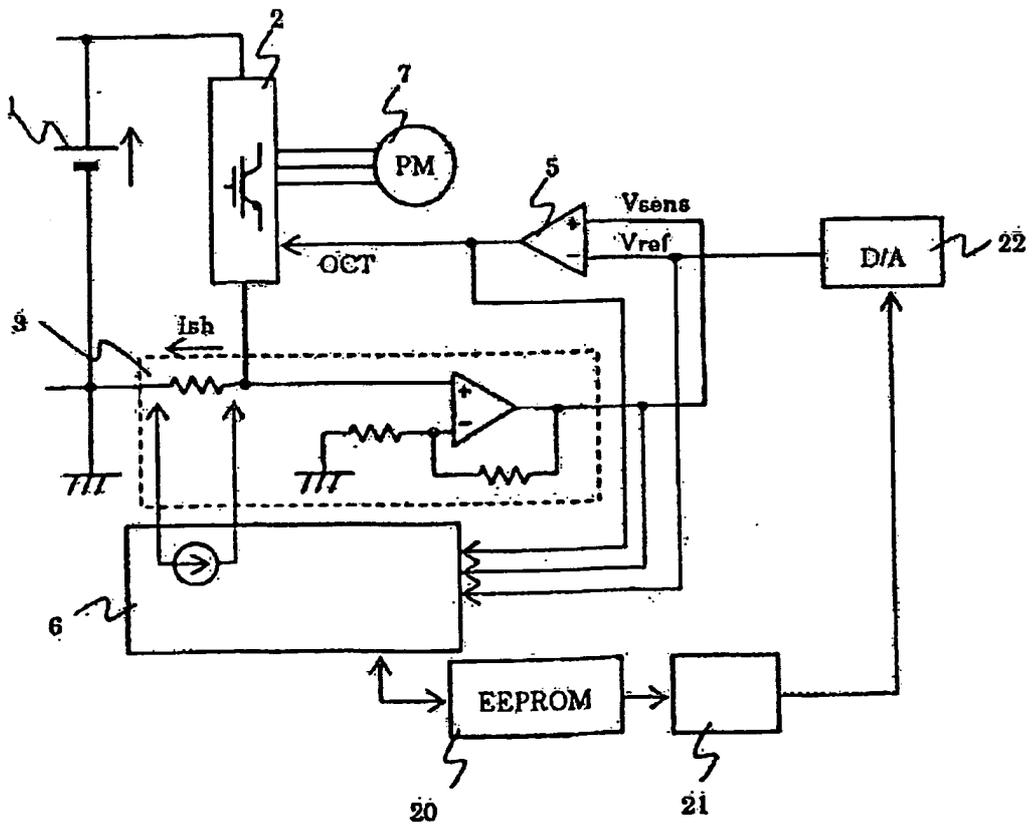


FIG. 9

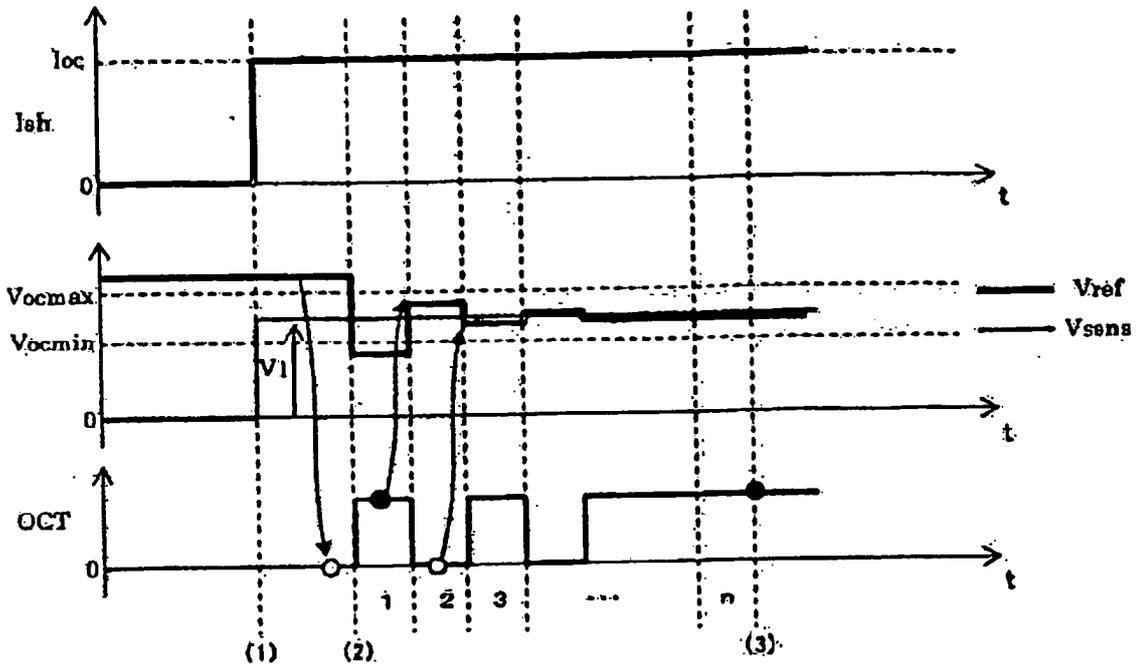


FIG. 10

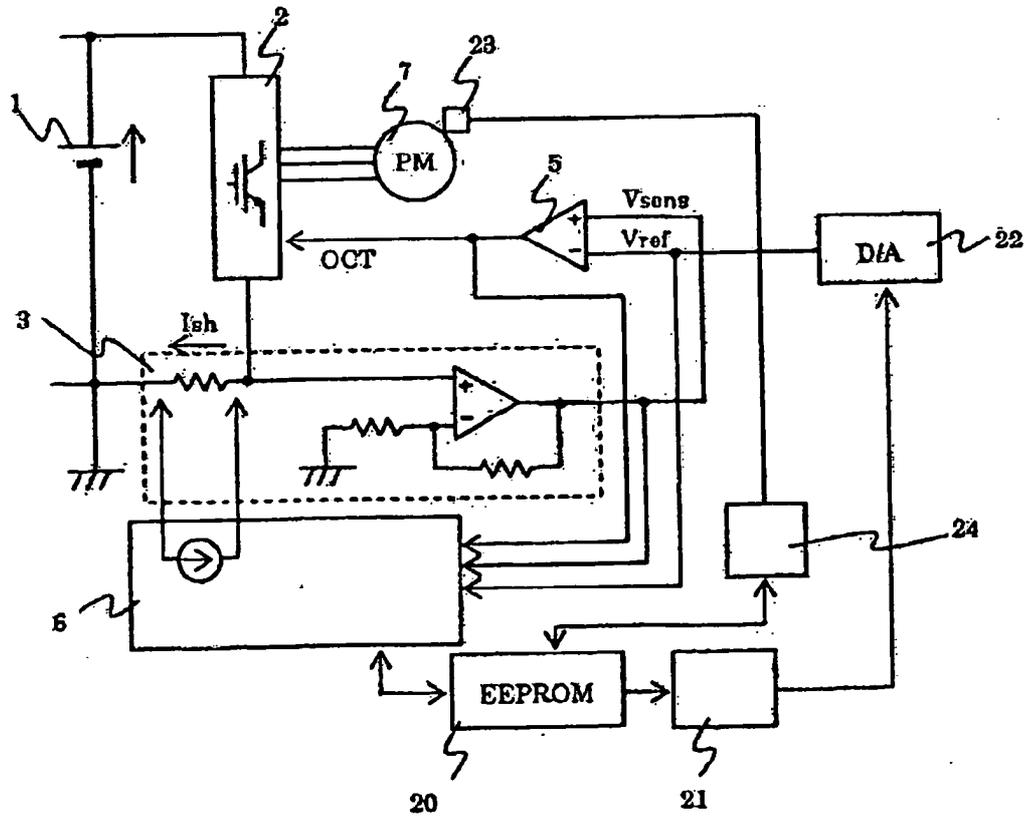


FIG. 11

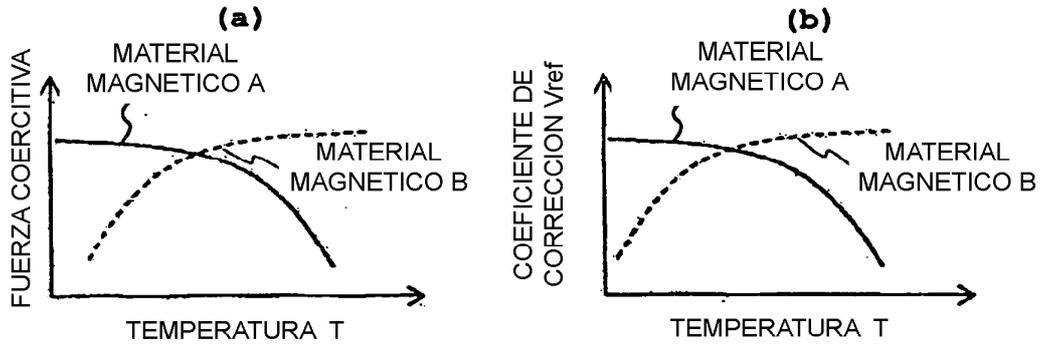


FIG. 12

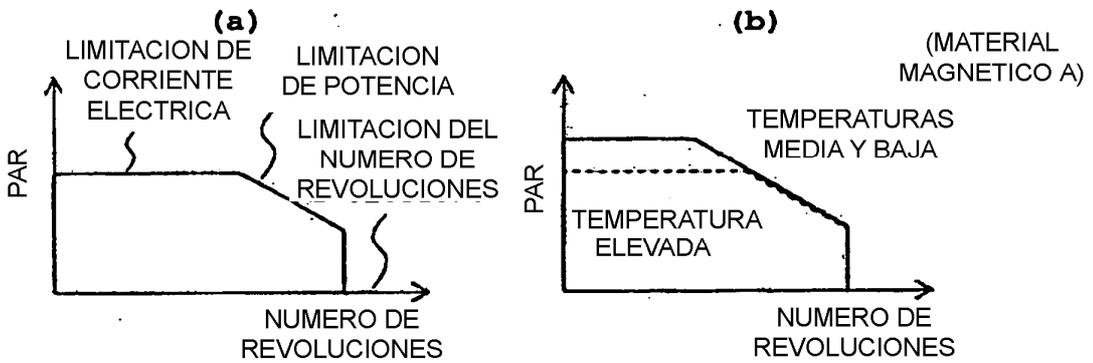


FIG. 13

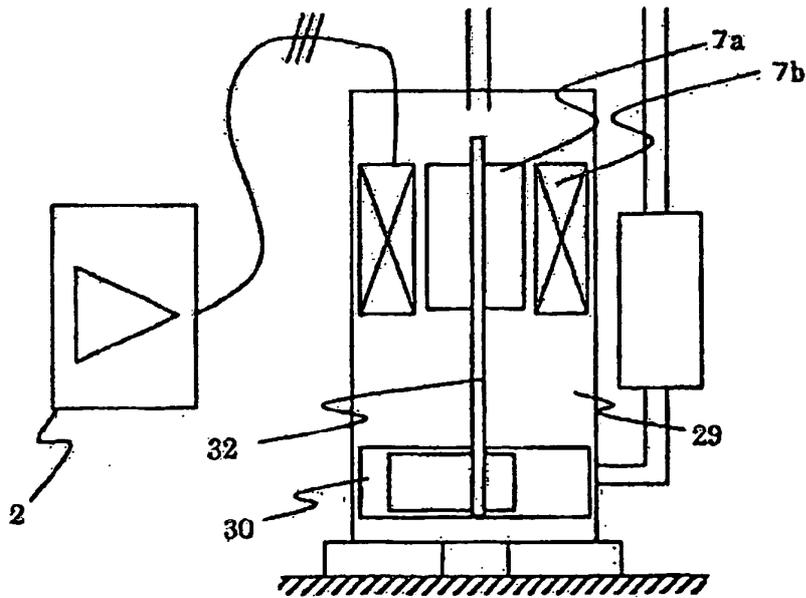


FIG. 14

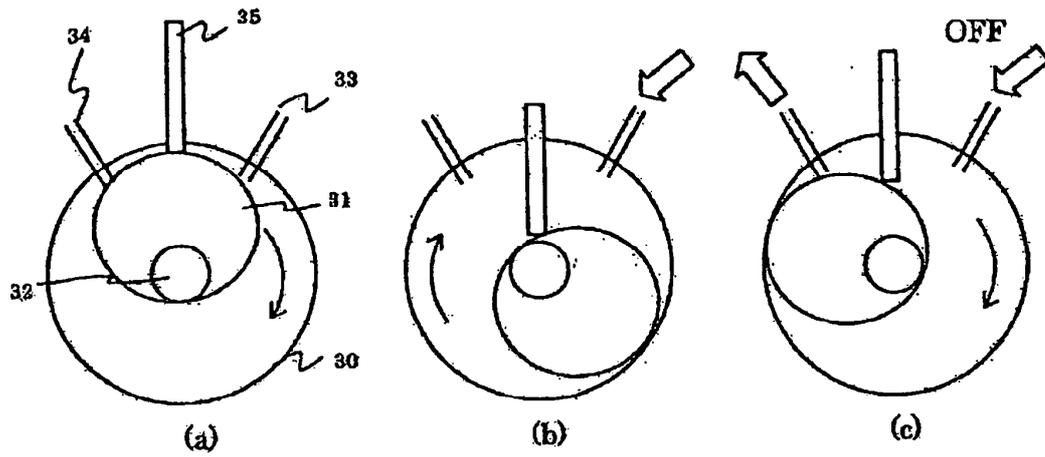


FIG. 15

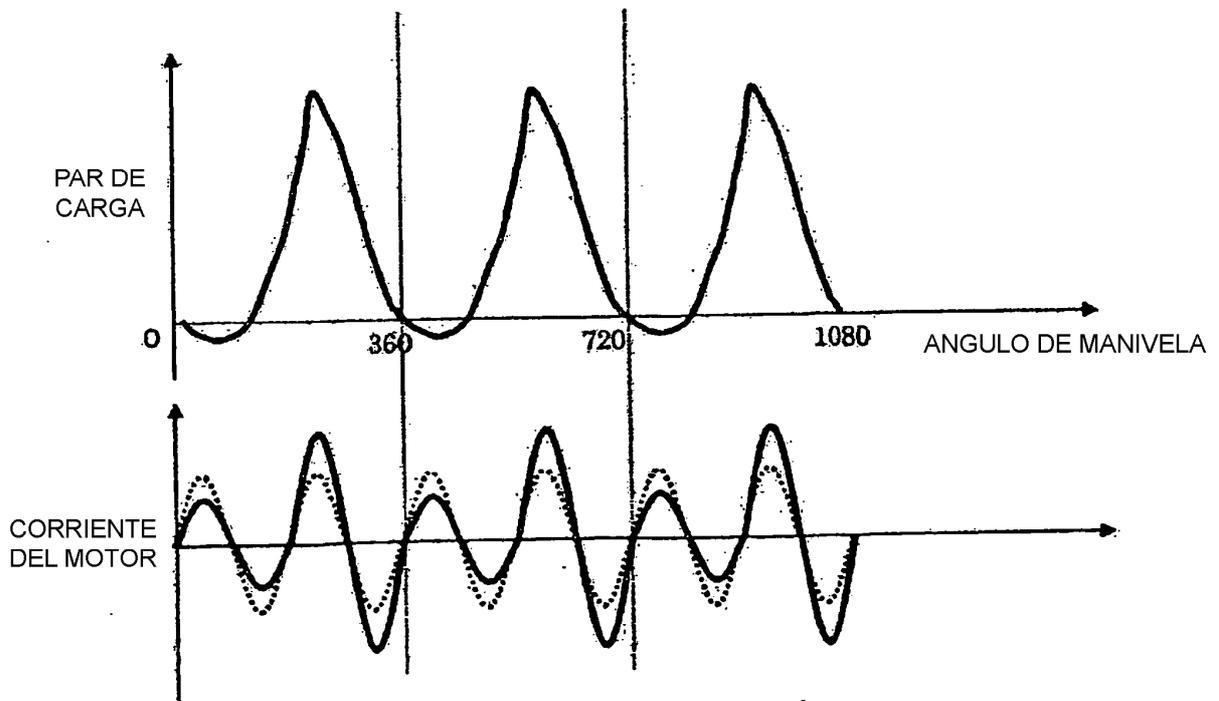


FIG. 16

