

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 323**

51 Int. Cl.:

H02M 7/493 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2012 PCT/JP2012/058594**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13145262**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2012 E 12873338 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2833540**

54 Título: **Dispositivo de conversión de potencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2017

73 Titular/es:

**TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL
SYSTEMS CORPORATION (100.0%)
3-1-1 Kyobashi Chuo-ku
Tokyo 104-0031, JP**

72 Inventor/es:

**TANAKA, TSUGUHIRO y
FUJIWARA, NAOKI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 637 323 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

Dispositivo de conversión de potencia

Campo técnico

La presente invención se refiere, en general, a un convertidor de potencia.

5 Técnica antecedente

El documento EP 1592 122 A2 divulga un procedimiento de control de inversor que está preparado para un sistema de potencia que incluye una fuente de alimentación de CC y una pluralidad de inversores conectados en paralelo a la fuente de alimentación. El documento US 2010/0007221 A1 divulga un procedimiento de control de un multiconversor que incorpora unos convertidores N con unas entradas conectadas en serie y unas salidas conectadas en paralelo. En general, es conocido el procedimiento de suministrar energía sobre una carga mediante convertidores de potencia. Dichos convertidores de potencia son controlados por diversos procedimientos. Por ejemplo, se divulgan los siguientes procedimientos de control.

Se divulga que el número de inversores operativos es controlado para maximizar la potencia de salida de la corriente alterna (ca) de un sistema de generación de potencia (véase la Literatura de Patente 1). Se divulga un sistema de suministro de potencia en el que una selección se efectúa de manera aleatoria a partir de unos inversores y es operado (véase la Literatura de Patente 2). Se divulga que la potencia máxima de una célula fotovoltaica detectada a partir de los datos medidos de un piranómetro y de un termómetro es comparada con el valor total de las salidas nominales de los inversores y los inversores son controlados (véase la Literatura de Patente 3). Se divulga que los inversores son respectivamente conectados a células fotovoltaicas sobre unas respectivas superficies de los techos encaradas en direcciones diferentes entre sí y los inversores son controlados (véase la Literatura de Patente 4).

Sin embargo, si la potencia es suministrada sobre una carga por los convertidores de potencia es difícil incrementar la precisión de la potencia destinada a ser suministrada sobre la carga debido a un error de salida de cada uno de los convertidores de potencia

Relación de citaciones

25 Literatura de Patentes

Literatura de Patente 1 Sol. de Pat. Japonesa. Publicación KOKAI No. 2000-341959

Literatura de Patente 2 Sol. de Pat. Japonesa. Publicación KOKAI No. 2000-305633

Literatura de Patente 3 Sol. de Pat. Japonesa. Publicación KOKAI No. 7-325635

Literatura de Patente 4 Sol. de Pat. Japonesa. Publicación KOKAI No. 2000-166098

30 Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un convertidor de potencia capaz de mejorar la precisión de la potencia destinada a ser suministrada a una carga mediante el control de unos inversores.

El convertidor de potencia de acuerdo con un aspecto de la presente invención comprende unos inversores, estando los lados de CA de los inversores conectados en paralelo; un medio de determinación de valor de comando de potencia para determinar un primer valor de comando de potencia y un segundo valor de comando de potencia, siendo el primer valor de comando de potencia inferior a un valor de potencia de división proporcional obtenido dividiendo proporcionalmente un valor de potencia requerido, requerido como potencia de salida total de los inversores en base a las respectivas salidas nominales de los inversores, siendo el segundo comando de potencia superior al valor de potencia de división proporcional, y un medio de control para controlar las potencias de salida de los inversores en el primer valor de comando de potencia y el segundo valor de comando de potencia determinado por el medio de determinación de valor de comando de potencia, el medio de determinación de valor de comando de potencia determina el primer valor de comando de potencia y el segundo valor de comando de potencia en los valores de comando de potencia que pueden ser emitidos por los inversores y son más próximos al valor de división proporcional, el medio de control determina el número de inversores que pueden llevarse a cabo para efectuar la salida en el primer valor de comando de potencia y el número de inversores que debe efectuarse para llevarse a cabo la salida en el segundo valor de comando, respectivamente, para conseguir que la potencia de salida total de los inversores alcance el valor de potencia más próximo al valor de potencia requerido.

Breve descripción de los dibujos

50 La FIG. 1 es una vista estructural que muestra una estructura de un sistema de conversión de potencia de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención;

la FIG. 2 es una vista estructural que muestra una estructura de un controlador de acuerdo con una primera forma de realización;

la FIG. 3 es una vista estructural que muestra una estructura de un sistema de conversión de potencia de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención;

- 5 la FIG. 4 es un diagrama de forma de onda que muestra una relación entre un ciclo de control de un controlador y un ciclo de comunicación de un inversor de acuerdo con la segunda forma de realización.

El Mejor Modo de Llevar a Cabo las Formas de Realización de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos que se acompañan.

(Primera forma de realización)

- 10 La FIG. 1 es una vista estructural que muestra una estructura de un sistema 10 de conversión de potencia de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención. Así mismo, a las mismas partes de los dibujos se les otorgan los mismos signos, omitiéndose el análisis detallado de los mismos, y se describirán principalmente las partes diferentes. Así mismo, en la siguiente forma de realización también se omitirán los análisis repetidos.

- 15 El sistema 10 de conversión de potencia incluye un controlador 1, n fuentes 2 de alimentación de corriente continua (cc), un sistema 3 de potencia de ca, y n inversores INV1 a INVn. Aquí, n es un número entero mayor de la unidad.

- 20 Sobre los lados de CC de los inversores INV1 a INVn, las fuentes 2 de alimentación de CC están conectadas, respectivamente. Los lados de CA de todos los inversores INV1 a INVn están conectados al sistema 3 de potencia de CA. Los inversores INV1 A INVn convierten la potencia de CC suministrada desde las fuentes 2 de alimentación de CC en potencia de CA y la suministran al sistema 3 de potencia de CA. Los inversores INV1 a INVn son controlados de acuerdo con unos valores C1 a Cn de comando de control emitidos a partir del controlador 1. Así mismo, los inversores INV1 a INVn están provistos de unos módulos de control (no mostrados en las figuras), respectivamente. El control necesario distinto de los ofrecidos por un comando a partir del controlador 1 es ejecutado sobre los inversores INV1 a INVn mediante los módulos de control dispuestos, respectivamente.
- 25 Por ejemplo, los módulos de control llevan a cabo la monitorización, la medición, la protección, la transmisión y la recepción de datos hacia y desde el controlador 1, la intermediación del control por el controlador 1 y similares. Una parte de las funciones llevadas a cabo por el módulo de control pueden efectuarse por parte del controlador 1.

- 30 Las fuentes 2 de alimentación de CC suministran potencia de CC a los inversores INV1 a INVn, respectivamente. Las fuentes 2 de alimentación de CC pueden ser de cualquier tipo siempre que emitan potencia de CC. Por ejemplo, las fuentes 2 de alimentación de CC son células fotovoltaicas (PV), células secundarias, o convertidores.

El sistema 3 de potencia de CA es una carga de CA que recibe una potencia de CA P_t de los inversores INV1 a INVn. El sistema 3 de potencia de CA puede incluir una fuente de alimentación de CA.

- 35 El controlador 1 ejecuta dicho control con arreglo al cual los inversores INV1 a INVn son controlados de manera conjunta. El controlador 1 genera unos valores de comando de control C1 a Cn para controlar los respectivos inversores INV1 a INVn. El controlador 1 emite unos valores de comando de control C1 a Cn hacia los respectivos inversores INV1 a INVn, y controla las potencias de salida PQ1 a PQn de los respectivos inversores INV1 a INVn. Las potencias PQ1 a PQn destinada a ser suministrada al sistema 3 de potencia de CA es controlada de esta manera. Así mismo, el controlador 1 presenta una acción de programación para activar o detener los inversores INV1 a INVn de manera secuencial, etc.

- 40 La FIG. 2 es una vista estructural que muestra una estructura del controlador 1 de acuerdo con la presente forma de realización.

El controlador 1 incluye un detector 11 de valor fijo, un detector 12 de un número de inversores operables, y un generador 13 de comando de control.

- 45 Un valor de potencia requerida DM requerido por el sistema 3 de potencia de CA es introducido en el detector 11 de valor fijo desde el sistema de control superior. El valor de potencia requerida DM puede ser ajustado de antemano para el controlador 1. El detector 11 de valor fijo detecta uno o dos valores fijos para la potencia efectiva y la potencia reactiva. Aquí, los valores fijos son valores que determinan los valores de potencia de salida prefijados para los inversores INV1 a INVn. Por consiguiente, los valores fijos determinados por el detector 11 de valor fijo se corresponden con los valores de comando de potencia para las potencias de salida PQ1 a PQn de los respectivos inversores INV1 a INVn. El detector 11 de valor fijo emite los valores fijos detectados hacia el generador 13 de comando de control.
- 50

El detector 12 del número de inversores operables detecta el número n de inversores operables INV1 a INVn en todo momento. El número n puede ser detectado de cualquier manera. Por ejemplo, el detector 12 del número de

inversores operables recibe, a partir del cableado conectado a cada uno de los inversores INV1 a INVn, una señal indicativa de si están operables o no.

5 Sobre el generador 13 de comando de control, son introducidos el valor de potencia requerida DM, uno o dos valores fijos detectados por el detector 11 de valor fijo, y el número n detectado por el detector 12 del número de inversores operables. El generador 13 de comando de control genera unos valores de comando de control C1 a Cn sobre la base del valor de potencia requerido DM, los uno o dos valores fijos y el número n. El generador 13 de comando de control emite los valores de comando de control generados C1 a Cn hacia los respectivos inversores INV1 a INVn y controla los inversores INV1 a INVn de forma individual. Los valores de comando de control C1 a Cn incluyen unos valores fijos (esto es, valores de comando de potencia) para cada potencia efectiva y potencia reactiva. Así mismo, los valores de comando de control C1 a Cn incluyen la información necesaria para controlar los respectivos inversores INV1 a INVn, la información necesaria para su comunicación, y similares. Los inversores INV1 a INVn emiten las potencias PQ1 a PQn de acuerdo con los valores de comando de control C1 a Cn recibidos, respectivamente. La potencia total PQt emitida por los inversores INV1 a INVn es de este modo suministrada al sistema 3 de potencia de CA.

15 A continuación, se describirá un procedimiento de control de los inversores INV1 a INVn por el controlador 1. Aquí, se supone que las prestaciones como el ciclo de control y la resolución de la potencia de salida de todos los inversores INV1 a INVn son las mismas. Así mismo, aunque se describirá fundamentalmente el control sobre la potencia efectiva, lo mismo es cierto con respecto a la potencia reactiva.

20 A continuación, se supone que el valor de potencia requerido DM requiere que la potencia efectiva correspondiente al P% del total de las respectivas potencias de salida máxima de los n inversores INV1 a INVn sean suministradas al sistema 3 de potencia de CA. Esto es, si todos los inversores INV1 a INVn emiten la potencia efectiva de exactamente P% de la potencia de salida máxima (el valor de potencia efectiva media obtenido dividiendo el valor de la potencia requerido DM por n, si las capacidades son las mismas; un valor de potencia efectivo obtenido dividiendo proporcionalmente el valor de potencia requerido DM sobre la base de las salidas nominales de los respectivos inversores, si las capacidades son diferentes), la potencia de acuerdo con el valor de potencia requerido DM puede ser suministrada al sistema 3 de potencia de CA.

El controlador 1 detecta el número n de inversores operables INV1 a INVn. Aquí, se supone que todos los n inversores INV1 a INVn son operables.

30 Si la potencia efectiva de exactamente P% de potencia de salida máxima puede ser emitida desde cada uno de los inversores INV1 a INVn (si los inversores INV1 a INVn han establecido valores de P%) el controlador 1 emite, hacia todos los inversores INV1 a INVn, unos valores de comando de control C1 a Cn para emitir una potencia efectiva de P% en los valores establecidos comunes de P%. Aquí, si la diferencia entre un valor fijo más próximo a P% y P% es menor que el valor obtenido dividiendo la resolución de las potencias de salida de los inversores INV1 a INVn por el número n, el valor fijo más próximo a P% puede considerarse como un valor fijo de exactamente P%.

35 Si los inversores INV1 a INVn no pueden emitir una potencia efectiva de exactamente de P% mediante la resolución de las potencias de salida de los inversores INV1 a INVn (si los inversores INV1 a INVn no presentan unos valores fijos de P%), el controlador 1 controla los n inversores INV1 a INVn de la siguiente manera.

40 En primer lugar, el controlador 1 busca dos valores fijos CL y CH que los inversores INV1 a INVn pueden emitir. El valor fijo bajo CL es un valor fijo de CL% que es más próximo a P% siendo inferior a P%. El valor fijo elevado CH es un valor fijo de CH% que es el más próximo al P% mientras que es más elevado que P%.

45 A continuación, el controlador 1 determina los inversores INV1 a INVn que deben efectuarse para emitir el valor fijo bajo CL y los inversores INV1 a INVn que deben efectuarse para emitir el valor fijo elevado CH, respectivamente, sobre la base del número n de inversores operables INV1 a INVn. Los números de los inversores INV1 a INVn que deben efectuarse para emitir los dos valores fijos CL y CH, respectivamente, se determinan de manera que el total de la potencia efectiva emitida a partir de todos los inversores INV1 a INVn resulte la más próxima a una potencia efectiva requerida P%.

El controlador 1 emite unos valores de comando de control C1 a Cn hacia los respectivos inversores INV1 a INVn para hacer los emitir potencia en los valores fijos CL y CH.

50 A continuación, con respecto al supuesto en el que los inversores INV1 a INVn no presenten los mismos valores fijos según lo requerido por las potencias de salida PQ1 a PQn, el control de los inversores INV1 a INVn por el controlador 1 se describirá con ejemplos concretos.

55 Aquí, se supone que el valor de potencia requerido DM requiere que la potencia efectiva correspondiente a un 60,3% del total de las respectivas potencias de salida máximas de diez inversores INV1 a INVn sean suministradas al sistema 3 de potencia de CA. Así, mismo, se supone que la resolución de las potencias de salida de los inversores INV1 a INVn está en las etapas de un 1%.

ES 2 637 323 T3

El controlador 1 buscar un valor fijo CL que sea más próximo al 60,3% al tiempo que se inferior al 60,3%. El controlador 1 determina que el valor fijo CL es un 60%. Así mismo, el controlador 1 buscar un valor fijo CH que es más próximo al 60,3% al tiempo que es mayor del 60,3%. El controlador 1 determina que el valor fijo CH es de un 61%.

- 5 El controlador 1 lleva a cabo el cálculo para determinar los números respectivos de los inversores INV1 a INVn para emitir el valor fijo CL y el valor fijo CH. El controlador 1 determina los respectivos números de los inversores INV1 a INVn para que emitan el valor fijo CL y el valor fijo CH, de manera que la potencia efectiva total de diez inversores INV1 a INVn resulte la más próxima a la potencia efectiva requerida por el valor de potencia requerido DM. Más concretamente, el controlador 1 determina que el número de los inversores INV1 a INVn necesarios para emitir el valor fijo bajo CL es de siete y el número de los inversores INV1 a INVn para que emitan el valor fijo alto CH es tres.

Así, el controlador 1 genera unos valores de comando de control C1 a Cn para hacer que siete inversores INV1 a INVn emitan el valor fijo bajo CL, y hacer que tres inversores INV1 a INVn emitan el valor fijo alto Ch.

- 15 Los inversores INV1 a INVn emiten una potencia hacia el sistema 3 de potencia de CA de acuerdo con los valores de comando de control C1 a Cn generados según lo antes descrito. Los inversores INV1 a INVn suministran de esta manera una potencia efectiva de 60,3% según lo requerido por el valor de potencia requerido DM, al tiempo que presentan la precisión con la cual la potencia del 60% es emitida por un valor de comando de 60,3%.

A continuación, se describirá el supuesto en el que los inversores INV1 a INVn han cesado debido a una falla, etc.

- 20 Aquí, se supone que el primer inversor INV1 se ha detenido durante la operación del sistema 10 de conversión de potencia. Así mismo, se supone que el inversor INV1, que se ha detenido, llevó a cabo una salida de acuerdo con el valor fijo bajo CL.

- 25 El controlador 1 detecta, mediante el detector 12 del número de inversores operables que el número de inversores operativos se ha reducido de uno a n-1. El controlador 1 calcula los valores fijos para los respectivos inversores INV2 a INVn excluyendo el primer inversor INV1 como en el supuesto anteriormente descrito en el que el número de inversores operativos es n, de manera que la potencia efectiva correspondiente al valor fijo bajo CL es compartido por n-1 inversores.

Así mismo, el controlador 1 calcula una tasa de cambio de potencia destinada a ser suministrada al sistema 3 de potencia de CA en el supuesto de que la potencia correspondiente al valor fijo bajo CL se incremente.

- 30 Si una tasa de cambio calculada de potencia se incluye dentro de un intervalo permisible prefijado de una tasa de cambio de salida, el controlador 1 emite unos valores de comando de control C2 a Cn sobre la base de los valores fijos calculados para los respectivos inversores INV2 a INVn.

Cuando el inversor INV1 se ha detenido, el intervalo permisible de la tasa de cambio de salida de la potencia de salida total PQt se impide que se sobrepase reduciendo la salida del inversor INV1 e incrementando las salidas de los demás inversores INV2 a INVn.

- 35 A continuación, se describirá el supuesto en el que el valor de potencia requerido DM aumenta, sobrepasando el intervalo permisible de la tasa de cambio de salida.

- 40 Si una tasa de cambio de potencia debido a un incremento en el valor de potencia requerido DM ha sobrepasado el intervalo permisible prefijado de la tasa de cambio de salida, el controlador 1 limita los valores fijos para los respectivos inversores INV1 a INVn para emitir un valor de potencia requerido incrementado DM dentro del intervalo permisible de la tasa de cambio de salida. El controlador 1 emite unos valores de comando de control C1 a Cn sobre la base de los valores fijos limitados. A continuación, el controlador 1 emite los valores de comando de control C1 a Cn, incrementando gradualmente los valores fijos hasta que alcancen los valores anteriores a la limitación, para no sobrepasar el intervalo permisible de la tasa de cambio de salida.

- 45 De acuerdo con la presente forma de realización, la resolución (%) de la potencia de salida total PQt de todos los inversores INV1 a INVn pueden ser más pequeños que la resolución de las potencias de salida PQ1 a PQn de los inversores individuales INV1 a INVn mediante el control de los inversores INV1 a INVn mediante la división en valores fijos CL y CH que son respectivamente más bajos y más altos que un valor obtenido mediante la división del valor de potencia requerido DM por el número n de inversores operables INV1 a INVn. El controlador 1a puede por tanto incrementar la precisión de efectuar la potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn más próximos al valor de la potencia requerido DM.

- 50 Así mismo, una rápida fluctuación de potencia destinada a ser suministrada al sistema 3 de potencia de CA puede impedirse modificando la potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn dentro de un intervalo permisible prefijado de una tasa de cambio de salida.

(Segunda forma de realización)

La FIG. 3 es una vista estructural que muestra una estructura de un sistema 10A de conversión de potencia de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención.

5 El sistema 10A de conversión de potencia se obtiene sustituyendo el controlador 1 por un controlador 1A en el sistema 10 de conversión de potencia de acuerdo con la primera forma de realización mostrada en la FIG. 1. Con respecto a los demás puntos, el sistema 10A de conversión de potencia presenta la misma estructura que la del sistema 10 de conversión de potencia de acuerdo con la primera forma de realización.

10 El controlador 1A emite unos valores de comando de control C1 a Cn de salida a los respectivos inversores INV1 a INVn a intervalos de tiempo regulares. Con respecto a los demás puntos, el controlador A1 presenta la misma estructura que el controlador 1 de acuerdo con la primera forma de realización.

15 La FIG. 4 es un diagrama de forma de onda que muestra una relación entre un ciclo de control Ttx del controlador A1 y un ciclo de comunicación Trx de los inversores INV1 a INVn de acuerdo con la presente forma de realización. De esta manera TX indica el estado del controlador 1A. Las formas ondulantes RX1 a RXn indican los estados de los módulos de control de los inversores INV1 a INVn, respectivamente. En cada una de las formas ondulantes TX y RX1 a RXn, un nivel alto y un nivel bajo indican que se trata de un proceso de cálculo y que no se trata, respectivamente, de un proceso de cálculo.

20 Un ciclo en el que la forma ondulada TX del controlador A1 alcanza un nivel alto es el ciclo de control Ttx. El ciclo de control Ttx es también la resolución de los intervalos de control del sistema 10A de conversión de potencia. Un ciclo en el que las formas ondulantes RX1 a RXn de los inversores INV1 a INVn alcanzan un alto nivel es el ciclo de comunicación Trx con el controlador 1A. Aquí, se supone que el ciclo de comunicación Trx se establece en un ciclo más corto.

25 El controlador 1A emite unos valores de comando de control C1 a Cn a intervalos regulares de forma secuencial en el orden del primer inversor INV1, el segundo inversor INV2, ..., el inversor INVn enésimo. Después de emitir el valor de comando de control Cn al último inversor INVn enésimo, el controlador A1 emite de nuevo los valores de comando de control C1 a Cn en orden a partir del primer inversor INV1. El controlador 1A repite esto y controla la potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn. Esto es, el controlador 1A controla de manera secuencial las potencias de salida PQ1 a PQn de los respectivos inversores INV1 a INVn con diferencias de tiempo compartidas.

De esta manera, el controlador 1A controla la potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn sustancialmente en el ciclo de control Ttx.

30 De acuerdo con la presente forma de realización, la siguiente operación y efecto pueden obtenerse además de la operación y efecto de acuerdo con la primera forma de realización.

35 Si el ciclo de comunicación más corto Trx entre el controlador 1A y cada uno de los inversores INV1 a INVn es más largo que el ciclo de control Ttx del controlador 1A, el controlador 1A puede controlar los inversores individuales INV1 a INVn solo en el ciclo de comunicación Trx. Así, controlando al menos uno de los inversores INV1 a INVn en el ciclo de control Ttx, el controlador 1A puede controlar la potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn en el ciclo de control Ttx más corto que el ciclo de comunicación más corto Trx.

Por consiguiente, controlando la potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn en el ciclo de control Ttx, el controlador 1A puede llevar a cabo un suministro de potencia estable hacia el sistema 3 de potencia de CA.

40 Así mismo, el controlador 1A puede provocar que la potencia de salida elegida como objetivo PQt sea alcanzada de manera inmediata sin provocar una fluctuación de potencia rápida modificando gradualmente la potencia de salida PQt en el ciclo de control Ttx incluso si la potencia de salida PQt se modifica en gran medida.

45 En cada una de las formas de realización, los números de los inversores INV1 a INVn destinados a emitir dos valores fijos CL y CH, respectivamente, son determinados de acuerdo con la potencia requerida; sin embargo, esto no impone ninguna restricción sobre los procedimientos de determinación de los números de los inversores INV1 a INVn. Por ejemplo, los inversores INV1 a INVn establecidos para emitir dos valores CL y CH, respectivamente, pueden determinarse de antemano. Incluso si los números de los inversores INV1 a INVn destinados a emitir los dos valores fijos CL y CH, respectivamente, son prefijados para que sean los mismos, la resolución de la potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn pueden ser la mitad que en el caso en el que la emisión se lleve a cabo en un valor fijo todo el tiempo.

50 Así mismo, en cada una de las formas de realización, es conveniente que los dos valores fijos CL y CH sean fijados en valores fijos más próximos a los valores de potencia destinados a ser emitidos.

Así mismo, en cada una de las formas de realización, si hay un valor fijo que sea exactamente el mismo que el valor fijo destinado a ser emitido, todos los inversores INV1 a INVn son controlados en exactamente el mismo valor fijo; sin embargo, ello no impone ninguna restricción. Si el número de los inversores INV1 a INVn es tres o más, pueden

ser controlados en dos valores fijos todo el tiempo. También en este caso, la resolución de la potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn pueden efectuarse de forma más precisa que en el caso en que el control sea ejecutado en un valor fijo todo el tiempo.

5 Así mismo, en cada una de las formas de realización, el controlador 1 ejecuta el control para que una tasa de cambio de salida no sobrepase un intervalo permisible en el caso de que la potencia destinada a ser emitida desde los inversores INV2 a INVn se incrementa después de que un inversor INV1 se detenga. Sin embargo, también en los demás casos, el controlador 1 puede ejecutar un control para que el intervalo permisible de la tasa de cambio de salida no se sobrepase. Por ejemplo, las potencias de salida PQ1 a PQn de los inversores INV1 a INVn sean rápidamente modificados en aquellos casos en los que las fuentes de alimentación de CC 2 sean las células PV que rápidamente quedan aisladas. Incluso en estos casos, se puede impedir una rápida fluctuación de potencia suministrada al sistema 3 de potencia de CA controlando los inversores INV1 a INVn para aumentar gradualmente la potencia de salida dentro del intervalo permisible de la tasa de cambio de salida.

15 Además, en cada una de las formas de realización, se detecta el número n de inversores operables INV1 a INVn, pero puede ser prefijado. En este caso, si cualquiera de los inversores INV1 a INVn se ha averiado, un operador puede cambiar el número fijado, o un procedimiento de control de los inversores INV1 a INVn puede ser cambiado a otro. Otro procedimiento de control es, por ejemplo, un procedimiento de conseguir que todos los inversores INV1 a INVn emitan potencia del mismo valor fijado.

20 Así mismo, en cada una de las formas de realización, estaciones tales como el ciclo de control y la resolución de la potencia de salida de todos los inversores INV1 a INVn se ha descrito como siendo los mismos, pero esto no impone restricción alguna. Los inversores INV1 a INVn pueden ser configurados de cualquier manera siempre que los inversores INV1 a INVn puedan ser controlados en un valor fijo CL y en un valor fijo CH que sean más bajas y más altas, respectivamente, que un valor de división proporcional obtenido dividiendo proporcionalmente el valor de potencia requerido DM sobre la base de las salidas nominales de los respectivos inversores INV1 a INVn (si las salidas nominales son las mismas, el valor de potencia medio obtenido dividiendo el valor de potencia requerido DM por el número n de los inversores operables INV1 a INVn) y el valor de potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn puede ser controlado con una resolución (%) más ajustado que la resolución (%) de los inversores individuales INV1 a INVn.

30 Así mismo, en la primera forma de realización, aunque el orden y los intervalos de tiempo para emitir los valores de comando de control C1 a Cn hacia los inversores INV1 a INVn no han sido mencionados, los valores de comando de control pueden ser emitidos de cualquier manera. El controlador 1 puede emitir los valores de comando de control C1 a Cn hacia los inversores INV1 a INVn en cualquier orden y en cualquier intervalo, o puede siempre emitir los valores de comando de control C1 a Cn simultáneamente en el ciclo de comunicación Trx.

35 Así mismo, en la segunda forma de realización, si cualquiera de los inversores INV1 a INVn se ha detenido, el ciclo de control Ttx del controlador 1 puede ser modificado para que sea más largo dentro de un intervalo más corto que el ciclo de comunicación más corto Trx con cada uno de los inversores INV1 a INVn. La potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn puede ser de esta forma controlada en el ciclo de control regular Ttx, incluso si los inversores operables INV1 a INVn se han reducido. Así mismo, como número de inversores operables, puede ser utilizado el número n detectado por el detector 12 del número de inversores operables.

40 Así mismo, en la segunda forma de realización, si la potencia de salida total PQt de los inversores INV1 a INVn puede ser controlada en el ciclo de control Ttx, los valores de comando de control pueden ser simultáneamente emitidos hacia una parte de los inversores.

45 Debe destacarse que la presente invención no está restringida a las formas de realización expuestas, y los elementos constitutivos pueden ser modificados y cambiados de forma sin apartarse del alcance de la invención en una etapa de realización. Así mismo, pueden formarse diversas invenciones combinando apropiadamente una pluralidad de elementos constitutivos divulgados en las formas de realización precedentes. Por ejemplo, varios elementos constitutivos pueden ser eliminados de todos los elementos constitutivos divulgados en las formas de realización. Así mismo, elementos constitutivos de formas de realización diferentes pueden ser adecuadamente combinados.

50

REIVINDICACIONES

1.- Un convertidor (10) de potencia **caracterizado porque** comprende:

unos inversores (INV1 a INVn), estando los lados de CA de los inversores (INV1 a INVn) conectados en paralelo;

5 un medio (11) de determinación de valor de comando de potencia para determinar un primer valor de comando de potencia (CL) y un segundo valor de comando de potencia (CH), siendo el primer valor de comando de potencia (CL) inferior a un valor de potencia de división proporcional obtenido dividiendo proporcionalmente un valor de potencia requerido, requerido como potencia de salida total (DM) de los inversores (INV1 a INVn) en base a las salidas respectivas nominales de los inversores (INV1 a INVn),
10 siendo el segundo valor de comando de potencia (CH) superior al valor de potencia de división proporcional, y

15 un medio (1) de control para controlar las potencias de salida de los inversores (INV1 a INVn) en el primer valor de comando de potencia (CL) y en el segundo valor de comando de potencia (CH) determinado por el medio (11) de determinación de valor de comando de potencia, el medio (11) de determinación de valor de comando de potencia determina el primer valor de comando de potencia (CL) y el segundo valor de comando de potencia (CH) en los valores de comando de potencia que pueden ser emitidos por los inversores (INV1 a INVn) y son más próximos al valor de división proporcional,

20 el medio de control determina un número de inversores (INV1 a INVn) que deben efectuar una salida en el primer valor de comando de potencia (CL) y un número de inversores (INV1 a INVn) que deben efectuar una salida en el segundo valor de comando (CH), respectivamente, para conseguir que la potencia de salida total (DM) de los inversores (INV1 a INVn) alcance un valor de potencia más próximo al valor de potencia requerido.

25 2.- El convertidor (10) de potencia de la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende además un medio de control común para controlar las potencias de salida de los inversores (INV1 a INVn) en un valor de comando de potencia común.

3.- El convertidor (10) de potencia de la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** comprende además un medio de detección de un número de inversores operables para detectar un número de inversores operables de los inversores (INV1 a INVn).

30 4.- El convertidor (10) de potencia de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el medio (1) de control ejecuta un control para conseguir que una tasa de cambio de la potencia de salida total de los inversores (INV1 a INVn) quede comprendido dentro de un intervalo permisible prefijado.

5.- Un aparato de control para un convertidor (10) de potencia, en el que el aparato de control está configurado para controlar el convertidor de potencia incluyendo los inversores (INV1 a INVn), estando los lados de CA de los inversores (INV1 a INVn) conectados en paralelo, estando el aparato de control **caracterizado porque** comprende:

35 un medio (11) de determinación de valor de comando de potencia para determinar un primer valor de comando de potencia (CL) y un segundo valor de comando de potencia (CH), siendo el primer valor de comando de potencia (CL) inferior a un valor de potencia de división proporcional obtenido dividiendo proporcionalmente un valor de potencia requerido, requerido como potencia de salida total (DM) de los inversores (INV1 a INVn) en base a las respectivas salidas nominales de los inversores (INV1 a INVn),
40 siendo el segundo valor de comando de potencia (CH) superior al valor de potencia de división proporcional, y

un medio de control para controlar las potencias de salida de los inversores (INV1 a INVn) en el primer valor de comando de potencia (CL) y en el segundo valor de comando de potencia (CH) determinados por el medio (11) de determinación de valor de comando de potencia,

45 el medio (11) de determinación de valor de comando de potencia determina el primer valor de comando de potencia (CL) y el segundo valor de comando de potencia (CH) en valores de comando de potencia que pueden ser emitidos por los inversores (INV1 a INVn) y son más próximos al valor de división proporcional,

50 el medio de control determina un número de inversores (INV1 a INVn) que debe efectuar una salida en el primer valor de comando de potencia (CL) y un número de inversores (INV1 a INVn) que debe efectuar una salida en el segundo valor de comando (CN), respectivamente, para conseguir que la potencia de salida total (DM) de los inversores (INV1 a INVn) alcance un valor de potencia más próximo al valor de potencia requerido.

6.- Un procedimiento de control para un convertidor (10) de potencia, controlando el procedimiento de control el convertidor de potencia que incluye unos inversores (INV1 a INVn), estando los lados de CA de los inversores (INV1 a INVn) conectados en paralelo, estando el procedimiento de control **caracterizado porque** comprende:

5 determinar un primer valor de comando de potencia (CL) y un segundo valor de comando de potencia (CH), siendo el primer valor de comando de potencia (CL) inferior a un valor de potencia de división proporcional obtenido dividiendo proporcionalmente un valor de potencia requerido, requerido como potencia de salida total (DM) de los inversores en base a las respectivas salidas nominales de los inversores (INV1 a INVn), siendo el segundo valor de comando de potencia (CH) superior al valor de potencia de división proporcional;

10 en el que el primer valor de comando de potencia (CL) y el segundo valor de comando de potencia (CH) se determinan en valores de comando de potencia que pueden ser emitidos por los inversores (INV1 a INVn) y son los más próximos al valor de división proporcional; y

 controlar las potencias de salida de los inversores (INV1 a INVn) en el primer valor de comando de potencia (CL) determinado y el segundo valor de comando de potencia (CH) determinado,

15 en el que se determina un número de inversores (INV1 a INVn) que debe efectuar una salida en el primer valor de comando de potencia (CL) y un número de inversores (INV1 a INVn) que debe efectuar una salida en el segundo valor de comando (CH), respectivamente, para conseguir que la potencia de salida total (DM) de los inversores (INV1 a INVn) alcance un valor de potencia más próximo al valor de potencia requerido.

20

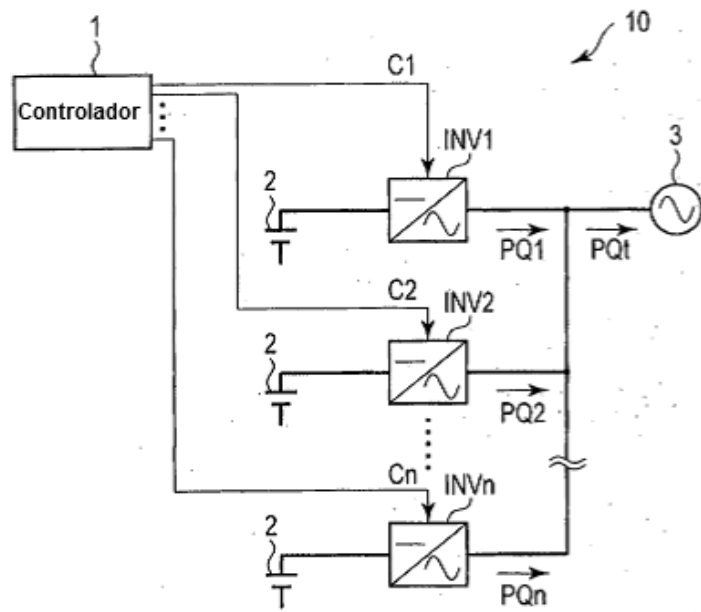


FIG. 1

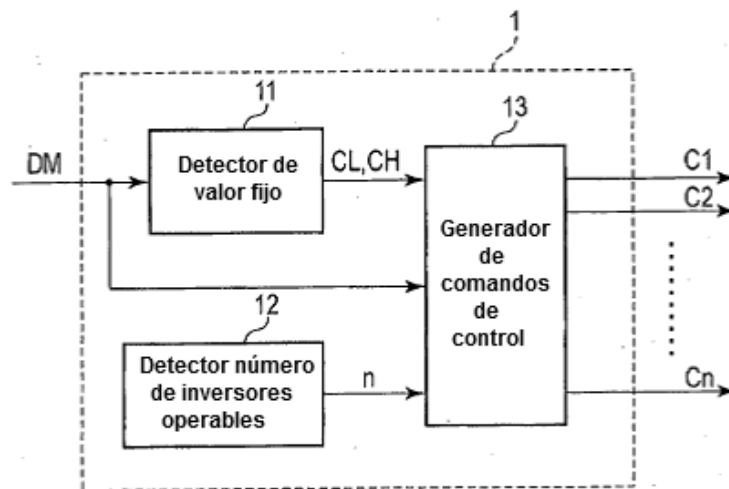


FIG. 2

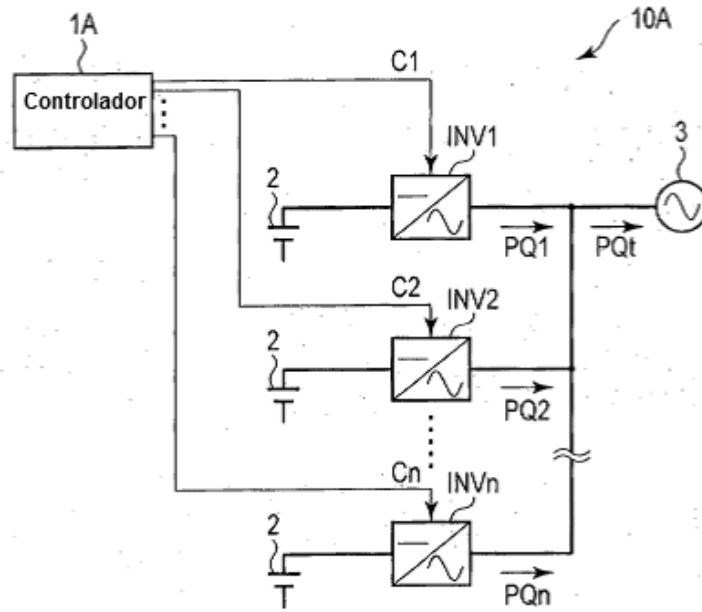


FIG. 3

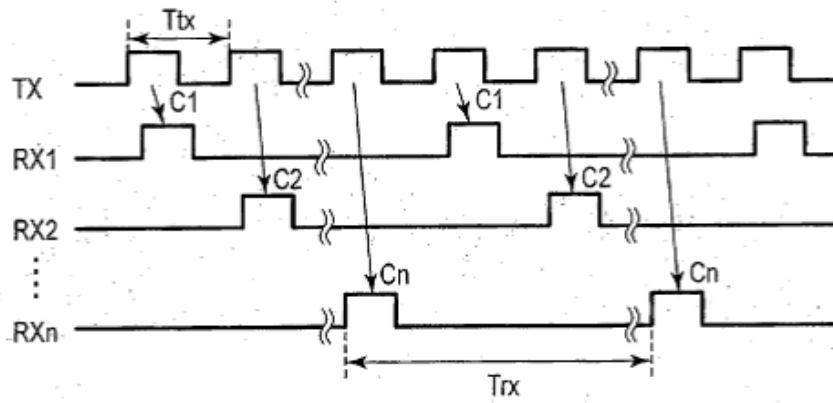


FIG. 4