

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 256**

51 Int. Cl.:

H02J 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2010 E 10823036 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2477296**

54 Título: **Procedimiento para el reparto de la corriente de un suministro de potencia en corriente continua y dispositivo para ello**

30 Prioridad:

14.10.2009 CN 200910179959

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

04.10.2016

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

HE, CHUAN

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 585 256 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

Procedimiento para el reparto de la corriente de un suministro de potencia en corriente continua y dispositivo para ello

5

Sector técnico

La presente invención se refiere a la tecnología de fuentes de alimentación para telecomunicaciones y, en particular, a un procedimiento de procesamiento y a un dispositivo para garantizar una división equitativa de la carga de salida cuando un gran número de módulos rectificadores están conectados en paralelo. La tecnología relacionada es conocida a partir de los documentos de patente U.S.A. 4.924.170 y U.S.A. 2008/0309300 A1.

10

Antecedentes de la técnica relacionada

15 Con el desarrollo de la tecnología de las comunicaciones, la demanda de fuentes de alimentación para comunicación aumenta asimismo progresivamente, y en el sistema se adopta un modo de módulos en paralelo para adaptarse al aumento de la demanda de potencia y asimismo poder implementar la duplicidad del módulo de potencia para mejorar la fiabilidad al mismo tiempo que se aumenta la potencia. No obstante, para implementar una conexión en paralelo de los módulos de potencia rectificadores, se debe solucionar el problema de que los módulos rectificadores comparten cargas diferentes producidas por parámetros no idénticos de los módulos rectificadores de los aparatos. Las diferentes cargas de los módulos rectificadores hacen que la corriente de salida de cada módulo sea diferente, y se reduce la fiabilidad del sistema dado que parte de los módulos de rectificadores soportan grandes cargas y algunos tienen cargas bastante pequeñas. Para solucionar el problema de la división equitativa de la carga, se requiere llevar a cabo un control del reparto de la corriente. El procedimiento para implementar el control del reparto de la corriente tiene un modo analógico y un modo digital. Dado que el reparto de la corriente de los rectificadores implementada por el modo analógico tiene inconvenientes de baja precisión como resultado de ser influenciado fácilmente por las circunstancias, necesitando un bus de reparto de la corriente y un número limitado de conexiones paralelas, etc., aparece progresivamente la solución de reparto de la corriente de modo digital.

20

25

30 Actualmente, la implementación digital para aplicar el reparto de corriente para los rectificadores es principalmente de dos tipos: uno es el procedimiento de la corriente media, es decir, cada módulo rectificador envía la corriente de salida del ordenador principal en el modo de comunicación y, a continuación, cada rectificador recoge la corriente de salida de todos los rectificadores del sistema y calcula la corriente media, que se toma como referencia para llevar a cabo el control del reparto de la corriente. Otro procedimiento es el de principal/subordinado, es decir, el sistema tiene una máquina principal, que envía la corriente del ordenador principal en el modo de comunicación, y otros rectificadores son máquinas subordinado, que siguen la corriente de la máquina principal para conseguir el objetivo de reparto de la corriente.

35

40 En el procedimiento de la corriente media, se necesita obtener las corrientes de salida de todos los módulos rectificadores del sistema en paralelo, y el tráfico de comunicación aumenta asimismo con el aumento del número de conexiones en paralelo. Si el número de conexiones en paralelo es N, el tráfico de comunicación es N/2 veces, lo que produce una enorme presión en la comunicación y un cuello de botella por el aumento del número de conexiones en paralelo.

40

45 En el procedimiento principal/subordinado, únicamente la máquina principal envía la corriente, que no tiene ninguna relación con el número de conexiones en paralelo, el número de conexiones en paralelo no está limitado, en teoría, y está relacionado con la atenuación de la señal de las rutas físicas de comunicación. No obstante, en este procedimiento, debido a la existencia de la máquina principal, el reparto de la corriente fallará cuando la máquina principal se averíe. Para evitar este problema, se debe adoptar un mecanismo de detección de averías complicado para la máquina principal.

50

Características de la invención

55 El problema técnico que se pretende solucionar mediante la presente invención es el de proporcionar un procedimiento de reparto de la corriente y un dispositivo para el suministro de potencia en corriente continua y, específicamente, proporcionar un esquema de procesamiento del reparto de la corriente para el suministro de potencia en corriente continua con poco tráfico de comunicación, sin máquinas principal/subordinado y un control simple con respecto a los inconvenientes que presenta un gran tráfico de comunicación o la existencia de una máquina principal y un procesamiento complicado en el modo de reparto digital de la corriente de la tecnología actual.

60

Las características del procedimiento y del dispositivo según la presente invención están definidas en las reivindicaciones independientes.

Para solucionar el problema técnico anterior, el documento da a conocer un procedimiento de reparto de la corriente para el suministro de potencia en corriente continua, y el procedimiento comprende:

5 tomar la última corriente detectada del bus como una corriente de referencia para llevar a cabo el control del reparto de la corriente en la corriente del ordenador principal, donde la corriente del bus se obtiene de un bus de comunicación y la corriente del ordenador principal es una corriente de salida de un rectificador; y

10 calcular y sincronizar el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal según la última corriente detectada del bus, la corriente del ordenador principal y una relación predeterminada correspondiente entre una diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, y si no se detecta ninguna corriente nueva en el bus dentro del tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, enviar la corriente del ordenador principal como la nueva corriente del bus a un bus cuando se ha agotado el tiempo de envío o la corriente del ordenador principal, en que la relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal es:

$$20 \quad \begin{cases} I_e = I_{dc} - I_{bus} \\ T_s = T_r - I_e * K \end{cases}$$

25 en que, I_{dc} es la corriente del ordenador principal, I_{bus} es la corriente del bus, I_e es la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus, T_r es un periodo de tiempo determinado, T_s es el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal y K es un factor de tiempo.

Preferentemente, el procedimiento anterior se puede caracterizar, además, porque:

30 antes de la etapa de tomar la última corriente detectada del bus como la corriente de referencia para llevar a cabo el control del reparto de la corriente de la corriente del ordenador principal, el procedimiento comprende, además:

la corriente del ordenador principal para a través de un proceso de muestreo, un proceso de muestreo de conversión de analógico a digital (A/D) y un proceso de calibrado.

35 Preferentemente, el procedimiento anterior puede estar caracterizado, además, porque:

la sincronización del tiempo de envío de la corriente del ordenador principal es: la sincronización del tiempo de envío calculado de la corriente del ordenador principal en base a un reloj de sincronización.

40 Para solucionar el problema técnico anterior, el documento da a conocer un dispositivo de reparto de la corriente para el suministro de potencia en corriente continua, y el dispositivo de reparto de la corriente comprende un módulo de control de la corriente continua y un módulo de gestión de la corriente del bus, en que:

45 el módulo de control de la corriente continua está configurado para: tomar la última corriente detectada del bus mediante el módulo de gestión de la corriente del bus como la corriente de referencia para llevar a cabo un control del reparto de la corriente en la corriente del ordenador principal, en que la corriente del bus se obtiene de un bus de comunicación, y la corriente del ordenador principal es la corriente de salida de un rectificador, y

50 el módulo de gestión de la corriente del bus está configurado para: detectar la corriente del bus y una corriente del ordenador principal, y calcular y cronometrar el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal según la última corriente detectada del bus, la corriente del ordenador principal y una relación predeterminada correspondiente entre una diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, y si no se detecta ninguna corriente del bus nueva dentro del tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, enviar la corriente del ordenador principal como la nueva corriente del bus a un bus cuando se agota el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, en que la relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal es:

$$60 \quad \begin{cases} I_e = I_{dc} - I_{bus} \\ T_s = T_r - I_e * K \end{cases}$$

en que, I_{dc} es la corriente del ordenador principal, I_{bus} es la corriente del bus, I_e es la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus, T_r es un periodo de tiempo determinado, T_s es el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, y K es un factor de tiempo.

5 Preferentemente, el procedimiento anterior puede estar caracterizado, además, porque: el módulo de gestión de la corriente del bus comprende una unidad de procesamiento de la señal, una unidad de posicionamiento de la corriente, una unidad de control del tiempo de envío y una unidad de comunicación, en que,

10 la unidad de procesamiento de la señal comprende un circuito de muestreo de hardware y un circuito de conversión de analógico a digital (A/D) y está configurada para llevar a cabo un proceso de muestreo y de conversión A/D de las señales de tensión de la corriente continua y de la corriente continua emitida por el ordenador principal;

15 la unidad de posicionamiento de la corriente está configurada para: calcular el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal según la última corriente del bus detectada por la unidad de comunicación, la última corriente del ordenador principal detectada por la unidad de procesamiento de la señal, y la relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal;

20 la unidad de control del tiempo de envío comprende un temporizador, y está configurada para: cronometrar el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal calculada por la unidad de posicionamiento de la corriente, y determinar si se recibe la corriente del bus desde la unidad de comunicación dentro del tiempo de sincronización del temporizador, si el resultado de la determinación es "sí", detener y reiniciar el temporizador; si el resultado de la determinación es "no", obtener la corriente del ordenador principal desde la unidad de posicionamiento de la corriente y enviar la corriente del ordenador principal a la unidad de comunicación cuando finaliza el tiempo del temporizador;

30 la unidad de comunicación está configurada para: obtener la corriente del bus de un bus de comunicación y, a continuación, enviar la corriente del bus a la unidad de posicionamiento de la corriente y a una unidad de control de la corriente continua, y enviar la corriente del ordenador principal enviada desde la unidad de control del tiempo de envío al bus de comunicación como la nueva corriente del bus.

Preferentemente, el procedimiento anterior está caracterizado, además, porque:

35 la unidad de procesamiento de la señal está configurada, además, para: llevar a cabo el proceso de calibración de una señal de tensión y una señal de corriente obtenidas tras el proceso de conversión A/D.

Preferentemente, el procedimiento anterior puede estar caracterizado, además, porque:

40 el módulo de control de la corriente continua comprende un comparador y un bucle de control de la corriente de salida del rectificador (PI),

45 el comparador está configurado para: tomar la última corriente del bus detectada por la unidad de comunicación como la corriente de referencia a comparar con la última corriente del ordenador principal detectada por la unidad de procesamiento de la señal; y

el PI está configurado para: llevar a cabo un control del error según el resultado de la comparación emitido por el comparador.

50 Preferentemente, el procedimiento anterior puede estar caracterizado, además, porque:

55 la unidad de control del tiempo de envío está configurada para: llevar a cabo la sincronización en base a un reloj de sincronización. Según el procedimiento de reparto de la corriente y el dispositivo para el suministro de potencia en corriente continua dado a conocer por el documento, y en comparación con la tecnología existente, el sistema en paralelo sólo necesita enviar la corriente de salida de un rectificador para conseguir el control del reparto de la corriente. Mientras tanto, el sistema puede generar automáticamente el rectificador que envía la corriente del bus, no tiene máquina principal y no necesita realizar ningún procesamiento si la máquina principal se avería, lo que evita una disminución del rendimiento del reparto de la corriente provocado por el paso de la máquina principal y de las operaciones tales como el mecanismo de prueba de la máquina principal en relación con la máquina principal. Además, el control del reparto de la corriente únicamente necesita obtener la corriente del bus en cualquier momento, de manera que se reduce enormemente el tráfico de comunicación en comparación con el tráfico de comunicación necesario en el modo en que necesita la corriente de cada rectificador según el procedimiento de la corriente media, y el tráfico de comunicación no aumentará con el aumento del número de conexiones en paralelo, haciendo, de este modo, que el número de conexiones en paralelo no esté limitado por la comunicación. El

procedimiento de reparto de la corriente tiene ambas ventajas del bajo tráfico de comunicación del modo maestro/subordinado y el control simple del modo promedio, lo que reduce la dificultad del desarrollo del sistema y mejora la fiabilidad del sistema.

5 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo de reparto de la corriente para el suministro de potencia en corriente continua según el ejemplo de la presente invención.

10 La figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reparto de la corriente para el suministro de potencia en corriente continua según el ejemplo de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama esquemático del control del reparto de la corriente de la unidad de control de la corriente continua según la presente invención.

15 La figura 4 es un diagrama, esquemático, de los módulos de rectificador en paralelo.

Realizaciones preferentes de la presente invención

20 El esquema técnico de la presente invención se describirá en detalle en combinación con los dibujos adjuntos a continuación.

Con referencia a la figura 1, se muestra un dispositivo de reparto de la corriente para el suministro de potencia en corriente continua según el ejemplo de la presente invención. El dispositivo está situado respectivamente en cada módulo rectificador en conexión en paralelo y es utilizado para controlar la salida del módulo de rectificador en el que está situado el dispositivo, implementando, de este modo, el reparto de la corriente de cada módulo rectificador en la conexión en paralelo, y el dispositivo comprende un módulo -11- de control de la corriente continua y un módulo -12- de gestión de la corriente del bus, en el que:

30 el módulo -11- de control de la corriente continua está configurado para: tomar la última corriente del bus detectada por el módulo -12- de gestión de la corriente del bus como una corriente de referencia para llevar a cabo el control del reparto de la corriente en la corriente del ordenador principal;

35 el módulo -12- de gestión de la corriente del bus está configurado para: detectar la corriente del bus y la corriente del ordenador principal, y calcular el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal y cronometrar el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, según la última corriente del bus detectada, la corriente del ordenador principal, y la relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, y si no se ha detectado ninguna nueva corriente del bus dentro del tiempo de sincronización, enviar la corriente del ordenador principal a un bus como la nueva corriente del bus cuando se agota el tiempo determinado.

40 Asimismo, el módulo -12- de gestión de la corriente del bus está dividido, además, en una unidad -121- de procesamiento de la señal, una unidad -122- de posicionamiento de la corriente, una unidad -123- de control del tiempo de envío y una unidad -124- de comunicación.

45 La unidad -121- de procesamiento de la señal comprende un circuito de hardware de muestreo y un circuito de conversión de analógico a digital (A/D), el circuito de hardware de muestreo está configurado para: llevar a cabo el muestreo de las señales de la tensión de corriente continua y de la intensidad de la corriente continua emitidas por un ordenador principal, y el circuito de conversión A/D está configurado para: llevar a cabo el procesamiento de la conversión A/D de las señales de muestreo de la tensión y de la corriente emitidas por el circuito de hardware de muestreo. La unidad -121- de procesamiento de la señal está configurada, además, para: llevar a cabo el proceso de calibrado de las señales de la tensión y de la corriente obtenidas a través del procesamiento de la conversión A/D. El proceso de calibrado se refiere a la formulación de los rangos de datos enteros y decimales, llevando a cabo, de este modo, el procesamiento decimal de manera conveniente y mejorando la precisión del control.

50 La unidad -12- de posicionamiento de la corriente está configurada para: calcular el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal según la última corriente del bus detectada por la unidad -124- de comunicación y la última corriente del ordenador principal detectada por la unidad -121- de procesamiento de la señal, y la relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, convirtiendo de este modo una señal de corriente en una señal de tiempo y enviando de este modo el tiempo de envío calculado de la corriente del ordenador principal a la unidad -123- de control del tiempo de envío.

La unidad -123- de control del tiempo de envío comprende un temporizador, y está configurada para: poner en marcha el temporizador cuando se recibe el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal enviada desde la unidad -122- de posicionamiento de la corriente, en que el tiempo de envío es el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal recibida por la unidad -123- de control del tiempo de envío, y determinar si se recibe la corriente del bus de la unidad -124- de comunicación dentro del tiempo del sincronización del temporizador, si el resultado de la determinación es positivo, detener y reiniciar el temporizador; en otro caso, obtener la corriente del ordenador principal de la unidad -122- de posicionamiento de la corriente y enviar la corriente del ordenador principal a la unidad -124- de comunicación cuando se agota el tiempo. Preferentemente, la unidad -123- de control del tiempo de envío lleva a cabo la sincronización en base a un reloj de sincronización.

La unidad -124- de comunicación está configurada para: obtener la corriente del bus de un bus de comunicación y, a continuación, enviar la corriente del bus a la unidad -122- de posicionamiento de la corriente y al módulo -11- de control de la corriente continua, y enviar la corriente enviada desde la unidad -123- de control del tiempo de envío al bus de comunicación como la nueva corriente de bus.

El módulo -11- de control de la corriente continua comprende un comparador y un bucle (PI) de control de la corriente emitida por el rectificador, el comparador toma la última corriente del bus detectada por la unidad -124- de comunicación como la corriente de referencia para compararla con la última corriente del ordenador principal detectada por la unidad -121- de procesamiento de la señal; y el PI lleva a cabo un control del error según el resultado de la comparación emitido por el comparador, para hacer que la corriente del ordenador principal siga la corriente del bus, consiguiendo, de este modo, el objetivo de emitir el reparto de la corriente.

Con referencia a la figura 2, se muestra un procedimiento que utiliza el dispositivo de reparto de la corriente mostrado en la figura 1 para llevar a cabo un reparto de la corriente según el ejemplo de la presente invención, y se incluyen las siguientes etapas.

En la etapa S201, se llevan a cabo constantemente el proceso de muestreo y el proceso de conversión A/D en las señales de tensión de corriente continua y de intensidad de la corriente continua emitidas por un ordenador principal.

Tras el proceso de conversión de A/D llevado a cabo en las señales de muestreo de la tensión y de la intensidad, se puede llevar a cabo asimismo el proceso de calibrado para determinar los rangos de datos enteros y decimales, que hacen que el sistema de control pueda llevar a cabo el proceso decimal de manera conveniente y mejora la precisión del control.

En la etapa S202, se detecta constantemente la corriente del bus en un bus de comunicación.

En la etapa S203, una vez se ha detectado la corriente del bus, la corriente del bus detectada se toma como señal de corriente de referencia para llevar a cabo el control del reparto de la corriente en la corriente del ordenador principal obtenido mediante el proceso de muestreo y el proceso de conversión de A/D; mientras tanto, también se calcula el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal según la corriente del bus detectada y la corriente del ordenador principal que se obtiene mediante el procesamiento de muestreo y el proceso de conversión A/D, y la relación predeterminada correspondiente entre las diferencias entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y los tiempos de envío de la corriente del ordenador principal.

El diagrama esquemático de la toma de la corriente de bus detectada como la señal de corriente de referencia para llevar a cabo el control de reparto de la corriente en la corriente del ordenador principal obtenido mediante el proceso de muestreo y el proceso de conversión de A/D es tal como se muestra en la figura 3, es decir, la presente invención toma la corriente del bus que sustituye la salida de un bucle de tensión del ordenador principal en la tecnología actual como la corriente de referencia para implementar el control de reparto de la corriente.

La relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal puede ser:

$$\begin{cases} I_e = I_{dc} - I_{bus} & \text{(Fórmula 1)} \\ T_s = T_r - I_e * K & \text{(Fórmula 2)} \end{cases}$$

en que, I_{dc} es la corriente del ordenador principal, I_{bus} es la corriente del bus, I_e es la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus, T_r es un periodo de tiempo determinado, T_s es el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal y K es un factor de tiempo.

La razón por la que la presente invención da a conocer la fórmula anterior es que el valor calculado de I_e puede ser

positivo y asimismo puede ser negativo, mientras que el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal únicamente puede ser positivo, así, si el factor K se multiplica directamente, se puede obtener un valor numérico menor de cero, pero el tiempo de envío es imposible que sea negativo (es decir, avanzando). Por tanto, se fija un tiempo constante T_r , se lleva a cabo el aumento y la reducción en base a T_r , lo que garantiza obtener un tiempo de retardo mayor que cero.

Además, los valores de T_r y K se fijan según un escenario específico. Por ejemplo, dado que existe un elevado requerimiento de reparto de la corriente en algunos escenarios donde se pueden fijar T_r con mayor precisión y menor valor y K con mayor precisión, se mejora, de este modo, la precisión de T_s .

En la etapa S204, se controla el tiempo de envío calculado de la corriente del ordenador principal, y se determina constantemente si se ha detectado una nueva corriente de bus dentro el tiempo de sincronización, y si se detecta una nueva corriente de bus antes que se agote el tiempo de sincronización, se avanza a la etapa S203, en caso contrario se avanza a la etapa S205.

En la etapa S205, cuando finaliza el tiempo de sincronización, se envía la corriente del ordenador principal al bus de comunicación como la nueva corriente de bus, y finaliza el flujo.

Según la presente invención, la corriente del bus puede ser exactamente la corriente del ordenador principal, pero su origen se obtiene del bus de comunicación, de este modo, se puede garantizar que todos los rectificadores tengan la misma corriente de bus.

Con referencia a la figura 4, es un diagrama esquemático de los módulos de rectificador en paralelo, en los que, las entradas de corriente alterna y las salidas de corriente continua de todos los módulos de rectificador están conectadas en paralelo, y se lleva a cabo una conexión entre todos los módulos de rectificador mediante un bus de comunicación CAN. El dispositivo de reparto de la corriente, según la figura 1, está instalado sobre cada rectificador en conexión en paralelo, y se toma la corriente del bus como la corriente de referencia para llevar a cabo el control del reparto de la corriente en la salida de cada rectificador. Mientras tanto, la información de la corriente de los rectificadores se convierte sutilmente en la información del tiempo de envío, y la corriente del bus se actualiza de manera oportuna según la variación de salida de cada rectificador enviando regularmente el tiempo de envío. Cada dispositivo de reparto de la corriente que controla el reparto de la corriente de cada módulo rectificador en el sistema puede aceptar un reloj de sincronización cuando se sincroniza el tiempo de envío, para garantizar la precisión del cronometraje, asegurando, de este modo, la precisión del control del reparto de la corriente. La presente invención no pone límites al procedimiento para la sincronización.

Un experto en la técnica puede comprender que todas o parte de las etapas del procedimiento anterior pueden ser completadas mediante un hardware relacionado con instrucciones de programa, y el programa puede ser almacenado en un medio de memoria legible por ordenador, tal como una memoria de sólo lectura, un disco o disco óptico, etc. De manera alternativa, todas o parte de las etapas de los ejemplos anteriores se pueden implementar asimismo utilizando uno o múltiples circuitos integrados. En consecuencia, cada módulo o unidad de los ejemplos anteriores se puede implementar en una forma de hardware y se puede implementar asimismo en una forma de módulo de función de software. La presente invención no está limitada a ninguna combinación de hardware y software de una forma específica.

Sin duda, la presente invención aún puede tener otros diversos ejemplos y los expertos en la técnica pueden realizar diversos cambios y transformaciones correspondientes según la presente invención sin desviarse de la presente invención tal como se define por el alcance de las reivindicaciones adjuntas de la presente invención.

Aplicabilidad industrial

El procedimiento y dispositivo para el reparto de la corriente para el suministro de potencia en corriente continua dada a conocer por la presente invención no tiene ninguna máquina principal y no necesita realizar ningún proceso en caso de avería de la máquina principal, lo que evita una disminución del rendimiento del reparto de la corriente provocado por la cesión de la máquina principal y por operaciones tales como el mecanismo de competición de la máquina principal relacionado con la máquina principal. Además, el control del reparto de la corriente sólo necesita obtener la corriente del bus en cualquier momento, lo que disminuye enormemente el tráfico de comunicación si se compara con el procedimiento de la corriente media, y no aumenta el tráfico de comunicación con el aumento del número de conexiones en paralelo, haciendo que el número de conexiones en paralelo no esté limitado por la comunicación. El procedimiento de reparto de la corriente tiene tanto la ventaja del bajo tráfico de comunicación del modo maestro/subordinado como el control simple del modo promedio, lo que reduce las dificultades de desarrollo del sistema y mejora la fiabilidad del sistema.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de reparto de la corriente para el suministro de potencia en corriente continua (CC), **caracterizado por:**

5 tomar la última corriente del bus detectada como corriente de referencia para llevar a cabo el control del reparto de la corriente en la corriente del ordenador principal, en el que la corriente del bus es obtenida de un bus de comunicación, y la corriente del ordenador principal es la corriente de salida de un rectificador;

10 calcular el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal según la última corriente del bus detectada, la corriente del ordenador principal y la relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal; y cronometrar el tiempo de envío calculado de la corriente del ordenador principal y determinar constantemente si se ha detectado una nueva corriente del bus dentro del tiempo de envío de la corriente del ordenador principal; si se ha detectado una nueva corriente del bus antes de que se agote el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, llevar a cabo dicha etapa de control del reparto de la corriente en la corriente del ordenador principal tomando la última corriente del bus detectada como la corriente de referencia y dicha etapa de cálculo del tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, si no se ha detectado ninguna corriente del bus nueva dentro del tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, enviar la corriente del ordenador principal como una corriente de bus nueva al bus de comunicación cuando se agote el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal;

25 en el que la relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal es:

$$\begin{cases} I_e = I_{dc} - I_{bus} \\ T_s = T_r - I_e * K \end{cases}$$

30 en que I_{dc} es la corriente del ordenador principal, I_{bus} es la corriente del bus, I_e es la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus, T_r es un periodo de tiempo fijado, T_s es el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal y K es un factor de tiempo.

35 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que, antes de la etapa de tomar la última corriente del bus detectada como la corriente de referencia para llevar a cabo el control de reparto de la corriente en la corriente del ordenador principal, el procedimiento comprende, además:

40 el paso de la corriente del ordenador principal por un proceso de muestreo, un proceso de conversión de analógico a digital (A/D) y un proceso de calibrado.

3. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que, la sincronización del tiempo de envío calculado de la corriente del ordenador principal es:

45 la sincronización del tiempo de envío calculado del ordenador principal en base a un reloj de sincronización.

4. Dispositivo de reparto de la corriente para el suministro de potencia en corriente continua (CC), **caracterizado porque** el dispositivo de reparto de la corriente comprende un módulo (11) de control de la corriente continua y un módulo (12) de gestión de la corriente del bus, en el que:

50 el módulo (11) de control de la corriente continua está configurado para: tomar la última corriente del bus detectada por el módulo de gestión de la corriente del bus como la corriente de referencia para llevar a cabo un control del reparto de la corriente en la corriente de un ordenador principal, en el que la corriente del bus se obtiene de un bus de comunicación, y la corriente del ordenador principal es la corriente de salida de un rectificador; y

55 el módulo (12) de gestión de la corriente del bus está configurado para: detectar la corriente del bus y la corriente del ordenador principal, y calcular el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal según la última corriente del bus detectada, la corriente del ordenador principal y la relación predeterminada correspondiente entre una diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal y controlar el tiempo de envío calculado de la corriente del ordenador principal utilizando un temporizador, y determinar si se ha detectado una nueva corriente del bus dentro del tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, si se ha detectado una nueva corriente de bus dentro del tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, detener y reiniciar el temporizador, si no se ha detectado ninguna nueva corriente del ordenador principal,

enviar la corriente del ordenador principal como una nueva corriente del bus al bus de comunicación cuando se agota el tiempo de envío del ordenador principal, en el que la relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal es:

$$\begin{cases} I_e = I_{dc} - I_{bus} \\ T_s = T_r - I_e * K \end{cases}$$

en que, I_{dc} es la corriente del ordenador principal, I_{bus} es la corriente del bus, I_e es la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus, T_r es el periodo de tiempo determinado, T_s es el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal, y K es un factor de tiempo.

5. Dispositivo de reparto de la corriente, según la reivindicación 4, en el que, el módulo (12) de gestión de la corriente del bus comprende una unidad (121) de procesamiento de la señal, una unidad (122) de posicionado de la corriente, una unidad (123) de control del envío de la sincronización y una unidad (124) de comunicación,

la unidad (121) de procesamiento de la señal comprende un circuito de muestreo de hardware y un circuito de conversión de analógico a digital (A/D), y está configurada para llevar a cabo el procesamiento de muestreo y de conversión A/D en las señales de tensión de corriente continua y de la intensidad de la corriente continua emitidas por un ordenador principal;

la unidad (122) de posicionamiento de la corriente está configurada para:

calcular el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal según la última corriente del bus detectada por la unidad de comunicación, la última corriente del ordenador principal detectada por la unidad de procesamiento de la señal, y la relación predeterminada correspondiente entre la diferencia entre la corriente del ordenador principal y la corriente del bus y el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal;

la unidad (123) de control del envío de la sincronización comprende un temporizador, y está configurada para: controlar el tiempo de envío de la corriente del ordenador principal calculada por la unidad de posicionamiento a la corriente, y determinar si se ha recibido la corriente del bus de la unidad de comunicación dentro del tiempo de sincronización del temporizador, si un resultado de la determinación es "sí", detener y reiniciar el temporizador; si el resultado de la determinación es "no", obtener la corriente del ordenador principal de la unidad de posicionamiento de la corriente y enviar la corriente del ordenador principal a la unidad de comunicación cuando se agota el tiempo del temporizador;

la unidad (124) de comunicación está configurada para: obtener la corriente del bus del bus de comunicación y, a continuación, enviar la corriente del bus a la unidad de posicionamiento de la corriente y el módulo (11) de control de corriente continua, y enviar la corriente del ordenador principal enviada desde la unidad (123) de control del envío de la sincronización al bus de comunicación como la nueva corriente del bus.

6. Dispositivo de reparto de la corriente, según la reivindicación 5, en el que,

la unidad (121) de procesamiento de la señal está configurada, además, para: llevar a cabo el proceso de calibrado de la señal de tensión y la señal de corriente obtenidas tras el procesamiento de conversión A/D.

7. Dispositivo de reparto de la corriente, según la reivindicación 5, en el que, el módulo (11) de control de la corriente continua comprende un comparador y un bucle (PI) de control de la corriente emitida por el rectificador,

el comparador está configurado para: tomar la última corriente del bus detectada por la unidad de comunicación como la corriente de referencia para compararla con la última corriente del ordenador principal detectada por la unidad de procesamiento de la señal;

el PI está configurado para: llevar a cabo el control del error según el resultado de la comparación emitido por el comparador.

8. Dispositivo de reparto de la corriente, según la reivindicación 5, en el que,

la unidad (123) de control del envío de la sincronización está configurada para: llevar a cabo la sincronización en base a un reloj de sincronización.

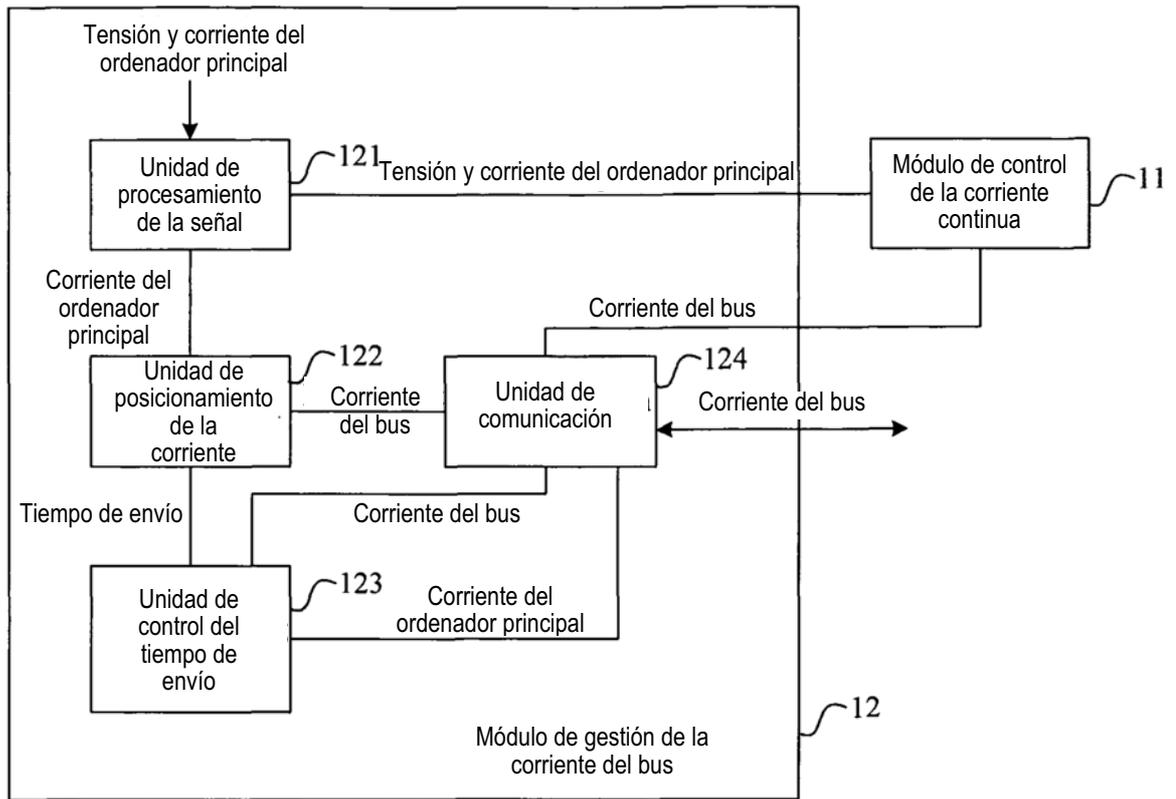


FIG. 1

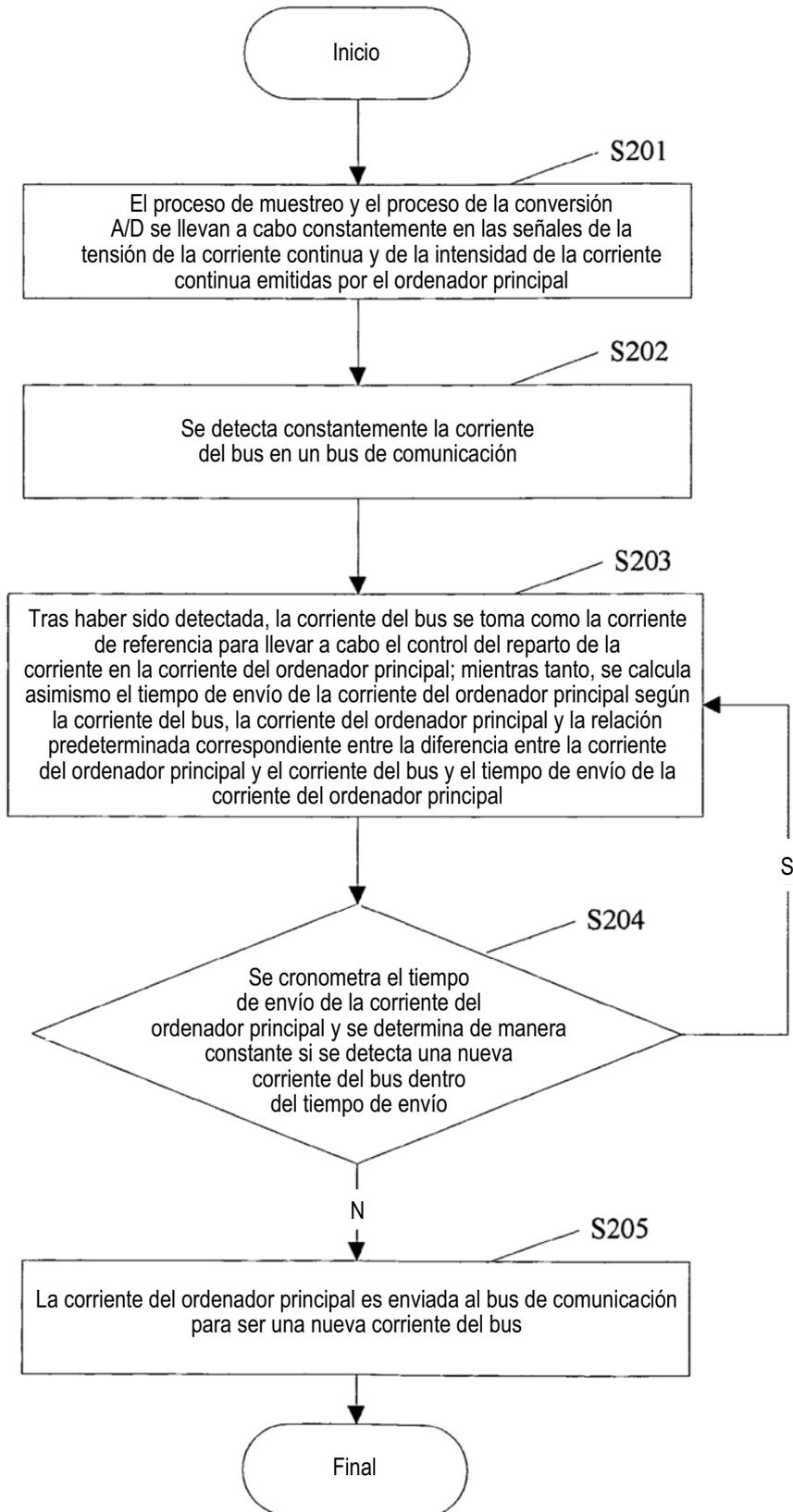


FIG. 2

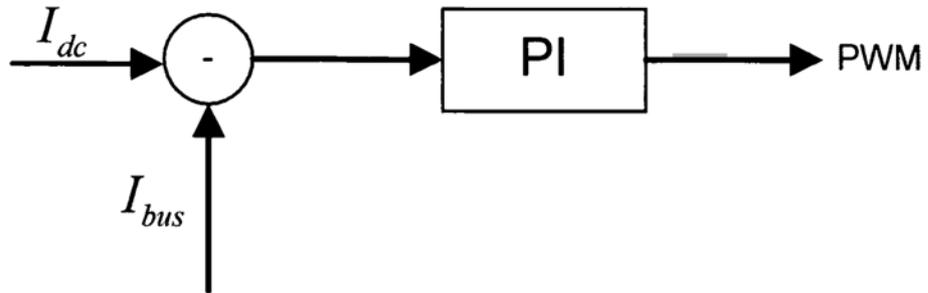


FIG. 3

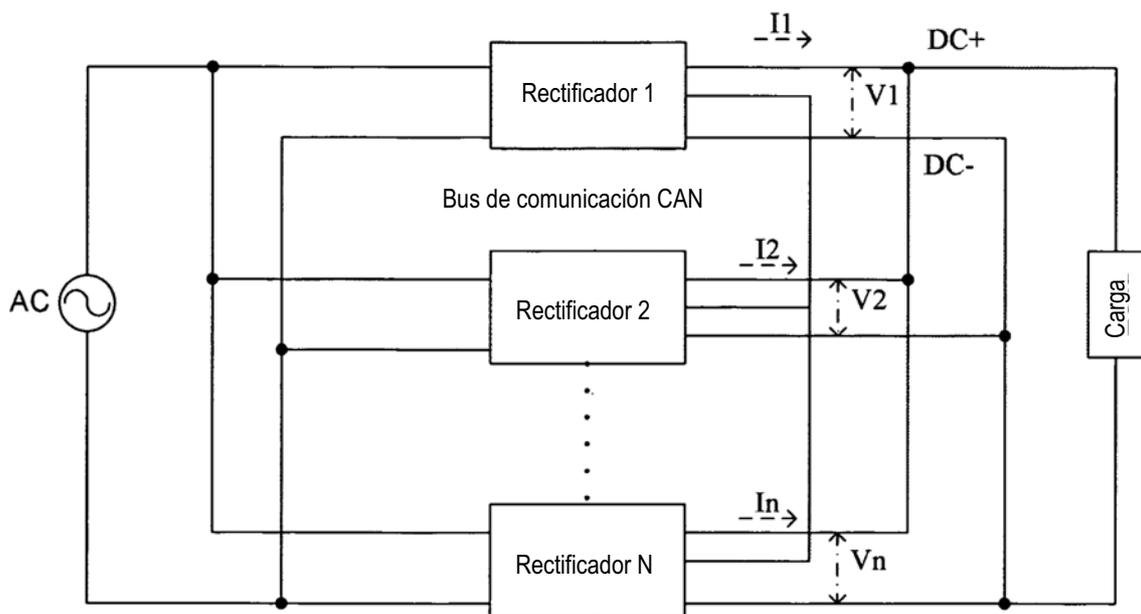


FIG. 4