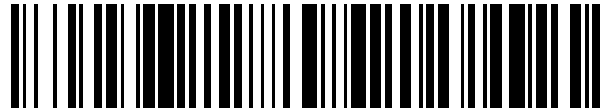


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 862**

51 Int. Cl.:

H02M 1/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2016 E 16158657 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 3188350**

54 Título: **Fuente de alimentación conmutada y dispositivo de alimentación que la incorpora**

30 Prioridad:

29.12.2015 TW 104144331

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

12.03.2019

73 Titular/es:

**ASNER ELECTRONIC CO., LTD (100.0%)
5F.-3, No.16, Jian 8th Rd. Zhonghe Dist.
235 New Taipei City, TW**

72 Inventor/es:

**SHIAU, MIIN-SHYUE y
HUNG, CHIEN-CHIH**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 703 862 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).

DESCRIPCION

Fuente de alimentación conmutada y dispositivo de alimentación que la incorpora

5 Campo de la invención

[0001] Esta invención tiene que ver en general con las fuentes de alimentación conmutadas y los dispositivos que las utilizan, y en particular con una fuente de alimentación conmutada y con el dispositivo de alimentación que la contiene.

10

Arte relacionado

[0002] Con el aumento de ancho de banda de las redes, la llamada computación en la nube gana en popularidad. Como resultado, se construyen más centros de datos, y su tamaño incrementa. Con el aumento en escala, también incrementa la demanda energética, así como la demanda de fuentes de alimentación conmutadas. Además, para proporcionar más potencia, suelen conectarse múltiples de éstas en paralelo, en vez de tener una sola con una gran potencia de salida.

15

[0003] Sin embargo, y debido a las limitaciones de precisión en el proceso de fabricación, existen pequeñas diferencias entre la tensión de salida, incluso entre dos fuentes con las mismas especificaciones. La FIG. 1 muestra el aspecto del uso convencional de dos fuentes de alimentación conmutadas. En la FIG.1, las dos fuentes de alimentación 100 y 100' están conectadas en paralelo para dar energía a la misma carga 10. Las fuentes de alimentación conmutadas 100 y 100' pueden, por ejemplo, coincidir en su voltaje y potencia nominal. Así, ambas fuentes deberían suministrar la misma potencia a la carga 10. Sin embargo, debido a las limitaciones del proceso de fabricación, la fuente conmutada 100 y la fuente conmutada 100' pueden tener distintos voltajes de referencia. Esto hace que la tensión suministrada por cada uno de ellas sea diferente. Por ejemplo, si la fuente conmutada 100 tiene un voltaje de referencia menor al de la fuente conmutada 100', cuando ambas se encuentren conectadas a la misma carga 10, el circuito de retroalimentación de la fuente conmutada 100' detectará una tensión siempre superior al voltaje de referencia de la propia fuente conmutada 100'. Esto hará que la fuente 100' no funcione, y la totalidad de la potencia será suministrada por la fuente de alimentación conmutada 100. Como resultado, la potencia requerida por la carga 10 no puede ser repartida equitativamente entre las fuentes 100 y 100'.

20

25

30

[0004] Además, en los centros de datos suelen montarse múltiples fuentes de alimentación en un mismo armario. Dado que el aire caliente sube, las fuentes de alimentación de la parte superior estarán operando a una temperatura más elevada que las fuentes de alimentación de la parte inferior. Esto puede acortar la vida útil de dichas fuentes. En tal caso, el usuario puede incrementar el uso de las fuentes inferiores y disminuir el de las superiores, para conseguir una pérdida de calor consistente y prolongar la vida de las fuentes de alimentación conmutadas.

35

[0005] Para conseguir este objetivo, la solución actual es usar líneas de señal y un bus de distribución de corriente para conectar cada fuente de alimentación conmutada y ajustar su ratio de uso. Sin embargo, esto hace que la circuitería sea muy compleja, y las líneas de señal serán susceptibles a la influencia ambiental, cosa que aumenta la inestabilidad del sistema.

40

[0006] La tendencia actual es reducir el impacto medioambiental por medio de la huella de carbono, y un número cada vez mayor de centros de datos empiezan a usar fuentes de energía renovables, como la energía fotovoltaica o la eólica, para contribuir a la protección medioambiental. Sin embargo, la energía proporcionada por las fuentes renovable suele no ser suficiente o no lo suficientemente estable debido a influencias climatológicas, así que los centros de datos no dependen exclusivamente de las fuentes renovables, sino que las combinan con la energía obtenida de la red eléctrica pública. Al combinarse, estas distintas fuentes necesitarán trabajar con distintas fuentes de alimentación conmutadas, con distintas referencias de voltaje, lo que impedirá que puedan montarse en paralelo. Por lo general, la potencia de las distintas fuentes renovables se acaba almacenando en baterías, que se usan a su vez para proporcionar energía a los centros de datos. Desafortunadamente, el proceso de almacenar dicha energía en baterías y luego extraerla suele ser ineficiente.

45

50

55 Resumen de la invención

[0007] Para resolver los problemas previamente indicados, proponemos un nuevo tipo de fuente de alimentación conmutada, cuyo ratio de uso puede ser regulado sin necesidad de líneas de señal ni bus de distribución de corriente.

60

[0008] La presente invención consiste en una fuente de alimentación conmutada con un terminal de entrada y uno de salida. Esta fuente consiste en un circuito que actúa como una etapa de potencia, un sensor de corriente, un monitor de corriente, un módulo de ganancia, un circuito divisor de tensión, un circuito de retroalimentación, y un controlador para la fuente conmutada. Entre ellos, el circuito de la etapa de potencia está situado entre la entrada y la salida. El sensor de corriente está colocado para detectar la salida de corriente de la etapa de potencia. El monitor

65

de corriente proporciona los valores medidos por el sensor. El módulo de ganancia genera una ganancia a partir del monitor de corriente, y proporciona un primer valor de retroalimentación en base a los valores medidos por el sensor. El divisor de tensión está acoplado al terminal de salida para proveer un segundo valor de retroalimentación dividiendo el voltaje del terminal de salida. El circuito de retroalimentación está conectado al monitor de corriente y el divisor de tensión para generar un valor total de retroalimentación que es la suma de los dos primeros. El controlador de fuente conmutada está conectado entre el circuito de retroalimentación y la etapa de potencia, para controlar la conversión de potencia en este último circuito, basándose en la señal de retroalimentación.

[0009] En la fuente conmutada previamente descrita, el sensor de corriente se adapta a la salida de la etapa de potencia para detectar la intensidad de corriente proporcionada por la misma. El monitor de corriente genera un valor de acuerdo a dicha intensidad, y lo amplifica para generar la primera retroalimentación.

[0010] En la fuente conmutada descrita, el sensor de corriente incluye una resistencia montada entre la etapa de potencia y el terminal de salida. El monitor de corriente está montado entre ambos terminales de la resistencia, obteniendo un valor de corriente que varía en relación al voltaje entre ambos bornes.

[0011] El sensor de corriente de la fuente descrita está conectada al secundario de un transformador de corriente conectado en serie a un convertidor de tensión de la etapa de potencia para medir el consumo del secundario. El monitor de corriente ofrece un valor medido que se usa para generar la primera retroalimentación.

[0012] En la fuente descrita, el sensor de corriente está formado por un transformador de corriente, un rectificador de onda, y un circuito de muestreo. El transformador de corriente está acoplado al primario de la etapa de potencia para detectar la corriente que circula por el primario y ofrecer una lectura de muestreo para el secundario. El rectificador de onda está conectado al transformador de corriente para filtrar y rectificar la corriente medida y obtener el primer valor de tensión correspondiente. El circuito de muestreo está conectado al rectificador de onda para monitorizar el primer valor de tensión y generar el segundo valor.

[0013] El circuito divisor de la Fuente de alimentación arriba descrita contiene tres resistencias conectadas en serie entre el terminal de salida y la toma común. El terminal común a la primera y segunda resistencias proporciona la suma del primer y segundo valores de retroalimentación al circuito de retroalimentación. El terminal común a la segunda y tercera resistencias está conectado al monitor de corriente para poder efectuar mediciones.

[0014] El módulo de ganancia está conectado entre el monitor de corriente y el terminal de tierra, y provee el valor de medición al terminal común a la segunda y tercera resistencias.

[0015] El módulo de ganancia de la fuente descrita es una resistencia variable adaptada para ajustar el valor de ganancia cambiando su resistencia.

[0016] En la fuente descrita, puede incluirse un interfaz de ajuste conectado al módulo de ganancia para controlar el valor de la ganancia en el módulo. El interfaz puede estar conectado también al circuito de retroalimentación para controlar la tensión de referencia en dicho circuito. El interfaz de ajuste puede conectarse también al divisor de tensión para modificar el valor total de la retroalimentación.

[0017] La presente invención también incluye un dispositivo de alimentación conmutada que incluye al menos dos de las fuentes de alimentación conmutada descritas anteriormente. Ambas se encuentran conectadas en paralelo, con sus terminales de salida conectados entre sí. Además, las entradas de ambas fuentes pueden estar conectadas a distintos tipos de fuentes de energía.

[0018] Las fuentes descritas pueden tener distintos valores de potencia listados o diferentes valores de ganancia.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0019] La invención puede comprenderse mejor a partir de la descripción detallada y las ilustraciones, que se adjuntan para propósitos ilustrativos, y que por tanto no limitan a la presente invención, donde:

[0020] La FIG. 1 muestra una visión ilustrativa del uso convencional en paralelo de las fuentes de alimentación conmutadas.

[0021] La FIG. 2A es un diagrama de bloques de una fuente de alimentación conmutada de acuerdo con la presente invención.

[0022] La FIG. 2B es el diagrama de circuito de una fuente de alimentación conmutada de acuerdo con la presente invención

[0023] La FIG. 3 da una visión ilustrativa de un dispositivo de alimentación conmutada de acuerdo con la

presente invención.

[0024] La FIG. 4A es un diagrama de bloques de otra fuente de alimentación de acuerdo a la presente invención.

[0025] La FIG. 4B es un diagrama de circuito para otra fuente de alimentación de acuerdo a la presente invención.

[0026] La FIG. 5 da una visión ilustrativa de otro dispositivo de alimentación conmutada de acuerdo con la presente invención.

[0027] La FIG. 6 es un diagrama de circuitos para otra fuente de alimentación conmutada de acuerdo con lo descrito en la presente invención.

[0028] La FIG. 7 es una visión ilustrativa de otro dispositivo de alimentación conmutada de acuerdo con lo descrito en la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0029] La presente invención se describe en detalle a continuación, donde se hace referencias a los diagramas e ilustraciones adjuntas, donde las mismas referencias están relacionadas con los mismos elementos.

[0030] En relación a las FIGs. 2A y 2B, la FIG. 2A ofrece un diagrama de bloques para una fuente de alimentación conmutada de acuerdo con lo descrito en la presente invención, y la FIG. 2B es un diagrama de circuitos para una fuente de alimentación conmutada, también de acuerdo con la presente invención. En la invención, la fuente conmutada 1 tiene un terminal de entrada ENTRADA y un terminal de salida SALIDA. La fuente conmutada 1 puede incluir una etapa de potencia 11, un sensor de corriente 12, un monitor de corriente 13, un divisor de tensión 14, un circuito de retroalimentación 15, y un circuito de control de la fuente conmutada 16. En concreto, la etapa de potencia 11 está conectada entre la ENTRADA y la SALIDA, el sensor de corriente 12 está conectado a la salida de la etapa de potencia 11 para detectar la corriente de salida I_o de la etapa de potencia 11. En este concepto, el sensor de corriente 12 incluye una resistencia de medición R_s que está conectada entre la etapa de potencia 11 y la SALIDA. El monitor de corriente 13 está acoplado al sensor de corriente 12 para proporcionar un valor medido V_s de acuerdo a la corriente de salida I_o , para amplificar el valor medido V_s y ofrecer un primer valor de retroalimentación V_k . El divisor de tensión 14 está conectado al terminal SALIDA para dividir la tensión de salida V_o del terminal SALIDA y dar un segundo valor de retroalimentación V_d . El divisor de tensión 14 incluye un primer circuito divisor 141 y un segundo divisor 142. El primer divisor 141 incluye una primera resistencia R1. El segundo divisor incluye una segunda y tercera resistencias, R2 y R3. La primera resistencia R1, la segunda R2 y la tercera R3 están conectadas en serie entre SALIDA y la toma común GND. La suma del primer valor de retroalimentación V_k y el segundo valor V_d es V_{fb} (a partir de ahora referido como "valor total de retroalimentación V_{fb} "), que se obtiene en el terminal común a las resistencias R1 y R2. El terminal común a la segunda resistencia R2 y a la tercera R3 está conectado al monitor de corriente 13 para obtener el valor de muestreo V_k .

[0031] En la presente invención, el terminal de salida de la etapa de potencia 11 puede incluir un filtro (no representado) con un condensador para estabilizar y filtrar el voltaje. Además, la etapa de potencia 11 puede incorporar un convertidor de topología, aislado o no. Un convertidor de topología no aislado puede incluir un elevador, un reductor, o un convertidor SEPIC. Un convertidor de topología aislado puede incluir un convertidor flyback, un convertidor directo, un conversor medio puente, y un conversor resonante.

[0032] El módulo de ganancia 132 está conectado entre el monitor de corriente 13 y la toma común GND para proporcionar un valor de ganancia K. El valor muestreado V_k puede obtenerse a partir del valor de ganancia K, conectado al terminal común de las resistencias R2 y R3. El módulo de ganancia 132 puede, por ejemplo, ser una resistencia variable capaz de ajustar el valor de ganancia K variando su resistencia.

[0033] El circuito de retroalimentación 15 está conectado al monitor de corriente 13 y el divisor de tensión 14 para dar una señal de retroalimentación S1 basada en la suma del primer y segundo valores de retroalimentación, V_k y V_d . En esta invención, la suma de los valores de retroalimentación V_k y V_d es V_{fb} , y V_{fb} se compara con el voltaje de referencia V_{ref} en el circuito de retroalimentación 15. Cuando el valor total de retroalimentación V_{fb} es superior al voltaje de referencia V_{ref} , el circuito de retroalimentación 15 producirá la señal S1 de retroalimentación, que se transmitirá al controlador de potencia conmutada 16. El controlador de potencia conmutada 16 está conectado al circuito de retroalimentación 15 y la etapa de potencia 11 para controlar la conversión de la etapa de potencia 11 basada en la señal de retroalimentación S1. Cuando el controlador de potencia conmutada 16 recibe la señal de retroalimentación S1, reducirá la corriente de salida en la etapa de potencia 11. En esta invención, el controlador de potencia conmutada 16 se selecciona dependiendo de la topología de la etapa de potencia 11, por ejemplo, un circuito de modulación de pulsos en amplitud o uno de modulación de pulsos en frecuencia.

[0034] En referencia a la FIG.3, ésta ofrece una visión ilustrativa del dispositivo de alimentación de acuerdo a la presente invención. El dispositivo incluye las fuentes de alimentación conmutada 1 y 1a. Ambas fuentes conmutadas (1 y 1a) tienen la misma circuitería, e idénticas potencia de salida y valor de ganancia. Los terminales de entrada de las fuentes conmutadas 1 y 1a están conectadas al mismo tipo de fuente de energía (por ejemplo, a la red eléctrica), y los terminales de salida se encuentran conectados a la misma carga 10. Dado que la fuente conmutada 1 tiene un mayor voltaje de referencia, la salida de corriente I_o de la fuente de alimentación conmutada será muy superior a la corriente I_o de salida en la fuente conmutada 1a. En estas condiciones, el sensor de corriente 12 de la fuente de alimentación 1 medirá la corriente de salida I_o de la etapa de potencia 11, y el monitor de corriente 13 y divisor de tensión 14 proveerán, respectivamente, los valores de retroalimentación V_k y V_d . Dado que la fuente conmutada 1 tiene una mayor corriente de salida I_o , generará un mayor valor de retroalimentación V_k . Esto hará que el valor total de retroalimentación V_{fb} de la primera fuente de alimentación 1 sobrepase antes el valor de referencia V_{ref} . Cuando el valor de retroalimentación total V_{fb} sobrepase el valor de referencia V_{ref} , el circuito de retroalimentación 15 producirá la señal de retroalimentación S_1 y la transmitirá al controlador de potencia conmutada 16 para reducir la corriente de salida I_o de la etapa de potencia 11. Al reducir la corriente I_o , el primer valor de retroalimentación V_k se reducirá a su vez, y lo mismo ocurrirá con el valor total de retroalimentación V_{fb} . Cuando el V_{fb} baje a un valor inferior a V_{ref} , el circuito de retroalimentación 15 dejará de transmitir la señal de retroalimentación S_1 al controlador de potencia conmutada 16. Esto hará que el controlador incremente la corriente de salida I_o de la etapa de potencia 11.

[0035] Cuando la corriente de salida I_o de la etapa de potencia 11 en la fuente 1 se reduce, la corriente de salida I_o para la etapa de potencia 11 en la fuente 1a aumentará, porque la carga 10 necesita una potencia constante, y esto hará que el monitor de corriente 13 de la fuente conmutada 1a ofrezca un valor de retroalimentación V_k mayor. Esto hará que el valor total de retroalimentación V_{fb} también aumente. Por tanto, cuando el valor V_{fb} de la fuente 1a supere a la tensión de referencia V_{ref} , el circuito de retroalimentación 15 generará una señal de retroalimentación S_1 y la pasará al controlador de potencia conmutada 16 para que baje la corriente de salida I_o en la etapa de potencia 11.

[0036] Como se ha indicado, cuando la corriente de salida I_o de la fuente 1 se incremente, la corriente de salida I_o de la fuente 1a disminuirá, y por el contrario, cuando la corriente de salida I_o de la fuente 1 disminuya, la corriente de salida I_o en la fuente 1a aumentará. El ciclo continuará sucediéndose una y otra vez. Así, con las fuentes 1 y 1a estén en paralelo de acuerdo a lo descrito, incluso si las dos tienen diferentes tensiones de referencia, basándose en el mecanismo ilustrado en las figuras 2A, 2B y 3, uno puede usar el mecanismo de control del sensor de corriente 12, el monitor de corriente 13 y el divisor de tensión 14 para hacer que las fuentes conmutadas 1 y 1a compartan la potencia requerida por la carga 10. En otras palabras, la potencia requerida por la carga 10 puede ser suministrada por las fuentes de alimentación conmutadas 1 y 1a sin necesidad de líneas de señal ni bus de corriente. Aunque la FIG.3 sólo ilustra dos fuentes conectadas en paralelo, el ámbito de la presente invención puede ser aplicable a múltiples fuentes (3 o 4) conectadas en paralelo para obtener efectos similares.

[0037] En referencia a la FIG.4A y la FIG.4B, FIG.4^a provee un diagrama de bloques de otra fuente de alimentación conmutada de acuerdo con la presente invención, y la FIG. 4B provee el diagrama de circuitos para otra fuente de alimentación conmutada de acuerdo a la presente invención. En estas figuras, todas las referencias siguen estando relacionadas con los mismos elementos que en la alternativa presentada en las figuras anteriores. La fuente de alimentación 1' tiene un terminal de entrada ENTRADA y un terminal de salida SALIDA. La fuente de alimentación conmutada 1' contiene un circuito de potencia 11', un sensor de corriente 12', un monitor de corriente 13, un divisor de tensión 14, un circuito de retroalimentación 15, y un controlador de potencia conmutada 16. Específicamente, la etapa de potencia 11' está conectada entre los terminales ENTRADA y SALIDA. La etapa de potencia 11' contiene un convertor interno 111' que está conectado en serie con un transformador de corriente 121'. El convertor interno 111' está conectado al secundario del transformador 121' para medir la corriente I_s que circula por dicho secundario. El transformador de corriente 121' está conectado al primario de la etapa de potencia 11' para medir la corriente I_p que circula por el primario, así como para producir un muestreo de corriente I_s en el secundario del transformador de corriente 121'. Además, el circuito rectificador de onda 122' está conectado al transformador de corriente 121' para filtrar y rectificar la corriente de muestreo, produciendo un primer valor de muestreo de tensión. El circuito de muestreo 123' está conectado al rectificador de onda 122' para detectar el primer valor de tensión y producir el valor de muestreo V_s' .

[0038] En la FIG.4, aunque la etapa de potencia 11' y el sensor de corriente 12' están separados por una línea discontinua, ambos circuitos están integrados de forma conjunta. El monitor de corriente 13 está conectado al sensor de corriente 12' para proporcionar el valor de muestreo correspondiente V_s' basado en la corriente del secundario I_s , y para amplificar dicho valor de muestreo V_s' y generar un primer valor de retroalimentación V_k' . El circuito divisor de tensión 14 está conectado al terminal SALIDA para dividir su tensión de salida V_o y producir un segundo valor de retroalimentación V_d . En esta alternativa, el divisor de tensión incluye un primer circuito divisor 141 y un segundo circuito 142, donde el primero consiste en una resistencia R_1 y el segundo consiste en dos resistencias, R_2 y R_3 . Las tres resistencias, R_1 , R_2 y R_3 , están conectadas en serie entre el terminal SALIDA y la toma común GND.

[0039] El circuito de retroalimentación 15 está conectado al monitor de corriente 13 y al divisor de tensión 14. Su

- función es generar una señal de retroalimentación S1 basado en el valor total de retroalimentación V_{fb} a partir del primer valor $V_{k'}$ y el segundo valor V_d . En esta alternativa, la suma de retroalimentación V_{fb} se compara al a la tensión de referencia V_{ref} del circuito de retroalimentación 15. Cuando el valor total V_{fb} sobrepasa el valor de referencia V_{ref} , el circuito de retroalimentación 15 generará y transmitirá la señal de retroalimentación S1 al controlador de potencia conmutada 16. El controlador de potencia conmutada 16 está conectado entre el circuito de retroalimentación 15 y la etapa de potencia 11 para controlar la conversión de potencia de la etapa de potencia 11 basándose en la señal de retroalimentación S1. Cuando el controlador de potencia conmutada 16 recibe la señal de retroalimentación S1, reduce la corriente de salida I_o de la etapa de potencia 11.
- [0040] Dado que el sensor de corriente 12 usado en la FIG.2A y en la FIG.2B incorpora una resistencia RS para medir la corriente, en serie con la etapa de potencia 11, se perderá una gran cantidad de potencia si la corriente pasando a través de RS es elevada. Para reducir este problema, se puede usar la alternativa propuesta en la FIG.4A y la FIG.4B. En concreto, para aquellos casos en que se necesita una gran potencia de salida, o una gran corriente de salida, las fuentes de alimentación conmutada 1 y 1a de la FIG.3 pueden ser sustituidas por las fuentes de alimentación del tipo 1' que aparecen en la FIG. 4A y la FIG.4B para conseguir un efecto similar, de forma que la potencia requerida por la carga 10 es distribuida entre ambas fuentes.
- [0041] In FIG.3, la carga 10 se comparte entre las fuentes de alimentación conmutadas 1 y 1a. Sin embargo, debido a la diferencia entre sus componentes, las condiciones de retroalimentación también variarán. Como resultado, la corriente de salida de las fuentes podría no estar equilibrada. Para tener un reparto equilibrado de la potencia requerida por la carga 10, puede usarse otro módulo para garantizar que ambas fuentes tienen las mismas condiciones de retroalimentación.
- [0042] En ciertas circunstancias, aunque las fuentes de alimentación tengan la misma potencia nominal, el usuario puede desear que la potencia con la que carga cada una de ellas sea diferente. Por ejemplo, en un centro de datos donde el aire caliente asciende y el frío desciende, aunque se dé el mismo uso a todas las fuentes, las fuentes ubicadas en la parte superior trabajarán a una temperatura más elevada que las de la parte inferior. Así, el usuario puede querer incrementar el ratio de uso de las fuentes colocadas en la parte inferior y reducir el de las fuentes de la parte superior, para que las pérdidas de calor de cada una de ellas sean las mismas. Esto puede conseguirse ajustando el valor de ganancia K de cada fuente, como se describe en detalle a continuación.
- [0043] La FIG.5 es una visión ilustrativa de otro dispositivo de alimentación conmutada de acuerdo con la presente invención. El dispositivo incluye las fuentes de alimentación conmutada 2 y 2a. Ambas tienen la misma potencia de salida, pero distintos valores de ganancia. En esta representación alternativa, el valor de ganancia K_{2a} de la fuente 2a es mayor que el valor de ganancia K_2 de la fuente conmutada 2. En un centro de datos, por tanto, la fuente conmutada 2a se colocará encima de la fuente conmutada 2. En esta alternativa, las fuentes 2 y 2a podrían ser como las que aparecen en la FIG.4A y FIG.4B. A continuación lo explicamos, junto con los detalles relativos a las figuras 4A, 4B y 5.
- [0044] Cuando se activan las fuentes de alimentación conmutada 2 y 2a, el monitor de corriente 13 de cada una de ellas proveerá un primer valor de retroalimentación $V_{k'}$. Dado que la fuente 2a tiene un mayor valor de ganancia K, el primer valor $V_{k'}$ de la fuente 2a será mayor. Como resultado, el valor de retroalimentación total V_{fb} de la fuente 2a será mayor que el valor total de retroalimentación de la fuente 2. Esto hará que el circuito de retroalimentación 15 de la fuente 2a genere la señal de retroalimentación S1 antes para reducir la corriente de salida I_o de etapa de potencia 11. Al reducir la corriente de salida I_o , el valor total de retroalimentación V_{fb} también disminuirá. En el momento en que el valor total de retroalimentación V_{fb} desciende por debajo de la tensión de referencia V_{ref} , el circuito de retroalimentación 15 dejará de transmitir la señal de retroalimentación S1 al controlador de potencia conmutada 16, haciendo que la corriente de salida I_o de la etapa de potencia 11 se incremente otra vez. Este ciclo puede repetirse de forma continuada.
- [0045] Por el contrario, en relación a la fuente de alimentación conmutada 2, dado que la carga 10 necesita un suministro de potencia estable, cuando la corriente de salida I_o de la etapa de potencia 2a disminuye, la corriente de salida I_o de la etapa de potencia 2 aumentará. Esto hará que la fuente conmutada 2 tenga un primer valor de retroalimentación $V_{k'}$ más elevado, y por tanto el valor total V_{fb} también lo será. Cuando el valor total de retroalimentación V_{fb} de la fuente conmutada 2 sobrepasa la tensión de referencia V_{ref} , el circuito de retroalimentación 15 generará y transmitirá la señal de retroalimentación S1 al controlador de potencia conmutada 16. Esto reducirá la corriente de salida I_o de la fuente conmutada 2. Este ciclo descrito puede repetirse de forma cíclica.
- [0046] Tal y como explicamos anteriormente, aunque la fuente conmutada 2a y la fuente conmutada 2 tienen la misma potencia nominal, dado que la fuente 2a tiene un mayor valor de ganancia K, mientras estén en operación, la potencia ofrecida por la fuente 2a será mayor a la ofrecida por la fuente 2. Esto nos ayudará en el objetivo de unificar la pérdida de calor para las fuentes 2 y 2a.
- [0047] La FIG.6 muestra un diagrama de circuitos para otra fuente de alimentación conmutada de acuerdo con la

presente invención. Comparada con la fuente de alimentación conmutada 1 que aparece en la FIG.2B, la fuente conmutada 3 del presente ejemplo incluye un interfaz de ajuste 17. El interfaz de ajuste 17 está conectado al módulo de ganancia 132, el circuito de retroalimentación 15, y/o a la tercera resistencia del segundo circuito divisor de tensión 142. En concreto, el interfaz de ajuste 17 puede modificar el valor de la resistencia R3 para cambiar el segundo valor de retroalimentación Vd. Ajustando el valor de ganancia K, uno puede ajustar el valor total de retroalimentación Vfb. Cuando el valor de retroalimentación Vfb es más elevado o la tensión de referencia Vref más baja, el circuito de retroalimentación 15 generará y transmitirá la señal de retroalimentación S1 al controlador de potencia conmutada 16 para reducir la corriente de salida lo de la etapa de potencia 11. La fuente de alimentación conmutada 1' en la figura 4A también puede incorporar un interfaz de ajuste 17 como el aquí descrito. El interfaz de ajuste 17 puede conectarse al módulo de ganancia 132, el circuito de retroalimentación 15, o el segundo divisor de tensión 142, pero no necesita estar conectado con todos ellos. En otras palabras, uno puede ajustar la potencia de salida de una fuente de alimentación conmutada conectada en paralelo ajustando uno de los siguientes parámetros: el valor de ganancia K del módulo de ganancia 132, la tensión de referencia Vref del circuito de retroalimentación 15, y el valor de la resistencia R3 en el segundo divisor de tensión 142.

[0048] La FIG.7 ofrece una visión ilustrativa de otro dispositivo de alimentación conmutada de acuerdo con la presente invención. El dispositivo incluye tres fuentes de alimentación conmutada: 3, 3' y 3''. La fuente conmutada 3 está conectada a la red eléctrica 20, la fuente de alimentación 3' está conectada al generador fotovoltaico 30, y la fuente 3'' está conectada al generador eólico 40. Las tres fuentes, 3, 3' y 3'' tienen distintas potencias nominales de salida, pero todas ellas tienen un circuito como el de la fuente conmutada 1' en la FIG.4A o similar a éste, por lo que todas ellas incluyen un mecanismo de control basado en el sensor de corriente 12', un monitor de corriente 13, y un divisor de tensión 14. Esto permite a las fuentes 3, 3' y 3'' ser usadas en paralelo. Comparado con el método convencional, este dispositivo de alimentación conmutada no necesita usar baterías y por tanto tiene una mayor eficiencia en la salida.

[0049] En resumen, las ventajas de la fuente de alimentación conmutada de esta invención incluyen las siguientes:

1. Dos o más fuentes de alimentación conmutada pueden usarse en paralelo cuando dependen del mismo tipo de fuente de energía y la misma potencia nominal.
2. Dos o más fuentes de alimentación conmutada pueden usarse en paralelo cuando tienen la misma potencia nominal de salida pero distintas fuentes de energía en la entrada.
3. Dos o más fuentes de alimentación conmutada pueden usarse en paralelo cuando dependen del mismo tipo de fuente de energía en la entrada pero tienen distinta potencia nominal de salida.
4. Dos o más fuentes de alimentación conmutada pueden usarse en paralelo cuando tienen distintas potencias nominales de salida y dependen de distintas fuentes de energía en la entrada.
5. Cuando las fuentes de alimentación conmutadas como las descritas anteriormente se conectan en paralelo, la proporción de la carga para cada una de ellas puede ajustarse a voluntad.

[0050] Aunque la invención se ha descrito en referencia a ejemplos específicos, esta descripción no pretende limitar las posibilidades. Existen varias modificaciones o configuraciones alternativas que serán evidentes para la gente familiarizada con la materia. Así, se contempla que las siguientes reivindicaciones cubren todas las modificaciones o variantes que caen dentro del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una fuente de alimentación conmutada con un terminal de entrada y uno de salida, compuesta por:
 - 5 una etapa de potencia entre el terminal de entrada y el de salida;
un sensor de corriente conectado para muestrear la etapa de potencia, y proveer un valor de muestreo de corriente;
 - un monitor de corriente conectado al sensor de corriente que provee un valor de acuerdo con el valor de muestreo de corriente;
 - 10 un módulo de ganancia conectado al monitor de corriente para dar un valor de ganancia, y para proveer un primer valor de retroalimentación a partir del valor de muestreo y el de ganancia;
 - un circuito divisor de tensión conectado al terminal de salida para dar un segundo valor de retroalimentación dividiendo la tensión en el terminal de salida;
 - 15 Un circuito de retroalimentación conectado al monitor de corriente y al divisor de tensión para generar una señal de retroalimentación basada en un valor total de retroalimentación, que es la suma del primer y segundo valores de retroalimentación; y
 - un controlador de potencia conmutada conectado entre el circuito de retroalimentación y la etapa de potencia para controlar la conversión de potencia en la etapa de potencia basándose en la señal de retroalimentación.
- 20 2. La fuente de alimentación conmutada de la reivindicación 1, donde el sensor de corriente consiste en una resistencia para detectar la corriente conectado entre la etapa de potencia y el terminal de salida, y donde el monitor de corriente se conecta entre los dos bornes de dicha resistencia para obtener el valor del voltaje producido por la corriente circulando a través de la resistencia, y para generar un valor de muestreo basado en el voltaje detectado.
- 25 3. La fuente de alimentación de la reivindicación 1, en la que el sensor de corriente se conecta al secundario de un transformador de corriente conectado en serie con un convertidor de tensión interno de la etapa de potencia para detectar la corriente del secundario, y donde el monitor de corriente provee un valor de muestreo de la corriente en el secundario y la amplifica para proveer el primer valor de retroalimentación.
- 30 4. La fuente de alimentación de la reivindicación 3, donde el sensor de corriente contiene:
 - un transformador de corriente conectado al circuito primario de la etapa de potencia para detectar la corriente del primario y dar el valor de muestreo correspondiente al secundario;
 - un circuito rectificador de onda conectado al transformador de corriente para filtrar y rectificar la corriente
 - 35 muestreada y ofrecer la tensión de muestreo correspondiente; y
 - un circuito de muestreo conectado al rectificador de onda para muestrear el voltaje medido y producir el correspondiente valor de muestreo;
 - 40 donde el monitor de corriente está conectado al circuito de muestreo para generar el primer valor de retroalimentación en función del valor detectado.
5. La fuente de alimentación conmutada de la reivindicación 1, donde el circuito divisor de tensión está formado por tres resistencias conectadas en serie entre el terminal de salida y la toma común. En ésta, se obtiene el valor de retroalimentación total, suma de los dos primeros valores de retroalimentación, del terminal común a la primera y segunda resistencias y es ofrecido al circuito de retroalimentación. El terminal común a la segunda y tercera resistencias está conectado al monitor de corriente, para recibir el valor muestreado.
- 45 6. La fuente de alimentación conmutada de la reivindicación 5, donde el módulo de ganancia está conectado entre el monitor de corriente y el terminal común, y provee el valor muestreado al terminal común entre la segunda y tercera resistencias del divisor de tensión.
- 50 7. La fuente de alimentación conmutada de la reivindicación 1, donde el módulo de ganancia es una resistencia variable adaptada para ajustar el valor de ganancia variando su valor resistivo.
8. La fuente de alimentación conmutada de la reivindicación 1, con una interfaz de ajuste añadida conectada al
- 55 módulo de ganancia para regular el valor de ganancia del mismo.
9. La fuente de alimentación conmutada de la reivindicación 8, donde la interfaz de ajuste está conectada al circuito de retroalimentación para controlar la tensión de referencia del circuito de retroalimentación.
- 60 10. La fuente de alimentación conmutada de la reivindicación 8, donde la interfaz de ajuste está conectada al divisor de tensión para ajustar el valor total de retroalimentación.
11. Un dispositivo de alimentación compuesto por dos fuentes de alimentación conmutadas tal y como se describen en la reivindicación 1, cuyos terminales de salida están conectados en paralelo.
- 65

12. El dispositivo de la reivindicación 11, donde las dos fuentes de alimentación están conectadas, bien al mismo o bien a distintos tipos de suministro energético.

5 13. El dispositivo de la reivindicación 11, donde las dos fuentes de alimentación tienen, bien el mismo valor de potencia nominal de salida, o bien valores diferentes.

14. El dispositivo de la reivindicación 11, donde las dos fuentes de alimentación tienen, bien el mismo valor de ganancia, o bien valores diferentes.

10

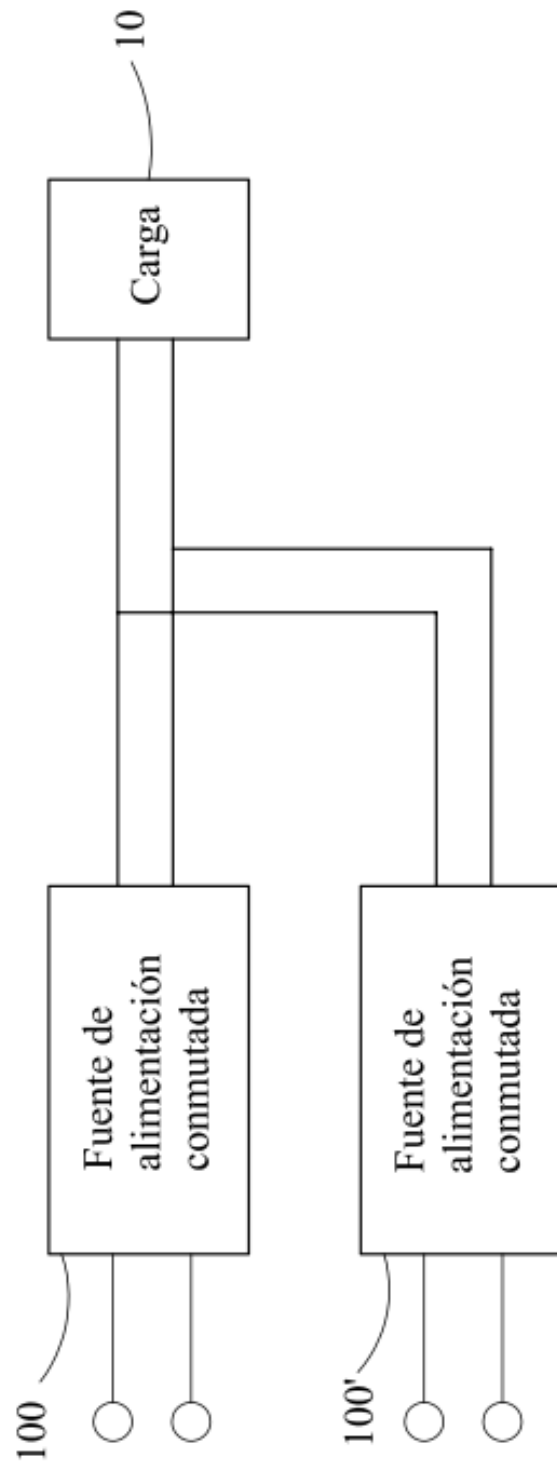
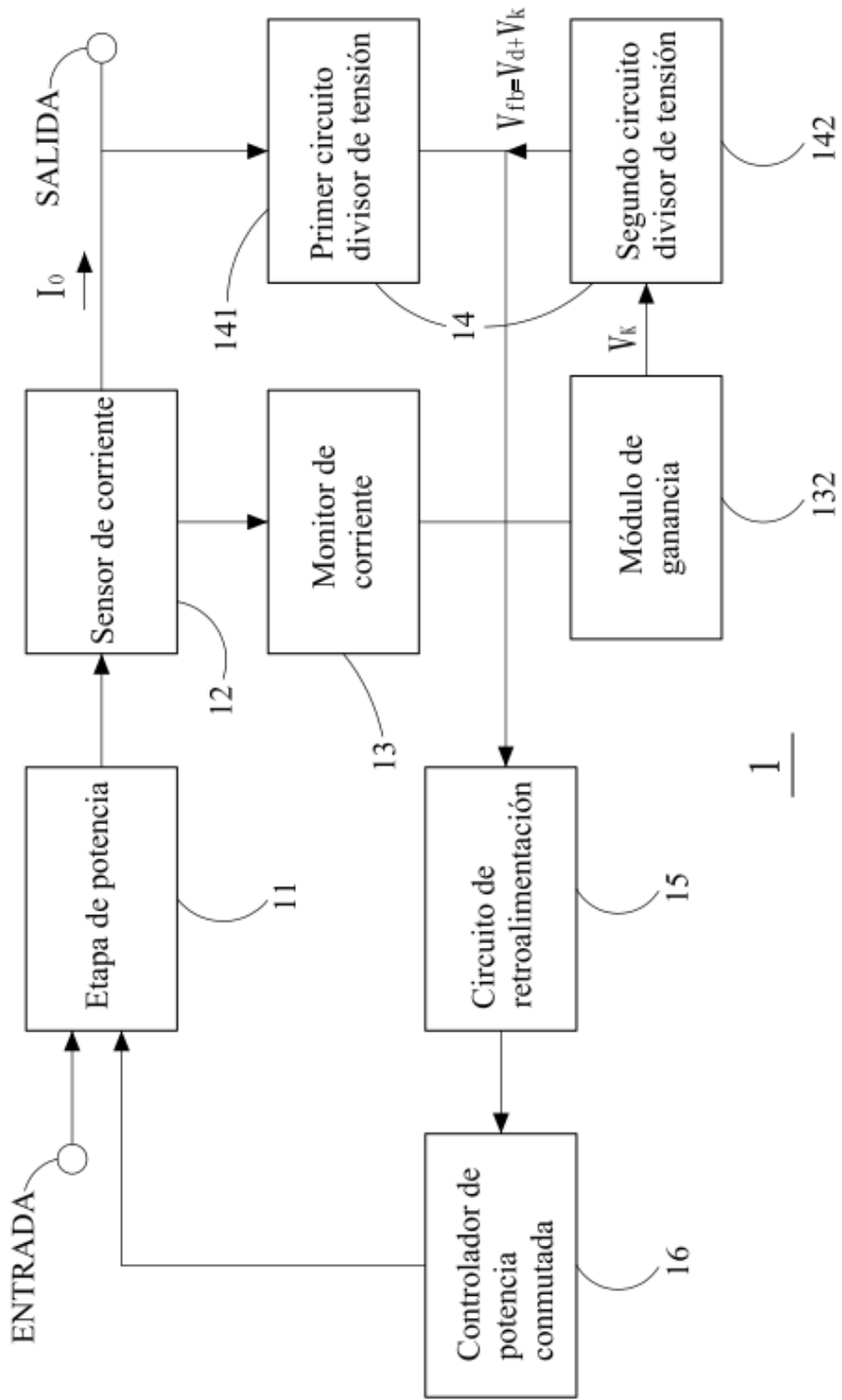


FIG. 1



1
FIG.2A

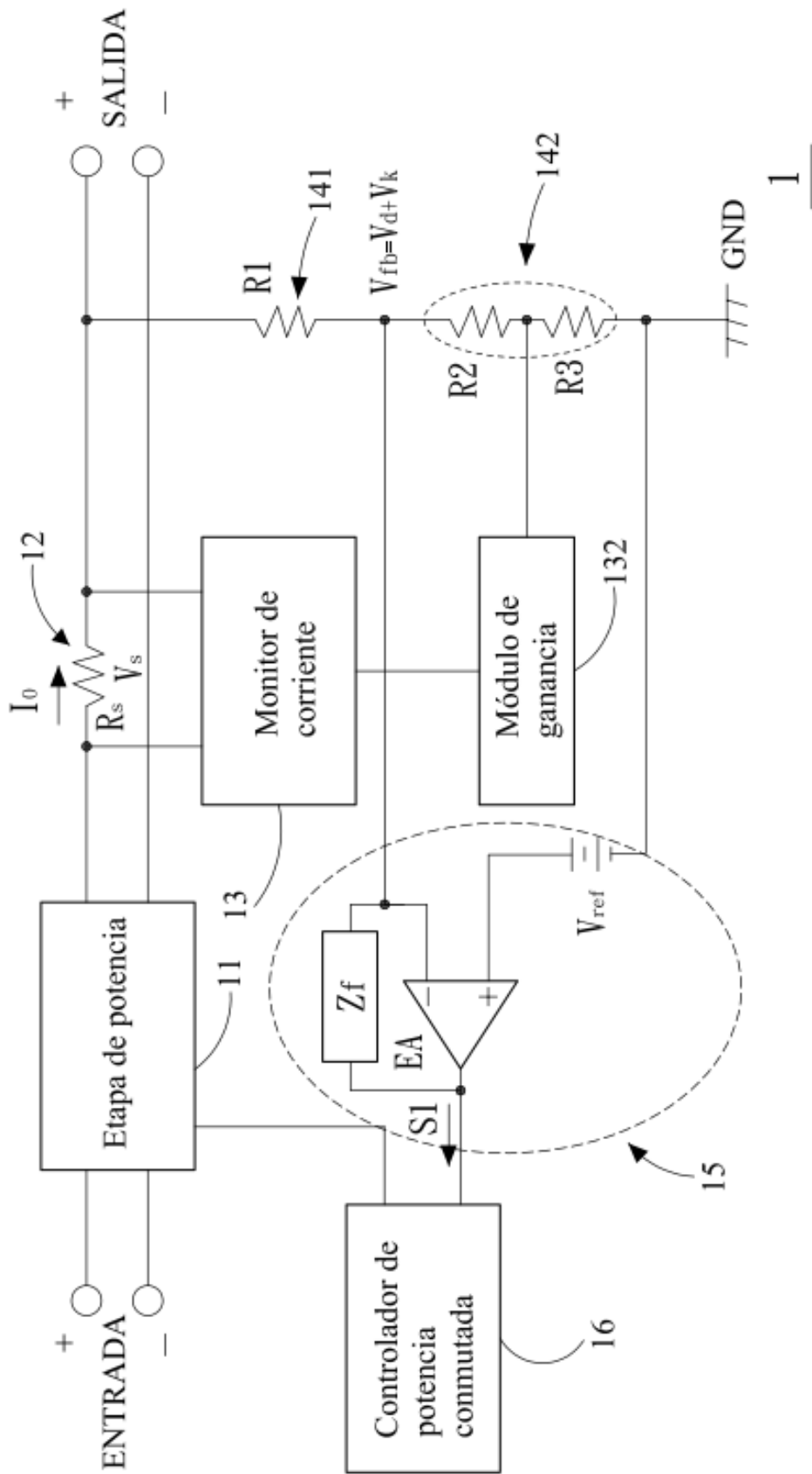


FIG.2B

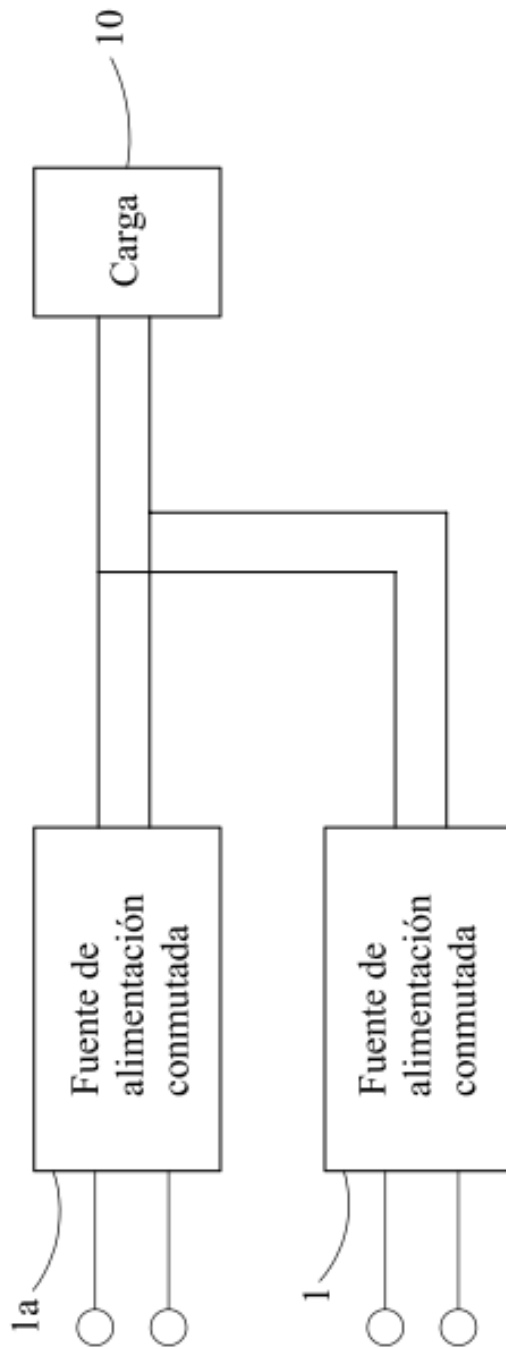


FIG.3

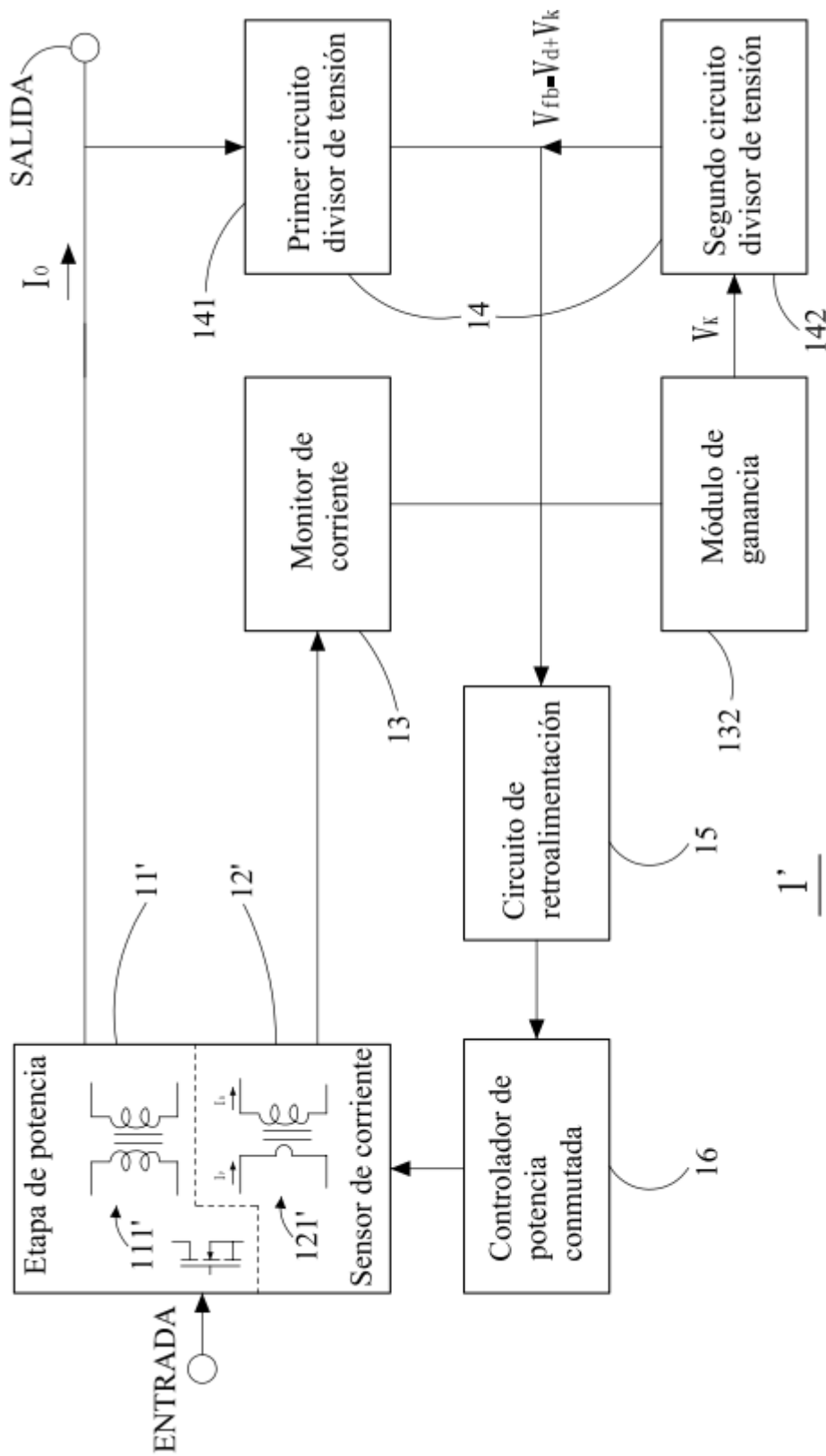


FIG.4A

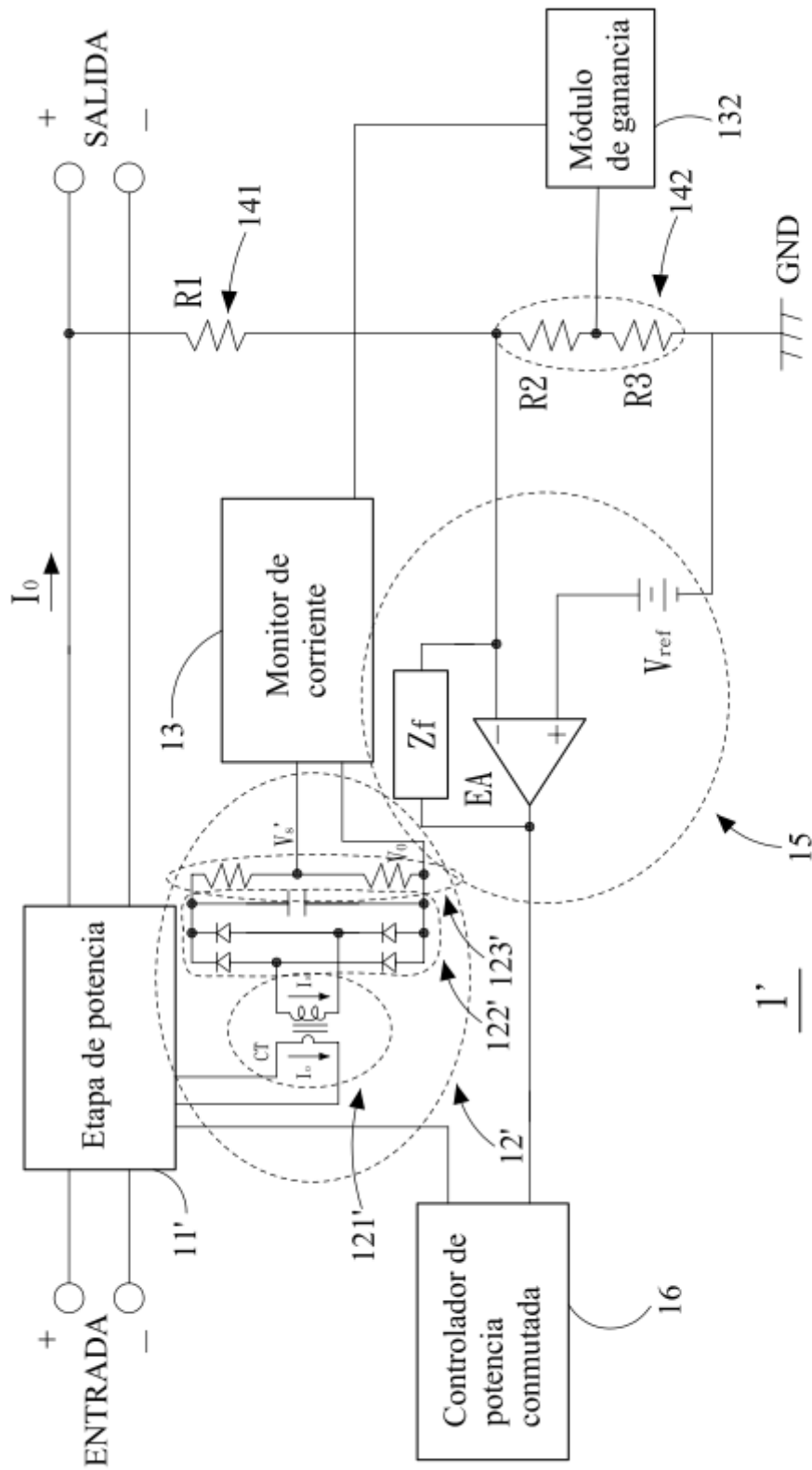


FIG.4B

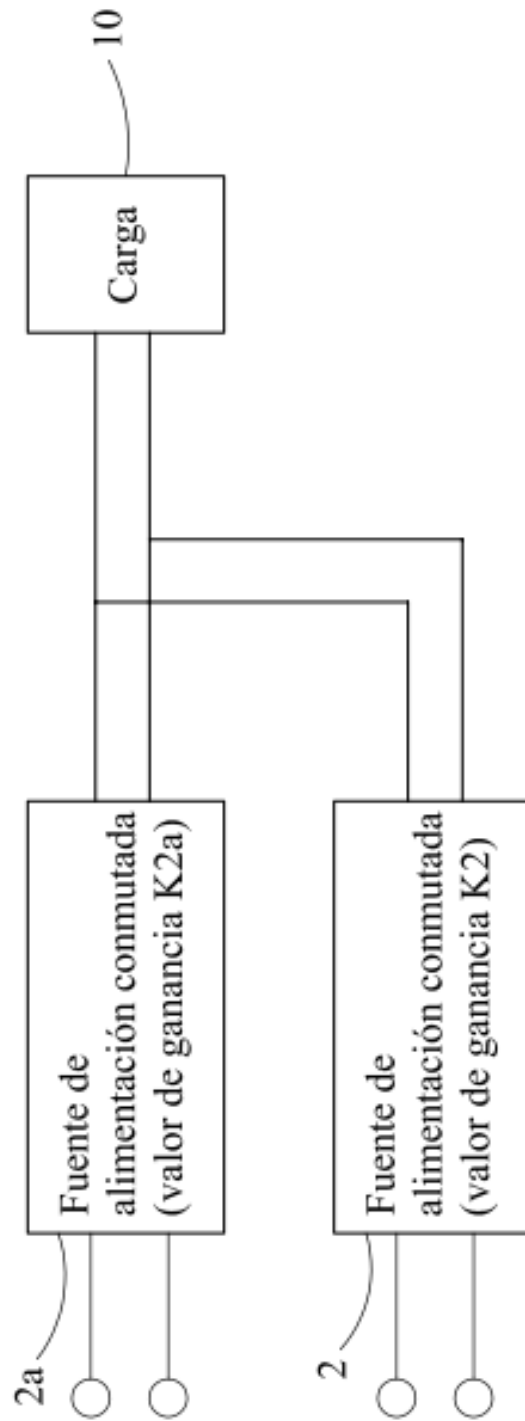


FIG.5

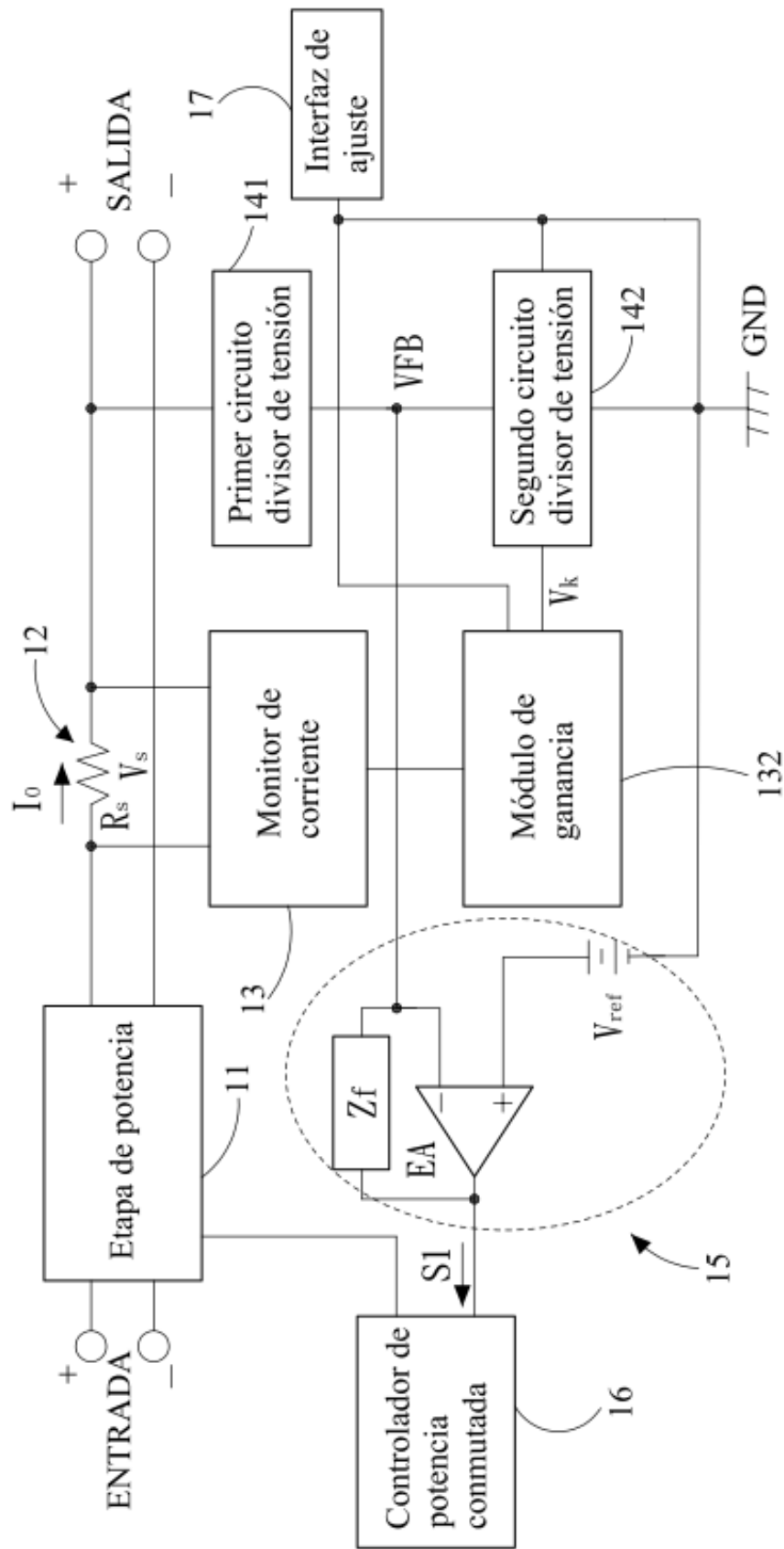


FIG.6

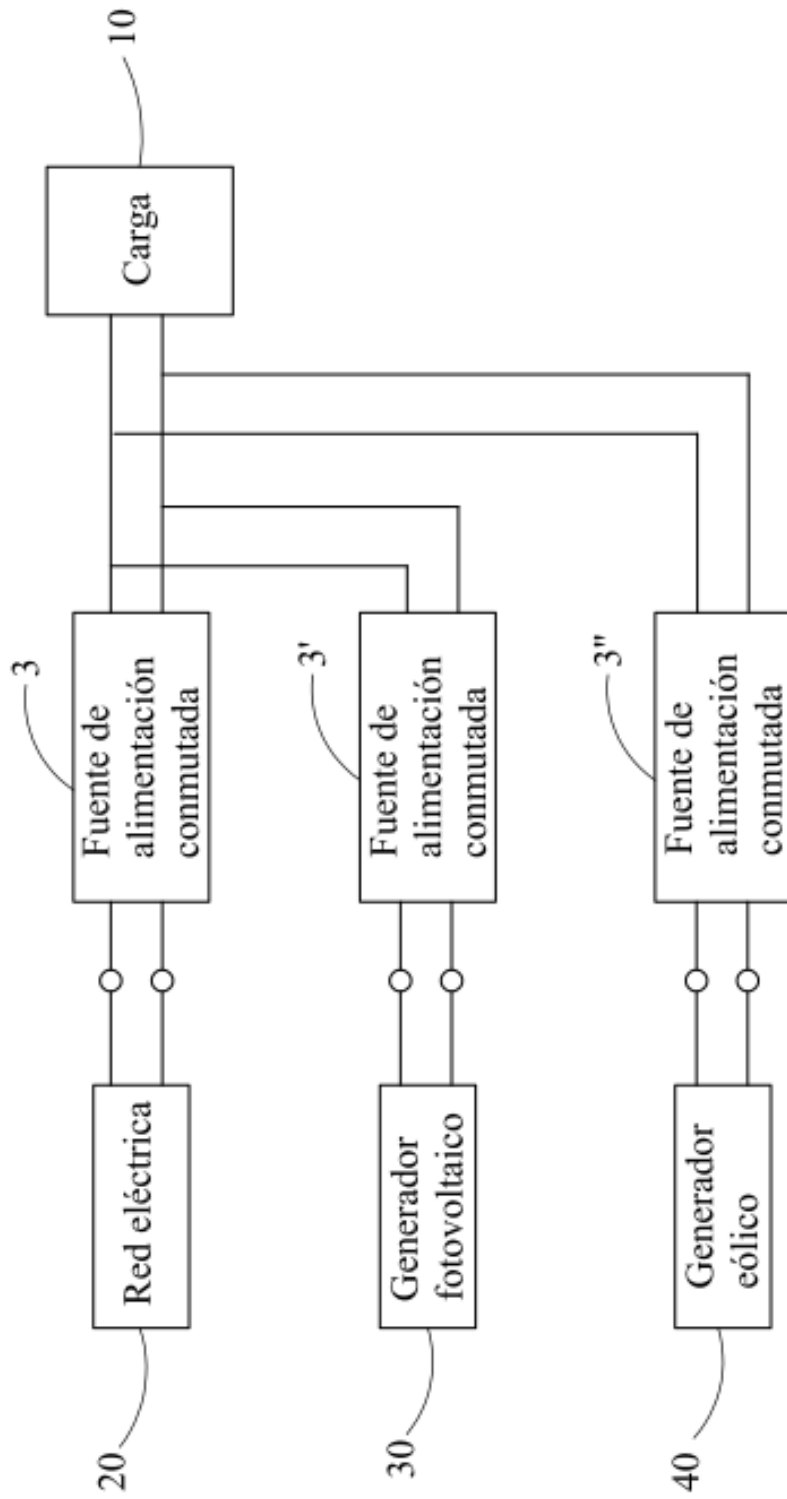


FIG.7