

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 232**

51 Int. Cl.:

H02J 3/38 (2006.01)

H02M 7/48 (2007.01)

G05F 1/67 (2006.01)

H02M 3/335 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2014 PCT/DK2014/050158**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14198276**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2014 E 14731148 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3008789**

54 Título: **Fuente de potencia**

30 Prioridad:

14.06.2013 DK 201370317

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

27.03.2019

73 Titular/es:

**PR ELECTRONICS A/S (100.0%)
Lerbakken 10
8410 Rønde, DK**

72 Inventor/es:

LINDEMANN, STIG ALNØE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 706 232 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

Fuente de potencia

5 Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una fuente de potencia y a un método para hacer funcionar la fuente de potencia que comprende un transformador, comprendiendo dicho transformador al menos un devanado primario y al menos un devanado secundario, estando dicho devanado primario conectado por una primera y una segunda línea a al menos un circuito de excitación, estando dicho circuito de excitación adaptado para ser conectado a una fuente de potencia, estando dicho devanado secundario conectado a al menos una primera fuente de potencia.

Antecedentes de la invención

15 A partir de la técnica anterior se encuentra una fuente de potencia a modo de conmutación basada en una tecnología de retorno muy conocida.

Objetivo de la invención.

20 Un objetivo de la aplicación pendiente consiste en lograr una fuente de potencia con una entrada de potencia con una pluralidad de salidas de potencia separadas.

Descripción de la invención

25 El objetivo se puede cumplir mediante una fuente de potencia según se ha descrito en el preámbulo de la reivindicación 1 y se ha modificado de modo que la primera línea (10) y la segunda línea (12) estén conectadas al circuito de excitación (14), en el que una de la primera y la segunda líneas (10, 12) conectadas al devanado primario (6) están conectadas además a un circuito de control de descarga (19, 21), comprendiendo dicho circuito de control de descarga (19, 21) un circuito de control (40) y un circuito de descarga (21), estando dicho circuito de control de descarga (19, 21) además conectado a al menos una segunda fuente de potencia (20), estando dicho circuito de control de descarga (19, 21) además conectado a al menos una tercera fuente de potencia (34), por lo que la fuente de potencia (2) comprende un dispositivo de medición de tensión (70), cuya salida se alimenta al circuito de control (40) para controlar el circuito de descarga (21), por lo que el circuito de control (40) está conectado además a los dispositivos de medición (42, 44) conectados a la fuente de potencia (16), transmitiendo dichos dispositivos de medición (42, 44) señales que representan la corriente (46) y la tensión (48) medidas en la fuente de potencia (16) para controlar el circuito de excitación (14).

40 De esta manera, tanto una primera fuente de potencia puede funcionar como una regulación de potencia de retorno tradicional donde la potencia de salida se envía a través del transformador, y es posible, en función de los devanados en el cambio primario o secundario en la tensión hacia arriba o hacia abajo. Esta es la forma tradicional de funcionamiento, donde un conmutador genera una corriente al devanado primario del transformador, y este conmutador se abre después de generarse la corriente y el campo magnético, y la bobina del transformador continúa conduciendo la corriente, por lo que probablemente el circuito comprende un diodo de funcionamiento libre. Pero mientras tanto, el cambio de flujo en el transformador generará una corriente adicional en los devanados secundarios. Esta corriente será una corriente CA ya que la corriente en una dirección se genera cuando aumenta el flujo en el transformador, y en otra dirección cuando disminuye el flujo. Al rectificar los medios es posible generar una fuente de potencia de CC en una manera tradicional de retorno. En la solicitud pendiente, el devanado primario se usa además porque hay una conexión adicional desde el devanado primario a un circuito de descarga adicional donde se conecta al menos una fuente de potencia adicional. El funcionamiento consiste en que se abra un conmutador para que cuando la corriente genere el flujo en el transformador, se abran ambas líneas hacia la fuente de potencia, y la corriente generada desde el transformador tenga ahora que fluir hacia el circuito de descarga y hacia la segunda fuente de potencia. Al controlar diferentes conmutadores, es posible generar potencia a diferentes niveles de potencia en las dos fuentes de alimentación. En la primera fuente de potencia, la potencia pasa por el transformador y el aislamiento galvánico se logra hacia la primera fuente de potencia. La segunda fuente de potencia, en cambio, no está aislada galvánicamente debido a la conexión eléctrica desde el devanado primario del transformador a la segunda fuente de potencia. Con una medida relativamente simple de la tensión en la fuente de potencia, es posible que una unidad de microcontrol controle la activación de los conmutadores, y de esta manera, al medir la tensión definirá cuál de las fuentes de alimentación usará después la potencia adicional.

60 El circuito de excitación puede comprender un primer y un segundo conmutador electrónico, realizando el primer y el segundo conmutador electrónico la conexión y desconexión de la fuente de potencia, estando el primer y el segundo conmutador controlados por una primera señal de control. De esta manera se puede lograr la activación sincrónica de los conmutadores. Esta activación sincrónica es importante tanto a la conexión como a la desconexión de la fuente de potencia. La conmutación sincrónica es muy importante en situaciones en las que la reducción de ruido es importante. Especialmente si un producto como el que se divulga en la solicitud pendiente se usa como una fuente de potencia para sistemas de medición, la reducción de ruido es bastante importante.

El circuito de control de descarga puede comprender al menos un tercer conmutador electrónico, estando el tercer conmutador electrónico conectado a la segunda fuente de potencia, estando el tercer conmutador electrónico controlado por una segunda señal de control. Al controlar una o más fuentes de alimentación adicionales conectadas a la misma unidad de control de descarga, estas fuentes de alimentación diferentes pueden funcionar de manera independiente entre sí. Se pueden activar independientemente entre sí ya que tienen su propio conmutador para la activación en el circuito de control de descarga. Por lo tanto, la regulación de otras fuentes de alimentación puede efectuarse según diferentes parámetros. De esta manera, es posible permitir que una fuente de potencia tenga un control de tensión donde otra tenga un control de corriente. Asimismo, una fuente de potencia puede ser regulada por realimentación, mientras que otra puede ser regulada hacia delante.

El circuito de control de descarga comprende al menos un cuarto conmutador electrónico, estando dicho cuarto conmutador electrónico conectado a una tercera fuente de potencia, estando dicho cuarto conmutador electrónico controlado por una tercera señal de control. De este modo, se puede lograr que el cuarto conmutador pueda funcionar de manera independiente pero de manera sincrónica con el circuito de excitación. De esta manera, el conmutador puede funcionar solo si hay una demanda de carga adicional, por ejemplo, de un condensador en la fuente de potencia.

La primera y la segunda señal de control pueden generarse desde al menos un primer procesador. El uso de un procesador tal como un microcontrolador que genera los pulsos significa que los diferentes pulsos pueden generarse de manera síncrona entre sí, pero aún con una temporización definida en relación entre sí. En función de las entradas al microcontrolador, es posible, mediante una conmutación eficiente, lograr la carga de las tres fuentes de alimentación independientes de manera que se carguen hasta un nivel en el que puedan suministrar potencia al nivel al que están diseñadas.

El primer procesador puede conectarse a dispositivos de medición conectados a la fuente de potencia, pudiendo dichos dispositivos de medición transmitir señales que representan la corriente y la tensión en la fuente de potencia. Al medir tanto la corriente como la tensión en la fuente de potencia externa, es posible obtener de esta manera una indicación de cualquier sobrecarga de la fuente de potencia. Mediante un algoritmo de regulación, debería ser posible influir en el esquema de conmutación, por ejemplo, del circuito de excitación, pero también en la actividad del circuito de descarga, y luego puede ser posible reducir el consumo de potencia por un corto tiempo. También podría ser importante no iniciar ninguna excitación si la potencia que se puede lograr al iniciar el ciclo será menor que el nivel de potencia que ya existe en el sistema. Por lo tanto, será mucho mejor mantener los conmutadores abiertos y no usar la potencia de la fuente de potencia.

El primer procesador puede realizar, basándose en datos que representan tensión y corriente, un seguimiento óptimo de la potencia para evitar la sobrecarga de la fuente de potencia. Mediante el seguimiento de potencia se puede lograr un cambio relativamente eficiente en la carga en la fuente de potencia. Tan pronto como se indique la desviación en la tensión de la fuente de potencia, la rutina de seguimiento de potencia puede cambiar la excitación de tal manera que el consumo de potencia se reduzca mucho antes de que la fuente de potencia haya reducido su tensión a un nivel crítico.

La segunda fuente de potencia puede controlarse para generar una tensión mayormente constante. Si la fuente de potencia está diseñada para que se realice una medición de la tensión en el sistema, es posible controlar la tensión de la segunda fuente de potencia de tal manera que esta tensión se pueda mantener muy precisa. Esto podría ser bastante importante si esa fuente de potencia se utiliza para el suministro de medios del procesador donde la tensión para el funcionamiento debe mantenerse por encima de un mínimo. Muchas otras aplicaciones para la fuente de potencia necesitan tener una tensión constante en la salida.

La tercera fuente de potencia puede controlarse para generar una potencia mayoritariamente constante. En alguna situación, la tercera fuente de potencia se puede utilizar para la retroiluminación de una pantalla LCD. Esta retroiluminación no necesita necesariamente una tensión constante, pero para que la iluminación sea completamente efectiva, debe estar disponible un cierto nivel de potencia mínimo. Por lo tanto, una regulación de potencia para este uso especial será altamente eficiente. Desde luego, la regulación de potencia es posible si el sistema como tal tiene datos sobre la tensión y la corriente.

El procesador puede adaptarse para realizar una filtración digital de la potencia que pasa por cualquiera de los conmutadores en el circuito de descarga. Es posible que el nivel de potencia entregado desde la segunda y la tercera fuente de potencia sea tan bajo que sea posible realizar una filtración digital de las señales de potencia. Por lo tanto, la potencia real se puede enviar, por ejemplo, a través del microcontrolador que puede realizar una filtración digital. Mediante esta filtración digital es posible reducir el ruido generado a baja frecuencia de las frecuencias de conmutación, simplemente porque el microprocesador ya sabe que la frecuencia de conmutación es muy eficiente, que la información sobre el tiempo de conmutación se pueda utilizar para controlar la filtración digital. La filtración digital puede dar una tensión de salida estabilizada o potencia de salida. De este modo, la salida estabilizada se puede lograr sin utilizar grandes condensadores. De esta manera, la fuente de potencia como tal se puede producir en un tamaño muy pequeño.

La entrada de la tensión de entrada y la corriente de entrada controlan la modulación PWM, utilizándose la modulación PWM para una tabla de consulta para el algoritmo de regulación de potencia directa, generando el algoritmo de potencia directa una alimentación hacia el algoritmo de control de descarga y el circuito de descarga.

Debido a que hay una entrada al sistema desde la tensión de entrada y la corriente de entrada, es posible que el sistema controle la potencia de entrada desde la fuente de potencia y, por la influencia activa del circuito de excitación, se puede controlar el consumo de potencia. Además, al permitir que la modulación PWM se use para la tabla de consulta y el algoritmo de regulación de potencia directa, se puede hacer una alimentación al control de descarga y al circuito de descarga y los conmutadores. De esta manera se puede realizar una regulación extremadamente rápida.

La solicitud de patente pendiente divulga además un método para hacer funcionar una fuente de potencia como se ha divulgado anteriormente, divulgándose dicho método como al menos la siguiente secuencia de etapas:

A: conectar el devanado primario del transformador a la fuente de potencia,

B: desconectar el devanado primario,

C: dejar que el bobinado secundario cargue la primera fuente de potencia,

D: repetir la conexión del devanado primario a la fuente de potencia,

E: desconectar el devanado primario y cerrar uno de los conmutadores en el circuito de control de descarga para cargar la segunda o la tercera fuente de potencia,

F: repetir la secuencia de a-e en función de la demanda de potencia real en las fuentes de alimentación.

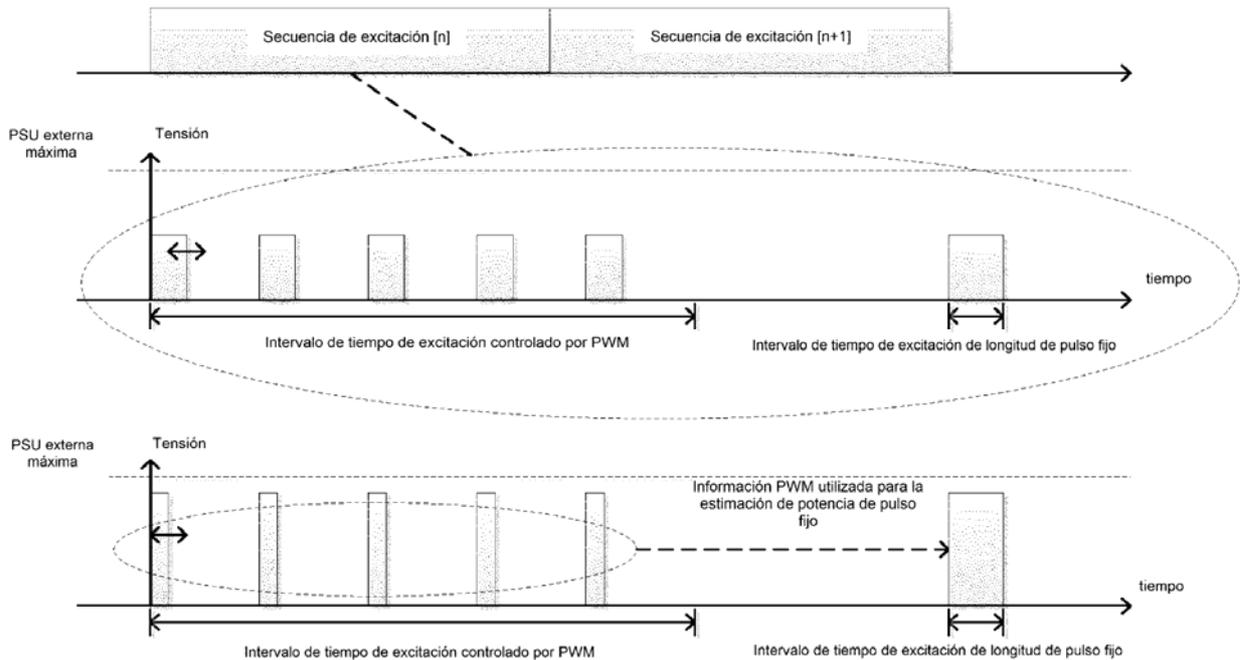
Mediante el método divulgado, es posible lograr una fuente de potencia eficiente teniendo dicha fuente de potencia una salida a diferentes niveles de potencia. En la primera fuente de potencia será una fuente de potencia que funciona con aislamiento galvánico hacia el resto del sistema, pero donde las otras dos fuentes de alimentación están conectadas al lado primario del transformador. De este modo, se puede lograr que la tensión generada en la primera fuente de potencia tenga un nivel en el que la tensión o la potencia en las otras dos fuentes de alimentación sea muy diferente de la primera fuente de potencia.

En la sección anterior se ha dado un ejemplo con 2 bucles de regulación de potencia fijos. Una regulación de potencia fija podría requerir: una medición de tensión, una medición de corriente y una multiplicación para cada bucle de regulación de potencia. Al implementar uno de los bucles de regulación como una regulación directa determinada por el otro bucle de regulación de potencia eliminaría la necesidad de realizar dos multiplicaciones separadas. Esto es una ventaja si la CPU no tiene soporte de multiplicación de *hardware* nativo. Para describir este esquema de regulación en breve:

Se utiliza un bucle de regulación de potencia tradicional para caracterizar el sistema. La caracterización se usa para crear una regulación de potencia delantera secundaria.

Si se utiliza un pulso de tiempo de excitación fijo para crear la fuente de potencia regulada directa, es necesario estimar la potencia del pulso. La potencia del pulso de excitación de tiempo fijo depende del potencial de tensión aplicado disponible desde la PSU externa.

A continuación se muestra un ejemplo de un esquema de excitación.



La potencia del pulso se puede calcular en una CPU utilizando lo siguiente:

- 5 1. El bucle regulado por realimentación mantiene el consumo total de potencia a un nivel fijo
 - a. El consumo total de potencia es la suma de:
 - 10 i. Potencia transferida durante el intervalo de tiempo de excitación controlado por PWM
 - 15 ii. Potencia transferida durante el intervalo de tiempo de excitación de longitud de pulso fijo
 - b. Este nivel de potencia de regulación es controlado por la CPU ajustando el PWM
- 15 2. La regulación del consumo total de potencia establece:
 - a. un pulso fijo tiene un valor PWM correspondiente
- 20 3. El valor PWM se puede utilizar para buscar el valor del pulso fijo en una tabla de consulta calculada previamente
 - a. El valor de salida de la tabla de consulta se puede usar para crear una regulación de potencia basada en el avance al controlar el circuito de descarga

25 La regulación de potencia total y la regulación de potencia directa pueden ejecutarse en la misma plataforma que se ha divulgado en la figura 6.

Descripción del dibujo

- 30 La figura 1 muestra una fuente de potencia.
- 35 La figura 2 divulga una visión de conjunto del sistema.
- La figura 3 divulga un diagrama más detallado de una posible realización para la fuente de potencia.
- La figura 4 muestra una primera realización alternativa de la fuente de potencia.
- La figura 5 muestra una segunda realización alternativa de la fuente de potencia.
- La figura 6 muestra una segunda realización alternativa de la fuente de potencia.

Descripción detallada de la invención

40 La figura 1 muestra una fuente de potencia comprendiendo dicha fuente de potencia al menos un primer transformador 4 estando dicho transformador conectado a una primera fuente de potencia 18. Una unidad de hardware que comprende un circuito de excitación y un circuito de control de descarga. Este sistema de control de hardware está controlado por un microcontrolador 40. El circuito de excitación combinado y el circuito de control de

descarga 14, 19 está, además, conectado a una segunda fuente de potencia 20 y a una tercera fuente de potencia 34. El microcontrolador 40 está recibiendo señales de entrada al menos desde un circuito de medición 42 que puede medir la corriente que proviene de la fuente de potencia 16 externa y el dispositivo de medición 44 realiza la medición de la tensión. Toda la información se transmite al microcontrolador 40. De esa manera, es posible que el microcontrolador controle diferentes conmutadores en el circuito de excitación combinado del *hardware* y el circuito de control de descarga. De este modo, desde la fuente de potencia 16 es posible entregar potencia para tres fuentes de alimentación. La fuente de potencia que se suministra al transformador 4 está aislada galvánicamente del resto del circuito. Debido al transformador 4, la primera fuente de potencia 18 puede tener una tensión diferente a la tensión de las otras dos fuentes de alimentación 20, 34. La tensión depende principalmente de la relación de los devanados en el transformador.

La figura 2 divulga una visión de conjunto del sistema. Aquí se indica el transformador 4 que tiene un devanado primario 6 y un devanado secundario 8. El transformador primario tiene una línea 10 y una línea 12 conectadas al circuito de excitación 14. Además, hay una línea 12 conectada al circuito de control de descarga 19. El circuito de control de descarga 19 está conectado además a la fuente de potencia 20 y a la fuente de potencia 34. La fuente de potencia 2 de la figura 2 también está conectada a una fuente de potencia 16.

La figura 3 divulga un diagrama más detallado de una posible realización para la fuente de potencia 2. Una vez más, el transformador 4 se indica con un lado primario 6 y un lado secundario 8. Un diodo 5 está corrigiendo la corriente entregada en el lado secundario del transformador 4 antes de que la corriente se transmita a la fuente de potencia 18. Las líneas 10 y 11 están conectadas al circuito de excitación 14, comprendiendo dicho circuito de excitación 14 los conmutadores 22, 24. Desde el circuito de excitación 14 hay una conexión hacia la fuente de potencia 16. Desde la línea 12 conectada al conmutador 24 y al lado primario del transformador 6, hay una línea 13 conectada a un circuito de descarga 21. Este circuito de descarga comprende los conmutadores 28 y 32. El conmutador 28 está conectado a la fuente de potencia 20, donde el conmutador 32 está conectado a la fuente de potencia 34. El circuito de descarga 21 está bajo el control de un circuito 19, que es un circuito de control de descarga. Este circuito comprende un microcontrolador 40, recibiendo dicho microcontrolador 40 una señal de una corriente de medición 42 y una tensión de medición 44 a través de las líneas 46, 48 hacia convertidores analógico a digital 50, 52. Las dos señales digitales se multiplican después en una unidad de multiplicación 54, antes de que la señal se reste en la unidad 58, donde se utiliza una referencia de potencia 56 fija como referencia. Las señales resultantes de la unidad de sustracción 58 se envían a un integrador 60, controlando dicho integrador 60 un circuito de modulación PWM 62. Desde aquí, una línea 26 se dirige al circuito de excitación 14, de modo que la señal de modulación de ancho de pulso 26 se usa para controlar los conmutadores 22 y 24. El microcontrolador 40 comprende además un algoritmo de control de descarga 64, que está conectado a una unidad de entrada/salida 66 para generar las señales de control 30 y 36 para controlar el circuito de descarga 21 y los conmutadores 28 y 32.

La figura 4 muestra una realización alternativa donde la mayoría de los elementos indicados en la figura 4 es idéntica a lo que se muestra en la figura 3. Por lo tanto, cuando los artículos idénticos no se describen en la figura 4, en cambio, la descripción se puede encontrar en el texto relacionado con la figura 3.

La diferencia con lo que se indica en la figura 3 comienza con un dispositivo de medición 70 que está realizando una medición de tensión en la entrada en la fuente de potencia 34. Este dispositivo de medición de tensión entrega una señal 72, transmitiendo dicha señal a un convertidor analógico a digital 74. En la línea 78 está esa señal ahora en forma digital transmitida a una unidad de sustracción 80, donde una señal de referencia de tensión 76 fija se resta de la señal 78. La señal resultante se envía luego a un integrador 82 antes de que se transmita la señal a través de la línea 84 al algoritmo de control de descarga 64. El algoritmo de control de descarga 64 se conoce de la figura 3 y, por lo tanto, no se describe con más detalle.

En funcionamiento la invención mostrará como la figura 4 puede realizar una regulación de tensión altamente efectiva de la fuente de potencia 34. Por lo tanto, en la figura 4 una retroalimentación está controlando el circuito de excitación 14 donde el algoritmo de control de descarga tiene una entrada en función de la tensión 70 medida en la segunda fuente de potencia 34.

La figura 5 también se refiere a muchas características comunes a la figura 3, por lo tanto, estas características no se mencionan nuevamente en relación con la figura 5. La diferencia entre la figura 5 y figura 3 consiste en que se realiza una medición de tensión 86 en la primera fuente de potencia 18. La medición de la tensión se transmite a través de una línea 88 a un aislamiento 90 galvánico que podría realizarse como un dispositivo óptico además en una línea 92 conduciendo dicha línea a un convertidor analógico a digital 150. Desde aquí se transmite una señal digital para la unidad de sustracción 154 donde el valor de entrada se resta de una referencia de tensión 156 fija. Posteriormente, la señal resultante se envía a un integrador 160 antes de que la señal se transmita a un modulador de ancho de pulso 162. Desde el modulador de ancho de pulso 162, la señal se transmite a la línea 26 y el resto de la función se describe en relación con la figura 3.

La figura 6 divulga principalmente las mismas características que ya se mencionaron como figura 4. Por lo tanto, se mencionarán solo las diferencias a la figura 4. El modulador PWM 62 tiene una salida 96 adicional que está enviando información relacionada con la modulación de ancho de pulso a una tabla de consulta y se usa en un

5 algoritmo de regulación de potencia 94 directa. Desde aquí, la línea de comunicación 98 transmite una señal al algoritmo de control de descarga 64. De este modo, se logra que el control de descarga se realice según la modulación de ancho de pulso del circuito de excitación. Debido a que hay una entrada al sistema desde la tensión de entrada y la corriente de entrada, es posible que el sistema controle la potencia de entrada desde la fuente de potencia 16 y, mediante la influencia activa del circuito de excitación, se puede controlar el consumo de potencia. Pero al permitir que se use la modulación PWM para la tabla de consulta y el algoritmo de regulación de potencia directa, se puede hacer una alimentación al control de descarga y al circuito de descarga, y se pueden hacer los conmutadores 28 y 32. De esta manera se puede realizar una regulación extremadamente rápida.

10

REIVINDICACIONES

1. Fuente de potencia (2) que comprende un transformador (4), comprendiendo dicho transformador al menos un devanado primario (6) y al menos un devanado secundario (8), estando dicho devanado primario (6) aislado galvánicamente del devanado secundario (8), estando dicho devanado secundario (8) conectado a al menos una primera fuente de potencia (18), estando dicho devanado primario (6) conectado por una primera línea (10) y una segunda línea (12) a al menos un circuito de excitación (14), estando dicho circuito de excitación (14) adaptado para conectarse a una fuente de potencia (16), caracterizada por que la primera línea (10) y la segunda línea (12) están conectadas al circuito de excitación (14), en el que una de la primera y segunda líneas (10, 12) conectadas al devanado primario (6) están conectadas además a un circuito de control de descarga (19, 21), comprendiendo dicho circuito de control de descarga (19, 21) un circuito de control (40) y un circuito de descarga (21), estando dicho circuito de control de descarga (19, 21) además conectado a al menos una segunda fuente de potencia (20), estando dicho circuito de control de descarga (19, 21) conectado además a al menos una tercera fuente de potencia (34), por lo que la fuente de potencia (2) comprende un dispositivo de medición de tensión (70), cuya salida se alimenta al circuito de control (40) para controlar el circuito de descarga (21), por lo que el circuito de control (40) está conectado además a los dispositivos de medición (42, 44) conectados a la fuente de potencia (16), transmitiendo dichos dispositivos de medición (42, 44) señales que representan la corriente (46) y la tensión (48) medida en la fuente de potencia (16) para controlar el circuito de excitación (14).
2. Fuente de potencia según la reivindicación 1, caracterizada por que el circuito de excitación (14) comprende un primer (22) y un segundo conmutador (24) electrónico, realizando el primer y el segundo conmutador (22, 24) electrónico la conexión y desconexión de la fuente de potencia (16), estando dicho primer y segundo conmutador (22, 24) controlado por una primera señal de control (26).
3. Fuente de potencia según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el circuito de control de descarga (19, 21) comprende al menos un tercer conmutador (28) electrónico, estando dicho tercer conmutador (28) electrónico conectado a la segunda fuente de potencia (20), estando dicho tercer conmutador (28) electrónico controlado por una segunda señal de control (30).
4. Fuente de potencia según una de las reivindicaciones 1-3, caracterizada por que el circuito de control de descarga (19, 21) comprende al menos un cuarto conmutador (32) electrónico, estando dicho cuarto conmutador (32) electrónico conectado a una tercera fuente de potencia (34), estando dicho cuarto conmutador (32) electrónico controlado por una tercera señal de control (36).
5. Fuente de potencia según una de las reivindicaciones 1-4, caracterizada por que las señales de control (26, 30, 36) son generados a partir de al menos un circuito de control (40).
6. Fuente de potencia según una de las reivindicaciones 1-5, caracterizada por que el circuito de control (40) basado en datos que representan la tensión (48) y la corriente (46) realiza un seguimiento óptimo de la potencia.
7. Fuente de potencia según una de las reivindicaciones 1-6, caracterizada por que la segunda fuente de potencia (20) está controlada para generar una tensión mayoritariamente constante.
8. Fuente de potencia según una de las reivindicaciones 1-7, caracterizada por que la tercera fuente de potencia (34) está controlada para generar una potencia mayoritariamente constante.
9. Fuente de potencia según una de las reivindicaciones 1-8, caracterizada por que el procesador (40) está adaptado para realizar una filtración digital de la potencia que pasa por cualquiera de los conmutadores (28, 32) en el circuito de descarga (21).
10. Fuente de potencia según una de las reivindicaciones 1-9, caracterizada por que la entrada desde la tensión de entrada (44) y la corriente de entrada (42) controla la modulación PWM (62), utilizándose dicha modulación PWM (62) para una tabla de consulta para el algoritmo de regulación de potencia directa (94), generando dicho algoritmo de regulación de potencia directa (94) una alimentación hacia el algoritmo de control de descarga (64) y el circuito de descarga (21).
11. Método para hacer funcionar una fuente de potencia según se ha descrito en una de las reivindicaciones 1-9, caracterizándose dicho método por al menos la siguiente secuencia de etapas:
- A: conectar el devanado primario (6) del transformador (4) a la fuente de potencia (16),
 B: desconectar el devanado primario (6),
 C: dejar que el devanado secundario (8) cargue la primera fuente de potencia (18),
 D: repetir la conexión del devanado primario (6) a la fuente de potencia,
 E: desconectar el devanado primario (6) y cerrar uno de los conmutadores (28, 32) en el circuito de control de descarga (19, 21) para cargar la segunda (20) o la tercera fuente de potencia (34),
 F: repetir la secuencia de a-e en función de la demanda real de potencia en las fuentes de alimentación (18, 20, 34).

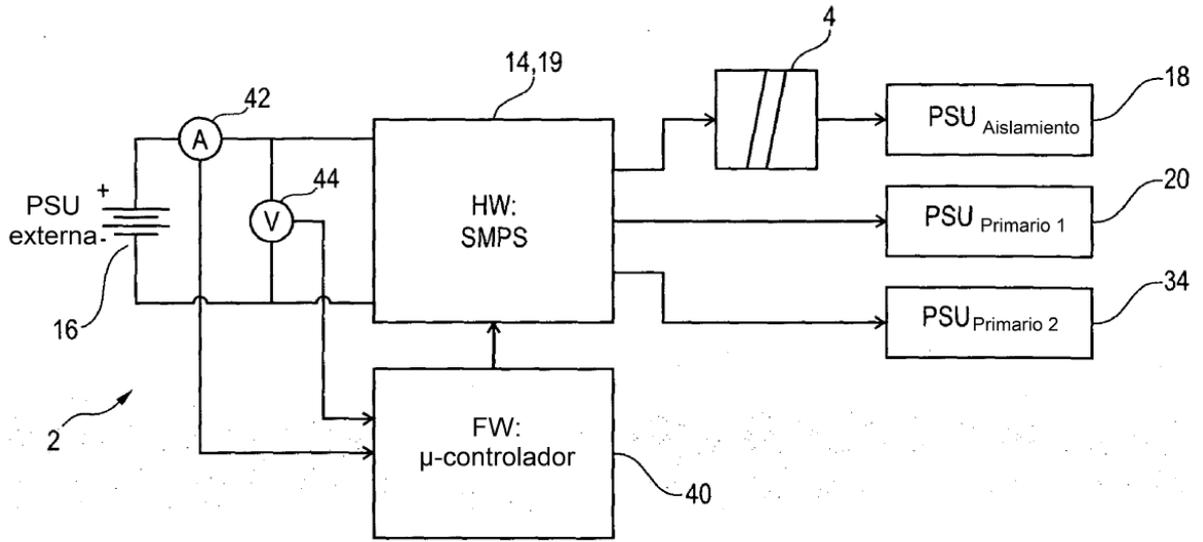


Fig. 1

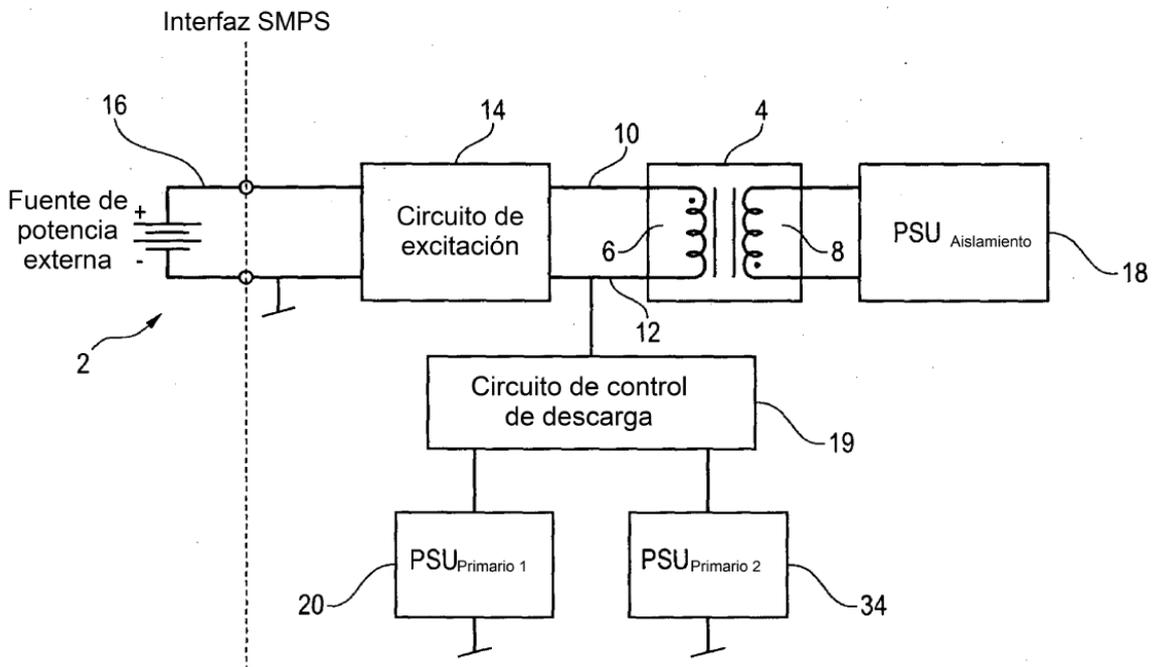


Fig. 2

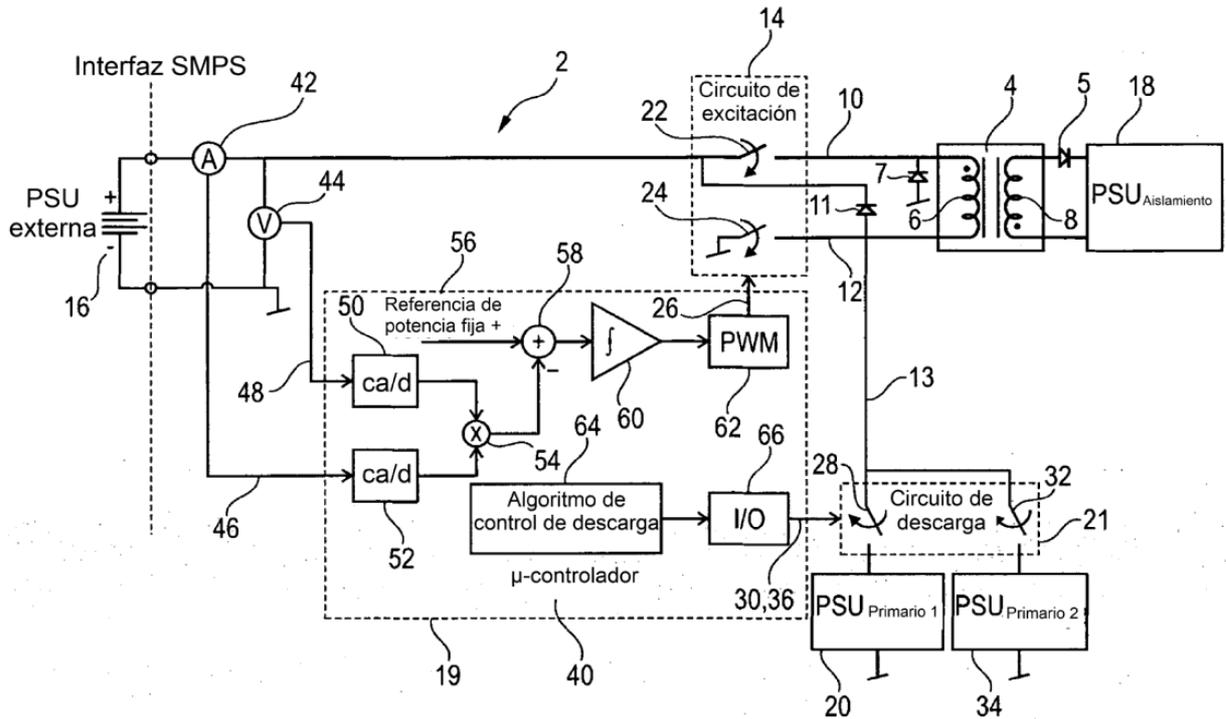


Fig. 3

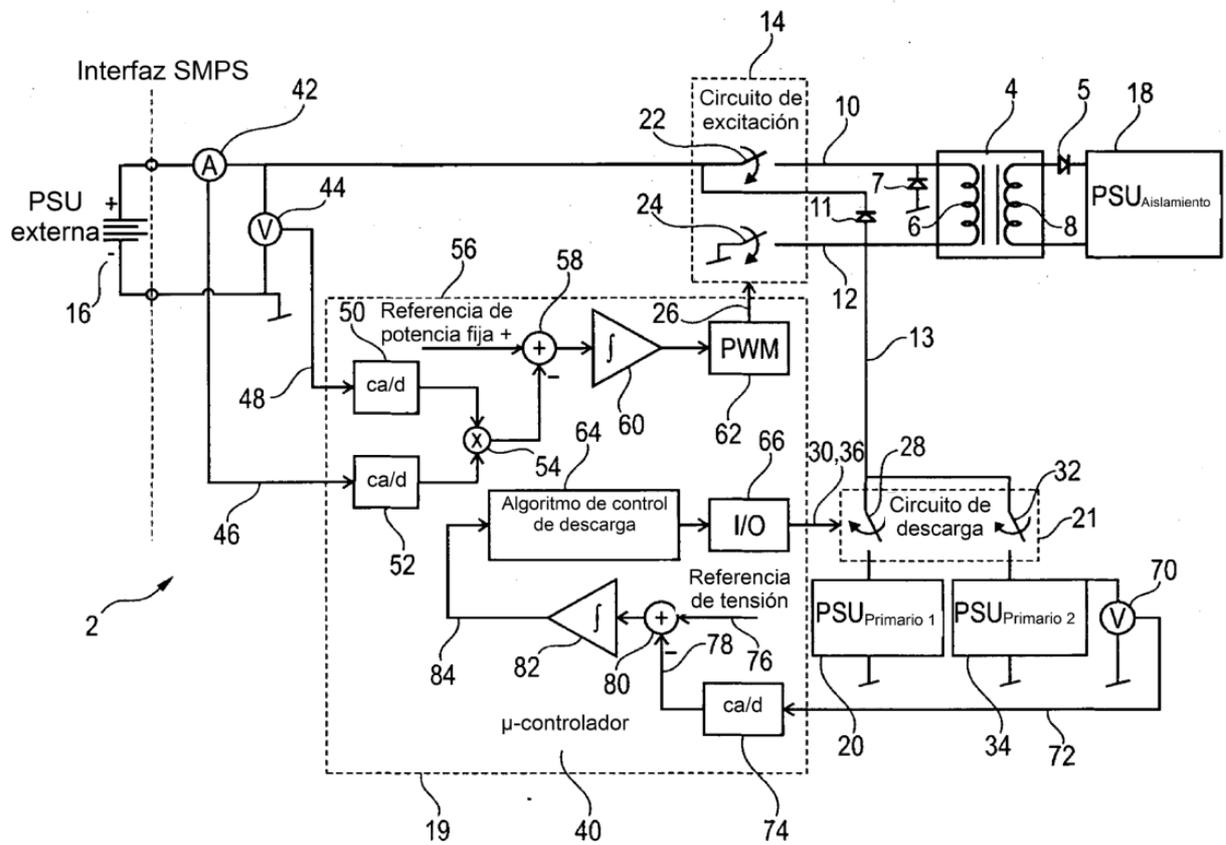


Fig. 4

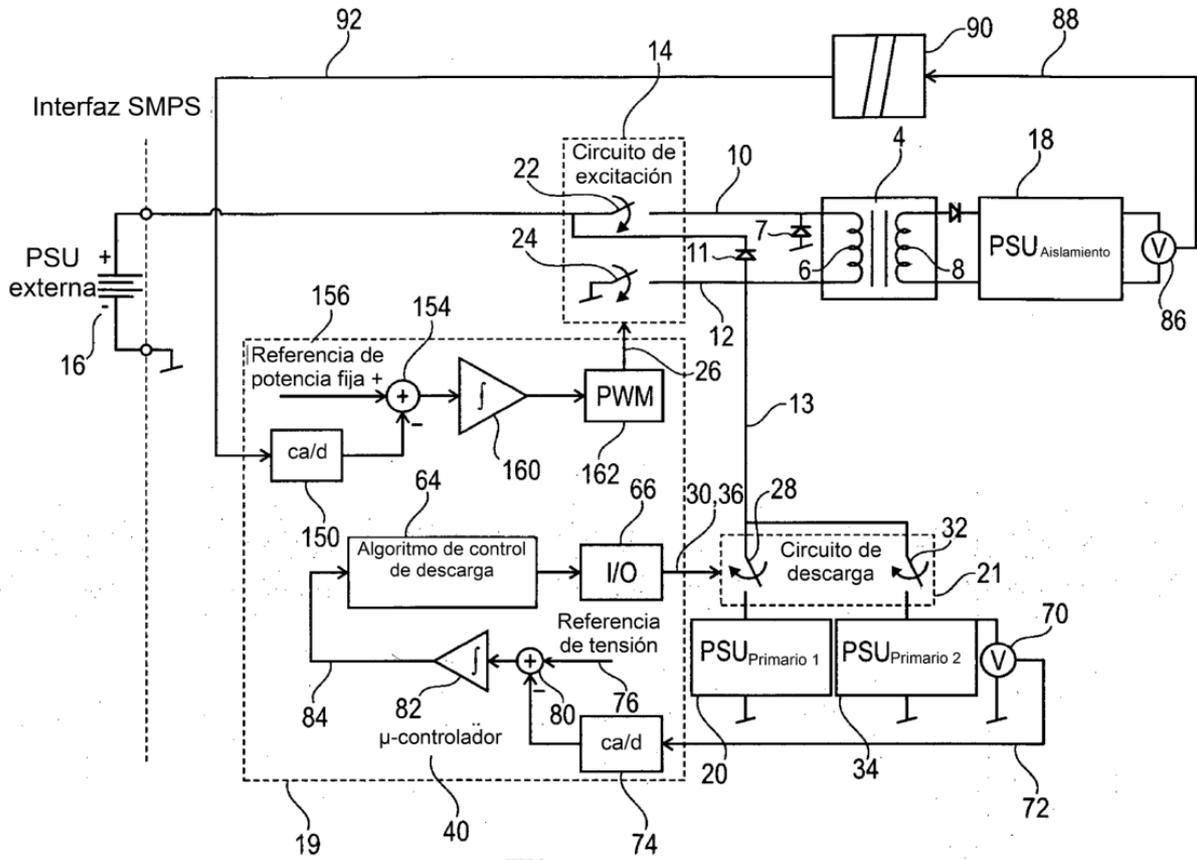


Fig. 5

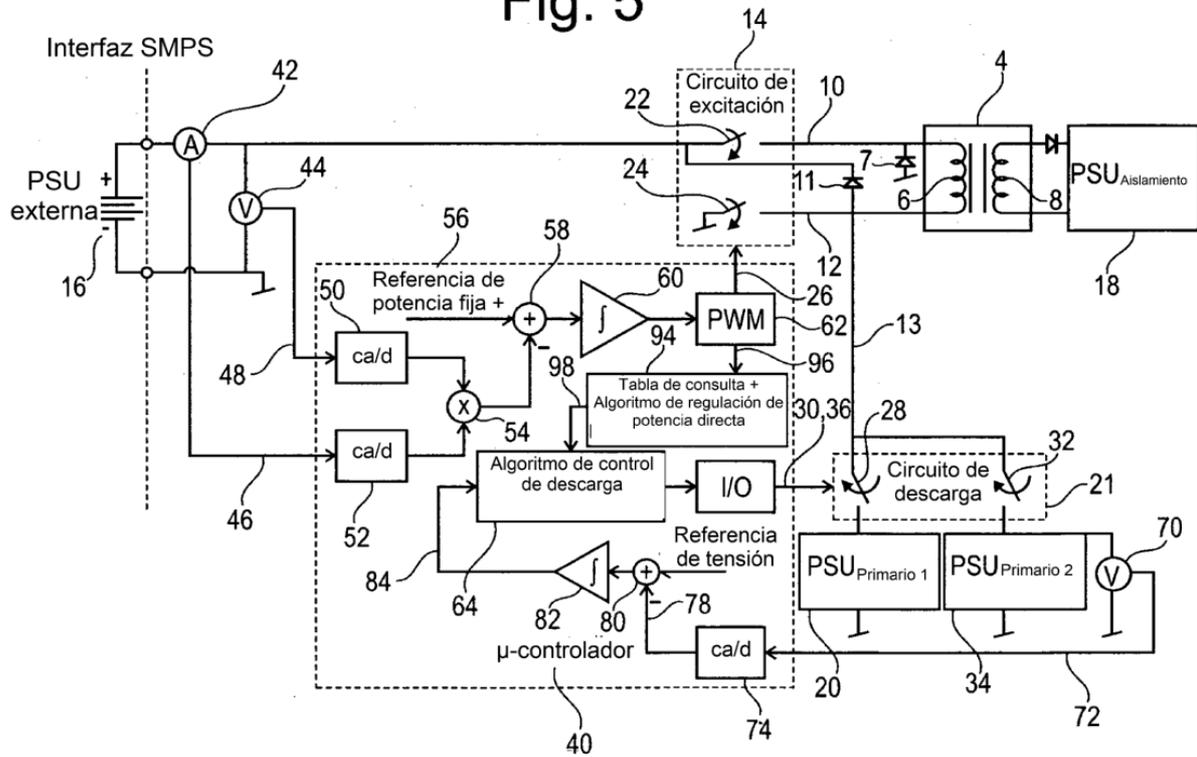


Fig. 6