

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 293**

51 Int. Cl.:  
**H05B 33/08** (2006.01)  
**H02M 3/335** (2006.01)  
**H02M 3/337** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07826191 .4**  
96 Fecha de presentación: **29.08.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2064923**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.06.2009**

54 Título: **Excitador resonante con control de lado secundario de baja tensión para iluminación de LED de alta potencia**

30 Prioridad:  
**07.09.2006 EP 06120243**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.04.2012**

73 Titular/es:  
**Koninklijke Philips Electronics N.V.**  
**Groenewoudseweg 1**  
**5621 BA Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:  
**LOEF, Christoph y**  
**WENDT, Matthias**

74 Agente/Representante:  
**Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 379 293 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**

Excitador resonante con control de lado secundario de baja tensión para iluminación de LED de alta potencia

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de suministro de potencia para suministrar potencia a una carga, preferiblemente un diodo emisor de luz (LED).

10 Generalmente, la iluminación de estado sólido tiene un creciente interés para aplicaciones residenciales, del automóvil y profesionales. Debido a que las lámparas de estado sólido, tales como LED, no pueden alimentarse desde una batería o desde la red de distribución de CA directamente, son necesarios excitadores de potencia electrónicos (denominados también dispositivos de suministro de potencia) para una excitación eficaz de potencia. Por razones de eficiencia, los excitadores de LED tienen que funcionar en un modo conmutado. Los excitadores convierten la tensión de CC o CA disponible en una corriente CC suministrada a los LED. El excitador electrónico tiene que proporcionar una corriente de salida CC que sea independiente de variaciones de la fuente de tensión de entrada y de caídas de tensión en los LED. En la mayoría de las aplicaciones el aislamiento galvánico es otro requisito importante para los excitadores de LED.

20 Los suministros de potencia para alimentar LED y otras cargas se conocen por ejemplo a partir de los documentos US 2005/0225176 A1, US 2003/0067791 A1, US 2006/0077600 A1 o WO 2005/036726.

25 Generalmente, los suministros de potencia en modo conmutado generan una tensión de salida de CC, controlándose en la mayoría de los casos la tensión de salida mediante modulación por ancho de impulso (PWM). Para usar este concepto de excitador en sistemas de iluminación de LED, tiene que añadirse una unidad controladora de corriente que incluye un detector de corriente. Para aislar de manera galvánica los circuitos excitadores, la corriente tiene que medirse en el lado secundario mientras que el control de PWM y los transistores están ubicados en el lado primario. Esto produce esfuerzos adicionales debido a que se necesita una tensión auxiliar en el lado secundario y el aislamiento galvánico tiene que prevase en la trayectoria de retroalimentación. Si la medición de corriente se basa en una resistencia de derivación barata y simple se producen pérdidas adicionales.

30 Otro problema de este concepto conocido puede verse en la distorsión EMI (interferencia electromagnética) relacionada normalmente con topologías de conmutación PWM.

35 El documento US 6.369.525 da a conocer un excitador de lámpara de diodo emisor de luz blanca basado en un convertidor de salida múltiple con un control de modo de corriente de salida.

El documento US 6.430.064 da a conocer un dispositivo de suministro de potencia sin contacto.

40 A la vista de lo anterior es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de suministro de potencia que supere las deficiencias de dispositivos de la técnica anterior. Particularmente, la EMI debe minimizarse y deben evitarse pérdidas por conmutación. Además, un objeto adicional es proporcionar un suministro de potencia rentable sin renunciar al aislamiento galvánico y al control de potencia de la carga.

45 Éste y objetos adicionales de la presente invención se resuelven mediante un dispositivo de suministro de potencia para suministrar potencia a cargas, que comprende un primer conjunto de circuitos con una unidad de inversor adaptada para proporcionar una tensión de CA, preferiblemente una tensión rectangular, y circuitos resonantes conectados en paralelo entre sí, comprendiendo cada circuito resonante el lado primario de un transformador, una capacitancia y una inductancia, un segundo conjunto de circuitos que comprende derivaciones cada una con una unidad rectificadora, un conmutador y una carga, estando adaptado dicho conmutador para encender y apagar dicha carga, estando conectado el lado secundario de cada transformador con una única derivación del segundo conjunto de circuitos, de manera que los conjuntos de circuitos primero y segundo están aislados de manera galvánica, y una unidad controladora adaptada para controlar dichos conmutadores en cuanto a ajustar la potencia proporcionada a las cargas sin ninguna señal de medición de dicho primer conjunto de circuitos.

50 El dispositivo de suministro de potencia de la invención proporciona una topología de excitador de aislamiento galvánico de funcionamiento resonante novedosa y un esquema de control para alimentar cargas, preferiblemente LED. El dispositivo puede alimentarse mediante una tensión de CC, que puede proporcionarse mediante la tensión de red de distribución rectificadora y aplanada. El dispositivo de la invención comprende un inversor, preferiblemente un inversor de alta frecuencia, un transformador, un condensador en serie y una fase de rectificador secundario. El transformador sirve para aislamiento galvánico y adapta el nivel de tensión, por ejemplo desde 300 voltios primario hasta 30 voltios secundario. El circuito resonante está formado preferiblemente por la inductancia parásita del transformador y el condensador en serie. Por tanto, la inductancia de dispersión parásita del transformador es parte del dispositivo. A diferencia de convertidores basados en PWM conocidos tales como topologías hacia delante y de retorno, la inductancia de dispersión no necesita minimizarse. Ésta es una ventaja para el diseño de aislamiento y devanado y por tanto mantiene el coste bajo.

65 La potencia, suministrada a la carga se controla en el lado de baja tensión secundario del transformador. El número

de estados de activado respecto al número de estados de desactivado del conmutador en el segundo conjunto de circuitos determina la salida promedio a la carga.

5 Una de las ventajas del dispositivo de la invención es que la corriente se vuelve sinusoidal y es cero en el caso de conmutación. Esto evita pérdidas por conmutación y minimiza la EMI. Además, la tensión de salida nominal suministrada al segundo conjunto de circuitos puede fijarse mediante la razón de espiras del transformador según la característica de la carga deseada. Además, el dispositivo de suministro de potencia según la presente invención es muy adecuado para el suministro de la red de distribución. Además, la unidad controladora no necesita ninguna señal/retroalimentación desde el primer conjunto de circuitos para ajustar la potencia, es decir la corriente  
10 suministrada a la carga. No es necesaria ninguna "transferencia de información" entre los conjunto de circuitos primero y segundo.

15 Una ventaja adicional del dispositivo de suministro de potencia de la presente invención es que no se requiere un condensador de aplanamiento de CC caro adicional para aplanar la tensión de carga. Esto incrementa el tiempo de vida útil esperado porque los condensadores de compensación son a menudo los elementos más débiles en cuanto al tiempo de vida útil.

20 En una realización preferida, dicho controlador está adaptado para hacer funcionar dicho conmutador en el cruce por cero de corriente.

La ventaja de esta medida es que se minimizan o evitan pérdidas por conmutación.

25 En una realización preferida adicional, dicho segundo conjunto de circuitos comprende un elemento de medición de corriente.

Esta medida tiene la ventaja de que el control de corriente se realiza en el segundo conjunto de circuitos y por tanto a un nivel de tensión bajo.

30 Preferiblemente, dicha unidad controladora se dispone para evaluar una corriente por medio de una tensión a través de un conmutador durante su estado de activado.

En una realización preferida adicional, dichas cargas comprenden, cada una, una pluralidad de LED conectados en serie.

35 La ventaja de esta medida es que una pluralidad de LED puede controlarse mediante un conmutador.

En una realización preferida, en cada circuito resonante el inductor se proporciona mediante la inductancia parásita del transformador.

40 En una realización preferida adicional, cada derivación comprende una resistencia en serie con dichos LED y dicho conmutador.

Esta medida tiene la ventaja de que se proporciona un protector frente a sobrecorriente.

45 En una realización preferida, los conmutadores son conmutadores de transistor (por ejemplo un transistor bipolar o un MOSFET) preferiblemente excitados en una zona lineal para protección frente a sobrecorriente. Más preferiblemente, dichos conmutadores de transistor se excitan en una zona lineal para equilibrar la corriente entre LED que funcionan de manera sincrónica de las diferentes derivaciones.

50 Estas medidas han demostrado ser ventajosas en la práctica. En otras palabras, cada derivación comprende una conexión en serie de uno o más LED y un conmutador y se asigna un transformador.

55 Esta medida tiene la ventaja de que se mejora la flexibilidad del suministro de potencia. Particularmente, empleando razones de espiras de devanado diferentes para el transformador, la tensión nominal suministrada a las derivaciones puede ser diferente.

60 En una realización preferida adicional, dicho primer conjunto de circuitos comprende un elemento de detección de corriente para detectar la corriente y transmitir la señal de corriente detectada al inversor. Preferiblemente, dicho inversor está adaptado para proporcionar dicha tensión de CA y una corriente teniendo ambas signos idénticos.

Esta medida tiene la ventaja de que las pérdidas por conmutación pueden evitarse y la EMI puede minimizarse. Como resultado, la frecuencia de resonancia puede ser muy alta de manera que es posible usar pequeños transformadores.

65 En una realización preferida, el inversor está separado mecánicamente del transformador y el circuito resonante. Esta medida tiene la ventaja de que el dispositivo puede usarse para productos de iluminación suministrados por la

red de distribución móviles.

En realización preferida adicional, la unidad de inversor está adaptada para apagar la salida, preferiblemente durante algunos ciclos resonantes, si se detecta una sobrecorriente mediante dicho elemento de detección de corriente.

Esta medida tiene la ventaja de que los conjuntos de circuito y el transformador pueden protegerse frente a sobrecargas.

Características y ventajas adicionales pueden tomarse de la siguiente descripción y los dibujos adjuntos.

Debe entenderse que las características mencionadas anteriormente y aquéllas que se explicarán a continuación pueden usarse no sólo en las respectivas combinaciones indicadas sino también en otras combinaciones o de manera aislada, sin abandonar el alcance la presente invención.

Una realización de la invención se muestra en los dibujos y se explicará en más detalle en la descripción siguiente con referencia a la misma. En los dibujos:

la figura 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo de suministro de potencia según una primera realización de la invención;

la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un dispositivo de suministro de potencia según una segunda realización de la invención; y

la figura 3a es un diagrama que muestra las envolventes de corriente y tensión del dispositivo de la figura 1,

la figura 3b es un diagrama que muestra las envolventes de corriente y tensión del dispositivo de la figura 2.

En las figuras 1 y 2, dos realizaciones de un dispositivo de suministro de potencia se muestran como diagramas de bloque. El dispositivo de suministro de potencia se usa para suministrar potencia a una carga, preferiblemente una lámpara, siendo la potencia ajustable. La lámpara es preferiblemente un diodo emisor de luz (LED) o una pluralidad de tales LED, por ejemplo conectados en serie. Sin embargo, debe observarse que otras cargas eléctricas, preferiblemente otros tipos de sistemas de iluminación pueden también alimentarse con el dispositivo de suministro de potencia de la presente invención. Aquí, el término "LED" comprende también LED orgánicos (OLED).

Además, debe observarse que variaciones y modificaciones de los dispositivos mostrados en las figuras 1 ó 2 pueden llevarse a cabo sin abandonar el alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

En la figura 1, la estructura general de un dispositivo de suministro de potencia se muestra e indica con el número de referencia 10. El dispositivo 10 de suministro de potencia comprende un primer conjunto 12 de circuitos y un segundo conjunto 14 de circuitos que están aislados de manera galvánica uno respecto al otro.

El aislamiento galvánico se logra mediante un transformador 18 que tiene un lado 20 primario con un devanado primario asignado al primer conjunto de circuitos y un lado 22 secundario con un devanado secundario asignado al segundo conjunto 14 de circuitos.

El primer conjunto 12 de circuitos comprende una unidad 24 de inversor con dos terminales 25 de entrada y dos terminales 26 de salida.

La unidad 24 de inversor está adaptada para proporcionar una tensión de CA de alta frecuencia en los terminales 26 de salida. La frecuencia de la tensión de salida puede estar en el intervalo de 100 kHz o más.

La unidad 24 de inversor recibe una tensión de CC en los terminales 25 de entrada. Sin embargo, es posible también que la unidad 24 de inversor reciba una tensión de CA, por ejemplo la red de distribución de CA.

La estructura general de una unidad 24 de inversor de alta frecuencia de CA de este tipo la conoce un experto en la técnica y por tanto no se describirá en detalle a continuación en el presente documento. Entre ambos terminales 26 de salida se conecta un circuito 30 resonante. El circuito 30 resonante comprende el lado primario (devanado primario) del transformador 18, un condensador 32 y un inductor 34. Estas partes están conectadas en serie.

Aunque un inductor 34 separado se muestra en la figura 1, este inductor 34 puede proporcionarse mediante la inductancia parásita del transformador.

El primer conjunto de circuitos comprende además un detector 40 de corriente adaptado para detectar la corriente  $I_1$  que fluye entre ambos terminales 26 de salida. La respectiva señal del detector 40 de corriente se suministra como

una señal de control a la unidad 24 de inversor.

Como se muestra en la figura 3a, la unidad 24 de inversor proporciona una tensión rectangular  $U_1$  entre ambos terminales 26 de salida. Como también se muestra en la figura 3a, el signo de la tensión de salida rectangular es idéntico al signo de la corriente de salida que a su vez es sinusoidal. Al mantenerse el signo de la tensión de salida idéntico al signo de la corriente de salida, la corriente se mide mediante el detector 40 de corriente.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la estructura del inversor 24 la conoce un experto en la técnica. Puede realizarse por medio de un inversor de puente completo o de semipuerto por mencionar sólo dos ejemplos.

La frecuencia resonante del circuito 30 resonante se determina mediante el condensador resonante y la inductancia resonante total. La impedancia de resonancia del circuito 30 resonante actúa como una resistencia en serie y limita la corriente de devanado primario y secundario en el transformador 18.

El segundo conjunto 14 de circuitos comprende el lado 22 secundario (devanado secundario) del transformador 18 que suministra una tensión de CA a un rectificador 42. El rectificador 42 comprende cuatro diodos 44 conectados en una formación de puente completo. La tensión rectificadora se suministra a un lado de entrada de una o más derivaciones 50, 52, 54, cuyo lado de salida se acopla a tierra. En la realización mostrada en la figura 1, se muestran tres derivaciones 50, 52, 54. Sin embargo, debe observarse que el número de derivaciones puede variar dependiendo de la aplicación. La estructura general de cada derivación 50, 52, 54 es similar de manera que los mismos números de referencia se usan para indicar las mismas partes.

Una derivación 50, 52, 54 comprende al menos un diodo emisor de luz (LED) 60.1 - 60.n y un conmutador 64 así como una resistencia 62. Todos los elementos, concretamente la resistencia 62, los LED 60 y el conmutador 64 están conectados en serie entre el lado de entrada y el lado de salida de la derivación. El número de LED 60.1 - 60.n depende de la aplicación y puede oscilar desde 1 hasta 10 o más.

El conmutador 64 se proporciona como un transistor, preferiblemente un transistor bipolar npn. Sin embargo, otros conmutadores pueden también usarse, por ejemplo tiristores. Sin embargo, los conmutador 64 usados deben ser controlables mediante una señal de control, que, en la presente realización, se suministra a la base del transistor. En la presente realización, la toma de corriente del transistor se conecta con el cátodo del LED 60.n y el emisor del transistor se conecta con el lado de salida de la derivación y por tanto a tierra.

Los LED 60.1 - 60.n pueden encenderse y apagarse haciendo funcionar el conmutador 64. El respectivo funcionamiento del conmutador 64 se realiza mediante una unidad 16 de control que genera una señal de control y la suministra al respectivo conmutador 64. La señal de control suministrada al conmutador 64 puede generarse basándose en una señal 76 de control general suministrada a la unidad 16 de control o basándose en cualquier otro programa o algoritmo almacenado en la unidad 16 de control.

Debe observarse que la potencia suministrada a los LED 60.1 - 60.n y por tanto la salida de luz de estos elementos puede ajustarse mediante el número de ciclos de encendido respecto al número de ciclos de apagado del conmutador 64. Cuanto más largo sea el ciclo de encendido del conmutador 64 por unidad de tiempo mayor será la salida de luz de los LED.

Debe observarse que los LED 60.1 - 60.n de la derivación 50 no pueden encenderse y apagarse independientemente el uno del otro. Más bien, los LED 60.1 - 60.n se encienden y apagan simultáneamente de manera que la salida de luz de cada LED de una derivación es similar.

Sin embargo, debido a que la pluralidad de derivaciones 50, 52, 54 se conectan entre la salida del rectificador 42 y tierra en paralelo, la salida de luz de los LED de las derivaciones puede ajustarse independientemente. Esto se puede conseguir mediante diferentes números de ciclos de encendido y ciclos de apagado de los conmutadores 64 de diferentes derivaciones 50, 52, 54.

Como se muestra en la figura 1, cada derivación 50, 52, 54 comprende una resistencia 62 que sirve como un protector frente a sobrecorriente y para equilibrar la corriente entre la potencia de LED conectados en paralelo. Alternativamente, los conmutadores 64 de las derivaciones pueden excitarse de manera que aunque se exciten en la zona lineal se garantiza una corriente máxima y la corriente está equilibrada entre LED conectados en serie de las derivaciones 50-54.

El controlador 16 genera señales de control para los conmutadores 64 basándose en una señal de detección de corriente proporcionada por un detector 70 de corriente. Este detector 70 de corriente detecta la corriente total suministrada a las derivaciones 50-54. Las señales de control se generan de manera que los conmutadores se hacen funcionar cuando la corriente es próxima a cero de manera que las pérdidas por conmutación se minimizan.

Se muestra además en la figura 1 que se suministra potencia al controlador 16 desde el devanado secundario del transformador 18 a través de la línea 72. La tensión de CA a través del devanado secundario del transformador se

- 5 rectifica mediante los diodos 44 y se aplana mediante un condensador 46 de manera que la tensión suministrada a través de la línea 72 al controlador es una tensión de CC. Una ventaja adicional de este suministro de tensión es que una carga mínima se aplica al devanado secundario del transformador incluso aunque todos los LED estén apagados. Por tanto se evitará un sobreimpulso de tensión causado por efectos de resonancia en el devanado secundario del transformador.
- La unidad 24 de inversor puede estar separada mecánicamente del transformador 18 y el resto del circuito 30 resonante, lo que puede ser útil para productos de iluminación suministrados por la red de distribución móviles.
- 10 Además, la detección de corriente mediante el detector 40 de corriente en el primer conjunto de circuitos puede usarse para detectar una sobrecorriente en el conjunto de circuitos de manera que la unidad 24 de inversor puede apagar el suministro de potencia durante unos instantes, por ejemplo algunos ciclos resonantes, en respuesta a esto. Después de este tiempo, el circuito resonante puede encenderse otra vez.
- 15 Como una medida opcional adicional, la corriente en cada derivación 50, 52, 54 puede medirse y suministrarse al controlador 16. En la figura 1, la corriente se evalúa mediante el controlador 16 por medio de la tensión a través del conmutador 64 durante su estado de activado. La respectiva línea que suministra esta tensión al controlador 16 se indica con el número de referencia 74 en la figura 1. Sin embargo, como alternativa, una resistencia de derivación en serie puede aplicarse en la derivación para detectar el valor de corriente de LED.
- 20 El dispositivo 10 de suministro de potencia puede usarse por ejemplo para alimentar lámparas de señalización, lámparas decorativas, iluminación de paredes, retroiluminación de LCD y lámparas de iluminación general, particularmente LED. Sin embargo, debe observarse que esta lista de aplicaciones potenciales no es exhaustiva.
- 25 Debe mencionarse también que la razón de las espiras de los devanados primario y secundario se selecciona según la tensión necesaria en el segundo conjunto de circuitos para alimentar los LED. Cuanto más grande sea el número de LED en cada derivación mayor deberá ser la tensión nominal suministrada por el lado secundario del transformador.
- 30 En la figura 2 se muestra una realización adicional de un dispositivo de suministro de potencia y se indica con el número de referencia 10. Debido a que la estructura de este dispositivo 10 de suministro de potencia es muy similar al de la figura 1, se usan números similares para partes similares. La principal diferencia entre ambas realizaciones es que la segunda realización según la figura 2 comprende múltiples circuitos 30.1 - 30.3 resonantes conectados en paralelo entre sí. Cada circuito 30 resonante comprende las espiras de devanado primario de un transformador, una inductancia 34 y un condensador 32.
- 35 En el segundo conjunto de circuitos, a cada derivación 50, 52, 54 se le asigna un lado secundario de un transformador 18.1, 18.2, 18.3.
- 40 Esta realización permite alimentar las derivaciones 50, 52, 54 con diferentes tensiones proporcionadas por los diferentes transformadores 18.1 - 18.3.
- Por tanto, se mejora la flexibilidad del control de LED.
- 45 No obstante, la estructura y la función de cada derivación 50, 52, 54 son similares a la derivación tratada en detalle con referencia a la figura 1 de manera que no es necesario describir la estructura y la función otra vez.
- 50 Para resumir brevemente, la presente invención proporciona un dispositivo de suministro de potencia que permite alimentar LED de una manera controlable sin necesidad de alimentar una información de señal de corriente del segundo conjunto de circuitos de vuelta al primer conjunto de circuitos. Particularmente, el control de potencia se consigue mediante los conmutadores en el segundo conjunto de circuitos, mientras que el primer conjunto de circuitos suministra una tensión de CA que tiene una frecuencia fija, concretamente la frecuencia de resonancia del circuito resonante. Debido a que los conmutadores se encienden y apagan cuando la corriente está cerca de cero o es cero, las pérdidas por conmutación son mínimas. Además, debido a que los conmutadores se hacen funcionar en el segundo conjunto de circuitos con una baja tensión, los requisitos y por tanto los costes para tales conmutadores son inferiores comparado con los conmutadores usados en el primer conjunto de circuitos.
- 55

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de suministro de potencia para suministrar potencia a cargas (60), preferiblemente LED, que comprende
- 5 - un primer conjunto (12) de circuitos con una unidad (24) de inversor adaptada para proporcionar una tensión de CA, preferiblemente una tensión rectangular, y circuitos (30.1 - 30.3) resonantes conectados en paralelo entre sí, comprendiendo cada circuito (30.1 - 30.3) resonante el lado (20) primario de un transformador (18.1 - 18.3), una capacitancia (32) y una inductancia (34),
- 10 - un segundo conjunto (14) de circuitos que comprende derivaciones (50, 52, 54) cada una con una unidad (42) rectificadora, un conmutador (64) y una carga (60), estando adaptado dicho conmutador (64) para encender y apagar dicha carga (60), estando conectado el lado (22) secundario de cada transformador (18.1 - 18.3) con una única derivación (50, 52, 54) del segundo conjunto (14) de circuitos, de manera que los conjuntos (12, 14) de circuitos primero y segundo están aislados de manera galvánica, y
- 15 - una unidad (16) controladora adaptada para controlar dichos conmutadores (64) de dicho segundo conjunto (14) de circuitos en cuanto a ajustar la potencia proporcionada a dichas cargas (60) sin ninguna señal de medición de dicho primer conjunto (12) de circuitos.
- 20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha unidad (16) controladora está adaptada para hacer funcionar dichos conmutadores (64) en el cruce por cero de corriente.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho segundo conjunto (14) de circuitos comprende un elemento (70) de medición de corriente.
- 25 4. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha unidad (16) controladora se dispone para evaluar una corriente por medio de una tensión a través de un conmutador (64) durante su estado de activado.
- 30 5. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas cargas (60) comprenden, cada una, una pluralidad de LED (60.1 - 60.n, 60.1 - 60.k, 60.1 - 60.m) conectados en serie.
6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque en cada circuito (30.1 - 30.3) resonante el inductor (34) se proporciona mediante la inductancia parásita del transformador (18.1 - 18.3).
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque cada derivación (50, 52, 54) comprende una resistencia (62) en serie con dichos LED (60.1 - 60.n, 60.1 - 60.k, 60.1 - 60.m) y dicho conmutador (64).
8. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque los conmutadores (64) son conmutadores de transistor preferiblemente excitados en una zona lineal para protección frente a sobrecorriente.
- 40 9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque dichos conmutadores de transistor se excitan en una zona lineal para equilibrar la corriente entre LED (60.1 - 60.n, 60.1 - 60.k, 60.1 - 60.m) que funcionan de manera sincrónica de las diferentes derivaciones (50, 52, 54).
- 45 10. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer conjunto (12) de circuitos comprende un elemento (40) de detección de corriente para detectar la corriente y transmitir la señal de corriente detectada a la unidad (24) de inversor.
- 50 11. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha unidad (24) de inversor está adaptada para proporcionar dicha tensión de CA y una corriente, teniendo ambas signos idénticos.
12. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha unidad (24) de inversor está separada mecánicamente de los transformadores (18.1 - 18.3) y los circuitos (30.1 - 30.3) resonantes.
- 55 13. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque dicha unidad (24) de inversor está adaptada para apagar la salida (26), preferiblemente durante algunos ciclos resonantes, si se detecta una sobrecorriente mediante dicho elemento (40) de detección de corriente.

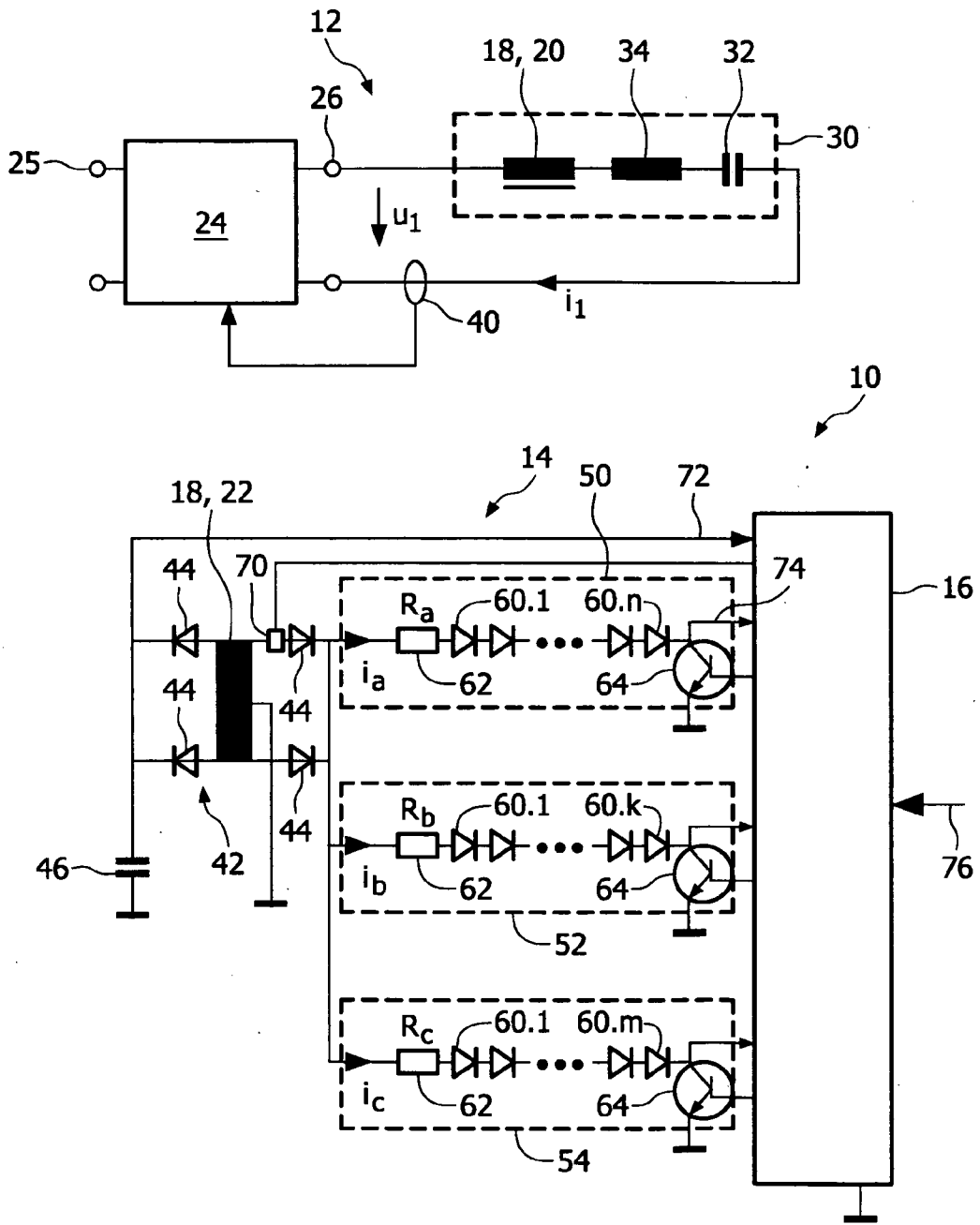


FIG. 1



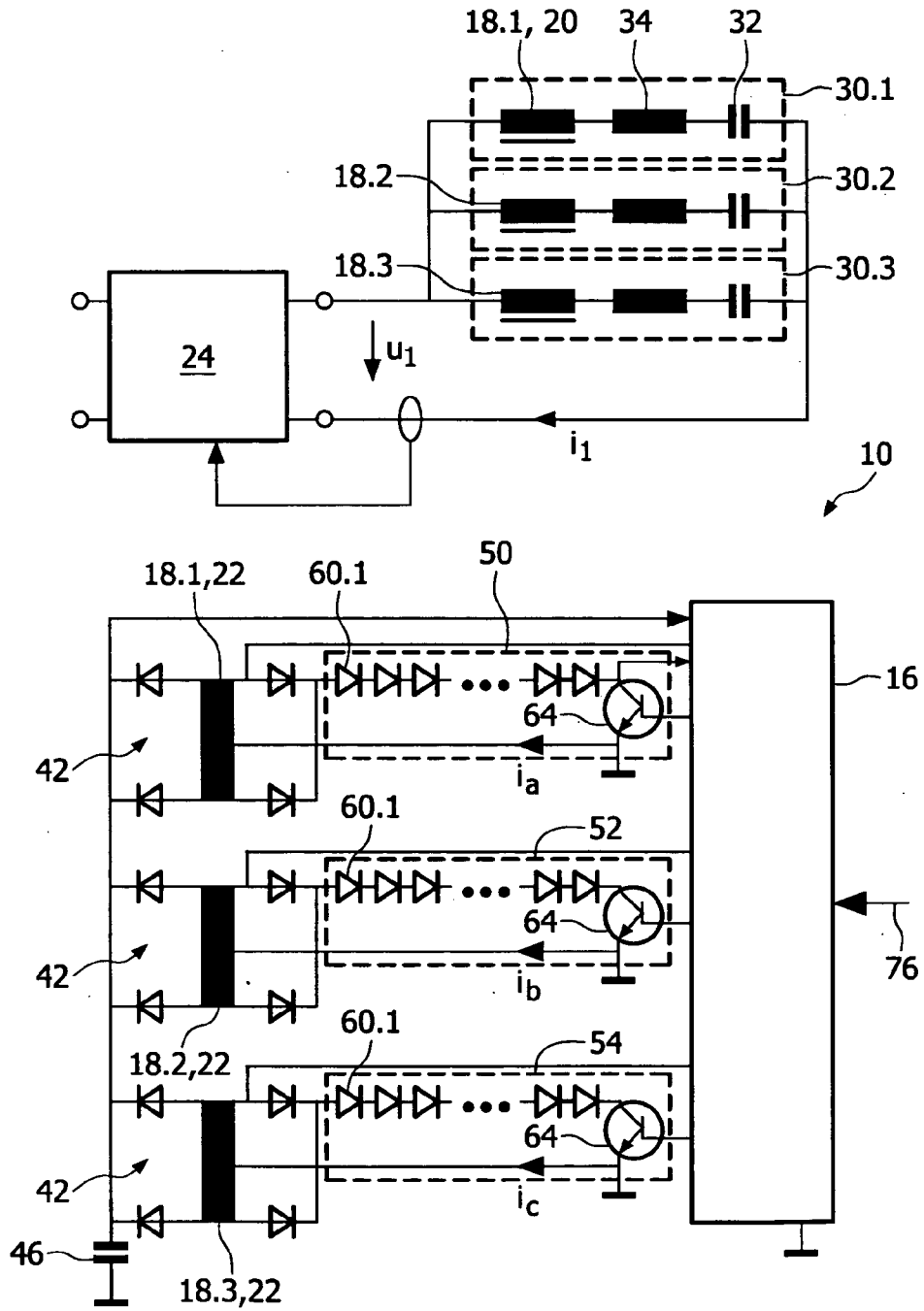


FIG. 2

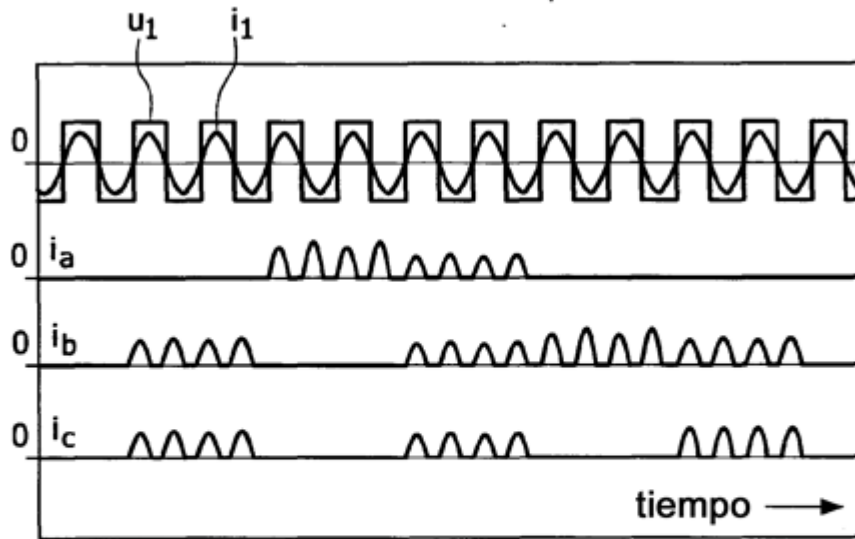


FIG. 3a

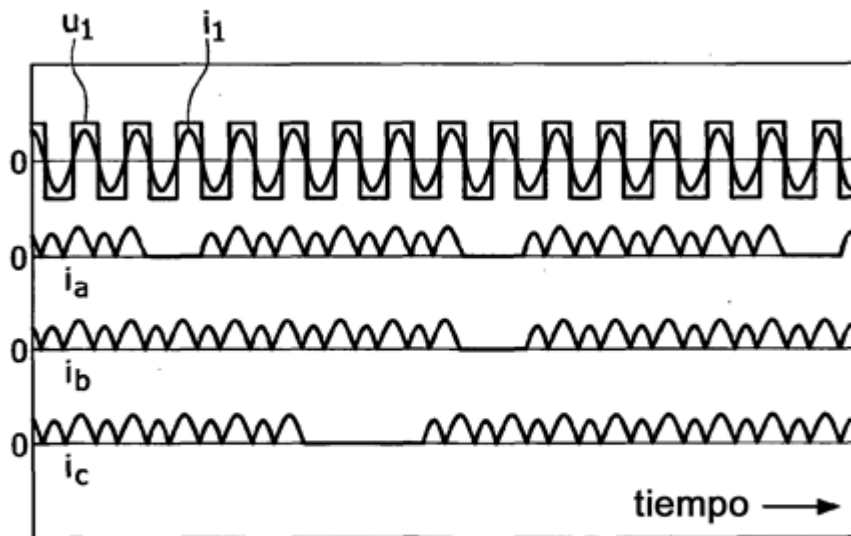


FIG. 3b