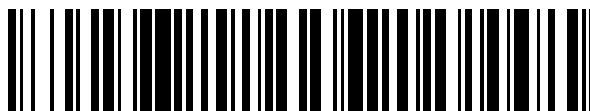


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 522**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2008** **E 08763422 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013** **EP 2163132**

54 Título: **Alimentación de una señal a una fuente de luz**

30 Prioridad:

27.06.2007 EP 07111158

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

12.02.2014

73 Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

DEPPE, CARSTEN;
BOEKE, ULRICH;
LIU, CHENYANG y
LÜRKENS, PETER

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 442 522 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

Alimentación de una señal a una fuente de luz.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un circuito de alimentación para alimentar una señal de tensión y una señal de corriente a una fuente de luz, comprendiendo el circuito de alimentación al menos un conmutador y un controlador para controlar el al menos un conmutador, en el que mediante tal control se reduce un valor de al menos una componente de frecuencia de un residuo armónico de un espectro de potencia de la fuente de luz.

La invención se refiere además a un dispositivo que comprende un circuito de alimentación y a un método para alimentar una señal de tensión y una señal de corriente a una fuente de luz, comprendiendo el método al menos una etapa de conmutación y una etapa de control para controlar la al menos una etapa de conmutación, en el que mediante tal control se reduce un valor de al menos una componente de frecuencia de un residuo armónico de un espectro de potencia de la fuente de luz.

Ejemplos de una fuente de alimentación de este tipo son fuentes de alimentación de modo conmutado y otras fuentes de alimentación. Ejemplos de un dispositivo de este tipo son productos de consumo y productos de no consumo.

Antecedentes de la invención

El documento US 2007/0040533 da a conocer en su título un control de forma de onda de entrada en una fuente de alimentación de conmutación y da a conocer en su resumen el reconocimiento de que un tamaño de filtro puede reducirse sustancialmente ya que se permite que un factor de potencia se desvíe por debajo de la unidad de maneras sistemáticas. Las formas de onda que pueden computarse, específicas, permiten el uso de un tamaño de filtro mínimo, dado un factor de potencia objetivo deseado. El documento US 2007/0040533 da a conocer además en su figura 8 una tensión de salida que resulta de una tensión de entrada y una corriente de entrada predefinida y da a conocer además en su párrafo 0043 que, para un convertidor que tiene un condensador de salida de 200 μ F, esta tensión de salida muestra un rizado relativamente pequeño de 120 Hz. El condensador de salida es responsable de reducir este rizado. Entonces, en caso de que el condensador de salida tenga un valor disminuido, el rizado alcanzará un valor aumentado.

Esta descripción de la técnica anterior es desventajosa debido al hecho de que el rizado en la tensión de salida es todavía demasiado grande. Cuando se usa el convertidor para alimentar una fuente de luz, este rizado dará como resultado un centelleo visible. La descripción de la técnica anterior es adicionalmente desventajosa debido al hecho de que el convertidor usa un condensador de salida electrolítico que tiene un valor relativamente grande. Un condensador de salida electrolítico de este tipo tiene una vida útil relativamente corta, especialmente a temperaturas más altas.

El documento US 2007/0103947 da a conocer un aparato de fuente de potencia.

Sumario de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un circuito de alimentación mejorado para alimentar una señal de tensión y una señal de corriente a una fuente de luz que tiene al menos un centelleo visible reducido (preferiblemente sólo un centelleo no visible).

Objetos adicionales de la invención son proporcionar un dispositivo mejorado y un método mejorado, con el fin de alimentar una fuente de luz que tiene al menos un centelleo visible reducido (preferiblemente sólo un centelleo no visible).

Según un primer aspecto de la invención, un circuito de alimentación está caracterizado porque la al menos una componente de frecuencia del residuo armónico comprende al menos una primera componente de frecuencia a una frecuencia igual a dos veces una frecuencia base de al menos una de una señal de tensión adicional y una señal de corriente adicional que se originan desde una fuente de CA, en el que mediante tal ajuste del residuo armónico se reduce el centelleo visible en la luz que se origina desde la fuente de luz sin usar un condensador electrolítico para reducir este centelleo visible.

El al menos un conmutador, por ejemplo, conmuta una de las señales de tensión y de corriente o, por ejemplo, conmuta una señal que da como resultado una de las señales de tensión y de corriente. De esta manera puede ajustarse la otra de las señales de tensión y de corriente. El espectro de potencia de la fuente de luz es, por ejemplo, una función de (un producto de) las señales de tensión y de corriente. Mediante el ajuste de una de ellas, el espectro de potencia puede ajustarse de tal manera que puede reducirse un valor de al menos una componente de frecuencia del residuo armónico del espectro de potencia. Como resultado puede reducirse el centelleo visible.

El centelleo visible puede ser el centelleo que es directamente visible y/o puede ser el centelleo que es indirectamente visible, por ejemplo en forma de efectos estroboscópicos para objetos en movimiento.

5 La fuente de luz se alimenta con la señal de tensión, tal como por ejemplo una señal de tensión de CA, y/o con la señal de corriente, tal como por ejemplo una señal de corriente de CA. La fuente de luz puede ser de tipo CA o de tipo CC. Por ejemplo, las lámparas de descarga gaseosa se accionan a menudo, pero no siempre, por CA. Por ejemplo, los diodos emisores de luz o LED y los diodos emisores de luz orgánicos u OLED son de tipo CC.

10 La primera componente de frecuencia del residuo armónico del espectro de potencia tiene, por ejemplo, una frecuencia de 100 Hz (2 x 50 Hz, Europa) o 120 Hz (2 x 60 Hz, EE.UU.).

Según una realización, un circuito de alimentación se define porque el espectro de potencia es una función de la señal de tensión y la señal de corriente, y el al menos un conmutador conmuta la señal de tensión para controlar la señal de corriente.

15 Según una realización, un circuito de alimentación se define porque el controlador comprende una disposición para generar una señal de control para el al menos un conmutador.

20 Una disposición de este tipo puede ser una memoria o una unidad. Cuando se conoce la fuente de luz, no es necesario medir una señal en el circuito de alimentación, y la señal de control puede definirse de antemano.

Según una realización, un circuito de alimentación se define porque el controlador comprende un convertidor para convertir una señal medida en una señal de control para el al menos un conmutador.

25 Un convertidor de este tipo puede ser (una parte de) un microprocesador. Cuando no se conoce la fuente de luz o cuando la fuente de luz puede ser una de varias fuentes de luz diferentes o cuando varias fuentes de luz pueden variar, podría ser necesario medir una señal en el circuito de alimentación, y puede tener que derivarse la señal de control a partir de la señal medida.

30 La fuente de luz puede ser una lámpara de descarga de alta intensidad o lámpara HID, por ejemplo de tipo CA, en la que la conmutación tiene lugar en un momento en el que la temperatura de electrodo es alta, tal como por ejemplo en el momento de o poco después de un flujo de corriente máxima.

35 Según un segundo aspecto de la invención, un dispositivo comprende un circuito de alimentación según la invención.

Según un tercer aspecto de la invención, un método está caracterizado porque la al menos una componente de frecuencia del residuo armónico comprende al menos una primera componente de frecuencia a una frecuencia igual a dos veces una frecuencia base de al menos una de una señal de tensión adicional y una señal de corriente adicional que se originan desde una fuente de CA, en el que mediante tal ajuste del residuo armónico se reduce el centelleo visible en la luz que se origina desde la fuente de luz sin usar un condensador electrolítico para reducir este centelleo visible.

45 Las realizaciones del sistema y el método y la señal de control y el medio corresponden a las realizaciones del circuito de alimentación.

Estos y otros aspectos de la invención resultan evidentes a partir de y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas a continuación en el presente documento.

50 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

55 la figura 1 muestra una tensión de red principal y una corriente de red principal simulada (gráfico superior) y una potencia de red principal y una función de red principal (gráfico inferior) para una lámpara alimentada mediante un circuito de alimentación de la técnica anterior,

60 la figura 2 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal distorsionada mostrada en la figura 1,

la figura 3 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con una corriente de red principal sinusoidal,

65 la figura 4 muestra una tensión de red principal y una corriente de red principal simulada (gráfico superior) y una potencia de red principal y una función de red principal (gráfico inferior) para una lámpara alimentada por un circuito

de alimentación, para ángulos de fase ajustados de las componentes de frecuencia del residuo armónico de la corriente de red principal,

5 la figura 5 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal mostrada en la figura 4,

la figura 6 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal mostrada en la figura 7,

10 la figura 7 muestra una tensión de red principal y una corriente de red principal simulada (gráfico superior) y una potencia de red principal y una función de red principal (gráfico inferior) para una lámpara alimentada por un circuito de alimentación, para una corriente de red principal que tiene sólo componentes de armónicos tercero y quinto,

15 la figura 8 muestra una tensión de red principal y una corriente de red principal simulada (gráfico superior) y una potencia de red principal y una función de red principal (gráfico inferior) para una lámpara alimentada por un circuito de alimentación, para una corriente de red principal diseñada de manera que una componente de 100 Hz de la potencia de red principal se ha reducido en gran medida tal como por ejemplo a cero,

20 la figura 9 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal mostrada en la figura 8,

la figura 10 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal mostrada en la figura 11,

25 la figura 11 muestra una tensión de red principal y una corriente de red principal simulada (gráfico superior) y una potencia de red principal y una función de red principal (gráfico inferior) para una lámpara alimentada por un circuito de alimentación, para una corriente de red principal a una distorsión permisible máxima,

30 la figura 12 muestra una tensión de lámpara y una corriente de lámpara (gráfico superior) y una potencia de lámpara (gráfico inferior) según una implementación relativamente óptima que usa lámparas accionadas por CA tales como lámparas de descarga gaseosa,

35 la figura 13 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con una corriente de lámpara de la técnica anterior,

la figura 14 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con una corriente de lámpara según la implementación relativamente óptima de la figura 12,

40 la figura 15 muestra un circuito de alimentación de la técnica anterior que comprende un rectificador y un convertidor reductor,

la figura 16 muestra un circuito de alimentación de la técnica anterior que comprende un rectificador y un convertidor elevador y un convertidor reductor,

45 la figura 17 muestra un circuito de alimentación según la invención que comprende un rectificador y un convertidor de retroceso o SEPIC, y

50 la figura 18 muestra un circuito de alimentación según la invención que comprende un rectificador y un convertidor de retroceso.

Descripción detallada de realizaciones

55 La figura 1 muestra una tensión de red principal V_m y una corriente de red principal simulada I_m en su gráfico superior y una potencia de red principal P_m y una función de red principal S_m en su gráfico inferior para una lámpara alimentada por un circuito de alimentación de la técnica anterior. Esta forma de corriente se encuentra normalmente cuando un condensador electrolítico se carga a través de un rectificador de diodos convencional. El residuo armónico es bastante alto, pero no es un problema con lámparas pequeñas (por ejemplo 25 vatios) debido al hecho de que hay una excepción en la legislación para tales lámparas pequeñas. Cuando se aplica la corriente de red principal I_m sin almacenamiento de energía a la lámpara, la fluctuación de luz es igual a la función de S_m . Para visualizar el efecto, esta representación en el dominio de tiempo puede transferirse al dominio de frecuencia, tal como se muestra en la figura 2.

65 La figura 2 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal distorsionada mostrada en la figura 1. Aparte de una emisión de luz de CC con una amplitud de 26 vatios hay una componente significativa a 100 Hz con una amplitud de 20 vatios, que es el 78% de un flujo luminoso. Cuando se aplica reactancia magnética a una lámpara, la corriente y la potencia tienen una forma sustancialmente

sinusoidal (descartando de ese modo un comportamiento no lineal de la lámpara HID) y el espectro de frecuencia se muestra en la figura 3.

La figura 3 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con una corriente de red principal sinusoidal. La componente a 100 Hz tiene una amplitud de aproximadamente 16,4 vatios, que en este ejemplo es el 63% del flujo luminoso.

La figura 4 muestra una tensión de red principal y una corriente de red principal simulada en su gráfico superior y una potencia de red principal y una función de red principal en su gráfico inferior para una lámpara alimentada por un circuito de alimentación, para ángulos de fase ajustados de las componentes de frecuencia del residuo armónico de la corriente de red principal. Se han ajustado sólo los ángulos de fase de las componentes de frecuencia; no se han cambiado las amplitudes de armónicos de las componentes de frecuencia. Incluso sin almacenamiento de energía, el flujo de potencia de lámpara puede aproximarse a una onda cuadrada. Las corrientes pico son menores que en la situación convencional. El análisis de frecuencia en la figura 5 muestra cuánto puede reducirse el centelleo de baja frecuencia.

La figura 5 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal mostrada en la figura 4. La amplitud de la componente de 100 Hz se ha reducido a 4,3 vatios, que es igual a sólo el 16,5% y ya no es prácticamente un problema. Para una realización práctica no se requiere reducir las componentes de frecuencia más altas a por debajo de ese nivel, de modo que la forma de corriente puede volverse incluso mejor cuando se diseña para un 16,5% de 200 Hz y 100 Hz, tal como se muestra en la figura 7.

La figura 6 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal mostrada en la figura 7.

La figura 7 muestra una tensión de red principal y una corriente de red principal simulada en su gráfico superior y una potencia de red principal y una función de red principal en su gráfico inferior para una lámpara alimentada por un circuito de alimentación, para una corriente de red principal que tiene sólo componentes de armónicos tercero y quinto. Con un residuo mayor de los armónicos menores es posible una reducción incluso mejor de centelleo, tal como se muestra en la figura 8, pero esto puede estar fuera de la legislación.

La figura 8 muestra una tensión de red principal y una corriente de red principal simulada en su gráfico superior y una potencia de red principal y una función de red principal en su gráfico inferior para una lámpara alimentada por un circuito de alimentación, para una corriente de red principal diseñada de manera que una componente de 100 Hz de la potencia de red principal se ha reducido en gran medida tal como por ejemplo a cero.

La figura 9 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal mostrada en la figura 8. En este caso, la componente de 100 Hz se ha eliminado completamente, y la componente de 200 Hz tiene una amplitud de sólo 2,5 vatios.

Normalmente, el equipo de iluminación se configura según la clase C de IEC61000- 3- 2. Para niveles de potencia por debajo de 25 W hay reglas especiales, menos estrictas. Hay dos opciones, A y B, en cuanto a cómo se permite que la corriente de entrada se distorsione:

A. Según los límites relacionados con la potencia de la clase D de IEC61000- 3- 2, para la red principal europea, 220 voltios... 240 voltios, un 78,2% del tercer armónico, un 43,7% del quinto, un 23% del séptimo, un 11,5% del noveno, etc. Siempre que estos límites se cumplan no hay restricción adicional.

B. Según un conjunto de condiciones especiales, cuando la onda tiene una determinada forma, el tercer armónico puede alcanzar un 86% y el quinto un 61%. En este caso hay restricciones para el último pico en la forma de onda de corriente, que reducen el rendimiento de la reducción de centelleo.

La figura 10 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con la corriente de red principal mostrada en la figura 11. La componente de centelleo de 100 Hz ahora sólo tiene una amplitud de aproximadamente el 10% de la potencia total.

La figura 11 muestra una tensión de red principal y una corriente de red principal simulada en su gráfico superior y una potencia de red principal y una función de red principal en su gráfico inferior para una lámpara alimentada por un circuito de alimentación, para una corriente de red principal a una distorsión permisible máxima.

La implementación más sencilla usa una topología convencional que consiste en un acondicionador previo y un accionador de lámpara (por ejemplo, una fuente de corriente para LED). Una diferencia puede ser que los condensadores de circuito intermedio que se encuentran en una salida del acondicionador previo podrían sustituirse por unos pequeños (por ejemplo de cerámica), que sólo filtran el contenido de alta frecuencia. En esta implementación, la corriente puede conformarse exactamente según el rendimiento requerido. Otras implementaciones (más avanzadas) son posibles usando un convertidor de retroceso o SEPIC para una conversión

directa de red principal a corriente de LED.

Las aplicaciones pueden ser lámparas de LED o accionadores de lámpara que carecen de condensadores de circuito intermedio (bajo coste, miniaturización extrema, vida útil larga).

Otras aplicaciones pueden ser lámparas HID y CFL. Entonces, puede ser necesario considerar algunos requisitos adicionales en cuanto al comportamiento de la lámpara, tal como se describe a continuación en el presente documento en los puntos I, II, III y IV.

I. Un enfoque principal es omitir un almacenamiento de energía, lo que significa que la potencia de entrada es igual a la potencia de salida en todo momento. Independientemente de esto, puede realizarse una conmutación de corriente de lámpara en cualquier momento. Este momento se determina por lo que es más adecuado para una lámpara dada. Para lámparas HID lo mejor es conmutar en un momento en el que las temperaturas de electrodo son altas, eso significa en el momento de o poco después de un flujo de corriente máxima. Esta condición puede cumplirse fácilmente.

II. Las lámparas HID, especialmente versiones de potencia baja, pueden tener algunos problemas al pasar a una corriente extremadamente baja. Esto se debe a que los electrodos (desde la fase de su diseño) están muy fríos, por lo que el canal de conducción puede perderse por debajo de un determinado umbral. Para afrontar este problema, puede introducirse un nivel mínimo de corriente a la forma de onda de corriente. Esto añade un pequeño requisito de almacenamiento de energía al diseño, pero todavía mucho menos que en cualquier enfoque convencional.

III. Requisitos adicionales para un almacenamiento de energía vienen dados en ocasiones por la especificación de huecos de red principal. Una implementación según el punto II también aplicará automáticamente esta corriente baja durante el hueco de red principal y mantendrá la lámpara encendida siempre que sea posible con el almacenamiento de energía disponible.

IV. Puesto que la luz podría depender ligeramente de la dirección de la corriente, una conmutación de corriente de lámpara puede introducir un centelleo también, y se prefiere que esté a una mayor frecuencia que la corriente de red principal.

La figura 12 muestra una tensión de lámpara V y una corriente de lámpara I en su gráfico superior y una potencia de lámpara P en su gráfico inferior según una implementación relativamente óptima que usa lámparas accionadas por CA tales como lámparas de descarga gaseosa. La corriente de lámpara se conmuta con 150 Hz, que es una buena frecuencia operativa para tales lámparas e impide un centelleo visible por asimetrías del quemador. Las conmutaciones son siempre durante las fases de corriente más alta, lo que es bueno para los electrodos y EMI (tensiones de reencendido bajas). La forma de corriente introduce un límite inferior para impedir la extinción de la lámpara. La curva de potencia muestra la forma general que resulta de la conformación propuesta de la corriente de red principal, pero ya no llega a cero.

La figura 13 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con una corriente de lámpara de la técnica anterior.

La figura 14 muestra un espectro de frecuencia de la potencia de la lámpara cuando se alimenta con una corriente de lámpara según la implementación relativamente óptima de la figura 12.

Por medio de síntesis de corriente en el dominio de frecuencia resulta posible eliminar o reducir enormemente las capacitancias de filtro requeridas en lámparas electrónicas (por ejemplo por debajo de un nivel de potencia de 25 vatios). La explotación de los límites de residuo armónico aceptable en la corriente de red principal permite eliminar cualquier efecto de centelleo visible. Pueden mejorarse significativamente la fiabilidad y la vida útil de los productos. Temperaturas operativas mayores permiten una miniaturización adicional y ahorros de costes. La explotación de vidas útiles completas de los LED a altas temperaturas operativas se ha vuelto posible.

La figura 15 muestra un circuito de alimentación de la técnica anterior que comprende un rectificador 1 y un convertidor 3 reductor. El rectificador 1 comprende un puente rectificador que consiste en cuatro diodos 12-15. Las entradas del puente se acoplan a una fuente 11 de CA (por ejemplo para generar 230 voltios) y las salidas del puente se acoplan a un condensador 16 electrolítico que tiene un valor de, por ejemplo, 10 μ F, 350 voltios para reducir el centelleo. El convertidor 3 reductor comprende un circuito 32-33 en serie de un transistor 32 y un diodo 33 antiserie. Este circuito 32-33 en serie está acoplado en paralelo al condensador 16 electrolítico. En paralelo al diodo 33 está presente otro circuito 34-35 en serie de un inductor 34 y un condensador 35. En paralelo al condensador 35 está presente todavía otro circuito en serie de una resistencia 36 y una fuente 6 de luz tal como un LED. Un electrodo de control del transistor 32, un punto común del diodo 33 y la resistencia 36 y un punto común de la resistencia 36 y la fuente 6 de luz están acoplados a un controlador 31 de LED.

La figura 16 muestra un circuito de alimentación de la técnica anterior que comprende un rectificador 1 y un convertidor 2 elevador y un convertidor 3 reductor. El rectificador 1 y el convertidor 3 reductor ya se han comentado

para la figura 15. El convertidor 2 elevador está ubicado entre y acoplado en paralelo a las salidas del rectificador 1 y las entradas del convertidor 3 reductor y comprende un circuito 23-22 en serie de un inductor 23 y un transistor 22 acoplado a las salidas del rectificador 1 y comprende además otro circuito 24-25 en serie de un diodo 24 y un condensador 25 acoplado al circuito 23-22 en serie y a las entradas del convertidor 3 reductor. Un electrodo de control del transistor 22, un punto común del diodo 24 y el condensador 25 y las salidas del rectificador están acoplados a un controlador 21 corrector de factor de potencia. El convertidor 2 elevador permite que el condensador 16 se haga más pequeño y no electrolítico, pero el condensador 25 debe tener un valor de, por ejemplo, 10 μ F, 400 voltios para reducir el centelleo. El circuito de alimentación de la figura 16 se usa para casos con potencia mayor y/o regulaciones más estrictas.

Para realizar la invención, según una primera opción, el controlador 21 corrector de factor de potencia y el controlador 31 de LED deben acoplarse adicionalmente entre sí con fines de sincronización y para crear tensiones de red principal y corrientes de red principal tal como se muestra en las figuras 4, 7, 8 y/u 11. Entonces, incluso el condensador 25 puede hacerse más pequeño y no electrolítico.

La figura 17 muestra un circuito de alimentación según la invención que comprende un rectificador 1 y un convertidor 4 de retroceso o SEPIC. Ésta es una segunda opción para realizar la invención. El rectificador 1 ya se ha comentado para la figura 15. El convertidor 4 de retroceso o SEPIC comprende un circuito en serie de un bobinado 43 primario de un transformador y un transistor 42 acoplado en paralelo a las salidas del rectificador 1. Un bobinado 44 secundario del transformador está acoplado en paralelo a otro circuito en serie de un diodo 45 y un condensador 46. En paralelo al condensador 46 está presente todavía otro circuito en serie de una resistencia 47 y una fuente 6 de luz tal como un LED. Un electrodo de control del transistor 42, un punto común del condensador 46 y la resistencia 47 y un punto común de la resistencia 47 y la fuente 6 de luz están acoplados a un controlador 41 de LED y de factor de potencia. Una diferencia entre un convertidor de retroceso y un convertidor SEPIC es que el convertidor SEPIC comprende un condensador adicional (no mostrado) entre los bobinados.

La figura 18 muestra un circuito de alimentación según la invención que comprende un rectificador 1 y un convertidor 5 de retroceso. Ésta es una tercera opción para realizar la invención, sin excluir opciones adicionales. El rectificador 1 ya se ha comentado para la figura 15. El convertidor 5 de retroceso comprende un circuito en serie de un bobinado 53 primario de un transformador y un transistor 52 acoplado en paralelo a las salidas del rectificador 1. Un bobinado 54 secundario del transformador está acoplado en paralelo a otro circuito en serie de un diodo 55 y un condensador 56. En paralelo al condensador 56 está presente una fuente 6 de luz tal como un LED. Un electrodo de control del transistor 52 y un punto común del transistor 52 y una salida del rectificador 1 están acoplados a un controlador 51 de LED y de factor de potencia.

Mediante el control del encendido y apagado de los transistores 42 y 52 en las figuras 17 y 18, puede controlarse la corriente de entrada y la amplitud de la corriente de salida promedio. En caso de que la fuente de luz tenga variaciones de parámetros relativamente pequeñas, una medición de la corriente de salida no es necesaria y es posible un aislamiento galvánico tal como se muestra en la figura 18. En caso de que la fuente de luz tenga variaciones de parámetros relativamente desconocidas, la corriente a través del bobinado primario o a través del transistor puede medirse por, por ejemplo, el controlador o puede suministrarse un resultado de medición al controlador.

El controlador puede comprender una disposición (una memoria) para generar una señal de control para el transistor (el conmutador) o puede comprender un convertidor para convertir una señal medida (por ejemplo una corriente medida) en una señal de control para el transistor (el conmutador). En otras palabras, puede almacenarse información que se usa para generar la señal de control (o bien directamente o bien indirectamente convirtiendo una señal medida). Esta información puede almacenarse en una tabla, posiblemente de una manera escalada, y puede usarse para generar, si es posible, de una manera sincronizada la señal de control con la tensión de entrada.

Una tensión puede definirse como:

$$V(t) = \sqrt{2}V_{\text{rms}} \sin(2\pi ft)$$

Una corriente puede definirse para una carga resistiva como:

$$I(t) = \sqrt{2}I_{\text{rms}} \sin(2\pi ft)$$

Para una carga inductiva o capacitiva puede introducirse un ángulo de fase:

$$I(t) = \sqrt{2}I_{\text{rms}} \sin(2\pi ft + \varphi)$$

Una corriente distorsionada consiste en varias componentes de frecuencia:

$$I_n(t) = \sqrt{2} I_{rms,n} \sin(2\pi nft + \varphi_n) = \sqrt{2} \cdot I_{rms} \cdot i_n \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot n \cdot f \cdot t + \varphi_n)$$

5

La corriente total puede definirse entonces como:

$$I(t) = \sum_n I_n(t) = \sqrt{2} \cdot I_{rms} \sum_n i_n \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot n \cdot f \cdot t + \varphi_n)$$

10 Una definición adecuada de la corriente para las figuras 1 y 2 se obtiene tomando las componentes impares y los ángulos de fase entre 0 y π . Se obtiene una reducción de centelleo óptima cuando todos los ángulos de fase son 0. Las amplitudes pueden optimizarse entonces según condiciones adicionales. En la mayoría de los casos, estas amplitudes pueden alcanzar un valor máximo permitido, debido al hecho de que en ese caso también se realiza una reducción de centelleo máxima.

15

Los valores $I(t)$ pueden calcularse a mitad de periodo (es decir 128 puntos discretos en el tiempo) de antemano y pueden almacenarse temporalmente en una memoria. Un microprocesador detecta un cruce por cero en la tensión de entrada y comienza a leer un primer valor de $I(t) = I(0)$. Luego, (para 128 puntos y 50 Hz) cada 78,125 μ s se cargan nuevos valores de corriente.

20

En una realización sencilla, los valores de corriente se convierten en tensiones a través de un convertidor digital a analógico. El transistor que funciona como conmutador se activa (se enciende y/o se hace conductor) a través de un conjunto de circuitos lógicos discretos cuando la corriente justo ha cruzado un valor de cero. Luego, el transistor se desactiva (se apaga y/o se hace no conductor) cuando la corriente ha alcanzado dos veces el valor calculado y almacenado. Debido al hecho de que la elevación y caída de la corriente será sustancialmente lineal, el valor promedio será igual al valor calculado y almacenado.

25

El conmutador puede ser cualquier clase de transistor o puede ser otra clase de conmutador, tal como por ejemplo un tiristor, un triac o un relé, sin excluir conmutadores adicionales.

30

En resumen, los circuitos de alimentación para alimentar señales de tensión y de corriente a fuentes 6 de luz comprenden conmutadores 22, 32, 42, 52 y controladores 21, 31, 41, 51 para controlar los conmutadores 22, 32, 42, 52 para reducir los valores de componentes de frecuencia de residuo armónico de espectros de potencia de las fuentes 6 de luz. Mediante la conmutación de una de las señales de tensión y de corriente o mediante la conmutación de señales que dan como resultado una de las señales de tensión y de corriente, puede ajustarse la otra de las señales de tensión y de corriente. El espectro de potencia de la fuente 6 de luz puede ser una función de las señales de tensión y de corriente. Mediante el ajuste de una de ellas, el espectro de potencia puede ajustarse de manera que se reducen los valores de componentes de frecuencia del residuo armónico del espectro de potencia. Como resultado, se reduce el centelleo visible en la luz que se origina desde la fuente 6 de luz, sin el uso de condensadores de almacenamiento de energía para reducir este centelleo visible.

40

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, dicha ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas o a modo de ejemplo y no limitativas; la invención no se limita a las realizaciones dadas a conocer.

45

En las reivindicaciones, la expresión "que comprende/comprendiendo" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. Un único procesador u otra unidad puede cumplir con las funciones de varios elementos mencionados en las reivindicaciones. El mero hecho de que se mencionen determinadas medidas en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que una combinación de las mismas no pueda usarse de manera ventajosa. Puede almacenarse/distribuirse un programa informático en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también puede distribuirse en otras formas, tales como a través de Internet u otros sistemas de telecomunicación por cable o inalámbricos. Cualquier símbolo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como que limita el alcance.

50

55

REIVINDICACIONES

1. Circuito de alimentación para alimentar una señal de tensión y una señal de corriente a una fuente (6) de luz, comprendiendo el circuito de alimentación al menos un conmutador (22, 32, 42, 52) y un controlador (21, 31, 41, 51) para controlar el al menos un conmutador (22, 32, 42, 52), en el que mediante tal control se reduce un valor de al menos una componente de frecuencia de un residuo armónico de un espectro de potencia de la fuente (6) de luz, caracterizado porque la al menos una componente de frecuencia del residuo armónico comprende al menos una primera componente de frecuencia a una frecuencia igual a dos veces una frecuencia base de al menos una de una señal de tensión adicional y una señal de corriente adicional que se originan desde una fuente (11) de CA, en el que mediante tal ajuste del residuo armónico se reduce el centelleo visible en la luz que se origina desde la fuente (6) de luz sin usar un condensador electrolítico para reducir este centelleo visible.
2. Circuito de alimentación según la reivindicación 1, siendo el espectro de potencia una función de la señal de tensión y la señal de corriente, y conmutando el al menos un conmutador (22, 32, 42, 52) la señal de tensión para controlar la señal de corriente.
3. Circuito de alimentación según la reivindicación 1, comprendiendo el controlador (21, 31, 41, 51) una disposición para generar una señal de control para el al menos un conmutador (22, 32, 42, 52).
4. Circuito de alimentación según la reivindicación 1, comprendiendo el controlador (21, 31, 41, 51) un convertidor para convertir una señal medida en una señal de control para el al menos un conmutador (22, 32, 42, 52).
5. Dispositivo que comprende un circuito de alimentación según la reivindicación 1.
6. Método para alimentar una señal de tensión y una señal de corriente a una fuente (6) de luz, comprendiendo el método al menos una etapa de conmutación y una etapa de control para controlar la al menos una etapa de conmutación, en el que mediante tal control se reduce un valor de al menos una componente de frecuencia de un residuo armónico de un espectro de potencia de la fuente (6) de luz, caracterizado porque la al menos una componente de frecuencia del residuo armónico comprende al menos una primera componente de frecuencia a una frecuencia igual a dos veces una frecuencia base de al menos una de una señal de tensión adicional y una señal de corriente adicional que se originan desde una fuente (11) de CA, en el que mediante tal ajuste del residuo armónico se reduce el centelleo visible en la luz que se origina desde la fuente (6) de luz sin usar un condensador electrolítico para reducir este centelleo visible.

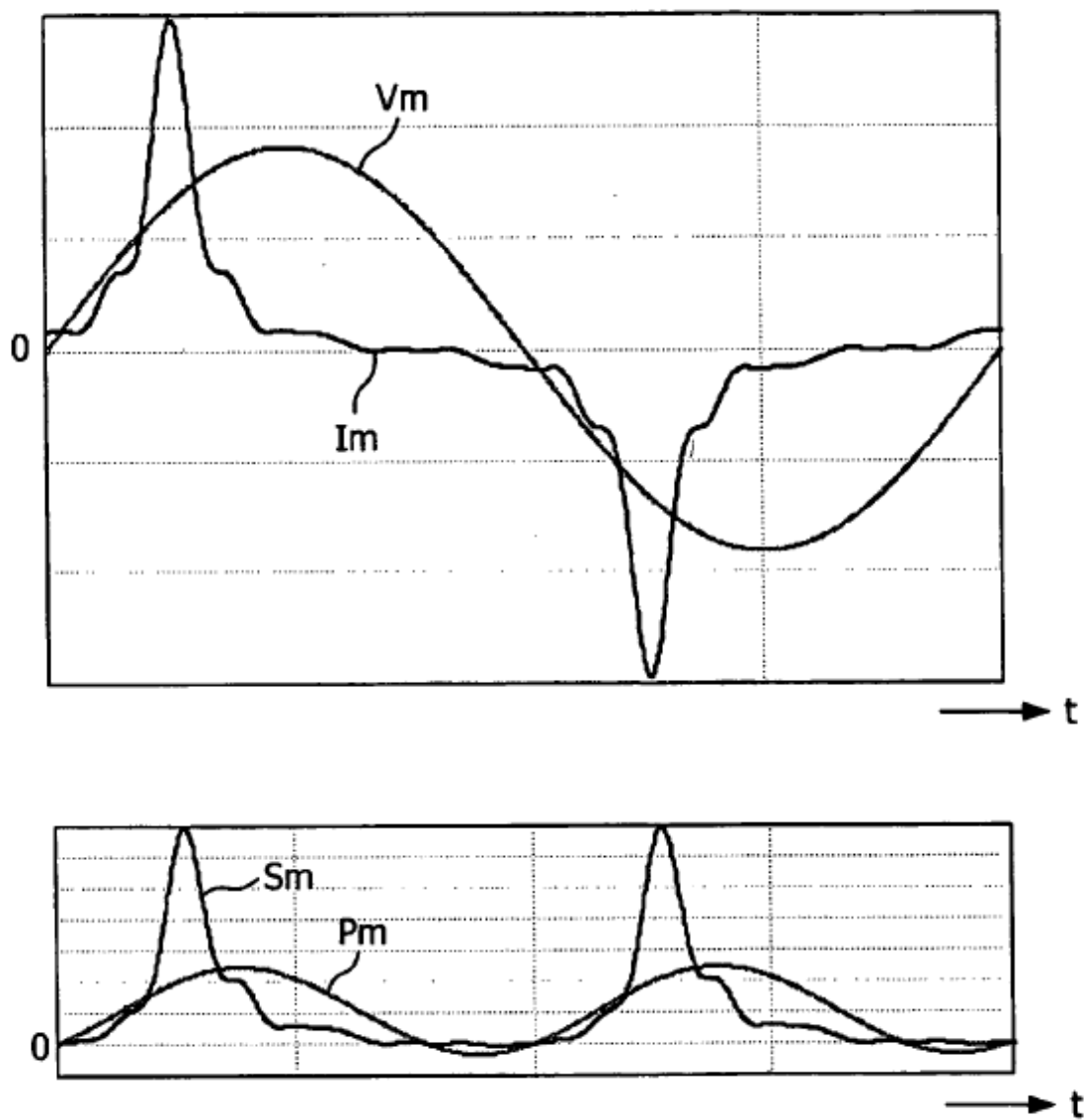


FIG. 1

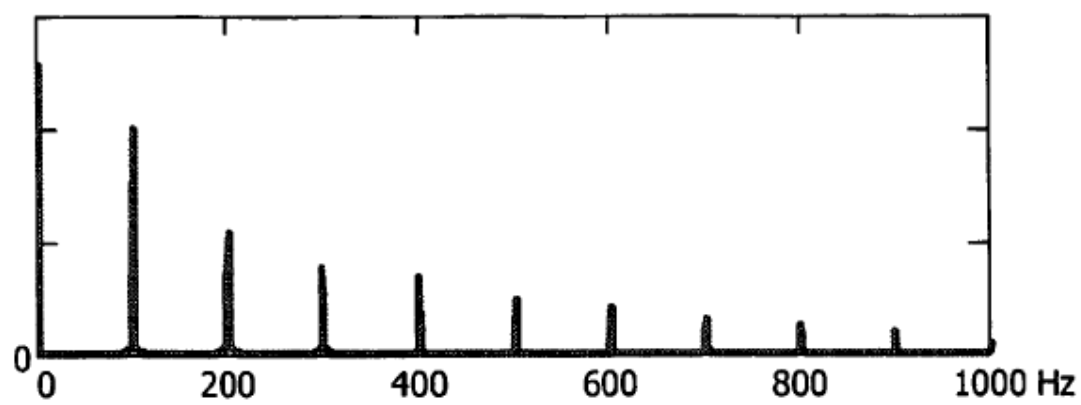


FIG. 2

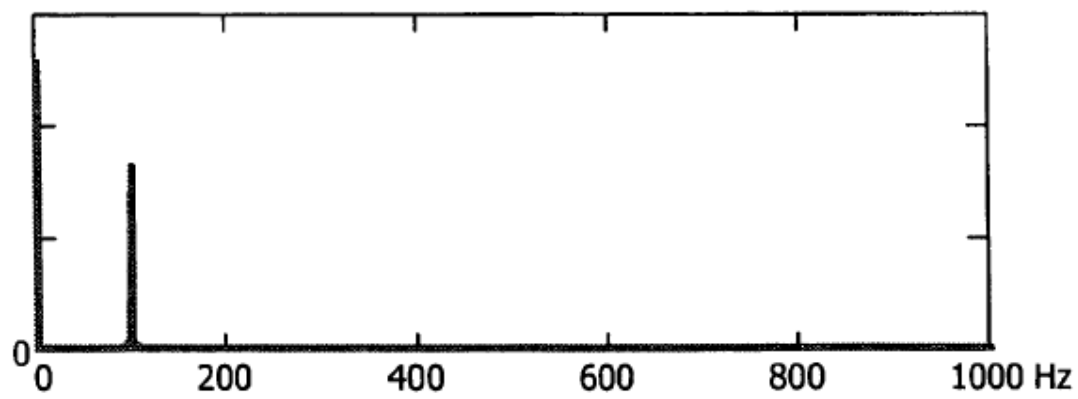


FIG. 3

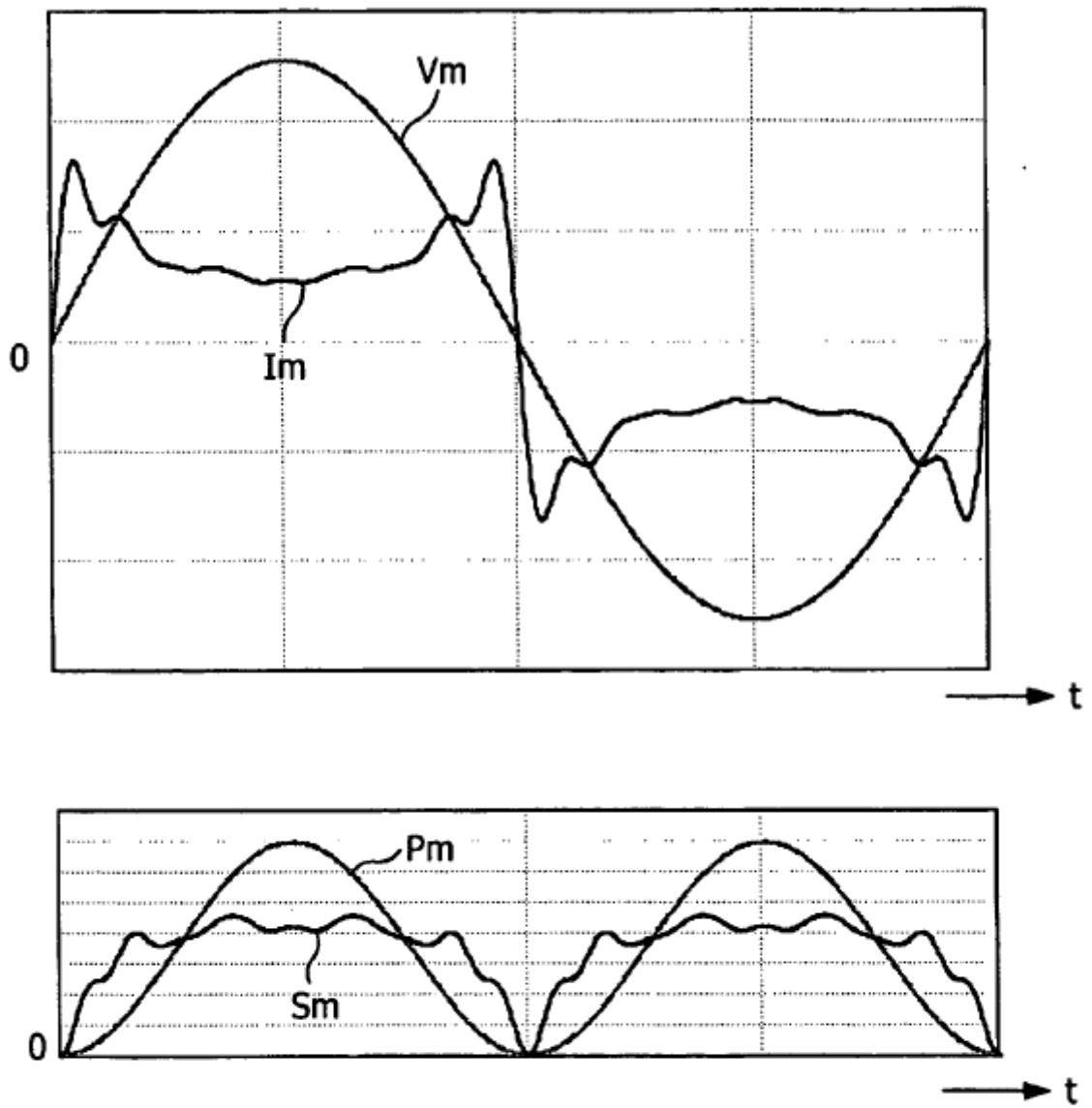


FIG. 4

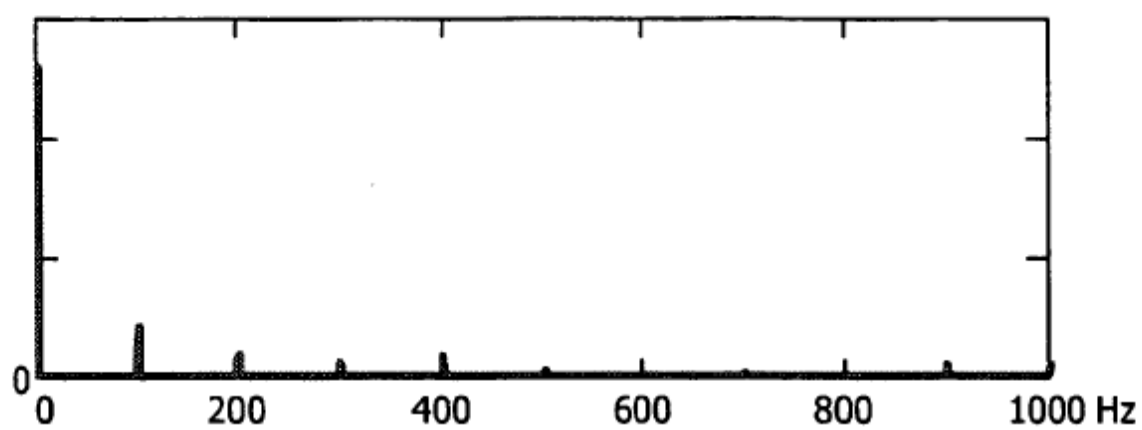


FIG. 5

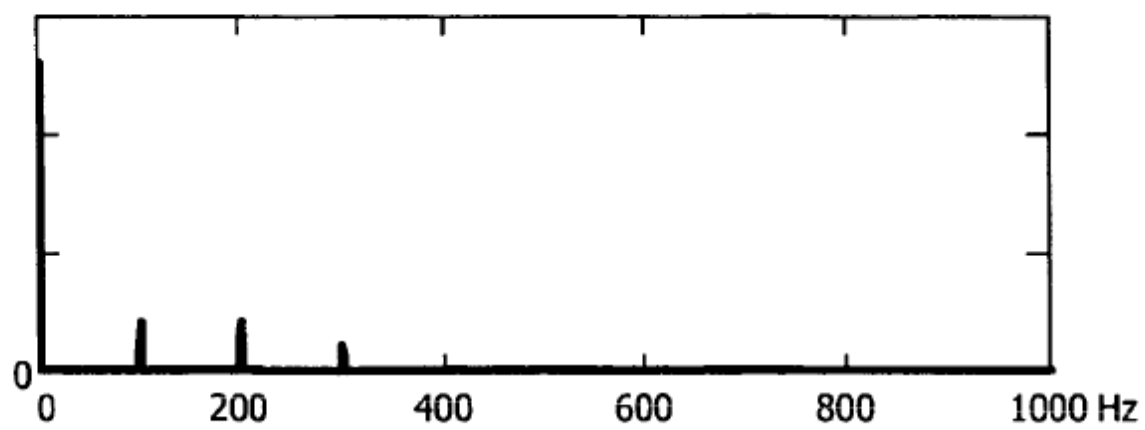


FIG. 6

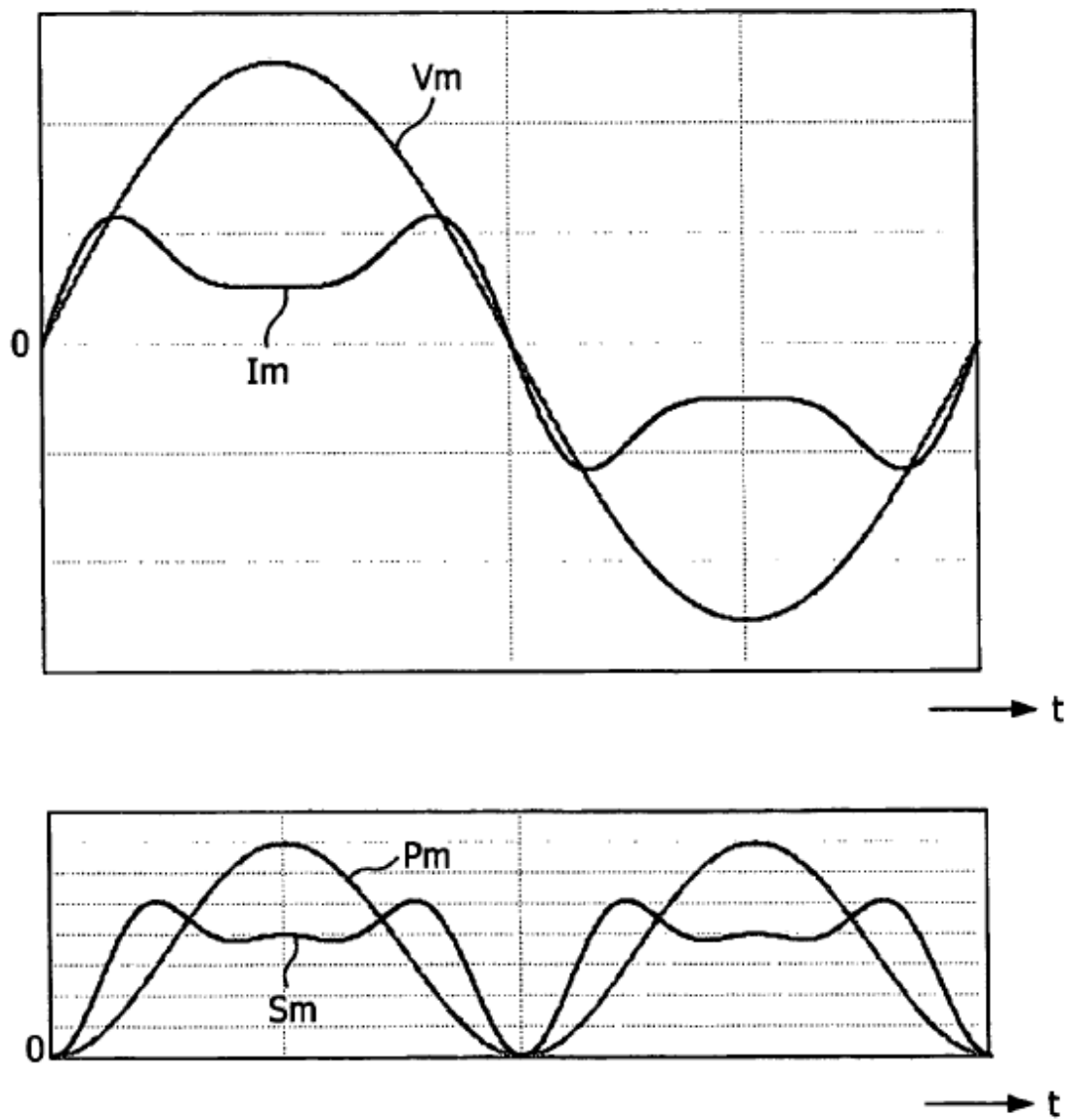


FIG. 7

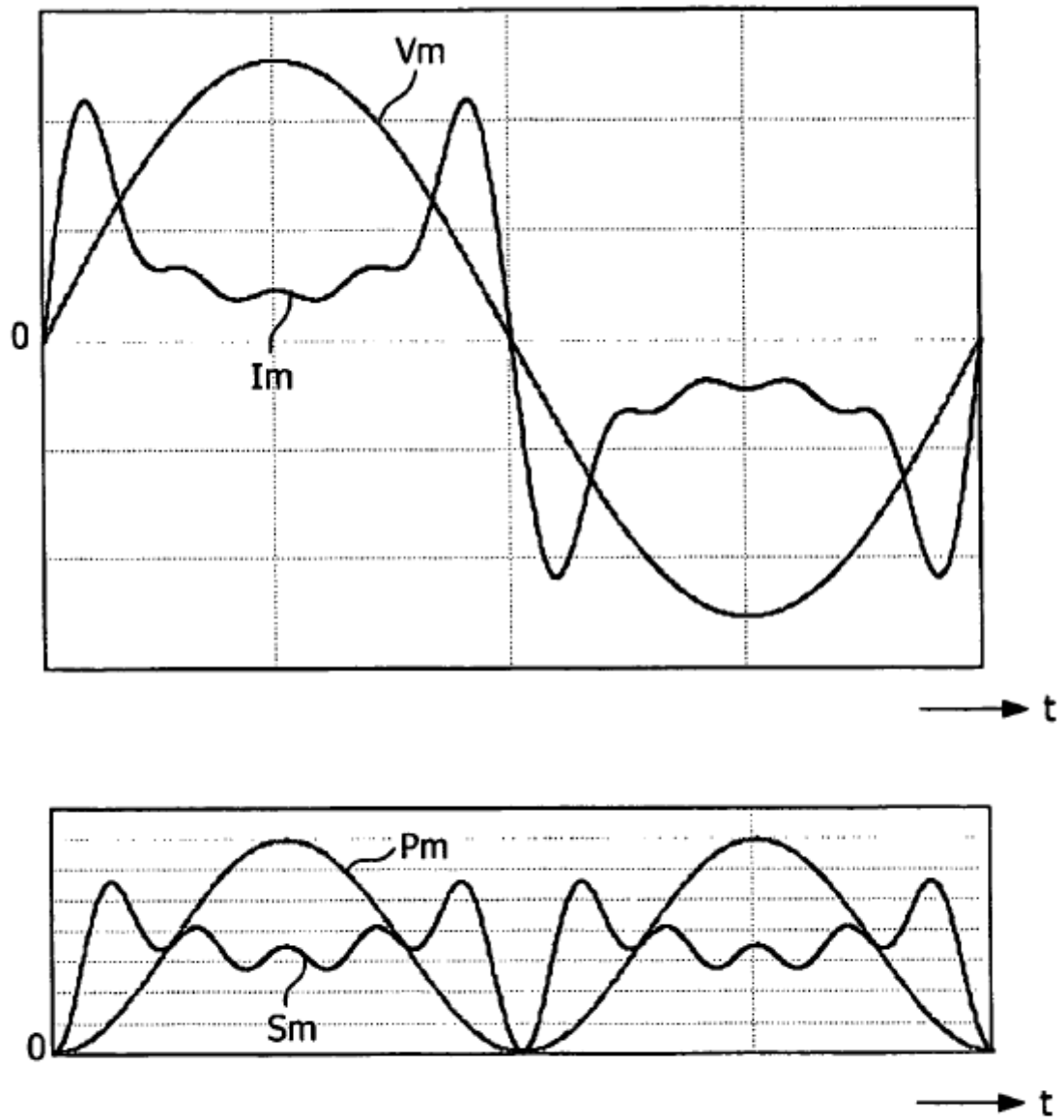


FIG. 8

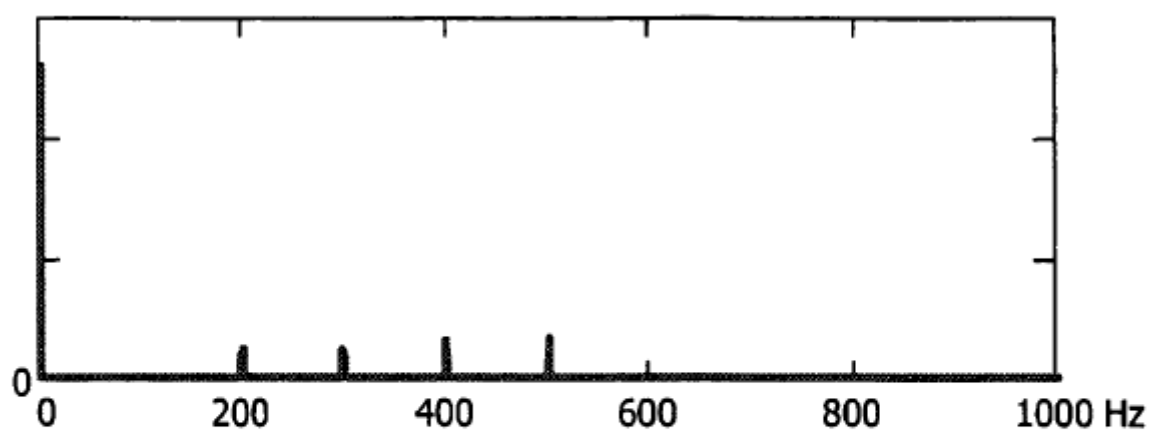


FIG. 9

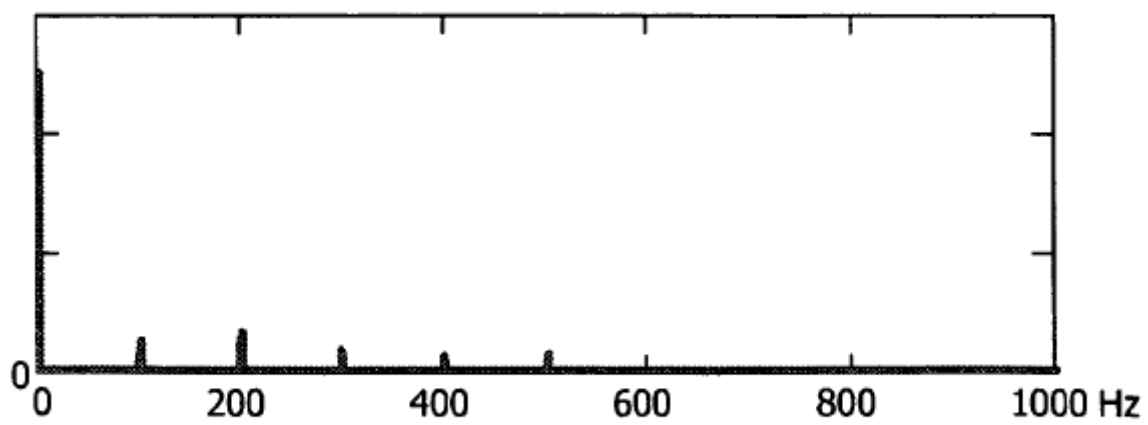


FIG. 10

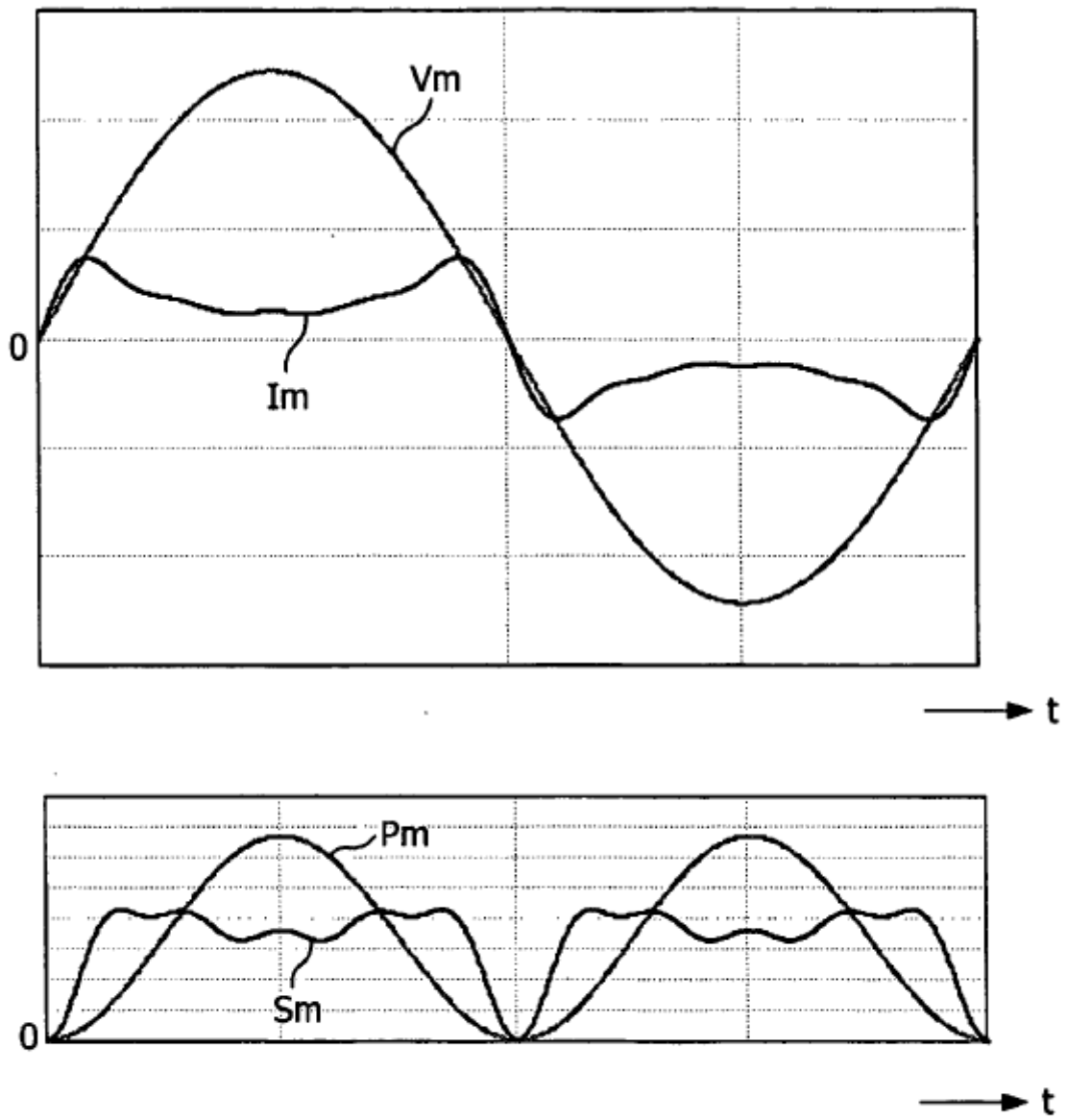


FIG. 11

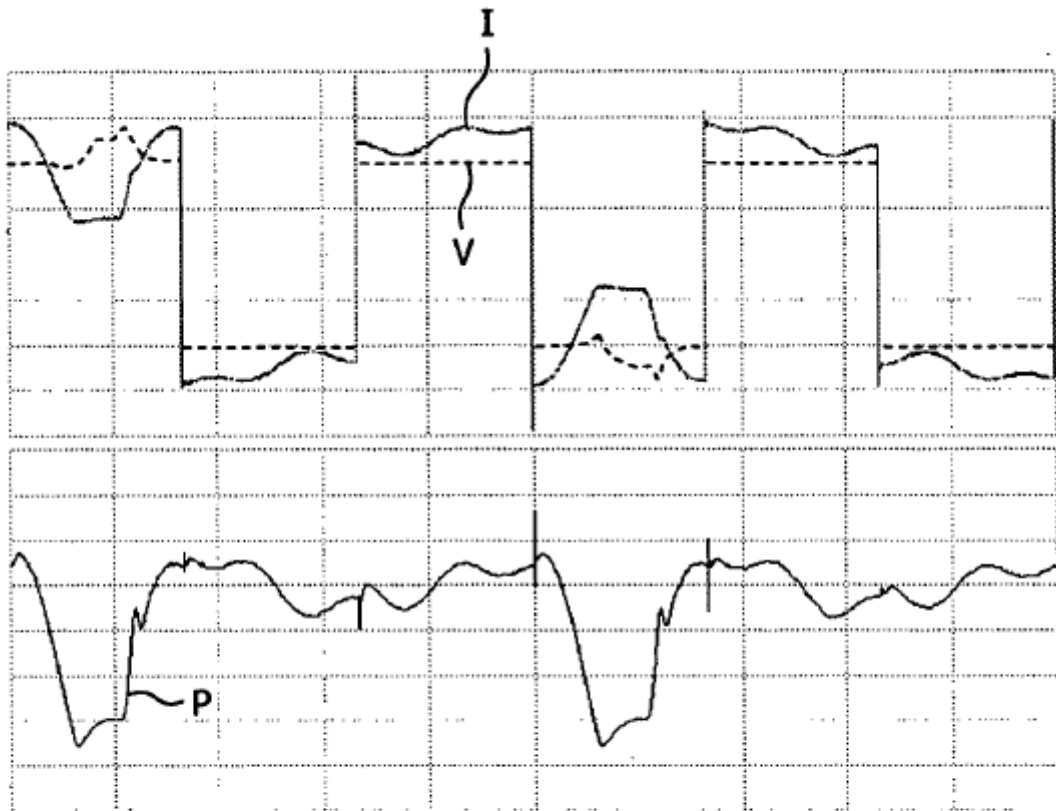


FIG. 12

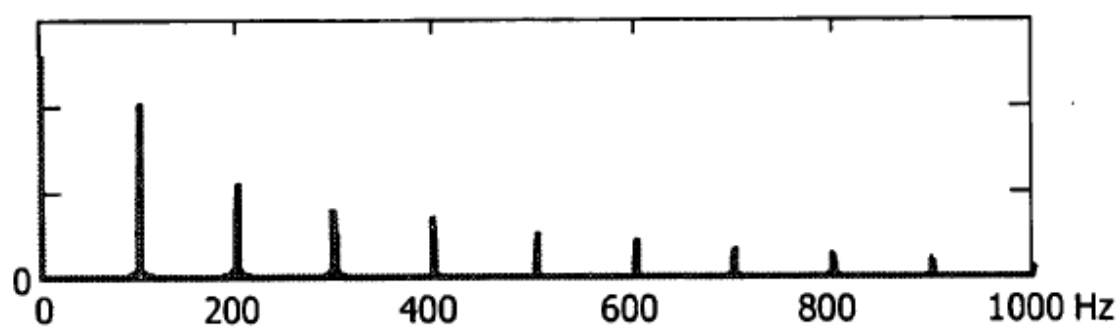


FIG. 13

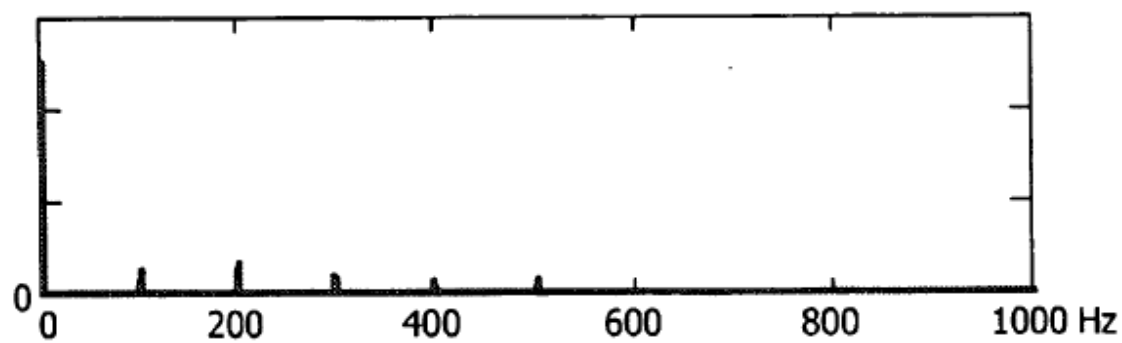


FIG. 14

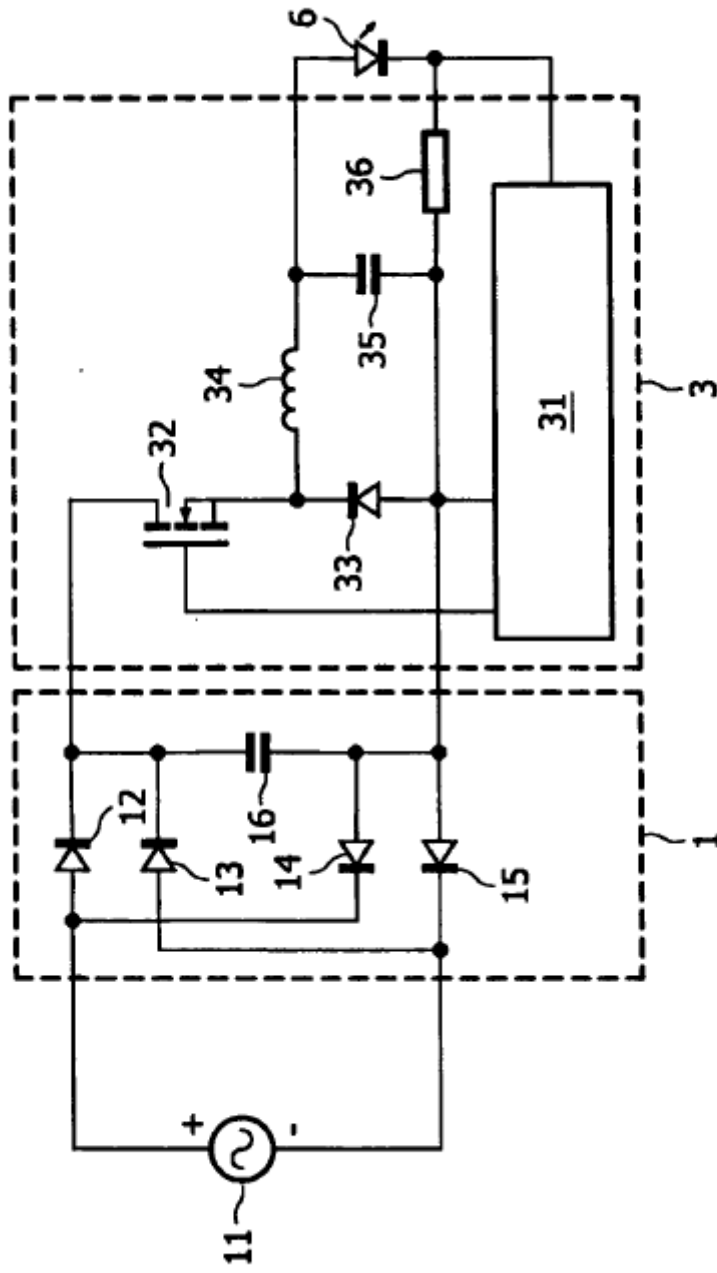


FIG. 15

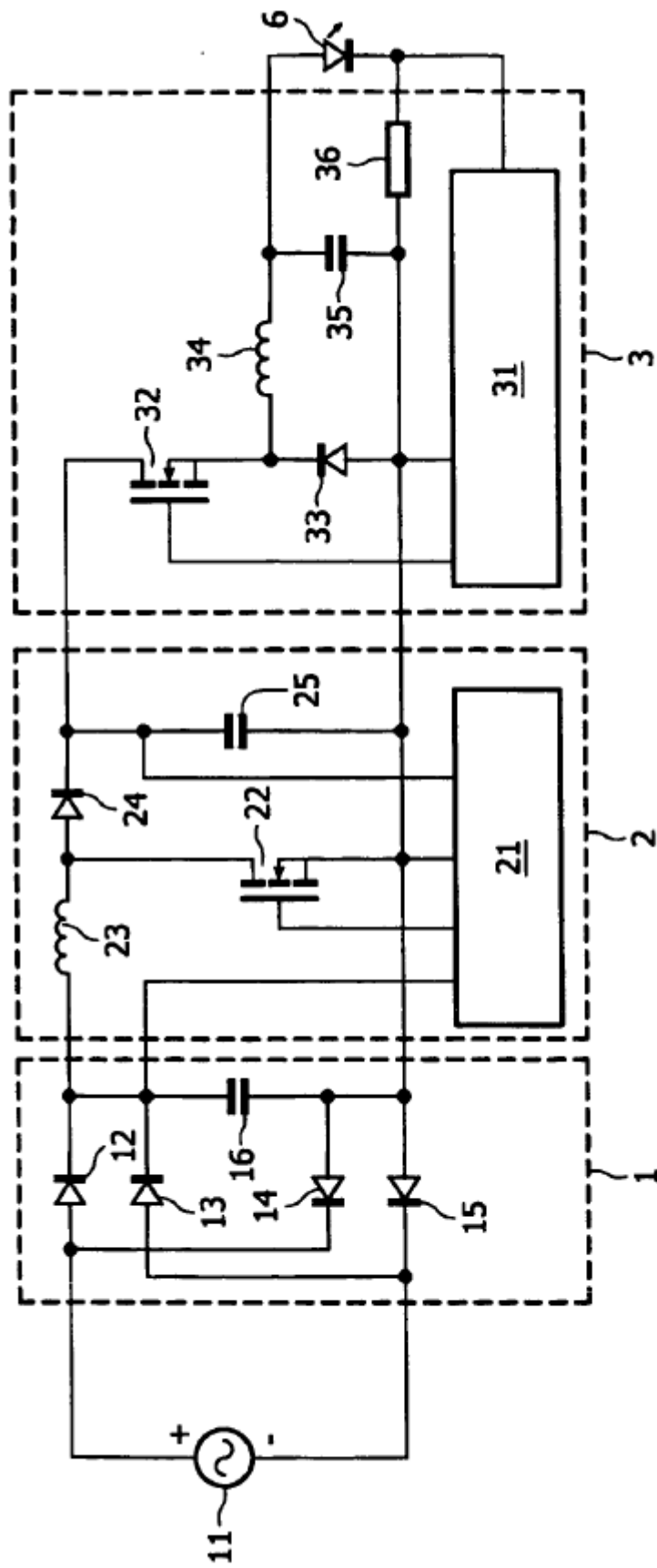


FIG. 16

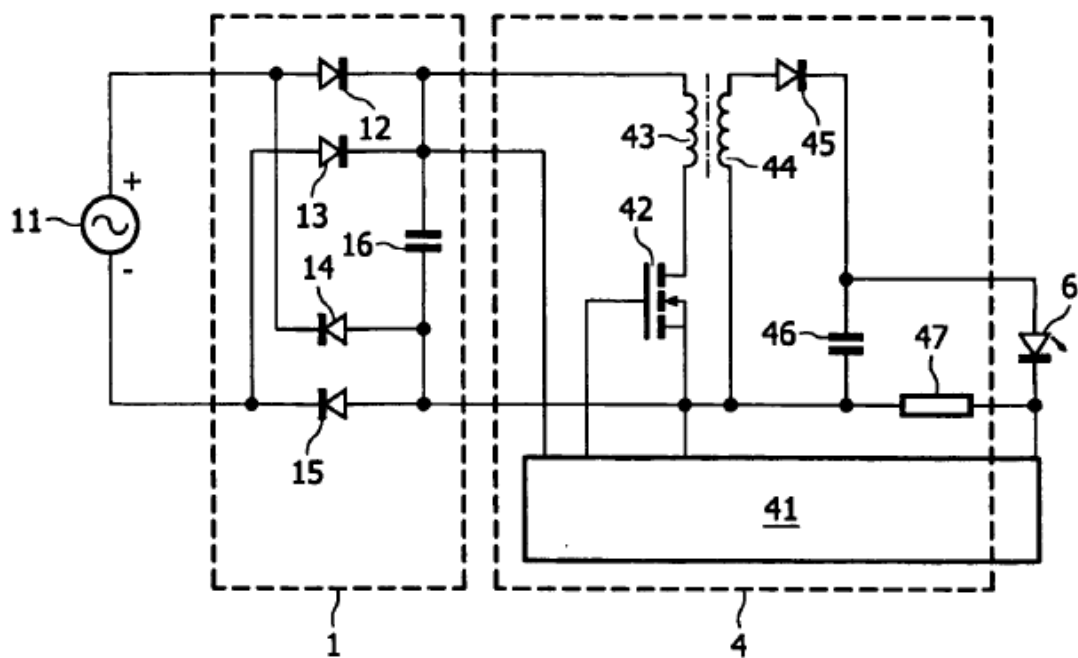


FIG. 17

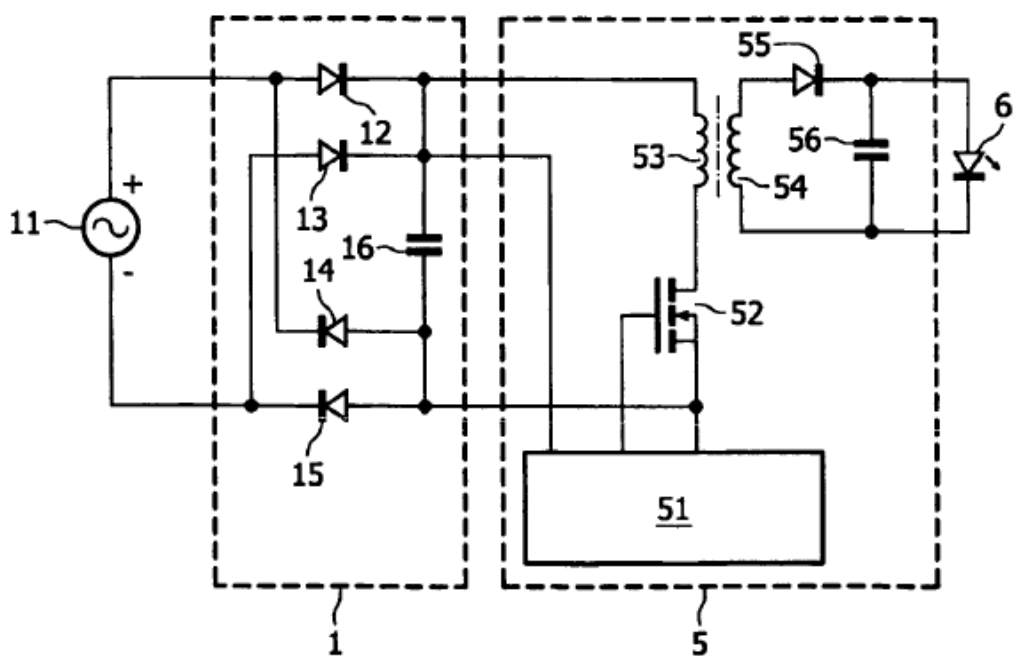


FIG. 18