

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 322**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2013 PCT/IB2013/055316**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14009836**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2013 E 13762240 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2873298**

54 Título: **Circuito conductivo entre balasto y LED fluorescentes**

30 Prioridad:
11.07.2012 US 201261670166 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.06.2019

73 Titular/es:
**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:
**TAO, HAIMIN y
JANS, WILLIAM PETER MECHTILDIS MARIE**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 715 322 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

Circuito conductivo entre balasto y LED fluorescentes

5 Campo de la invención

La invención se relaciona con un circuito conductivo para conducir una carga, comprendiendo la carga al menos un diodo emisor de luz. La invención se relaciona además con un dispositivo.

10 Los ejemplos de un dispositivo de este tipo son balastos y lámparas fluorescentes y sus partes.

Antecedentes de la invención

15 El documento de los Estados Unidos US 2010/0102737 A1 divulga un dispositivo para suministrar energía a diodos emisores de luz. Este dispositivo es relativamente ineficiente y sufre pérdidas de energía relativamente grandes.

El documento EP 2 469 984 divulga un sistema de adaptación de LED.

20 Resumen de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un circuito conductivo mejorado. Es un objeto adicional de la invención proporcionar un dispositivo mejorado.

25 De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un circuito conductivo para conducir una carga, comprendiendo la carga al menos un diodo emisor de luz, comprendiendo el circuito conductivo

- un rectificador para intercambiar una primera señal de corriente con un balasto fluorescente y para suministrar una segunda señal de corriente a la carga,

30 - un circuito de conmutación acoplado a o que forma parte del rectificador para controlar una cantidad de energía suministrada a la carga, y

- un controlador para controlar el circuito de conmutación, una frecuencia de conmutación del circuito de conmutación igual a o inferior a dos veces la frecuencia de la primera señal de corriente, el balasto fluorescente comprende un balasto electrónico activo, el controlador está dispuesto para sincronizar la frecuencia de conmutación del circuito de conmutación y una frecuencia de conmutación del balasto electrónico activo que es igual a la frecuencia de la primera señal de corriente.

40 El balasto fluorescente comprende un balasto electrónico activo. La primera señal de corriente es una señal de corriente de corriente alterna (AC), y la segunda señal de corriente es una señal de corriente de corriente continua (DC). El circuito de conmutación controla la cantidad de energía suministrada a la carga, por ejemplo, desviando la primera y/o segunda señales de corriente y/o partes de las mismas.

45 Al haber introducido el controlador para controlar el circuito de conmutación, el controlador está dispuesto para definir la frecuencia de conmutación del circuito de conmutación como igual a o inferior a dos veces la frecuencia de la primera señal de corriente, en comparación con el dispositivo divulgado en el documento de los Estados Unidos US 2010/0102737 A1, las pérdidas de potencia se reducen mucho, debido al hecho de que en el documento de los Estados Unidos US 2010/0102737 A1 los conmutadores funcionan a una frecuencia mucho mayor que la frecuencia de la primera señal de corriente. Además, en comparación con el dispositivo divulgado en el documento de los Estados Unidos US 2010/0102737 A1, se impide un conmutador de ramificación en desventaja acoplado en serie a la carga. La sincronización de la frecuencia de conmutación del circuito de conmutación y la frecuencia de conmutación del balasto electrónico activo, en comparación con la no sincronización, reduce la interferencia.

55 Al menos un diodo emisor de luz comprende uno o más diodos emisores de luz de cualquier tipo y en cualquier combinación.

60 Una realización del circuito conductivo se define por el rectificador que comprende un puente, los terminales de entrada del puente están dispuestos para acoplarse a los terminales de salida del balasto fluorescente, y los terminales de salida del puente están dispuestos para acoplarse a los terminales de entrada de la carga. Un puente rectificador convierte la señal de corriente AC en la señal de corriente DC de una manera ventajosamente simétrica.

65 Una realización del circuito conductivo se define por el circuito de conmutación que comprende un conmutador, el puente que comprende cuatro elementos de diodo, y los contactos principales del conmutador están acoplados a los terminales de salida del puente. Esta realización del circuito conductivo es ventajosa porque su circuito de conmutación solo requiere un conmutador. Sin embargo, para impedir que un condensador acoplado en paralelo a la carga se descargue a través de este conmutador en caso de que esté en un estado conductivo, se debe agregar un elemento

de diodo entre el conmutador y la carga, cuyo elemento de diodo aumentará la pérdida de potencia del circuito conductivo en pequeña medida. Al aumentar el tiempo de conducción del conmutador y al disminuir el tiempo de no conducción del conmutador, la cantidad de potencia suministrada a la carga disminuye y viceversa.

5 Una realización del circuito conductivo se define por el circuito de conmutación que comprende los conmutadores primero y segundo, el puente que comprende los elementos de diodo primero y segundo y los conmutadores primero y segundo, un primer terminal de entrada del puente que se acopla a través del primer elemento de diodo a un primer terminal de salida del puente y se acopla a través del segundo elemento de diodo a un segundo terminal de salida del puente, los contactos principales del primer conmutador se acoplan a un segundo terminal de entrada y el primer terminal de salida del puente, y los contactos principales del segundo conmutador están acoplados al segundo terminal de entrada y al segundo terminal de salida del puente. Esta realización del circuito conductivo es ventajosa porque, en comparación con la realización anterior, se reduce la pérdida de potencia en el puente rectificador. Ambos conmutadores deben controlarse de forma antifase, para impedir que un condensador acoplado en paralelo a la carga se descargue a través de estos conmutadores en caso de que estén en un estado conductivo simultáneamente. Al aumentar un cambio de fase entre un control de los conmutadores por un lado, y la primera señal de corriente por otro lado, la cantidad de energía suministrada a la carga disminuye y viceversa. Aquí, el diodo parásito de cada conmutador juega un papel importante en el sentido de que los dos elementos de diodo y los dos diodos parásitos juntos representan un puente rectificador convencional.

20 Una realización del circuito conductivo se define por el circuito de conmutación que comprende los conmutadores primero y segundo, el puente que comprende los elementos de diodo primero y segundo y los conmutadores primero y segundo, un primer terminal de entrada del puente que se acopla a través del primer elemento de diodo a un primer terminal de salida del puente, un segundo terminal de entrada del puente se acopla a través del segundo elemento de diodo al primer terminal de salida del puente, los contactos principales del primer conmutador se acoplan al primer terminal de entrada y un segundo terminal de salida del puente, y los contactos principales del segundo conmutador están acoplados al segundo terminal de entrada y al segundo terminal de salida del puente. Esta realización del circuito conductivo es ventajosa porque, en comparación con la realización anterior, ambos conmutadores están al mismo nivel de voltaje. Ambos conmutadores pueden controlarse sin que haya un cambio de fase entre sus controles, pero para reducir la pérdida de eficiencia, deben controlarse con un cambio de fase entre sus controles. Al aumentar la superposición en el tiempo de sus estados conductivos, la cantidad de energía suministrada a la carga disminuye y viceversa. Aquí, el diodo parásito de cada conmutador juega nuevamente un papel importante.

35 Una realización del circuito conductivo se define por el circuito de conmutación que comprende los conmutadores primero y segundo, el puente que comprende cuatro elementos de diodo, los primeros contactos principales de los conmutadores primero y segundo están acoplados a los terminales de entrada del puente, y los segundos contactos principales de los conmutadores primero y segundo están acoplados entre sí. Esta realización del circuito conductivo es relativamente idéntica a la realización anterior. Ambos conmutadores se controlan aquí a través de una y de la misma señal de control. En caso de que los segundos contactos principales de los conmutadores primero y segundo estén acoplados a tierra, esta realización y la realización anterior funcionan de manera idéntica.

40 Una realización del circuito conductivo se define comprendiendo además

45 - un circuito de desafinación para igualar una impedancia de salida del balasto fluorescente y una impedancia de entrada del rectificador. Esta realización del circuito conductivo es ventajosa porque el circuito de desafinación no solo hace coincidir las impedancias sino que también filtra las señales de conmutación y reduce la interferencia electromagnética.

50 Una realización del circuito conductivo está definida por el circuito de desafinación que comprende un inductor con un primer lado acoplado a un primer terminal de entrada del rectificador y con un segundo lado dispuesto para acoplarse a un terminal de salida del balasto fluorescente, y que comprende además un condensador con un primer lado acoplado al segundo lado del inductor y con un segundo lado acoplado a un segundo terminal de entrada del rectificador. En una situación mínima, solo está presente el inductor. Para mejorar la situación, se debe agregar el condensador, siempre en el lado del balasto fluorescente. Este circuito de desafinación es relativamente simple, de bajo coste y robusto.

55 Una realización del circuito conductivo se define comprendiendo además

60 - un circuito de arranque para aumentar una impedancia en un terminal de entrada del rectificador en el arranque. Esta realización del circuito conductivo es ventajosa porque mejora el rendimiento del balasto fluorescente. El circuito de arranque aumenta la impedancia en el terminal de entrada del rectificador en el arranque. Ciertos balastos fluorescentes, como ciertos balastos electrónicos activos, prefieren una impedancia relativamente alta en sus salidas para el arranque. El circuito de arranque puede aumentar la impedancia en el terminal de entrada del rectificador directa o indirectamente a través del circuito de desafinación.

65 Una realización del circuito conductivo está definida por el circuito de arranque que comprende una conexión paralela de un condensador y un conmutador, un primer lado de la conexión paralela está acoplado a un primer terminal de

5 entrada del rectificador y un segundo lado de la conexión paralela está dispuesta para acoplarse a un terminal de salida del balasto fluorescente, el conmutador está en un estado no conductivo en el arranque y se pone en un estado conductivo después de un transcurrido un intervalo de tiempo. El intervalo de tiempo se determina, por ejemplo, midiendo la amplitud de una señal de corriente que fluye a través del condensador y comparando la amplitud medida con un umbral. Tan pronto como se supera el umbral, el intervalo de tiempo ha transcurrido. Este circuito de arranque es relativamente simple, de bajo coste y robusto.

Una realización del circuito conductivo se define comprendiendo además

10 - un sensor de corriente para informar al controlador sobre la amplitud de una señal de corriente que fluye a través de la carga. Esta realización del circuito conductivo es ventajosa porque la retroalimentación mejora el rendimiento del circuito conductivo.

Una realización del circuito conductivo se define comprendiendo además

15 - un sensor de voltaje para informar al controlador sobre la amplitud de una señal de voltaje presente a través de la carga. Esta realización del circuito conductivo es ventajosa porque la retroalimentación mejora el rendimiento del circuito conductivo.

20 Una realización del circuito conductivo se define por el circuito de conmutación que comprende uno o dos conmutadores que se controlan a través de una y la misma señal de control, siendo la frecuencia de conmutación de cada conmutador igual al doble de la frecuencia de la primera señal de corriente, o al circuito de conmutación que comprende dos conmutadores que se controlan mediante diferentes señales de control, siendo la frecuencia de conmutación de cada conmutador igual a la frecuencia de la primera señal de corriente.

25 Esta realización del circuito conductivo es ventajosa porque dicha sincronización, en comparación con la no sincronización, reduce la interferencia. Especialmente cuando diversas cargas que comprenden uno o más diodos emisores de luz están presentes en una habitación, la sincronización proporciona una ventaja importante. La frecuencia de la primera señal de corriente es igual a la frecuencia de conmutación del balasto electrónico activo. En un primer caso, cuando el circuito del conmutador consiste en un conmutador o dos conmutadores que se controlan a través de una y la misma señal de control, la frecuencia de conmutación de cada conmutador debe ser igual al doble de la frecuencia de la primera señal de corriente, para obtener la sincronización. En este primer caso, cada conmutador se controla dos veces por período de la primera señal de corriente. En un segundo caso, cuando el circuito de conmutación consta de dos conmutadores que se controlan mediante diferentes señales de control, la frecuencia de conmutación de cada conmutador debe ser igual a la frecuencia de la primera señal de corriente, para obtener la sincronización. En este segundo caso, cada conmutador se controla entonces una vez por período de la primera señal de corriente, por lo que los dos conmutadores se controlan individualmente por período.

Una realización del circuito conductivo se define comprendiendo además

40 - un detector para informar al controlador sobre un cruce por cero en la primera señal de corriente. Este detector puede ser relativamente simple y de bajo coste y robusto.

45 Un elemento de diodo, por ejemplo, comprende un diodo o diversos diodos o un diodo Zener o un transistor o una parte del mismo. Un conmutador, por ejemplo, comprende un transistor bipolar o un transistor de efecto de campo. El circuito de desafinación y el circuito de arranque y el sensor de corriente y el sensor de voltaje y la sincronización mejoran el rendimiento del circuito conductivo para que la frecuencia de conmutación del circuito de conmutación sea igual a o inferior al doble de la frecuencia de la primera señal de corriente, pero no necesariamente se requiere que esta frecuencia de conmutación del circuito de conmutación sea igual a o inferior a dos veces la frecuencia de la primera señal de corriente.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un dispositivo que comprende el controlador y que comprende además el balasto electrónico y/o el circuito de diodo emisor de luz.

55 Una idea es que deben impedirse las frecuencias de conmutación relativamente altas de los circuitos de conmutación en los circuitos conductivos. Una idea básica es que la frecuencia de conmutación del circuito de conmutación debe ser igual a o menor que el doble de la frecuencia de la primera señal de corriente, cuando es más baja, por ejemplo, a lo sumo, como máximo el 50 % de la frecuencia de la primera señal de corriente, preferiblemente a lo sumo 20% de la frecuencia de la primera señal de corriente, aún más preferiblemente como máximo el 10% de la frecuencia de la primera señal de corriente.

60 Se ha resuelto un problema para proporcionar un circuito conductivo mejorado. Otra ventaja es que el circuito conductivo es relativamente eficiente e impide un conmutador de ramificación acoplado en serie a la carga. Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas a continuación.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

- 5 La Figura 1 muestra una primera realización de un circuito conductivo,
La Figura 2 muestra una segunda realización de un circuito conductivo,
La Figura 3 muestra una tercera realización de un circuito conductivo,
10 La Figura 4 muestra una cuarta realización de un circuito conductivo,
La Figura 5 muestra un circuito de desafinación,
15 La Figura 6 muestra un circuito de arranque,
La Figura 7 muestra una quinta realización de un circuito conductivo,
La Figura 8 muestra las primeras señales,
20 La Figura 9 muestra las primeras formas de onda,
Figura 10 muestra segundas formas de onda,
25 La Figura 11 muestra las terceras formas de onda.
La Figura 12 muestra las cuartas formas de onda.
Figura 13 muestra quintas formas de onda,
30 La Figura 14 muestra una gráfica de ciclo de potencia con respecto al trabajo,
La Figura 15 muestra las segundas señales, y
35 La Figura 16 muestra las terceras señales.

Descripción detallada de realizaciones

40 En la Figura 1, se muestra una primera realización de un circuito 1 conductivo para impulsar una carga 2. La carga 2 comprende uno o más diodos emisores de luz de cualquier tipo y en cualquier combinación. El circuito 1 conductivo comprende un rectificador 11-14 para intercambiar una primera señal de corriente con un balasto 3 fluorescente y para suministrar una segunda señal de corriente a la carga 2. El rectificador 11-14 comprende un puente. El puente comprende cuatro elementos 11-14 de diodo. Los terminales de entrada del puente están dispuestos para acoplarse a los terminales de salida del balasto 3 fluorescente, y los terminales de salida del puente están dispuestos para acoplarse a los terminales de entrada de la carga 2. El circuito 1 conductivo comprende además un conmutador 21 para controlar una cantidad de energía suministrada a la carga 2. A este respecto, los contactos principales del conmutador 21 están acoplados a los terminales de salida del puente. El circuito 1 conductivo comprende además un controlador 31 para controlar el conmutador 21 de modo que la frecuencia de conmutación del conmutador 21 sea igual a o inferior a dos veces la frecuencia de la primera señal de corriente.

50 Para un balasto 3 fluorescente en la forma de balasto electrónico activo, una frecuencia de la primera señal de corriente podría ser de 100 kHz o 40 kHz respectivamente, y una frecuencia de conmutación del conmutador 21 debería ser ≤ 200 kHz o ≤ 80 kHz respectivamente, por ejemplo, 10 kHz o 4 kHz respectivamente, o 5 kHz o 1 kHz respectivamente, etc.

55 Un primer contacto principal del conmutador 21 se debe acoplar a través de un elemento 33 de diodo a un primer terminal de entrada de la carga 2, para impedir que un condensador 32 acoplado en paralelo a la carga 2 se descargue a través del conmutador 21 en caso de que esté en un estado conductivo. El condensador 32 proporciona energía a la carga 2 durante un estado conductivo del conmutador 21, y se carga durante un estado no conductivo del conmutador 21. El condensador 32 reduce aún más la ondulación de la segunda señal de corriente. Al aumentar el tiempo de conducción del conmutador 21 y al disminuir el tiempo de no conducción del conmutador 21, la cantidad de energía suministrada a la carga 2 disminuye y viceversa.

65 En la Figura 2, se muestra una segunda realización de un circuito conductivo para impulsar una carga 2. Aquí, el puente comprende elementos 11, 12 de diodo primero y segundo y conmutadores 22, 23 primero y segundo. Un primer terminal de entrada del puente se acopla a través del primer elemento 11 de diodo a un primer terminal de salida del

puente y se acopla a través del segundo elemento 12 de diodo a un segundo terminal de salida del puente. Los contactos principales del primer conmutador 22 están acoplados a un segundo terminal de entrada y al primer terminal de salida del puente. Los contactos principales del segundo conmutador 23 están acoplados al segundo terminal de entrada y al segundo terminal de salida del puente. El circuito 1 conductivo comprende además un controlador 31 para controlar los conmutadores 22, 23, de modo que una frecuencia de conmutación de cada uno de los conmutadores 22, 23 es igual a o inferior a la frecuencia de la primera señal de corriente.

Ambos conmutadores 22, 23 deben controlarse de forma antifase para impedir que el condensador 32 acoplado en paralelo a la carga 2 se descargue a través de estos conmutadores 22, 23 en caso de que estuvieran en un estado conductivo simultáneamente. Al aumentar un cambio de fase entre un control de los conmutadores 22, 23 por un lado y la primera señal de corriente por otro lado, la cantidad de energía suministrada a la carga 2 se reduce, y viceversa. Aquí, el diodo parásito de cada conmutador 22, 23 desempeña un papel importante, ya que los dos elementos 11, 12 de diodo y los dos diodos parásitos juntos representan un puente rectificador convencional.

En la Figura 3, se muestra una tercera realización de un circuito conductivo para impulsar una carga 2. Aquí, el puente comprende elementos 11, 13 de diodo primero y segundo y conmutadores 24, 25 primero y segundo. Un primer terminal de entrada del puente está acoplado a través del primer elemento 11 de diodo a un primer terminal de salida del puente. Un segundo terminal de entrada del puente está acoplado a través del segundo elemento 13 de diodo al primer terminal de salida del puente. Los contactos principales del primer conmutador 24 están acoplados al primer terminal de entrada y al segundo terminal de salida del puente. Los contactos principales del segundo conmutador 25 están acoplados al segundo terminal de entrada y al segundo terminal de salida del puente. El controlador 31 controla los conmutadores 24, 25 de modo que una frecuencia de conmutación de cada uno de los conmutadores 24, 25 es igual a o inferior a la frecuencia de la primera señal de corriente.

En comparación con la segunda realización, en la tercera realización, ambos conmutadores 24, 25 están al mismo nivel de voltaje. Ambos conmutadores 24, 25 pueden controlarse sin que haya un cambio de fase presente entre sus controles, pero para reducir la pérdida de eficiencia, deben controlarse con un cambio de fase presente entre sus controles. Al aumentar la superposición en el tiempo de sus estados conductivos, la cantidad de energía suministrada a la carga 2 disminuye y viceversa. Aquí, el diodo parásito de cada conmutador 24, 25 desempeña nuevamente un papel importante, ya que los dos elementos 11, 13 de diodo y los dos diodos parásitos juntos representan un puente rectificador convencional.

En la Figura 4, se muestra una cuarta realización de un circuito conductivo para impulsar una carga 2. Aquí, el puente comprende cuatro elementos 11-14 de diodo. El circuito 1 conductivo comprende los conmutadores 26, 27 primero y segundo. Los primeros contactos principales de los conmutador 26, 27 primero y segundo están acoplados a los terminales de entrada del puente. Los segundos contactos principales de los conmutadores 26, 27 primero y segundo están acoplados entre sí.

Ambos conmutadores 26, 27 se controlan aquí a través de una y la misma señal de control. En caso de que los segundos contactos principales de los conmutadores 26, 27 primero y segundo estén acoplados a tierra, al igual que los ánodos de los elementos 12, 14 de diodo, esta cuarta realización y la tercera realización funcionan de manera idéntica. Sin embargo, aquí el controlador 31 controla los conmutadores 26, 27, de manera que una frecuencia de conmutación de cada uno de los conmutadores 26, 27 es igual a o inferior a dos veces la frecuencia de la primera señal de corriente.

En la Figura 5, se muestra un circuito 4 de desafinación para igualar una impedancia de salida del balasto 3 fluorescente y una impedancia de entrada del rectificador. Aquí, el circuito 4 de desafinación se muestra como un circuito separado entre el balasto 3 fluorescente y el circuito 1 conductivo, pero alternativamente puede formar parte del balasto 3 fluorescente o el circuito 1 conductivo. Preferiblemente, el circuito 4 de desafinación comprende un inductor 41 con un primer lado acoplado a un primer terminal de entrada del rectificador y con un segundo lado dispuesto para acoplarse a un terminal de salida del balasto 3 fluorescente, y puede comprender además un condensador 42 con un primer lado acoplado al segundo lado del inductor 41 y con un segundo lado acoplado a un segundo terminal de entrada del rectificador.

En la Figura 6, se muestra un circuito 5 de arranque para aumentar una impedancia en un terminal de entrada del rectificador en el arranque. Aquí, el circuito 5 de arranque se muestra como un circuito separado entre el balasto 3 fluorescente y el circuito 1 conductivo, pero alternativamente puede formar parte del balasto 3 fluorescente o el circuito 1 conductivo. Preferiblemente, el circuito 5 de arranque comprende una conexión paralela de un condensador 51 y un conmutador 52. Un primer lado de la conexión paralela está acoplado a un primer terminal de entrada del rectificador y un segundo lado de la conexión paralela está dispuesto para acoplarse a un terminal de salida del balasto 3 fluorescente. El conmutador 52 está en un estado no conductivo en el arranque y se pone en un estado conductivo después de un lapso de intervalo de tiempo. El intervalo de tiempo se determina, por ejemplo, midiendo la amplitud de una señal de corriente que fluye a través del condensador 51 y comparando la amplitud medida con un umbral. Tan pronto como se supera el umbral, el intervalo de tiempo ha transcurrido y el conmutador pasa a un estado conductivo.

ES 2 715 322 T3

En caso de que el circuito 4 de desafinación y el circuito 5 de arranque se usen en combinación, en general los terminales de entrada del circuito 5 de arranque se deben acoplar a los terminales de salida del balasto 3 fluorescente y los terminales de salida del circuito 5 de arranque deben acoplarse a los terminales de entrada del circuito 4 de desafinación y los terminales de salida del circuito 4 de desafinación deben acoplarse a los terminales de entrada del circuito 1 conductivo.

En la Figura 7, se muestra una quinta forma de realización de un circuito 1 conductivo. Esta quinta realización se basa en la primera realización que se muestra en la Figura 1, que se ha ampliado con:

A) Un sensor 6 de corriente para informar al controlador 31 acerca de la amplitud de una señal de corriente que fluye a través de la carga 2. Una realización simple de dicho sensor 6 de corriente es una resistencia. La señal de voltaje presente a través de la resistencia representa y da una indicación de la señal de corriente que fluye a través de la resistencia, y, en caso de que la resistencia y la carga 2 estén acopladas en serie, de la señal de corriente que fluye a través de la carga 2. Otras realizaciones del sensor 6 de corriente no debe excluirse.

B) Un sensor 7 de voltaje para informar al controlador 31 acerca de la amplitud de una señal de voltaje presente a través de la carga 2. Una forma de realización simple de dicho sensor 7 de voltaje es una conexión en serie de dos resistencias, la conexión en serie se conecta en paralelo a la carga 2. La señal de voltaje presente a través de una de las dos resistencias (en general la que está conectada a tierra) representa y da una indicación de la señal de voltaje presente a través de la conexión en serie, y, en caso de que la conexión en serie y la carga 2 estén acopladas en paralelo, de la señal de voltaje presente a través de la carga 2. No se deben excluir otras realizaciones del sensor 7 de voltaje.

C) Una sincronización de la frecuencia de conmutación del conmutador 21 y la frecuencia de conmutación del balasto 3 fluorescente en forma de balasto electrónico activo. Usualmente, el controlador 31 se encargará de dicha sincronización, por ejemplo, en respuesta a la información proveniente de un detector 8 para informar al controlador 31 acerca de un cruce por cero en la primera señal de corriente.

D) Una fuente 34 de alimentación para suministrar el controlador 31. A este respecto, la fuente 34 de alimentación deriva un voltaje relativamente estable de los cátodos de los elementos 11, 13 de diodo.

E) Un controlador 35 de puerta para accionar la puerta del conmutador 21. A este respecto, el controlador 35 de puerta se alimenta a través de la fuente 34 de alimentación y se informa a través del controlador 31.

Las características A), B), C), D) y E) pueden introducirse adicionalmente en la segunda, tercera y cuarta realizaciones.

En la Figura 8, se muestran las primeras señales. La señal superior muestra una señal de voltaje de entrada presente a través de una entrada del circuito 1 conductivo y la señal inferior muestra una señal de control para el conmutador 21. Cuando el conmutador 21 está en un estado conductivo, la señal de voltaje de entrada es cero, debido al hecho de que la segunda señal de corriente es desviada. Cuando el conmutador 21 está en un estado no conductivo, la señal de voltaje de entrada es una señal conmutada a la frecuencia de conmutación del balasto fluorescente. Claramente, esta frecuencia de conmutación del balasto fluorescente es mucho más alta que la mitad de la frecuencia de conmutación del conmutador 21.

En la Figura 9, se muestran las primeras formas de onda, para el conmutador 21 en estado conductivo, la frecuencia de conmutación del conmutador 21 es de 1 kHz, ciclo de trabajo 0,5. Forma de onda superior: señal de control de voltaje para el conmutador 21. Forma de onda media: señal de voltaje en un terminal central del rectificador. Forma de onda inferior: primera señal de corriente.

En la Figura 10, se muestran las segundas formas de onda, para el conmutador 21 en un estado no conductivo, la frecuencia de conmutación del conmutador 21 es 1 kHz, ciclo de trabajo 0.5. Forma de onda superior: señal de control de voltaje para el conmutador 21. Forma de onda media: señal de voltaje en un terminal central del rectificador. Forma de onda inferior: primera señal de corriente.

En la Figura 11, se muestran las terceras formas de onda, para el conmutador 21 que va de un estado conductivo a un estado no conductivo, la frecuencia de conmutación del conmutador 21 es 1 kHz, ciclo de trabajo 0.5. Forma de onda superior: señal de control de voltaje para el conmutador 21. Forma de onda media: señal de voltaje en un terminal central del rectificador. Forma de onda inferior: primera señal de corriente.

En la Figura 12, se muestran las cuartas formas de onda, para el conmutador 21 que va de un estado conductivo a un estado no conductivo, la frecuencia de conmutación del conmutador 21 es 1 kHz, ciclo de trabajo 0.5, pero ahora para una escala de tiempo ampliada. Forma de onda superior: señal de control de voltaje para el conmutador 21. Forma de onda media: señal de voltaje en un terminal central del rectificador. Forma de onda inferior: primera señal de corriente.

En la Figura 13, se muestran las quintas formas de onda, para el conmutador 21 que tiene una frecuencia de conmutación de 1 kHz, ciclo de trabajo 0.5. Forma de onda superior: señal de control de voltaje para el conmutador

21. Segunda forma de onda: señal de voltaje presente en una entrada del circuito 1 conductivo. Tercera forma de onda: primera señal de corriente. Forma de onda inferior: señal de corriente que fluye a través de la carga 2.

5 En la Figura 14, se muestra una gráfica de ciclo de potencia con respecto a trabajo. Para un ciclo de trabajo en aumento del conmutador 21, se reduce la cantidad de energía suministrada a la carga 2.

10 En la Figura 15, se muestran las segundas señales, para el conmutador 21 que tiene una frecuencia de conmutación que está sincronizada con la frecuencia de conmutación del balasto fluorescente (de forma inductiva). La señal superior muestra un ciclo de frecuencia elevada de la primera señal de corriente que fluye a través de una entrada del circuito 1 conductivo. La señal media muestra una señal de control para el conmutador 21. La señal inferior muestra una señal de voltaje presente en la entrada del circuito 1 conductivo. Claramente, aquí la frecuencia de conmutación del conmutador 21 es igual al doble de la frecuencia de conmutación del balasto fluorescente.

15 En la Figura 16, se muestran las terceras señales, para el conmutador 21 que tiene una frecuencia de conmutación que está sincronizada con la frecuencia de conmutación del balasto fluorescente (de manera capacitiva). La señal superior muestra un ciclo de frecuencia elevada de la primera señal de corriente que fluye a través de una entrada del circuito 1 conductivo. La señal media muestra una señal de control para el conmutador 21. La señal inferior muestra una señal de voltaje presente en la entrada del circuito 1 conductivo. De nuevo, aquí la frecuencia de conmutación del conmutador 21 es igual al doble de la frecuencia de conmutación del balasto fluorescente.

20 Se pueden producir señales y formas de onda y gráficas similares para las realizaciones segunda, tercera y cuarta.

25 En resumen, los circuitos 1 conductivos para conducir cargas 2 que comprenden diodos emisores de luz están provistos de rectificadores 11-14 para intercambiar las primeras señales de corriente con balastos 3 fluorescentes, tales como balastos electrónicos activos y para suministrar segundas señales de corriente a las cargas 2, con circuitos 21-27 de conmutación acoplados a o que forman parte de los rectificadores 11-14 para controlar la cantidad de energía suministrada a las cargas 2, y con controladores 31 para controlar los circuitos 21-27 de conmutación de manera que las frecuencias de conmutación de los circuitos 21-27 de conmutación son iguales a o inferiores al doble de las frecuencias de las primeras señales de corriente. Los circuitos 4 de desafinación coinciden con las impedancias de salida de los balastos 3 fluorescentes y las impedancias de entrada de los rectificadores 11-14. Los circuitos 5 de arranque aumentan las impedancias en los terminales de entrada de los rectificadores 11-14 en el arranque. Los sensores 6 de corriente y los sensores 7 de voltaje proporcionan retroalimentación. Los controladores 31 sincronizan las frecuencias de conmutación de los circuitos 21-27 de conmutación y las frecuencias de conmutación de los balastos electrónicos activos. Los detectores 8 detectan cruces por cero en las primeras señales de corriente.

35 Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas o de ejemplo y no restrictivas; la invención no está limitada a las realizaciones descritas. Los expertos en la técnica pueden entender y realizar otras variaciones de las realizaciones descritas al practicar la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "unos" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que ciertas medidas se reciten en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no se pueda utilizar para obtener ventajas. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitante del alcance.

45

REIVINDICACIONES

1. Un circuito (1) conductivo para conducir una carga (2), la carga (2) que comprende al menos un diodo emisor de luz, el circuito (1) conductivo que comprende:
- 5 - un rectificador (11-14) que tiene un terminal de entrada para recibir una primera señal de corriente de un balasto (3) fluorescente y que tiene un terminal de salida para suministrar una segunda señal de corriente a la carga (2),
- 10 - un circuito (21-27) de conmutación acoplado al terminal de entrada del rectificador (11 -14) o que forma parte del rectificador (11-14) para controlar una cantidad de energía suministrada a la carga (2) mediante la derivación de la primera señal de corriente, o un circuito (21-27) de conmutación acoplado al terminal de salida del rectificador (11-14) para controlar una cantidad de energía suministrada a la carga (2) mediante la derivación de la segunda señal de corriente, y
- 15 - un controlador (31) para controlar el circuito (21-27) de conmutación,
- en donde una frecuencia de conmutación del circuito (21-27) de conmutación es menor que el doble de la frecuencia de la primera señal de corriente,
- 20 caracterizada porque el circuito (1) conductivo comprende además un circuito (5) de arranque para aumentar una impedancia en el terminal de entrada del rectificador (11-14) en el arranque.
2. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 1, el rectificador (11-14) que comprende un puente, estando dispuestos los terminales de entrada del puente para acoplarse a los terminales de salida del balasto (3) fluorescente, y estando dispuestos los terminales de salida del puente para acoplarse a los terminales de entrada de la carga (2).
- 25 3. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 2, el circuito (21-27) de conmutación que comprende un conmutador (21), el puente que comprende cuatro elementos (11-14) de diodo y los contactos principales del conmutador (21) están acoplados a los terminales de salida del puente.
- 30 4. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 2, el circuito (21-27) de conmutación que comprende los conmutadores (22, 23) primero y segundo, el puente que comprende los elementos (11, 12) de diodo primero y segundo y los conmutadores (22, 23) primero y segundo, un primer terminal de entrada del puente se acopla a través del primer elemento (11) de diodo a un primer terminal de salida del puente y se acopla a través del segundo elemento (12) de diodo a un segundo terminal de salida del puente, los contactos principales del primer conmutador (22) están acoplados a un segundo terminal de entrada y el primer terminal de salida del puente, y los contactos principales del segundo conmutador (23) están acoplados al segundo terminal de entrada y al segundo terminal de salida del puente.
- 35 5. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 2, el circuito (21-27) de conmutación que comprende los conmutadores (24, 25) primero y segundo, el puente que comprende los elementos (11, 13) de diodo primero y segundo y los conmutadores (24, 25) primero y segundo, un primer terminal de entrada del puente se acopla a través del primer elemento (11) de diodo a un primer terminal de salida del puente, un segundo terminal de entrada del puente se acopla a través del segundo elemento (13) de diodo al primer terminal de salida del puente, los contactos principales del primer conmutador (24) están acoplados al primer terminal de entrada y a un segundo terminal de salida del puente, y los contactos principales del segundo conmutador (25) están acoplados al segundo terminal de entrada y al segundo terminal de salida del puente.
- 40 6. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 2, el circuito (21-27) de conmutación que comprende los conmutadores (26, 27) primero y segundo, el puente que comprende cuatro elementos (11-14) de diodo, los primeros contactos principales de los conmutadores (26, 27) primeros y segundos están acoplados a los terminales de entrada del puente, y los segundos contactos principales de los conmutadores (26, 27) primero y segundo están acoplados entre sí.
- 45 7. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 1, que comprende además:
- 50 - un circuito (4) de desafinación para igualar una impedancia de salida del balasto (3) fluorescente y una impedancia de entrada del rectificador (11-14).
- 55 8. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 7, el circuito (4) de desafinación que comprende un inductor (41) con un primer lado acoplado a un primer terminal de entrada del rectificador (11-14) y con un segundo lado dispuesto para acoplarse a un terminal de salida del balasto (3) fluorescente, y además comprende un condensador (42) con un primer lado acoplado al segundo lado del inductor (41) y con un segundo lado acoplado a un segundo terminal de entrada del rectificador (11-14).
- 60 9. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 1, el circuito (5) de arranque comprende una conexión paralela de un condensador (51) y un conmutador (52), un primer lado de la conexión paralela está acoplado a un
- 65

primer terminal de entrada del rectificador (11-14) y un segundo lado de la conexión paralela está dispuesto para acoplarse a un terminal de salida del balasto (3) fluorescente, el conmutador (52) está en un estado no conductivo en el arranque y se lleva a un estado conductivo después de un intervalo de tiempo transcurrido.

5 10. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 1, que comprende además:

- un sensor (6) de corriente para informar al controlador (31) sobre la amplitud de una señal de corriente que fluye a través de la carga (2).

10 11. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 1, que comprende además:

- un sensor (7) de voltaje para informar al controlador (31) sobre la amplitud de una señal de voltaje presente a través de la carga (2).

15 12. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 1, siendo el balasto (3) fluorescente un balasto electrónico activo, el controlador (31) dispuesto para sincronizar la frecuencia de conmutación del circuito (21-27) de conmutación y una frecuencia de conmutación del balasto electrónico activo.

20 13. El circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 12, que comprende además:

- un detector (8) para informar al controlador (31) sobre un cruce por cero en la primera señal de corriente.

25 14. Un dispositivo que comprende el circuito (1) conductivo como se define en la reivindicación 1 y que comprende además el balasto (3) fluorescente y/o la carga (2).

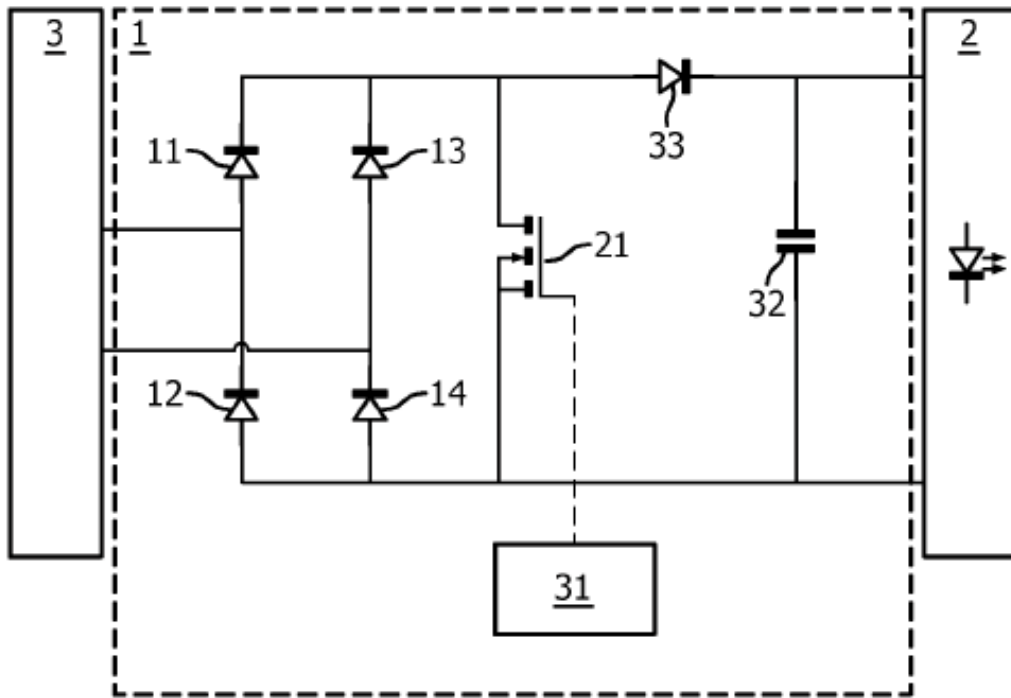


FIG. 1

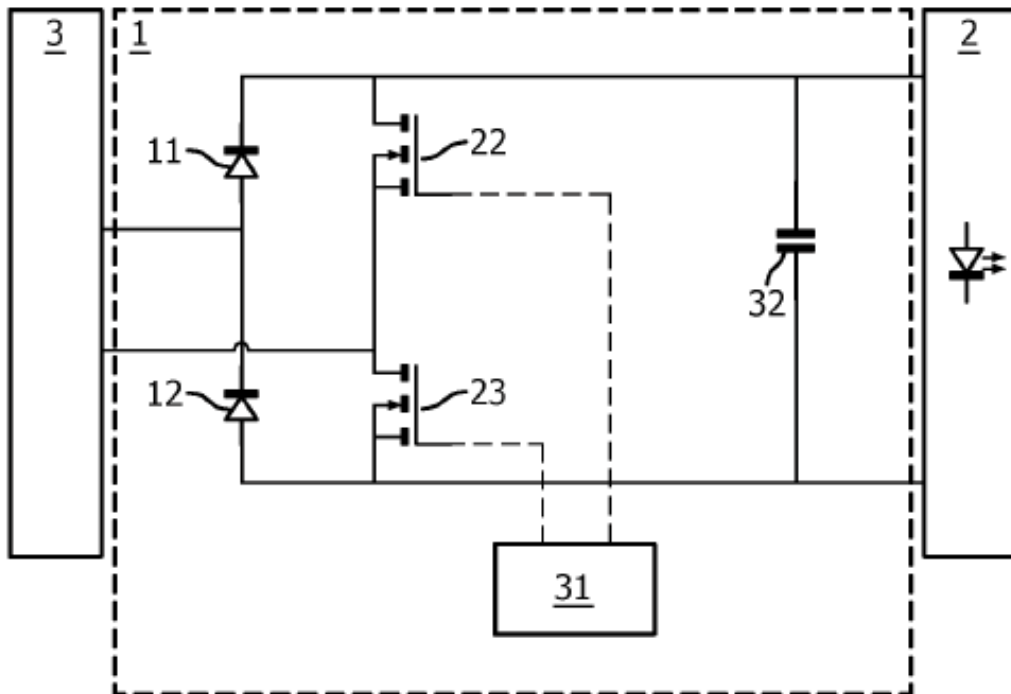


FIG. 2

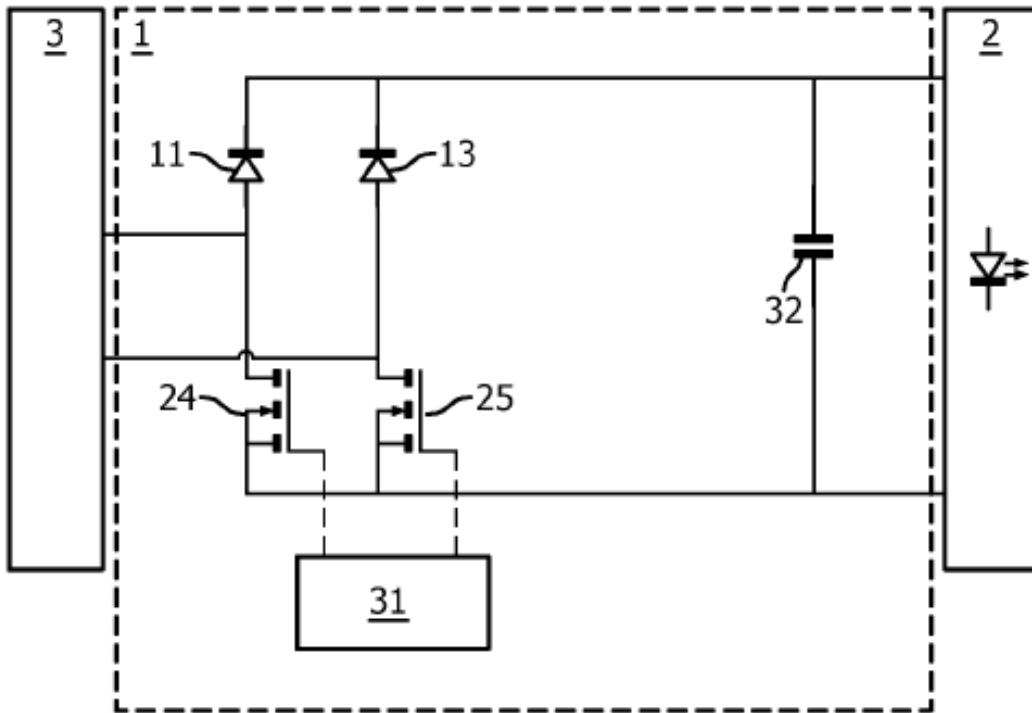


FIG. 3

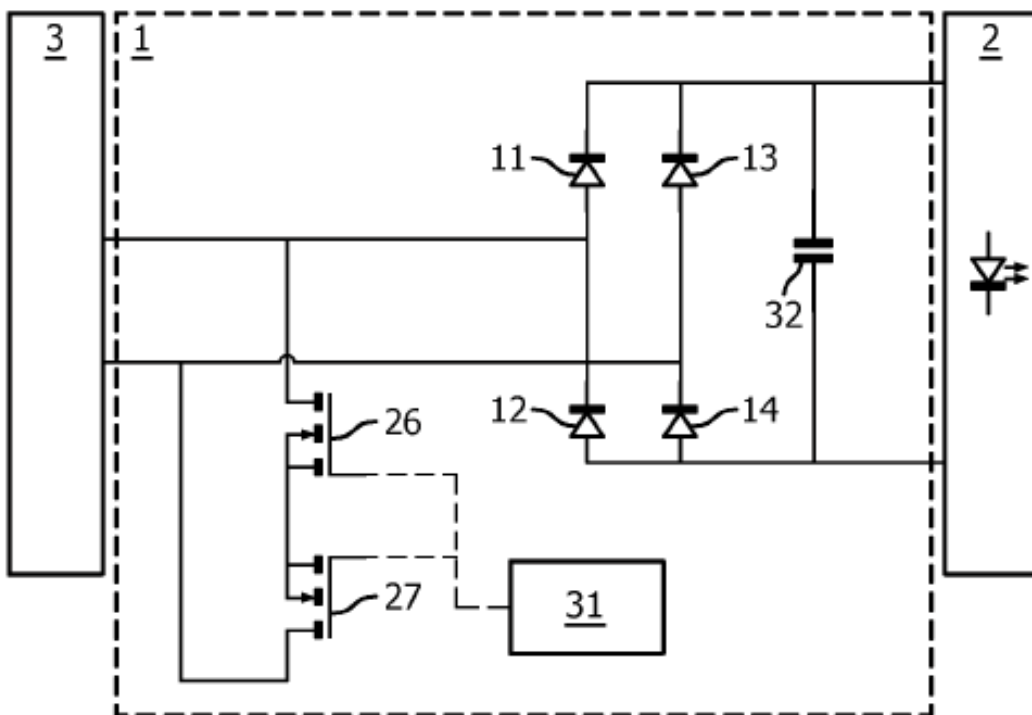


FIG. 4

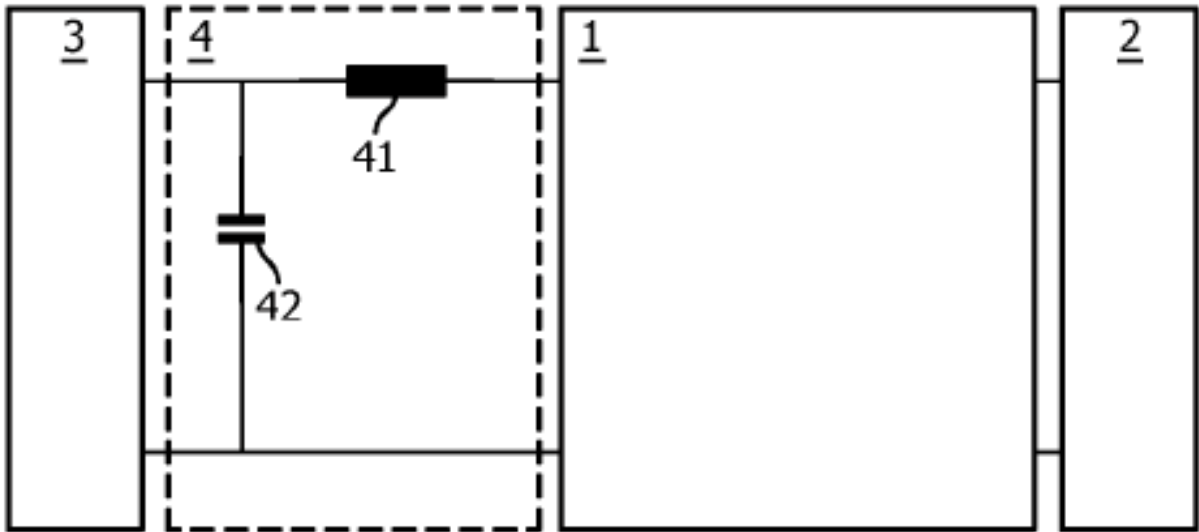


FIG. 5

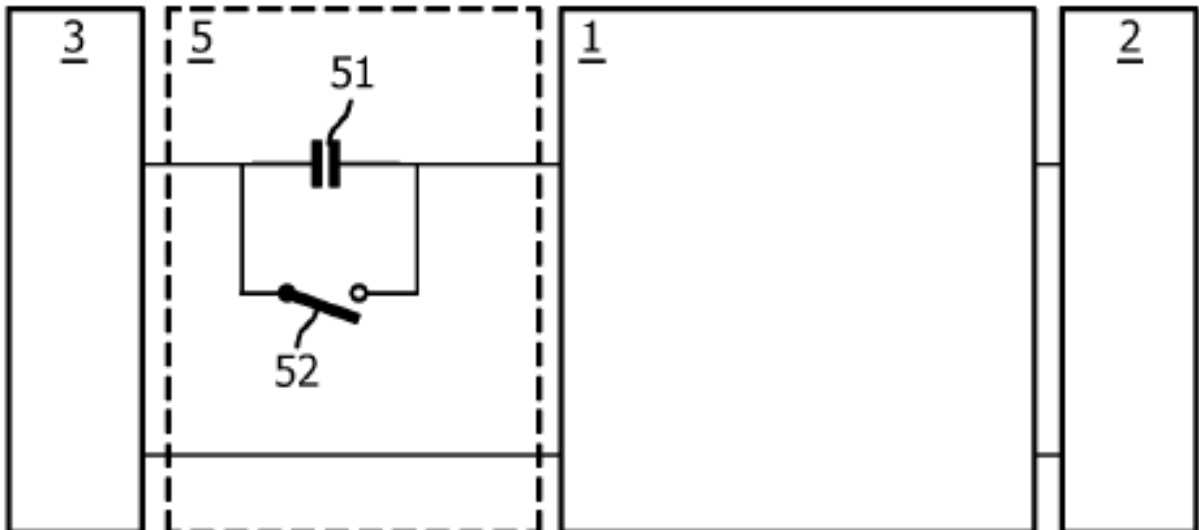


FIG. 6

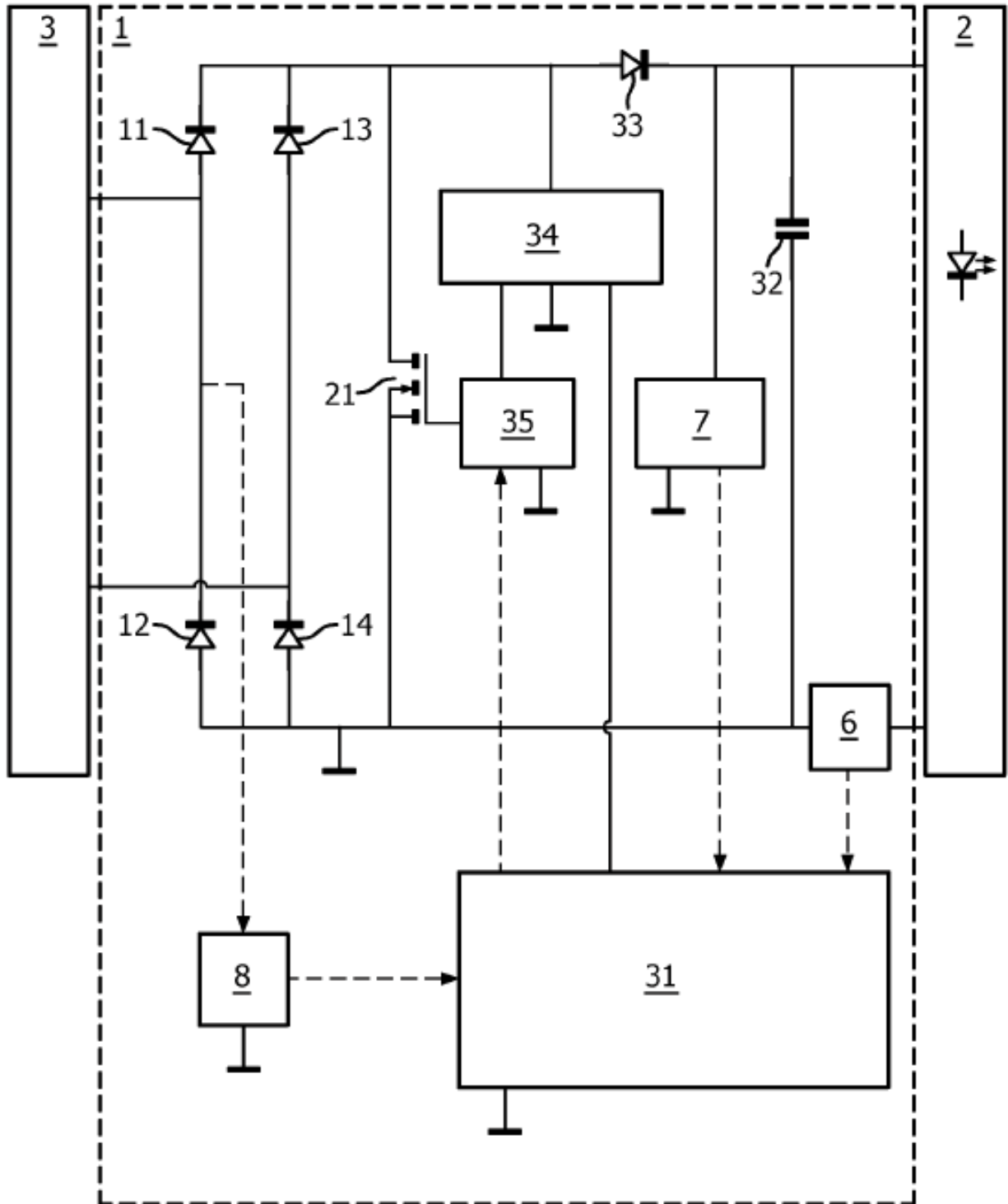


FIG. 7

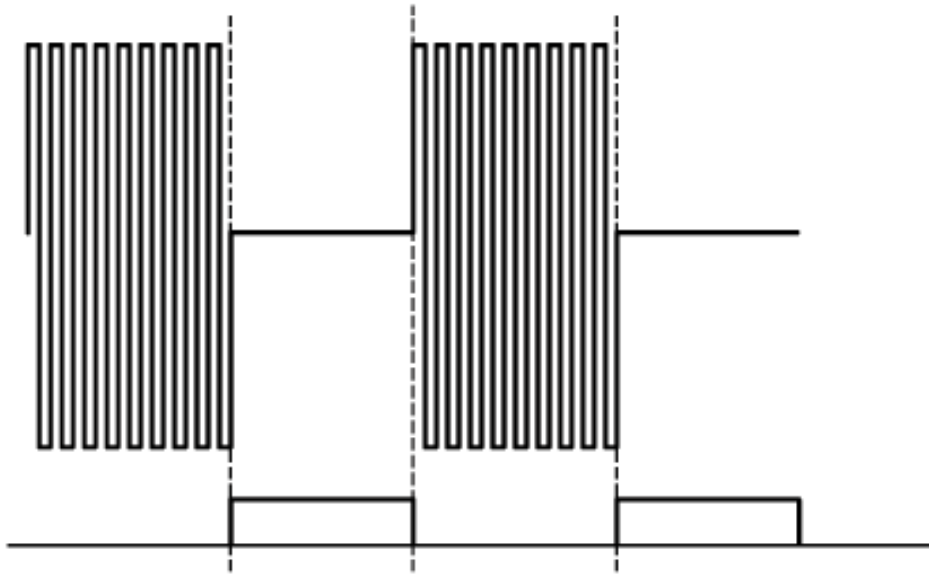


FIG. 8

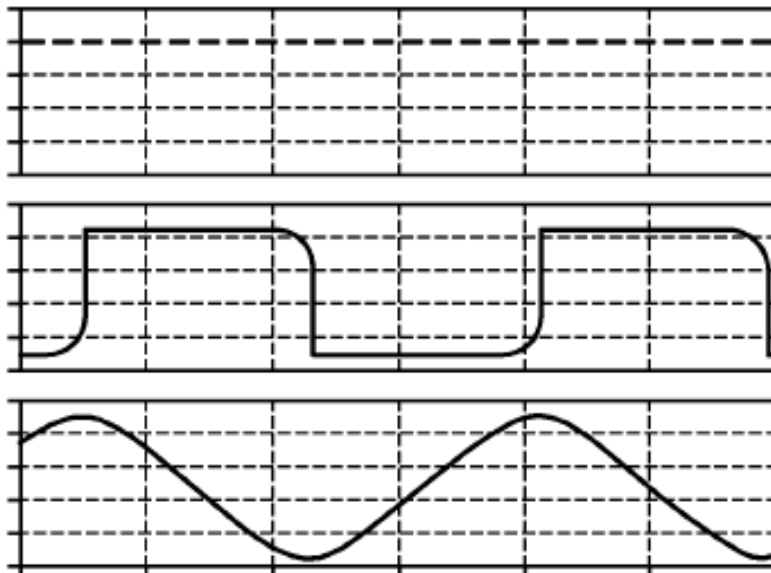


FIG. 9

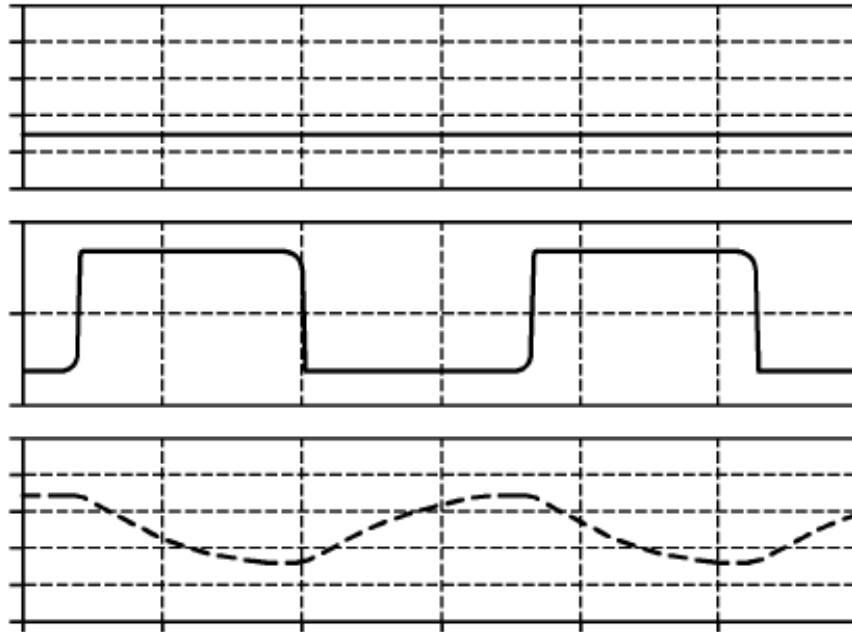


FIG. 10

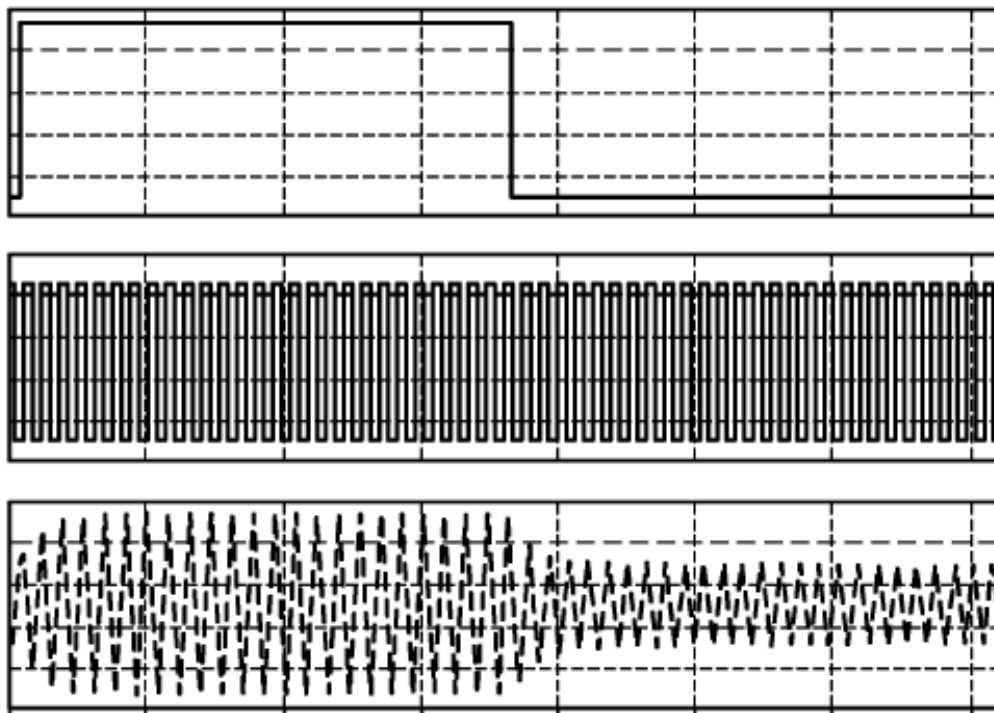


FIG. 11

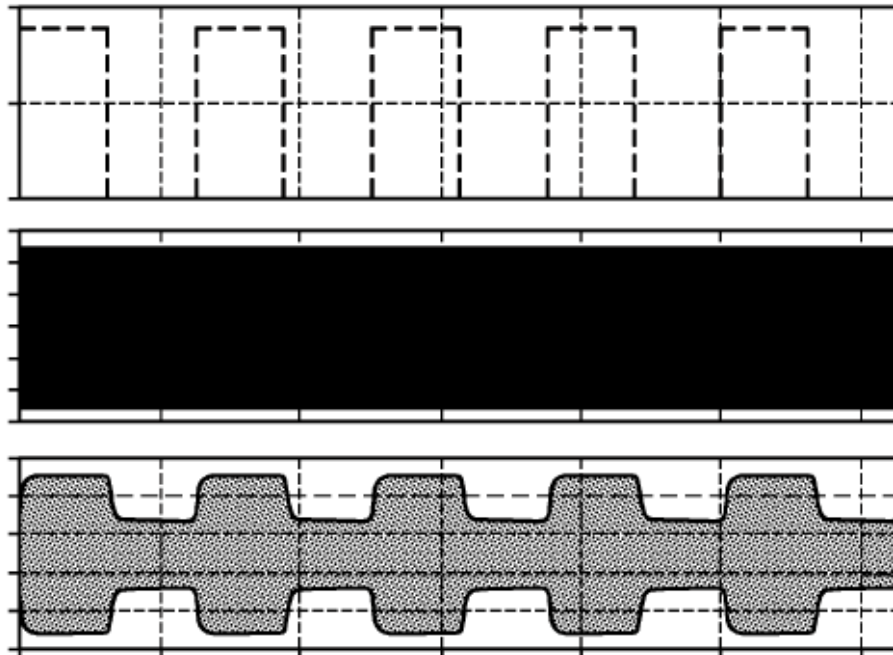


FIG. 12

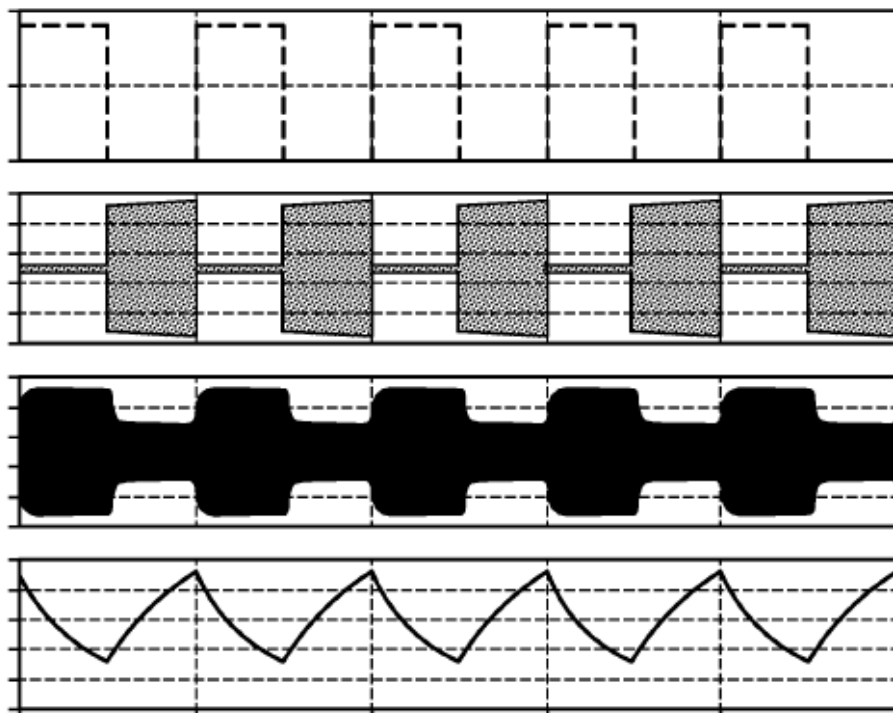


FIG. 13

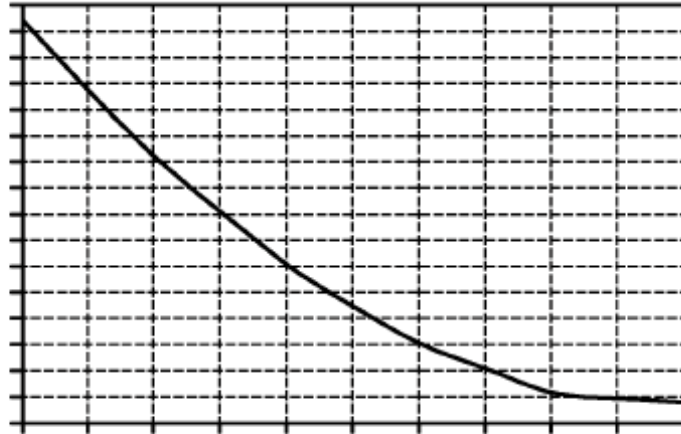


FIG. 14

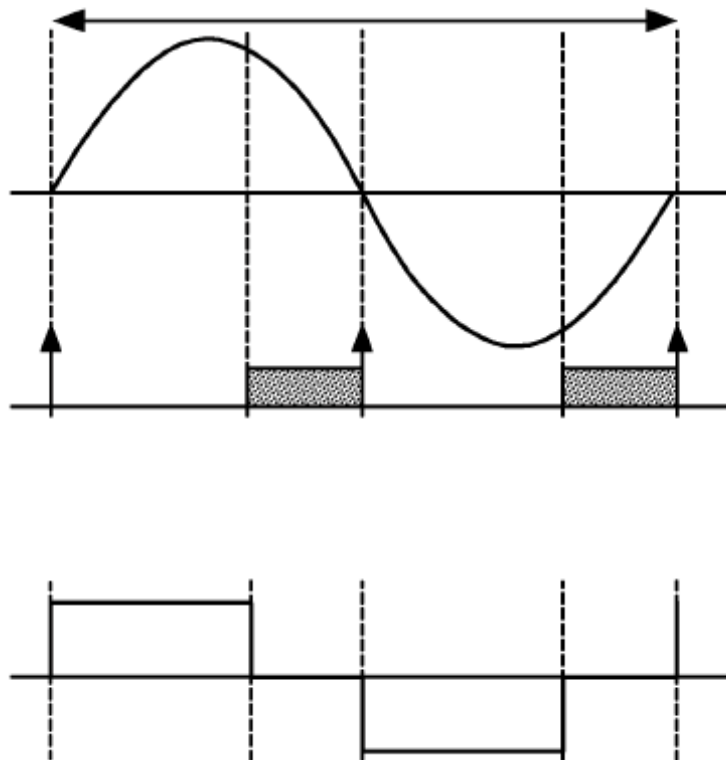


FIG. 15

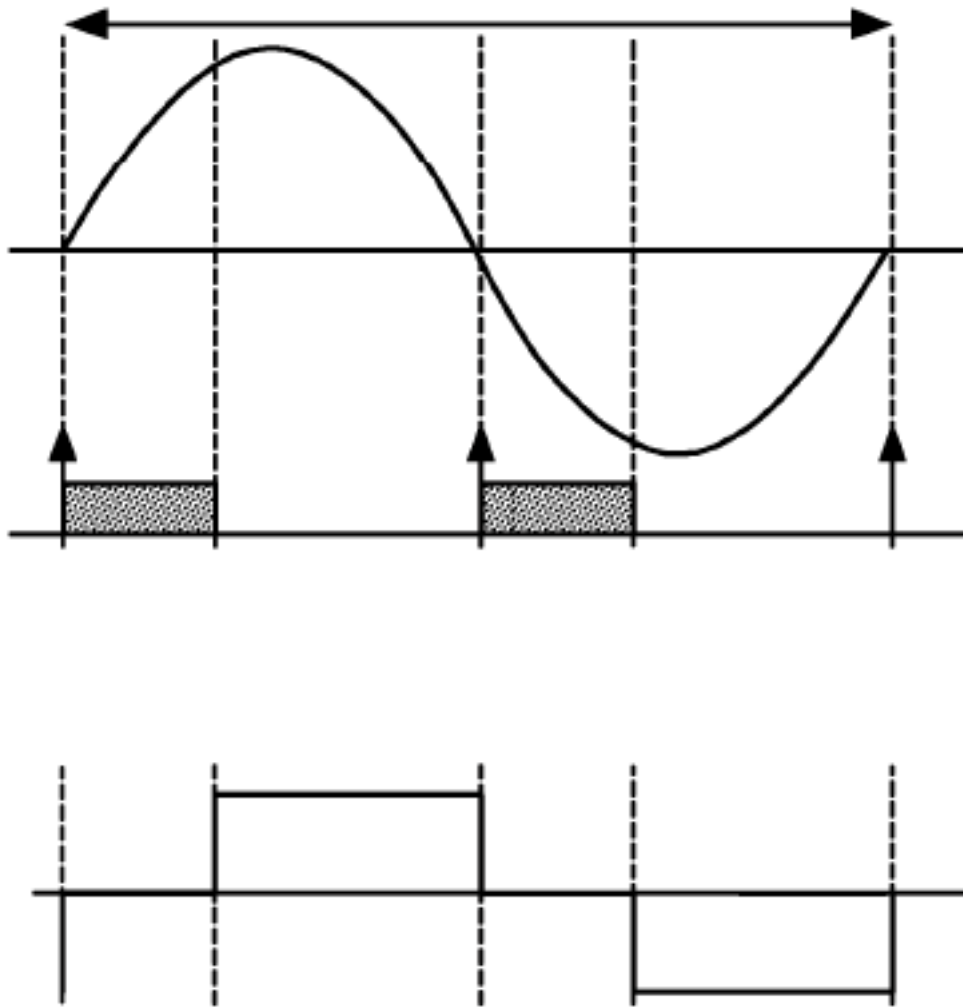


FIG. 16