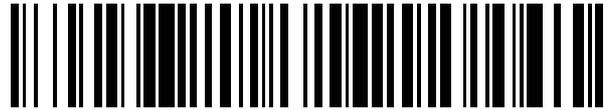


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 146**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2014 PCT/EP2014/065772**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2015 WO15014680**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2014 E 14741900 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 3028543**

54 Título: **Lámpara LED de sustitución para un funcionamiento seguro en condiciones de avería**

30 Prioridad:

30.07.2013 EP 13178530

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

11.04.2018

73 Titular/es:

**PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 45
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**TAO, HAIMIN;
VAN DIJK, BERNHARD, CHRISTIAAN y
SU, BORONG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 663 146 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

Lámpara LED de sustitución para un funcionamiento seguro en condiciones de avería

5 Campo de la invención

La invención se refiere a una lámpara LED de sustitución y a una disposición de iluminación que incluye una lámpara LED de sustitución.

10 Antecedentes de la invención

A día de hoy, se usan lámparas fluorescentes, en concreto en forma de lámparas de tubo fluorescente, en muchas aplicaciones de iluminación. Hay instaladas una gran cantidad de luminarias para lámparas de tubo fluorescente.

15 Dada la disponibilidad de elementos de iluminación LED de alto rendimiento, ya existen lámparas LED de sustitución disponibles para su uso como lámparas LED de sustitución o de "retroadaptación", que sustituyen a las lámparas fluorescentes en luminarias instaladas.

20 Para el funcionamiento de lámparas fluorescentes, se conocen configuraciones eléctricas que comprenden un balasto electromagnético (EM) simple y un cebador de efluvios, así como configuraciones más avanzadas que incluyen un balasto electrónico.

25 El documento WO 2009/136322 A1 describe un sistema emisor de luz con un diodo emisor de luz y un adaptador de casquillo para retroadaptar una lámpara fluorescente. Se adapta un circuito eléctrico para emular la presencia de lámparas fluorescentes respecto a un excitador de lámpara fluorescente.

Sumario de la invención

30 Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar una lámpara LED de sustitución y una disposición de iluminación que permitan un funcionamiento seguro incluso en el caso de condiciones de avería de componentes individuales.

35 Este objeto se consigue de acuerdo con la invención mediante una lámpara LED de sustitución de acuerdo con la reivindicación 1 y mediante una disposición de iluminación de acuerdo con la reivindicación 7. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas de la invención.

40 La lámpara de acuerdo con la invención comprende uno o más elementos de iluminación LED dispuestos sobre un elemento alargado con un primer extremo y un segundo extremo opuesto. En el presente contexto, el término "LED" se usa en sentido amplio, abarcando todos los tipos de elementos de iluminación de estado sólido, incluyendo componentes individuales así como circuitos eléctricos con múltiples componentes, o grupos de componentes, incluyendo los componentes tanto diodos emisores de luz (LED) como diodos emisores de luz orgánicos (OLED).

45 El elemento alargado puede tener, en concreto, un tamaño que se corresponde con el de las lámparas de tubo fluorescente convencionales, por ejemplo, 205 mm, 325 mm, 355 mm, etc., y puede comprender, por ejemplo, una carcasa al menos parcialmente transparente, particularmente en forma de tubo. En cada uno de los extremos opuestos están previstos dos contactos eléctricos, preferentemente en forma de clavijas de contacto sobresalientes.

50 Dentro de la lámpara, unos circuitos de emulación de filamento están conectados a los contactos eléctricos en ambos extremos. Estos circuitos de emulación de filamento sirven para proporcionar un comportamiento eléctrico entre los dos contactos en ambos extremos, que emula el filamento de una lámpara de tubo fluorescente. Por consiguiente, si la lámpara LED de sustitución que incluye estos circuitos de emulación de filamento se usa en una luminaria que incluye un balasto, y en concreto un balasto electrónico, el comportamiento eléctrico será similar al de unos filamentos incandescentes; en concreto, habrá una resistencia eléctrica definida entre los contactos.

55 Un conjunto de iluminación LED está conectado eléctricamente a los circuitos de emulación de filamento para ser alimentado con potencia eléctrica. El conjunto de iluminación LED comprende dichos uno o más elementos de iluminación LED y, preferentemente, circuitos adicionales tales como un circuito excitador para convertir la potencia eléctrica suministrada a valores de corriente y/o tensión según lo requieran los elementos de iluminación LED.

60 De acuerdo con la invención, los circuitos de emulación de filamento comprenden, cada uno, un primer circuito de resistencia conectado a un primer contacto eléctrico y un segundo circuito de resistencia conectado a un segundo contacto eléctrico en cada extremo. Los circuitos de resistencia primero y segundo están conectados al conjunto de iluminación LED en un borne común.

De acuerdo con un aspecto de la invención, cada uno de los circuitos de resistencia primero y segundo comprende una conexión en serie de al menos dos resistencias, preferentemente incluso más, tal como de al menos tres, o, como se prefiere particularmente, al menos cuatro resistencias.

5 Una cadena de resistencias como la que se propone de acuerdo con la invención tiene la ventaja de una mayor tolerancia a averías en caso de falla de un único componente. Si una de las resistencias falla, por ejemplo, por un cortocircuito, la resistencia restante de la conexión en serie sigue siendo suficiente para proporcionar un valor de resistencia adecuado entre los contactos o, en otras palabras, aún se encuentra por encima de un valor de resistencia determinado. De este modo, los circuitos de emulación de filamento propuestos de acuerdo con la invención son robustos frente la falla de componentes.

10 Cuantas más resistencias se dispongan en serie, menor será el impacto en la resistencia global, en caso de falla de una resistencia. Por ejemplo, una disposición de ocho resistencias en serie conllevará una reducción de la resistencia total de los dos circuitos de resistencia de solo un 12,5 % en el caso de que una de las resistencias falle.

15 De acuerdo con una realización preferida de la invención, puede estar previsto en al menos uno de los circuitos de emulación de filamento un circuito limitador de corriente en serie con al menos uno de los circuitos de resistencia. El circuito limitador de corriente se dispone para evitar que fluya una sobrecorriente. Preferentemente, el circuito limitador de corriente interrumpe el flujo de corriente en caso de una sobrecorriente. En una realización posible, el circuito limitador de corriente puede comprender un fusible eléctrico.

20 Preferentemente, los circuitos de emulación de filamento tienen un diseño de circuito al menos esencialmente simétrico con respecto a los contactos. Los circuitos de resistencia preferentemente tienen el mismo valor de resistencia combinado. El circuito limitador de corriente descrito anteriormente puede estar previsto en solo uno de los contactos, lo que se sigue considerando un diseño de circuito "esencialmente simétrico" si el valor de resistencia del circuito limitador de corriente (no accionado) es lo suficientemente bajo (por ejemplo, 20 % o menos, preferentemente 10 % o menos de la resistencia total de los circuitos de resistencia). Como alternativa, para obtener una simetría total, es posible disponer un circuito limitador de corriente en cada uno de los contactos.

25 De acuerdo con un aspecto preferido adicional, un circuito limitador de corriente previsto en serie con al menos uno de los circuitos de resistencia es un circuito rearmable y/o comprende un elemento rearmable. En el caso de un circuito y/o elemento rearmable, esto se consigue sin daño permanente, como en el caso de un fusible eléctrico. Después de un rearmado (por ejemplo, después de desconectar la potencia), la función normal del circuito o elemento rearmable se restablece. Se prefiere en concreto el uso de un elemento de resistencia de PTC (coeficiente de temperatura positivo) dentro del circuito limitador de corriente, que puede rearmarse interrumpiendo la potencia para permitir el enfriamiento de un elemento de PTC.

30 De acuerdo con la invención, al menos uno de los circuitos de emulación comprende, además, un circuito limitador de tensión conectado a los circuitos de resistencia. Un circuito limitador de tensión puede servir para evitar el daño causado por una tensión excesiva aplicada entre los contactos eléctricos en un extremo. Preferentemente, el circuito limitador de tensión puede comprender un elemento limitador de tensión, tal como una VDR, un DIAC, un SIDAC, un descargador de chispas, un tubo de descarga de gas o un protector de sobretensión tiristor bidireccional. Esto permite proteger los circuitos de la lámpara frente a daño en caso de que la tensión de la red eléctrica se aplique directamente entre dos clavijas de contacto en el mismo extremo. En concreto, las resistencias de los circuitos de emulación de filamento están protegidas, porque el circuito limitador de tensión colapsa y desvía la corriente de las resistencias de filamento. En concreto, si está previsto adicionalmente el circuito limitador de corriente descrito anteriormente, las resistencias de emulación de filamento están protegidas frente a fallas.

35 Debería apreciarse que se contempla que todas las combinaciones de los conceptos precedentes, así como los conceptos adicionales comentados en mayor detalle a continuación, forman parte de la materia objeto de la invención divulgada en el presente documento.

40 Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de, y quedarán dilucidados con referencia a las realizaciones descritas a continuación en el presente documento.

45 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

50 la Figura 1 muestra un diagrama de circuitos simbólico de una realización de una disposición de iluminación que incluye una lámpara LED de sustitución con circuitos de emulación de filamento;
la Figura 2 muestra un diagrama de circuitos de una realización de un circuito de emulación de filamento;
las Figuras 3a - 3f muestran ejemplos de disposiciones de iluminación con diferente cableado de una lámpara LED de sustitución.

65

Descripción detallada de los dibujos

La presente invención pretende proporcionar una lámpara 20 LED de sustitución para el funcionamiento en una disposición de iluminación (luminaria) concebida para una lámpara de tubo fluorescente.

5 Actualmente hay instaladas una gran cantidad de luminarias para lámparas de tubo fluorescente. La Fig. 3a muestra el cableado de una lámpara 10, en este caso una lámpara 10 de tubo fluorescente, con dos contactos eléctricos en ambos extremos. La tensión de la red eléctrica se suministra por un borne 12, al que se conecta directamente un contacto en un primer extremo de la lámpara 10, y una entrada de un balasto 14 se conecta también a la red eléctrica. Una salida del balasto 14 se conecta a un contacto eléctrico en el otro extremo, el segundo, de la lámpara 10. Además, los contactos restantes en cada extremo de la lámpara 10 están interconectados a través de un cebador de efluvios o cebador electrónico 16. Como conocerá el experto, una lámpara fluorescente que funciona con un balasto electromagnético como se muestra se enciende después de que se suministre una corriente de calentamiento inicial a través del filamento.

15 La Fig. 3b muestra el cableado para una lámpara 20 LED de sustitución, insertada dentro de una luminaria en vez de una lámpara de tubo fluorescente. El cebador se sustituye por un cebador simulado 18. Aparte de esta sustitución, no se requiere ningún recableado ni modificación de la luminaria y el balasto.

20 La Fig. 1 muestra un diagrama de circuitos simbólico de la lámpara 20 LED de sustitución, conectada en este caso a un balasto electrónico 15. La lámpara 20 es de forma alargada con un primer extremo 22a y segundo extremo 22b opuesto. Por cada extremo 22a, 22b sobresalen dos clavijas 24a, 26a, 24b, 26b de contacto eléctricas.

25 La lámpara 20 LED de sustitución comprende un conjunto 40 de iluminación LED, que no se muestra en detalle. El conjunto 40 de iluminación LED comprende un circuito excitador de LED (no mostrado) conectado a una pluralidad de elementos 28 de iluminación LED distribuidos por la longitud de la lámpara 20 LED de sustitución.

30 El conjunto 40 de iluminación LED se conecta eléctricamente a los circuitos 42 de emulación de filamento conectados eléctricamente a los contactos eléctricos 24a, 26a; 24b, 26b en ambos extremos 22a, 22b. Durante el funcionamiento de la lámpara 20 en el balasto electrónico 15, la potencia eléctrica suministrada a los contactos 24a, 26a; 24b, 26b se suministra al conjunto 40 de iluminación LED de tal manera que los elementos de iluminación LED puedan funcionar. El balasto electrónico 15 suministra una corriente de calentamiento y una tensión de encendido para cebar la lámpara 20. Para esta corriente de calentamiento, los circuitos 42 de emulación de filamento proporcionan una resistencia eléctrica definida entre las clavijas 24a, 26a; 24b, 26b de contacto en ambos extremos 22a, 22b.

35 La Fig. 2 muestra en mayor detalle los componentes del circuito 42 de emulación de filamento proporcionados en ambos extremos 22a, 22b de la lámpara 20 LED de sustitución. Un elemento 44 de PTC está previsto como fusible rearmable para la protección frente a la sobrecorriente conectado en serie a una de las clavijas 26a de contacto.

40 Un primer circuito 46 de resistencia constituido por una conexión en serie de cuatro resistencias está conectado en serie con el elemento 44 de PTC. Las resistencias tienen la misma resistencia nominal; en una realización preferida, cada una de las resistencias es un componente SMD con una resistencia eléctrica de 1 Ω .

45 Un segundo circuito 48 de resistencia constituido igualmente por una conexión en serie de cuatro resistencias idénticas (SMD 1 Ω .) está conectado a la otra clavija 24a de contacto.

50 Los circuitos 46, 48 de resistencia están interconectados en un borne 50 común, donde se conecta el conjunto 40 de iluminación LED (véase la Fig. 1).

55 También hay conectado a los circuitos 46, 48 de resistencia una VDR 38 (resistencia dependiente de la tensión). La VDR 38, también denominada varistor, se usa como circuito limitador de tensión que protege los circuitos 46, 48 de resistencia frente a la sobretensión. Si se aplica una tensión excesiva, la VDR 38 colapsa y la corriente que pasa a través de la VDR 38 aumentará significativamente, de tal manera que la tensión de corriente entre las resistencias queda limitada y a causa de la alta tensión es desviada de los circuitos 46, 48 de resistencia.

60 La lámpara 20 LED de sustitución equipada con los circuitos 42 de emulación de filamento descritos cumple varias funciones operacionales y de seguridad importantes. Durante el funcionamiento, conectados a un balasto electrónico 15 (HF), los circuitos 46, 48 de resistencia emulan una resistencia de filamento de 8 Ω , proporcionando una impedancia resistiva en las clavijas 24a, 26a; 24b, 26b de contacto. El diseño de la lámpara 20 es simétrico al usar circuitos 42 de emulación de filamento idénticos en ambos extremos 22a, 22b. Asimismo, puesto que, durante un funcionamiento normal, el elemento 44 de PTC (fusible rearmable) conducirá una corriente con baja resistencia y puede, de este modo, estar modelado como conexión pasante, y la VDR 38 puede, a las tensiones bajas aplicadas durante un funcionamiento normal, considerarse esencialmente como un bucle abierto, el diseño de los circuitos 42 de emulación de filamento con respecto a las clavijas 24a 26a de entrada también es simétrico. Debido a esta

simetría, con independencia del orden de cableado y la disposición de la lámpara 20 LED dentro de una luminaria, la lámpara 20 siempre estará en la misma configuración eléctrica.

5 Algunos PTC tienen una resistencia óhmica considerable (por ejemplo, varios ohmios). En este caso, puede añadirse un segundo PTC en serie con el segundo circuito 48 de resistencia (es decir, conectarse entre la clavija 24a de contacto y el nodo común de la VDR 38 y el segundo circuito 48 de resistencia) para mantener la simetría. Dada la resistencia de los PTC 44, algunas de las resistencias de SMD en los circuitos de resistencia primero 46 y segundo 48 pueden omitirse siempre y cuando la resistencia total (la conexión en serie de los PTC y los circuitos 46, 48 de resistencia) esté por encima de 8Ω .

10 En caso de avería de cualquier componente individual (falla de lazo abierto o falla de conexión en cortocircuito), se sigue garantizando la seguridad. Incluso un cortocircuito que ocurra en cualquiera de las resistencias de los circuitos 46, 48 de resistencia seguirá conllevando una resistencia eléctrica restante suficientemente alta debido a la conexión en serie de una pluralidad de resistencias.

15 Además, el diseño es seguro incluso en casos de uso indebido, por ejemplo, luminarias recableadas. Las Figs. 3c - 3f muestran ejemplos de tales configuraciones de cableado. En la Fig. 3c, la lámpara 20 está conectada directamente a la red eléctrica sin balasto. En la Fig. 3d, las clavijas de contacto en un extremo están conectadas directamente a la red eléctrica, lo que conlleva una tensión alta que será desviada por la VDR 38, de modo que la corriente aumentada terminará accionando el PTC 44, mientras que los circuitos 46, 48 de resistencia quedan protegidos. Después de rearmar y enfriar del elemento 44 de PTC, la lámpara 20 incluso puede reutilizarse en una configuración de cableado apropiada.

20 Asimismo, en las configuraciones de cableado de la Fig. 3e (excitador 13 LED externo con solo una clavija de contacto conectada a cada extremo de la lámpara 20), o de acuerdo con la Fig. 3f (excitador 13 LED externo conectado directamente a ambas clavijas de contacto en un extremo de la lámpara 20), los circuitos 42 de filamento siguen proporcionando la seguridad requerida.

25 Además, el diseño es seguro cuando se hace un uso indebido del mismo en configuraciones de cableado con un balasto electromagnético (EM). Las Figs. 3a y 3b muestran tales ejemplos. En la Fig. 3a la lámpara está conectada a un balasto 14 EM a través de un cebador de efluvios 16. En la Fig. 3b la lámpara 20 está conectada a un balasto 14 EM a través de un cebador simulado 18. La lámpara 20 de acuerdo con la realización descrita anteriormente no funcionará en ninguno de los dos casos de uso indebido. El balasto 14 EM se pone en cortocircuito a través del circuito 42 de filamento y el cebador, lo que da lugar a una corriente aumentada a través de los circuitos 42 de emulación de filamento. El dispositivo limitador de corriente (PTC 44) evita que una corriente aumentada sobrecaliente los circuitos 46, 48 de resistencia al activar e interrumpir la corriente en este caso.

30 Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y en la descripción precedente, tal ilustración y descripción han de considerarse como meras ilustraciones o ejemplos y no como restricciones; la invención no está limitada a las realizaciones divulgadas.

35 Los expertos en la técnica pueden entender y efectuar variaciones de las realizaciones divulgadas a la hora de poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la expresión "que comprende/comprendiendo" no excluye otros elementos o etapas y los artículos indefinidos "un(os)" o "una(s)" no excluyen una pluralidad. El mero hecho de que se enumeren ciertas medidas en diferentes reivindicaciones mutuamente dependientes no indica que no pueda utilizarse ventajosamente una combinación de tales medidas. Ningún símbolo de referencia en las reivindicaciones deberá interpretarse como una limitación del alcance.

REIVINDICACIONES

1. Lámpara LED de sustitución, que comprende:

- 5 - uno o más elementos de iluminación LED dispuestos sobre un elemento alargado con extremos opuestos (22a, 22b), en la que en cada uno de dichos extremos opuestos (22a, 22b) están previstos dos contactos eléctricos (24a, 26a; 24b, 26b),
- en la que unos circuitos (42) de emulación de filamento están conectados a dichos contactos eléctricos (24a, 26a; 24b, 26b) en ambos de dichos extremos (22a, 22b),
- 10 - y en la que un conjunto (40) de iluminación LED que comprende dichos uno o más elementos de iluminación LED está conectado eléctricamente a dichos circuitos (42) de emulación de filamento para ser alimentados con potencia eléctrica para el funcionamiento de dichos elementos de iluminación LED,
- en la que dichos circuitos (42) de emulación de filamento comprenden, cada uno, un primer circuito (46) de resistencia conectado a un primero de dichos contactos eléctricos (26a), un segundo circuito (48) de resistencia conectado a un segundo de dichos contactos eléctricos (24a) y un borne (50) común, en donde dichos circuitos (46, 48) de resistencia primero y segundo están conectados a dicho conjunto (40) de iluminación LED en dicho borne (50) común,

caracterizada por que:

- 20 dichos circuitos (42) de emulación de filamento comprenden cada uno, además, un circuito (38) limitador de tensión que tiene un primer borne conectado entre dicho primero de dichos contactos eléctricos (26a) y dicho primer circuito (46) de resistencia y que tiene un segundo borne conectado entre dicho segundo de dichos contactos eléctricos (24a) y dicho segundo circuito (48) de resistencia,
- 25 - y en donde cada uno de dichos circuitos (46, 48) de resistencia primero y segundo comprende una conexión en serie de al menos dos resistencias, de tal forma que en caso de falla de una de las resistencias, la resistencia total de los circuitos (42) de emulación de filamento permanezca por encima de un valor de resistencia determinado.

30 2. Lámpara LED de sustitución de acuerdo con la reivindicación 1, en la que

- dichos circuitos (46, 48) de resistencia primero y segundo comprenden, cada uno, una conexión en serie de al menos cuatro resistencias.

35 3. Lámpara LED de sustitución de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que

- dichos circuitos (42) de emulación de filamento comprenden, cada uno, un circuito (44) limitador de corriente conectado en serie con al menos uno de dichos circuitos (46) de resistencia.

40 4. Lámpara LED de sustitución de acuerdo con la reivindicación 3, en la que

- dicho circuito limitador de corriente comprende un elemento (44) limitador de corriente rearmable.

45 5. Lámpara LED de sustitución de acuerdo con la reivindicación 4, en la que

- dicho elemento limitador de corriente rearmable es un elemento 44 de PTC (Coeficiente de Temperatura Positivo).

50 6. Lámpara LED de sustitución de acuerdo con la reivindicación 1, en la que

- dicho circuito (38) limitador de tensión comprende al menos un elemento escogido del grupo que comprende una VDR (Resistencia Dependiente de la Tensión o 'varistor'), un DIAC (Diodo para Corriente Alterna), un SIDAC (Diodo de Silicio para Corriente Alterna), un descargador de chispas, un tubo de descarga de gas, un protector de sobretensión tiristor bidireccional, y dicho circuito (38) limitador de tensión está entre dichos contactos eléctricos (24a, 26a; 24b, 26b) y dicho primer circuito (46) de resistencia y dicho segundo circuito (48) de resistencia.

7. Disposición de iluminación que comprende:

- 60 - una lámpara LED de sustitución de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, conectada a un balasto (15) de una luminaria para lámpara fluorescente.

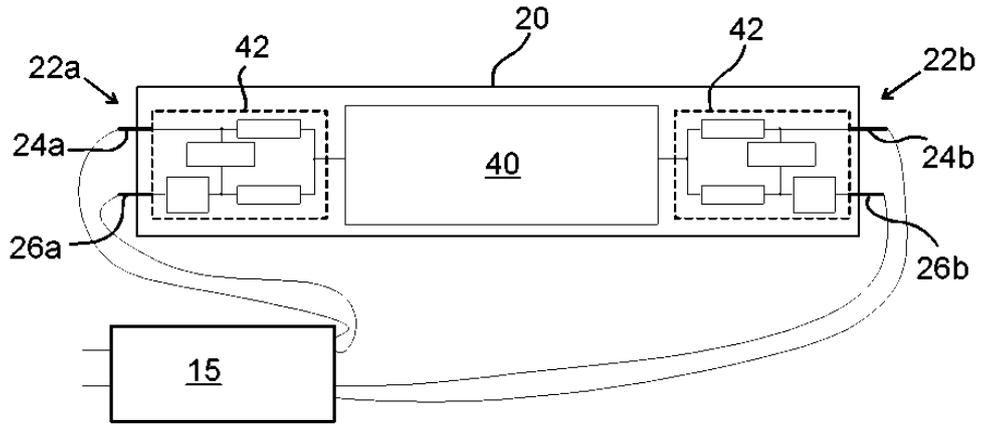


FIG. 1

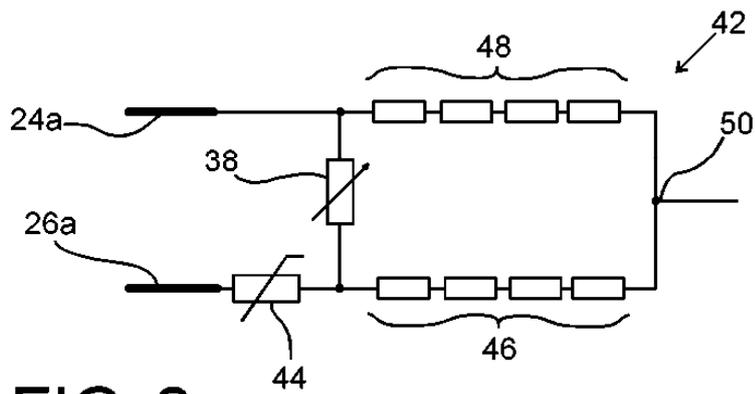


FIG. 2

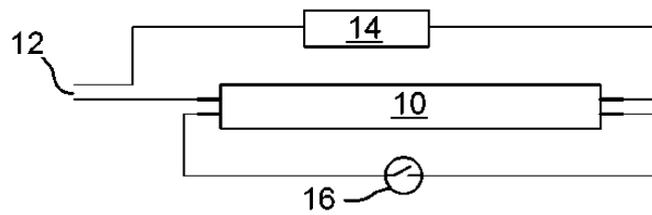
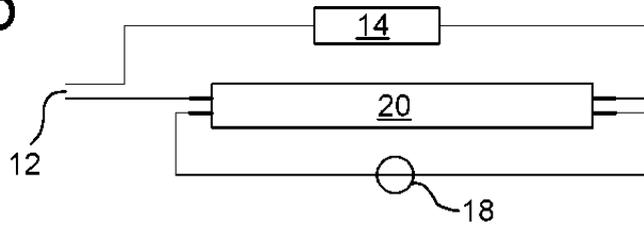


FIG. 3a

FIG. 3b



12

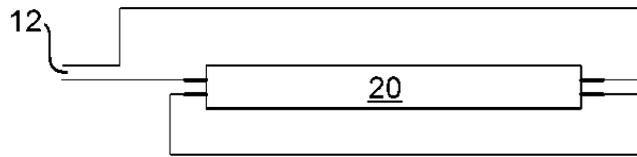
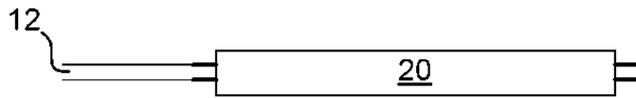


FIG. 3c

FIG. 3d



12

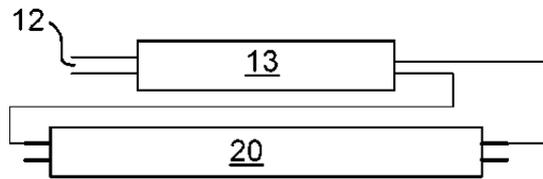


FIG. 3e

FIG. 3f

