

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 578**

51 Int. Cl.:

F21V 23/04 (2006.01)

F21V 14/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2010 PCT/IB2010/055078**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2011 WO11061658**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2010 E 10785534 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2501992**

54 Título: **Convertidor de luz primaria para convertir luz primaria en luz secundaria**

30 Prioridad:

19.11.2009 EP 09176503

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

04.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VAN BOMMEL, TIES;
HIKMET, RIFAT, ATA, MUSTAFA y
NI, YONGFENG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 621 578 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

Convertidor de luz primaria para convertir luz primaria en luz secundaria

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un convertidor de luz primaria para convertir luz primaria en luz secundaria. La invención se refiere adicionalmente a un aparato de iluminación que comprende el convertidor de luz primaria y a un método de iluminación correspondiente.

10

Antecedentes de la invención

Un convertidor de luz primaria del tipo que se ha mencionado en el párrafo inicial se divulga en la solicitud de patente publicada WO 2007/007235-A2. Más en concreto, esta publicación de la técnica anterior describe un convertidor de luz para convertir luz primaria en luz secundaria, convertidor que comprende una unidad de conversión de luz eléctrica.

15

La solicitud de patente publicada WO 2007/007234-A1 divulga un módulo de luz que está dispuesto para producir un haz de luz con un patrón de dispersión que es eléctricamente variable.

20

La solicitud de patente publicada WO 2009/066206-A1 divulga una fuente de luz que tiene, durante el no funcionamiento, una apariencia externa previamente definida.

Los sistemas de iluminación o aparatos de iluminación conocidos comprenden una fuente de luz para emitir luz, en los que la luz se controla por medio de un controlador para controlar la fuente de luz o por medio de elementos eléctricamente conmutables como reflectores de polarización pasivos y activos y otros elementos ópticos, por ejemplo, en el caso de sistemas de iluminación por láser remotos para convertir la luz láser en una luz convertida deseada. Cada uno de los elementos eléctricamente conmutables o los controladores de las fuentes de luz está conectado por medio de un hilo con una fuente de alimentación para abordar por separado los elementos eléctricamente conmutables o los controladores de las fuentes de luz. Por lo tanto, es necesario un cableado excesivo para conectar todos los elementos eléctricamente conmutables o controladores de las fuentes de luz con la fuente de alimentación. Este cableado necesita una gran cantidad de espacio y limita la flexibilidad de los sistemas de iluminación.

25

30

35 Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es la provisión de un convertidor de luz primaria para convertir luz primaria en luz secundaria, que necesite menos espacio y que se pueda disponer con una flexibilidad aumentada. Un objeto adicional de la presente invención es la provisión de un aparato de iluminación que comprenda el convertidor de luz primaria y un método de iluminación correspondiente.

40

En un primer aspecto de la presente invención, se presenta un convertidor de luz primaria para convertir luz primaria en luz secundaria, en el que el convertidor de luz primaria comprende:

45

- una unidad de conversión de luz eléctrica para convertir al menos una parte de la luz primaria en la luz secundaria,

un convertidor de energía para convertir al menos una parte de la luz primaria en energía eléctrica, en el que la unidad de conversión de luz eléctrica está adaptada para ser accionada por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía.

50

Debido a que el convertidor de luz primaria comprende un convertidor de energía que convierte al menos una parte de la luz primaria en energía eléctrica y debido a que la unidad de conversión de luz eléctrica es eléctricamente accionada por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía, no es necesario conectar eléctricamente el convertidor de luz primaria por medio de un hilo con una fuente de alimentación. Un aparato de iluminación que comprende una fuente de luz para emitir luz primaria para ser orientada hacia uno o varios de los convertidores de luz primaria no necesita conectar cada uno de los uno o varios convertidores de luz primaria eléctricamente por medio de un hilo con una fuente de alimentación. Esto reduce el espacio que se requiere para el aparato de iluminación y aumenta la variabilidad de las posibles disposiciones de los uno o varios convertidores de luz primaria.

55

60

Preferentemente, el convertidor de energía es un elemento fotovoltaico.

Se prefiere que el convertidor de luz primaria comprenda adicionalmente un divisor de haz para dividir la luz primaria en una primera parte para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz para ser convertida en la luz secundaria y en una segunda parte para ser orientada hacia el convertidor de energía para ser convertida en la energía eléctrica para accionar la unidad de conversión de luz.

65

La unidad de conversión de luz se puede adaptar para ser accionada directamente por la energía eléctrica.

Se prefiere adicionalmente que el divisor de haz esté adaptado para dividir la luz primaria en una tercera parte para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria adicional.

5 El convertidor de luz primaria puede comprender una unidad de acoplamiento mecánico para acoplar el convertidor de luz primaria con una fuente de luz. La unidad de acoplamiento mecánico, como una abrazadera, una rosca, cola o similares, puede posibilitar una mejora de fuentes de luz o sistemas de iluminación existentes que comprenden una multitud de fuentes de luz. El convertidor de luz primaria que está acoplado con la fuente de luz, por ejemplo, un punto con uno o más diodos emisores de luz (LED, *Light Emitting Diode*), una fuente de luz basada en láser, un punto halógeno, una fuente de luz de área grande como un diodo orgánico emisor de luz (OLED, *Organic Light Emitting Diode*) o cualquier otra fuente de luz bien conocida, puede posibilitar el control de la fuente de luz en lo que respecta al brillo, el color, la distribución de la luz o similares sin la necesidad de cableado adicional.

15 Se prefiere que el convertidor de luz primaria comprenda adicionalmente una unidad de almacenamiento de energía eléctrica para almacenar la energía eléctrica procedente del convertidor de energía y para proporcionar la energía eléctrica almacenada a la unidad de conversión de luz. Esto permite el accionamiento eléctrico de la unidad de conversión de luz eléctrica mediante energía eléctrica procedente del convertidor de energía por medio de la unidad de almacenamiento de energía eléctrica, incluso si, al mismo tiempo, la luz primaria no es convertida en energía eléctrica por el convertidor de energía.

Preferentemente, la unidad de almacenamiento de energía eléctrica es una batería o un condensador.

25 Se prefiere que el convertidor de luz primaria comprenda adicionalmente un divisor de haz para dividir la luz primaria en una primera parte para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz para ser convertida en la luz secundaria y en una segunda parte para ser orientada hacia el convertidor de energía eléctrica para ser convertida en la energía eléctrica para ser almacenada en la unidad de almacenamiento de energía eléctrica, en el que la unidad de almacenamiento eléctrico está conectada con el divisor de haz para accionar el divisor de haz mediante al menos una parte de la energía eléctrica almacenada, en el que el divisor de haz está adaptado para aumentar la intensidad de la segunda parte de la luz primaria dividida, si disminuye la energía eléctrica almacenada. Esto permite convertir luz primaria en energía eléctrica dependiendo de la necesidad real de energía eléctrica. En particular, si la unidad de almacenamiento de energía eléctrica tiene una energía eléctrica almacenada que es suficiente para accionar la unidad de conversión de luz eléctrica, la luz primaria no se usa para ser convertida en energía eléctrica y se puede convertir por completo en luz secundaria.

35 Preferentemente, la unidad de conversión de luz es una unidad de conversión de color, una unidad de difusión de luz o una unidad de dirección de luz. Ejemplos adicionales de una unidad de conversión de luz pueden estar basados en la tecnología de Cristal Líquido. Los ejemplos de tal tecnología de LC incluyen, pero no se limitan a, elementos de Cristal Líquido Dispersado en Polímero (PDLC, *Polymer Dispersed Liquid Crystal*); elementos de Geles de Cristal Líquido (LCG, *Liquid Crystal Gels*); elementos de Cristal Líquido de Índice de Gradiente (GRIN, *Gradient Index*) basados en la tecnología de Electrodo Plano Doble (DPE, *Double Plane Electrodes*), la tecnología de Conmutación en el Plano (IPS, *In Plane Switching*), la tecnología de Conmutación de Campo Marginal (FFS, *Fringe Field Switching*); elementos de Cristal Líquido Colestérico; o elementos de Cristal Líquido con estructuras replicadas.

45 Otras tecnologías no basadas en LC que se pueden usar son elementos electrocrómicos, elementos de electrohumectación (por ejemplo de Liguavista), tecnología basada en foco de fluido, la tecnología electroforética (de electrodos en el plano), dispositivos de partículas suspendidas, e incluso la tecnología de MEMS.

50 La unidad de conversión de luz puede comprender un conmutador eléctricamente accionable que permite que la generación de luz secundaria se active o se desactive.

55 Preferentemente, el convertidor de luz primaria comprende una unidad eléctricamente accionable adicional que está conectada con el convertidor de energía para accionar la unidad eléctricamente accionable adicional con la energía eléctrica procedente del convertidor de energía. La unidad eléctricamente accionable adicional puede ser accionada directamente por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía o por la energía eléctrica que está almacenada en la unidad de almacenamiento de energía eléctrica. Preferentemente, la unidad eléctricamente accionable adicional es al menos uno de una unidad de enfriamiento para enfriar el convertidor de luz primaria y un sensor para detectar al menos uno de una presencia y un movimiento de un objeto. La unidad de enfriamiento es, por ejemplo, un ventilador de enfriamiento.

60 Preferentemente, el sensor está adaptado para generar una señal de detección dependiendo de al menos uno de una presencia y un movimiento de un objeto, en el que la unidad de conversión de luz eléctrica está adaptada para convertir la luz primaria en luz secundaria dependiendo de la señal de detección generada. Esto permite, por ejemplo, convertir la luz primaria en luz primaria secundaria solo si se ha detectado una presencia o un movimiento de un objeto, como una persona, en las proximidades del convertidor de luz primaria. Esto puede evitar un uso

innecesario de energía eléctrica.

Además, la unidad de conversión de luz eléctrica se puede adaptar para convertir la luz primaria en luz secundaria dependiendo de la señal de detección generada de tal modo que se reduzca la intensidad de la luz secundaria, en particular, de tal modo que se desactive la luz secundaria, si se ha detectado una presencia o un movimiento de un objeto, como una persona, en las proximidades del convertidor de luz primaria. Esto puede mejorar la seguridad para los ojos del convertidor de luz primaria.

En una realización adicional, la unidad eléctricamente accionable adicional es una unidad de envío para enviar una señal a una fuente de luz que genera la luz primaria o a un convertidor de luz primaria adicional, por ejemplo, para enviar una información de posición y/o de ubicación que indica la posición y/o la ubicación del convertidor de luz primaria respectivo. Esta información de posición y/o de ubicación puede ser usada por la fuente de luz y/o un convertidor de luz primaria adicional, que desean orientar luz hacia el convertidor de luz primaria respectivo, para ajustar la luz que se orienta hacia el convertidor de luz primaria respectivo. Por consiguiente, en la presente realización, la fuente de luz y/o el convertidor de luz primaria adicional preferentemente comprende una unidad de recepción para recibir la señal que es enviada por el convertidor de luz primaria respectivo, en la que la fuente de luz y/o el convertidor de luz primaria adicional está adaptado para ajustar la orientación de la luz hacia el convertidor de luz primaria respectivo dependiendo de la señal recibida.

Se prefiere que el convertidor de luz primaria comprenda adicionalmente una unidad de control para controlar al menos uno de la unidad de conversión de luz eléctrica y el convertidor de energía, en el que la unidad de control es accionada por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía.

Por ejemplo, una fuente de luz que genera la luz primaria puede emitir luz codificada, en particular, luz pulsada. Esta luz codificada puede ser la luz primaria, o esta puede ser una luz adicional que se orienta hacia el convertidor de luz primaria. La unidad de control se puede adaptar para traducir la luz codificada y para controlar el convertidor de energía y/o la unidad de conversión de luz eléctrica en consecuencia. En una realización, la unidad de control comprende un detector de luz en el que una parte de la luz primaria se orienta hacia el detector de luz para generar una señal eléctrica dependiendo de la luz detectada y en el que la unidad de control está adaptada para traducir la señal eléctrica del detector de luz a información de control para controlar el convertidor de energía y/o la unidad de conversión de luz eléctrica. La luz codificada puede portar, por ejemplo, la información de que el convertidor de luz primaria respectivo se debería encender o apagar, es decir, se debería activar o no se debería activar. Además, o como alternativa, la luz codificada puede portar una información que indica características deseadas de la luz secundaria.

Si se usa luz codificada para controlar varios convertidores de luz primaria, preferentemente la luz codificada está modulada en amplitud o modulada en fase, en la que la modulación indica qué convertidor de luz primaria se ha de activar y qué convertidor de luz primaria no se debería activar.

En una realización adicional, la unidad de control puede comprender una unidad de recepción de señales eléctricas para recibir, de forma inalámbrica, una información de control a partir de un controlador externo para controlar el convertidor de luz primaria. Esto puede posibilitar el control independiente de una multitud de convertidores de luz primaria. Un sistema de iluminación existente que comprende una multitud de fuentes de luz se puede mejorar por medio del acoplamiento mecánico de convertidores de luz primaria con las fuentes de luz y el control de las fuentes de luz por medio del controlador externo sin la necesidad de cableado adicional.

En un aspecto adicional de la presente invención, se presenta un aparato de iluminación, en el que el aparato de iluminación comprende:

- una fuente de luz para emitir luz primaria para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria,
- un convertidor de luz primaria tal como se define en la reivindicación 1 para convertir la luz primaria en luz secundaria.

Preferentemente, la fuente de luz es un láser, un diodo emisor de luz, un OLED o una lámpara convencional que comprende un dispositivo de iluminación incandescente o un dispositivo de iluminación halógeno.

Preferentemente, el aparato de iluminación comprende una guía de ondas para guiar la luz primaria desde la fuente de luz hasta el convertidor de luz primaria. La guía de ondas es, por ejemplo, una fibra óptica u otro tipo de guía de ondas. La luz primaria también se puede desplazar de la fuente de luz al convertidor de luz primaria a través del aire o el vacío.

Se prefiere adicionalmente que el aparato de iluminación comprenda una pluralidad de los convertidores de luz primaria, en los que la fuente de luz está adaptada para emitir luz primaria para ser orientada hacia la pluralidad de convertidores de luz primaria.

Se prefiere que el aparato de iluminación comprenda adicionalmente un controlador para controlar la orientación de la luz primaria hacia la pluralidad de convertidores de luz primaria. En particular, el controlador se puede adaptar para generar diferentes patrones de luz mediante el control de la orientación de la luz primaria hacia la pluralidad de convertidores de luz primaria de forma diferente. Por ejemplo, para generar un primer patrón de luz, la luz primaria se puede orientar hacia un primer grupo de convertidores de luz primaria y para generar un segundo patrón de luz, la luz primaria se puede orientar hacia un segundo grupo de convertidores de luz primaria. Para orientar la luz primaria hacia diferentes convertidores de luz primaria, la fuente de luz preferentemente también comprende un elemento de reorientación para reorientar la luz primaria hacia los deseados uno o varios convertidores de luz primaria.

Se prefiere adicionalmente que un primer convertidor de luz primaria de la pluralidad de convertidores de luz primaria comprenda un divisor de haz para dividir la luz primaria en una primera parte para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz para ser convertida en la luz secundaria, en una segunda parte para ser orientada hacia el convertidor de energía para ser convertida en la energía eléctrica para accionar la unidad de conversión de luz, y en una tercera parte para ser orientada hacia un segundo convertidor de luz primaria de la pluralidad de convertidores de luz primaria como luz primaria del segundo convertidor de luz primaria. Esto permite crear una red de convertidores de luz primaria y/o formar una cascada de luz, en la que la luz primaria se orienta hacia un primer convertidor de luz primaria para convertir la luz primaria - entre otras - en una tercera parte para ser orientada hacia un segundo convertidor de luz primaria de la pluralidad de convertidores de luz primaria como luz primaria del segundo convertidor de luz primaria.

Se prefiere adicionalmente que un primer convertidor de luz primaria de la pluralidad de convertidores de luz primaria esté adaptado para convertir la luz primaria en luz secundaria de tal modo que la luz secundaria esté orientada hacia un segundo convertidor de luz primaria de la pluralidad de convertidores de luz primaria como luz primaria del segundo convertidor de luz primaria. Asimismo, esto se puede usar para crear una red de convertidores de luz primaria y/o para formar una cascada de luz, en la que la luz primaria se orienta hacia un primer convertidor de luz primaria para convertir la luz primaria en luz secundaria que se orienta hacia un segundo convertidor de luz como luz primaria del segundo convertidor de luz. Una cascada de este tipo se puede usar, por ejemplo, si la luz primaria de la fuente de luz no puede alcanzar directamente el segundo convertidor de luz. La luz secundaria del primer convertidor de luz primaria se considera como luz primaria para el segundo convertidor de luz primaria, en el que la luz secundaria del primer convertidor de luz primaria se usa para ser convertida en energía eléctrica y para ser convertida en luz convertida que es luz secundaria del segundo convertidor de luz primaria.

Se prefiere adicionalmente que la fuente de luz comprenda una primera unidad de iluminación para proporcionar una primera parte de la luz primaria y una segunda unidad de iluminación para proporcionar una segunda parte de la luz primaria, en donde el aparato de iluminación está adaptado para orientar la primera parte hacia la unidad de conversión de luz del convertidor de luz primaria y para orientar la segunda parte hacia el convertidor de energía del convertidor de luz primaria. Esto permite optimizar la primera parte de la luz primaria para el proceso de convertir la luz primaria en la luz secundaria y optimizar la segunda parte de la luz primaria para el proceso de convertir la luz de conversión eléctrica en energía eléctrica por separado, es decir, ambos procesos se pueden optimizar por separado.

En un aspecto adicional de la presente invención, se presenta un método de iluminación, en el que el método de iluminación comprende las siguientes etapas:

- emitir luz primaria para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria por una fuente de luz,
- convertir al menos una parte de la luz primaria en energía eléctrica mediante un convertidor de energía,
- convertir al menos una parte de la luz primaria en luz secundaria mediante una unidad de conversión de luz eléctrica,

en el que la unidad de conversión de luz eléctrica es accionada por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía.

En un aspecto adicional de la presente invención, se presenta un programa informático de iluminación, en el que el programa informático de iluminación comprende unos medios de código de programa para dar lugar a que un aparato de iluminación tal como se define en la reivindicación 8 lleve a cabo las etapas del método de iluminación tal como se define en la reivindicación 14, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador que controla el aparato de iluminación. El aparato de iluminación preferentemente comprende un controlador en el que se puede ejecutar el programa informático de iluminación para dar lugar a que el aparato de iluminación lleve a cabo las etapas que son definidas por el método de iluminación.

Se ha de entender que el convertidor de luz primaria de la reivindicación 1, el aparato de iluminación de la reivindicación 8, el método de iluminación de la reivindicación 14 y el programa informático de iluminación de la reivindicación 15 tienen unas realizaciones preferidas similares y/o idénticas, en particular, tal como se define en las reivindicaciones dependientes.

Se ha de entender que una realización preferida de la invención también puede ser cualquier combinación de las reivindicaciones dependientes con la reivindicación independiente respectiva.

5 Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de, y se esclarecerán con referencia a, las realizaciones que se describen en lo sucesivo en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

En los siguientes dibujos:

- 10 la figura 1 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, un convertidor de luz primaria,
la figura 2 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, un aparato de iluminación que comprende el convertidor de luz primaria,
- 15 la figura 3 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, un aparato de iluminación adicional,
la figura 4 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, un convertidor de luz primaria adicional,
las figuras 5 y 6 muestran de forma esquemática, y a modo de ejemplo, un aparato de iluminación adicional, en el que, en las figuras 5 y 6, se activan diferentes convertidores de luz primaria,
- las figuras 7 a 9 muestran unos aparatos de iluminación adicionales,
20 la figura 10 muestra un diagrama de flujo que ilustra, a modo de ejemplo, un método de iluminación,
la figura 11 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, otro aparato de iluminación, y
la figura 12 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, otro aparato de iluminación más.

Descripción detallada de realizaciones

25 La figura 1 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, un convertidor de luz primaria 1 para convertir luz primaria 3 en luz secundaria 4. El convertidor de luz primaria 1 comprende una unidad de conversión de luz eléctrica 2 para convertir al menos una parte de la luz primaria 3 en la luz secundaria 4. El convertidor de luz primaria 1 comprende adicionalmente un convertidor de energía 5 para convertir al menos una parte 8 de la luz primaria 3 en energía eléctrica, en el que la unidad de conversión de luz eléctrica 2 está adaptada para ser accionada por la
30 energía eléctrica procedente del convertidor de energía 5. Preferentemente, el convertidor de energía 5 es un elemento fotovoltaico.

El convertidor de luz primaria 1 comprende adicionalmente un divisor de haz 6 para dividir la luz primaria 3 en una primera parte 7 para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz 2 para ser convertida en la luz secundaria 4
35 y en la segunda parte 8 para ser orientada hacia el convertidor de energía 5 para ser convertida en la energía eléctrica para accionar el convertidor de luz primaria. En la presente realización, la primera parte 7 se orienta hacia la unidad de conversión de luz 2 por medio de un espejo 35.

La unidad de conversión de luz 2 se puede adaptar para ser accionada directamente por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía 5 y/o para ser accionada por la energía eléctrica procedente de una unidad de almacenamiento de energía eléctrica 11. La unidad de almacenamiento de energía eléctrica 11 está adaptada para almacenar la energía eléctrica procedente del convertidor de energía 5 y para proporcionar la energía eléctrica almacenada a la unidad de conversión de luz 2. Esto permite el accionamiento eléctrico de la unidad de conversión de luz eléctrica 2 mediante energía eléctrica procedente del convertidor de energía 5 por medio de la unidad de almacenamiento de energía eléctrica 11, incluso si, al mismo tiempo, la luz primaria 3 no es convertida en energía eléctrica por el convertidor de energía 5. Preferentemente, la unidad de almacenamiento de energía eléctrica 11 es una batería o un condensador.

La unidad de almacenamiento eléctrico 11 está conectada con el divisor de haz 6 para accionar el divisor de haz 6 mediante al menos una parte de la energía eléctrica almacenada, en donde el divisor de haz 6 está adaptado para aumentar la intensidad de la segunda parte 8 de la luz primaria dividida, si disminuye la energía eléctrica almacenada. Por lo tanto, preferentemente el divisor de haz es un divisor de haz eléctricamente conmutable para la extracción de luz. Esto permite convertir luz primaria en energía eléctrica dependiendo de la necesidad real de energía eléctrica. En particular, si la unidad de almacenamiento de energía eléctrica 11 tiene una energía eléctrica almacenada que es suficiente para accionar la unidad de conversión de luz eléctrica 2, la luz primaria 3 no se usa para ser convertida en energía eléctrica y se puede convertir por completo en luz secundaria 4.
50
55

Preferentemente, la unidad de conversión de luz 2 es una unidad de conversión de color, una unidad de difusión de luz o una unidad de dirección de luz. Una unidad de conversión de color comprende, por ejemplo, un material fosforescente para transformar una luz de un intervalo de longitudes de onda angosto, por ejemplo, de 450 nm, en luz blanca, por ejemplo, con una distribución de longitud de onda de entre 450 nm y 750 nm. La unidad de conversión de color puede comprender diferentes materiales fosforescentes para convertir la luz primaria en diferentes distribuciones de longitud de onda, en la que la unidad de conversión de color puede comprender una unidad de dirección eléctricamente accionable para dirigir la luz primaria hacia un material fosforescente deseado.
60
65

5 Preferentemente, una unidad de difusión de luz comprende un difusor o una rejilla para reorientar luz láser colimada hacia muchas direcciones. La unidad de difusión de luz puede comprender varios miembros de difusión como varios difusores y/o diferentes rejillas, en la que, para obtener una difusión deseada de la luz, preferentemente, la unidad de difusión de luz comprende un elemento de reorientación eléctricamente accionable como un espejo para orientar la luz hacia el miembro de difusión respectivo. Asimismo, se puede usar una lente como miembro de difusión. Además, la unidad de difusión de luz también puede comprender una célula de cristal líquido eléctricamente accionable para modificar la difusión de la luz. Mediante la modificación de la difusión de la luz, preferentemente se puede modificar la colimación y/o la forma de la luz secundaria 4.

10 Preferentemente, la unidad de dirección de luz está adaptada para reorientar la luz secundaria hacia una dirección deseada. Preferentemente, la unidad de dirección comprende uno o varios miembros de dirección, en la que, si se usan varios miembros de dirección, diferentes miembros de dirección dirigen la luz en diferentes direcciones. Un miembro de dirección es, por ejemplo, un espejo eléctricamente accionable o un dispositivo de emisión de haces de cristal líquido eléctricamente accionable.

15 El convertidor de luz primaria 1 comprende una unidad eléctricamente accionable adicional 12 que está conectada con el convertidor de energía 5 para accionar la unidad eléctricamente accionable adicional 12 con la energía eléctrica procedente del convertidor de energía 5. En la presente realización, la unidad eléctricamente accionable adicional 12 es accionada de forma indirecta por la energía eléctrica que está almacenada en la unidad de almacenamiento de energía eléctrica 11. No obstante, en otra realización, la unidad eléctricamente accionable adicional 12 también se puede adaptar para ser accionada directamente por el convertidor de energía 5.

20 Preferentemente, la unidad eléctricamente accionable adicional 12 es una unidad de enfriamiento para enfriar el convertidor de luz primaria 1 o un sensor para detectar al menos uno de una presencia y un movimiento de un objeto. La unidad de enfriamiento es, por ejemplo, un ventilador de enfriamiento y, preferentemente, el sensor es un sensor de distancia y/o uno de movimiento incluyendo, pero sin limitarse a, un sensor de infrarrojos y un sensor de ultrasonidos. Preferentemente, la unidad de conversión de luz eléctrica 5 está adaptada para convertir la luz primaria 3 en luz secundaria 8 dependiendo de la señal de detección que es generada por el sensor. Esto permite, por ejemplo, convertir la luz primaria en luz primaria secundaria solo si se ha detectado una presencia o un movimiento de un objeto, como una persona, en las proximidades del convertidor de luz primaria. Esto puede evitar un uso innecesario de energía eléctrica. En una realización, la unidad de conversión de luz eléctrica 5 está adaptada para convertir la luz primaria 3 en un haz más angosto, si se ha detectado la presencia de una persona en las proximidades del convertidor de luz primaria, y para convertir la luz primaria en un haz más ancho, si no se ha detectado una presencia de una persona en las proximidades del convertidor de luz primaria. Preferentemente, el haz más angosto se orienta sobre un objeto, al que debería estar dirigida la atención de la persona, como un determinado objeto en un escaparate de una tienda.

35 Asimismo, es posible que la unidad de conversión de luz eléctrica 5 esté adaptada para convertir la luz primaria en luz secundaria dependiendo de la señal de detección de tal modo que se reduzca la intensidad de la luz secundaria, en particular, de tal modo que se desactive la luz secundaria, si la señal de detección indica una presencia o un movimiento de un objeto, como una persona, en las proximidades del convertidor de luz primaria. Esto puede mejorar la seguridad para los ojos del convertidor de luz primaria.

40 El convertidor de luz primaria 1 comprende adicionalmente una unidad de control 40 para controlar al menos uno de la unidad de conversión de luz eléctrica 2 y el convertidor de energía 5. Asimismo, la unidad de control 40 es accionada por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía 5 y/o procedente del almacenamiento de energía eléctrica 11. En la presente realización, la unidad de control 40 comprende una unidad de recepción para recibir, de forma inalámbrica, señales de control a partir de un controlador externo que puede ser parte de una fuente de luz que genera la luz primaria o que puede ser también externo con respecto a la fuente de luz. La unidad de control 40 controla al menos uno de la unidad de conversión de luz eléctrica 2 y el convertidor de energía 5 dependiendo de la señal de control recibida. La señal de control puede definir, por ejemplo, si el convertidor de luz primaria debería, o no, generar luz secundaria, es decir, si el convertidor de luz primaria debería, o no, estar activado. Además, la señal de control puede indicar las características de la luz secundaria, por ejemplo, la intensidad, la colimación, el color, la dirección, etcétera. La unidad de recepción de la unidad de control 40 se puede adaptar para recibir, de forma inalámbrica, ondas electromagnéticas como las que se conocen de las redes WLAN. No obstante, la unidad de recepción de la unidad de control 40 también puede ser un detector de luz para detectar luz codificada que porta la señal de control. Preferentemente, la luz codificada puede ser la luz primaria, en la que el divisor de haz está adaptado para dividir la luz primaria en una parte adicional para ser orientada hacia el detector de luz de la unidad de control, o un haz de luz adicional puede ser proporcionado por una fuente de luz de un aparato de iluminación, en la que este haz de luz adicional se codifica y se orienta hacia el detector de luz de la unidad de control.

50 La figura 2 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, un aparato de iluminación 14 que comprende una fuente de luz 13 para emitir luz primaria 3 para ser orientada hacia el convertidor de luz primaria 1. El convertidor de luz primaria 1 convierte la luz primaria 3 en luz secundaria 4. Preferentemente, la fuente de luz 13 es un láser o un diodo emisor de luz. El aparato de iluminación puede comprender una guía de ondas para guiar la luz primaria

desde la fuente hasta el convertidor de luz primaria. La guía de ondas es, por ejemplo, una fibra óptica u otro tipo de guía de ondas. La luz primaria también se puede desplazar de la fuente de luz 13 al convertidor de luz primaria 1 a través del aire o el vacío tal como se muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, en la figura 2.

5 La figura 3 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, una realización adicional de un aparato de iluminación 414. Asimismo, el aparato de iluminación 414 comprende una fuente de luz 413 para emitir luz primaria 403 para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria 401. En la presente realización, la fuente de luz 413 comprende una primera unidad de iluminación 432 para proporcionar una primera parte 434 de la luz primaria 403 y una segunda unidad de iluminación 433 para proporcionar una segunda parte 435 de la luz primaria 403, en la que el aparato de iluminación 414 está adaptado para orientar la primera parte 434 hacia la unidad de conversión de luz del convertidor de luz primaria 401 y para orientar la segunda parte 435 hacia el convertidor de energía del convertidor de luz primaria 401. Esto permite optimizar la primera parte de la luz primaria para el proceso de convertir la luz primaria en la luz secundaria y optimizar la segunda parte de la luz primaria para el proceso de convertir la luz primaria en energía eléctrica por separado, es decir, ambos procesos se pueden optimizar por separado. En la presente realización, preferentemente el convertidor de luz primaria 401 no comprende un divisor de haz como el divisor de haz 6 que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 1 para dividir luz primaria en una primera parte para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz para ser convertida en luz secundaria y en una segunda parte para ser orientada hacia el convertidor de energía para ser convertida en la energía eléctrica para accionar la unidad de conversión de luz. No obstante, el convertidor de luz primaria 401 puede comprender un divisor de haz para dividir la primera parte y/o la segunda parte de la luz primaria 403 en una tercera parte para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria adicional.

La figura 4 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, una realización adicional de un convertidor de luz primaria. El convertidor de luz primaria 101 es similar al convertidor de luz primaria 1 que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 1. La diferencia principal entre estos dos convertidores de luz primaria es el divisor de haz. El divisor de haz 106 del convertidor de luz primaria 101 que se muestra en la figura 4 está adaptado para dividir la luz primaria 103 en una primera parte 107 para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz 102 para ser convertida en luz secundaria 104, en una segunda parte 108 para ser orientada hacia un convertidor de energía 105 para ser convertida en energía eléctrica para accionar la unidad de conversión de luz eléctrica 102, y en una tercera parte 110 para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria adicional. Los elementos adicionales del convertidor de luz primaria 101 como la unidad de almacenamiento de energía eléctrica 111, la unidad eléctricamente accionable adicional 112, el espejo 135 y la unidad de control 140 son similares a los elementos correspondientes del convertidor de luz primaria 1 que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 1.

35 Las figuras 5 y 6 muestran de forma esquemática, y a modo de ejemplo, una realización adicional de un aparato de iluminación. El aparato de iluminación 514 comprende una fuente de luz 513 para emitir luz primaria 503 para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria. Preferentemente, la fuente de luz es un láser o un diodo emisor de luz. El aparato de iluminación 514 comprende una pluralidad de convertidores de luz primaria 520, 521, 522. En la presente realización, preferentemente los convertidores de luz primaria 521, 522 proceden del tipo que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 4, es decir, preferentemente estos convertidores de luz primaria 521, 522 comprenden un divisor de haz que permite dividir un haz de luz primaria entrante en tres partes, en el que una tercera parte se puede orientar hacia un convertidor de luz primaria adicional. El convertidor de luz primaria 520 también puede ser el tipo que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 4 o el convertidor de luz primaria 520 puede ser el tipo que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 1, en el que un divisor de haz divide el haz de luz primaria entrante en dos partes, en el que la primera parte se puede convertir en luz secundaria y la segunda parte se puede convertir en energía eléctrica para accionar la unidad de conversión de luz eléctrica del convertidor de luz primaria.

50 En las figuras 5 y 6, la luz primaria 503 procedente de la fuente de luz 513 se orienta hacia un primer convertidor de luz primaria 522, en donde el primer convertidor de luz primaria 522 divide la luz primaria 503 preferentemente en diferentes partes, en la que una de estas partes que se indican en las figuras 5 y 6 por medio del número de referencia 524 se orienta hacia un segundo convertidor de luz primaria 521. El segundo convertidor de luz primaria 521 divide preferentemente el haz de luz entrante 524 en diferentes partes, en el que una de estas partes se orienta hacia una unidad de conversión de luz del segundo convertidor de luz primaria 521 para convertir el haz de luz entrante 524 en luz secundaria 504. Otra parte del haz de luz entrante 524 se indica por medio del número de referencia 525 y se orienta hacia un tercer convertidor de luz primaria 520. Mediante la activación de un divisor de haz en un convertidor de luz primaria respectivo, se puede extraer luz en un punto deseado. La figura 5 muestra una situación en la que se activa el segundo convertidor de luz primaria 521. En la figura 6, el tercer convertidor de luz primaria 520 se activa para generar luz secundaria 517.

60 Las fuentes de luz que se han descrito en lo que antecede y que se describen en lo sucesivo comprenden preferentemente un controlador para generar señales de control para controlar los uno o varios convertidores de luz primaria del aparato de iluminación respectivo. Preferentemente, las señales de control se envían de forma inalámbrica a las unidades de control respectivas de los convertidores de luz primaria. No obstante, tal como ya se ha mencionado en lo que antecede, los controladores de las fuentes de luz también se pueden adaptar para codificar la luz primaria de acuerdo con la señal de control para transferir la señal de control a los convertidores de

luz primaria. Además, también es posible que los convertidores de luz primaria no comprendan una unidad de control, en donde se activa un convertidor de luz primaria, si la fuente de luz orienta luz primaria hacia el convertidor de luz primaria respectivo, y en donde no se activa un convertidor de luz primaria, si la fuente de luz no orienta luz primaria hacia el convertidor de luz primaria respectivo. El controlador puede ser externo o interno a la fuente de luz del aparato de iluminación. En las figuras 2 y 3, un controlador se indica de forma esquemática, y a modo de ejemplo, por medio de los números de referencia 19 y 419, respectivamente. En las figuras 5 y 6, un controlador se indica de forma esquemática, y a modo de ejemplo, por medio del número de referencia 519.

El aparato de iluminación se puede adaptar de tal modo que todos los convertidores de luz primaria emitan luz secundaria o de tal modo que solo algunos convertidores de luz primaria activados emitan luz secundaria.

Tal como ya se ha mencionado en lo que antecede, el aparato de iluminación puede comprender guías de ondas para guiar la luz desde la fuente de luz a los convertidores de luz primaria y para guiar la luz entre los diferentes convertidores de luz primaria. Por ejemplo, se pueden usar fibras ópticas u otro tipo de guía de ondas óptica para transferir la luz de la fuente de luz a los convertidores de luz primaria y/o entre los diferentes convertidores de luz primaria.

La figura 7 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, una realización adicional de un aparato de iluminación. El aparato de iluminación 214 comprende una fuente de luz 213 para emitir luz primaria 203, 215, 216 para ser orientada hacia los convertidores de luz primaria 201. Los convertidores de luz primaria 201 son preferentemente unos convertidores de luz primaria del tipo que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 1 o la figura 4. En la presente realización, los convertidores de luz primaria 201 son similares. No obstante, en otra realización, el aparato de iluminación también puede comprender diferentes convertidores de luz primaria que convierten la luz primaria de forma diferente en luz secundaria 204.

El aparato de iluminación 214 comprende adicionalmente un controlador 219 para controlar la orientación de la luz primaria 203, 215, 216 hacia la pluralidad de convertidores de luz 201. En particular, el controlador 219 se puede adaptar para generar diferentes patrones de luz mediante el control de la orientación de la luz primaria 203, 215, 216 hacia la pluralidad de convertidores de luz primaria 201 de forma diferente. Por ejemplo, para generar un primer patrón de luz, la luz primaria se puede orientar hacia un primer grupo de convertidores de luz primaria y para generar un segundo patrón de luz, la luz primaria se puede orientar hacia un segundo grupo de convertidores de luz primaria. El aparato de iluminación 214 que se muestra en la figura 7 se puede usar para implementar de forma sencilla unas topologías de control complicadas al poner los convertidores de luz primaria 201 en lugares deseados y simplemente mediante el ajuste de la luz primaria del haz de láser a los convertidores de luz primaria. Preferentemente, no son necesarios esfuerzos de instalación adicionales como la instalación de cableado para controlar las diferentes conversiones de luz primaria.

La figura 8 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, una realización adicional de un aparato de iluminación. El aparato de iluminación 314 comprende una fuente de luz 313 para emitir luz primaria 325, 328 para ser orientada hacia los convertidores de luz primaria 320, 324. El aparato de iluminación comprende una pluralidad de convertidores de luz 320, 321, 323, 324 para convertir la luz primaria 325, 328 en luz secundaria 326, 327, 329, 330. Asimismo, el aparato de iluminación 314 comprende un controlador 319 para controlar la orientación de la luz primaria 325, 328 hacia la pluralidad de convertidores de luz primaria. La luz primaria 325 se orienta hacia el convertidor de luz primaria 320 que está adaptado para convertir la luz primaria 325 en luz secundaria 326 de tal modo que la luz secundaria 326 esté orientada hacia un segundo convertidor de luz primaria 321 de la pluralidad de convertidores de luz primaria como luz primaria del segundo convertidor de luz primaria 321. El convertidor de luz primaria 321 genera luz secundaria 327. Preferentemente, los convertidores de luz primaria 320, 321 son similares al convertidor de luz primaria 1 que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 1.

Preferentemente, el convertidor de luz primaria 324 es similar al convertidor de luz primaria 101 que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 4 y, preferentemente, comprende, por lo tanto, un divisor de haz para dividir la luz primaria 328 en una primera parte para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz para ser convertida en la luz secundaria 329, en una segunda parte para ser orientada hacia el convertidor de energía para ser convertida en la energía eléctrica para accionar la unidad de conversión de luz, y en una tercera parte 331 para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria adicional 323 como luz primaria del convertidor de luz primaria adicional 323. Preferentemente, el convertidor de luz primaria adicional 323 es similar al convertidor de luz primaria 1 que se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 1 y convierte la tercera parte 331 en luz secundaria 330.

Una pluralidad de convertidores de luz primaria, por ejemplo, tal como se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 1 y/o tal como se ha descrito en lo que antecede con la figura 4, se pueden conectar para crear una red o cascada de luz, en los que un convertidor de luz primaria puede ser alimentado directamente por la fuente de luz o por una luz procedente de otro convertidor de luz primaria.

Si se debiera instalar un convertidor de luz primaria en un lugar que no puede ser alcanzado directamente por la luz primaria de la fuente de luz del aparato de iluminación, se pueden usar una configuración en cascada para transmitir

la luz primaria de la fuente de luz al convertidor de luz primaria. La figura 9 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, un aparato de iluminación simple que comprende una etapa en cascada. No obstante, el aparato de iluminación también podría formar una cascada de múltiples etapas.

5 El aparato de iluminación 614 que se muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, en la figura 9 comprende una fuente de luz 613 para emitir luz primaria 603 para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria. En la presente realización, la luz primaria 603 de la fuente de luz 613 no se puede orientar directamente hacia el convertidor de luz primaria 621 del aparato de iluminación 614 debido a un objeto 625. Por lo tanto, un elemento de reorientación eléctricamente accionable 620 que es un convertidor de luz primaria adicional se usa para orientar la luz primaria 603 por medio del elemento 620 hacia el convertidor de luz primaria 621. El convertidor de luz primaria 621 convierte la luz entrante 624 en luz secundaria 626. La unidad de reorientación 620 comprende un convertidor de energía para convertir una parte de la luz primaria 603 en energía eléctrica para accionar un elemento de reorientación de la unidad de reorientación 620. Preferentemente, el elemento de reorientación es un espejo eléctricamente accionable. El objeto 625 que se muestra en la figura 9 es no transparente a la luz que es emitida por la fuente de luz 613 y evita que la luz primaria 603 se oriente directamente hacia el convertidor de luz primaria 621. Asimismo, en la presente realización, la fuente de luz 613 puede comprender un controlador para controlar el aparato de iluminación. El convertidor de luz primaria 621 y, opcionalmente, también el elemento de reorientación 620 puede comprender unidades de control para controlar el convertidor de luz primaria 621 y el elemento de reorientación 620, respectivamente. No obstante, también es posible que la fuente de luz 613 no comprenda un controlador y el convertidor de luz primaria 621 y, opcionalmente, también que el elemento de reorientación 620 no comprenda unidades de control, en donde se activan el convertidor de luz primaria 621 y, opcionalmente, también el elemento de reorientación 620, si se orienta luz hacia el convertidor de luz primaria 621 y el elemento de reorientación 620, respectivamente.

25 En lo sucesivo se describirá, a modo de ejemplo, un método de iluminación con referencia a un diagrama de flujo que se muestra en la figura 10.

En la etapa 701, una fuente de luz de un aparato de iluminación emite luz primaria que se orienta hacia un convertidor de luz primaria del aparato de iluminación. En la etapa 702, al menos una parte de la luz primaria se convierte en energía eléctrica mediante un convertidor de energía del convertidor de luz primaria y, en la etapa 703, al menos una parte de la luz primaria se convierte en luz secundaria mediante una unidad de conversión de luz eléctrica del convertidor de luz primaria, en el que la unidad de conversión de luz eléctrica es accionada por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía.

35 El aparato de iluminación 714 que se muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, en la figura 11 comprende una fuente de luz 713 como un punto halógeno para emitir luz primaria 703 para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria. El convertidor de luz primaria comprende una estructura de guía de luz 750, una unidad de conversión de luz 702, por ejemplo, una célula de cristal líquido, un convertidor de energía 705, una unidad de control 40 y una unidad de acoplamiento mecánico 760, por ejemplo, una abrazadera para acoplar el convertidor de luz primaria con el punto halógeno. La luz primaria entra en la estructura de guía de luz, por ejemplo, una hoja de vidrio. Una primera parte de la luz primaria atraviesa la superficie de separación entre la estructura de guía de luz y la unidad de conversión y se convierte en la luz secundaria 704 por medio de la unidad de conversión. Una segunda parte 708 de la luz primaria se refleja en la superficie de separación entre la estructura de guía de luz y la unidad de conversión y es recibida por el convertidor de energía por medio de la estructura de guía de luz para ser convertida en energía eléctrica para accionar el convertidor de luz primaria. La unidad de control comprende una unidad de recepción (que no se muestra) para recibir instrucciones inalámbricas procedentes de un controlador externo. Por lo tanto, un punto halógeno que está acoplado con una fuente de alimentación eléctrica por medio de dos hilos 770 se puede controlar por medio del convertidor de luz primaria sin hilos adicionales.

50 La figura 12 muestra de forma esquemática, y a modo de ejemplo, una realización adicional de un aparato de iluminación que comprende una fuente de luz de área grande 813 como un OLED. Dos convertidores de luz primaria 801 están acoplados por medios mecánicos con el OLED, por ejemplo, por medio de cola transparente con el fin de convertir una parte de la luz primaria que es emitida por el OLED en una luz secundaria que tiene, por ejemplo, diferentes colores como la luz primaria.

55 El aparato de iluminación de acuerdo con la invención permite generar la luz primaria en un lugar que se encuentra a distancia de un lugar en el que se genera la luz secundaria, que se usa preferentemente para fines de iluminación. La fuente de luz que genera la luz primaria se puede ubicar en un lugar fijo desde el cual se distribuye la luz primaria mediante unos convertidores de luz primaria que comprenden unas unidades de conversión de luz y, opcionalmente, elementos ópticos adicionales como espejos y divisores. Por ejemplo, partiendo de un único punto de alta potencia que es generado por la fuente de luz, la luz primaria se puede dividir y convertir en luz secundaria en un número de puntos. Los convertidores de luz primaria pueden comprender reflectores de polarización pasivos y/o activos y otros elementos ópticos, con el fin de determinar la intensidad de la luz secundaria en los diferentes puntos en los que se colocan los convertidores de luz primaria. Por ejemplo, si una unidad de conversión de luz de un convertidor de luz primaria comprende un material fosforescente, este convertidor de luz primaria se puede usar para convertir la luz primaria, que preferentemente es luz láser, en luz blanca o diversos otros colores usando capas luminiscentes. Los

convertidores de luz primaria comprenden preferentemente unos elementos eléctricamente conmutables que son preferentemente las unidades de conversión de luz y que necesitan alimentación eléctrica con el fin de activarse, por ejemplo, para ajustar los puntos de división de luz, el color, la distribución de luz convertida, etcétera. Un convertidor de luz primaria también puede comprender elementos eléctricos adicionales como sensores tales como sensores de detección de movimiento o de presencia para espacios de luz inteligentes que también necesitan electricidad. Con el fin de evitar un cableado excesivo para conectar eléctricamente los convertidores de luz primaria, los convertidores de luz primaria comprenden convertidores de energía, en particular, elementos fotovoltaicos, que pueden extraer una fracción de la luz primaria con el fin de activar las funciones ópticas deseadas. Adicionalmente, estos elementos se pueden controlar de forma remota, lo que evita el uso de un gran número de conmutadores.

Una distancia entre un convertidor de luz primaria y otro convertidor de luz primaria, y/o la distancia entre una fuente de luz para emitir luz primaria y un convertidor de luz primaria, es, por ejemplo, de 10 metros en una sala de oficina o de hasta 50 metros en un pasillo. No obstante, estas distancias también pueden ser más pequeñas o más grandes dependiendo de la aplicación deseada del aparato de iluminación.

El convertidor de luz primaria también puede comprender un láser como elemento eléctricamente accionable. Preferentemente, este láser es alimentado por la energía que es generada por el convertidor de energía directamente o por medio de una unidad de almacenamiento de energía eléctrica del convertidor de luz primaria. La luz del láser se puede usar, por ejemplo, como luz secundaria para fines de iluminación o para ser orientada hacia otro convertidor de luz primaria para formar una cascada de convertidores de luz primaria. En lugar de, o además del láser, un convertidor de luz primaria también puede comprender un diodo emisor de luz.

El aparato de iluminación se puede usar en diversas aplicaciones, por ejemplo, en casas y edificios, por ejemplo, en techos, paredes tales como papel pintado, baldosas de luz, fachadas de edificios, rodapiés, puertas, o sobre suelos tales como alfombras, parquet, baldosas para el suelo, escaleras, etcétera.

El aparato de iluminación también se puede usar en mobiliario como alacenas, mesas, sillas, etcétera, o en vehículos tales como coches, aviones, trenes, autobuses, etcétera. El aparato de iluminación también se puede usar con una infraestructura tal como vías, pavimento, etcétera, y en juguetes, prendas de vestir, elementos implantables, etcétera.

A pesar de que en las realizaciones que se han descrito en lo que antecede, determinadas características se describen solo con determinadas realizaciones, un experto en la materia entiende fácilmente que las características de diferentes realizaciones se pueden combinar para crear una nueva realización. Por ejemplo, una fuente de luz que comprende una primera unidad de iluminación para proporcionar una primera parte de la luz primaria y una segunda unidad de iluminación para proporcionar una segunda parte de la luz primaria, en la que la primera parte se orienta hacia la unidad de conversión de luz de un convertidor de luz primaria y en la que la segunda parte se orienta hacia un convertidor de energía del convertidor de luz primaria, tal como se ha descrito en lo que antecede con referencia a la figura 3, también se puede usar en otras realizaciones del aparato de iluminación.

A pesar de que en las realizaciones que se han descrito en lo que antecede, los convertidores de luz primaria y los aparatos de iluminación comprenden varios elementos determinados, los convertidores de luz primaria y los aparatos de iluminación también pueden comprender menos elementos. Por ejemplo, los convertidores de luz primaria que se han descrito en lo que antecede con referencia a las figuras 1 y 4 comprenden una unidad de almacenamiento de energía eléctrica y un elemento eléctricamente accionable adicional. No obstante, puede que otras realizaciones no comprendan una unidad de almacenamiento de energía eléctrica y/o un elemento eléctricamente accionable adicional. Además, un aparato de iluminación puede comprender una o más fuentes de luz como uno o más láseres y/o diodos emisores de luz, y uno o más convertidores de luz primaria del mismo tipo o de diferentes tipos.

Otras variaciones a las realizaciones divulgadas pueden ser entendidas y efectuadas por los expertos en la materia mediante la puesta en práctica de la invención que se reivindica, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas.

En las reivindicaciones, la expresión "comprendiendo / que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad.

Un único dispositivo o unidad puede cumplir con las funciones de varios artículos que se enuncian en las reivindicaciones. El mero hecho de que determinadas medidas se enuncian en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que no se pueda aprovechar una combinación de estas medidas.

El control del aparato de iluminación de acuerdo con el método de iluminación se puede implementar como medios de código de programa de un programa informático y/o como soporte físico dedicado.

Un programa informático se puede almacenar / distribuir en un medio adecuado, tal como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido, que se suministra junto con, o como parte de, otro soporte

físico, pero también se pueden distribuir en otras formas, tal como por medio de Internet u otros sistemas de telecomunicaciones cableados o inalámbricos.

No se debería interpretar signo de referencia alguno en las reivindicaciones como limitante del alcance.

5 La invención se refiere a un convertidor de luz primaria para convertir luz primaria en luz secundaria. Una unidad de conversión de luz eléctrica convierte al menos una parte de la luz primaria en la luz secundaria, y un convertidor de energía convierte al menos una parte de la luz primaria en energía eléctrica, en la que la unidad de conversión de luz eléctrica está adaptada para ser accionada por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía. La
10 invención se refiere adicionalmente a un aparato de iluminación que comprende uno o varios de los convertidores de luz primaria. No es necesario conectar eléctricamente los uno o varios convertidores de luz primaria por medio de un hilo con una fuente de alimentación externa. Esto reduce el espacio que se requiere para el convertidor de luz primaria y el aparato de iluminación y aumenta la variabilidad de las posibles disposiciones de los uno o varios
15 convertidores de luz primaria.

REIVINDICACIONES

1. Un convertidor de luz primaria para convertir luz primaria (3; 103) en luz secundaria (4; 104), comprendiendo el convertidor de luz primaria (1; 101):
- una unidad de conversión de luz eléctrica (2; 102) para convertir al menos una parte de la luz primaria (3; 103) en la luz secundaria (4; 104),
 - un convertidor de energía (5; 105) para convertir al menos una parte de la luz primaria (3; 103) en energía eléctrica,
- caracterizado por que la unidad de conversión de luz eléctrica (2; 102) es accionada, cuando se encuentra en funcionamiento, por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía (5; 105).
2. El convertidor de luz primaria tal como se define en la reivindicación 1, en el que el convertidor de luz primaria (1; 101) comprende adicionalmente un divisor de haz (6; 106) para dividir la luz primaria (3; 103) en una primera parte (7; 107) para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz (2; 102) para ser convertida en la luz secundaria (4; 104) y en una segunda parte (8; 108) para ser orientada hacia el convertidor de energía (5; 105) para ser convertida en la energía eléctrica para accionar la unidad de conversión de luz (2; 102).
3. El convertidor de luz primaria tal como se define en la reivindicación 1, en el que el convertidor de luz primaria comprende adicionalmente una unidad de acoplamiento mecánico (760) para acoplar el convertidor de luz primaria con una fuente de luz (713, 813).
4. El convertidor de luz primaria tal como se define en la reivindicación 1, en el que el convertidor de luz primaria comprende adicionalmente una unidad de almacenamiento de energía eléctrica (11; 111) para almacenar la energía eléctrica procedente del convertidor de energía (5; 105) y para proporcionar la energía eléctrica almacenada a la unidad de conversión de luz (2; 102).
5. El convertidor de luz primaria tal como se define en la reivindicación 4, en el que el convertidor de luz primaria (1; 101) comprende adicionalmente un divisor de haz (6; 106) para dividir la luz primaria (3; 103) en una primera parte (7; 107) para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz (2; 102) para ser convertida en la luz secundaria (4; 104) y en una segunda parte (8; 108) para ser orientada hacia el convertidor de energía eléctrica (5; 105) para ser convertida en la energía eléctrica para ser almacenada en la unidad de almacenamiento de energía eléctrica (11; 111), en el que la unidad de almacenamiento eléctrico (11; 111) está conectada con el divisor de haz (6; 106) para accionar el divisor de haz (6; 106) mediante al menos una parte de la energía eléctrica almacenada, en el que el divisor de haz (6; 106) está adaptado para aumentar la intensidad de la segunda parte (8; 108) de la luz primaria dividida, si disminuye la energía eléctrica almacenada.
6. El convertidor de luz primaria tal como se define en la reivindicación 1, en el que el convertidor de luz primaria comprende una unidad eléctricamente accionable (12; 112) adicional que está conectada con el convertidor de energía (5; 105) para accionar la unidad eléctricamente accionable (12; 112) adicional con la energía eléctrica procedente del convertidor de energía (5; 105), en el que la unidad eléctricamente accionable (12; 112) adicional es al menos uno de una unidad de enfriamiento para enfriar el convertidor de luz primaria y un sensor para detectar al menos uno de una presencia y un movimiento de un objeto.
7. El convertidor de luz primaria tal como se define en la reivindicación 1, en el que el convertidor de luz primaria (1; 101) comprende adicionalmente una unidad de control (40; 140) para controlar al menos uno de la unidad de conversión de luz eléctrica (2; 102) y el convertidor de energía (5; 105), en el que la unidad de control (40; 140) es accionada por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía (5; 105).
8. Un aparato de iluminación que comprende:
- una fuente de luz (13; 213; 313) para emitir luz primaria (3; 203, 215, 216; 325, 328) para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria (1; 201; 320, 321, 323, 324),
 - un convertidor de luz primaria (1; 201; 320, 321, 323, 324) tal como se define en la reivindicación 1 o 3 para convertir la luz primaria (3; 203, 215, 216; 325, 328) en luz secundaria (4; 326, 327, 329, 330).
9. El aparato de iluminación tal como se define en la reivindicación 8, en el que el aparato de iluminación (214; 314) comprende una pluralidad de los convertidores de luz primaria (201; 320, 321, 323, 324), en el que la fuente de luz (213; 313) está adaptada para emitir luz primaria (203, 215, 216; 325, 328) para ser orientada hacia la pluralidad de convertidores de luz primaria (201; 320, 321, 323, 324).
10. El aparato de iluminación tal como se define en la reivindicación 9, en el que el aparato de iluminación comprende adicionalmente un controlador (219; 319) para controlar la orientación de la luz primaria (203, 215, 216; 325, 328) hacia la pluralidad de convertidores de luz primaria (201; 320, 321, 323, 324).

- 5 11. El aparato de iluminación tal como se define en la reivindicación 9, en el que un primer convertidor de luz primaria (324) de la pluralidad de convertidores de luz primaria comprende un divisor de haz para dividir la luz primaria (328) en una primera parte para ser orientada hacia la unidad de conversión de luz para ser convertida en la luz secundaria (329), en una segunda parte para ser orientada hacia el convertidor de energía para ser convertida en la energía eléctrica para accionar la unidad de conversión de luz, y en una tercera parte (331) para ser orientada hacia un segundo convertidor de luz primaria (323) de la pluralidad de convertidores de luz primaria como luz primaria del segundo convertidor de luz primaria (323).
- 10 12. El aparato de iluminación tal como se define en la reivindicación 9, en el que un primer convertidor de luz primaria (320) de la pluralidad de convertidores de luz primaria está adaptado para convertir la luz primaria (325) en luz secundaria (326) de tal modo que la luz secundaria (326) esté orientada hacia un segundo convertidor de luz primaria (321) de la pluralidad de convertidores de luz primaria como luz primaria del segundo convertidor de luz primaria (321).
- 15 13. El aparato de iluminación tal como se define en la reivindicación 8, en el que la fuente de luz (413) comprende una primera unidad de iluminación (432) para proporcionar una primera parte (434) de la luz primaria (403) y una segunda unidad de iluminación (433) para proporcionar una segunda parte (435) de la luz primaria (403), en el que el aparato de iluminación (414) está adaptado para orientar la primera parte (434) hacia la unidad de conversión de luz del convertidor de luz primaria (401) y para orientar la segunda parte (435) hacia el convertidor de energía del
20 convertidor de luz primaria (401).
14. Un método de iluminación que comprende las siguientes etapas:
- 25 - emitir luz primaria para ser orientada hacia un convertidor de luz primaria por una fuente de luz,
- convertir al menos una parte de la luz primaria en energía eléctrica mediante un convertidor de energía,
- convertir al menos una parte de la luz primaria en luz secundaria mediante una unidad de conversión de luz eléctrica,
- 30 caracterizado por que la unidad de conversión de luz eléctrica es accionada por la energía eléctrica procedente del convertidor de energía.
- 35 15. Un programa informático de iluminación, comprendiendo el programa informático de iluminación unos medios de código de programa para dar lugar a que un aparato de iluminación tal como se define en la reivindicación 8 lleve a cabo las etapas del método de iluminación tal como se define en la reivindicación 14, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador que controla el aparato de iluminación.

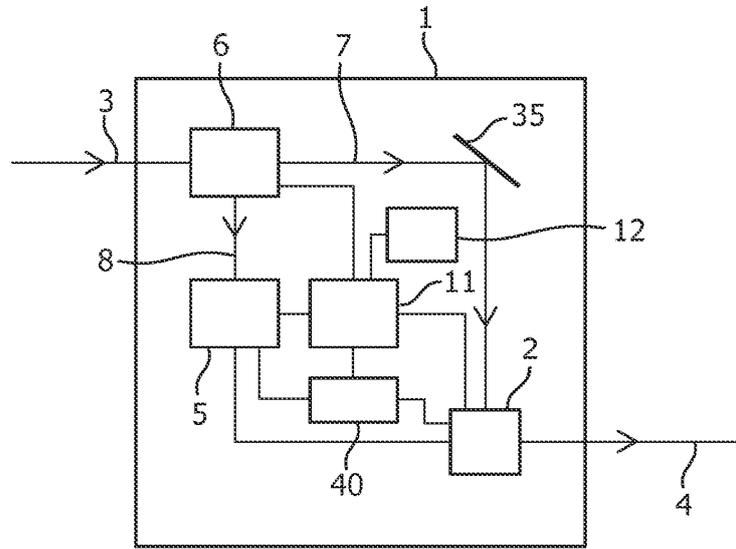


FIG. 1

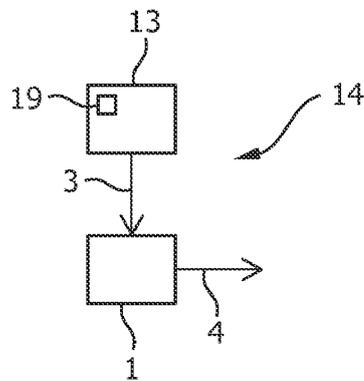


FIG. 2

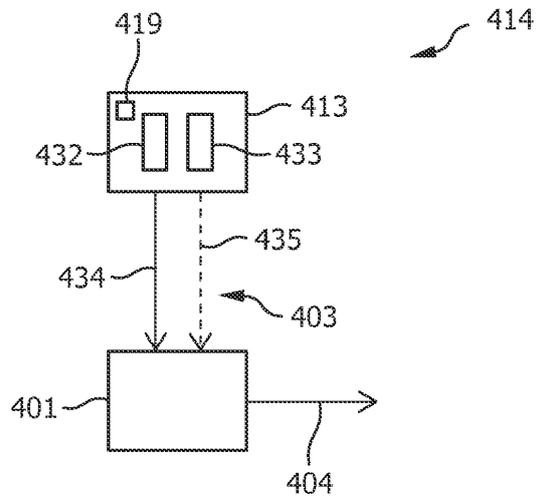


FIG. 3

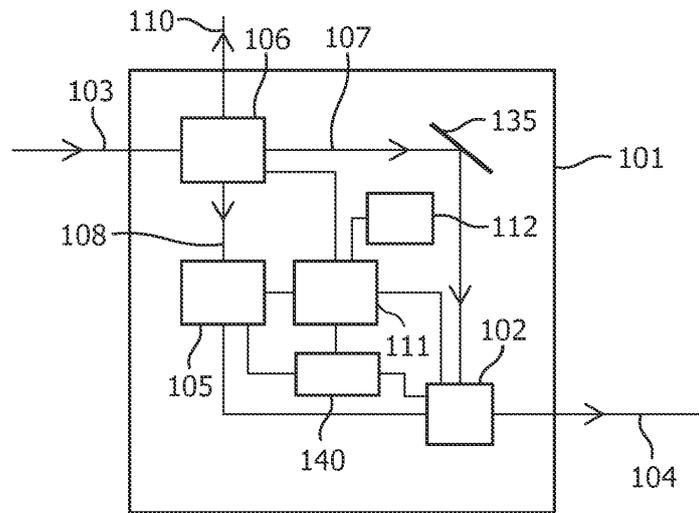


FIG. 4

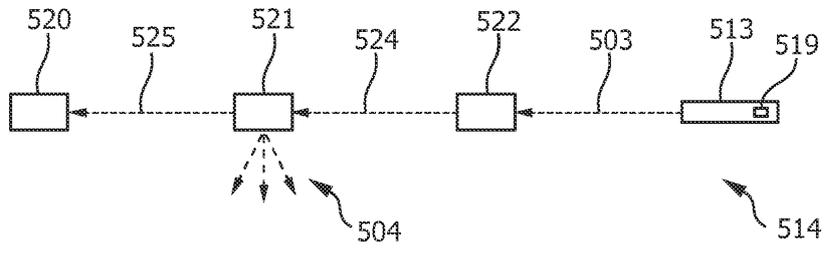


FIG. 5

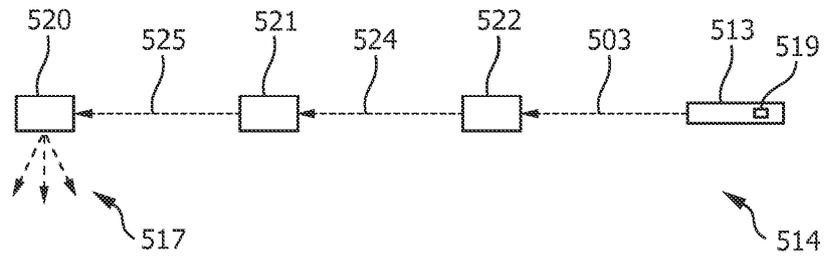


FIG. 6

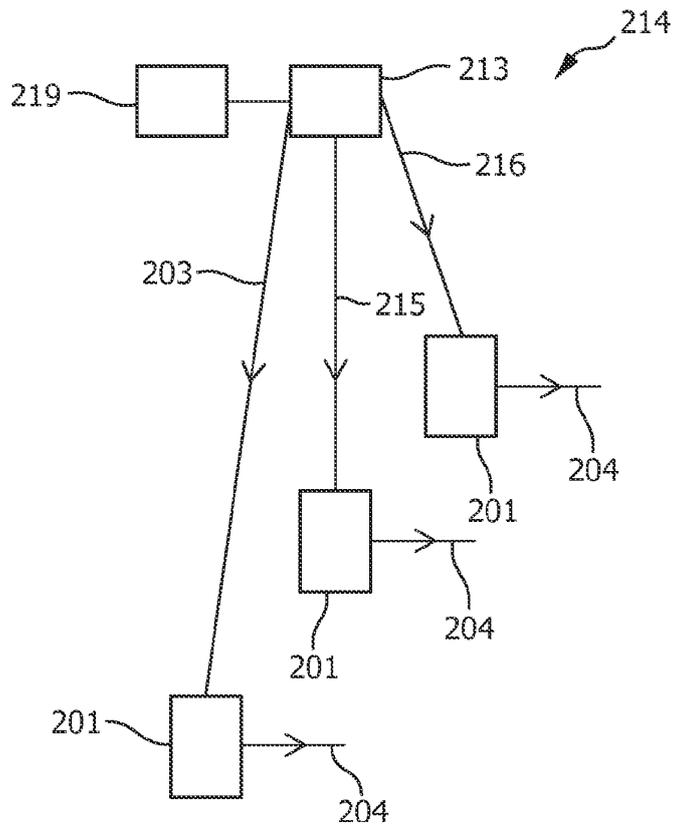


FIG. 7

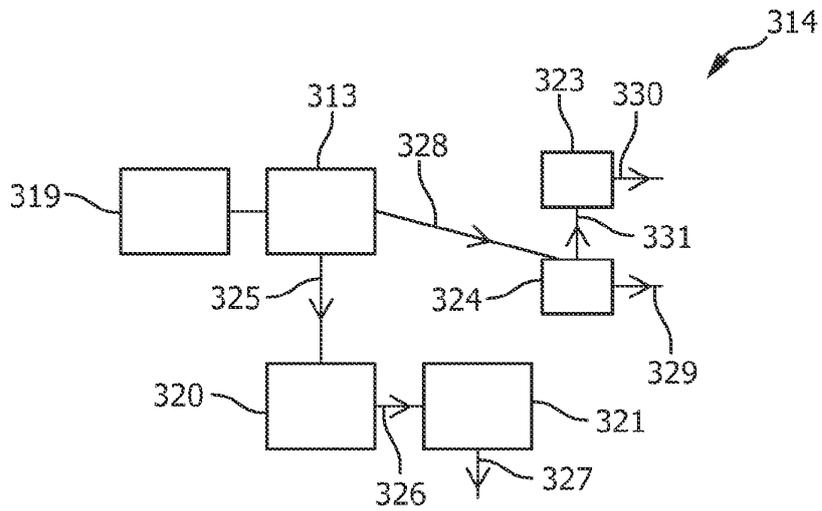


FIG. 8

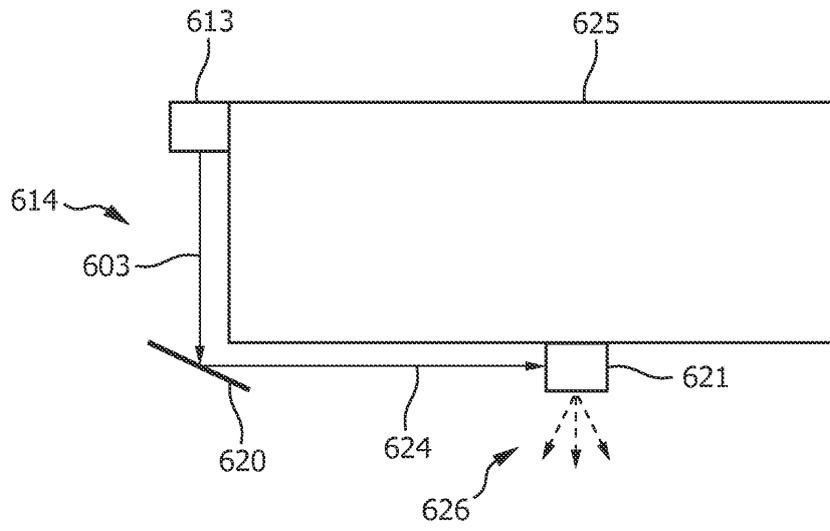


FIG. 9

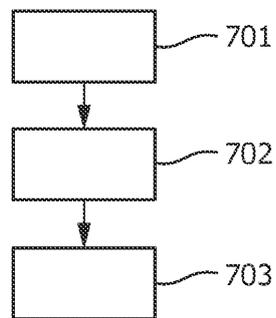


FIG. 10

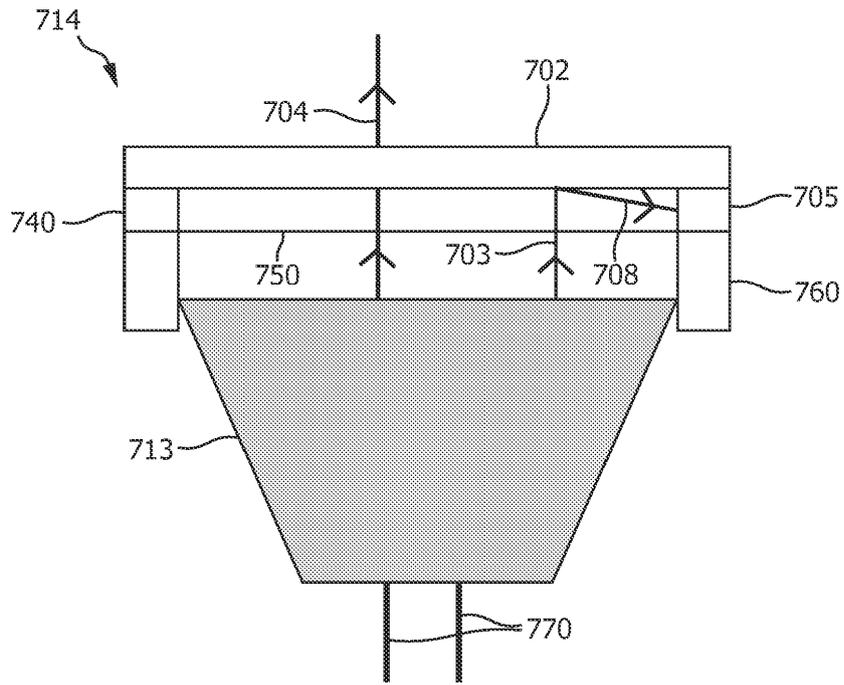


FIG. 11

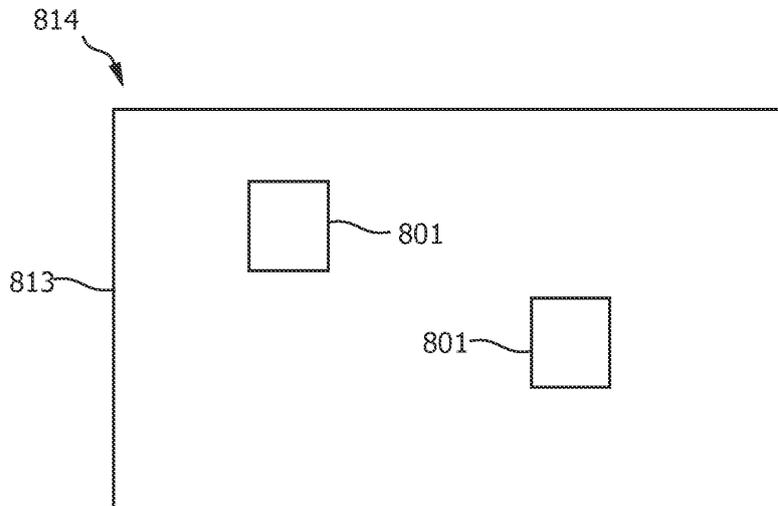


FIG. 12