

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 580**

51 Int. Cl.:

**F21Y 115/10** (2006.01)

**F21V 23/04** (2006.01)

**H05B 37/02** (2006.01)

**F21K 9/61** (2006.01)

**F21V 8/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2017 PCT/EP2017/073424**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2018 WO18050884**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2017 E 17765195 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3516932**

54 Título: **Dispositivo de iluminación que comprende un elemento de comunicación para comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**19.09.2016 EP 16189451**

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

**23.02.2021**

73 Titular/es:

**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)  
High Tech Campus 48  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**HIKMET, RIFAT, ATA, MUSTAFA y  
VAN BOMMEL, TIES**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 807 580 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

Dispositivo de iluminación que comprende un elemento de comunicación para comunicación inalámbrica

## 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación que comprende al menos un elemento de comunicación con capacidad de comunicación inalámbrica, así como a una lámpara, luminaria o sistema de iluminación que comprende el dispositivo de iluminación.

10

## Antecedentes

El uso de dispositivos de iluminación de estado sólido, tales como diodos emisores de luz (LED), para fines de iluminación continúa generando interés. En comparación con las lámparas incandescentes, lámparas fluorescentes, lámparas de descarga de gas, etc., las fuentes de luz basadas en estado sólido pueden proporcionar numerosas ventajas tales como, entre otras, una vida operativa más larga, un consumo de energía reducido, una mayor eficacia, menos generación de calor, productos ecológicos respetuosos con el medio ambiente (es decir, que no incluyen mercurio). Los dispositivos de iluminación de estado sólido, tales como los LED, se emplean en una amplia gama de aplicaciones de iluminación, tales como, por ejemplo, iluminación general. Los LED son ventajosos ya que pueden permitir un control relativamente sencillo de la luz emitida, por ejemplo, con respecto a la atenuación y la configuración del color. En un sistema de iluminación que comprende LED (u otros dispositivos de iluminación de estado sólido), dicho control puede realizarse mediante el sistema de iluminación que recibe señales de control para controlar el funcionamiento de los LED mediante comunicación inalámbrica de radiofrecuencia (RF). Las señales de control pueden transmitirse, por ejemplo, mediante algún dispositivo de control o controlador del sistema de iluminación con capacidad de comunicación inalámbrica. La capacidad de comunicación inalámbrica de RF del sistema de iluminación puede implementarse empleando una antena de RF, la cual puede colocarse, por ejemplo, en la superficie de un disipador de calor, tal y como se divulga en el documento US 2011/0006898 A1. Esto puede permitir operar el sistema de iluminación junto con sistemas inalámbricos de domótica o similares. Generalmente, se desea que la antena tenga una posición bien definida, que esté soportada mecánicamente y que se pueda fabricar con relativa facilidad. Generalmente, también se desea que la antena no interfiera con la trayectoria óptica del dispositivo o dispositivos de iluminación (o que lo haga solo en un grado relativamente pequeño).

El documento EP 2989373 A1 divulga una estructura óptica para procesar la salida de luz mediante una unidad de iluminación, en la que se forma una antena dentro o sobre una región de la capa óptica de la estructura, en donde la región está alejada de las partes de procesamiento del haz óptico de la capa óptica.

El documento US 2013063317 A1 divulga una antena que está integrada con un elemento óptico, tal como una lente, un colimador, un difusor, un reflector, o alguna otra parte que permita que pase al menos algo de luz o refleje la luz. En algunas realizaciones, la antena está moldeada en el elemento óptico. En otras realizaciones, la antena está impresa sobre, o conectada a, la superficie del elemento óptico. La antena puede estar formada por un conductor transparente o no transparente, dependiendo de la realización.

## Sumario

En vista de lo expuesto anteriormente, una preocupación de la presente invención es lograr un dispositivo de iluminación que tenga una antena que tenga una posición bien definida en el dispositivo de iluminación, que esté soportada mecánicamente en el dispositivo de iluminación y/o que no interfiera, o que lo haga solo en un grado relativamente pequeño, con la trayectoria óptica del dispositivo de iluminación.

Para abordar al menos una de estas preocupaciones y otras preocupaciones, se proporciona un dispositivo de iluminación de conformidad con la reivindicación independiente. Las realizaciones preferentes aparecen definidas en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el dispositivo de iluminación una guía de luz que está dispuesta para guiar la luz. El dispositivo de iluminación comprende al menos un elemento de comunicación acoplado o conectado mecánicamente a la guía de luz. El al menos un elemento de comunicación está dispuesto con, o tiene capacidad de, comunicación inalámbrica.

La guía de luz está dispuesta para guiar la luz, y puede usarse para guiar la luz que sale del dispositivo de iluminación. Por medio del al menos un elemento de comunicación conectado o acoplado mecánicamente a la guía de luz, el al menos un elemento de comunicación puede no interferir con la trayectoria óptica del dispositivo de iluminación, o hacerlo solo en un grado o alcance relativamente pequeño. Por medio del al menos un elemento de comunicación conectado o acoplado mecánicamente a la guía de luz, el al menos un elemento de comunicación puede tener una posición bien definida dentro del dispositivo de iluminación. Además, el dispositivo de iluminación puede fabricarse con relativa facilidad.

5 El al menos un elemento de comunicación puede estar dispuesto con, por ejemplo, o tener la capacidad de, comunicación inalámbrica por radiofrecuencia (RF) (y, de este modo, puede comprender al menos un elemento de antena (RF)), pero no se limita a esto. De manera adicional o como alternativa, el al menos un elemento de comunicación puede comprender, por ejemplo, al menos una antena infrarroja.

10 La guía de luz está constituida por una guía de luz alargada que tiene un eje central. La guía de luz comprende una sección central, que puede extenderse a lo largo del eje central, pudiendo estar dispuesta la sección central para guiar la luz.

15 El al menos un elemento de comunicación puede acoplarse, conectarse, fijarse o unirse mecánicamente a la guía de luz, ya sea directa o indirectamente. Por ejemplo, el al menos un elemento de comunicación puede acoplarse o conectarse o fijarse o unirse mecánicamente, a la guía de luz por medio de una conexión o acoplamiento de pegamento, o enrollamiento a la al menos una porción del al menos un elemento de comunicación alrededor de la guía de luz (por ejemplo, alrededor de la sección central), posiblemente en una pluralidad de enrollamientos. De manera adicional o como alternativa y, de acuerdo con otro ejemplo, el al menos un elemento de comunicación puede acoplarse o conectarse o fijarse o unirse mecánicamente, a la guía de luz por medio de al menos una porción del al menos un elemento de comunicación que está dispuesto integralmente dentro de una porción de la guía de luz.

20 La guía de luz comprende una sección de revestimiento, o capa de revestimiento. La sección de revestimiento rodea al menos en parte la sección central. La sección de revestimiento está acoplada a la sección central por una superficie interior de la sección de revestimiento. La sección de revestimiento se extiende a lo largo del eje central. El al menos un elemento de comunicación está conectado o acoplado mecánicamente a la sección de revestimiento.

25 La sección de revestimiento tiene un índice de refracción más bajo que la sección central, por lo que la luz acoplada a la sección central puede guiarse sustancialmente dentro de la sección central, a lo largo del eje central, a través de reflexión interna total (TIR, por sus siglas en inglés). Con el al menos un elemento de comunicación acoplado mecánicamente a la sección de revestimiento (y no a la sección central, o posiblemente solo en un grado relativamente pequeño), cualquier luz generada en el dispositivo de iluminación puede conducirse o transmitirse hasta una ubicación deseada en el dispositivo de iluminación (por ejemplo, en la guía de luz) donde se puede acoplar en salida respecto del dispositivo de iluminación sin que, o sustancialmente sin que, el al menos un elemento de comunicación extraiga ninguna luz fuera de la sección central antes de que la luz alcance la ubicación deseada donde se puede acoplar en salida respecto del dispositivo de iluminación. La sección de revestimiento es más ventajosa porque puede proporcionar protección para la sección central. Asimismo, la sección de revestimiento puede facilitar el guiado de la luz sustancialmente dentro de la sección central mediante TIR.

35 El dispositivo de iluminación puede comprender posiblemente una pluralidad de elementos de comunicación conectados o acoplados mecánicamente a la guía de luz (tal como, por ejemplo, a la sección de revestimiento, o a la sección central), tal como dos, tres, cuatro o cinco elementos de comunicación, o incluso más, en donde cada uno puede estar conectado o acoplado mecánicamente a la guía de luz.

40 La guía de luz puede comprender o estar constituida, por ejemplo, por una fibra óptica. La guía de luz, o fibra óptica, puede tener, por ejemplo, una sección transversal en un plano que es (posiblemente sustancialmente) perpendicular al eje central de la guía de luz o fibra óptica que es circular o sustancialmente circular. No obstante, debe entenderse que esto está de acuerdo con un ejemplo, y que otras formas y configuraciones geométricas de la guía de luz, o fibra óptica, son posibles. Por ejemplo, la guía de luz o fibra óptica puede tener una sección transversal en un plano que es (posiblemente sustancialmente) perpendicular al eje central de la guía de luz o fibra óptica que es ovalada, o sustancialmente ovalada.

45 El al menos un elemento de comunicación comprende o está constituido por un elemento alargado, y se extiende generalmente a lo largo del eje central de la guía de luz. El al menos un elemento de comunicación puede estar acoplado o conectado mecánicamente, por ejemplo, a la guía de luz para extenderse una distancia seleccionada a lo largo de la longitud de la guía de luz. El al menos un elemento de comunicación puede comprender, por ejemplo, una capa transparente conductora de la electricidad, por ejemplo, que incluye óxido de indio y estaño y/o un polímero conductor de electricidad tal como polianilina o PEDOT (poli(3,4-etilendioxitiofeno)). De manera adicional o como alternativa, el al menos un elemento de comunicación puede comprender, por ejemplo, un cable de cobre o una tira de cobre.

50 Posiblemente, el al menos un elemento de comunicación puede ser más largo que la longitud de la guía de luz. Por ejemplo, el al menos un elemento de comunicación puede tener una longitud que es aproximadamente 1,2 veces la longitud de la guía de luz, o posiblemente más de 1,2 veces la longitud de la guía de luz.

55 Posiblemente, el al menos un elemento de comunicación puede no extenderse a lo largo de toda la longitud de la guía de luz. De acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención, el al menos un elemento de comunicación puede tener una longitud de aproximadamente la mitad, o aproximadamente un tercio, de la longitud de la guía de luz o menos. El al menos un elemento de comunicación puede tener, por ejemplo, una longitud de unos pocos centímetros,

tal como (aproximadamente) 3 cm.

5 El al menos un elemento de comunicación puede comprender, por ejemplo, al menos una antena. La antena puede ser una antena monopolo vertical. La longitud de la antena puede ser, por ejemplo, (aproximadamente) igual a  $\lambda/4$ , donde  $\lambda$  es la longitud de onda de una señal que la antena está configurada para recibir. Por ejemplo, una frecuencia utilizada para WIFI es 2,4 GHz. Esto significa que la longitud de la antena puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 3,1 cm. (Una frecuencia de 1 GHz puede corresponder a una longitud de onda  $\lambda$  de (aproximadamente) 30 cm, es decir,  $\lambda/4$  puede ser (aproximadamente) 7,5 cm).

10 La guía de luz puede comprender una porción de acoplamiento de entrada de luz para acoplar la luz en la guía de luz (por ejemplo, en la sección central). Por ejemplo, la sección central puede comprender la porción de acoplamiento de entrada de luz.

15 El dispositivo de iluminación puede comprender al menos un elemento de emisión de luz configurado para emitir luz. El al menos un elemento de emisión de luz puede estar acoplado ópticamente a la porción de acoplamiento de entrada de luz, de modo que la luz emitida por el al menos un elemento de emisión de luz se acople a la guía de luz (por ejemplo, en la sección central) a través de la porción de acoplamiento de luz. La guía de luz (por ejemplo, la sección central) puede estar dispuesta para guiar la luz acoplada a la guía de luz (por ejemplo, dentro de la sección central) a una porción de acoplamiento de salida de luz de la guía de luz para acoplar la luz fuera de la guía de luz. Posiblemente, 20 la guía de luz puede comprender varias porciones de acoplamiento de salida de luz.

25 De acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención, el al menos un elemento de comunicación puede estar acoplado o conectado mecánicamente a la guía de luz en una sección de la misma donde no hay porciones de acoplamiento de salida de luz. Por ejemplo, la guía de luz se puede dividir en secciones, con una sección a la que el al menos un elemento de comunicación puede estar acoplado o conectado mecánicamente, y con otra sección contigua de la guía de luz a la que el al menos un elemento de comunicación no está acoplado o conectado mecánicamente pero que puede incluir una o más porciones de acoplamiento de salida de luz. Posiblemente, la última 30 sección de la guía de luz puede tener una sección contigua de la guía de luz a la que el al menos un elemento de comunicación no está acoplado o conectado mecánicamente, y que no incluye ninguna porción de acoplamiento de salida de luz. Una o más de las secciones de la guía de luz mencionadas anteriormente pueden extenderse por una distancia predefinida a lo largo del eje central de la guía de luz, por ejemplo, unos pocos centímetros, tal como (aproximadamente) 3 cm.

35 El al menos un elemento de emisión de luz puede estar configurado, por ejemplo, para emitir luz cuando se opera o se activa.

40 En el contexto de la presente solicitud, por la sección central y/o la sección de revestimiento que se extiende a lo largo del eje central de la guía de luz, la sección central y/o la sección de revestimiento pueden extenderse, por ejemplo, en paralelo al eje central de la guía de luz.

La porción de acoplamiento de entrada de luz de la guía de luz puede comprender, por ejemplo, una o más superficies de acoplamiento de entrada de luz dispuestas en la guía de luz y/o uno o más elementos de acoplamiento de entrada de luz tales como lentes.

45 El dispositivo de iluminación, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención, puede comprender varias guías de luz, que pueden ser idénticas o sustancialmente idénticas.

50 El eje central de la guía de luz puede ser al menos en parte recto o sustancialmente recto. No obstante, debe entenderse que el eje central de la guía de luz puede estar al menos en parte curvado. Por ejemplo, la guía de luz puede tener una forma de acuerdo con una bobina. La guía de luz puede estar dispuesta de modo que comprenda una o más porciones o segmentos en donde el eje central de la guía de luz sea vertical, o sustancialmente vertical, y una o más porciones o segmentos en donde el eje central de la guía de luz esté curvado.

55 La sección central y la sección de revestimiento pueden tener diferentes índices de refracción. Por ejemplo, la sección central puede comprender un material con un índice de refracción más alto en comparación con el material de la sección de revestimiento. De ese modo, la luz que está acoplada a la porción de acoplamiento de entrada de luz (por ejemplo, una superficie) puede guiarse sustancialmente dentro de la sección central, a lo largo del eje central, a través de TIR. En un caso donde la guía de luz no incluye una sección de revestimiento que está al menos en parte alrededor de la sección central, la luz aún puede guiarse sustancialmente dentro de la sección central (posiblemente a lo largo del eje central) a través de TIR, a modo de diferencia en los índices de refracción del material de la sección central y 60 del medio que rodea la sección central, que, por ejemplo, puede ser aire. Dicho de otra forma, la guía de luz no necesita tener un revestimiento, y el aire (y/o cualquier otro medio que rodee la sección central) puede actuar como revestimiento.

65 La sección de revestimiento está hecha a partir de material ópticamente transparente. La sección de revestimiento es transparente para la luz que está acoplada fuera de la sección central en una posición deseada a través de una porción

de acoplamiento de salida de luz.

La sección de revestimiento, por ejemplo, puede estar unida a la sección central mediante cualquier medio o técnica de unión conocido en la técnica.

5 En el contexto de la presente solicitud, se debe entender que una sección de revestimiento significa sustancialmente cualquier componente y/o material al menos en parte que rodee la sección central que está dispuesta para guiar la luz.

10 La guía de luz, o la sección central de la guía de luz, puede comprender, por ejemplo, un vidrio de alto índice de refracción, tal como, por ejemplo, cuarzo o sílice y/o un polímero de alto índice de refracción tal como el poli(metacrilato de metilo) (PMMA), poliestireno (PS) y/o policarbonato (PC).

15 Tal y como se ha mencionado anteriormente, la guía de luz puede comprender o estar constituida, por ejemplo, por una fibra óptica. La fibra óptica puede estar hecha, por ejemplo, a partir de vidrio (sílice) y/o polímeros. La fibra óptica puede comprender, por ejemplo, una fibra óptica de plástico.

20 La sección de revestimiento o capa de revestimiento puede comprender, por ejemplo, un plástico. El material de la sección central y/o el material de la sección del revestimiento se selecciona preferentemente de modo que la sección central comprenda un material con un índice de refracción mayor en comparación con el material de la sección del revestimiento. El material de la sección de revestimiento puede comprender, por ejemplo, un polímero fluorado.

25 El al menos un elemento de emisión de luz puede ser controlable con respecto a las características o propiedades de la luz emitida por el al menos un elemento de emisión de luz.

30 Para ese fin, el al menos un elemento de emisión de luz puede incluir o estar constituido, por ejemplo, por un emisor de luz de estado sólido. Los ejemplos de emisores de luz de estado sólido incluyen LED, LED orgánicos (OLED) y diodos láser. Los emisores de luz de estado sólido son fuentes de luz relativamente rentables, ya que en general son relativamente económicos y tienen una eficiencia óptica relativamente alta y una vida útil relativamente larga. No obstante, en el contexto de la presente solicitud, debe entenderse que el término "elemento de emisión de luz" significa sustancialmente cualquier dispositivo o elemento que sea capaz de emitir radiación en cualquier región o combinación de regiones del espectro electromagnético, por ejemplo, la región visible, la región infrarroja y/o la región ultravioleta, cuando se activa, por ejemplo, aplicando una diferencia de potencial a través de él o pasando una corriente a través de él. Por lo tanto, un elemento de emisión de luz puede tener características de emisión espectral monocromáticas, cuasimonocromáticas, policromáticas o de banda ancha. Los ejemplos de elementos de emisión de luz incluyen LED 35 semiconductores, orgánicos o poliméricos, LED violetas, LED azules, LED con recubrimiento de fósforo de bombeo óptico, LED de nanocristales de bombeo óptico o cualquier otro dispositivo similar tal y como lo entendería fácilmente un experto en la materia. Asimismo, el término elemento de emisión de luz puede significar, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención, una combinación del elemento de emisión de luz específico o elementos de emisión de luz que emiten la radiación en combinación con una carcasa o paquete dentro del cual el elemento de emisión de luz específico o elementos de emisión de luz están posicionados o dispuestos. Por ejemplo, el término elemento de emisión de luz puede abarcar un chip LED sin encapsular dispuesto en una carcasa, que se puede denominar paquete de LED.

45 El al menos un elemento de comunicación puede estar acoplado comunicativamente al al menos un elemento de emisión de luz. El al menos un elemento de comunicación puede estar acoplado comunicativamente, por ejemplo, al al menos un elemento de emisión de luz por medio de un enlace de comunicación por cable o inalámbrico, tal como se conoce en la técnica, para transmitir señales, órdenes, datos, etc., entre el al menos un elemento de comunicación y el al menos un elemento de emisión de luz, posiblemente a través de algún módulo de comunicación intermedio.

50 El al menos un elemento de emisión de luz puede estar configurado para recibir al menos una señal de control desde el al menos un elemento de comunicación para controlar el funcionamiento del al menos un elemento de emisión de luz. La al menos una señal de control puede haber sido recibida mediante comunicación inalámbrica por el al menos un elemento de comunicación. La al menos una señal de control puede haber sido transmitida, por ejemplo, al dispositivo de iluminación (o al menos a un elemento de comunicación) mediante algún dispositivo de control o controlador del sistema de iluminación. El al menos un elemento de emisión de luz que, tal y como se ha mencionado anteriormente puede comprender, por ejemplo, uno o más LED u otro tipo de emisor de luz de estado sólido que sea controlable con respecto a las características o propiedades de la luz emitida, puede de ese modo ser relativamente fácil de controlar con respecto a su funcionamiento (por ejemplo, con respecto a la atenuación y la configuración del color, y/u otras propiedades de la luz emitida).

60 El dispositivo de iluminación puede comprender un circuito de control, que puede estar conectado eléctricamente al al menos un elemento de comunicación. El circuito de control, además, puede estar conectado eléctricamente directa o indirectamente al al menos un elemento de emisión de luz. Por ejemplo, el circuito de control puede estar conectado eléctricamente al al menos un elemento de emisión de luz a través de un sustrato o soporte (por ejemplo, que comprende una placa de circuito) en el que el al menos un elemento de emisión de luz está dispuesto o montado. El 65

circuito de control puede estar configurado para controlar el funcionamiento del al menos un elemento de emisión de luz. El circuito de control puede comprender, por ejemplo, un microcontrolador y un receptor de radiofrecuencia. El circuito de control puede estar integrado con un excitador o circuito excitador, pero el circuito de control puede ser, como alternativa, una unidad dispuesta por separado. El circuito de control puede alimentarse mediante el excitador.

5 El al menos un elemento de comunicación puede estar configurado opcionalmente para transmitir señales, órdenes, datos, etc. (por ejemplo, señales o señalización en relación con las características de la luz emitida por el al menos un elemento de emisión de luz) a alguna entidad o entidades a las que el dispositivo de iluminación puede estar acoplado comunicativamente, tales como, por ejemplo, un dispositivo de control o controlador del sistema de iluminación.

10 La luz puede acoplarse en salida respecto de la guía de luz o del dispositivo de iluminación, de formas diferentes. La porción de acoplamiento de salida de luz de la guía de luz puede situarse en una posición deseada en la guía de luz.

15 Al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede estar dispuesta de modo que entre en contacto con la sección central en al menos una porción de la superficie exterior de la sección central. La luz que se guía en la sección central y que incide sobre una porción del al menos un elemento de comunicación que está en contacto con la sección central puede acoplarse fuera de la guía de luz. La al menos una porción de la superficie exterior de la sección central en la que el al menos un elemento de comunicación contacta con el núcleo puede constituir, por lo tanto, una porción de acoplamiento de salida de luz de la guía de luz. De este modo, se puede usar al menos un elemento de comunicación, por ejemplo, localmente, para extraer luz fuera de la sección central.

20 De manera adicional o como alternativa, la porción de acoplamiento de salida de luz de la guía de luz puede comprender al menos un elemento de acoplamiento de salida de luz. El al menos un elemento de acoplamiento de salida de luz puede comprender, por ejemplo, partículas de dispersión dispuestas dentro de la sección central y/o posiblemente dentro de la sección de revestimiento. De manera adicional o como alternativa, el al menos un elemento de acoplamiento de salida de luz puede comprender, por ejemplo, irregularidades superficiales en una superficie exterior de la sección central y/o en una superficie interior de la sección de revestimiento. Las partículas de dispersión pueden comprender o estar constituidas por partículas de  $Al_2O_3$ , partículas de  $TiO_2$  y/o partículas de  $BaSO_4$ . Las irregularidades superficiales pueden comprender, por ejemplo, o estar constituidas por deformaciones (relativamente pequeñas) en la superficie exterior de la sección central y/o la superficie interior de la sección de revestimiento. Dichas deformaciones pueden producirse, por ejemplo, mediante rascado o aguafuerte.

25 Puede no ser deseable que el elemento de comunicación extraiga luz o se acople en salida de luz respecto de la sección central.

35 Al menos una porción del al menos un elemento de comunicación está dispuesta integralmente dentro de la sección de revestimiento. El (al menos una porción del) al menos un elemento de comunicación puede estar dispuesto, por ejemplo, para extenderse dentro de la sección de revestimiento a lo largo del eje central de la guía de luz. Al disponer integralmente al menos una porción del al menos un elemento de comunicación dentro de la sección de revestimiento, se puede garantizar que el elemento de comunicación no extraiga luz o se acople en salida de luz, respecto de la sección central (o que el elemento de comunicación solo lo haga en un grado o alcance relativamente pequeño).

40 El al menos un elemento de comunicación puede ser al menos en parte flexible. Es decir, al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede ser flexible. El hecho de que el al menos un elemento de comunicación sea al menos en parte flexible significa que al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede doblarse, por ejemplo, para permitir posiblemente enrollar al menos una parte del al menos un elemento de comunicación alrededor de otro elemento o componente.

45 De acuerdo con una o más realizaciones, al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede enrollarse alrededor de la sección central, posiblemente en una pluralidad de enrollamientos.

50 La sección central y/o la sección de revestimiento pueden ser al menos en parte flexibles, para que puedan doblarse. Por ejemplo, la sección central y/o la sección de revestimiento pueden incluir materiales que pueden usarse en fibras ópticas y que pueden proporcionar la flexibilidad deseada.

55 La sección de revestimiento puede comprender una estructura multicapa que puede tener una pluralidad de capas. Cada una de las capas puede rodear la sección central. Las capas pueden estar dispuestas una encima de la otra, con una capa más interior que está más cerca de la sección central, y una o más capas adicionales que están dispuestas sucesivamente en la capa más interior. Otra forma de describir la estructura multicapa es que la guía de luz puede comprender una sección de revestimiento primaria y una o más secciones de revestimiento adicionales, por ejemplo, una sección de revestimiento secundaria y posiblemente una sección de revestimiento terciaria, una sección de revestimiento cuaternaria, y así sucesivamente.

60 Al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede enrollarse alrededor de la sección central de modo que el al menos un elemento de comunicación esté rodeado por al menos una capa de la estructura multicapa. Por ejemplo, al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede estar dispuesta integralmente

dentro de la capa más interior (o sección de revestimiento primaria) que está más cerca de la sección central, y puede estar rodeada por al menos otra capa de la estructura multicapa (que rodea la capa más interior).

De manera adicional o como alternativa, al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede estar dispuesta integralmente dentro de una capa de la estructura multicapa que no sea la capa más interior que está más cerca de la sección central. Otra forma de describir esto es que al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede estar integralmente dispuesta, no dentro de la sección de revestimiento principal, sino, en su lugar, dentro de la sección de revestimiento secundaria, o posiblemente la sección de revestimiento terciaria, o la sección de revestimiento cuaternaria, etc. Por ejemplo, al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede enrollarse alrededor de una de las capas de la estructura multicapa que no sea la capa más interior que está más cerca de la sección central.

Al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede estar acoplada, o dispuesta, en una superficie exterior de la sección de revestimiento. Por ejemplo, al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede estar pegada a la superficie exterior de la sección de revestimiento. No obstante, otros medios o técnicas para acoplar o unir al menos un elemento de comunicación a, o disponer el al menos un elemento de comunicación en, la superficie exterior de la sección de revestimiento son posibles, tal y como entenderá un experto en la materia.

De manera adicional o como alternativa, al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede estar incrustada en una porción rebajada en la superficie exterior de la sección de revestimiento. Por ejemplo, el elemento de comunicación puede presionarse, posiblemente a una temperatura relativamente alta, en la superficie exterior de la sección de revestimiento, formando de ese modo una porción rebajada en la superficie exterior de la sección de revestimiento. La porción rebajada en la superficie exterior de la sección de revestimiento, y de este modo también el (la porción del) al menos un elemento de comunicación incrustado en la porción rebajada, puede extenderse a lo largo del eje central de la guía de luz.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el al menos un elemento de comunicación puede ser al menos en parte flexible. Al menos una porción del al menos un elemento de comunicación puede enrollarse alrededor de la superficie exterior de la sección de revestimiento, posiblemente en una pluralidad de enrollamientos. De acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención, la guía de luz puede estar conformada de acuerdo con una bobina, y el al menos un elemento de comunicación puede enrollarse alrededor de la superficie exterior de la sección de revestimiento de modo que el al menos un elemento de comunicación esté enrollado alrededor de la guía de luz. De manera adicional o como alternativa, el al menos un elemento de comunicación puede enrollarse alrededor de la superficie exterior de la sección de revestimiento de modo que el al menos un elemento de comunicación forme dos o más bucles alrededor de la guía de luz.

El dispositivo de iluminación puede comprender una estructura o envoltura superficial transmisora de luz al menos en parte. La estructura o envoltura superficial transmisora de luz al menos en parte puede definir al menos en parte un espacio en el que puede estar dispuesta al menos una porción de la guía de luz, de modo que la estructura superficial transmisora de luz al menos en parte encierre al menos en parte la guía de luz. La estructura superficial transmisora de luz al menos en parte puede tener, en principio, cualquier forma. De acuerdo con los ejemplos, la estructura superficial puede tener forma de pera o forma de tubo. Como el al menos un elemento de comunicación está conectado mecánicamente a la guía de luz, la estructura superficial transmisora de luz al menos en parte posiblemente también puede encerrar al menos un elemento de comunicación.

El dispositivo de iluminación puede comprender una porción de base. La estructura superficial transmisora de luz al menos en parte puede estar acoplada a la porción de base, por ejemplo pegándose conjuntamente. Posiblemente, la estructura superficial transmisora de luz al menos en parte puede estar acoplada a la porción de base por medio de alguna estructura intermedia (soporte), en donde la estructura superficial y la estructura intermedia, por ejemplo, pueden estar unidas térmicamente entre sí, por ejemplo, "fundándose" conjuntamente, después de lo cual la estructura intermedia puede acoplarse a la porción de base, por ejemplo, por medio de una conexión de pegamento. El al menos un elemento de emisión de luz puede estar dispuesto dentro de la porción de base. Una porción de la guía de luz puede estar dispuesta dentro de la porción de base, y otra porción de la guía de luz puede estar dispuesta dentro del espacio definido por la estructura superficial transmisora de luz al menos en parte.

La estructura o envoltura superficial transmisora de luz al menos en parte puede comprender, por ejemplo, uno o más materiales seleccionados de entre vidrio, cerámica o plástico. La estructura superficial transmisora de luz al menos en parte puede estar hecha, por ejemplo, a partir de vidrio, al menos en parte, por ejemplo, vidrio de sílice fundido (vidrio de sílice vítreo), vidrio de sosa-cal-sílice (vidrio para ventana), vidrio de borosilicato de sodio (pyrex), vidrio de óxido de plomo (vidrio de cristal), vidrio de aluminosilicato o vidrio de óxido. De manera adicional o como alternativa, la estructura superficial puede estar hecha a partir de, al menos en parte, zafiro y/o cerámica transparente o translúcida, o comprender una parte o porción de cerámica tal como un anillo de cerámica.

El espacio definido por la estructura superficial transmisora de luz al menos en parte puede cerrarse de forma fluida y cerrarse, al menos en parte, y puede incluir o llenarse con un fluido termoconductor, por ejemplo, un gas tal como aire o un gas que incluye helio y/o hidrógeno.

5 El dispositivo de iluminación puede incluirse en o constituir, por ejemplo, una bombilla LED o una lámpara de retroadaptación que se puede conectar a una lámpara o portalámparas mediante un conector apropiado, por ejemplo una base de tornillo Edison, un accesorio de bayoneta u otro tipo de conexión adecuada para la lámpara o luminaria conocido en la técnica. El conector puede estar conectado a la porción de base.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una lámpara, luminaria o sistema de iluminación que comprende al menos un dispositivo de iluminación de acuerdo con el primer aspecto.

10 A continuación, se describen otros objetos y ventajas de la presente invención mediante ejemplos de realizaciones. Se observa que la presente invención se refiere a todas las combinaciones posibles de las características mencionadas en las reivindicaciones. Otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes cuando se estudien las reivindicaciones adjuntas y la descripción del presente documento. Los expertos en la materia se dan cuenta de que se pueden combinar diferentes características de la presente invención para crear realizaciones distintas de las descritas en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

20 A continuación, se describirán realizaciones ejemplares de la invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista lateral esquemática de un dispositivo de iluminación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

25 Las figuras 2 a 6 son vistas en sección esquemáticas de guías de luz de conformidad con las realizaciones respectivas de la presente invención. Cada una de las figuras 2 a 6 ilustra una sección transversal de la guía de luz en un plano perpendicular al eje central de la guía de luz.

La figura 7 es una vista lateral en sección esquemática de una porción de una guía de luz de conformidad con una realización de la presente invención. La figura 7 ilustra una sección longitudinal de la porción de la guía de luz.

30 Todas las figuras son esquemáticas, no están necesariamente a escala y, generalmente, solo muestran partes que son necesarias para dilucidar realizaciones de la presente invención, en donde otras partes pueden omitirse o implicarse de forma simple.

Descripción detallada

35 A continuación, de aquí en adelante, se describirá la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones ejemplares de la presente invención. No obstante, la presente invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse que limita las realizaciones de la presente invención expuesta en el presente documento; por el contrario, estas realizaciones de la presente invención se proporcionan a modo de ejemplo para que esta divulgación transmita el alcance de la invención a los expertos en la materia. En los dibujos, los números de referencia idénticos denotan los mismos componentes o componentes similares que tienen una función igual o similar, a menos que se indique específicamente lo contrario.

45 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención ilustradas en las figuras 1-7 y descritas a continuación, la guía de luz comprende una sección de revestimiento (o capa de revestimiento). Tal y como se ha indicado anteriormente, la guía de luz no necesita tener un revestimiento separado, y el aire (o cualquier otro medio que rodee la guía de luz, o posiblemente la sección central de la misma) puede actuar como revestimiento. De este modo, las realizaciones de la presente invención ilustradas en las figuras 1-7 deben considerarse ejemplares y no limitantes.

50 La figura 1 es una vista lateral esquemática de un dispositivo de iluminación 1 de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo de iluminación 1 comprende una guía de luz alargada 2, guía de luz 2 que tiene un eje central curvado 3. La guía de luz 2 puede comprender, por ejemplo, una fibra óptica, pero no se limita a esto. La guía de luz 2 comprende una sección central 14 (no mostrada en la figura 1; véanse las figuras 2 a 7) que se extiende a lo largo del eje central 3. La sección central de la guía de luz 2 está dispuesta para guiar la luz. Tal y como se ilustra en la figura 1, la guía de luz 2 puede comprender dos extremos, y la guía de luz 2 puede comprender porciones de acoplamiento de entrada de luz 4, 5 para acoplar la luz en (la sección central de) la guía de luz 2 dispuesta en los respectivos extremos de los dos extremos del guía de luz 2. Por ejemplo, la sección central 14 puede comprender las porciones de acoplamiento de entrada de luz de entrada 4, 5. Las porciones de acoplamiento de entrada de luz 4, 5 pueden comprender, por ejemplo, superficies de acoplamiento de entrada de luz respectivas dispuestas en la guía de luz 2 (por ejemplo, en la sección central de la misma). Debe entenderse que, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención, la guía de luz 2 puede comprender una única porción de acoplamiento de entrada de luz, o más de dos porciones de acoplamiento de entrada de luz.

65 Aunque la figura 1 muestra una guía de luz 2 comprendida en el dispositivo de iluminación 1, el dispositivo de iluminación 1, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención, puede comprender varias guías de luz, guías de luz que pueden ser posiblemente idénticas o sustancialmente idénticas.

Debe entenderse que la forma de la guía de luz 2 ilustrada en la figura 1 está de acuerdo con un ejemplo y que son posibles otras formas y configuraciones geométricas de la guía de luz 2. Por ejemplo, de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención, el eje central de la guía de luz puede ser al menos en parte recto o sustancialmente recto. Es más, son posibles configuraciones curvadas de la guía de luz que no sean las ilustradas en la figura 1. Por ejemplo, la guía de luz puede tener una forma de acuerdo con una bobina. Posiblemente, la guía de luz puede estar dispuesta de modo que comprenda una o más porciones o segmentos en donde el eje central de la guía de luz sea vertical, o sustancialmente vertical, y una o más porciones o segmentos en donde el eje central de la guía de luz esté curvado.

La guía de luz 2 comprende una sección de revestimiento 15 (no mostrada en la figura 1; véanse las figuras 2 a 7). La sección de revestimiento 15 está rodeada, al menos en parte, de la sección central 14, y está acoplada a la sección central 14 en una superficie interior 16 (no mostrada en la figura 1; véanse las figuras 2 a 7) de la sección de revestimiento 15. La sección de revestimiento 15 se extiende a lo largo del eje central 3. Tal y como se indica en la figura 1, la sección central 14 y la sección de revestimiento 15 pueden ser al menos en parte flexibles.

La sección central 14 y la sección de revestimiento 15 pueden tener diferentes índices de refracción. Por ejemplo, la sección central 14 puede comprender un material con un índice de refracción mayor en comparación con el material de la sección de revestimiento 15. De ese modo, la luz que está acoplada a las porciones de acoplamiento de luz 4, 5 puede guiarse sustancialmente dentro de la sección central 14 de la guía de luz 2, a lo largo del eje central 3, a través de reflexión interna total (TIR). La sección de revestimiento 15 está hecha a partir de material ópticamente transparente. La sección de revestimiento 15 puede estar unida, por ejemplo, a la sección central 14 por medio de cualquier medio o técnica de unión conocido en la técnica.

El dispositivo de iluminación 1 comprende un elemento de emisión de luz 6 configurado para emitir luz. Debe entenderse que el elemento de emisión de luz 6 se ilustra solo esquemáticamente en la figura 1. El elemento de emisión de luz 6 puede estar configurado, por ejemplo, para emitir luz cuando se opera o se activa. De conformidad con la realización ilustrada de la presente invención, el elemento de emisión de luz 6 puede comprender, por ejemplo, uno o más LED (u otro tipo de emisores de luz de estado sólido). Tal y como se conoce en la técnica, el dispositivo de iluminación 1 puede incluir circuitería 7 capaz de convertir electricidad de una fuente de alimentación en electricidad adecuada para operar o accionar el elemento de emisión de luz 6 y/o alimentar cualquier otro componente eléctrico que pueda estar incluido en el dispositivo de iluminación 1. La circuitería 7 está conectada al elemento de emisión de luz 6. Debe entenderse que la circuitería 7 se ilustra solo esquemáticamente en la figura 1. La circuitería 7 puede ser capaz de convertir al menos entre corriente alterna y corriente continua y convertir la tensión en una tensión adecuada para operar o accionar el elemento de emisión de luz 6. La circuitería 7 puede incluir elementos electrónicos tales como un excitador, un controlador y/o cableado para conducir electricidad al elemento de emisión de luz 6.

Tal y como se indica en la figura 1, el elemento de emisión de luz 6 puede estar acoplado ópticamente a las porciones de acoplamiento de entrada de luz 4, 5, de modo que la luz emitida por el elemento de emisión de luz 6 se acople a la sección central 14 a través de las porciones de acoplamiento de entrada de luz 4, 5. La sección central 14 puede estar dispuesta para guiar la luz acoplada a la sección central 14 a una porción de acoplamiento de salida de luz de la guía de luz 2, indicada esquemáticamente como 8 en la figura 1, para acoplar la luz fuera de la guía de luz 2. La porción de acoplamiento de salida de luz 8 de la guía de luz 2 puede estar situada en una porción de la interfaz entre la sección central 14 y la sección de revestimiento 15. La porción de la interfaz entre la sección central 14 y la sección de revestimiento 15 puede comprender al menos un elemento de acoplamiento de salida de luz, que, por ejemplo, puede comprender partículas de dispersión dispuestas dentro de la sección de revestimiento 15 y/o irregularidades superficiales en una superficie exterior de la sección central 14 y/o en una superficie interior de la sección de revestimiento 15, superficie interior de la sección de revestimiento 15 que puede estar acoplada a la superficie exterior de la sección central 14. Adicionalmente o como alternativa, puede haber partículas de dispersión dispuestas dentro de la sección central 14 para acoplar la luz fuera de la guía de luz 2. Las partículas de dispersión dispuestas dentro de la sección central 14 pueden incrustarse, por ejemplo, en la sección central 14. Las partículas de dispersión pueden comprender o estar constituidas, por ejemplo, por partículas de  $Al_2O_3$ , partículas de  $TiO_2$  y/o partículas de  $BaSO_4$ . Cualquier partícula de dispersión dispuesta dentro o incrustada en la sección central 14 puede tener, por ejemplo, un índice de refracción diferente de las porciones de la sección central 14 que rodean las partículas de dispersión, lo que permite o facilita de ese modo que la luz incida sobre las partículas de dispersión para acoplarse fuera de la (sección central 14 de la) guía de luz 2. Las irregularidades superficiales pueden comprender o estar constituidas, por ejemplo, por deformaciones (relativamente pequeñas) en la superficie exterior de la sección central 14 y/o la superficie interior de la sección de revestimiento 15. Por medio de la porción de acoplamiento de salida de luz 8 de la guía de luz 2, la luz puede salir (o emitirse) desde el dispositivo de iluminación 1.

El dispositivo de iluminación 1 comprende al menos en parte una estructura o envoltura superficial transmisora de luz, 9. La estructura o envoltura superficial 9 define en parte un espacio 10 en el que está dispuesta al menos una porción de la guía de luz 2, de modo que la estructura superficial 9 al menos en parte encierre la guía de luz 2. Tal y como se ilustra en la figura 1, la estructura superficial 9 puede tener forma de pera, aunque debe entenderse que la estructura superficial 9 puede tener en principio cualquier forma, tal como, por ejemplo, forma de tubo. La luz acoplada en salida respecto de la guía de luz 2 por medio de la porción de acoplamiento de salida de luz 8 de la guía de luz 2 puede salir del dispositivo de iluminación 1 a través de la estructura superficial 9, gracias a que es al menos en parte transmisora

de luz.

Aunque no se ilustra en la figura 1, el dispositivo de iluminación 1 puede comprender posiblemente una estructura de soporte, que puede proporcionar soporte para la guía de luz 2 dentro del espacio 10. Dicha estructura de soporte puede incluir, por ejemplo, un vástago y/o cables de soporte similares a los que se pueden usar en una bombilla incandescente convencional. Por ejemplo, el vástago puede soportar los cables de soporte (que pueden estar conectados al vástago) y los cables de soporte pueden estar conectados o acoplados a la guía de luz 2 en una o más ubicaciones en la guía de luz 2.

El dispositivo de iluminación 1 comprende una porción de base 11. La estructura superficial 9 puede estar acoplada a la porción de base 11, por ejemplo, por medio de una conexión de pegamento. De acuerdo con la realización de la presente invención ilustrada en la figura 1, el elemento de emisión de luz 6 puede estar dispuesto dentro de la porción de base 11. Tal y como se indica en la figura 1, una porción de la guía de luz 2 puede estar dispuesta dentro de la porción de base 11, y otra porción de la guía de luz 2 puede estar dispuesta dentro del espacio 10 que está definido por la estructura superficial 9. De acuerdo con la realización de la presente invención ilustrada en la figura 1, la circuitería 7 está dispuesta dentro de la porción de base 11.

El dispositivo de iluminación 1 puede estar incluido en o constituir, por ejemplo, una bombilla LED o una lámpara de retroadaptación que se puede conectar a una lámpara o portalámparas por medio de un conector o tapa 12 apropiada, por ejemplo, una base de tornillo Edison tal y como se ilustra en la figura 1, u otro tipo de conexión adecuada para la lámpara o luminaria conocida en la técnica, tal como, por ejemplo, un accesorio o montaje de bayoneta (no se muestra en la figura 1). Tal y como se ilustra en la figura 1, el conector 12 puede estar conectado a la porción de base 11. El conector 12 puede estar hecho, por ejemplo, a partir de metal, y puede tener cualquier diámetro que se requiera o se desee.

Debe entenderse que el dispositivo de iluminación 1 puede comprender componentes adicionales, tales como, por ejemplo, cableado eléctrico o conductores para conectar eléctricamente componentes del dispositivo de iluminación 1, y un módulo o unidad de control y/o procesamiento para controlar el funcionamiento del elemento de emisión de luz 6 mediante la transmisión de señales de control al elemento de emisión de luz 6. Dichos posibles componentes adicionales no se muestran en la figura 1.

Las figuras 2 a 6 son vistas en sección esquemáticas de las guías de luz 2 de conformidad con las realizaciones respectivas de la presente invención. Cada una de las figuras 2 a 6 ilustra una sección transversal de la guía de luz 2 en un plano perpendicular al eje central 3 (no mostrado en las figuras 2 a 6) de la guía de luz 2. Cada una de las guías de luz 2 ilustradas en las figuras 2 a 6 puede incluirse en el dispositivo de iluminación 1 ilustrado en la figura 1.

Con referencia a las figuras 2 y 4 a 6, la guía de luz 2 comprende una sección central 14, que se extiende a lo largo del eje central de la guía de luz 2, estando dispuesta la sección central 14 para guiar la luz. La guía de luz 2 comprende una sección de revestimiento 15. De conformidad con las realizaciones de la presente invención ilustradas en las figuras 2 y 4 a 6, la sección de revestimiento 15 rodea la sección central 14, y está acoplada a una superficie exterior 22 de la sección central 14 por una superficie interior 16 de la sección de revestimiento 15. La sección de revestimiento 15 se extiende a lo largo del eje central de la guía de luz 2.

Con referencia a la figura 3, la guía de luz 2 comprende una sección central 14 que se extiende a lo largo del eje central de la guía de luz 2 estando dispuesta la sección central 14 para guiar la luz. La guía de luz 2 comprende una sección de revestimiento 17, 18. De conformidad con la realización de la presente invención ilustrada en la figura 3, la sección de revestimiento 17, 18 rodea la sección central 14, y está acoplada a una superficie exterior 22 de la sección central 14 en una superficie interior 16 de la sección de revestimiento 17, 18. La sección de revestimiento 17, 18 se extiende a lo largo del eje central de la guía de luz 2. De conformidad con la realización de la presente invención ilustrada en la figura 3, la sección de revestimiento 17, 18 comprende una estructura multicapa 17, 18 que tiene dos capas 17, 18. Cada una de las capas 17, 18 rodea la sección central 14. Las capas 17, 18 están dispuestas una encima de la otra, con una capa más interior 17 que está más cerca de la sección central 14, y una capa adicional 18 que está dispuesta en la capa más interior 17. Otra forma de describir la estructura multicapa 17, 18 es que la guía de luz 2 puede comprender una sección de revestimiento primaria 17 y una sección de revestimiento secundaria 18.

Con referencia a las figuras 2 a 6, un elemento de comunicación 20 está acoplado mecánicamente a la sección de revestimiento 15 o 17, 18. El elemento de comunicación 20 está dispuesto para comunicación inalámbrica. Debe entenderse que el elemento de comunicación 20 se ilustra solo esquemáticamente en las figuras 2 a 6. El elemento de comunicación 20 puede estar dispuesto para, por ejemplo, o tener la capacidad de, comunicación inalámbrica de RF y, de este modo, puede comprender al menos un elemento de antena (RF), pero no se limita a esto.

De conformidad con las realizaciones de la presente invención ilustradas en las figuras 2 a 6, el elemento de comunicación 20 tiene una forma alargada y se extiende a lo largo del eje central de la guía de luz 2. Aunque el elemento de comunicación 20 ilustrado en las figuras 2 a 6 tiene una sección transversal circular en un plano perpendicular al eje central 3, debe entenderse que esto está de acuerdo con un ejemplo y que la sección transversal del elemento de comunicación 20 (por ejemplo, en un plano perpendicular al eje central 3) puede tener otra forma que

no sea circular, tal como, por ejemplo, cuadrada u ovalada. Aunque solo hay un elemento de comunicación 20 ilustrado en las figuras 2 a 6, debe entenderse que puede haber varios elementos de comunicación acoplados mecánicamente a la sección de revestimiento 15 o 17, 18.

5 En caso de que haya varias guías de luz comprendidas en el dispositivo de iluminación 1, posiblemente no haya elementos de comunicación conectados mecánicamente a cada una de las guías de luz, sino, por ejemplo, posiblemente solo para una o algunas de las guías de luz.

10 Tal y como se indica en la figura 2, al menos una porción del elemento de comunicación 20 puede estar dispuesta integralmente dentro de la sección de revestimiento 15.

15 Tal y como se indica en la figura 3, al menos una porción del elemento de comunicación 20 puede estar dispuesta integralmente dentro de la estructura multicapa 17, 18 de la sección de revestimiento 17, 18, dentro de la capa 18 que está dispuesta en la capa más interior 17. La capa 17 puede proporcionar protección adicional para la sección central 14. Al disponer integralmente al menos una porción del elemento de comunicación 20 dentro de la capa 18, el riesgo de que el elemento de comunicación 20 posiblemente interfiera con la trayectoria óptica del dispositivo de iluminación 1 puede reducirse aún más o incluso eliminarse.

20 Tal y como se indica en la figura 4, al menos una porción del elemento de comunicación 20 puede estar incrustada en una porción rebajada 21 en la superficie exterior 19 de la sección de revestimiento 15. Por ejemplo, el elemento de comunicación 20 puede presionarse, posiblemente a una temperatura relativamente alta, dentro de la superficie exterior 19 de la sección de revestimiento 15, formando de ese modo una porción rebajada 21 en la superficie exterior 19 de la sección de revestimiento 15.

25 Tal y como se indica en la figura 5, al menos una porción del elemento de comunicación 20 puede estar unida o acoplada, o dispuesta en, la superficie exterior 19 de la sección de revestimiento 15, por ejemplo, pegando el (al menos una porción del) elemento de comunicación 20 a la superficie exterior 19 de la sección de revestimiento 15.

30 Tal y como se indica en la figura 6, al menos una porción del elemento de comunicación 20 puede estar dispuesta integralmente dentro de la sección de revestimiento 15, y estar dispuesta de manera que contacte con la sección central 14 en la porción de la interfaz entre la sección central 14 y la sección de revestimiento 15. La luz guiada en la sección central 14 y que incide sobre una porción del elemento de comunicación 20 que está en contacto con la sección central 14 puede acoplarse fuera de la guía de luz 2. De este modo, el elemento de comunicación 20 puede usarse posiblemente, por ejemplo, localmente, para extraer luz fuera de la sección central 14.

35 Tal y como se indica en las figuras 2 a 6, (al menos una porción de) el elemento de comunicación 20 puede estar dispuesto de modo que se extienda dentro de la sección de revestimiento 15 o 17, 18 a lo largo del eje central de la guía de luz 2. No obstante, son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, al menos una porción del elemento de comunicación 20 puede enrollarse alrededor de la sección central 14 (figuras 2-6) o posiblemente alrededor de la capa 17 de la sección de revestimiento 17, 18 (figura 3), posiblemente en una pluralidad de enrollamientos. Dicha configuración aparece ilustrada en la figura 7, que es una vista lateral en sección esquemática de una porción de una guía de luz 2 de conformidad con una realización de la presente invención.

45 La figura 7 ilustra una sección longitudinal de una porción de la guía de luz 2. La guía de luz 2 ilustrada en la figura 7 puede estar incluida en el dispositivo de iluminación 1 ilustrado en la figura 1. La guía de luz 2 comprende una sección central 14, que se extiende a lo largo del eje central 3 de la guía de luz 2, estando dispuesta la sección central 14 para guiar la luz. La guía de luz 2 comprende una sección de revestimiento 15. De conformidad con la realización de la presente invención ilustrada en la figura 7, la sección de revestimiento 15 rodea la sección central 14, y está acoplada a una superficie exterior 22 de la sección central 14 por una superficie interior 16 de la sección de revestimiento 15. La sección de revestimiento 15 se extiende a lo largo del eje central de la guía de luz 2. Un elemento de comunicación 20 está acoplado mecánicamente a la sección de revestimiento 15. El elemento de comunicación 20 está dispuesto para comunicación inalámbrica. Debe entenderse que el elemento de comunicación 20 se ilustra solo esquemáticamente en la figura 7. Tal y como se indica en la figura 7, (al menos una porción de) el elemento de comunicación 20 está dispuesto para extenderse dentro de la sección de revestimiento 15 a lo largo del eje central 3 de la guía de luz 2, en donde (al menos una porción de) el elemento de comunicación 20 está enrollado alrededor de la sección central 14, posiblemente en una pluralidad de enrollamientos.

60 Para fabricar una guía de luz 2 tal y como se ilustra en las figuras 1-7, se pueden usar, por ejemplo, fibras de vidrio relativamente delgadas (por ejemplo, que tengan un diámetro entre aproximadamente 100 µm y aproximadamente 500 µm). Dichas fibras pueden enrollarse conjuntamente o entrelazarse para formar una guía de luz con forma de filamento, que pueda constituir la sección central 14 de la guía de luz 2. La guía de luz 2 puede o no estar provista de un revestimiento (por ejemplo, una sección de revestimiento o capa de revestimiento). De acuerdo con las realizaciones de la presente invención ilustradas en las figuras 1-7, la guía de luz 2 está provista de una sección de revestimiento 15, y posiblemente también puede estar provista de un recubrimiento protector (no mostrado en las figuras 1-7). Entonces, el elemento de comunicación 20 puede acoplarse o conectarse mecánicamente a la guía de luz 2 (por ejemplo, a la sección central 14, o a la sección de revestimiento 15) por ejemplo por medio de una conexión

o acoplamiento de pegamento, o enrollamiento a la al menos una porción del elemento de comunicación 20 alrededor de la guía de luz 2 (por ejemplo, alrededor de la sección central 14, o alrededor de la sección de revestimiento 15), posiblemente en una pluralidad de enrollamientos.

5 De acuerdo con otro ejemplo, la guía de luz 2, o la sección central 14 de la misma, puede comprender, por ejemplo, un polímero tal como PMMA, y puede formarse a partir de una varilla. La varilla puede tener, por ejemplo, un diámetro en el intervalo de (aproximadamente) 0,5 mm a (aproximadamente) 5 mm. Dicha varilla de polímero puede formarse con relativa facilidad en una guía de luz que tiene una forma de filamento a una temperatura alrededor de la temperatura de transición vítrea del polímero. Después de que la varilla conformada se haya enfriado, la forma de la  
10 guía de luz puede volverse fija. Entonces, el elemento de comunicación 20 puede acoplarse o conectarse mecánicamente a la guía de luz 2 (por ejemplo, a la sección central 14, o a la sección de revestimiento 15) por ejemplo por medio de una conexión o acoplamiento de pegamento, o enrollamiento a la al menos una porción del elemento de comunicación 20 alrededor de la guía de luz 2 (por ejemplo, alrededor de la sección central 14, o alrededor de la sección de revestimiento 15), posiblemente en una pluralidad de enrollamientos.

15 Debe entenderse que las disposiciones del elemento de comunicación 20 en relación con la sección central 14 y la sección de revestimiento 15 o 17, 18 tal y como se ilustra en las figuras 2-7 son combinables entre sí, en muchas combinaciones. Por ejemplo, aunque de conformidad con todas las realizaciones de la presente invención, una porción del elemento de comunicación 20 está dispuesta integralmente dentro de la sección de revestimiento 15 tal y como se  
20 ilustra en la figura 2, en una o más realizaciones, otra porción del elemento de comunicación 20 puede estar incrustada en una porción rebajada 21 en la superficie exterior 19 de la sección de revestimiento 15 tal y como se ilustra en la figura 4.

25 Con referencia adicional a la figura 1, y considerando cualquiera de las realizaciones de la presente invención ilustradas en las figuras 2-7, el elemento de comunicación 20 puede estar acoplado comunicativamente al elemento de emisión de luz 6. El acoplamiento comunicativo puede implementarse, por ejemplo, mediante cualquier enlace de comunicación por cable o inalámbrico tal y como se conoce en la técnica, para transmitir señales, órdenes, datos, etc., entre el elemento de comunicación 20 y el elemento de emisión de luz 6. El elemento de emisión de luz 6 puede estar configurado para recibir al menos una señal de control desde el elemento 20 de comunicación para controlar el  
30 funcionamiento del elemento de emisión de luz 6. La al menos una señal de control puede haber sido recibida mediante comunicación inalámbrica por el al menos un elemento de comunicación 20. La al menos una señal de control puede haber sido transmitida, por ejemplo, al dispositivo de iluminación 1 (o al al menos un elemento de comunicación 20 del mismo) mediante algún dispositivo de control o controlador del sistema de iluminación (no mostrado en las figuras). El elemento de emisión de luz, que, tal y como se ha mencionado anteriormente, por ejemplo, puede comprender uno o  
35 más LED u otro tipo de emisor de luz de estado sólido que es controlable con respecto a las características de la luz emitida, puede controlarse de ese modo de manera relativamente sencilla con respecto a su funcionamiento (por ejemplo, con respecto a la atenuación y la configuración del color).

40 En conclusión, se divulga un dispositivo de iluminación, que comprende una guía de luz dispuesta para guiar la luz. La guía de luz está constituida o comprende una guía de luz alargada que tiene un eje central. La guía de luz comprende una sección central que se extiende a lo largo del eje central y que está dispuesta para guiar la luz. La guía de luz comprende una sección de revestimiento que al menos en parte rodea la sección central, está acoplada a la sección central en una superficie interior de la sección de revestimiento y se extiende a lo largo del eje central. El dispositivo de iluminación comprende al menos un elemento de comunicación conectado o acoplado mecánicamente  
45 a la sección de revestimiento, estando dispuesto el al menos un elemento de comunicación para comunicación inalámbrica.

50 Aunque la presente invención se ha ilustrado en los dibujos adjuntos y la descripción anterior, dicha ilustración debe considerarse ilustrativa o ejemplificativa y no restrictiva; la presente invención no está limitada a las realizaciones divulgadas. Los expertos en la materia pueden entender y efectuar otras variaciones en las realizaciones divulgadas a la hora de practicar la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones adjuntas, la expresión "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. Cualesquiera signos de referencia en las reivindicaciones no deberían interpretarse como limitativos del alcance.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de iluminación (1) que comprende:

- 5 al menos un elemento de emisión de luz (6) configurado para emitir luz; una guía de luz (2) dispuesta para guiar la luz; y al menos un elemento de comunicación (20) conectado mecánicamente a la guía de luz, estando dispuesto el al menos un elemento de comunicación para comunicación inalámbrica; en donde la guía de luz es alargada y tiene un eje central (3), comprendiendo la guía de luz:
- 10 una sección central (14) que se extiende a lo largo del eje central (3) y que está dispuesta para guiar luz; y una sección de revestimiento (15; 17, 18) que rodea al menos en parte la sección central, acoplada a la sección central en una superficie interior (16) de la sección de revestimiento, y que se extiende a lo largo del eje central; en donde el al menos un elemento de comunicación está conectado mecánicamente a la sección de revestimiento; y
- 15 en donde la sección de revestimiento (15; 17, 18) está hecha a partir de un material ópticamente transparente; caracterizado por que al menos una porción del al menos un elemento de comunicación está dispuesta integralmente dentro de la sección de revestimiento; y por que la sección de revestimiento tiene un índice de refracción menor que la sección central.
- 20 2. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la guía de luz comprende además una porción de acoplamiento de entrada de luz (4, 5) para acoplar la luz en la guía de luz; en donde, el al menos un elemento de emisión de luz está acoplado ópticamente a la porción de acoplamiento de entrada de luz de modo que la luz emitida por el al menos un elemento de emisión de luz se acople a la guía de luz a través de la porción de acoplamiento de entrada de luz, en donde la guía de luz está dispuesta para guiar la luz acoplada en la guía de luz a una porción de acoplamiento de salida de luz (8) de la guía de luz para acoplar la luz fuera de la guía de luz.
3. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el al menos un elemento de emisión de luz es controlable con respecto a las características de la luz emitida por el al menos un elemento de emisión de luz, y en donde el al menos un elemento de comunicación está acoplado comunicativamente al al menos un elemento de emisión de luz, en donde el al menos un elemento de emisión de luz está configurado para recibir al menos una señal de control del al menos un elemento de comunicación para controlar el funcionamiento del al menos un elemento de emisión de luz, habiendo recibido la al menos una señal de control mediante comunicación inalámbrica por el al menos un elemento de comunicación.
- 30 4. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde al menos una porción del al menos un elemento de comunicación está dispuesta de modo que contacte con la sección central por al menos una porción de una superficie exterior (22) de la sección central, en donde la luz guiada en la sección central y que incide sobre una porción del al menos un elemento de comunicación que está en contacto con la sección central está acoplada fuera de la guía de luz.
- 40 5. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde la porción de acoplamiento de salida de luz de la guía de luz comprende al menos un elemento de acoplamiento de salida de luz que comprende al menos una de: partículas de dispersión dispuestas dentro de la sección central, o irregularidades superficiales en una superficie exterior (22) de la sección central.
- 45 6. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el al menos un elemento de comunicación es flexible, y en donde al menos una porción del al menos un elemento de comunicación está enrollada alrededor de la sección central.
- 50 7. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la sección de revestimiento comprende una estructura multicapa (17, 18) que tiene una pluralidad de capas (17, 18), y en donde al menos una porción del al menos un elemento de comunicación está enrollada alrededor de la sección central de modo que el al menos un elemento de comunicación esté rodeado por al menos una capa de la estructura multicapa.
- 55 8. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la sección de revestimiento comprende una estructura multicapa (17, 18) que tiene una pluralidad de capas (17, 18), en donde al menos una porción del al menos un elemento de comunicación está dispuesta integralmente dentro de una capa (18) distinta de la capa más interior (17) que está más cerca de la sección central.
- 60 9. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una porción del al menos un elemento de comunicación está acoplada a una superficie exterior (19) de la sección de revestimiento.
- 65 10. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 9, en donde al menos una porción del al menos un elemento de comunicación está incrustada en una porción rebajada (21) en la superficie exterior de la sección de revestimiento.

11. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en donde el al menos un elemento de comunicación es flexible, y en donde al menos una porción del al menos un elemento de comunicación está enrollada alrededor de la superficie exterior de la sección de revestimiento.

5 12. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, que comprende, además: una estructura superficial transmisora de luz al menos en parte (9) que define al menos en parte un espacio (10) en el que está dispuesta al menos una porción de la guía de luz de modo que la estructura superficial transmisora de luz al menos en parte encierre al menos en parte la guía de luz.

10 13. Una lámpara, luminaria o sistema de iluminación que comprende un dispositivo de iluminación (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-12.

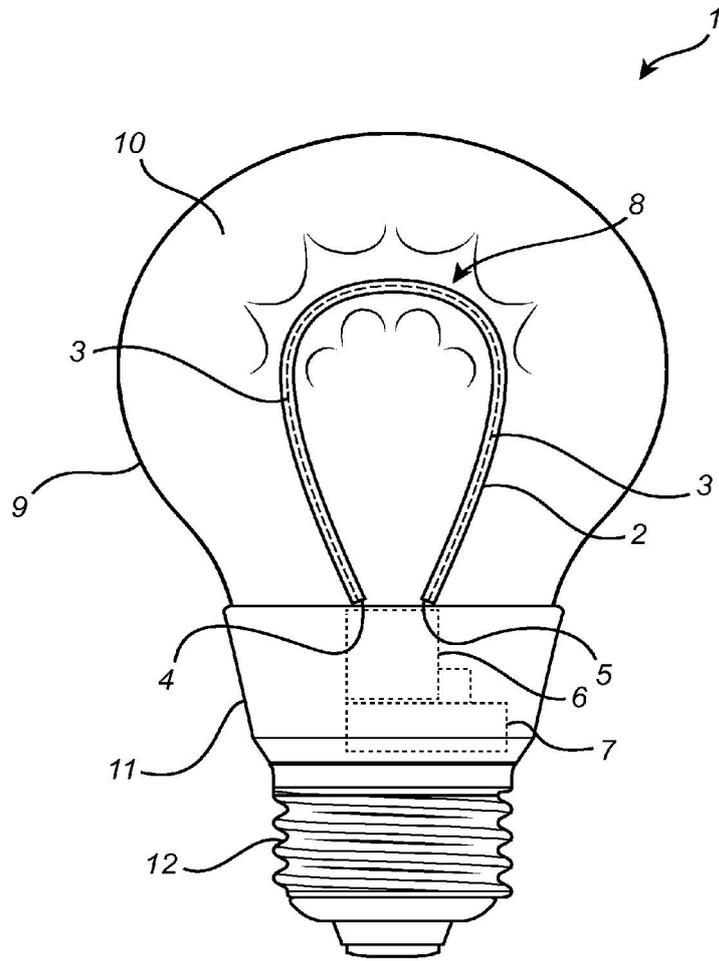


Fig. 1

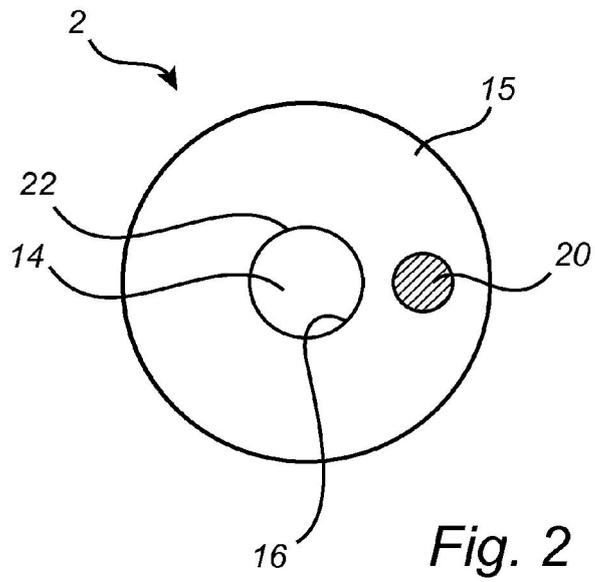


Fig. 2

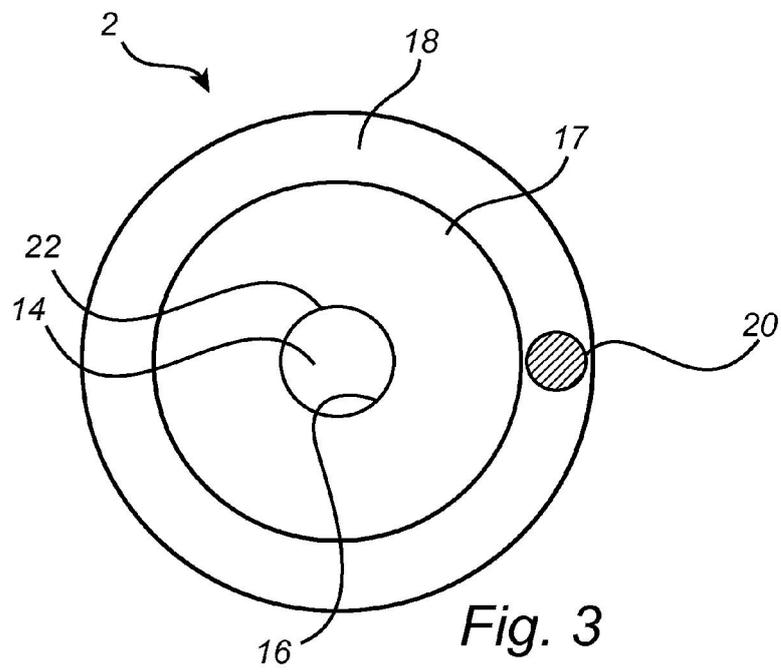
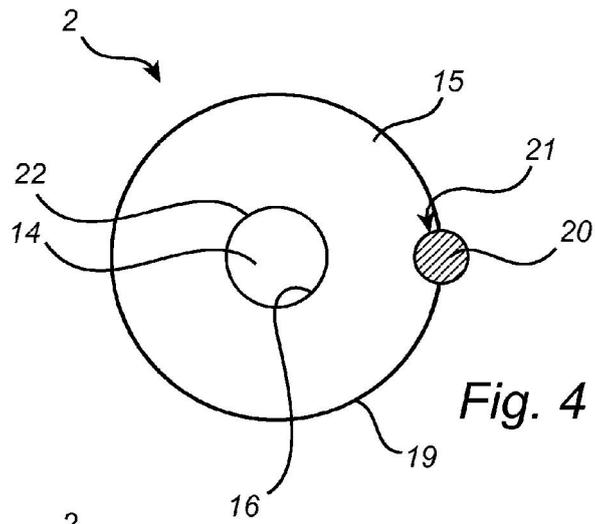
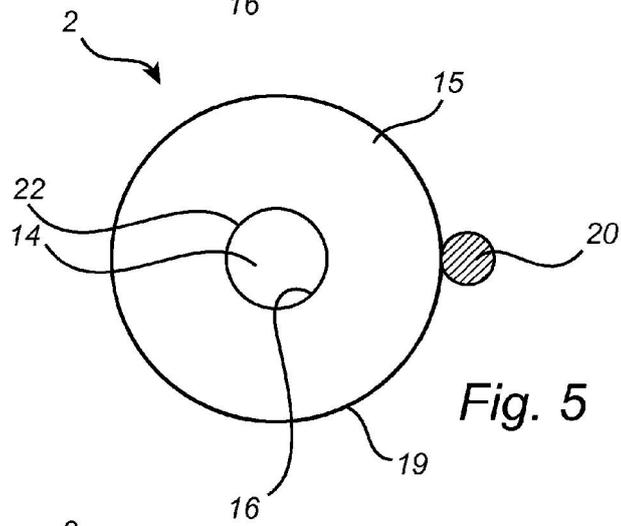


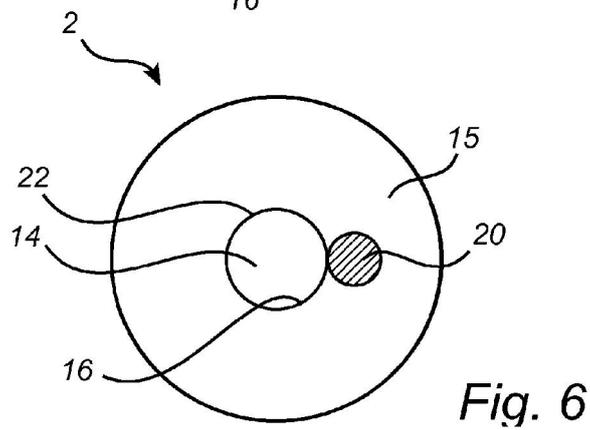
Fig. 3



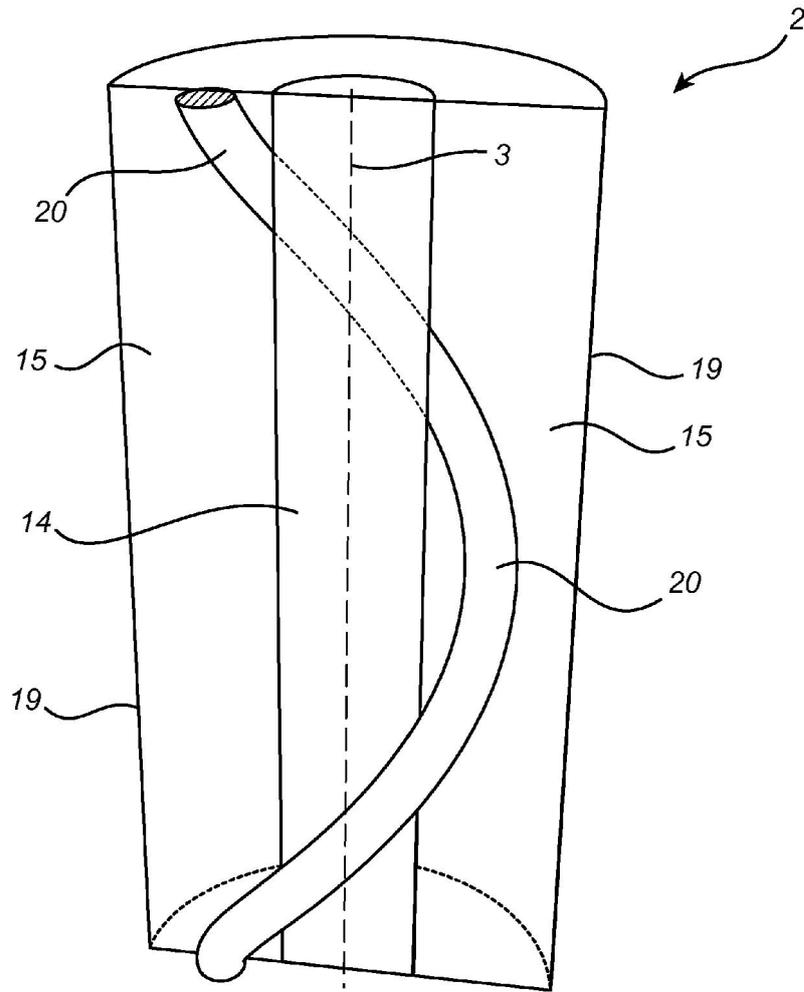
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



*Fig. 7*