



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 325 224**

51 Int. Cl.:
F21S 4/00 (2006.01)
E04F 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06841530 .6**
96 Fecha de presentación : **20.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1963734**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2008**

54 Título: **Lámpara integrada como luminaria interior y exterior.**

30 Prioridad: **21.12.2005 DE 20 2005 019 888 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.08.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.08.2009

73 Titular/es: **Antonius Dreisewerd
Im Erlei 2
33397 Rietberg, DE**

72 Inventor/es: **Dreisewerd, Nikolaus**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 325 224 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Lámpara integrada como luminaria interior y exterior.

5 Ámbito técnico

La presente invención comprende una lámpara integrada como luminaria interior y exterior con una placa de circuito LED dispuesta en una carcasa, que puede ser colocada en una entalladura en forma de orificio alargado de una pared, especialmente, de un tubo.

10

Mediante diodos emisores de luz, o LED, se puede convertir la energía eléctrica con un grado notablemente mejorado respecto de las lámparas incandescentes. Este tipo de generación de luz no sólo es ventajosa por su grado de efectividad sino también, debido a su bajo mantenimiento, los LED poseen una vida útil notablemente mayor en comparación con las lámparas incandescentes. Dado que, además de los LED que emiten luz blanca también se pueden fabricar LED que emiten luz de color, también pueden obtenerse efectos de iluminación, por ejemplo, avisos de peligro con luz roja o una llamada a la atención mediante luz intermitente, y mucho más. De ese modo, los LED pueden implementarse de diversas maneras como elementos para la iluminación económica. A su vez, muchos LED conectados en paralelo requieren una toma de corriente (relativamente) elevada, de modo que para reducir la tensión de conexión, ventajosamente se conectan varios LED en serie, así la toma de corriente se mantiene en el nivel de un LED.

15

20

Estado de la técnica

Para alcanzar iluminaciones prolongadas se utilizan, tanto placas de circuitos LED, como así también módulos de tiras LED, especialmente, para escaleras y pasos: En este caso se presenta el problema de que no se cuenta con una iluminación suficiente, especialmente en el área de los escalones o en el área exterior y con ello, el riesgo de accidente es muy elevado. La lámpara integrada acorde a la memoria EP 1 498 656, especialmente, para túneles, presenta una cantidad de placas de circuitos provistas de LED, unidas como módulos y está insertado en una carcasa de protección tubular de manera tal que en las áreas de estricción, su pared encastra en la placa de circuito, sosteniéndola. La lámpara integrada acorde a la memoria US 6 145 996 para pasillos, corredores o escalones en teatro está sostenida de manera similar en el alojamiento, asimismo, su superficie de salida de luz se eleva sobre la superficie de la pared. La lámpara integrada insertable en tubos acorde a la memoria JP 070 305 474 debe ser insertada axialmente en ella. La lámpara integrada, con LED, configurada como módulo en forma de barra, lista para instalar, acorde a la memoria DE 10 2005 041 333, está insertada en una abertura o en una muesca de un cuerpo tubular y unida a él, de modo tal, que la extracción al menos se dificulta, asimismo, la superficie de salida de luz se encuentra al ras de la pared externa del cuerpo tubular. Este tipo de inserción limita la aplicación de estas lámparas integradas en el caso de tubos de pared delgada y no permite un montaje económico: Además, en este tipo de colocaciones se requieren medios especiales para sostener la lámpara integrada, que ponen en duda la posibilidad de su recambio.

25

30

35

Tarea

40

De ello se desprende la tarea en la cual se basa la presente invención, la de presentar una lámpara integrada como luminaria interior y exterior con una placa de circuito LED en una carcasa, que también pueda ser instalada en tubos de pared delgada con superficies de salida de luz que se hallan al ras de la cara exterior, de modo que se puedan iluminar mejor, sobre todo, las áreas de escalones en escaleras y pasos.

45

Solución

La tarea de la presente invención se resuelve a través de las características contenidas en la reivindicación principal: Los perfeccionamientos y las formas de ejecución ventajosas son descritos en las subreivindicaciones.

50

Acorde a la invención, la lámpara integrada consiste, esencialmente, en una placa longitudinal de circuito LED, responsable de la generación de luz, en una carcasa longitudinal en la cual está inserta la placa, así como en elementos para conectar la placa de circuito LED a una alimentación eléctrica. A su vez, la cantidad de LED puede ser dispuesta de manera flexible: La placa también puede estar provista de LED dispuestos en diferentes colores. La lámpara integrada se inserta ventajosamente en tubos. A su vez, su lado de salida de luz se encuentra al ras de la superficie del tubo. A su vez no tiene ninguna importancia si el tubo es circular, rectangular o cuadrado.

55

Si el tubo conforma, por ejemplo, un pasamanos, la luminaria longitudinal está dispuesta en el área del pasamanos. Ventajosamente, la superficie de salida de luz acaba al ras del pasamanos. Una ventaja es que el pasamanos puede ser asido completamente a pesar de la unidad constructiva. La mano no debe soltar el pasamanos para pasar por la lámpara integrada instalada. La luminaria se une al pasamanos sin sobresalir ni molestar el paso de la mano. Los LED del elemento de iluminación (en la lámpara integrada) ilumina totalmente el área de los escalones a través de la zona transparente de la carcasa. De ese modo se logra que, especialmente la luz de la luminaria ilumine el área de los escalones, de modo que se hace posible un ascenso y descenso seguro en la oscuridad.

60

La placa de circuito LED es insertada en una carcasa, cuyo ancho corresponde al ancho del orificio alargado y cuyo largo es mayor que el largo del orificio alargado. De este modo, la lámpara integrada puede ser insertada a través

del orificio alargado. La carcasa presenta una salida de luz a la cual se conectan a ambos lados extremos bridados entrantes, que al ser insertados primero se desplazan debajo de un extremo del orificio alargado. Tras la introducción la carcasa es llevada a su posición, de modo que ambos extremos bridados se encuentran a ambos lados detrás de la pared.

5 De modo ventajoso, la carcasa, fabricada de plástico, presenta un espacio hueco para la placa de circuito LED. En un modo de ejecución, la carcasa está moldeada en una sola pieza. De modo alternativo, la carcasa es obtenida por un moldeo de resina que rodea la placa. A su vez, al menos una superficie de salida de luz aunque, ventajosamente, toda la carcasa, está formada por un plástico claro. La placa de circuito LED es encapsulada con una masa de relleno,
10 ventajosamente, una resina transparente, de modo que la placa de circuito LED está fijada de modo impermeable al agua y asegurada contra corrosión. En la carcasa están conformados soportes que posibilitan diferentes tipos de sujeción y con los cuales las lámparas integradas son sostenidas en el tubo. En ambos modos de ejecución pueden verse escotaduras de alojamiento para los LED.

15 En un primer modo de ejecución, los extremos bridados están provistos de pasos, de modo que la carcasa insertada pueda ser sujeta directamente con tornillos, remaches o semejantes. Si hay una pared opuesta a la pared con un orificio alargado, a través de los pasos también se pueden insertar tornillos largos que, atornillados contra la cara interna de la pared opuesta, pueden presionar de ese modo los extremos bridados de la carcasa de la lámpara integrada colocada en el orificio alargado, contra la cara interna de la pared provista de un orificio alargado.

20 En un segundo modo de ejecución, especialmente, para la implementación en tubos, la cara posterior de la carcasa está configurada para el alojamiento de resortes, a través de los cuales los extremos bridados se apoyan, mediante tensión elástica, en la cara interna de la pared opuesta a la pared del orificio alargado, presionando contra la cara interna de la pared del orificio alargado. Como resortes se pueden utilizar dos tipos de resortes de compresión insertos
25 en los pasos de los extremos bridados: De modo alternativo, en la cara posterior de la placa de circuito LED está prevista una abrazadera de presión configurada en forma de arco.

Las placas de circuito LED, como luminarias, pueden extenderse de unidad constructiva a unidad constructiva y ser unidas entre sí, de modo que no tenga importancia si están conectadas una o más unidades. A su vez se pueden utilizar
30 LED de diferentes colores. La luminaria misma puede ser conmutada con detectores de movimiento, interruptores, mandos digitales, contadores de tiempo y muchos más.

Los LED están colocados en placas de circuito que presentan circuitos impresos que unen los LED. A su vez, la imagen de circuitos impresos está configurada de modo tal que los LED están reunidos en grupos de modo que
35 la tensión de conexión de la tensión de alimentación corresponda a los grupos. También en este caso se pueden prever diferentes combinaciones de LED, por ejemplo, con LED que irradian diferentes colores, en una placa que permite diferentes conmutaciones. Para poder conectar eléctricamente estas placas de circuitos LED las conexiones están conducidas hacia fuera. De modo alternativo, están previstas conexiones enchufables directas, por ejemplo, las conocidas por los sistemas eléctricos de vehículos, que actuando conjuntamente con las conexiones de los conductores
40 de distribución eléctrica, permiten la conexión a la tensión de alimentación.

Una luminaria de este tipo como luminaria exterior o interior es adecuada para muchas aplicaciones. Ejemplos de ello en el área interior son: Muebles, guardarropas, armarios roperos (unidades de iluminación en tubos portantes para perchas). Iluminación en áreas de vivienda, iluminación en áreas de rehabilitación, iluminación de escritorios,
45 iluminación de mostradores. Iluminación de mesas de comedor, iluminación de cuadros, iluminación de superficies de trabajo (cocina), y muchos más, así como para el exterior: iluminación de aparcamiento, iluminación de buzones. Iluminación de sectores de entrada. Puertas y picaportes, colgadizos, coches (tuning y accesorios). Vehículos de carga. Construcción de botes, barandillas. Aparcamientos para bicicletas, construcción de acero. Construcción de máquinas, etc. A su vez, el tipo de construcción y el tipo de sujeción de las luminarias utilizadas en estas diferentes situaciones
50 son las mismas.

Descripción de los dibujos

La esencia de la invención es detallada a partir de las figuras 1 a 10, en las cuales se muestra:

55 Figura 1: lámpara integrada (vista - representación isométrica):

Figura 2: lámpara integrada acorde a la figura 1 (vista en planta).

60 Figura 2a: lámpara integrada (vista lateral)

Figura 2b: lámpara integrada (vista frontal lateral - corte B-B, de figura 2a);

Figura 2c: lámpara integrada (vista lateral - corte C-C, de figura 2);

65 Figura 3: lámpara integrada, instalada (corte de vista transversal):

Figura 3a: Vista frontal lateral:

ES 2 325 224 T3

Figura 4: Placa de circuito LED (vista - representación isométrica):

Figura 5: Placa de circuito LED acorde a la figura 4 (vista lateral):

5 Figura 5a: Placa de circuito LED (vista frontal lateral):

Figura 5b: Placa de circuito LED (vista en planta):

Figura 6: carcasa (vista - vista lateral)

10

Figura 6a: Carcasa (vista en planta)

Figura 6b: carcasa (vista lateral, corte B-B)

15

Figura 6c: Carcasa (vista frontal lateral, corte C-C)

Figura 7: Carcasa y placa de circuito LED para ensamblar:

Figura 8: Carcasa moldeada por inyección con placa de circuito LED insertada (vista lateral).

20

Figura 8a: Carcasa moldeada por inyección (vista frontal lateral - corte B-B, de figura 6a);

Figura 9: Lámpara integrada en el tubo, fijada con tornillos,

25

Figura 9a: Figura fijada con espiga de sujeción:

Figura 10: Lámpara integrada fijada con tornillos en el tubo,

30

Figura 10a: Lámpara integrada fijada resorte de arco:

Ejemplos de ejecución

35 La figura 1 muestra, en una representación en perspectiva, una lámpara integrada de este tipo 10, que presenta una carcasa longitudinal 11 que, para la inserción está configurada conforme a la forma del orificio alargado 26 (figuras 9, 10) de una pared 27. A su vez, el ancho de la carcasa 11 se corresponde con la amplitud del orificio alargado 26, mientras que su largo es mayor que el largo del orificio alargado 26. A su vez, esta forma posibilita que la lámpara integrada 10 sea insertada por la abertura del orificio alargado 26. Tras el posicionamiento de la lámpara integrada 10 colocada, las entalladuras previstas a ambos lados encastran por detrás, a modo de sus extremos bridados 12 de la pared 27 del tubo 25 y permiten, de ese modo, su fijación. Para ello, los extremos bridados 12 están provistos de pasos 13 para el alojamiento de piezas de sujeción y de ese modo pueden ser sujetados directamente en la pared del tubo 25, por ejemplo, configurados en forma de tornillos 17.1 y conducidos a través de perforaciones 28. Tras instalar y posicionar la lámpara integrada 10 con su salida de luz 15 en la abertura del orificio alargado 26, la salida de luz 15 se encuentra en la pared del tubo 25, asimismo, su superficie de salida de luz 16 está al ras de su cara exterior.

45

Como podemos observar en la figura 2, la lámpara integrada 10 consiste en la carcasa 11, en cuyo espacio hueco está insertada la placa de circuito LED 20 con una cierta cantidad de LED 21. Para ello están previstos soportes para las placas 14 en ambos extremos del espacio hueco. Para alcanzar la impermeabilidad al agua y también, para proteger los elementos de conexión de la corrosión, la placa de circuito LED 20 colocada en el espacio hueco de la carcasa 11, que está bañada en resina para alcanzar una impermeabilidad necesaria para la aplicación en el exterior. Las superficies frontales 22 de los LED 21 de la placa de circuito 20 a través de las cuales sale la luz, están orientadas a la cara interna de la salida de luz 15 de la carcasa 11.

50

A través de los circuitos impresos previstos en la placa (no representados aquí en mayor detalle) los LED 21 están unidos entre sí, como así también con ambos conectores enchufables 23 que posibilitan establecer las conexiones eléctricas hacia fuera con bornas 23.1, previstas en la cara de la placa de circuito LED 20 alejada de las superficies frontales 22 de los LED 21. Las bornas 23.1 posibilitan la conexión de la red de distribución con los correspondientes conectores enchufables (conocidos por el sistema eléctrico de vehículos). A su vez es natural prever también, en lugar de los conectores enchufables, conectores extraídos que son conectados de manera usual a las entradas de corriente, por ejemplo, con enchufes.

60

La lámpara integrada 10 también puede estar constituida, ventajosamente, con una carcasa perfeccionada que, representada en la figura 8, como carcasa 11' también está moldeada por inyección o por vaciado. A su vez, los LED 21 dispuestos sobre la placa de circuito 20 se encuentran en entalladuras de alojamiento 11.1 moldeadas y sus superficies frontales 22 están orientadas a la cara interna de la salida de luz 15. La placa de circuito LED 20 está rodeada con resina 14.1, siendo impermeable al agua. De este modo, la lámpara integrada también es adecuada para la utilización en el exterior como bajo agua.

65

ES 2 325 224 T3

La salida de luz se ve influenciada, a su vez, por el tipo de encapsulado. Si los LED están completamente encapsulados, la resina se encuentra entre las superficies frontales 22 de los LED y la cara interna de la salida de luz 15. La luz saliente es expandida hasta una distribución de la luz prácticamente plana. Si el casquillo de los LED y/o sus lados conjuntamente con las entalladuras de alojamiento 11.1 conforman obturaciones de casquillo o de superficie, debido a su ajuste de la inserción, las caras frontales están libres de resina. Si las superficies frontales 22 de los LED y las caras internas de la salida de luz 15 están separadas, se mantiene el ángulo de salida de luz original de los LED, de, aproximadamente, 15°, lo cual condiciona una distribución de la luz con una máxima de luz elevada de los LED individuales.

Como piezas de sujeción para la lámpara integrada 10 insertada en la pared 27 provista de un orificio alargado 26, de un tubo 25, también pueden preverse, además de tornillos 17.1 de acción directa, tornillos prisioneros 17.2 que son atornillados a través de las perforaciones 28 dispuestas a ambos lados del orificio alargado 26 y a través de los pasos 13 de la carcasa 11 contra la pared del tubo opuesta a la pared del tubo 25 provista de un orificio alargado 26, yaciendo contra ella y presionando la lámpara integrada 10 contra la pared 27 con orificio alargado 26 de modo que los extremos bridados 12 de la carcasa 11 encastran por atrás en esta pared 27 del tubo y la salida de luz 15 se encuentre en el orificio alargado 26 de modo tal que la superficie de salida de luz 16 yace a ras de la cara exterior de esta pared 27 del tubo. A su vez es natural prever también, en lugar de los conectores enchufables, extremos de conectores extraídos que son conectados de manera usual a las entradas de corriente.

De modo alternativo a las sujeciones por tornillos, está prevista una sujeción por resorte. Para ello, en un modo de ejecución están insertados en los pasos 13 de la carcasa 11 los resortes de compresión 18 con sus extremos configurados como extremos enchufables 18.1. Tras el posicionamiento de la lámpara integrada 10 los otros extremos libres yacen elásticamente contra la pared 29 opuesta a la pared 27 provista de un orificio alargado 26 del tubo 25 y sostienen la lámpara integrada 10 en su posición de instalación. En un segundo modo de ejecución, está previsto un resorte de arco 19 cuyos extremos, configurados como extremos enchufables 19.1, insertados en los pasos 13, tras el posicionamiento de la lámpara integrada 10 yacen mediante tensión elástica contra la pared 29 opuesta a la pared 27 del tubo 25 provista de un orificio alargado 26, sosteniendo la lámpara integrada 10 en su posición de instalación.

Lista de referencias

| | | |
|----|------|---|
| 30 | 10 | Lámpara integrada |
| | 11 | Carcasa |
| 35 | 11' | Carcasa, moldeada por inyección o por vaciado |
| | 11.1 | Entalladuras de alojamiento moldeadas |
| 40 | 12 | Extremos bridados |
| | 13 | Paso |
| | 14 | Soporte de placas de circuitos |
| 45 | 15 | Salida de luz |
| | 16 | Superficie de salida de luz |
| | 17.1 | Tornillo |
| 50 | 17.2 | Tornillo prisionero |
| | 18 | Resorte de compresión |
| 55 | 18.1 | Extremo enchufable |
| | 19 | Resorte de arco |
| | 19.1 | Extremo enchufable |
| 60 | 20 | Placa de circuito LED |
| | 21 | LED |
| 65 | 22 | Superficie frontal (de los LED) |
| | 23 | Conector enchufable |

ES 2 325 224 T3

| | | |
|----|------|-------------------------------|
| | 23.1 | Borna |
| | 24 | |
| 5 | 25 | Tubo |
| | 26 | Orificio alargado |
| | 27 | Pared con orificio alargado |
| 10 | 28 | Perforación |
| | 29 | Pared (opuesta a la pared 27) |
| 15 | | |
| 20 | | |
| 25 | | |
| 30 | | |
| 35 | | |
| 40 | | |
| 45 | | |
| 50 | | |
| 55 | | |
| 60 | | |
| 65 | | |

REIVINDICACIONES

5 1. Lámpara integrada como luminaria exterior e interior con una placa de circuitos LED (20), dispuesta en una carcasa (11), que puede insertarse en un orificio alargado (26) de una pared (27) con una pared opuesta adicional (29) de un tubo, asimismo, la carcasa (11) presenta, correspondientemente con la forma del orificio alargado (26), un ancho correspondiente a su ancho y un largo mayor que su largo asimismo, entre ambos extremos bridado (12) de la carcasa (11), provistos de entalladuras están configuradas una saliente con una salida de luz (15) y una superficie de salida de luz (16), cuya altura corresponde al espesor de la pared (27), de modo que la lámpara integrada puede ser montada con una superficie de salida de luz (16) que se encuentre a ras de la cara exterior de la pared (27), asimismo, la carcasa (11) presenta un espacio hueco en el cual está inserta la placa de circuitos LED (20) provista con medios para la conexión a una tensión de alimentación eléctrica, asimismo, la carcasa (11) presenta medios para fijar la lámpara integrada (10) en la pared (27), **caracterizada** porque en los extremos bridado (12) están previstos, como medios para fijar la luminaria (10) en el tubo (10), tornillos prisioneros (17.2) que son atornillados en los pasos (13) y tras el posicionamiento de la luminaria (10) pueden ser atornillados hasta yacer de modo firme contra la pared (29) opuesta a la pared (27) provista del orificio alargado (26).

20 2. Lámpara integrada como luminaria exterior e interior con una placa de circuitos LED (20), dispuesta en una carcasa (11), que puede insertarse en un orificio alargado (26) de una pared (27) con una pared opuesta adicional (29) de un tubo, asimismo, la carcasa (11) presenta, correspondientemente con la forma del orificio alargado (26), un ancho correspondiente a su ancho y un largo mayor que su largo, asimismo, entre ambos extremos bridados (12) de la carcasa (11), provistos de entalladuras están configuradas un saliente con una salida de luz (15) y una superficie de salida de luz (16), cuya altura corresponde al espesor de la pared (27), de modo que la lámpara integrada puede ser montada con una superficie de salida de luz (16) que se encuentre a ras de la cara exterior de la pared (27), asimismo, la carcasa (11) presenta un espacio hueco en el cual están insertos la placa de circuitos LED (20) provista con medios para la conexión a una tensión de alimentación eléctrica, asimismo, la carcasa (11) presenta medios para fijar la lámpara integrada (10) en la pared (27), **caracterizada** porque como medio para la fijación está prevista, al menos, un resorte elástico que se apoya en una pared (29) opuesta a la pared (27) provista del orificio alargado (26).

30 3. Lámpara integrada acorde a la reivindicación 2, **caracterizada** porque como resorte elástico están previstos dos resortes de compresión (18) dispuestos en pares, que para la fijación están dispuestos en la cara de la carcasa (11) a la salida de luz (15) y cuyos extremos están insertos en pasos (13) en los extremos bridados (12) y cuyo extremo opuesto, tras el posicionamiento de la luminaria (10) yace con tensión elástica contra la pared (29) opuesta a la pared (27) del tubo (25) provista del orificio alargado (26).

35 4. Lámpara integrada acorde a la reivindicación 2, **caracterizada** porque como resorte elástico está previsto un resorte de arco (19) que para la fijación está dispuesto en la cara de la carcasa (11) a la salida de luz (15) y cuyos extremos están insertos en pasos (13) en los extremos bridados (12) y cuyo vértice del arco yace, tras el posicionamiento de la luminaria (10), con tensión elástica contra en la pared (29) opuesta a la pared (27) del tubo (25) provista del orificio alargado (26).

45 5. Lámpara integrada acorde a una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque la placa de circuitos LED (20) está provista de una cantidad de LED (21) conmutados en uno o múltiples grupos, asimismo, cada grupo presenta, al menos, una conexión propia a la tensión de alimentación.

6. Lámpara integrada acorde a una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque la carcasa (11) está fabricada con material plástico, preferentemente, como pieza plástica moldeada por inyección.

50 7. Lámpara integrada acorde a la reivindicación 5 o 6, **caracterizada** porque en el espacio hueco de la carcasa (11) están previstos soportes para placas de circuito (14) que reciben la placa de circuito LED (20) insertada y la sostienen de modo tal que cada uno de los LED (21) están orientados con su cara frontal (22) a la salida de luz (15) de la carcasa (11), asimismo, al menos para la salida de luz (15) está previsto un plástico claro, asimismo, el espacio hueco está, preferentemente, encapsulado con resina.

55 8. Lámpara integrada acorde a la reivindicación 5 o 6, **caracterizada** porque en el espacio hueco de la carcasa (11), orientadas hacia la salida de luz (15), están moldeadas las escotaduras de alojamiento (11.1) que alojan los LED (21) dispuestos en la placa de circuito LED (20), cuya superficie frontal (22) está orientada a la cara interna de la salida de luz (15).

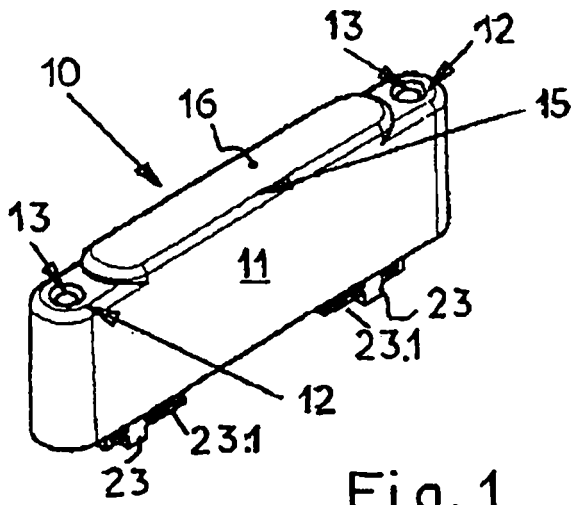


Fig. 1

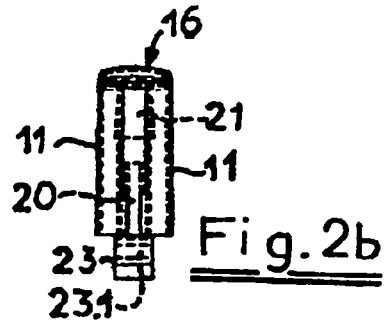


Fig. 2b

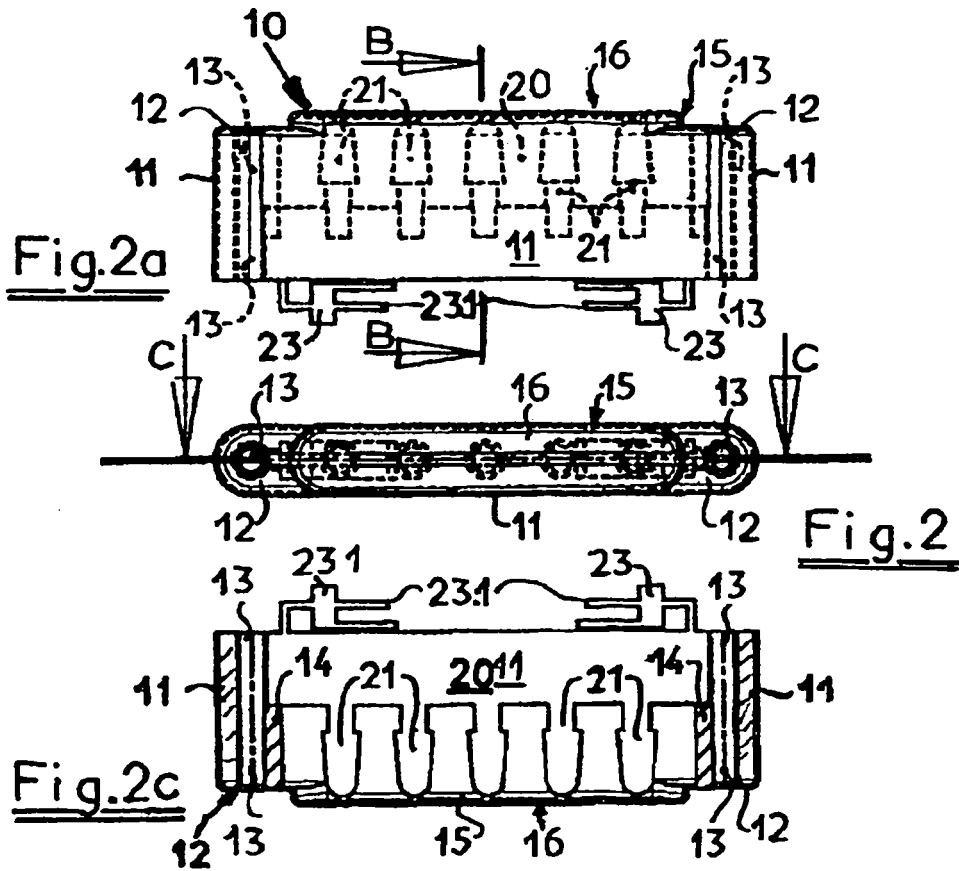
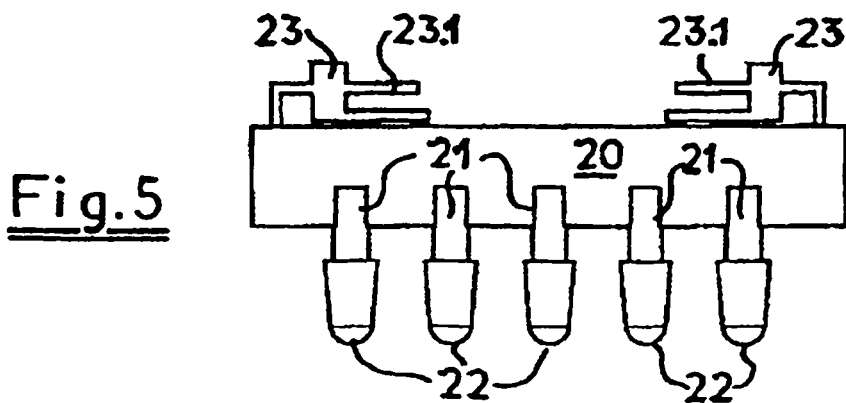
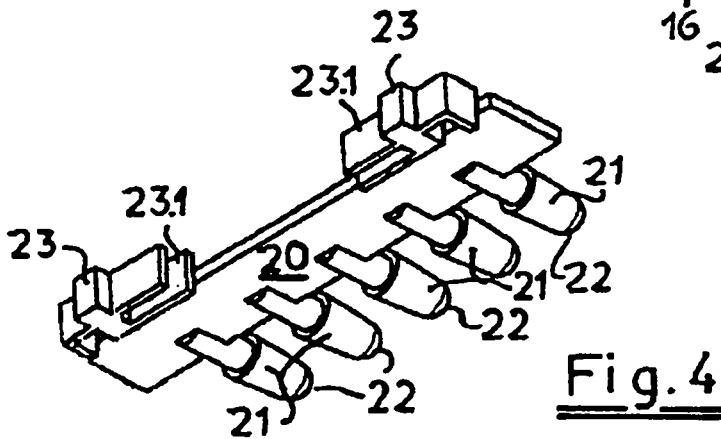
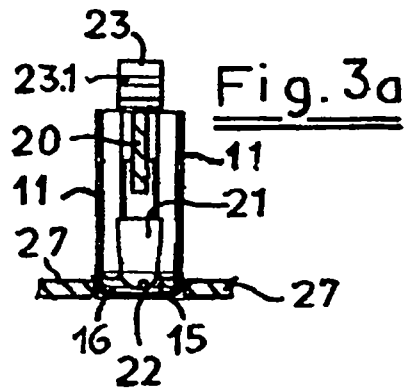
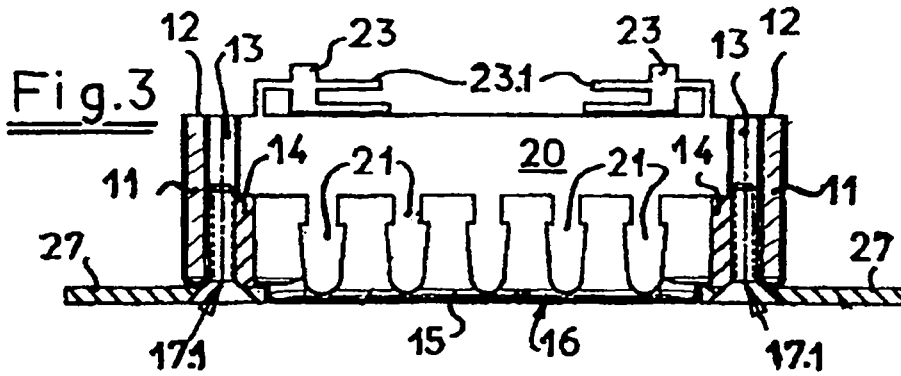


Fig. 2a

Fig. 2

Fig. 2c



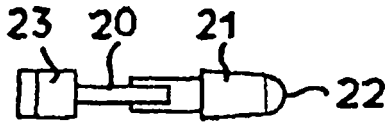


Fig. 5a

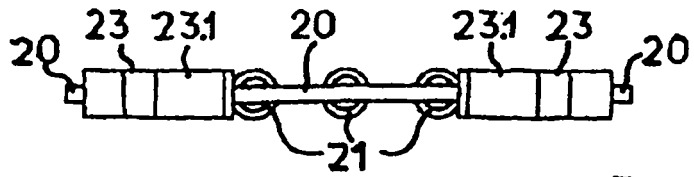


Fig. 5b

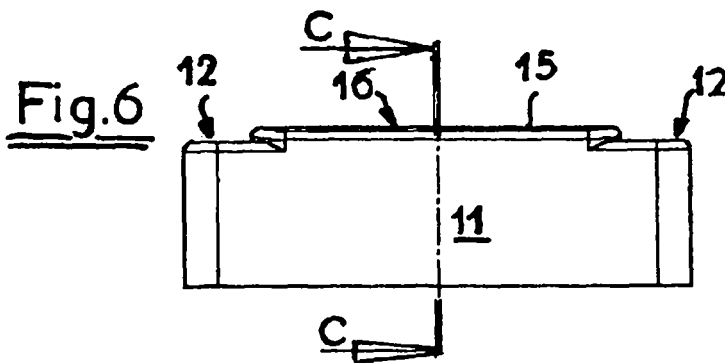


Fig. 6

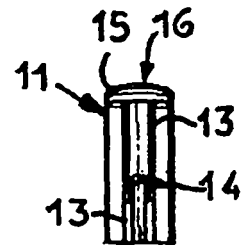


Fig. 6c

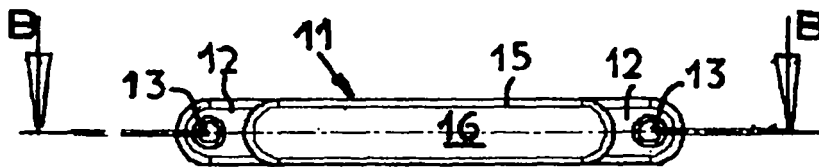


Fig. 6a

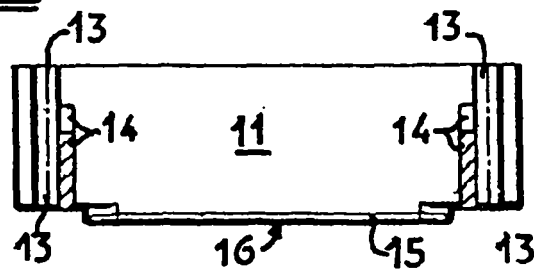


Fig. 6b

