



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **1 069 400**

(21) Número de solicitud: U 200802575

(51) Int. Cl.:

**F21S 8/04** (2006.01)

**F21S 19/00** (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

(22) Fecha de presentación: **18.12.2008**

(71) Solicitante/s: **Jordi López Querol**  
**Avda. Circunval.lació, 42 - La Cot**  
**17811 Santa Pau, Girona, ES**  
**Jaime Riba Picola y**  
**Jordi Palou Brau**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2009**

(72) Inventor/es: **López Querol, Jordi y**  
**Riba Picola, Jaime**

(74) Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

(54) Título: **Dispositivo de iluminación.**

ES 1 069 400 U

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de iluminación.

### Sector técnico de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de iluminación que comprende un tubo conductor de luz natural para la iluminación de interiores tales como viviendas u oficinas.

### Antecedentes de la invención

Para la iluminación interior de viviendas, oficinas y similares es conocido el uso de tubos conductores de luz natural, que permiten captar la luz solar a través de una claraboya y su conducción a través del interior de los tubos, revestidos de un material altamente reflectante a tal efecto, para ser entregada en diferentes puntos de iluminación interiores. De este modo es posible iluminar estancias interiores utilizando la luz solar, con el consiguiente ahorro energético, puesto que no es necesaria la generación de luz utilizando corriente eléctrica. Puesto que el sol cambia de posición a lo largo del día, la claraboya de captación de luz puede ser adaptada mediante su orientación y colocación de lentes ópticas para optimizar la captación de luz solar entre el alba y el crepúsculo. De esta manera se soluciona la iluminación de habitáculos interiores durante las horas en que hay sol. No obstante, el nivel de iluminación puede no ser constante, debido al paso de nubes o a que el día no sea suficiente soleado, y por tanto la cantidad de luz captada puede llegar a ser insuficiente para la iluminación de las estancias interiores. Del mismo modo, no es posible la iluminación de estancias interiores durante la noche. Para solventar este inconveniente, se ha sugerido introducir elementos de iluminación en el tubo de captación de luz, de modo que en situaciones de iluminación insuficiente por la luz solar captada, se pueda suplir esta falta de luz mediante el uso de luces incandescentes tales como bombillas o fluorescentes. No obstante, el uso de este tipo de bombillas resulta en una baja eficiencia del uso energético, pues la mayor parte de la energía se disipa en forma de calor. Otro inconveniente que presenta este tipo de bombillas es el espacio que ocupan dentro del tubo conductor de luz natural, impidiendo el paso de luz solar y por consiguiente reduciendo el nivel de iluminación de las estancias interiores durante las horas de sol, en las que no es necesario el uso de medios artificiales de iluminación. Además, el tiempo de vida de los focos de luz anteriormente citados es limitado, por lo que cuando se funden al final de su vida útil deben ser reemplazados con el consiguiente coste. Como este tipo de lámparas se encuentra normalmente instalado en techos y protegidos mediante cristales o lentes difusoras, la operación de cambio de bombilla es además difícil.

El uso de diodos electro-luminiscentes (leds) de alta potencia para iluminación es igualmente conocido, puesto que presenta ventajas en cuanto a su eficiencia energética y en cuanto a su consumo, el cual es notablemente inferior al de las bombillas conocidas, además de tener una vida útil muy superior, hasta el punto de que no es necesaria su sustitución durante la vida útil de la lámpara. No obstante, los leds de alta potencia son altamente sensibles al sobrecalentamiento y requieren trabajar a temperaturas relativamente bajas. En caso de trabajar a una temperatura demasiado elevada, su tiempo de vida útil disminuye drásticamente, pudiendo llegar a fundirse inmediatamente en situaciones de alta temperatura. Esto causa

que su uso en el interior de tubos de luz natural no sea posible debido a que los tubos de luz natural, para mantener un buen aislamiento entre el interior y el exterior, están sellados y no permiten el intercambio de aire. Por tanto, el nivel de disipación de calor puede no ser suficiente para el buen funcionamiento de los leds.

El hecho de que los leds trabajen a la temperatura correcta es imprescindible para asegurar su correcto funcionamiento y evitar que se fundan, puesto que los leds de alta potencia están usualmente soldados a la lámpara y es prácticamente imposible su sustitución, teniendo que ser sustituida la totalidad de la lámpara o requerir la intervención de un servicio técnico especializado.

### Explicación de la invención

El dispositivo de iluminación según la invención es particularmente aplicable para iluminar estancias interiores mediante luz natural.

El dispositivo comprende un primer y un segundo tramo de tubo conductor de luz natural y en esencia se caracteriza porque en su interior está acoplada una lámpara de leds de alta potencia, provista de una pluralidad de leds dispuestos adyacentes a la cara interior del citado tramo de tubo y distribuidos al menos parcialmente a lo largo del contorno de su sección transversal interna.

Una variante de interés de la lámpara se caracteriza porque la lámpara comprende un cuerpo de soporte de los leds, de planta anular o poligonal, acorde con el contorno de la sección transversal interna de al menos uno de los tramos de tubo, sobre el que están montados los leds.

En otra variante de la invención, los leds están regularmente distribuidos a lo largo de la totalidad del cuerpo de soporte de los leds.

Según otra variante de interés, el dispositivo de iluminación comprende al menos un elemento controlador adaptado para modificar la corriente de alimentación de los leds.

En una variante, el dispositivo de iluminación se caracteriza porque los elementos controladores son accionables mediante una señal generada por un elemento transductor, pudiendo ser este elemento transductor de accionamiento manual o automático.

En una variante de interés, el elemento transductor es un sensor de intensidad lumínica.

En otra variante de interés, el elemento transductor es un sensor de temperatura.

Según una realización preferida de la invención, la señal generada por el elemento transductor es transmitida a través de un canal de comunicación, mediante la intervención de al menos un elemento emisor y un correspondiente elemento receptor.

Según otra característica de la invención, los leds tienen una potencia superior a 3 vatios.

En otra variante de interés, el dispositivo de iluminación comprende una placa de disipación, aplicada sobre la cara externa de al menos uno de los tramos de tubo, situada al nivel de la lámpara.

En una variante preferida, al menos uno de los bordes de la placa de disipación está festoneado.

En una variante de interés, el primer y segundo tramo de tubo están unidos sin solución de continuidad y la lámpara está montada en el interior de uno cualquiera de los citados tramos de tubo mientras que en otra variante de la invención el primer y segundo tramo de tubo están formados por respectivos segmentos

de tubo entre los que está dispuesta la lámpara, que los une a modo de brida.

#### Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos se ilustran, a título de ejemplo no limitativo, unas variante de realización de la invención. En dichos dibujos:

La Fig. 1, representa una vista en sección de un dispositivo de iluminación según la invención;

la Fig. 2, representa una vista en planta de una sección transversal de un dispositivo de iluminación según la invención;

la Fig. 3, representa una vista en planta de una sección transversal de acuerdo con otra variante del dispositivo según la invención;

la Fig. 4, representa una vista en planta de una sección transversal de un dispositivo de iluminación según la invención, que incorpora una placa de dissipación;

la Fig. 5, representa una vista en perspectiva ampliada del dispositivo que incorpora una placa de dissipación; y

la Fig. 6, representa un esquema del sistema electrónico de control de potencia lumínica en una instalación provista del dispositivo según la invención.

#### Descripción detallada de los dibujos

A la vista de las figuras se puede observar que el dispositivo de iluminación 1 objeto de la invención comprende una lámpara 4 que contiene una pluralidad de leds 6 de alta potencia, además de elementos controladores 7 electrónicos para su encendido y protección ante posibles situaciones de sobrecalentamiento que podrían dañar los leds 6.

La Fig. 1 muestra una vista en sección de un dispositivo de iluminación 1 según la invención que comprende un tramo de tubo 2 superior conductor de luz que capta luz del sol a través de una claraboya 3, que comprende una lámpara 4 de leds 6 de alta potencia y un tramo de tubo 2' inferior. El tramo de tubo 2 conductor de luz puede estar también compuesto por diferentes subtramos y ramificaciones, tal y como se conoce en el estado de la técnica, de modo que su recorrido pueda adaptarse según sea necesario. La lámpara 4 de leds 6 está montada entre los tramos de tubo 2 y 2' conductor de luz de manera que no impida el paso de luz solar proveniente de la claraboya 3. El hecho de que el dispositivo de iluminación 1 incorpore una lámpara 4 de leds 6 permite iluminar una estancia interior no tan sólo mediante la luz solar, sino también en situaciones de oscuridad parcial o total tales como mal tiempo, tiempo nublado o incluso de noche. De este modo, el dispositivo de iluminación 1 puede suprir la falta de luz solar con la luz artificial producida por la lámpara 4 de leds 6.

El dispositivo de iluminación 1 permite además, de manera ventajosa y automática, suprir una falta parcial de luz, mediante el uso de elementos transductores 10 sensibles al nivel de luminosidad que permiten regular la potencia de iluminación de los leds 6 de manera que el nivel de iluminación de la estancia interior sea constante independientemente del nivel de luz solar. Para mantener un nivel constante de iluminación de la estancia interior, el elemento transductor 10 capta el nivel de iluminación de la estancia y actúa sobre el elemento emisor 11, que transmite al elemento receptor 12 mediante el canal de comunicación 13 una señal para que el elemento receptor 12 actúe sobre el elemento controlador 7 de la lámpara 4 para establecer el nivel de iluminación deseado de los leds 6,

de modo que se consiga suprir la falta de luz natural, manteniendo una iluminación constante de la estancia interior.

Dicho cuerpo de soporte 5 se fija al tramo de tubo 2 conductor de luz mediante medios de soporte conocidos, tales como tornillos, grapas o remaches. Para mejorar la eficiencia de la conducción de luz en el tramo que va desde la lámpara 4 hasta la estancia interior, se coloca otro tramo de tubo 2' del mismo tipo que el que conforma el tramo de tubo 2. El extremo del tramo de tubo 2' está además sellado y provisto de un cristal 8 protector para proteger la lámpara 4 de leds 6 e impedir la entrada y salida de aire, que afectaría al aislamiento de la estancia. Este cristal 8 protector también puede comprender medios ópticos para permitir la difusión y direccionamiento del haz de luz, tales como lentes de fresnel. Naturalmente, otros medios protectores de los conocidos en el estado de la técnica pueden ser también utilizados en lugar del cristal 8 para proteger la lámpara 4.

El cuerpo de soporte 5 de la lámpara 4 es de forma general anular o poligonal y los leds 6 de alta potencia se encuentran preferentemente distribuidos uniformemente en toda la longitud del cuerpo de soporte 5, de modo que no tan sólo se consigue una mejor distribución del haz luminoso generado por los leds 6, sino que se distribuye mejor el calor generado por los leds 6 sin crear focos de calor que podrían dañar los leds 6 cercanos.

La lámpara 4 de leds 6 disipa el calor generado por los leds 6 a través del tramo de tubo 2 y el tramo de tubo 2', preferentemente constituidos de aluminio u otro material conductor, de modo que éstos puedan actuar como disipador de calor. El aire del interior de los tramos de tubo 2, 2' también actúa de medio disipador de calor, aunque al estar estos sellados por razones de aislamiento térmico entre la estancia interior y el exterior, el calor generado por la lámpara 4 es mayoritariamente disipado mediante el cuerpo de los tramos de tubo 2, 2'. Para mejorar la disipación térmica, la lámpara 4 comprende una placa de dissipación 9, unida al cuerpo de soporte 5 y aplicada alrededor de la cara exterior de los tramos de tubo 2, 2' conductor de luz y situado a nivel de la lámpara 4 de modo que se consiga mejorar la disipación del calor generado por la lámpara 4. Además, en caso de que los medios de dissipación no consigan mantener una temperatura de trabajo adecuada, y para evitar el sobrecalentamiento de los leds 6 de la lámpara 4, el dispositivo de iluminación 1 está ventajosamente provisto de unos elementos controladores 7 que permiten regular la intensidad lumínica de los leds 6. En el ejemplo de la Fig. 1, los elementos controladores 7 están montados en el mismo cuerpo de soporte 5 de los leds 6. Naturalmente, la invención también contempla la posibilidad de que los elementos controladores 7 estén ubicados fuera de la lámpara 4, estando igualmente conectados a los leds 6.

Debido a que cuanto mayor es la potencia lumínica emitida por los leds 6, mayor es el calor generado por los leds 6, la lámpara 4 incorpora unos sensores de temperatura que monitorizan la temperatura de trabajo de los leds 6, actuando sobre los elementos controladores 7 en caso de sobrepasar la temperatura de seguridad de los leds 6 para limitar, temporalmente, la potencia lumínica y favorecer la disminución de temperatura del conjunto hasta restablecer un nivel de temperatura seguro para el funcionamiento de los leds

6. Los leds 6 se alimentan preferentemente mediante un tren de pulsos cuadrados con ciclo de trabajo variable, a una frecuencia suficientemente elevada para que se pueda variar la potencia lumínica eficiente emitida por los leds 6, sin que dichos pulsos sean perceptibles al ojo humano, de modo que cuando el elemento controlador 7 aumente el ciclo de trabajo del tren de pulsos se perciba un incremento de la potencia lumínica generada por los leds 6 y, cuando el elemento controlador 7 disminuya el ciclo de trabajo del tren de pulsos cuadrados, se perciba una disminución de la potencia lumínica generada por los leds 6. Por tanto, cuando los sensores de temperatura, que pueden estar integrados con los elemento controladores 7 a modo de circuito integrado, detectan que la temperatura de la lámpara 4 sobrepasa la temperatura de seguridad para el buen funcionamiento de los leds 6, actúan sobre el controlador para disminuir temporalmente el ciclo de trabajo del tren de pulsos y, por consiguiente, la potencia lumínica de los leds 6 evitando el sobrecalentamiento de la lámpara 4. Esto puede suceder cuando la placa de disipación 9 no consigue disipar suficiente calor para mantener la temperatura de trabajo de los leds 6 de la lámpara 4 por debajo del umbral de seguridad para el buen funcionamiento de los leds 6.

Como se puede observar en las Figs. 2 y 3, los leds 6 se encuentran distribuidos en toda la longitud del cuerpo de soporte 5 de la lámpara 4, para conseguir una buena iluminación de la estancia interior en situaciones en que la luz solar proveniente de la claraboya 3 no sea suficiente. Además, la lámpara 4 está adaptada para encajar con ajuste en la cara interior del tramo de tubo 2 conductor de luz, pudiendo ser éste de sección circular, como en la Fig. 2, o cuadrado, como en la Fig. 3. En caso de que, por irregularidades en la forma de los tramos de tubo 2, 2', la lámpara 4 no quedara completamente encajada con ajuste o para aumentar la eficiencia de disipación de calor, es posible utilizar adhesivos de alta conductividad térmica de los conocidos en el estado de la técnica para optimizar el contacto entre el cuerpo de soporte 5 y los tramos de tubo 2, 2'. Otras geometrías de los tramos de tubo 2, 2' conductor de luz natural son también posibles dependiendo del tipo de instalación, y por tanto la lámpara 4 se tendría que adaptar al contorno de la cara interior del tubo 2 conductor de luz para así encajar con ajuste y optimizar la transmisión de calor generado por la lámpara 4 a los tramos de tubo 2, 2' conductor de luz natural.

La Fig 4 muestra una vista de la sección transversal del dispositivo de iluminación 1 de la Fig. 1, en el que se puede observar como los leds 6 de la lámpara 4 quedan situados en el interior de los tramos de tubo 2, 2' conductor de luz natural que incorpora además una placa de disipación 9 que se adapta a la cara exterior de los tramos de tubo 2, 2'. De este modo se consigue mejorar la disipación del calor generado por la lámpara 4 y se favorece que los leds 6 trabajen a una temperatura por debajo del umbral de seguridad

5 sin requerir actuar sobre los elementos controladores 7 para limitar la potencia de iluminación de los leds 6. La placa de disipación 9 puede presentar diferentes formas para así mejorar el nivel de disipación. Por ejemplo, la placa de disipación 9 de las Figs. 4 y 5 presentan en su borde superior un festoneado a modo de múltiples aletas 17, iguales y en voladizo dirigidas hacia fuera, equidistantes entre sí y que favorecen el intercambio térmico y por tanto la disipación del calor generado por los leds 6 de la lámpara 4. Análogamente a la lámpara 4, la placa de disipación 9 tiene que adaptarse a las diferentes geometrías que pudiera presentar la cara externa de los tramos de tubo 2, 2'. Por tanto, aunque las Figs. 4 y 5 muestran una placa de disipación 9 adaptadas a unos tramos de tubo 2, 2' de sección circular, otras geometrías también son posibles. La placa de disipación 9 se instala entre los tramos de tubo 2, 2' al mismo nivel que la lámpara 4, de modo que se optimice la disipación del calor generado por los leds 6 de la lámpara 4.

10 Para que el usuario pueda modificar los niveles de luminosidad de la estancia interior, se dispone de un sistema de control como el que se muestra en la Fig. 6. El nivel deseado de luminosidad se configura a través de la información recogida por los elementos transductores 10, que pueden ser manuales tales como interruptores, potenciómetros o mandos a distancia, o automáticos tales como sensores de luz ambiental o de presencia y es transmitida por los elementos emisores 11 a los elementos receptores 12 mediante un canal de comunicación 13.

15 Los elementos emisores 11 y receptores 12 están diseñados para que se puedan comunicar mediante un protocolo preestablecido a través del canal de comunicación 13, como por ejemplo el protocolo digital EIA-485.

20 Es posible también transmitir el nivel deseado de luminosidad mediante elementos remotos 16 que integran transductores 10 y emisores 11, tales como ordenadores o teléfonos, utilizando como red de comunicación 15, redes como la red telefónica comutada o una red IP (LAN, Internet...). La información recogida y enviada por los elementos remotos 16 es recibida y procesada por elementos adaptadores 14, que convierten la señal entrante en una señal que pueda ser interpretada por los elementos receptores 12 e inyectan dicha señal al canal de comunicación 13.

25 Mediante el sistema de control descrito, el nivel de luminosidad de las lámparas 4 se puede seleccionar de manera local o remota. Los elementos receptores 12 decodifican la señal recibida y actúan sobre los elementos controladores 7 estableciendo, según los datos recibidos, el nivel de luminosidad de los leds 6.

30 Naturalmente, el sistema de control de los dispositivos de iluminación 1 también contempla la inclusión y adaptación de sistemas de domótica de los comúnmente conocidos y utilizados por los expertos en la materia.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación (1), que comprende un primer y un segundo tramo de tubo (2, 2') conductor de luz natural, **caracterizado** porque en uno de los tramos está acoplada una lámpara (4) de leds (6) de alta potencia, provista de una pluralidad de leds dispuestos adyacentes a la cara interior del citado tramo de tubo y distribuidos al menos parcialmente a lo largo del contorno de su sección transversal interna.

2. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la lámpara (4) comprende un cuerpo de soporte (5) de los leds (6), de planta anular o poligonal, acorde con el contorno de la sección transversal interna de al menos uno de los tramos de tubo (2, 2'), sobre el que están montados los leds.

3. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los leds (6) están regularmente distribuidos a lo largo de la totalidad del cuerpo de soporte (5) de los leds.

4. Dispositivo de iluminación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende al menos un elemento controlador (7) adaptado para modificar la corriente de alimentación de los leds.

5. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los elementos controladores (7) son accionables mediante una señal generada por un elemento transductor (10).

6. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el elemento transductor (10) es de accionamiento manual.

7. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el elemento transductor (10) es de accionamiento automático.

8. Dispositivo de iluminación (1) según la reivin-

dicación 7, **caracterizado** porque el elemento transductor (10) es un sensor de intensidad lumínica.

5 9. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el elemento transductor (10) es un sensor de temperatura.

10 10. Dispositivo de iluminación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado** porque la señal generada por el elemento transductor (10) es transmitida a través de un canal de comunicación (13), mediante la intervención de al menos un elemento emisor (11) y un correspondiente elemento receptor (12).

15 11. Dispositivo de iluminación (1) según una cualquiera de las la reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los leds (6) tienen una potencia superior a 3 vatios.

20 12. Dispositivo de iluminación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la lámpara (4) comprende una placa de disipación (9), aplicada sobre la cara externa de al menos uno de los tramos de tubo (2, 2'), situada al nivel de la lámpara (4).

25 13. Dispositivo de iluminación (1) según la reivindicación 12, **caracterizado** porque al menos uno de los bordes de la placa de disipación (9) está festoneado.

30 14. Dispositivo de iluminación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el primer y segundo tramo de tubo (2, 2') están unidos sin solución de continuidad y porque la lámpara (4) está montada en el interior de uno cualquiera de los citados tramos de tubo.

35 15. Dispositivo de iluminación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 **caracterizado** porque el primer y segundo tramo de tubo (2, 2') están formados por respectivos segmentos de tubo entre los que está dispuesta la lámpara (4), que los une a modo de brida.

40

45

50

55

60

65

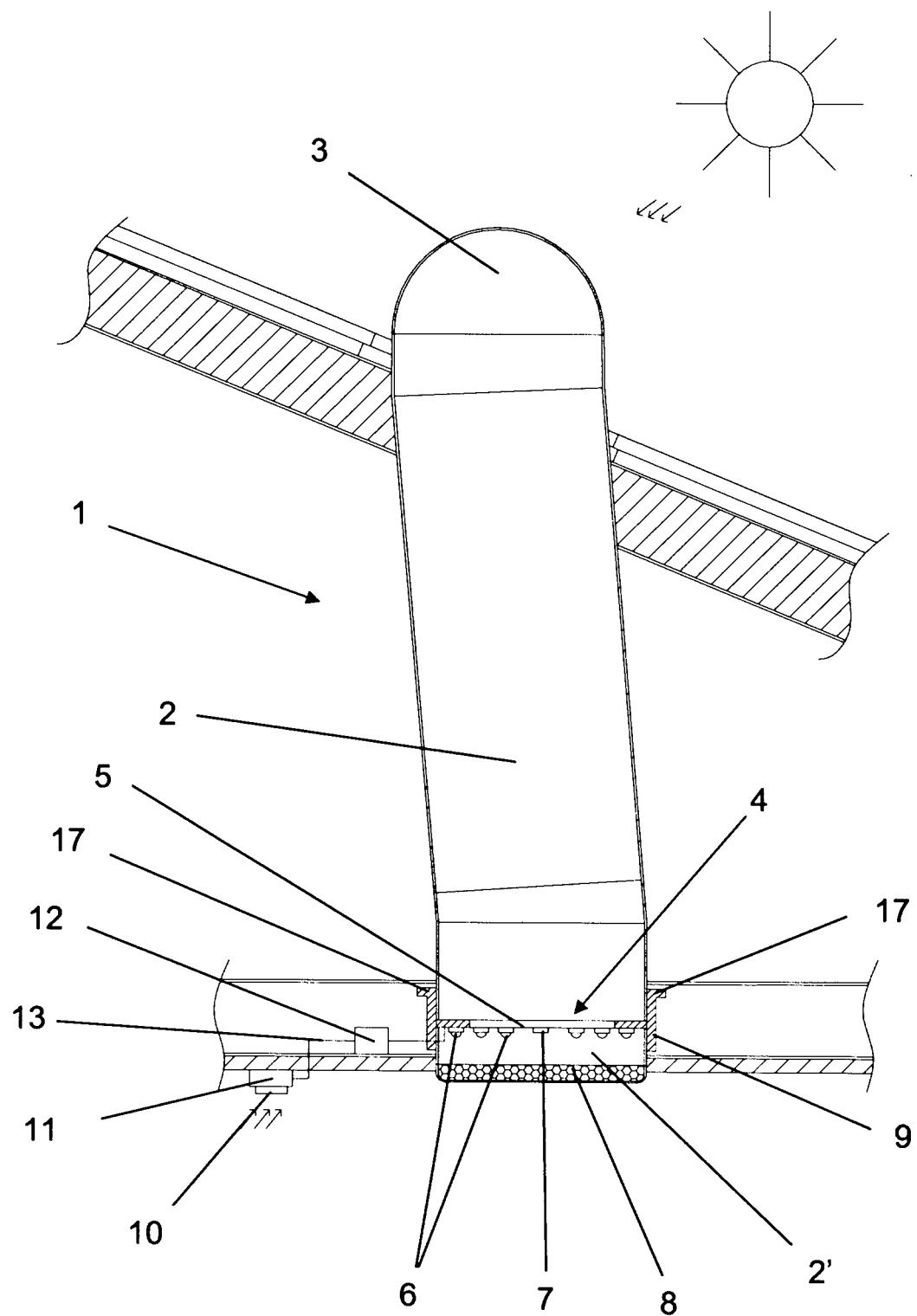


Fig. 1

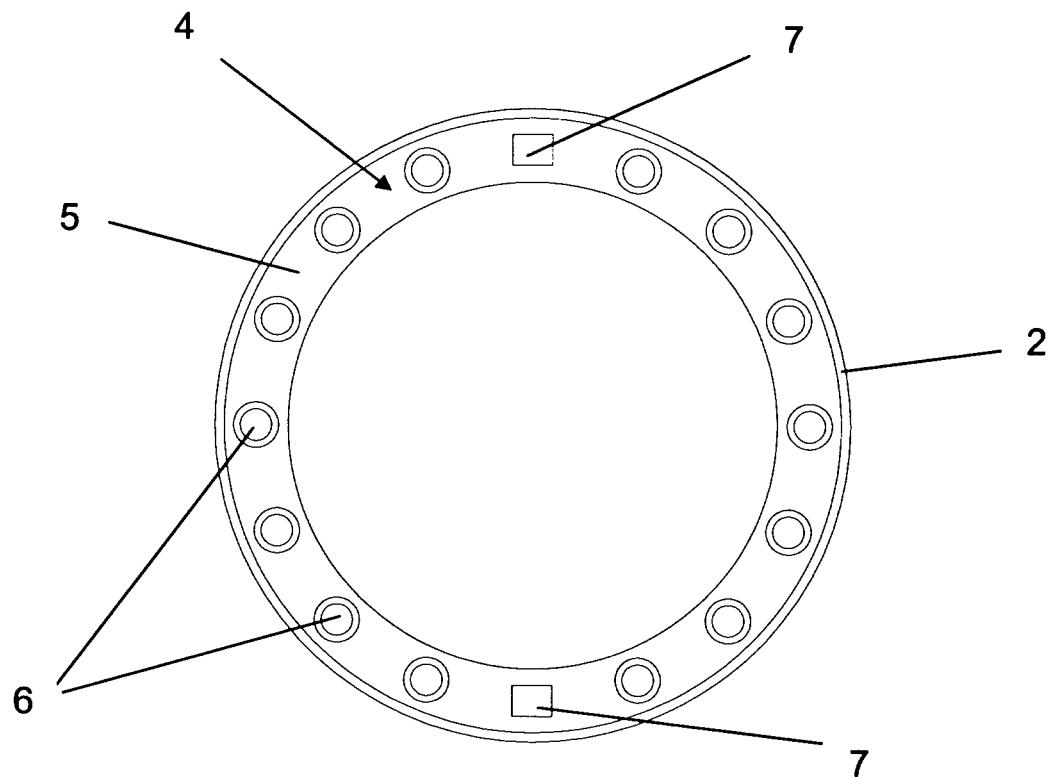


Fig. 2

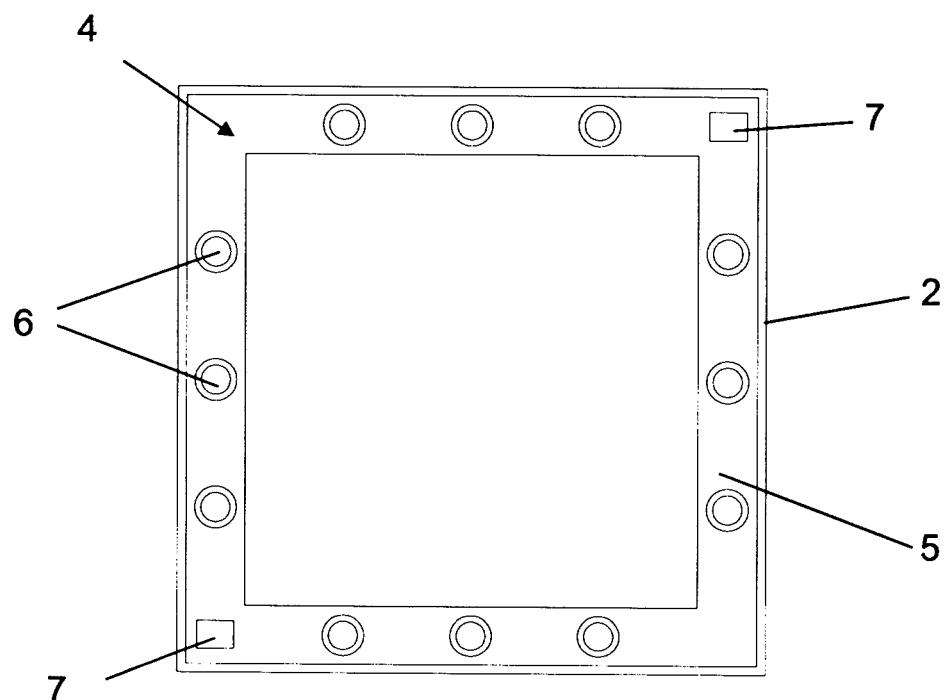


Fig. 3

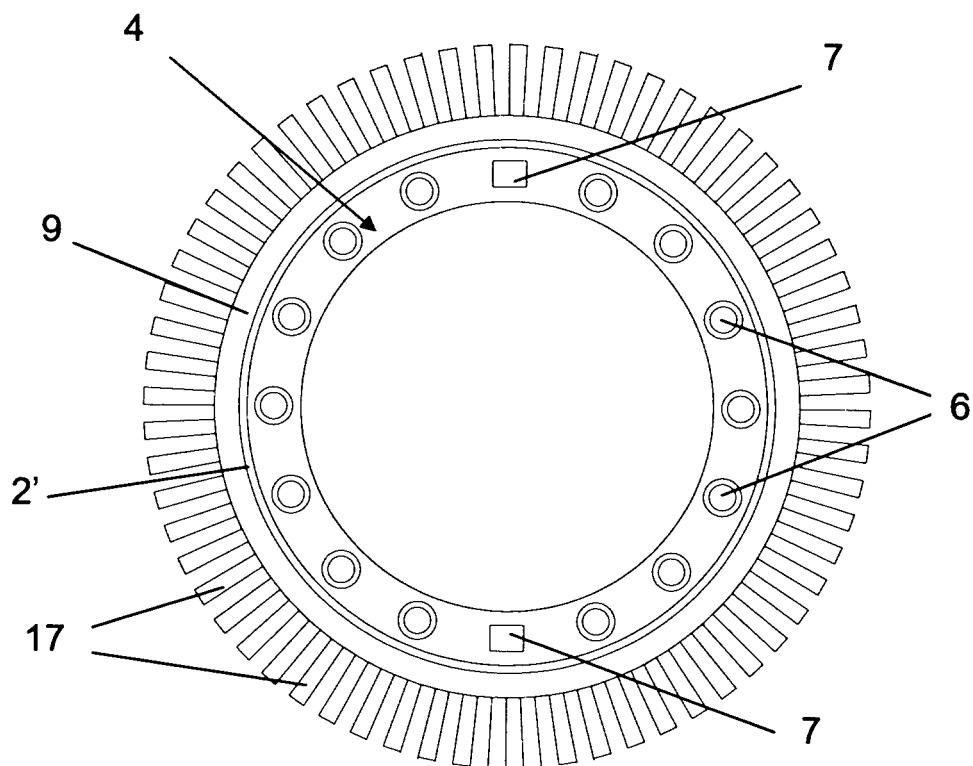


Fig. 4

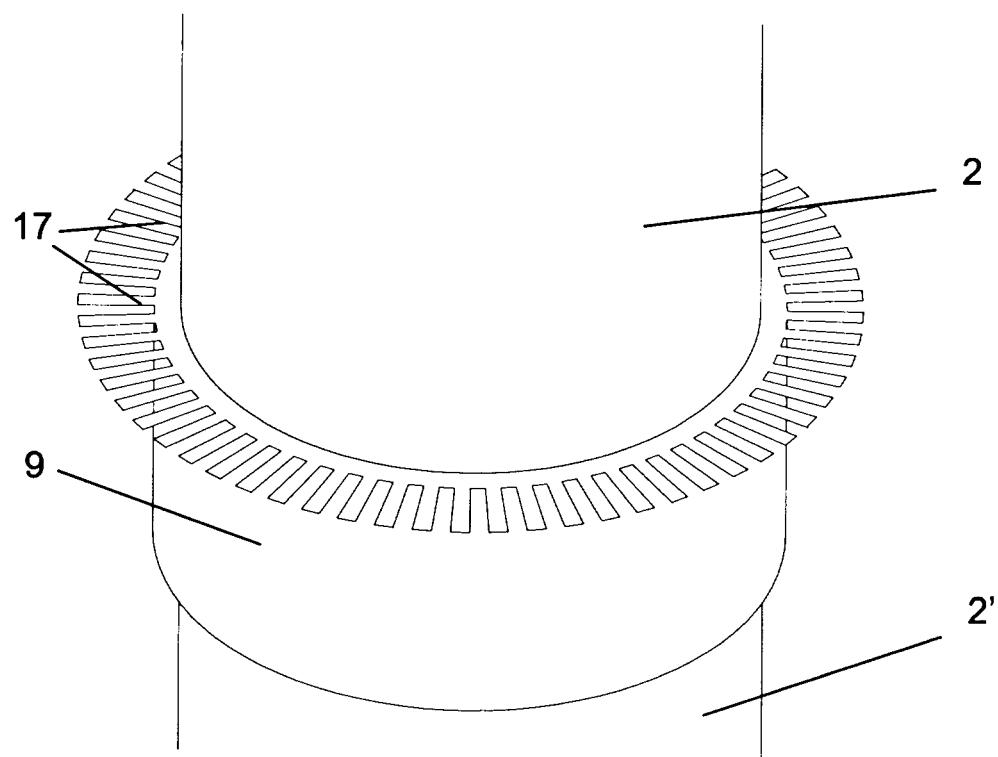


Fig. 5

ES 1 069 400 U

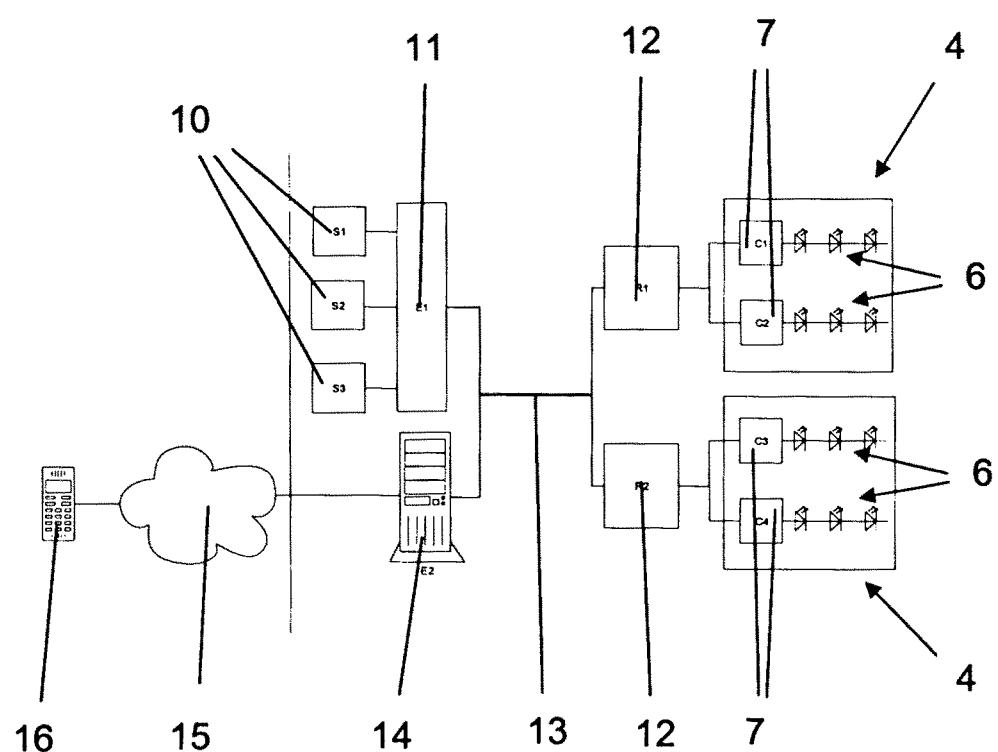


Fig. 6