

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 232**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

G01J 1/42 (2006.01)

G01J 1/44 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2013 PCT/GB2013/050133**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13108053**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2013 E 13706055 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2805580**

54 Título: **Dispositivo detector del nivel de luz alimentado por batería**

30 Prioridad:

20.01.2012 GB 201200999

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

13.06.2018

73 Titular/es:

**CP ELECTRONICS LIMITED (100.0%)
Brent Crescent, Mount Pleasant
London, Greater London NW10 7XR, GB**

72 Inventor/es:

**MANS, PAUL y
MILNER, MERLIN**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 672 232 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 detector del nivel de luz alimentado por batería

5 Esta invención se refiere a un dispositivo detector del nivel de luz alimentado por batería.

Antecedentes

10 Muchos edificios modernos tendrán alguna forma de iluminación artificial regulable. Generalmente, estos emplearán un sistema de control de iluminación para proporcionar una señal de atenuación, cuyo objetivo es atenuar las luces cuando entra suficiente luz ambiental o artificial a través de las ventanas del espacio iluminado. Por el contrario, cuando hay muy poca luz ambiental, las luces artificiales se iluminarán para proporcionar el nivel de luz necesario para los ocupantes. Además, el sistema de control de iluminación se puede utilizar para apagar las luces por completo a un cierto nivel de luz ambiental, tanto para los accesorios de iluminación con atenuación como sin atenuación.

15 Para realizar estas funciones, el sistema de control de iluminación debe tener alguna manera de medir los niveles de luz ambiental (lux). Hay varios métodos existentes para lograr esto. El método más común es incorporar una fotocélula en un dispositivo montado en el techo y medir el nivel de luz sobre el plano de trabajo del usuario. El dispositivo montado en el techo puede ser solo una fotocélula o puede combinarse con otra función tal como un sensor de ocupación. La ventaja de este método es que mide tanto la luz artificial como la ambiental, en teoría brinda al usuario el nivel de luz exacto que necesita. La desventaja de este método es que mide un reflejo de la luz del área de trabajo del usuario, debido a que el sensor se orienta hacia abajo. En consecuencia, el nivel de luz medido depende de la reflectividad de cualquier objeto debajo del sensor.

20 Un método conocido adicional para medir la luz es proporcionar una fotocélula externa montada en el techo. Esto dará entonces el nivel de luz ambiental externo real medido sin interrupción. Sin embargo, la relación entre el nivel de iluminación en cada área de un edificio y el nivel de luz ambiental externo dependerá de una variedad de factores específicos para cada área, especialmente si el edificio tiene alguna forma de persianas que restringirán la entrada de luz natural al edificio. Esto significa que el control preciso del nivel de iluminación en una habitación particular, dependiente de los cambios en el nivel de luz ambiental externa, será complejo, si no imposible. Además, este método requiere un sistema de control de iluminación en todo el edificio, debido a que el sensor necesariamente se monta lejos de las luces a controlar. El documento WO 2010/111256A2 se refiere a un sensor inalámbrico de luz natural alimentado por batería para medir una intensidad de luz total en un espacio. El sensor de luz natural típicamente se monta en un techo en el espacio a una distancia de la ventana. El documento US2009/261736A1 se refiere a un dispositivo de iluminación alimentado por energía solar o con carga solar que puede colgarse en una superficie exterior transparente que tiene una unidad de sensor óptico en una superficie de retroiluminación para detectar la intensidad de iluminación en el lugar para colgar. El documento US 6522078B1 se refiere a un sistema de detectores PIR con un controlador remoto que también incluye un sensor de luz donde se proporciona el control remoto en una ventana. El documento US 5675487 A se refiere a un sistema de control de energía para una ventana con persianas con fenestración donde el ángulo de las persianas se puede ajustar en base a la salida de las posiciones de los sensores fotovoltaicos cerca de los lados exterior e interior respectivos de las persianas para controlar la radiación solar que entra por la ventana.

45 La presente invención, al menos en las modalidades preferidas actualmente, busca mejorar la capacidad de control del nivel de luz dentro de un espacio iluminado en respuesta a cambios en el nivel de luz ambiental que entra al espacio a través de las ventanas.

Breve resumen de la descripción

50 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo detector del nivel de luz alimentado por batería como se reivindicó en la reivindicación 1.

Por lo tanto, de acuerdo con la invención, el primer sensor de nivel de luz se une simplemente al cristal de una ventana que delimita una habitación, de manera que el nivel de luz que entra a la habitación a través de la ventana se puede medir directa y precisamente. El nivel de atenuación de la iluminación en la habitación entonces puede basarse en el nivel de luz medido por un controlador de iluminación en comunicación de datos inalámbrica con el dispositivo detector a través del transmisor inalámbrico.

60 Es posible que el primer sensor de nivel de luz se una al vidrio de la ventana con otros componentes del dispositivo detector provistos en otro lugar y se conecte al primer sensor de nivel de luz a través de cables. Sin embargo, esto no se prefiere, ya que los cables colgantes parecerán antiestéticos al usuario final. Por lo tanto, el dispositivo detector puede comprender un alojamiento que contiene los componentes del dispositivo detector y los medios de acoplamiento pueden adaptarse para montar el alojamiento en el cristal de la ventana. De esta manera, todo el dispositivo detector se puede acoplar simplemente al cristal de la ventana sin cables colgantes.

65 Los medios de acoplamiento pueden proporcionarse en una superficie del dispositivo detector en el que también se proporciona el primer sensor de nivel de luz. En este caso, cuando los medios de acoplamiento se aplican al cristal de la

5 ventana, el primer sensor de nivel de luz recibe luz ambiental desde el exterior de la habitación a través del cristal de la ventana. Por lo tanto, los medios de acoplamiento se aplican en este caso a la superficie del vidrio de la ventana que mira hacia la habitación. Se prefiere esta disposición debido a que el dispositivo detector se ubicará dentro de la habitación, en lugar de fuera de la habitación, que puede estar en el exterior. Sin embargo, es posible que los medios de acoplamiento se proporcionen sobre una superficie del dispositivo detector que está opuesta al primer sensor de nivel de luz, de manera que los medios de acoplamiento se apliquen a una superficie exterior del cristal de ventana con respecto a la habitación.

10 En la modalidad preferida actual, los medios de acoplamiento comprenden una región autoadhesiva, en particular un anillo autoadhesivo. Sin embargo, los medios de acoplamiento pueden comprender además una ventosa o cualquier otro medio capaz de unir el primer sensor de nivel de luz al cristal de la ventana.

15 Para minimizar el consumo de energía de la batería, el transmisor inalámbrico puede configurarse para transmitir la información del nivel de luz desde el primer sensor de nivel de luz al controlador de iluminación solo cuando cambia el nivel de luz detectado por el primer sensor de nivel de luz. El transmisor inalámbrico puede configurarse para transmitir la información de nivel de luz desde el primer sensor de nivel de luz al controlador de iluminación solo cuando el nivel de luz detectado por el primer sensor de nivel de luz cambia en una cantidad predeterminada. Por lo tanto, el dispositivo detector puede comprender una memoria, por ejemplo, como parte de un microcontrolador, para almacenar la última salida de nivel de luz del sensor de nivel de luz. El dispositivo detector puede comprender la lógica, por ejemplo en forma de un microcontrolador, para comparar el nivel de luz almacenado con el nivel de luz actual medido por el primer sensor de nivel de luz para determinar si se requiere una transmisión de datos.

25 El dispositivo detector puede comprender un segundo sensor de nivel de luz, en donde el segundo sensor de nivel de luz se posiciona para detectar el nivel de luz ambiental dentro de la habitación en los alrededores de la ventana cuando el dispositivo detector se acopla a la ventana. El segundo sensor de nivel de luz puede proporcionarse en una superficie del dispositivo detector opuesta a la superficie provista con el primer sensor de nivel de luz. El segundo sensor de nivel de luz permite que el dispositivo detector determine que la luz que está dentro de la habitación no está llegando a la ventana, por ejemplo, en el caso de que se haya cerrado una persiana o una cortina.

30 El transmisor inalámbrico puede estar en comunicación de datos con el segundo sensor de nivel de luz y se configura para transmitir la información de nivel de luz desde el segundo sensor de nivel de luz a un controlador de iluminación para una habitación. El transmisor inalámbrico puede configurarse para transmitir la información de nivel de luz desde el segundo sensor de nivel de luz al controlador de iluminación solo cuando cambia el nivel de luz detectado por el segundo sensor de nivel de luz. El transmisor inalámbrico puede configurarse para transmitir la información de nivel de luz desde el primer sensor de nivel de luz al controlador de iluminación solo cuando el nivel de luz detectado por el segundo sensor de nivel de luz cambia en una cantidad predeterminada. Por lo tanto, el dispositivo detector puede comprender una memoria, por ejemplo, como parte de un microcontrolador, para almacenar la última salida de nivel de luz del segundo sensor de nivel de luz. El dispositivo detector puede comprender la lógica, por ejemplo en forma de un microcontrolador, para comparar el nivel de luz almacenado con el nivel de luz actual medido por el segundo sensor de nivel de luz para determinar si se requiere una transmisión de datos.

40 El dispositivo detector puede comprender una interfaz de programación. La interfaz de programación puede ser una toma simple para permitir la conexión eléctrica al dispositivo detector, en particular a un microcontrolador del dispositivo detector. En la modalidad preferida actualmente, sin embargo, el dispositivo detector comprende un transceptor de infrarrojos (transmisor y receptor) que forma una interfaz de programación para el dispositivo detector. Para minimizar el consumo de la batería por el transceptor de infrarrojos, se puede proporcionar un interruptor de activación de funcionamiento manual. El transceptor de infrarrojos puede configurarse para que funcione solamente después de que se haga funcionar el interruptor de activación, por ejemplo, durante un período de tiempo predeterminado o hasta que el interruptor de activación se haga funcionar de nuevo.

50 El transmisor inalámbrico puede comprender un receptor inalámbrico. Por lo tanto, el transmisor inalámbrico puede ser un transceptor inalámbrico. El receptor inalámbrico puede actuar como una interfaz de programación para el dispositivo detector.

55 La invención se extiende a un sistema de control de iluminación que comprende el dispositivo detector. El sistema de control de iluminación puede comprender un controlador de iluminación. Además, el sistema de control de iluminación puede comprender un sensor de nivel de luz adicional. El sensor de nivel de luz adicional puede configurarse para medir el nivel de luz ambiental dentro de la habitación, por ejemplo, en el área iluminada por una luminaria bajo el control del controlador de iluminación. El controlador de iluminación puede configurarse para aumentar el nivel de luz dentro de la habitación en el caso de que el nivel de luz medido por el sensor de nivel de luz adicional caiga por debajo de un nivel predeterminado. Tal aumento en el nivel de luz puede realizarse independientemente de la información de nivel de luz comunicada por el dispositivo detector al controlador de iluminación. De esta manera, el sensor de nivel de luz adicional proporciona una protección contra fallas en el caso de que el nivel de luz determinado por el dispositivo detector no refleje el nivel verdadero de iluminación debido a los niveles de luz externos. El sensor de nivel de luz adicional puede ser menos preciso que el primer (o segundo) sensor de nivel de luz cuando solo se requiere que funcione como un dispositivo de protección contra fallas para evitar un nivel de luz inaceptablemente bajo.

Breve descripción de los dibujos

Las modalidades de la invención se describirán adicionalmente, de aquí en adelante solamente a manera de ejemplo con referencia a los dibujos acompañantes en los cuales:

5 La Figura 1 es un diagrama de sistema esquemático de un dispositivo sensor de lux de acuerdo con una modalidad de la presente invención;

10 La Figura 2 es una vista frontal del dispositivo sensor de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista posterior del dispositivo sensor de las Figuras 1 y 2; y

15 La Figura 4 es un diagrama esquemático que muestra la localización de los dispositivos sensores de acuerdo con una modalidad de la invención en un espacio iluminado.

Descripción Detallada de la Invención

20 Una modalidad de la presente invención proporciona un sensor inalámbrico de nivel de luz alimentado por batería. La invención supera los problemas de los métodos existentes de medición de lux para proporcionar información de lux precisa y que se puede usar para los sistemas de control de iluminación.

25 Con referencia a la Figura 1, un dispositivo sensor de acuerdo con una modalidad de la invención comprende un sensor de nivel de luz externo (lux) 1 en forma de una fotocélula. El sensor de nivel de luz externo 1 se conecta a un microcontrolador 2. El microcontrolador 2 se conecta además a un transmisor inalámbrico 3 que se configura para la comunicación inalámbrica con un sistema de control de iluminación del espacio que se va a iluminar. El microcontrolador 2 se conecta además a un sensor de nivel de luz interno (lux) 4, también en forma de una fotocélula. Un transceptor de infrarrojos 5 se conecta al microcontrolador 2 para programar el microcontrolador y se proporciona un diodo emisor de luz (LED) 6 para proporcionar retroalimentación al usuario cuando se programa el microcontrolador 2. Se proporciona un interruptor del pulsador de activación 7 para activar el transceptor de infrarrojos 5 para la programación del microcontrolador 2. Todo el dispositivo está alimentado por una batería 8 y se proporciona dentro de un alojamiento.

35 La Figura 2 muestra una vista frontal del exterior del dispositivo sensor según la cual el sensor de lux externo 1 se proporciona con una primera lente 9 para enfocar la luz sobre el sensor 1. El exterior frontal del dispositivo sensor también se proporciona con un anillo autoadhesivo 10 para adherir el dispositivo sensor al cristal de una ventana con el sensor de lux externo dirigido hacia fuera de la ventana a través del cristal de la ventana. De esta manera, el sensor de lux externo 1 es capaz de detectar el nivel de luz ambiental fuera de la ventana, para indicar el nivel de luz que entra en un espacio iluminado a través de la ventana. Se podría usar una ventosa como una alternativa al anillo autoadhesivo 10.

40 La Figura 3 muestra una vista posterior del exterior del dispositivo sensor, es decir, la cara del dispositivo sensor que se orienta en dirección contraria a la ventana, durante su uso. En la Figura 3, se puede ver el sensor de lux interno 4 y se proporciona con una segunda lente 11 para enfocar la luz sobre el sensor de lux 4. La segunda lente 11 también cubre el LED 6 y el transmisor 5a y el receptor 5b del transceptor de infrarrojos 5. El interruptor del pulsador 7 se proporciona fuera del área cubierta por la lente 11.

45 La Figura 4 muestra una pluralidad de dispositivos sensores C (en este caso tres) de acuerdo con las Figuras 1 a la 3 montados en las ventanas de una habitación a iluminar. La habitación se proporciona con una pluralidad de luminarias de iluminación A, cada una controlada por un controlador de atenuación B. No es necesario que cada luminaria A tenga un controlador respectivo B, y cada controlador puede controlar múltiples luminarias A. Las conexiones de potencia a los controladores B se muestran como líneas discontinuas en la Figura 4 y las conexiones de atenuación entre los controladores B y las luminarias A se muestran como líneas continuas. Como se indica en la Figura 4, los controladores B están en comunicación inalámbrica con los dispositivos sensores montados en la ventana C.

50 El dispositivo sensor C es un dispositivo detector del nivel lux de comunicación inalámbrica alimentado por batería que puede montarse en el interior de una ventana, con el sensor de lux externo 1 que detecta directamente desde la ventana. El sensor de lux externo 1 mide con precisión la luz ambiente entrante sin interrupciones desde el interior del edificio. Debido a que el dispositivo sensor C se monta en el cristal de la ventana, impide que los reflejos de la iluminación interior afecten la medición. El sensor de lux interno 4 en la parte posterior del dispositivo sensor mide el nivel de la iluminación interna en el espacio iluminado delimitado por la ventana. Esta medición se utiliza para determinar si se ha tirado de una persiana o una cortina para cubrir la ventana, al detectar un cambio repentino en el nivel de luz interno. Los resultados de estas mediciones se comunican de manera inalámbrica mediante el transmisor inalámbrico 3 a un dispositivo de salida u otro controlador B dentro de la habitación que se va a iluminar. El controlador B recopila información de uno o varios dispositivos sensores que pueden instalarse y utiliza la información para determinar la salida de luz para uno o más accesorios de iluminación A instalados en la habitación. En la práctica, cuando se emplean varios dispositivos sensores, el controlador B promedia los niveles de atenuación a lo largo de un área o proporciona un nivel máximo.

65

- 5 El dispositivo sensor se alimenta por una batería interna 8 y es capaz de comunicación inalámbrica. Esto es importante para que el dispositivo sensor pueda montarse en la localización más efectiva sin tener cables antiestéticos colgando sobre la ventana. Tomar una lectura de lux de los sensores de lux 1, 4 no requiere mucha energía eléctrica, mientras que el envío de un mensaje inalámbrico requiere mucha más energía. Para prolongar la vida útil de la batería, el microcontrolador 2 del dispositivo sensor toma lecturas de lux desde el sensor de lux externo 1 y el sensor de lux interno 4 de manera regular, pero solo envía un mensaje al controlador B cuando ha habido un cambio significativo en el nivel de lux. Si el nivel de luz detectado por ambos sensores de lux 1, 4 está sustancialmente constante dentro de los límites predeterminados, el transmisor inalámbrico 3 no enviará ningún mensaje.
- 10 Si el controlador B respondiera inmediatamente a las mediciones de nivel de luz recibidas, la atenuación de la iluminación interna podría aparecer marcadamente escalonada, por ejemplo, si se recibió por el controlador un mensaje cada pocos minutos. En consecuencia, una función adicional del controlador B es cotejar los mensajes recibidos y luego generar una curva suave para el nivel de atenuación de la iluminación.
- 15 Para que funcione con múltiples dispositivos sensores en una red inalámbrica, y para permitir que se establezca el nivel de lux deseado, los dispositivos sensores tienen un receptor de control remoto por infrarrojos 5 que es capaz de recibir comandos desde un dispositivo de programación portátil. Como el receptor de infrarrojos 5 usa una cantidad relativamente grande de energía, se desactiva hasta que se presiona el interruptor del pulsador 7, en cuyo punto el receptor de infrarrojos se activa durante un período de tiempo predeterminado. El LED 6 destella cuando se ha recibido un comando para proporcionar al usuario retroalimentación.
- 20 Como el receptor de infrarrojos 5 usa una cantidad relativamente grande de energía, se desactiva hasta que se presiona el interruptor del pulsador 7, en cuyo punto el receptor de infrarrojos se activa durante un período de tiempo predeterminado. El LED 6 destella cuando se ha recibido un comando para proporcionar al usuario retroalimentación.
- 25 Como una protección contra fallas, los sensores de luz adicionales ubicados dentro de la habitación a iluminar se conectan al controlador. Estos sensores adicionales permiten que se establezcan niveles de luz mínimos, de manera que si el nivel de luz general en la habitación cae por debajo del nivel mínimo predeterminado de acuerdo con los sensores adicionales en la habitación, el controlador B ignora la información de los sensores de lux externo e interno y aumenta el nivel de luz artificial para elevar el nivel de luz general en la habitación por encima del nivel mínimo predeterminado. Esto evita resultados indeseables cuando una ventana se ha obstruido parcialmente, por ejemplo, por una persiana medio cerrada, y el sensor de luz interno 4 no ha registrado el cambio en el nivel de luz, debido a que no se ha cubierto.
- 30 Puede proporcionarse una celda fotovoltaica (no se muestra) en la parte frontal del sensor, es decir, el lado orientado hacia afuera, y se usa para recargar una batería recargable 8. La presencia de luz ambiental disponible puede proporcionar la energía adecuada para recargar la batería durante las horas del día, de manera que en la mayoría de los casos la batería nunca necesitará cambiarse.
- 35 En resumen, un dispositivo detector del nivel de luz alimentado por batería comprende un sensor de nivel de luz 1 y un transmisor inalámbrico 3 en comunicación de datos con el sensor de nivel de luz y se configura para transmitir la información de nivel de luz del sensor de nivel de luz 1 a un controlador de iluminación para una habitación. El dispositivo detector también incluye medios de acoplamiento adaptados para unir el dispositivo detector al cristal de una ventana que define un límite de la habitación con el sensor de nivel de luz posicionado para detectar el nivel de luz ambiental fuera de la habitación.
- 40
- 45

Reivindicaciones

1. Un dispositivo detector del nivel de luz alimentado por batería que comprende:
5 un primer sensor de nivel de luz (1);
un transmisor inalámbrico (3) en comunicación de datos con el sensor de nivel de luz y configurado para transmitir la información de nivel de luz desde el primer sensor de nivel de luz a un controlador de iluminación para controlar una o más luminarias de iluminación para una habitación; y
un compartimento de baterías para una batería (8) para alimentar el sensor y el transmisor inalámbrico.
10 caracterizado porque el dispositivo detector comprende además:
medios de acoplamiento adaptados para unir el dispositivo detector al cristal de una ventana que define un límite de la habitación con el primer sensor de nivel de luz posicionado de manera que el primer sensor de nivel de luz se dirija hacia fuera de la ventana a través del cristal de la ventana, para que el primer sensor de nivel de luz se adapte para detectar el nivel de luz ambiental fuera de la habitación.
- 15 2. Un dispositivo detector como se reivindicó en la reivindicación 1, que comprende un alojamiento que contiene los componentes del dispositivo detector, en donde los medios de acoplamiento se adaptan para montar el alojamiento al cristal de la ventana.
- 20 3. Un dispositivo detector como se reivindicó en la reivindicación 1 o 2, en donde los medios de acoplamiento comprenden una región autoadhesiva.
4. Un dispositivo detector como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior, en donde el transmisor inalámbrico se configura para transmitir la información de nivel de luz desde el primer sensor de nivel de luz al controlador de iluminación solo cuando cambia el nivel de luz detectado por el primer sensor de nivel de luz.
25
5. Un dispositivo detector como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior que comprende además un segundo sensor de nivel de luz (4), en donde el segundo sensor de nivel de luz se posiciona para detectar el nivel de luz ambiental dentro de la habitación en los alrededores de la ventana cuando el dispositivo detector se acopla a la ventana.
30
6. Un dispositivo detector como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior que comprende además un transceptor de infrarrojos (5) que forma una interfaz de programación para el dispositivo detector y un interruptor de activación de funcionamiento manual (7), en donde el transceptor de infrarrojos se configura para que funcione solo después que el interruptor de activación se haga funcionar.
35
7. Un sistema de control de iluminación que comprende un dispositivo detector como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior, y un controlador de iluminación.
- 40 8. Un sistema de control de iluminación como se reivindicó en la reivindicación 7, que comprende además un sensor de nivel de luz adicional, en donde en uso, el sensor de nivel de luz adicional se configura para medir el nivel de luz ambiental dentro de la habitación y el controlador de iluminación se configura para aumentar el nivel de luz dentro de la habitación en el caso de que el nivel de luz medido por el sensor de nivel de luz adicional caiga por debajo de un nivel predeterminado, independientemente de la información de nivel de luz comunicada por el dispositivo detector al controlador de iluminación.
45

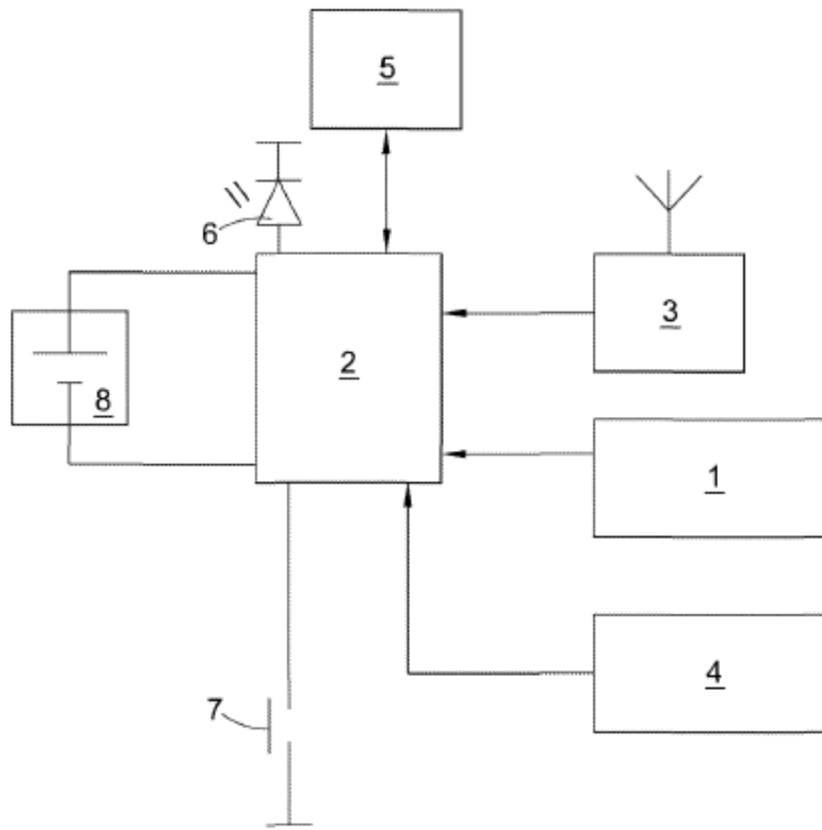


Fig. 1

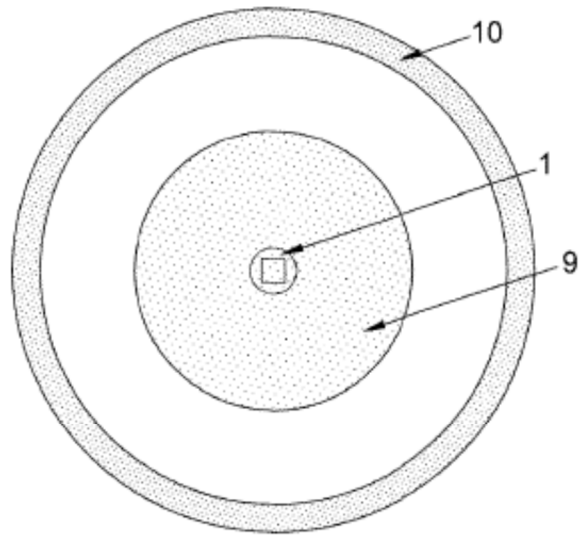


Fig. 2

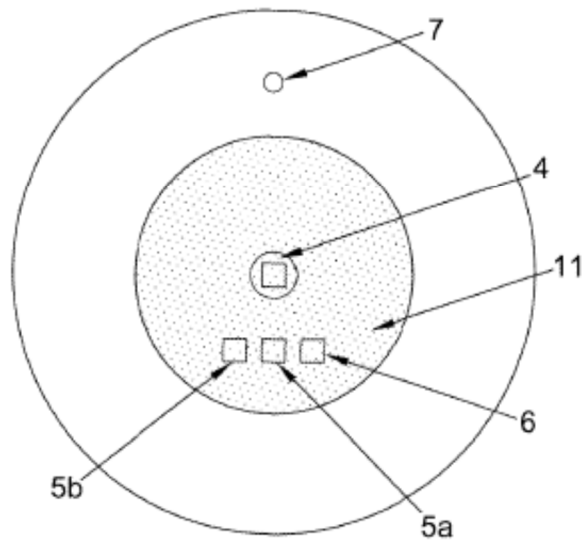


Fig. 3

