

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 607**

51 Int. Cl.:

F21V 23/04 (2006.01)
F21S 9/03 (2006.01)
F21V 29/90 (2015.01)
H05B 3/40 (2006.01)
A01M 29/18 (2011.01)
F21V 33/00 (2006.01)
A01M 29/10 (2011.01)
A01M 29/14 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2018** **E 18159970 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019** **EP 3372894**

54 Título: **Dispositivo de iluminación**

30 Prioridad:

08.03.2017 IT 201700025580

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

20.05.2020

73 Titular/es:

REAL IMMOBILI S.P.A. (100.0%)
Via Corte d'Appello, 11
10122 Torino, IT

72 Inventor/es:

BRUNO, FRANCO;
POZZI, ROBERTO y
RAMELLA, ALBERTO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 761 607 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

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a dispositivos de iluminación tales como los que se pueden usar, de una manera a modo de ejemplo y no limitativa, para iluminar fachadas exteriores o elementos arquitectónicos característicos de edificios o monumentos.

10 Técnica anterior

Se conocen lámparas alimentadas por energía solar, en otras palabras, provistas de células fotovoltaicas y baterías de almacenamiento de energía eléctrica que son portátiles y, por lo tanto, no requieren una conexión a la red eléctrica.

15 Con referencia a los dispositivos de iluminación que se usan en exteriores, para iluminar fachadas o elementos arquitectónicos específicos, es posible señalar varios problemas asociados con la técnica anterior.

20 En particular, el solicitante ha descubierto que estos problemas están relacionados con: la formación de hielo en la lámpara; la imposibilidad de iluminar algunas áreas de un elemento arquitectónico de interés como se desea; la presencia de animales voladores; la calidad de la luz emitida con referencia a las diferentes características de la luz de las últimas horas de la tarde o de las primeras horas de la noche; la gestión de la energía eléctrica almacenada.

25 El documento US 2011/0101864 describe una lámpara con una estructura de eliminación de nieve que comprende un elemento de calentamiento para derretir la nieve y un interruptor de presión que detecta el peso de la nieve.

El documento JP 2005 011217 divulga un dispositivo de señal provisto de una función de deshielo de hielo/nieve.

30 El documento US 200/0021943 describe un aparato de iluminación exterior que tiene un sensor configurado para detectar un pájaro y enviar una señal de activación a una unidad de generación de señal de expulsión.

Sumario de la invención

35 El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de iluminación que permita, al menos parcialmente, resolver los problemas citados anteriormente.

Los objetivos anteriores se logran mediante un dispositivo de iluminación, como se define en la reivindicación 1; algunas realizaciones se definen en las reivindicaciones dependientes.

40 Breve descripción de las figuras.

La presente invención se describirá específicamente de una manera a modo de ejemplo y no restrictiva, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 45
- La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de iluminación de acuerdo con un ejemplo,
 - Las figuras 2a-2e muestran diferentes vistas de una realización particular de dicho dispositivo de iluminación,
 - La figura 2f se refiere a un componente del dispositivo de iluminación,
 - La figura 3 muestra un ejemplo de una respuesta de un acelerómetro mediante un filtro,
 - 50 - La figura 4 muestra dos diagramas que representan a modo de ejemplo la autonomía de iluminación de dicho dispositivo de iluminación durante dos días diferentes de un año,
 - La figura 5 ilustra un modelo simplificado de la composición espectral de la luz solar,
 - La figura 6 muestra un ejemplo de un circuito lógico que gestiona señales que detectan la temperatura y la presencia/impacto de animales voladores,
 - 55 - La figura 7 muestra un ejemplo de un circuito que genera una corriente para alimentar un elemento resistivo,
 - La figura 8 muestra un ejemplo de una implementación de un circuito de detección de un sensor de temperatura,
 - La figura 9 muestra un ejemplo de una implementación de un circuito que genera una señal de pulso variable para usarla con el fin de impedir que se forme hielo, o de derretir hielo y nieve.

60 Descripción detallada

Ejemplo de la estructura del dispositivo de iluminación.

65 La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de iluminación 100 que comprende una caja 1 y al menos un cuerpo de iluminación 2 provisto de una o más fuentes de luz 3, tales como, preferentemente, ledes. El dispositivo de iluminación 100 (en lo sucesivo también se llamará lámpara) también está provisto de: un módulo de suministro

eléctrico 4 y un módulo de control 5, preferentemente alojados en la caja 1.

5 De acuerdo con un ejemplo particular, el módulo de suministro eléctrico 4 comprende una o más células fotovoltaicas 8, que tienen una superficie adecuada, para aprovechar la energía solar y al menos una batería B para almacenar la energía eléctrica producida por las células fotovoltaicas 8. Además, el módulo de suministro eléctrico 4 puede estar provisto de un dispositivo de suministro 9, capaz de cargar la batería B conectada a las células fotovoltaicas 8. Ventajosamente, el módulo de suministro eléctrico 4 está provisto de un medidor de carga 10 adaptado para indicar las cargas totales y/o residuales de la batería B.

10 Preferentemente, el módulo de control 5 es un microprocesador, cuya memoria almacena algoritmos de control y comando de la lámpara 100.

15 De acuerdo con el ejemplo considerado, la lámpara 100 es portátil y no requiere la conexión de cables a aparatos externos ni a la red eléctrica. Se proporcionan cables internos adecuados, como son conocidos por un experto en la materia.

Específicamente, la lámpara 100 está adaptada para colocarse al aire libre para iluminar porciones de fachada y elementos de edificios.

20 Primera realización: impedir la formación de hielo

De acuerdo con esta primera realización, la lámpara 100 también está provista de un sensor de temperatura 6 conectado al módulo de control 5 y a un elemento resistivo eléctrico 7.

25 El sensor de temperatura 6 está configurado para detectar la temperatura de un entorno que rodea a la lámpara 100, y para generar una señal eléctrica representativa de la temperatura detectada. El sensor de temperatura 6 suministra las señales detectadas al módulo de control 5.

30 El sensor de temperatura 6 comprende, por ejemplo, un elemento sensible y, preferentemente, un regulador de temperatura. Por ejemplo, el elemento sensible es un sensor NTC (coeficiente de temperatura negativo).

35 El elemento resistivo eléctrico 7, por ejemplo, un cable conductor o también varios cables conductores paralelos, están/están dispuestos para ser alimentados por una corriente eléctrica y para generar, por el efecto Joule, calor, adaptados para impedir la formación de hielo (incluyendo heladas y/o nieve), o para derretirlos derrítelos si ya están presentes en la caja 1 de la lámpara 100.

40 Particularmente, el módulo de control 5 está configurado para identificar, a partir de la señal de detección suministrada por el sensor de temperatura 6, una posible formación de hielo en la lámpara 100 y, por lo tanto, para comandar al módulo de suministro eléctrico 4 que suministre corriente eléctrica/tensión al elemento resistivo eléctrico 7. El calor generado por el elemento resistivo eléctrico 7, impide el hielo y/o promueve el derretido de este último formado en el cuerpo de iluminación 2 (y/o en los elementos ópticos de la lámpara 100), permitiendo obtener la luz deseada.

45 El elemento resistivo eléctrico 7 puede comprender uno o más cables metálicos o, para obtener una mayor eficiencia, puede comprender uno o más cables a base de carbono y/o que contienen carbono, que muestran una mayor resistividad que los conductores metálicos. El solicitante ha descubierto que el empleo de conductores de carbono permite reducir la longitud del cable usado, para el mismo incremento térmico, con respecto a los cables metálicos. Por ejemplo, el incremento térmico generado es de 5 °C.

50 Preferentemente, una pared de soporte de las células 8 se puede conectar, mediante una o más "tuberías planas frías" (conductos térmicos de enfriamiento de tipo plano conocidos también como "difusores de calor" 27) a la caja 1 de la lámpara 100 para disipar el calor y para ayudar, si es necesario, a impedir que se forme hielo y/o escarcha en la caja 1 de la misma. Cuando nieva, las células 8 pueden desactivarse, sin embargo, si el cielo está despejado o se vuelve despejado después de nevar, las tuberías planas frías tienen la tarea de impedir que se forme hielo. Por lo tanto, esta es una acción de descongelación pasiva que no requiere ningún circuito de comando y control porque, por el mecanismo inherente de la "tubería de calor", el calor se transfiere por conducción desde un elemento caliente (células fotovoltaicas 8) a un elemento frío (caja 1). El uso de tuberías planas frías puede ser preferentemente una adición al elemento resistivo 7 o puede ser una alternativa al elemento resistivo 7.

60 Esta primera realización permite usar la lámpara 100 sustancialmente en cualquier latitud, ya que supera los problemas relacionados con la formación de hielo en la caja 1 de la lámpara 100.

Ejemplo de una realización práctica: figura 2

65 Se hace referencia en particular a un ejemplo de realización de la lámpara 100, que se muestra en la figura 2. La lámpara 100 en la figura 2 tiene la caja 1 que puede estar hecha, por ejemplo, de un material metálico o plástico,

opaco o transparente. Preferentemente, la forma de la caja 1 es indiferente de la arquitectura a iluminar y tiene una dimensión adaptada a los aparatos contenidos en ella y adecuada para colocar la lámpara 100, por ejemplo, en alféizares y aleros.

5 Con referencia al elemento resistivo eléctrico 7 descrito anteriormente, se puede colocar entre una pared superior 12 de la caja 1 y una placa protectora 13 (posiblemente móvil) colocada en dicha pared superior 12.

10 Ventajosamente, la caja 1 de la lámpara 100 está provista de primeros pies de apoyo 14 asociados a una pared inferior 15, lo que permite colocar la lámpara 100, por ejemplo, en alféizares, aleros, tímpanos y otros elementos arquitectónicos característicos, sin requerir estructuras de mampostería.

15 Ventajosamente, los primeros pies de apoyo 14 son de tipo isostático y pueden ajustarse para permitir nivelar la lámpara 100 para compensar posibles diferencias anormales en el nivel y/o inclinaciones de los soportes (por ejemplo, alféizares, aleros, etc.) y también para permitir siempre, debido a que son isostáticos, que la propia lámpara se apoye por completo también en caso de diferenciales de expansión térmica que podrían conducir a tensiones internas entre un producto de anclaje dispuesto entre los pies y el soporte asociado.

20 Preferentemente, la caja 1 también está provista de segundos pies de apoyo 18 (análogos a los primeros pies de apoyo 14) fijados a una segunda parte lateral 19 de la caja 1 y de tal manera que permiten disponer la lámpara 100 de acuerdo con una orientación (véase la figura 2c) perpendicular a la tomada cuando se apoya en los primeros pies 14 (figuras 2a y 2c).

25 Además, ventajosamente, las células fotovoltaicas 8 están montadas en una placa oscilante 16 articulada a una pared (por ejemplo, una primera pared lateral 17) de la caja 1. La placa oscilante 16 será, por ejemplo, un elemento destacado del diseño de la lámpara. La placa oscilante 16 permite cambiar (optimizar) la pendiente en el horizonte de las células fotovoltaicas 8. Un experto en la materia puede observar que esta cualidad es independiente de la función de descongelación.

30 Se observa que, cuando se la lámpara 100 se pone en marcha, un software asociado que reside en el módulo de control 5, muestra, en función de la latitud del lugar, la inclinación óptima que debe proporcionarse a la placa oscilante 16 con respecto al horizonte. Por lo tanto, la placa oscilante 16 puede posicionarse manualmente con una inclinación (declive) correctamente indicada por el software de activación y que también puede cambiar durante las estaciones. Por ejemplo, se puede usar un ángulo de "declive" menor en invierno, cuando el sol está bajo con respecto al horizonte, y un ángulo de "declive" mayor en verano por la razón opuesta.

35 Segunda realización: variar la posición y/u orientación del cuerpo de iluminación

40 De acuerdo con dicha realización, que es particularmente ventajosa, la lámpara 100 tiene la posibilidad de variar la posición y/u orientación en el espacio del cuerpo de iluminación 2. Preferentemente, la lámpara 100 tiene al menos dos cuerpos de iluminación 2, cada uno provisto de fuentes de luz 3 asociadas (no mostradas en la figura 2), que comprenden ledes respectivos.

45 De acuerdo con el ejemplo de la figura 2, las fuentes de luz 3 están alojadas en cuerpos de contención 2 transparentes asociados configurados adecuadamente para actuar como lentes.

50 Cada cuerpo de iluminación 2 está montado en una estructura de soporte 21 acoplada mecánicamente a la caja 1 para permitir diferentes posiciones operativas asociadas a diferentes distancias entre el cuerpo de iluminación 2 respectivo y la caja 1. Específicamente, cada cuerpo de contención 20 está montado en una estructura de soporte 21 respectiva, que tiene la forma de un soporte extensible (preferentemente integrado en el diseño de la lámpara 100) adaptado para posicionar el cuerpo de contención 20 asociado a diferentes distancias de la caja 1. Al hacer referencia solo a aspectos operativos particulares, cada soporte extensible 21 puede hacerse mediante un elemento tubular o en forma de varilla adaptado para deslizarse (en otras palabras, trasladarse alrededor de la flecha F0), por ejemplo, dentro de la caja 1, debido, en particular, a un casquillo de deslizamiento respectivo. De acuerdo con el ejemplo, cada cuerpo de iluminación 2 está montado en un extremo del elemento extensible.

55 Los dos elementos extensibles 21 en forma de varilla permiten que cada cuerpo de contención 20 se aleje y se acerque a la caja 1, proyectándose desde una abertura presente en la primera pared lateral 17 y desde una abertura adicional presente en la pared lateral opuesta.

60 El uso de los soportes extensibles 21 permite adaptar la lámpara 100 a la anchura del campo de iluminación requerido.

65 El ajuste de la distancia entre los dos cuerpos de iluminación 2 permite que las fuentes de luz 3 se adapten, por ejemplo, a la anchura de una ventana (por ejemplo, de 60-120 cm) de la cual se desea iluminar las jambas y el dintel, o a la anchura de una pilastra de una fachada iluminada por una lámpara colocada en el voladizo subyacente, etc.

La disposición lateral de los cuerpos de contención ofrece una ventaja adicional cuando se ilumina una ventana, por ejemplo, mediante la lámpara 100 colocada en el alféizar, porque impide deslumbrar a una persona que se encuentra en el centro de la ventana y además detiene el haz de luz dirigido hacia arriba de la misma. Dicha condición es imprescindible ya que no impide usar la ventana solo para mirar hacia fuera. La capacidad de expansión lateral de las fuentes de luz 3 alojadas en los cuerpos de contención 20 representa un segundo grado de libertad.

Ventajosamente, como se muestra en la figura 2a, cada cuerpo de contención 20 está montado en un extremo del soporte extensible 21 asociado, para girar alrededor de un primer eje x perpendicular al plano de la figura 2 (flecha F1).

Además, el soporte extensible 21 puede girar alrededor de su eje longitudinal (flecha F2), permitiendo así girar el cuerpo de contención 20.

De acuerdo con otro ejemplo, el cuerpo de contención 20 tiene una cubierta protectora 26 opaca giratoria deslizante (figura 2f) que permite modificar el ángulo de apertura del haz de luz emitido por los ledes, que pueden constituir las fuentes de luz 3. La cubierta protectora 26 opaca se desliza sobre la lente del cuerpo de iluminación 20 y cambia la superficie expuesta del mismo, modificando en consecuencia la forma del haz de luz que sale del propio cuerpo de iluminación.

En consecuencia, se amplía el intervalo de posibles orientaciones de la fuente de luz 3 para cumplir con los requisitos de enfocar exactamente la luz donde se debe maximizar su intensidad. Además, es posible impedir las consecuencias no deseadas de una contaminación lumínica del cielo, por ejemplo.

Obviamente, dichos grados de libertad son condiciones particularmente ventajosas para el diseño de la lámpara 100.

Se observa que cuando se iluminan elementos arquitectónicos, la lámpara 100 exhibe preferentemente un diseño indiferente, desprovisto de autorreferencialidad, para minimizar el peso visual con respecto a la arquitectura que es el objetivo de la luz.

El requisito de tener un diseño indiferente, al igual que la minimización del tamaño físico, es una condición básica para permitir instalar específicamente la lámpara 100 en entornos caracterizados por una relevancia histórica, monumental y paisajística sustancial y, por lo tanto, en entornos sujetos a requisitos de preservación.

Un experto en la materia observará que lo que se describe con referencia a la segunda realización puede ser independiente de lo que se describe en la primera realización con referencia al derretimiento del hielo.

Con referencia al elemento resistivo eléctrico 7 (descrito con referencia a la primera realización), si se proporciona en la estructura de la figura 2, se puede colocar entre la pared superior 12 y la placa protectora 13.

Tercera realización: detectar y disuadir a los animales voladores

De acuerdo con una tercera realización, la lámpara 100 tiene la posibilidad de detectar la presencia y/o el impacto de los animales voladores que aterrizan en la estructura de la misma, en consecuencia, de activar los efectos disuasivos para ahuyentarlos.

Particularmente, como se muestra esquemáticamente en la figura 1, la lámpara 100 está provista de un sensor de choque 11 capaz de detectar un ave que colisiona y/o está posada y de suministrar una señal de presencia de animal volador asociada al módulo de control 5. Por ejemplo, el sensor de choque 11 puede ser un acelerómetro, por ejemplo, un tipo piezoresistivo de temperatura compensada, acoplado a la caja 1 de la lámpara 100.

Además, la lámpara 100 está provista de un módulo disuasorio 25 configurado para ahuyentar a un animal volador, por ejemplo, un generador de radiofrecuencia molesto a una frecuencia variable baja (de 100 Hz a 1000 Hz, por ejemplo), dicho elemento de calentamiento resistivo 7 (pero alimentado por una corriente de muy baja intensidad, igual a, por ejemplo, 5 mA). La corriente se selecciona con el fin de no dañar al animal volador, tanto por su baja intensidad como por su baja temperatura final: por ejemplo, solo se genera un molesto hormigueo en las extremidades que se apoyan. Otro conductor adaptado para calentarse, o fuentes de luz (además o no de las fuentes 3) adaptadas para generar una luz intensa y molesta (destellos a una frecuencia variable, por ejemplo), elementos móviles adaptados para molestar al animal volador también se usan como dispositivos disuasorios 25. Estos dispositivos disuasorios 25 tampoco son capaces de dañar o lastimar a los animales voladores, de acuerdo con las leyes vigentes.

El módulo de control 5 está configurado para recibir la señal generada por el sensor de choque 11, determinar la presencia del animal volador y activar el dispositivo disuasorio 25.

Preferentemente, el módulo de control 5 procesa la señal suministrada por el sensor de choque 11 para filtrar el ruido de fondo (como las vibraciones generadas por el tráfico urbano, etc.), para permitir distinguir la señal real causada por un choque del aterrizaje del animal volador en la caja de la lámpara 100 de vibraciones genéricas de otro tipo.

Con referencia a la realización en la figura 2, una placa protectora 13 puede montarse en la pared superior 12 de la caja 1 mediante soportes 22 elásticamente deformables (por ejemplo, resortes). En este caso, el sensor piezoeléctrico 11 puede colocarse para detectar las vibraciones/desplazamientos transmitidos desde el animal volador a la placa protectora 13 y, por lo tanto, a los soportes 22 elásticamente deformables.

La figura 3 muestra un ejemplo de una respuesta de un acelerómetro piezoresistivo usado como sensor de choque 11. Específicamente, muestra la curva A (línea continua) que representa la aceleración debida al impacto del animal volador con el ruido de fondo; la curva B (línea discontinua) representa la aceleración debida al impacto de un animal volador sin el ruido de fondo (señal filtrada), la curva C representa el ruido de fondo.

Se observa que el sensor de choque 11 (o un sensor de choque adicional) puede usarse también, de acuerdo con otro ejemplo, para detectar la acumulación de nieve en la placa protectora 13.

En este caso, la nieve que se acumula en la placa protectora 13 ejerce una presión sobre el sensor de choque 11, que emite una señal eléctrica (que representa la aceleración, por ejemplo) que tiene características (la tendencia en el tiempo) que permiten que el módulo de control 5 la distinga, a partir de una señal que representa el impacto del animal volador.

Si se reconoce una señal indicativa de una acumulación de nieve, el módulo de control 5 puede comandar activar el suministro eléctrico para el elemento resistivo eléctrico 7 que, al producir calor, derretirá la nieve formada o que se está formando.

Como alternativa al acelerómetro, como sensor de choque 11 se puede usar un sensor acoplado a un potenciómetro (no mostrado) capaz de detectar un desplazamiento a lo largo de un eje de tensión vertical de la placa protectora 13, causado por una caída y/o por el peso de la nieve acumulada. Por ejemplo, el potenciómetro (alimentado por el módulo de suministro eléctrico 4) se puede conectar a un pie 22 elásticamente deformable. De esta manera, en función de cuánto se mueve la placa 13 por debajo de la posición de reposo sin ningún esfuerzo, hay un desplazamiento de una rampa asociada a una resistencia del potenciómetro, de modo que se suministra una señal eléctrica variable (una tensión, por ejemplo) que representa el montón de nieve.

Particularmente, la placa protectora 13 está provista de una hendidura 13a (figura 2e) desde la cual puede proyectarse el elemento resistivo 7 subyacente, de modo que cuando la placa protectora 13 se mueve hacia abajo debido al peso de la nieve, el elemento resistivo 7 entra en contacto con la nieve y cuando se calienta, la derrite eficazmente. La presencia de la hendidura 13a también es ventajosa si el elemento resistivo se usa como dispositivo disuasorio 25 para animales voladores.

Un experto en la materia observa que lo que se describe con referencia a la tercera realización (detección y disuasión de animales voladores) puede ser independiente de lo que se describe con referencia a la primera realización (impedir el hielo) y con referencia a la segunda realización (cambiar la posición y orientar).

Cuarta realización: función de geoposicionamiento y control asociado

De acuerdo con la cuarta realización, la lámpara 100 está provista de una función de geoposicionamiento. Particularmente, al operar por primera vez la lámpara 100, se puede conectar a un dispositivo electrónico externo como, por ejemplo, un PC, una tableta o un teléfono inteligente, mediante el cual se descargan en la memoria del microprocesador 5, los siguientes datos:

- valores sobre la longitud y la latitud del lugar donde está instalado el dispositivo de iluminación 100;
- orientación de la lámpara 100 (ángulo acimutal con respecto al sur);
- entorno de instalación (área urbana con diferentes niveles de contaminación atmosférica, un área periurbana con una contaminación atmosférica reducida o nula, por ejemplo);
- duración mínima de la iluminación nocturna, también configurable, por ejemplo, como datos variables estacionales o solo como datos mensuales o quincenales.

El módulo de control 5 podría controlar al menos una característica operativa de la lámpara 100, tal como, por ejemplo: los tiempos de apagado y encendido que varían durante el año, la intensidad de la luz, la temperatura de color obtenida controlando la energía suministrada, la calidad de la luz mediante la programación secuencial y el control actual de los (posibles) ledes neutros RGB-blanco considerando los datos enumerados anteriormente.

Se proporciona una salida USB, protegida por una pestaña resistente a la intemperie, para conectar la lámpara 100 a un PC, a una tableta, a un teléfono inteligente. Además, se observa que la lámpara 100 puede estar provista

preferentemente de una antena 24 de bajo consumo de energía para permitir una conexión al dispositivo electrónico externo. De acuerdo con un ejemplo particular, la antena 24 puede permitir una conexión Wi-Fi entre una lámpara 100, que actúa como una lámpara maestra, y otras lámparas 100 que actúan como lámparas esclavas, si se colocan varias lámparas, para sincronizar la operación de las mismas.

El proceso descrito anteriormente, con respecto al almacenamiento de datos, puede repetirse cada vez que la lámpara se mueve a lugares sustancialmente diferentes, por consiguiente, la lámpara puede usarse en cualquier zona del mundo. La reproducibilidad del proceso de geolocalización hace que la lámpara 100 sea extremadamente flexible, aunque se use temporalmente, por ejemplo, para organizar eventos y para iluminaciones decorativas personalizadas.

Preferentemente, el microprocesador interno 5 está provisto de un algoritmo que permite calcular la irradiación solar teórica para cada día de un año en el lugar de instalación, indicando: las horas a las que sale y se pone el sol, la altura del mismo en el horizonte durante el día, la intensidad de la radiación aprovechada en función también de la orientación (azimut y declive, por ejemplo), de las células fotovoltaicas 8 de las que está provista la lámpara 100, y por lo tanto también la energía aprovechada en una condición sin nubes.

Preferentemente, es posible tener en cuenta diferentes condiciones de irradiación de acuerdo con el grado de contaminación ambiental. Los datos de contaminación ambiental, resumidos por la cantidad de partículas de polvo/cm³, a menudo se encuentran en Internet y, por lo tanto, pueden usarse para poner en marcha la lámpara 100 cuando se enciende por primera vez.

El experto en la materia puede observar que lo que se describe con referencia a la cuarta realización puede ser independiente de lo que se describe con referencia a la primera realización (impedir el hielo), con referencia a la segunda realización (cambiar de posición y orientar) y con referencia a la tercera realización (detectar y disuadir animales voladores).

Quinta realización: ajustar la iluminación en función de las horas durante las que la luz solar está presente

Otro aspecto ventajoso es uno por el cual la lámpara 100 es capaz de saber, mediante un patrón solar cuyo algoritmo está almacenado en el microprocesador 5, tanto las horas de presencia del sol, como las horas de ausencia total de sol y las últimas horas del atardecer después de la puesta de sol.

De acuerdo con un ejemplo particular, el medidor de carga 10, asociado a la batería B (figura 1) permite que el microprocesador 5 calcule el tiempo de funcionamiento de la batería B y lo compare con la duración mínima programada de la iluminación actuando también, si es necesario, sobre la potencia de las fuentes de luz 3 y, por lo tanto, en el consumo de energía.

Ilustrativamente, las figuras 4a y 4b muestran respectivamente dos diagramas que representan la vida de iluminación de la lámpara 100 (a modo de ejemplo) con referencia a dos días diferentes de un año (particularmente: el solsticio de invierno y el solsticio de verano).

Al examinar y comparar los diagramas de la figura 4, se entiende que la vida de iluminación es una función no banal de la energía eléctrica de las fuentes de luz 3 (como los ledes). En consecuencia, la lámpara 100 se puede programar automáticamente para que los tiempos de encendido y apagado se determinen de vez en cuando teniendo en cuenta al menos tres parámetros correlacionados entre sí:

- el período de activación correspondiente al período de noche oscura;
- la carga residual de la batería B;
- la potencia de las fuentes de luz 3.

Esto permite modificar la intensidad de la luz controlando la energía suministrada para garantizar que se cumpla tanto como sea posible con el período mínimo de iluminación posiblemente requerido por un usuario cuando programa la lámpara por primera vez.

Se observa que la capacidad de la lámpara para realizar un autoanálisis mediante los algoritmos almacenados en el microprocesador 5, también tiene la ventaja de eliminar el requisito de conocer previamente las condiciones atmosféricas locales, tanto las del clima actual como las previsible en los próximos días, para programar la iluminación de los mismos. De hecho, la gestión, de acuerdo con los modos descritos anteriormente, teniendo en cuenta la capacidad de las baterías B, puede compensar la incertidumbre sobre la duración operativa, causada por las variaciones de las condiciones climáticas, al menos a corto plazo.

El experto en la materia observará que lo que se describe con referencia a la quinta realización puede ser independiente de lo que se describe con referencia a la primera realización (impedir el hielo), con referencia a la segunda realización (cambiar de posición y orientar), con referencia a la tercera realización (detectar y disuadir animales voladores) y con referencia a la cuarta realización (ajuste en función de las horas en que la luz solar está

presente).

Sexta realización: ajustar la luz en función del contenido espectral de la luz solar de las últimas horas de la tarde y de las primeras horas de la noche

5 De acuerdo con otro aspecto ventajoso, la lámpara 100 exhibe la capacidad de identificar, con una precisión suficiente, el contenido de energía de la luz del día en el campo visible. De acuerdo con dicho ejemplo, la lámpara 100 comprende tres sensores fotovoltaicos 23, colocados en la caja 1 y provistos respectivamente de filtros rojo (R), verde (G) y azul (B) que tienen un espectro más o menos amplio, o si es necesario de tipo “muesca”.

10 El módulo de control 5 puede leer la energía de la luz del día en los campos R-G-B, analizando los datos de los tres sensores fotovoltaicos 23.

15 A modo de ejemplo, el diagrama de la figura 5 muestra un modelo simplificado de la composición espectral de la luz solar, tanto en el campo extraatmosférico (curva E) como en el suelo en una atmósfera urbana con contaminación intermedia (curva S), medida en una superficie perpendicular a la radiación solar.

20 El modelo simplificado de la figura 5 tiene en cuenta un contenido normal de agua en la atmósfera y un contenido unitario de partículas de polvo expresado en partículas/cm³ a los que corresponden aproximadamente las siguientes potencias calculadas en tres campos espectrales que comprenden diferentes longitudes de onda, y más particularmente:

- 25 - la energía solar en el intervalo de 0,62 a 0,78 micras en el suelo = 181,75 W/m²;
- a energía solar en el intervalo de 0,50 a 0,61 micras en el suelo = 136,86 W/m²;
- la energía solar en el intervalo de 0,38 a 0,49 micras en el suelo = 124,5 W/m².

30 Dichas potencias son leídas eficazmente con una precisión suficiente por los tres sensores 23 de la lámpara 100, permitiendo que el microprocesador 5 evalúe la “calidad” de la luz incidente. Esto permite, por ejemplo, si la lámpara 100 ya está encendida en el periodo de las últimas horas del atardecer, cambiar la composición de la luz emitida por la misma, por las fuentes de luz 3 (ledes RGB), con referencia a la composición de la luz natural externa incidente, de modo que se mejora el resultado estético de la luz artificial.

35 Por ejemplo, la lámpara 100 podría saturar más su luz en el intervalo espectral en el que carece de la saturación respectiva de la vida natural externa que incide en la fachada a iluminar

40 Después de todo, el algoritmo almacenado en el microprocesador 5 de la lámpara 100, teniendo en cuenta la orientación de los sensores 23 (por los filtros RGB) golpeados por la luz incidente, permite correlacionar la composición espectral leída por dichos sensores 23 con el incidente, por ejemplo, sobre el elemento a iluminar (una fachada vertical, por ejemplo) que tiene una pendiente con respecto al plano horizontal obviamente diferente de la de dichos sensores.

45 Alternativamente, los sensores 23 podrían estar inclinados con el mismo ángulo que las paredes de la fachada o que los elementos decorativos de las mismas que la lámpara debería iluminar. Se observa que los sensores 23 se pueden montar ventajosamente en la placa oscilante 16 para variar la inclinación de los mismos.

50 El algoritmo almacenado en el módulo de control 5 puede cambiar la composición espectral de la luz emitida por la lámpara 100, en función del contenido espectral de la luz incidente y teniendo en cuenta la inclinación de los sensores RGB 23 desde el horizonte, y la inclinación de un elemento de interés desde el horizonte. Esto permite resaltar más el elemento iluminado y es particularmente útil durante las últimas horas del atardecer.

Otro aspecto particularmente ventajoso consiste en el hecho de que, si se suministra una luz blanca, la temperatura de color de la misma no será mayor de 3,00 – 3500 K para evitar molestar a las personas debido a una interferencia con los biorritmos naturales de los seres humanos.

55 El control de la calidad de la luz permite, además, modular el efecto de la luz en función de las características arquitectónicas de la fachada sobre la que se aplica, ya que promueve un ajuste cromático preciso según lo exigen las agencias responsables de preservar los monumentos (Superintendence for Architectural Treasures and Cultural Landscape).

60 El experto en la materia observará que lo que se describe con referencia a la sexta realización puede ser independiente de lo que se describe con referencia a la primera realización (impedir el hielo), con referencia a la segunda realización (cambiar de posición y orientar), con referencia a la tercera realización (detectar y disuadir animales voladores), con referencia a la cuarta realización (ajuste basado en las horas durante las que la luz solar está presente), y con referencia a la quinta realización (ajustar la luz en función de las horas durante las que la luz solar está presente).

Primer ejemplo circuital: circuito lógico para gestionar la señal de detección de temperatura y la señal de detección de choque de animales voladores

Con referencia a la primera realización y a la tercera realización, la figura 7 muestra un ejemplo de un circuito lógico 400 para gestionar una señal analógica de detección de temperatura (correspondiente a una primera tensión V_T) y la señal analógica de detección de choque de animales voladores (segunda tensión V_B).

De acuerdo con este ejemplo, la tensión de salida V_{o1} se puede usar entonces con el fin de alimentar o comandar el elemento resistivo 7 y/o el dispositivo disuasorio 25 descritos anteriormente.

Preferentemente, el circuito lógico 400 tiene la tabla de verdad que se muestra en la figura 6. Si la primera tensión V_T y la segunda tensión V_B tienen un valor (0 V, por ejemplo) basado en el hecho de que la temperatura no ha descendido por debajo del valor umbral y no se detecta ningún animal volador, la tensión de salida V_{o1} toma un valor que no activa ni el calentamiento del elemento resistivo 7 ni el medio disuasorio 25.

Si las tensiones V_T y V_B tienen tales valores para que solo se detecte uno de los dos eventos (una disminución de la temperatura o la detección de un animal volador), entonces se genera una tensión de salida que tiene un valor intermedio (1,5 V, por ejemplo). Obviamente, la tensión de salida varía a medida que varía la intensidad de las tensiones de entrada, que a su vez son, respectivamente, una función de la temperatura variable y de la masa aplicada que varía de acuerdo con el tipo de animal volador.

Si las tensiones V_T y V_B tienen tales valores para que se detecten ambos eventos (disminución de temperatura y detección de animales voladores), entonces se genera una tensión de salida que tiene un valor mayor que el anterior (también podría alcanzar el valor de escala completa: 6 V, por ejemplo) al que corresponde una acción más incisiva que la del caso anterior, del elemento resistivo 7 y del medio disuasorio 25. Por ejemplo, un aumento térmico del elemento resistivo 7 es mayor para este último caso que en el caso intermedio, a pesar de que el estrés térmico disuasorio cae dentro de límites que nunca lastiman a un animal volador. Después de todo, una mayor tensión generada por el sensor de la masa que golpea muestra que el animal volador tiene un tamaño proporcionalmente mayor y, por lo tanto, requiere una estimulación disuasoria más intensa.

Dichas señales simultáneas de una disminución de la temperatura y de un impacto detectado por el sensor piezoeléctrico, pueden ser una indicación de una acumulación de nieve en formación o de una capa de escarcha, que son tales que activan las acciones de descongelación y de calentamiento calentando el elemento resistivo.

De acuerdo con el ejemplo particular de la figura 6, el circuito lógico 400 puede comprender un primer terminal de la primera tensión V_T , conectado a un primer elemento resistivo R_{E1} también conectado a un nodo de salida N. El nodo de salida N está conectado, a través de una resistencia de suministro R_A , a un terminal de suministro asociado V_{aa} . Además, el circuito lógico 400 comprende un segundo terminal para la segunda tensión V_B , conectado a un segundo elemento resistivo R_{E2} , también conectado al nodo de salida N. La tensión de salida V_{o1} se extrae del nodo de salida N. Las señales que detectan la temperatura y el impacto de los animales voladores pueden amplificarse adecuadamente antes de ser suministradas al circuito lógico 400.

La figura 7 muestra un ejemplo de un circuito generador 500 configurado para suministrar corriente eléctrica al elemento resistivo 7 a usar, por ejemplo, tanto para evitar la formación de hielo como para disuadir a los animales voladores. El circuito generador 500, por ejemplo, recibe como entrada, la tensión de salida V_{o1} suministrada por el circuito lógico 400 de la figura 6.

De acuerdo con el ejemplo de la figura 7, el circuito generador 500 es un espejo Widlar que comprende un primer transistor T1 (por ejemplo, de tipo BJT), estando conectados el colector y la base del mismo a un nodo común N_c , y un segundo transistor T2, estando conectada la base del mismo al nodo común N_c . La tensión V_{o1} se aplica a un nodo de suministro V_{cc} . Al nodo de suministro V_{cc} está conectado una primera resistencia de espejo R_M también conectado al colector del primer transistor T1. Además, una segunda resistencia de espejo R_L está interpuesta entre el nodo de suministro V_{cc} y el colector del segundo transistor T2. El emisor del primer transistor T1 está conectado al terminal de tierra GND, mientras que el elemento resistivo 7 está interpuesto entre el terminal emisor del segundo transistor T2 y el terminal de tierra.

El circuito generador 500 descrito permite suministrar al elemento resistivo 7 los valores de corriente deseados en función de los valores de tensión V_{o1} .

Segundo ejemplo de circuito: detectar la temperatura y comandar el elemento resistivo

Con referencia a la primera realización (impedir/derretir el hielo), la figura 8 muestra un ejemplo de un sensor de temperatura 6 que comprende un elemento sensible 200 (por ejemplo, un sensor NTC), insertado en un circuito de control. El circuito de control está provisto de un relé RL y de un componente de control 201 tal como un transistor de unión bipolar (BJT).

Más particularmente, el sensor 6 está provisto de un terminal para suministrar una tensión V_o , conectado a un primer nodo N1 a través de una primera resistencia R1 conectada en serie a una segunda resistencia R2 (como un potenciómetro). El primer nodo N1 está conectado a un segundo nodo N2 (asociado a una tensión V_{cc}) y al terminal de tierra GND, a través del elemento sensible 200, asociado a un valor de resistencia R3.

5 El segundo nodo N2 está conectado a una cuarta resistencia R4, a su vez conectada al terminal de tierra GND. Además, el segundo nodo N2 está conectado a un terminal base del transistor 201.

10 El terminal de suministro V_o , mediante una quinta resistencia R5, está conectado a un tercer nodo N3 conectado también al terminal emisor del transistor 201 (mediante una sexta resistencia R6) y al terminal colector del transistor 201, mediante el relé RL. El relé RL (por ejemplo, un dispositivo de estado sólido) opera como un disyuntor y comanda alimentar el elemento resistivo 7.

15 El terminal emisor del transistor 201 está conectado a una séptima resistencia R7, a su vez conectada al terminal de tierra GND.

20 Con referencia a la operación, se observa que a medida que varía la temperatura externa, varía el valor de la resistencia (R3) asociada al elemento sensible 200. Además, los valores de resistencia de la primera resistencia R1, de la segunda resistencia R2, de la tercera resistencia R3 y de la cuarta resistencia R4 determinan, al operar como divisores de tensión, la tensión V_{cc} en el segundo nodo N2.

La segunda resistencia R2, implementada como un potenciómetro, permite establecer un valor umbral de temperatura, a tal valor el relé RL se conmuta.

25 Específicamente, a medida que varía la temperatura externa, la resistencia del elemento sensible 200 cambia y la tensión V_{cc} en el segundo nodo N2 cambia, lo que controla la intensidad de corriente en el terminal base del transistor 201. La corriente base enciende el transistor 201 y desencadena una corriente entre el colector y el emisor, tal corriente hace que el relé RL opere. De hecho, la corriente del colector comanda el relé RL encendiéndolo y apagándolo, en función de una señal obtenida indirectamente del elemento sensible 200. Se observa que la resistencia R6 permite estabilizar la tensión del emisor.

30 Se observa que el relé RL puede realizar a su vez múltiples funciones. Por ejemplo, el relé RL puede, mediante un contacto simple adicional, cerrar uno de los puertos del circuito lógico de la figura 6, generando siempre, por ejemplo, la tensión V_t si esta es la tensión del puerto seleccionado para introducir la señal de temperatura. Además, modificando apropiadamente el circuito electrónico y seleccionando un sensor de temperatura 200 que tiene un ancho de banda adecuado, el relé RL, aunque por ejemplo es solo de un tipo de contacto doble, podría cerrar otro circuito que activa un microventilador para enfriar el interior del cuerpo de la lámpara en verano.

Tercer ejemplo de circuito: generar una señal que varía la función disuasoria de los animales voladores

40 El circuito ilustrativo en la figura 9 se refiere a la tercera realización y muestra un circuito 300 que genera una señal que varía con el tiempo, por ejemplo, de tipo pulsado, para usarla como señal de suministro o de comando del dispositivo disuasorio 25.

45 De acuerdo con el ejemplo mostrado, el circuito generador 300 está configurado para generar una señal de tipo de onda cuadrada. El circuito generador 300 comprende un amplificador operacional 301 (en una configuración inversora, por ejemplo) que exhibe el terminal inversor (-) conectado a un cuarto nodo N4 conectado a un condensador C1, también conectado al terminal de tierra GND.

50 Un nodo de salida OU1 del amplificador inversor está conectado al cuarto nodo N4 mediante una resistencia R y también está conectado a una octava resistencia R8. La octava resistencia R8 está conectada a una resistencia de retroalimentación R_t (que representa el sensor de choque 11) y a una novena resistencia R9 también conectada al terminal de tierra GND.

55 El sensor de choque 11 (un sensor piezoeléctrico, por ejemplo) genera una señal de retroalimentación positiva que determina el valor de la tensión V_+ en el terminal no inversor (+) del amplificador operacional 301, en función de la tensión de salida V_o deseada.

60 La tensión de salida V_o conmuta entre dos valores definiendo una onda cuadrada, sus características dependen de las tensiones de saturación del amplificador operacional 301. En particular, conmutar la tensión de salida V_o es una función de la diferencia entre la tensión V_+ y la tensión V_- en el cuarto nodo N4.

65 El circuito generador 300 permite obtener las características de la onda cuadrada generada (la amplitud y la frecuencia, por ejemplo) dependiendo de la señal suministrada por el sensor de choque 11 (establecimiento de la tensión V_+) y, por lo tanto, causar un efecto disuasorio relacionado con el peso y el número de animales voladores, por ejemplo, que están en la placa protectora 13. Por ejemplo, en presencia de un animal volador pesado, el circuito

ES 2 761 607 T3

se puede configurar para que la onda cuadrada generada (u otra señal pulsada) pueda causar un mayor aumento de temperatura. Además, cambiar la frecuencia de la señal pulsada en función de las diferentes características de los animales voladores, permite aumentar el efecto disuasorio.

- 5 El circuito generador 300 también puede usarse para derretir la nieve que se acumula en la placa protectora 13.

El circuito generador 300 de la figura 9 podría tener, por ejemplo, un campo de ajuste de frecuencia comprendido entre 400 Hz y 1000 Hz.

- 10 Como es evidente a partir de la descripción dada anteriormente de diferentes realizaciones de la lámpara 100 (que pueden ser independientes unas de otras), el dispositivo descrito tiene varias ventajas con respecto a la lámpara de la técnica anterior.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación (100) que comprende:

5 una caja (1) que incluye un módulo de suministro eléctrico (4) y un módulo de control (5) para controlar el módulo de suministro eléctrico (4);
 al menos un cuerpo de iluminación (2) alimentado por el módulo de suministro eléctrico (4), y configurado para generar una radiación de luz;
 un dispositivo de calentamiento (7) dispuesto para extraer energía del módulo de suministro eléctrico (4) y causar una emisión de calor tal como para impedir que se forme hielo en la caja (1) y/o derretir el hielo formado en la
 10 caja (1), comprendiendo el dispositivo de calentamiento un elemento resistivo (7) dispuesto para ser alimentado por una corriente eléctrica y para causar la emisión de calor;
 un sensor de choque (11) asociado a la caja (1) configurado para suministrar al módulo de control (5) una señal indicativa de la acumulación de nieve en la caja (1); siendo el módulo de control (5) tal que comanda la activación del dispositivo de calentamiento (7) y hace que la nieve se derrita:
 15 caracterizado por el hecho de que la caja (1) comprende además:
 una placa protectora (13) móvil orientada para permitir que dicha nieve se acumule; en el que el sensor de choque (11) está asociado operativamente a dicha placa protectora (13) y la placa protectora (13) está provista de una hendidura (13a) desde la cual puede proyectarse el elemento resistivo (7) cuando la placa protectora (13) se mueve hacia abajo debido al peso de la nieve para poner en contacto el elemento resistivo (7) con la nieve a derretir.
 20

2. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sensor de choque (11) comprende uno de los siguientes dispositivos: un acelerómetro, un acelerómetro piezoeléctrico, un potenciómetro.

25 3. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa protectora está provista de pies (22) elásticamente deformables (22).

4. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
 un dispositivo sensor (6) configurado para detectar una temperatura del entorno circundante y para generar una señal de detección para ser suministrada al módulo de control (5); y en el que:
 el módulo de control (5) está configurado para analizar la señal de detección y para proporcionar energía eléctrica al elemento resistivo (7), obtenida del módulo de suministro (4), a una temperatura detectada que promueve la formación/presencia de hielo.

35 5. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el módulo de suministro eléctrico (4) comprende células fotovoltaicas (8) para generar energía eléctrica para ser suministrada al cuerpo de iluminación (2), y montadas en una placa de soporte (16) conectada a la caja (1).

40 6. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con al menos la reivindicación 1, en el que:
 dicho sensor de choque (11) está asociado a la caja (1) y está configurado además para detectar un choque y/o presencia de un animal volador en la caja y para proporcionar una señal de presencia de animal volador asociada al módulo de control (5);
 45 comprendiendo además el dispositivo: un módulo disuasorio (25) de presencia de animales voladores configurado para hacer que un animal volador se aleje; y en el que:
 el módulo de control (5) está configurado para recibir la señal de presencia de animales voladores, reconocer la presencia del animal volador y activar el dispositivo disuasorio (25).

50 7. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con al menos la reivindicación 6, en el que dicho sensor de choque es un acelerómetro (11) y el módulo de control (5) está adaptado para filtrar los componentes de ruido de la señal de presencia de animales voladores.

55 8. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con al menos la reivindicación 7, en el que el módulo disuasorio (25) está implementado mediante al menos uno de los siguientes dispositivos: un generador de radiofrecuencia molesto, un cable adecuado para calentarse a una temperatura controlada, una fuente de luz molesta, al menos un elemento móvil.

60 9. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con al menos la reivindicación 1, en el que el módulo de control (5) es tal que permite almacenar los siguientes datos/información:

- valores sobre la longitud y la latitud del lugar en el que está instalado el dispositivo de iluminación (100);
- un ángulo acimutal con respecto al sur de la lámpara (100);
- información sobre el nivel de contaminación en el entorno de instalación;
- duración mínima de la iluminación nocturna; siendo el módulo de control (5) tal que establece las características operativas del dispositivo de iluminación (100) basándose en dichos datos/información.

10. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con al menos la reivindicación 1, en el que un modelo solar que indica las horas de presencia de sol, las horas de ausencia total de sol y las últimas horas del atardecer después de la puesta de sol reside en el módulo de control (5); siendo el módulo de control (5) tal que establece las características operativas del dispositivo de iluminación (100) basándose en dicho modelo solar.

5
11. Dispositivo de iluminación (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además: sensores fotovoltaicos provistos respectivamente de filtros rojo, verde y azul capaces de suministrar al módulo de control (5) señales indicativas de la composición espectral de la luz solar; estando configurado el módulo de control (5) para
10 modificar los contenidos espectrales de la luz emitida desde el cuerpo de iluminación (2) en función de la composición espectral de la luz solar.

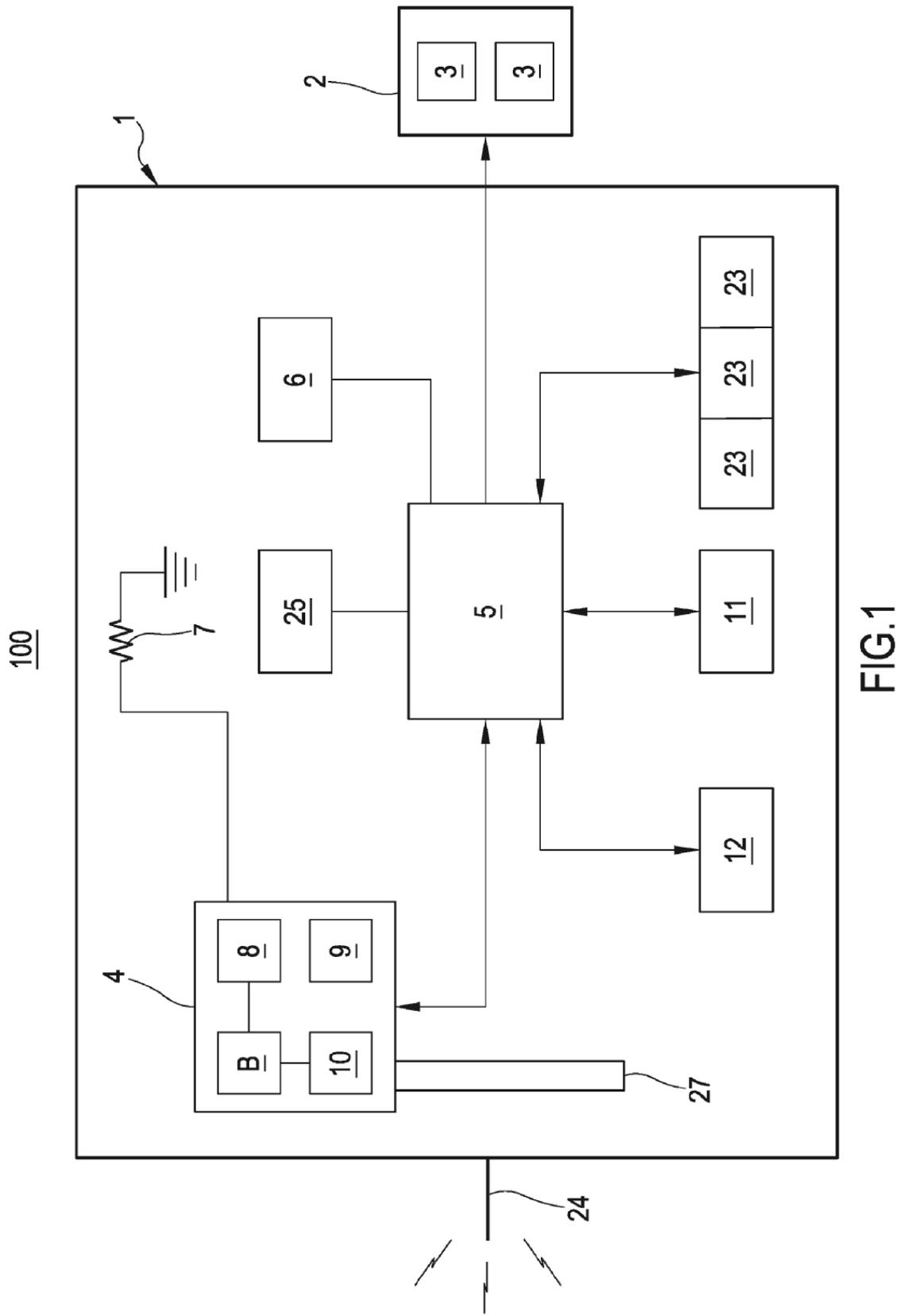
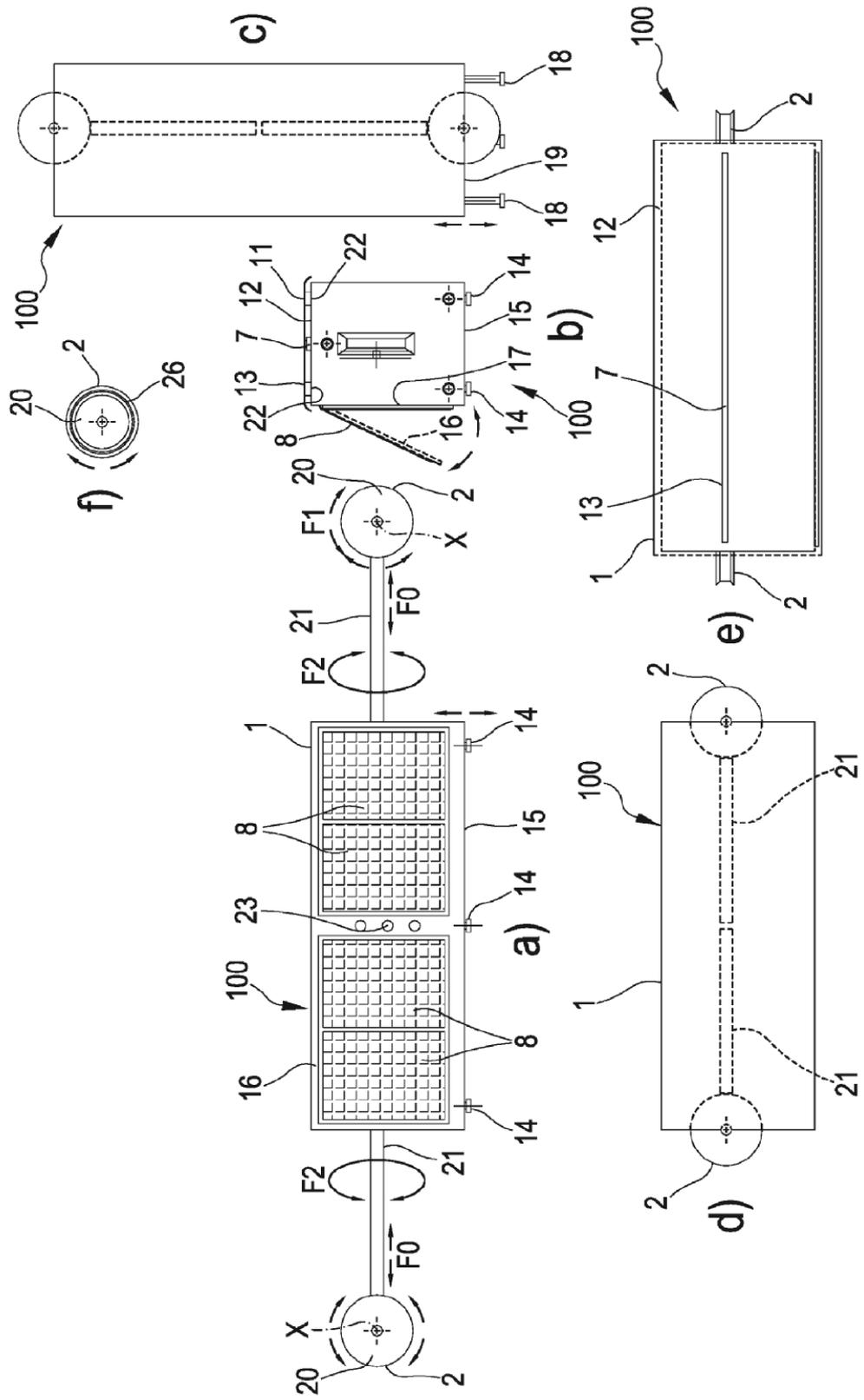


FIG.1

FIG.2



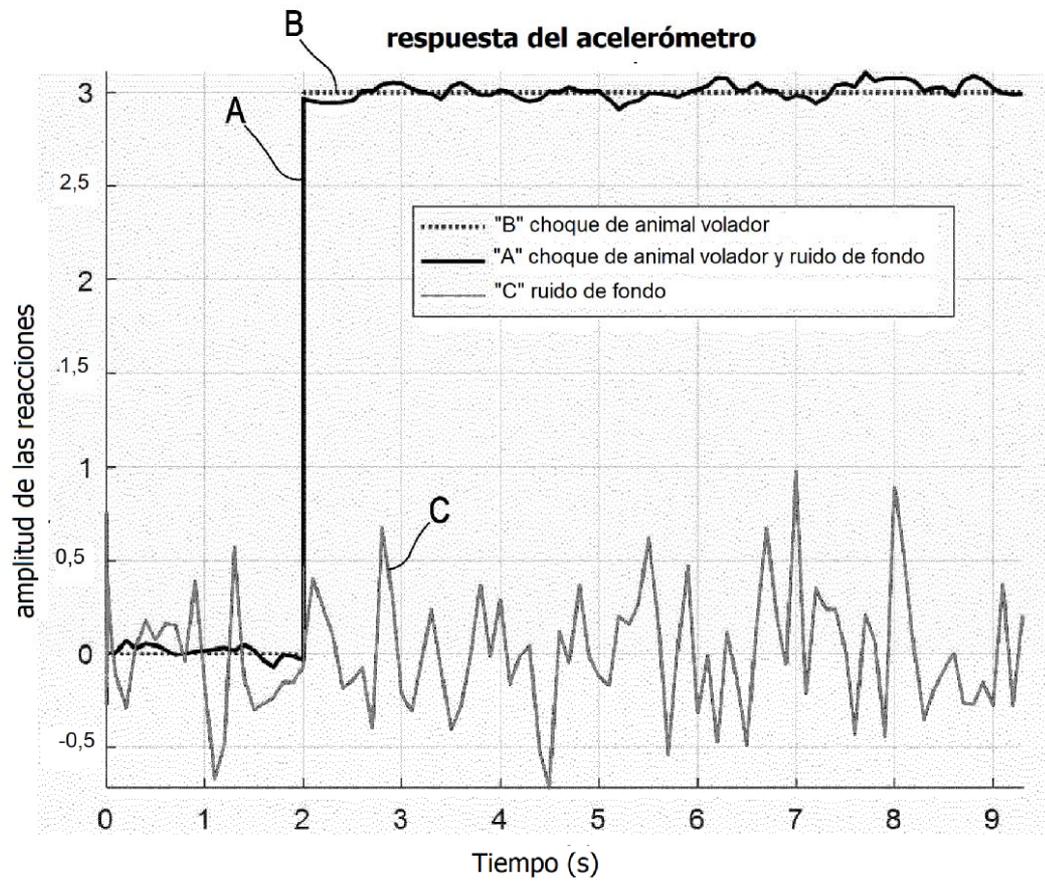
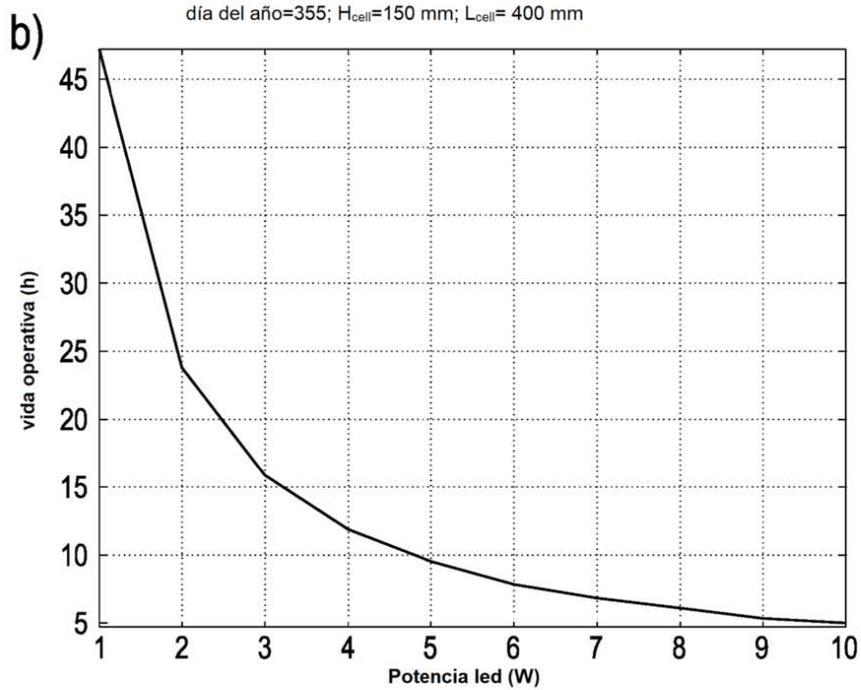
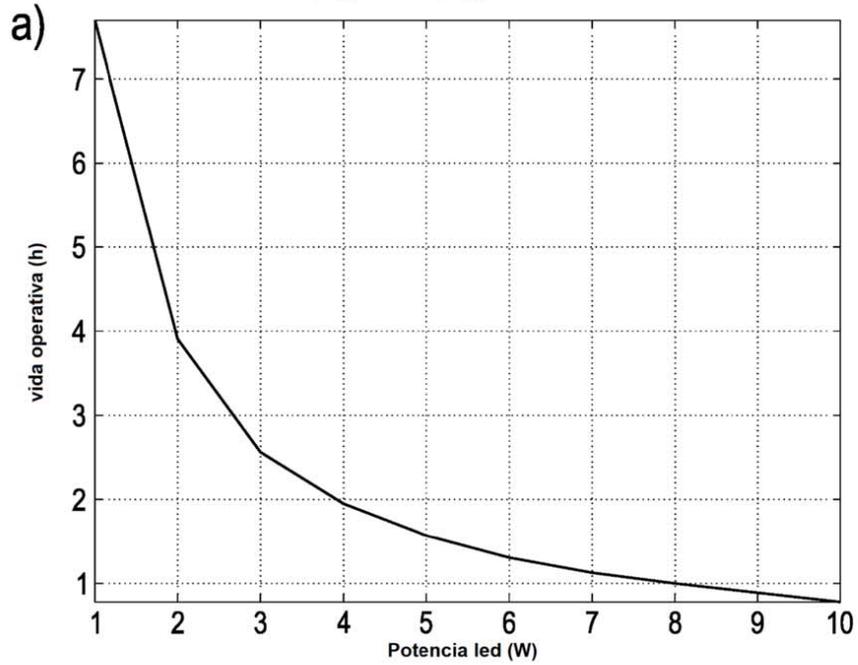


FIG.3

FIG.4



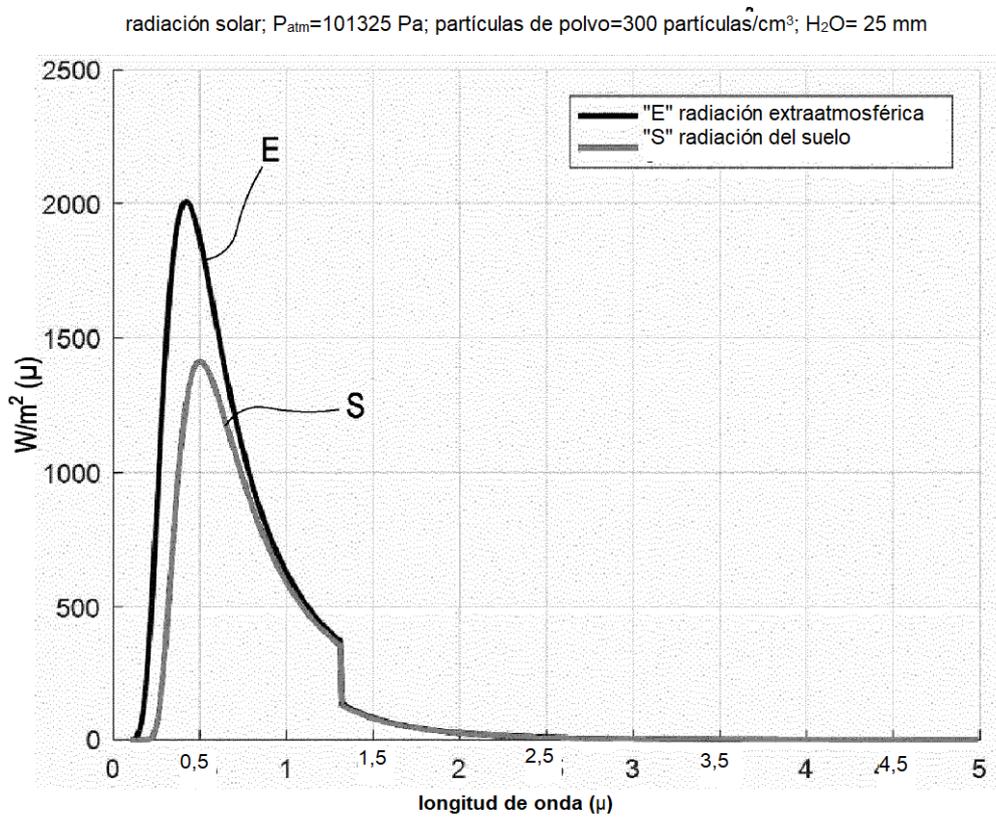


FIG.5

FIG.6

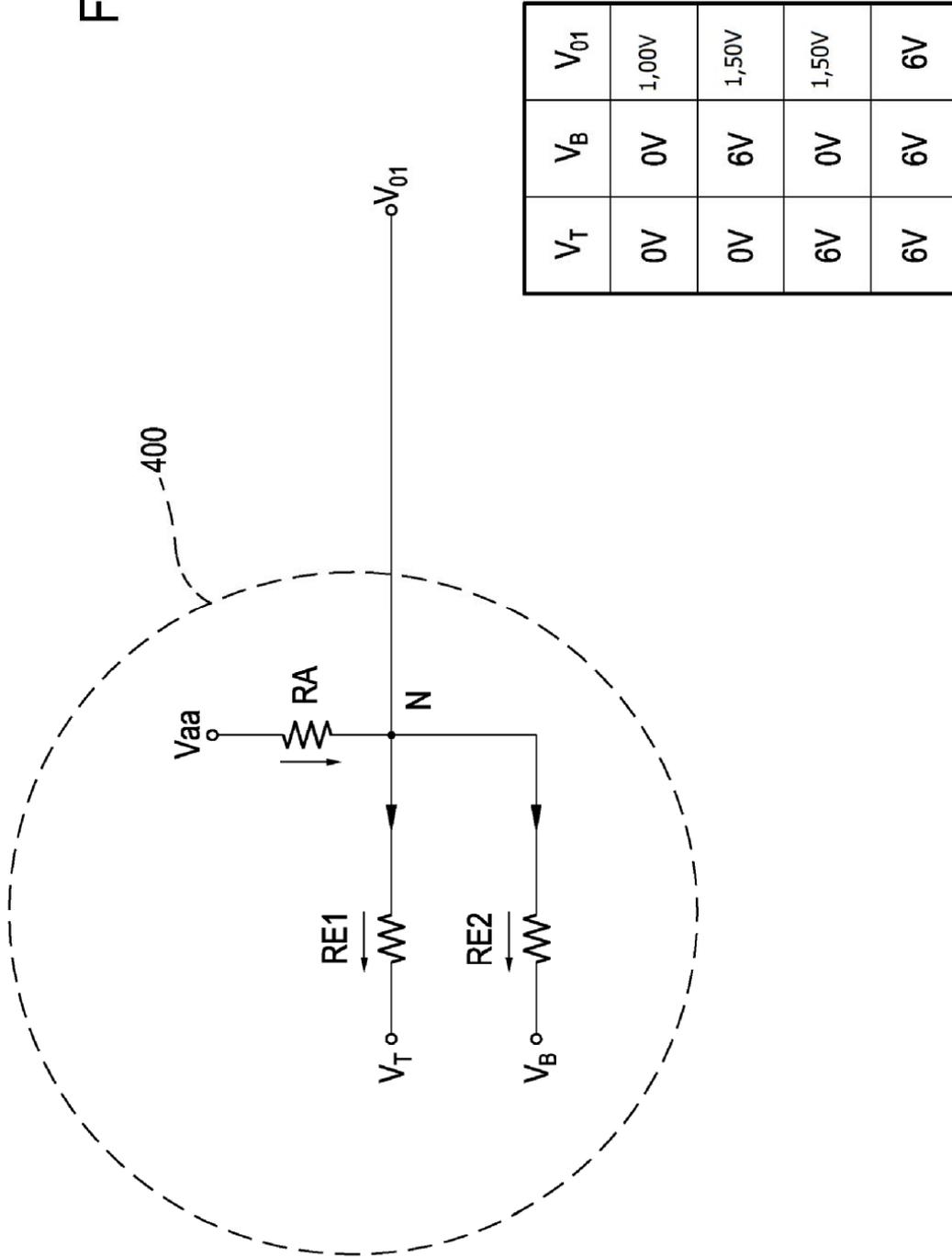


FIG.7

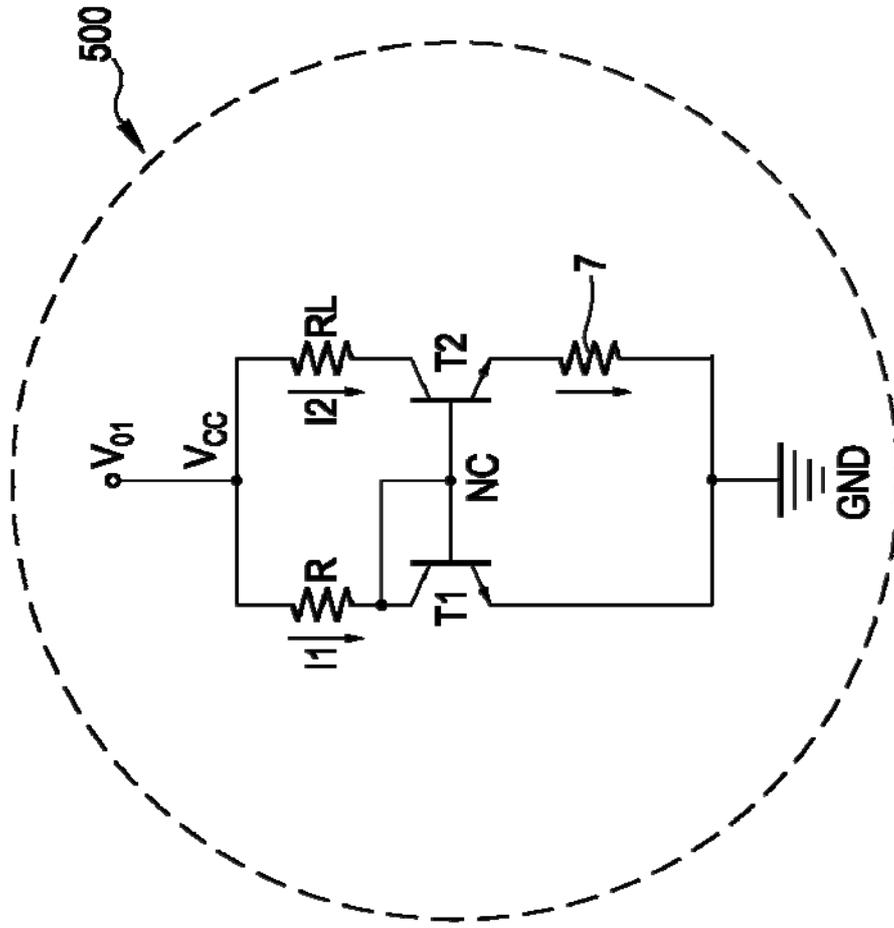
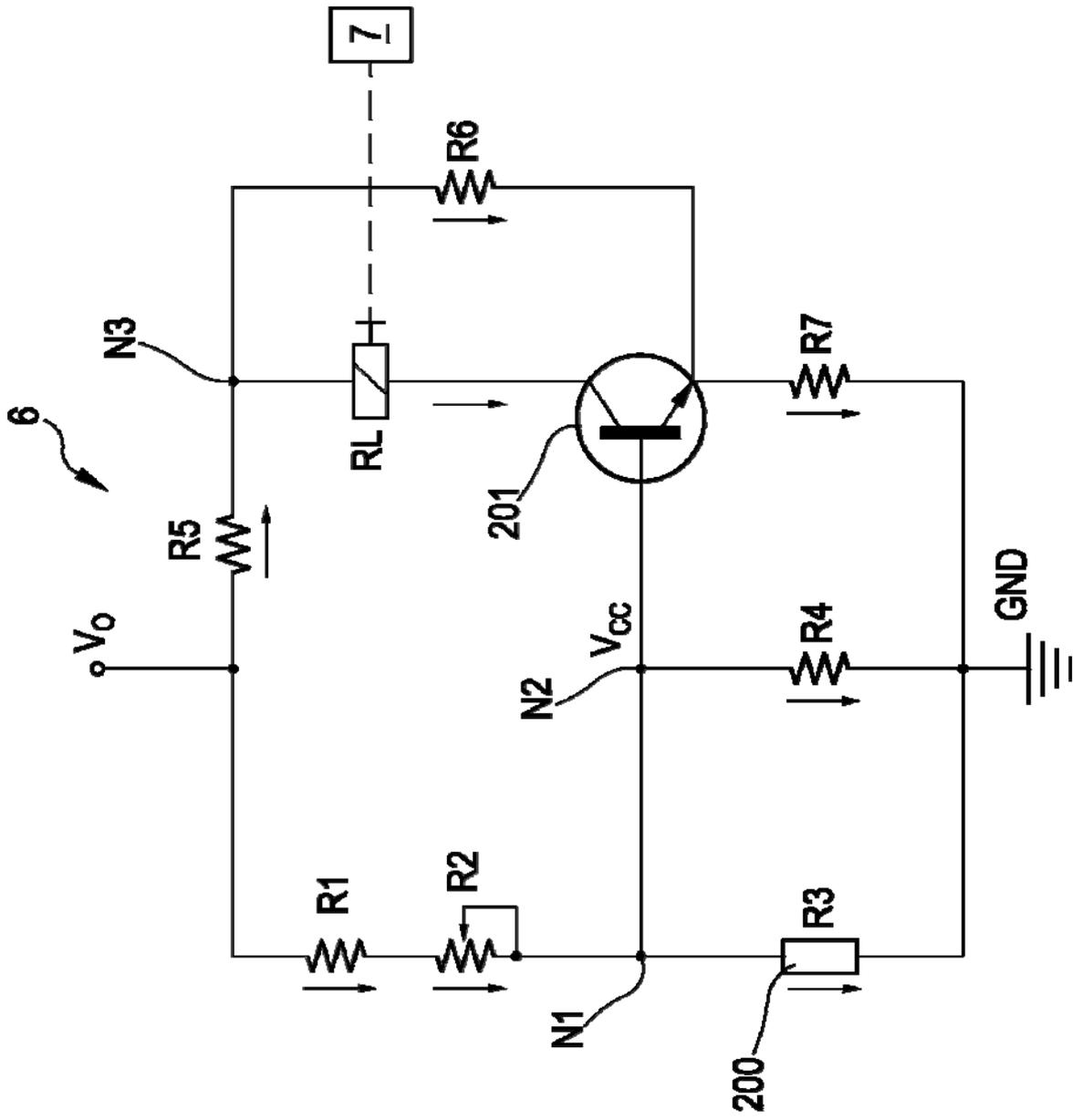


FIG.8



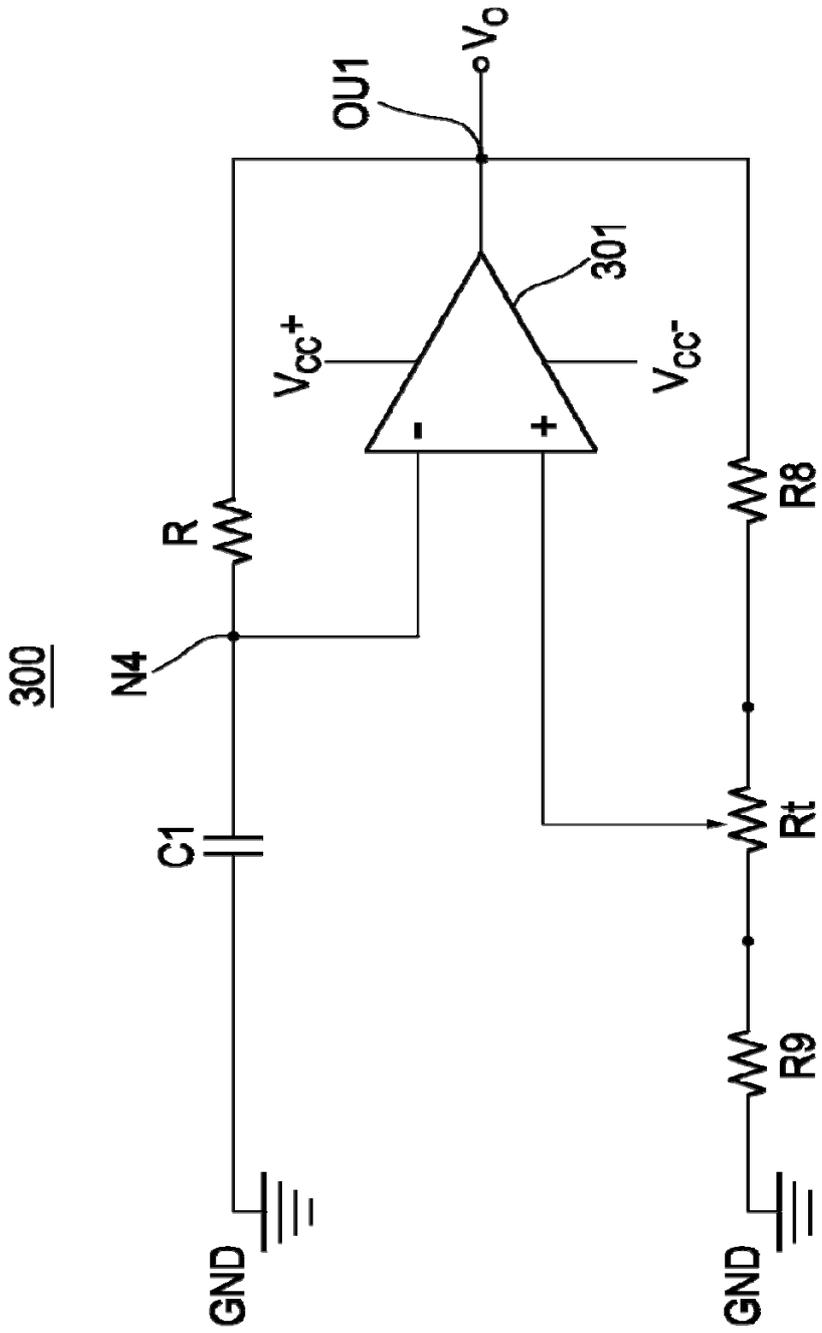


FIG.9