

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 395**

51 Int. Cl.:

G08C 13/00 (2006.01)

F21S 8/00 (2006.01)

F21V 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2020** **PCT/EP2020/087429**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2021** **WO21136707**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2020** **E 20830239 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2024** **EP 4085440**

54 Título: **Un dispositivo sensor para controlar un dispositivo eléctrico**

30 Prioridad:

02.01.2020 EP 20150071
09.01.2020 EP 20151036

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.01.2025

73 Titular/es:

SIGNIFY HOLDING B.V. (100.00%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

BROERS, HARRY;
EKKEL, JAN y
DRAAIJER, MAURICE, HERMAN, JOHAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 994 395 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

Un dispositivo sensor para controlar un dispositivo eléctrico

5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un dispositivo sensor para controlar un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor comprende un controlador, opcionalmente un cabezal giratorio y un sensor de alcance. El sensor de alcance es preferentemente un sensor de tiempo de vuelo. La invención se refiere además a un sistema que comprende un dispositivo eléctrico y el dispositivo sensor según la invención. La invención se refiere además a un procedimiento de un dispositivo sensor de este tipo que controla un dispositivo eléctrico. La invención puede referirse preferentemente a que el dispositivo sensor sea un enchufe de pared. La invención puede referirse preferentemente a que el dispositivo eléctrico sea un dispositivo de iluminación.

15 Un dispositivo similar se describe, por ejemplo, en el documento US 2018/153023 A1.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Tradicionalmente, las luminarias son controladas para ser encendidas o apagadas mediante interruptores de pared. Estos interruptores se instalan en ubicaciones predefinidas que a menudo se determinan durante la construcción de un edificio. La instalación de dichos interruptores, y la posible remodelación futura de la instalación de dichos interruptores, es engorrosa y costosa debido, por ejemplo, al esfuerzo de recableado. Lo mismo ocurre con otros dispositivos eléctricos en el entorno construido.

25 Hoy en día, las soluciones de iluminación inalámbrica pueden controlarse mediante interruptores inalámbricos alimentados por batería, aplicaciones dedicadas en dispositivos portátiles o mediante sensores instalados en el edificio. Los sensores permiten un control autónomo de la iluminación. Por ejemplo, puede utilizarse un sensor PIR para detectar movimiento dentro de un espacio y controlar la iluminación en cuanto lo detecta. Los sensores PIR se caracterizan por su amplio campo de visión. Aunque un campo de visión tan amplio resulta ventajoso en muchas aplicaciones de detección de movimiento, para observar áreas dedicadas, el sensor PIR debe estar oculto o protegido localmente, por ejemplo, insertando carcasas o reenfocando la lente PIR. Estas actividades requieren mucho tiempo, son engorrosas, inadecuadas y, a menudo, producen patrones no deseados en la detección de movimiento.

30 Por consiguiente, existe una clara y continua necesidad en el ámbito de la iluminación de encontrar alternativas mejoradas para controlar de manera precisa e intuitiva dispositivos eléctricos en el entorno construido, preferentemente tales como luminarias, por medio de sensores.

RESUMEN DE LA INVENCION

40 Un objeto (inicial) de la invención es proporcionar un dispositivo sensor mejorado para controlar un dispositivo eléctrico, preferentemente un dispositivo de iluminación, que al menos mitigue los problemas y desventajas mencionados anteriormente. Para ello, la invención proporciona un dispositivo sensor para controlar un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor comprende un controlador, un cabezal giratorio y un sensor de alcance; donde el cabezal giratorio aloja el sensor de alcance y está configurado para ser orientado en relación con una superficie donde está montado el dispositivo sensor en funcionamiento; donde el sensor de alcance está configurado para: obtener una orientación del cabezal giratorio; funcionar en un primer modo de detección para detectar un objeto dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del cabezal giratorio está en una primera orientación predeterminada; donde el controlador está configurado para emitir una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance detecta el objeto. El sensor de alcance puede ser preferentemente un sensor de tiempo de vuelo (ToF, por sus siglas en inglés).

45 Por consiguiente, la invención proporciona un dispositivo sensor que está configurado para ser montado en una superficie en funcionamiento. Por tanto, el dispositivo sensor puede ser un dispositivo sensor de montaje en superficie. La superficie puede ser, por ejemplo, una pared. El dispositivo sensor puede ser montado, por ejemplo, en una toma de corriente en una pared. En una realización, el dispositivo sensor puede ser un enchufe de pared. Por ejemplo, el dispositivo sensor puede ser una clavija de toma de corriente (de pared). Controlar también puede significar agrupar o poner en funcionamiento en varios ejemplos.

50 En los aspectos: El objeto puede ser uno de una pluralidad de objetos, o un objeto de control de una pluralidad de objetos. Por ello, el objeto de control puede ser diferente para diferentes modos de detección según la invención.

Debido al cabezal giratorio, que aloja el sensor de alcance (por ejemplo, el sensor de tiempo de vuelo), el dispositivo sensor puede proporcionar una funcionalidad de detección ajustable en una orientación en relación con la superficie. Esto supone una ventaja, puesto que la ubicación de montaje en la superficie (tal como, por ejemplo, una toma de corriente, por ejemplo, en una pared) puede aprovecharse para proporcionar una funcionalidad de detección particular

y/o una funcionalidad de control asociada. Dicho objeto puede ser, por ejemplo, un objeto de control en toda la solicitud.

Esta funcionalidad de detección particular está concretamente habilitada por el sensor de alcance, por ejemplo, un sensor de tiempo de vuelo (ToF). Un sensor de alcance de este tipo proporciona una detección de proximidad y alcance de alto rendimiento. Por ejemplo, un sensor óptico de tiempo de vuelo puede medir directamente una distancia a un objeto según el tiempo donde se reflejan los fotones emitidos. Por lo tanto, el dispositivo sensor según la invención puede proporcionar detección de presencia y/o detección de movimiento de un objeto en un rango de distancia particular, donde la detección puede adaptarse ventajosamente a la orientación del cabezal giratorio y el sensor de alcance alojado en el mismo. El rango de distancia también puede comprender la noción de rango de distancia angular en toda la solicitud.

Más específicamente, el sensor de alcance (y/o circuitos asociados del mismo) está dispuesto para obtener la orientación del cabezal giratorio. Cuando la orientación del cabezal giratorio está en una primera orientación predeterminada (es decir, por ejemplo, una primera orientación predeterminada en relación con la superficie donde está montado el dispositivo sensor en funcionamiento), el sensor de alcance funciona en un primer modo de detección. El primer modo de detección se caracteriza porque el sensor de alcance está configurado para detectar un objeto dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance. Por tanto, dependiendo de la orientación del cabezal giratorio que aloja el sensor de alcance, el sensor de alcance puede permitir la detección (alcance) en un primer alcance de detección predeterminado dedicado a partir del sensor de alcance.

La presencia y/o movimiento del objeto, que puede detectarse dentro de dicho primer rango de detección predeterminado, puede permitir posteriormente una funcionalidad de control asociada para controlar el dispositivo eléctrico. El dispositivo eléctrico puede ser, por ejemplo, un dispositivo de iluminación. El objeto detectado puede ser por otra parte un objeto de control. A saber, al detectar el sensor de alcance el objeto (de control) (cuando funciona en el primer modo de detección), el controlador está configurado para emitir una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico, por ejemplo, el dispositivo de iluminación. La señal de control puede expresarse además como una señal de notificación. La señal de control puede transmitirse (por ejemplo, de forma inalámbrica) al dispositivo eléctrico a través de un dispositivo intermedio, tal como, por ejemplo, un puente o una nube.

Por lo tanto, el dispositivo sensor según la invención permite ventajosamente una funcionalidad de control cuando se orienta a la primera orientación predeterminada, donde la detección del objeto (de control) dentro del primer rango de distancia predeterminado puede controlar el funcionamiento del dispositivo eléctrico. Por ejemplo, el dispositivo eléctrico puede ser activado o desactivado según la detección de un objeto (de control) dentro de dicho rango de distancia predeterminado. La funcionalidad de detección y/o control puede por ello ser selectiva en relación con la ubicación y orientación del dispositivo sensor.

En consecuencia, el dispositivo sensor según la invención proporciona una solución de sensor flexible en el entorno construido, particularmente en el ámbito de la iluminación, que proporciona una detección de presencia/movimiento adaptable a través del sensor de alcance y la funcionalidad de un interruptor de pared. El dispositivo sensor según la invención permite una interacción remota con el dispositivo sensor a fin de controlar un dispositivo eléctrico, tal como un dispositivo de iluminación.

Por ejemplo, el dispositivo sensor según la invención puede funcionar como un interruptor de pared (virtual). Expresado de manera diferente, el dispositivo sensor puede proporcionar un interruptor de pared virtual para controlar un dispositivo eléctrico, tal como un dispositivo de iluminación. Por consiguiente, en una realización, la primera orientación predeterminada puede estar dentro de los 30 grados de la superficie; o preferentemente sustancialmente paralela a la superficie.

En consecuencia, siempre que el cabezal giratorio que aloja el sensor de alcance pueda estar orientado sustancialmente paralelo a la superficie (donde está montado el dispositivo sensor en funcionamiento), el sensor de alcance puede funcionar en el primer modo de detección, cuyo primer modo de detección se caracteriza porque el sensor de alcance está dispuesto para detectar un objeto de control dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance. Por ello, el primer modo de detección puede estar relacionado con una función de control o una función de puesta en funcionamiento. Esto permite que el dispositivo sensor funcione como un interruptor de superficie intuitivo, donde la presencia y/o el movimiento del objeto (de control) dentro de dicho primer rango de distancia predeterminado puede controlar el dispositivo eléctrico, por ejemplo, un dispositivo de iluminación. Como se ha mencionado, dicha superficie puede ser una pared (sobre la que se monta el dispositivo sensor en funcionamiento).

Es más, en una realización, el cabezal giratorio puede comprender un conjunto de proyección configurado para proyectar una primera interfaz de usuario sobre la pared; donde la primera interfaz de usuario puede ser indicativa del primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance. Como tal conjunto de proyección puede proyectar una primera interfaz de usuario sobre la superficie (donde se monta el dispositivo sensor en funcionamiento), el dispositivo sensor según la invención proporciona ventajosamente una interfaz de usuario para controlar el dispositivo eléctrico. Dado que la primera interfaz de usuario puede ser indicativa del primer rango de distancia

predeterminado, la primera interfaz de usuario proyectada proporciona ventajosamente una interfaz de usuario claramente visible e intuitiva para controlar el dispositivo eléctrico.

En una realización, el primer rango de distancia predeterminado puede ser discontinuo y puede consistir en una pluralidad de primeros subrangos de distancia predeterminados. Tales realizaciones suponen que el primer rango de distancia predeterminado no tiene que ser continuo. El primer modo de detección del sensor de alcance puede configurarse, a saber, para realizar la detección en una pluralidad de rangos de distancia discontinuos (por ejemplo, detectar entre 1 y 2 metros a partir del sensor de alcance y entre 3 y 4 metros a partir del sensor de alcance, sin con ello tener en cuenta la detección entre 2 y 3 metros a partir del sensor de alcance). Esto resulta ventajoso, ya que el sensor de alcance puede definir un alcance personalizado y específico para detectar el objeto (de control) en el primer modo de detección, cuyo alcance de detección se puede usar como una interfaz de usuario para controlar el dispositivo eléctrico.

Por otra parte, en consecuencia, el controlador puede configurarse para emitir una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance detecta el objeto en el subrango de distancia predeterminado respectivo.

Como se mencionó anteriormente, el dispositivo eléctrico puede ser un dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación puede ser, por ejemplo, una luminaria, un foco, un foco pixelado, un tubo fluorescente, un proyector, un reflector y/o un puente. Alternativamente, dicho dispositivo eléctrico puede ser un accionador, un sensor, un paquete de sensores, un altavoz, un sistema HVAC, una puerta eléctrica, un calentador, un sistema de riego, un refrigerador, un ventilador, una máquina de alimentación, un sistema de seguridad, un difusor de aromas y/o una persiana.

El dispositivo sensor según la invención también puede estar orientado hacia una orientación adicional, con el fin de hacer funcionar el sensor de alcance en un modo de detección adicional, que puede ser diferente del primer modo de detección. Por consiguiente, en una realización, el sensor de alcance puede configurarse para: funcionar en un segundo modo de detección para detectar el objeto dentro de un segundo rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del cabezal giratorio está en una segunda orientación predeterminada; donde la primera orientación predeterminada puede ser diferente de la segunda orientación predeterminada; y/o donde el primer modo de detección puede ser diferente del segundo modo de detección.

Por otra parte, en una realización, la segunda orientación predeterminada puede estar dentro de 30 grados de un plano perpendicular a la superficie; o preferentemente sustancialmente perpendicular a la superficie. Por lo tanto, el primer modo de detección operado en la primera orientación puede habilitar una primera función, por ejemplo, una función de control de usuario o, por ejemplo, una función de puesta en funcionamiento, mientras que el segundo modo de detección operado en la segunda orientación puede habilitar una segunda función, por ejemplo, una mera función de detección de presencia. En la realización propuesta, la segunda orientación predeterminada puede ser sustancialmente perpendicular a la superficie, lo que puede generar un campo de visión ventajoso en un espacio que la superficie puede rodear. Como se ha mencionado, dicha superficie puede ser una pared (sobre la que se monta el dispositivo sensor en funcionamiento).

Como se mencionó anteriormente, el dispositivo eléctrico puede ser un dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación puede ser, por ejemplo, una luminaria, un foco, un foco pixelado, un tubo fluorescente, un reflector y/o un puente. Alternativamente, dicho dispositivo eléctrico puede ser un accionador, un sensor, un paquete de sensores, un altavoz, un sistema HVAC, una puerta eléctrica, un calentador, un sistema de riego, un refrigerador, un ventilador, una máquina de alimentación, un sistema de seguridad, un difusor de aromas y/o una persiana.

De manera similar a lo anterior, en una realización, el cabezal giratorio puede comprender un conjunto de proyección configurado para proyectar una segunda interfaz de usuario en una superficie alineada con la segunda orientación predeterminada; donde la segunda interfaz de usuario puede ser indicativa del segundo rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance. De manera similar a lo anterior, en una realización, el segundo rango de distancia predeterminado puede ser discontinuo y puede consistir en una pluralidad de segundos subrangos de distancia predeterminados.

En una realización, el primer modo de detección puede estar relacionado con una función de interfaz de usuario para controlar el dispositivo eléctrico, donde el segundo modo de detección puede estar relacionado con una función de detección de presencia (o: movimiento o: distancia). El primer modo de detección puede estar relacionado alternativamente con una función de puesta en funcionamiento para poner en funcionamiento el dispositivo eléctrico, donde el segundo modo de detección puede estar relacionado con una función de detección de presencia (o: movimiento o: distancia). Por tanto, el dispositivo sensor según la invención puede proporcionar ventajosamente una variedad de funcionalidades diferentes con un único dispositivo sensor, donde dichas funcionalidades se conmutan según la orientación del cabezal giratorio.

En una realización, el dispositivo sensor puede comprender un medio de detección para medir la orientación del cabezal giratorio; donde el medio de detección puede ser configurado para transmitir la orientación del cabezal giratorio

al sensor de alcance. Dicho medio de detección puede ser, por ejemplo, un giroscopio o un acelerómetro. El medio de detección puede estar comprendido, por ejemplo, dentro del cabezal giratorio, o de un cuerpo principal del dispositivo sensor, o parcialmente en ambos. Por otra parte, el sensor de alcance, tal como el sensor de tiempo de vuelo, también puede extraer la orientación por sí mismo a través de un sensor de inclinación asociado (por ejemplo, integrado) o un sensor de inclinación de bola.

En una realización, el dispositivo sensor puede comprender un sensor de orientación para medir la orientación del dispositivo sensor en relación con la gravedad. En una realización de este tipo, el controlador puede recibir dicha orientación del dispositivo sensor en relación con la gravedad. Esto permite que el controlador sepa cómo está montado el dispositivo sensor, por ejemplo, en una pared vertical o en un techo, etc. Esta información puede usarse para ajustar la orientación predeterminada primera y/o segunda.

De manera alternativa, en los aspectos, el sensor de orientación puede medir y/o recuperar la orientación del sensor en relación a un plano de detección. Una información de este tipo puede usarse, por ejemplo, para controlar el configuración/forma de una interfaz de usuario proyectada por el conjunto de proyección en una pared/superficie como se mencionó anteriormente.

En una realización, la señal de control puede comprender una instrucción para que el dispositivo de iluminación adapte una característica de iluminación de una fuente luminosa; donde la característica de iluminación es uno de: una secuencia de encendido/apagado, una intensidad, un color, una temperatura de color, una modulación, una polarización, una amplitud del haz y/o una escena luminosa. Por consiguiente, la señal de control puede ser una señal de control de iluminación.

El sensor de alcance puede funcionar, por ejemplo, por medio de la detección de alcance óptico, la detección de alcance basada en radar y/o la detección de alcance acústico. Como se mencionó anteriormente, el sensor de alcance puede ser un sensor de tiempo de vuelo. Alternativamente, en los ejemplos, los sensores de radar direccional o el sensor PIR de dirección con campo de visión limitado también pueden medir la distancia y considerarse como un sensor de alcance.

Por otra parte, el sensor de tiempo de vuelo puede habilitarse para diferentes modalidades. En una realización, el sensor de tiempo de vuelo puede ser uno de: un sensor óptico de tiempo de vuelo, un sensor acústico de tiempo de vuelo, un sensor IR de tiempo de vuelo o un sensor de tiempo de vuelo basado en RF. Considerando un sensor de tiempo de vuelo óptico, en las realizaciones, el sensor de tiempo de vuelo puede ser uno de: un sensor óptico de tiempo de vuelo de un solo píxel, un sensor óptico de tiempo de vuelo de matriz de píxeles, un sensor óptico de tiempo de vuelo de matriz de píxeles o un sensor óptico basado en triangulación.

En una realización, el controlador puede comprender un circuito de comunicación inalámbrica, donde el circuito de comunicación inalámbrica puede configurarse para emitir la señal de control a través de al menos uno de: Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, NFC, RFID, IR, Lo-Ra, Li-Fi, VLC, RF e IEEE 802.15.1.

En una realización alternativa y/o adicional, el circuito de comunicación por cable puede configurarse para emitir la señal de control a través de al menos uno de: comunicación por línea eléctrica, Ethernet, comunicación por fibra óptica, DALI o red eléctrica codificada.

El sensor de alcance puede comprender un campo de visión sustancialmente estrecho, de modo que puede servir como un "cable trampa" para detectar el objeto (de control). Por consiguiente, en una realización, el sensor de alcance puede comprender un campo de visión con un ángulo superior inferior a 35 grados.

En una realización, el objeto de control es uno de: una persona, una parte del cuerpo, un brazo, una mano, un dedo, la yema de un dedo, una pierna, un pie, una figura, un gesto, un dron, una puerta, una ventana, un mueble, un dispositivo portátil o un objeto portátil.

En los aspectos: El dispositivo sensor puede comprender una memoria local para almacenar dichas orientaciones predeterminadas primera y/o segunda. El dispositivo sensor puede ser un enchufe de pared. El dispositivo sensor puede comprender una clavija de toma de corriente para alimentar y/o montar el dispositivo sensor. Por ejemplo, la energía recibida por la clavija de toma de corriente puede alimentar el sensor de alcance (por ejemplo, el sensor de tiempo de vuelo) y el controlador. Alternativamente, el dispositivo sensor puede alimentarse con batería. En los ejemplos, el dispositivo sensor puede comprender un accionador eléctrico para orientar el cabezal giratorio. Un accionador eléctrico de este tipo puede ser, por ejemplo, un electromotor.

En los aspectos, considerando lo anterior, la invención puede, por tanto, proporcionar, por ejemplo, un enchufe de pared para controlar un dispositivo de iluminación, donde el enchufe de pared comprende un controlador, un cabezal giratorio y un sensor de alcance; donde el cabezal giratorio aloja el sensor de alcance y está configurado para ser orientado en relación con una pared donde está montado el enchufe de pared en funcionamiento; donde el sensor de alcance está configurado para: obtener una orientación del cabezal giratorio; funcionar en un primer modo de detección

para detectar un objeto de control dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del cabezal giratorio está en una primera orientación predeterminada; donde el controlador está configurado para emitir una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo de iluminación cuando el sensor de alcance detecta el objeto de control. El sensor de alcance puede ser, por ejemplo, un sensor de tiempo de vuelo.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un sistema (de control) mejorado que al menos mitigue los problemas y desventajas mencionados anteriormente. Al respecto, la invención proporciona además un sistema que comprende el dispositivo sensor según la invención y un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor está configurado para controlar el dispositivo eléctrico en funcionamiento. En un ejemplo adicional del sistema, el dispositivo eléctrico puede ser un dispositivo de iluminación. En un ejemplo adicional del sistema, el dispositivo sensor puede ser un enchufe de pared. Las ventajas y/o realizaciones que se aplican al dispositivo sensor según la invención también se pueden aplicar mutatis mutandis al sistema según la invención.

Por ejemplo, el enchufe de pared puede ser una clavija de toma de corriente de pared. La interfaz de usuario proporcionada por el sensor de alcance se puede usar a continuación ventajosamente para controlar en funcionamiento el dispositivo eléctrico alimentado a través de la clavija de toma de corriente de pared.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado de un dispositivo sensor que controla un dispositivo eléctrico, que al menos mitigue los problemas y desventajas mencionadas anteriormente. Al respecto, la invención proporciona un procedimiento de un dispositivo sensor que controla un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor comprende un controlador y un cabezal giratorio que aloja un sensor de alcance; donde el procedimiento puede comprender: orientar el cabezal giratorio en relación con una superficie donde está montado el dispositivo sensor en funcionamiento; obtener una orientación del cabezal giratorio; hacer funcionar el sensor de alcance en un primer modo de detección para detectar un objeto (de control) dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del cabezal giratorio está en una primera orientación predeterminada; emitir una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance detecta el objeto (de control). Las ventajas y/o realizaciones que se aplican al dispositivo sensor según la invención también pueden aplicarse mutatis mutandis al procedimiento según la invención.

El sensor de alcance puede ser un sensor de tiempo de vuelo. En los ejemplos, el procedimiento puede comprender: hacer funcionar el sensor de alcance en un segundo modo de detección para detectar el objeto (de control) dentro de un segundo rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del cabezal giratorio está en una segunda orientación predeterminada. Con ello, en los ejemplos, la primera orientación predeterminada puede ser diferente de la segunda orientación predeterminada; y/o el primer modo de detección puede ser diferente del segundo modo de detección. En los ejemplos, el procedimiento puede comprender: reorientar el cabezal giratorio en relación con una superficie donde se monta el dispositivo sensor en funcionamiento. Por ejemplo, el procedimiento puede comprender: reorientar el cabezal giratorio de la primera orientación a la segunda orientación.

En las realizaciones anteriores, el dispositivo sensor comprende un cabezal giratorio que aloja un único sensor de alcance, cuyo sensor de alcance puede funcionar en un primer modo de detección o en un segundo modo de detección, dependiendo de la orientación obtenida del cabezal giratorio. Sin embargo, en aspectos alternativos de la invención, el cabezal giratorio puede alojar un segundo sensor de alcance (o uno adicional). El sensor de alcance puede, como se mencionó, ser un sensor de tiempo de vuelo.

En los aspectos: La invención puede proporcionar un dispositivo sensor según la invención, donde el dispositivo sensor puede comprender un segundo sensor de alcance; donde el cabezal giratorio puede alojar el segundo sensor de alcance; donde el segundo sensor de alcance está configurado para: obtener la orientación del cabezal giratorio; funcionar en un tercer modo de detección para detectar un objeto (de control) dentro de un tercer rango de distancia predeterminado a partir del segundo sensor de alcance cuando la orientación del cabezal giratorio está en la primera orientación predeterminada. El objeto detectado por el segundo sensor de alcance puede ser un objeto diferente del objeto detectado por el sensor de alcance. El segundo sensor de alcance también puede ser, por ejemplo, un sensor de tiempo de vuelo. El segundo sensor de alcance puede ser, por ejemplo, un único sensor pixelado.

En los ejemplos, el dispositivo sensor puede comprender un conjunto de alcance que comprende el primer sensor de alcance y el segundo sensor de alcance, donde el cabezal giratorio puede alojar el conjunto de alcance.

Por otra parte, en los ejemplos, el controlador puede configurarse para emitir una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance o el segundo sensor de alcance detecta el objeto.

De ese modo, en los ejemplos, el sensor de alcance puede comprender un primer campo de visión, y el segundo sensor de alcance puede comprender un segundo campo de visión, donde el primer campo de visión y el segundo campo de visión son diferentes. En los ejemplos al respecto, el segundo campo de visión puede superponerse al menos parcialmente al primer campo de visión o, alternativamente, el segundo campo de visión puede no superponerse al primer campo de visión. Por consiguiente, el sensor de alcance y el segundo sensor de alcance pueden observar diferentes secciones de un espacio. En ejemplos adicionales, el segundo campo de visión puede ser

perpendicular al primer campo de visión.

Por ejemplo, el sensor de alcance del dispositivo sensor puede comprender, por ejemplo, un primer campo de visión paralelo a una pared donde el dispositivo sensor está montado en funcionamiento, por ejemplo, para habilitar una función de control de iluminación proporcionando una interfaz de usuario intuitiva con el primer rango de distancia predeterminado como se ejemplificó anteriormente; mientras que el segundo sensor de alcance puede comprender un segundo campo de visión perpendicular a dicha pared, por ejemplo, para habilitar una función de detección de presencia mediante la detección de objetos dentro del tercer rango de distancia predeterminado.

Las operaciones del sensor de alcance y del segundo sensor de alcance pueden interactuar, proporcionando así más funcionalidades al dispositivo sensor según la invención. Por consiguiente, en los ejemplos, el controlador puede configurarse para adaptar el primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando el sensor de alcance detecta el objeto de control dentro del tercer rango de distancia predeterminado a partir del segundo sensor de alcance.

Tal realización puede ser ventajosa, por ejemplo, en los ejemplos donde una detección en el tercer rango de distancia predeterminado (por ejemplo, una persona que se detecta dentro de una proximidad cercana a una pared), después de lo cual el controlador puede ajustar o establecer el primer rango de distancia predeterminado en una interfaz de usuario más ergonómica en la primera orientación (por ejemplo, una interfaz de usuario sustancialmente paralela o en la pared); o ajustar o establecer el primer rango de distancia predeterminado en un modo de puesta en funcionamiento en la primera orientación, donde la detección del objeto (de control) puede usarse para poner en funcionamiento el dispositivo eléctrico. En este último caso, se puede prever que, por ejemplo, mover una mano (como el objeto de control) hacia arriba y hacia abajo del primer rango de distancia predeterminado puede poner en funcionamiento la óptica o la amplitud del haz de un dispositivo de iluminación (como el dispositivo eléctrico). De manera similar, se pueden prever otros ejemplos.

Como se mencionó parcialmente antes, el dispositivo sensor puede comprender un sensor de orientación para medir la orientación del dispositivo sensor en relación con la gravedad. De ese modo, se puede proporcionar un dispositivo sensor según la invención sin requerir un cabezal giratorio, mientras se sigue cumpliendo con el objeto de la invención.

Por consiguiente, en un objeto similar adicional de la invención, la invención proporciona un dispositivo sensor para controlar un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor comprende un controlador y un sensor de alcance; donde el dispositivo sensor está configurado para ser montado en una orientación en relación con la gravedad; donde el sensor de alcance está configurado para: obtener la orientación del dispositivo sensor en relación con la gravedad; funcionar en un primer modo de detección para detectar un objeto dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación está en una primera orientación predeterminada; donde el controlador está configurado para emitir una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance detecta el objeto. De manera similar, el sensor de alcance puede ser preferentemente un sensor de tiempo de vuelo (ToF). El sensor de alcance puede estar alojado de forma fija dentro del dispositivo sensor. Las ventajas y/o realizaciones que se aplican al dispositivo sensor según el objeto inicial de la invención (mencionado anteriormente) también pueden aplicarse mutatis mutandis al dispositivo sensor según el objeto adicional de la invención.

Por consiguiente, la invención proporciona además, de manera similar, un dispositivo sensor que está configurado para ser montado en una orientación en relación con la gravedad, en funcionamiento, por ejemplo, montado en una superficie. Por tanto, el dispositivo sensor puede ser un dispositivo sensor de montaje en superficie. La superficie puede ser, por ejemplo, una pared o un techo. El dispositivo sensor puede ser montado, por ejemplo, en una toma de corriente en una pared. En una realización, el dispositivo sensor puede ser un enchufe de pared. Por ejemplo, el dispositivo sensor puede ser una clavija de toma de corriente (de pared). Controlar también puede significar agrupar o poner en funcionamiento en varios ejemplos.

En los aspectos: El objeto puede ser uno de una pluralidad de objetos, o un objeto de control de una pluralidad de objetos. Por ello, el objeto de control puede ser diferente para diferentes modos de detección según la invención.

El dispositivo sensor del objeto adicional de la invención es, por tanto, capaz de proporcionar una funcionalidad de detección ajustable en una orientación en relación con la gravedad (o expresado: dirección gravitacional). Esto supone una ventaja, puesto que la orientación del dispositivo sensor en relación con la gravedad puede aprovecharse para proporcionar una funcionalidad de detección particular y/o una funcionalidad de control asociada.

Por lo tanto, el dispositivo sensor según la invención puede proporcionar detección de presencia y/o detección de movimiento de un objeto en un rango de distancia particular, donde la detección puede adaptarse ventajosamente a la orientación del dispositivo sensor y el sensor de alcance asociado en el mismo.

Más específicamente, el sensor de alcance (y/o circuitos asociados del mismo) está dispuesto para obtener la orientación del dispositivo sensor. Cuando la orientación del dispositivo sensor está en una primera orientación

predeterminada (es decir, por ejemplo, una primera orientación predeterminada en relación con la gravedad), el sensor de alcance funciona en un primer modo de detección. El primer modo de detección se caracteriza porque el sensor de alcance está configurado para detectar un objeto dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance. Por tanto, dependiendo de la orientación del dispositivo sensor y el sensor de alcance asociado alojado en el mismo, el sensor de alcance puede permitir la detección (alcance) en un primer alcance de detección predeterminado dedicado a partir del sensor de alcance.

La presencia y/o movimiento del objeto, que puede detectarse dentro de dicho primer rango de detección predeterminado, puede permitir posteriormente una funcionalidad de control asociada para controlar el dispositivo eléctrico.

En consecuencia, el dispositivo sensor según la invención proporciona una solución de sensor flexible en el entorno construido, particularmente en el ámbito de la iluminación, que proporciona una detección de presencia/movimiento adaptable a través del sensor de alcance y la funcionalidad de un interruptor de pared. El dispositivo sensor según la invención permite una interacción remota con el dispositivo sensor a fin de controlar un dispositivo eléctrico, tal como un dispositivo de iluminación.

Por ejemplo, el dispositivo sensor según la invención puede funcionar como un interruptor de pared (virtual). Expresado de manera diferente, el dispositivo sensor puede proporcionar un interruptor de pared virtual para controlar un dispositivo eléctrico, tal como un dispositivo de iluminación. Por consiguiente, en una realización, la primera orientación predeterminada puede estar dentro de los 30 grados de la dirección gravitacional; o preferentemente sustancialmente paralela a la dirección gravitacional.

En consecuencia, siempre que el dispositivo sensor pueda estar orientado sustancialmente paralelo a la dirección gravitacional (en funcionamiento), el sensor de alcance puede funcionar en el primer modo de detección, cuyo primer modo de detección se caracteriza porque el sensor de alcance está dispuesto para detectar un objeto de control dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance. Por ello, el primer modo de detección puede estar relacionado con una función de control o una función de puesta en funcionamiento. Esto permite que el dispositivo sensor funcione como un interruptor de superficie intuitivo, donde la presencia y/o el movimiento del objeto (de control) dentro de dicho primer rango de distancia predeterminado puede controlar el dispositivo eléctrico, por ejemplo, un dispositivo de iluminación. Como se ha mencionado, dicha superficie puede ser una pared (sobre la que se monta el dispositivo sensor en funcionamiento).

Por otra parte, en una realización, el dispositivo sensor puede comprender un conjunto de proyección configurado para proyectar una primera interfaz de usuario. Dicha proyección puede estar, por ejemplo, en una superficie (por ejemplo, pared) donde se monta el dispositivo sensor en funcionamiento. La primera interfaz de usuario puede ser indicativa del primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance. Como tal conjunto de proyección puede proyectar una primera interfaz de usuario sobre una superficie (donde se puede montar el dispositivo sensor en funcionamiento), el dispositivo sensor según la invención, por ejemplo, proporciona ventajosamente una interfaz de usuario para controlar el dispositivo eléctrico. Dado que la primera interfaz de usuario puede ser indicativa del primer rango de distancia predeterminado, la primera interfaz de usuario proyectada proporciona ventajosamente una interfaz de usuario claramente visible e intuitiva para controlar el dispositivo eléctrico.

En una realización, el primer rango de distancia predeterminado puede ser discontinuo y puede consistir en una pluralidad de primeros subrangos de distancia predeterminados. Tales realizaciones suponen que el primer rango de distancia predeterminado no tiene que ser continuo. El primer modo de detección del sensor de alcance puede configurarse, a saber, para realizar la detección en una pluralidad de rangos de distancia discontinuos (por ejemplo, detectar entre 1 y 2 metros a partir del sensor de alcance y entre 3 y 4 metros a partir del sensor de alcance, sin con ello tener en cuenta la detección entre 2 y 3 metros a partir del sensor de alcance). Esto resulta ventajoso, ya que el sensor de alcance puede definir un alcance personalizado y específico para detectar el objeto (de control) en el primer modo de detección, cuyo alcance de detección se puede usar como una interfaz de usuario para controlar el dispositivo eléctrico.

El dispositivo sensor según la invención también puede estar orientado hacia una orientación adicional, con el fin de hacer funcionar el sensor de alcance en un modo de detección adicional, que puede ser diferente del primer modo de detección. Por consiguiente, en una realización, el sensor de alcance puede configurarse para: funcionar en un segundo modo de detección para detectar el objeto dentro de un segundo rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del dispositivo sensor está en una segunda orientación predeterminada; donde la primera orientación predeterminada puede ser diferente de la segunda orientación predeterminada; y/o donde el primer modo de detección puede ser diferente del segundo modo de detección.

Por otra parte, en una realización, la segunda orientación predeterminada puede estar dentro de 30 grados de un plano perpendicular a la dirección gravitacional; o preferentemente sustancialmente perpendicular a la dirección gravitacional. Por lo tanto, el primer modo de detección operado en la primera orientación puede habilitar una primera función, por ejemplo, una función de control de usuario o, por ejemplo, una función de puesta en funcionamiento,

mientras que el segundo modo de detección operado en la segunda orientación puede habilitar una segunda función, por ejemplo, una mera función de detección de presencia. En la realización propuesta, la segunda orientación predeterminada puede ser sustancialmente perpendicular a la dirección gravitacional, lo que puede generar un campo de visión ventajoso en un espacio horizontalmente. Como se mencionó, el dispositivo sensor puede montarse en una pared (en funcionamiento).

En una realización, el dispositivo sensor puede comprender un conjunto de proyección configurado para proyectar una segunda interfaz de usuario en una superficie alineada con la segunda orientación predeterminada; donde la segunda interfaz de usuario puede ser indicativa del segundo rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance. De manera similar a lo anterior, en una realización, el segundo rango de distancia predeterminado puede ser discontinuo y puede consistir en una pluralidad de segundos subrangos de distancia predeterminados.

En una realización, el primer modo de detección puede estar relacionado con una función de interfaz de usuario para controlar el dispositivo eléctrico, donde el segundo modo de detección puede estar relacionado con una función de detección de presencia (o: movimiento o: distancia). El primer modo de detección puede estar relacionado alternativamente con una función de puesta en funcionamiento para poner en funcionamiento el dispositivo eléctrico, donde el segundo modo de detección puede estar relacionado con una función de detección de presencia (o: movimiento o: distancia). Por tanto, el dispositivo sensor según la invención puede proporcionar ventajosamente una variedad de funcionalidades diferentes con un único dispositivo sensor, donde dichas funcionalidades se conmutan según la orientación del dispositivo sensor.

En una realización, el dispositivo sensor puede comprender un medio de detección para medir la orientación del dispositivo sensor; donde el medio de detección puede configurarse para transmitir la orientación del dispositivo sensor al sensor de alcance. Dicho medio de detección puede ser, por ejemplo, un giroscopio o un acelerómetro o un sensor de inclinación o un sensor de inclinación de bola, etc. El dispositivo sensor puede comprender, por lo tanto, el medio de detección. Alternativamente, el sensor de alcance puede comprender el medio de detección.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado de un dispositivo sensor que controla un dispositivo eléctrico, que al menos mitigue los problemas y desventajas mencionadas anteriormente. Al respecto, la invención proporciona un procedimiento de un dispositivo sensor que controla un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor comprende un controlador y un sensor de alcance; donde el procedimiento puede comprender: orientar el dispositivo sensor en relación con la gravedad; obtener una orientación del dispositivo sensor; hacer funcionar el sensor de alcance en un primer modo de detección para detectar un objeto (de control) dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del dispositivo sensor está en una primera orientación predeterminada; emitir una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance detecta el objeto (de control). Las ventajas y/o realizaciones que se aplican al dispositivo sensor según la invención también pueden aplicarse mutatis mutandis al procedimiento según la invención.

El sensor de alcance puede ser un sensor de tiempo de vuelo. En los ejemplos, el procedimiento puede comprender: hacer funcionar el sensor de alcance en un segundo modo de detección para detectar el objeto (de control) dentro de un segundo rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del dispositivo sensor está en una segunda orientación predeterminada. Con ello, en los ejemplos, la primera orientación predeterminada puede ser diferente de la segunda orientación predeterminada; y/o el primer modo de detección puede ser diferente del segundo modo de detección. En los ejemplos, el procedimiento puede comprender: reorientar el dispositivo sensor en relación con la gravedad. Por ejemplo, el procedimiento puede comprender: reorientar el dispositivo sensor de la primera orientación a la segunda orientación. El objeto puede ser el mismo objeto o un objeto diferente. Por ejemplo, en el primer modo de detección, una parte del cuerpo de una persona puede detectarse en el primer rango de distancia predeterminado, mientras que en el segundo modo de detección, una persona en su conjunto puede detectarse en el segundo rango de distancia predeterminado.

En las realizaciones anteriores, el dispositivo sensor comprende un único sensor de alcance, cuyo sensor de alcance puede funcionar en un primer modo de detección o un segundo modo de detección, dependiendo de la orientación obtenida del dispositivo sensor. Sin embargo, en aspectos alternativos de la invención, el dispositivo sensor puede alojar un segundo sensor de alcance (o uno adicional). El sensor de alcance puede, como se mencionó, ser un sensor de tiempo de vuelo.

En los aspectos: La invención puede proporcionar un dispositivo sensor según la invención, donde el dispositivo sensor puede comprender un segundo sensor de alcance; donde el segundo sensor de alcance está configurado para: obtener la orientación del dispositivo sensor; funcionar en un tercer modo de detección para detectar un objeto (de control) dentro de un tercer rango de distancia predeterminado a partir del segundo sensor de alcance cuando la orientación del dispositivo sensor está en la primera orientación predeterminada. El objeto detectado por el segundo sensor de alcance puede ser un objeto diferente del objeto detectado por el sensor de alcance. El segundo sensor de alcance también puede ser, por ejemplo, un sensor de tiempo de vuelo. El segundo sensor de alcance puede ser, por ejemplo, un único sensor pixelado.

En los ejemplos, el dispositivo sensor puede comprender un conjunto de alcance que comprende el primer sensor de alcance y el segundo sensor de alcance.

Por otra parte, en los ejemplos, el controlador puede configurarse para emitir una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance o el segundo sensor de alcance detecta el objeto.

De ese modo, en los ejemplos, el sensor de alcance puede comprender un primer campo de visión, y el segundo sensor de alcance puede comprender un segundo campo de visión, donde el primer campo de visión y el segundo campo de visión son diferentes. En los ejemplos al respecto, el segundo campo de visión puede superponerse al menos parcialmente al primer campo de visión o, alternativamente, el segundo campo de visión puede no superponerse al primer campo de visión. Por consiguiente, el sensor de alcance y el segundo sensor de alcance pueden observar diferentes secciones de un espacio. En ejemplos adicionales, el segundo campo de visión puede ser perpendicular al primer campo de visión.

Por ejemplo, el sensor de alcance del dispositivo sensor puede comprender un primer campo de visión paralelo a una pared donde el dispositivo sensor está montado en funcionamiento, por ejemplo, para habilitar una función de control de iluminación proporcionando una interfaz de usuario intuitiva con el primer rango de distancia predeterminado como se ejemplificó anteriormente; mientras que el segundo sensor de alcance puede comprender un segundo campo de visión perpendicular a dicha pared, por ejemplo, para habilitar una función de detección de presencia mediante la detección de objetos dentro del tercer rango de distancia predeterminado.

Las operaciones del sensor de alcance y del segundo sensor de alcance pueden interactuar, proporcionando así más funcionalidades al dispositivo sensor según la invención. Por consiguiente, en los ejemplos, el controlador puede configurarse para adaptar el primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando el sensor de alcance detecta el objeto de control dentro del tercer rango de distancia predeterminado a partir del segundo sensor de alcance.

Tal realización puede ser ventajosa, por ejemplo, en los ejemplos donde una detección en el tercer rango de distancia predeterminado (por ejemplo, una persona que se detecta dentro de una proximidad cercana a una pared), después de lo cual el controlador puede ajustar o establecer el primer rango de distancia predeterminado en una interfaz de usuario más ergonómica en la primera orientación (por ejemplo, una interfaz de usuario sustancialmente paralela o en la pared); o ajustar o establecer el primer rango de distancia predeterminado en un modo de puesta en funcionamiento en la primera orientación, donde la detección del objeto (de control) puede usarse para poner en funcionamiento el dispositivo eléctrico. En este último caso, se puede prever que, por ejemplo, mover una mano (como el objeto de control) hacia arriba y hacia abajo del primer rango de distancia predeterminado puede poner en funcionamiento la óptica o la amplitud del haz de un dispositivo de iluminación (como el dispositivo eléctrico). De manera similar, se pueden prever otros ejemplos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se explicará ahora adicionalmente por medio de dibujos esquemáticos no limitativos:

La Fig. 1 representa esquemáticamente una realización de un dispositivo sensor según la invención;

La Fig. 2 representa esquemáticamente una realización de un sistema según la invención que comprende un dispositivo sensor según la invención y un dispositivo de iluminación;

La Fig. 3 representa esquemáticamente una realización de un sistema según la invención que comprende un dispositivo sensor según la invención y un dispositivo de iluminación;

La Fig. 4 representa esquemáticamente una realización de un sistema según la invención que comprende un dispositivo sensor según la invención, un dispositivo de iluminación y un dispositivo de gestión de edificios;

La Fig. 5 representa esquemáticamente un procedimiento según la invención.

La Fig. 6 representa esquemáticamente una realización de un dispositivo sensor según la invención;

La Fig. 7 representa esquemáticamente un procedimiento según la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

Ahora se describirá la presente invención en lo sucesivo, en referencia a los dibujos adjuntos, donde se muestran las realizaciones ejemplificantes de la presente invención. Sin embargo, la presente invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones de la presente invención expuestas en esta invención; más bien, estas realizaciones de la presente invención se proporcionan a modo de ejemplo para que esta descripción transmita el alcance de la invención a los expertos en la materia.

Como se mencionó anteriormente, existe una necesidad clara y continua en el entorno construido, particularmente en el ámbito de la iluminación, de encontrar alternativas mejoradas para controlar de manera precisa e intuitiva los dispositivos eléctricos por medio de sensores, como controlar los dispositivos de iluminación, por ejemplo, el ámbito del hogar y la oficina.

La Fig. 1 representa esquemáticamente, mediante un ejemplo no limitativo, una realización de un dispositivo sensor 100 según la invención. El dispositivo sensor 100 comprende un cuerpo principal 20, un cabezal giratorio 11, un sensor de alcance 12, un conjunto de proyección 16 y un controlador 13. El sensor de alcance 12 es un sensor de tiempo de

El cabezal giratorio 11 está conectado al cuerpo principal 20 y dispuesto para girar y/o pivotar en relación con el cuerpo principal 20 mediante una junta 18. En la técnica se conocen bien tales construcciones reorientables y no se aclaran más. En este caso, el cabezal giratorio 11 está dispuesto en una primera orientación 1, pero alternativamente se puede mover (o dirigir) a la segunda orientación 2 (representada en puntos), ya sea manual o automáticamente. En este último caso, se pueden proporcionar algunos ejemplos alternativos donde el cabezal giratorio y/o el cuerpo principal comprenden un accionador eléctrico tal como un electromotor para orientar el cabezal giratorio en diferentes orientaciones. Alternativamente, se puede usar un espejo eléctrico o motorizado para dirigir la proyección y/o el haz del sensor óptico del sensor de alcance.

El cuerpo principal 20 comprende el controlador 13, un medio de detección 15 y un circuito de comunicación inalámbrica 14. El controlador 13 está acoplado operativamente y/o en comunicación con el medio de detección 15 y el circuito de comunicación inalámbrica 14. No es necesario que el medio de detección 15 esté comprendido en el cuerpo principal 20. El controlador 13 también está en comunicación con el sensor de tiempo de vuelo 12. El medio de detección, el controlador y/o el medio de comunicación inalámbrica pueden estar comprendidos alternativamente en el propio cabezal giratorio. El cuerpo principal 20 comprende además clavijas de toma de corriente 19 para montar eléctrica y mecánicamente el dispositivo sensor 100 en una superficie en funcionamiento. La superficie es una pared. Alternativamente, dado que las clavijas de toma de corriente son opcionales, se pueden prever otros medios para montar el dispositivo sensor en una superficie en funcionamiento.

Dicha pared puede ser alternativamente cualquier otra superficie o plano, tal como un techo, un suelo, una ventana, una superficie de dispositivo, un mueble, etc. Sin embargo, alternativamente, dicho dispositivo sensor puede recibir energía de una batería interna como fuente de alimentación. Sin embargo, de forma alternativa, dicho circuito de comunicación inalámbrica puede ser un circuito de comunicación dispuesto para la comunicación por cable. El conjunto de proyección puede ser opcional en este caso. Sin embargo, de forma alternativa, el dispositivo sensor puede, por ejemplo, comprender un sensor de orientación para medir la orientación del dispositivo sensor en relación con la gravedad, a fin de detectar si el dispositivo sensor está montado en horizontal o en vertical en relación con la gravedad; alternativamente, en relación con la superficie.

El cabezal giratorio 11 comprende el sensor de tiempo de vuelo 12 y el conjunto de proyección 16. Ambos están dispuestos de forma fija dentro del cabezal giratorio 11. Como se mencionó, el conjunto de proyección 16 puede ser opcional. El sensor de tiempo de vuelo 12 (y/o el conjunto de proyección 16) comprende un campo de visión, cuyo campo de visión está dirigido hacia afuera en relación con el dispositivo sensor 100. En este caso, el sensor de tiempo de vuelo 12 es un sensor 12 óptico de tiempo de vuelo de matriz de píxeles. Alternativamente, se pueden prever otras modalidades de detección de tiempo de vuelo para el sensor de tiempo de vuelo, tal como un sensor ToF basado en acústica, un sensor ToF basado en IR o un sensor ToF basado en RF. El conjunto de proyección 16 comprende una fuente luminosa, tal como una fuente de luz LED, OLED o LED pixelada, o una fuente de láser (por ejemplo, con óptica, elementos de difracción, etc.). El conjunto de proyección 16 está configurado para proyectar una interfaz de usuario, tal como, por ejemplo, una lámina luminosa, un patrón, un color, una modulación, un punto láser, etc.

El medio de detección 15 mide cómo está orientado el cabezal giratorio 11 en relación con el cuerpo principal 20 del dispositivo sensor 100. El medio de detección 15 transmite esta información, por ejemplo, a través del controlador 13, al sensor de tiempo de vuelo 12. El sensor de tiempo de vuelo 12 se configura de este modo para obtener esta información y, por tanto, la orientación 1,2 del cabezal giratorio 11. En este caso, el cabezal giratorio 11 está en una primera orientación 1. El sensor de tiempo de vuelo 12 funciona en un primer modo de detección cuando la orientación 1,2 del cabezal giratorio 11 está en una primera orientación predeterminada 1. En este caso, la primera orientación predeterminada 1 coincide con la orientación real 1 (representada esquemáticamente) del cabezal giratorio 11. La primera orientación predeterminada puede ser, por ejemplo, perpendicular a dichas clavijas de toma de corriente 19. El primer modo de detección se caracteriza porque el sensor de tiempo de vuelo 12 detecta un objeto (tal como un objeto de control) dentro de un primer rango de distancia predeterminado 3 a partir del sensor de tiempo de vuelo 12. En este caso, el primer rango de distancia predeterminado 3 es el rango de distancia completo (operativo) del sensor de tiempo de vuelo.

Es más, si el sensor de tiempo de vuelo 12 detecta un objeto, el controlador 14 emite una señal de control 17. La señal de control puede expresarse alternativamente como una señal de notificación. La señal de control 17 puede estar dispuesta para controlar otro dispositivo eléctrico. En este caso, la señal de control 17 está dispuesta para controlar un dispositivo de iluminación. La señal de control 17 se transmite a través del circuito de comunicación inalámbrica 14. El circuito de comunicación inalámbrica 14 puede comprender, por ejemplo, un transmisor o transceptor. El circuito de comunicación inalámbrica 14 está configurado para emitir la señal de control 17 a través de ZigBee. Alternativamente, dicha señal de control 17 puede emitirse a través de al menos uno de: Bluetooth, Wi-Fi, NFC, RFID,

IR, Lo-Ra, Li-Fi, VLC, RF e IEEE 802.15.1; o alternativamente a través de comunicación por cable por medio de uno de: comunicación por línea eléctrica, Ethernet, comunicación por fibra óptica, DALI o red eléctrica codificada.

Por lo tanto, el dispositivo sensor 100 de montaje en superficie permite ventajosamente una primera funcionalidad basada en la orientación del cabezal giratorio 11 que aloja el sensor de tiempo de vuelo en relación con esa superficie. Por consiguiente, siempre que el cabezal giratorio 11 esté orientado a la primera orientación predeterminada, la detección de un objeto (de control) dentro del primer rango de distancia predeterminado 3 puede controlar el funcionamiento de dicho dispositivo de iluminación.

En las realizaciones, el dispositivo sensor 100 de montaje en superficie puede ser, por ejemplo, una clavija de toma de corriente de pared.

El dispositivo sensor, como se representa en la figura 1, se puede aplicar en varios ejemplos. Las figuras 2 a 4 representan sistemas que comprenden un dispositivo sensor según la invención, que es similar al dispositivo sensor según la realización representada en la figura 1, y donde se explican diferentes tipos de aplicaciones de dicho dispositivo sensor en realizaciones no limitantes.

La Fig. 6 representa esquemáticamente, mediante un ejemplo no limitativo, una realización de un dispositivo sensor 900 según la invención. El dispositivo sensor 900 comprende un sensor de alcance 912, un conjunto de proyección 916 y un controlador 913. El sensor de alcance 912 es un sensor de tiempo de vuelo 912. El sensor de alcance 912 está, en este caso, alojado de forma fija dentro del dispositivo sensor 900.

En este caso, el dispositivo sensor 900 está dispuesto en una primera orientación 901, pero alternativamente se puede mover (o dirigir) a la segunda orientación 902 (representada en puntos). Por ejemplo, mediante el remontaje manual.

El dispositivo sensor 900 comprende el controlador 913, un medio de detección 915 y un circuito de comunicación inalámbrica 914. El controlador 913 está acoplado operativamente y/o en comunicación con el medio de detección 915 y el circuito de comunicación inalámbrica 914. El medio de detección 915 también pueden estar comprendido dentro del sensor de alcance 912. El controlador 913 también está en comunicación con el sensor de tiempo de vuelo 912. El dispositivo sensor 900 comprende además clavijas de toma de corriente 919 para montar eléctrica y mecánicamente el dispositivo sensor 900, por ejemplo, a una superficie en funcionamiento. Dicha superficie puede ser una pared, un techo o cualquier otra superficie.

El dispositivo sensor 900 comprende el sensor de tiempo de vuelo 912 y el conjunto de proyección 916. Como se mencionó parcialmente antes, ambos están dispuestos de forma fija dentro del dispositivo sensor 900. Como se mencionó, el conjunto de proyección 916 puede ser opcional. El circuito de comunicación inalámbrica 914 puede ser alternativamente un circuito de comunicación por cable, por ejemplo, que funcione con PLC. El sensor de tiempo de vuelo 912 (y/o el conjunto de proyección 916) comprende un campo de visión, cuyo campo de visión está dirigido hacia afuera en relación con el dispositivo sensor 900. En este caso, el sensor de tiempo de vuelo 912 es un sensor 912 óptico de tiempo de vuelo de matriz de píxeles. Alternativamente, se pueden prever otras modalidades de detección de tiempo de vuelo para el sensor de tiempo de vuelo, tal como un sensor ToF basado en acústica, un sensor ToF basado en IR o un sensor ToF basado en RF. El conjunto de proyección 916 comprende una fuente luminosa, tal como una fuente de luz LED, OLED o LED pixelada, o una fuente de láser (por ejemplo, con óptica, elementos de difracción, etc.). El conjunto de proyección 916 está configurado para proyectar una interfaz de usuario, tal como, por ejemplo, una lámina luminosa, un patrón, un color, una modulación, un punto láser, etc.

El medio de detección 915 mide cómo se orienta el dispositivo sensor 900 en relación con la gravedad 904. El medio de detección 915 transmite esta información, por ejemplo, a través del controlador 913, al sensor de tiempo de vuelo 912. Como alternativa, el medio de detección puede transmitir esta información al controlador, y el controlador puede hacer funcionar el sensor de tiempo de vuelo, donde, en dicha alternativa, los circuitos de control del sensor de tiempo de vuelo están parcialmente integrados con el controlador. Por ello, el sensor de tiempo de vuelo 912 está configurado para obtener esta información y, por tanto, la orientación 901, 902 del dispositivo sensor 900.

En este caso, el dispositivo sensor 900 está en una primera orientación 901. La primera orientación 901 es, en este caso, sustancialmente perpendicular a la gravedad 904. El sensor de tiempo de vuelo 912 funciona en un primer modo de detección cuando la orientación 901, 902 del dispositivo sensor 900 está en una primera orientación predeterminada. En este caso, la primera orientación predeterminada está dentro de los 30 grados de (por ejemplo, un plano perpendicular a) la dirección gravitacional 904. Por lo tanto, la orientación real 901 (representada esquemáticamente) del dispositivo sensor 900 coincide (cae dentro de) la primera orientación predeterminada. El primer modo de detección se caracteriza porque el sensor de tiempo de vuelo 912 detecta un objeto (tal como un objeto de control) dentro de un primer rango de distancia predeterminado 903 a partir del sensor de tiempo de vuelo 912. En este caso, el primer rango de distancia predeterminado 903 es solamente una parte media (indicada esquemáticamente) del alcance del sensor de tiempo de vuelo, pero alternativamente puede ser el rango de distancia completo (operativo) del sensor de tiempo de vuelo.

Es más, si el sensor de tiempo de vuelo 912 detecta un objeto, el controlador 914 emite una señal de control 917. La señal de control puede expresarse alternativamente como una señal de notificación. La señal de control 917 puede estar dispuesta para controlar otro dispositivo eléctrico. En este caso, la señal de control 917 está dispuesta para controlar un dispositivo de iluminación. La señal de control 917 se transmite a través del circuito de comunicación inalámbrica 914. El circuito de comunicación inalámbrica 914 puede comprender, por ejemplo, un transmisor o transceptor. El circuito de comunicación inalámbrica 914 está configurado para emitir la señal de control 917 a través de ZigBee. Alternativamente, dicha señal de control 17 puede emitirse a través de al menos uno de: Bluetooth, Wi-Fi, NFC, RFID, IR, Lo-Ra, Li-Fi, VLC, RF e IEEE 802.15.1; o alternativamente a través de comunicación por cable, por ejemplo, a través de las clavijas de toma de corriente 919, por medio de uno de: comunicación por línea eléctrica, Ethernet, comunicación por fibra óptica, DALI o red eléctrica codificada.

Por lo tanto, el dispositivo sensor 900 de montaje en superficie permite ventajosamente una primera funcionalidad basada en su orientación en relación con la gravedad 904. Por consiguiente, siempre que el dispositivo sensor 900 esté orientado a la primera orientación predeterminada, la detección de un objeto (de control) dentro del primer rango de distancia predeterminado 903 puede controlar el funcionamiento de dicho dispositivo de iluminación (o alternativamente un dispositivo eléctrico como se mencionó). En las realizaciones, el dispositivo sensor 900 de montaje en superficie puede ser, por ejemplo, una clavija de toma de corriente de pared.

El dispositivo sensor, como se representa en la figura 6, se puede aplicar en varios ejemplos. Los ejemplos de las figuras 2 a 4 pueden aplicarse mutatis mutandis con el dispositivo sensor como se representa en la figura 6. Es decir, las orientaciones y funcionalidades del cabezal giratorio reorientable pueden reemplazarse mutatis mutandis por la reorientación del dispositivo sensor en relación con la gravedad, para funcionar en el modo de operación primero y/o segundo. Las figuras 2 a 4 representan, a saber, sistemas que comprenden un dispositivo sensor según la invención, que es similar al dispositivo sensor según la realización representada en la figura 1, y, alternativamente, puede ser el dispositivo sensor como se representa en la figura 6.

La figura 2 representa esquemáticamente una realización del sistema 200 según la invención. El sistema 200 comprende un dispositivo sensor 201 según la invención, cuyo dispositivo sensor 201 es similar al dispositivo sensor representado en la figura 1.

El sistema 200 comprende además un dispositivo de iluminación 202. El dispositivo de iluminación 202 es una luminaria eléctrica. El dispositivo de iluminación 202 comprende conectividad inalámbrica y se puede controlar mediante comandos de control inalámbricos. En este caso, el dispositivo sensor 201 comprende un circuito de comunicación inalámbrica que funciona con ZigBee, y la conectividad del dispositivo de iluminación 202 también funciona con ZigBee. El dispositivo de iluminación 202 puede comprender, por ejemplo, un chip combinado Bluetooth-Zigbee. Como alternativa, se pueden elegir y/o prever otras modalidades de comunicación inalámbrica, como se mencionó anteriormente.

El dispositivo sensor 201 es un enchufe de pared. El dispositivo sensor 201 está enchufado en una toma de corriente 205 en la pared 207 de un espacio 208. El dispositivo de iluminación 202 también está dispuesto en el espacio 208 y está configurado para iluminar dicho espacio 208 en funcionamiento. Es más, una persona 203 está presente en el espacio 208.

Todavía con referencia a la figura 2, el dispositivo sensor 201 puede proporcionar un interruptor de pared virtual que está configurado para controlar el dispositivo de iluminación 202, que puede ser accionado mediante gestos de la persona 203. Por tanto, el dispositivo sensor 201 está configurado para controlar el dispositivo de iluminación 202. El cabezal giratorio 2011 del dispositivo sensor 201 está orientado sustancialmente paralelo a la pared 207. La primera orientación predeterminada del cabezal giratorio 2011 está dentro de los treinta grados de la pared 207 sobre la que se monta el dispositivo sensor 201. Por tanto, dado que el cabezal giratorio 2011 del dispositivo sensor 201 está orientado sustancialmente paralelo a la pared 207, el sensor de tiempo de vuelo 2012 está en la primera orientación predeterminada y funcionará en el primer modo de detección.

El primer modo de detección se caracteriza porque el sensor de tiempo de vuelo 2012 está dispuesto para detectar un objeto, es decir, un objeto de control, dentro de un primer rango de distancia predeterminado 204 a partir del sensor de tiempo de vuelo 2012. La figura (es decir, 2) muestra el campo de visión del sensor de tiempo de vuelo 2012 y la parte de alcance limitado (rango de distancia predeterminado) se indica con 204. En la presente realización, el primer rango de distancia predeterminado 204 es un rango de distancia entre ochenta centímetros y ciento veinte centímetros del sensor de tiempo de vuelo 2012. Se pueden prever deseablemente otros valores métricos de dichos rangos para otras realizaciones.

Por consiguiente, en el primer modo de detección del sensor de tiempo de vuelo 2012, el sensor de tiempo de vuelo 2012 está dispuesto para detectar un objeto dentro (solamente) del primer rango de distancia predeterminado 204. Es decir: la ventana (distancia) entre ochenta y ciento veinte centímetros del sensor de tiempo de vuelo.

El cabezal giratorio 2011 del dispositivo sensor 201 también comprende un conjunto de proyección 2016. Dicho

conjunto de proyección también se describe en la sección que se refiere a la figura 1. El conjunto de proyección 2016 proyecta una primera interfaz de usuario 206 en la pared 207 que es indicativa del primer rango de distancia predeterminado 204. A saber, como se representa actualmente, la primera interfaz de usuario 206 coincide con el primer rango de distancia predeterminado 204 del sensor de tiempo de vuelo 2012. La primera interfaz de usuario 206 es, de este modo, un patrón de luz proyectado sobre la pared 207, pero alternativamente puede ser cualquier otra señal visual proyectada en la pared.

La primera interfaz de usuario 206 permite a la persona 203 observar visualmente una indicación del intervalo de detección actual donde está funcionando el sensor de tiempo de vuelo 2012, es decir, el primer rango de distancia predeterminado 204.

En este caso, la mano de la persona 203 sirve como objeto de control. Cada vez que la persona 203 acerca su mano a la primera interfaz de usuario 206, el sensor de tiempo de vuelo 2012 en el dispositivo sensor 201 detecta la mano de la persona 203 dentro del primer rango de distancia predeterminado 204.

Cuando el sensor de tiempo de vuelo 2012 detecta la mano de la persona 203 dentro del primer rango de distancia predeterminado 204, el controlador del dispositivo sensor 201 emite una señal de control inalámbrica para controlar el dispositivo de iluminación 202. En este caso, la señal de control inalámbrica comprende una instrucción para que el dispositivo de iluminación 202 se encienda (si está actualmente apagado) o se apague (si está actualmente encendido). Por consiguiente, como se mencionó parcialmente, el dispositivo sensor 201 según la invención proporciona una funcionalidad de interruptor de pared virtual al dispositivo de iluminación 202, por consiguiente, proporciona un sistema mejorado para controlar intuitivamente el dispositivo de iluminación 202 (es decir, activación/desactivación). Alternativamente, el objeto de control puede ser cualquier otra parte del cuerpo de la persona, o un dispositivo portátil dedicado, o un elemento portátil. Sin embargo, de forma alternativa, la señal de control puede comprender una instrucción para que el dispositivo de iluminación adapte una característica de iluminación de una fuente luminosa; donde la característica de iluminación es uno de: una secuencia de encendido/apagado, una intensidad, una dirección de iluminación, un color, una temperatura de color, una modulación, una polarización, una amplitud del haz y/o una escena luminosa. El comando de control también puede comprender una instrucción para adaptar la óptica o para almacenar los ajustes (actuales) del dispositivo de iluminación.

Como alternativa, se pueden prever acciones más intuitivas para la interfaz de usuario, por ejemplo, mover la mano hacia arriba y hacia abajo, es decir, cambiar la distancia al sensor de tiempo de vuelo, puede proporcionar una regulación luminica hacia arriba y hacia abajo, alternar colores o cambiar el espectro de luz del dispositivo de iluminación. También se pueden detectar las rotaciones de las manos o los movimientos de los dedos y asociarlos con los gestos de comando de la interfaz de usuario. El primer rango de distancia predeterminado puede adaptarse para proporcionar varias opciones de control de usuario diferentes, y la primera interfaz de usuario correspondiente puede adaptarse según esto. Por ejemplo, se pueden definir varios subrangos de distancia predeterminados dentro del primer modo de funcionamiento del sensor de tiempo de vuelo, donde cada subrango de distancia predeterminado puede servir como un botón para una funcionalidad de control del dispositivo de iluminación.

En general, todavía con referencia a la realización del sistema 200 representado en la figura 2, y en parte con referencia al dispositivo sensor representado en la figura 1, el dispositivo sensor 201 es capaz de proporcionar una funcionalidad de detección ajustable en una orientación relativa a la pared 207. Esto supone una ventaja, puesto que la ubicación de la toma de corriente 205 en la pared 207 puede aprovecharse para proporcionar la funcionalidad de control mencionada del dispositivo de iluminación 202. Por tanto, la invención permite que el dispositivo sensor 201 funcione como un interruptor de pared intuitivo, donde la presencia y/o el movimiento de la mano de la persona 203 dentro de dicho primer rango de distancia predeterminado 204 puede controlar el dispositivo de iluminación 202. La detección (es decir, el modo de detección) del sensor de tiempo de vuelo 2012 se adapta especialmente a la orientación del cabezal giratorio 2011.

En una realización, no representada en las figuras, se proporciona un sistema que comprende el dispositivo sensor según la realización representada en la figura 2, una luminaria (como el dispositivo de iluminación representado en la figura 2) y un sensor de presencia. El sensor de presencia puede ser, por ejemplo, un sensor PIR, y puede, por ejemplo, estar integrado en la luminaria o ser independiente. El sensor de presencia puede detectar la presencia de una persona y activar la luminaria para que se encienda. La luminaria y/o el sensor de presencia están en comunicación con el dispositivo sensor según la invención. Cuando la luminaria se enciende por medio del activador del sensor de presencia, el dispositivo sensor también se puede activar. De este modo, el dispositivo sensor puede funcionar en un primer modo operativo, cuando el dispositivo sensor está orientado paralelo a la pared y proyecta una primera interfaz de usuario indicativa del primer rango de distancia predeterminado, como se describe en la realización de la figura 2. Por consiguiente, cuando el detector de presencia activa el encendido de la luminaria, el dispositivo sensor según la invención también se puede encender para permitir una interfaz de usuario en la pared para controlar intuitivamente las propiedades y características de la luminaria, tales como intensidad, color, modulación, dirección, temperatura de color, etc.

En realizaciones alternativas de la misma, el sensor de presencia descrito en este caso puede ser un segundo sensor

de tiempo de vuelo en un dispositivo sensor adicional según la invención. Sin embargo, como alternativa, este segundo sensor de tiempo de vuelo puede estar alojado en el mismo cabezal giratorio del dispositivo sensor mencionado inicialmente, por ejemplo, perpendicular al primer sensor de tiempo de vuelo (es decir, el campo de vistas de dichos sensores de tiempo de vuelo es perpendicular entre sí), de modo que el primer sensor de tiempo de vuelo en combinación con el conjunto de proyección proporciona una funcionalidad de control a la luminaria, mientras que el sensor de tiempo de vuelo adicional permite una funcionalidad de detección de presencia a la luminaria. Sin embargo, como alternativa, según la detección del segundo sensor de tiempo de vuelo de un dispositivo sensor adicional, se puede adaptar la primera interfaz de usuario proyectada y/o el primer rango de distancia predeterminado.

La figura 3 representa esquemáticamente una realización del sistema 300 según la invención. El sistema 300 comprende un dispositivo sensor 301 según la invención, cuyo dispositivo sensor 301 es similar al dispositivo sensor representado en la figura 1. El sistema 300 comprende además un dispositivo de iluminación 302. El dispositivo de iluminación 302 es una luminaria direccional eléctrica. El dispositivo de iluminación 302 comprende conectividad inalámbrica y se puede controlar mediante comandos de control inalámbricos. En este caso, el dispositivo sensor 301 comprende un circuito de comunicación inalámbrica que funciona con Wi-Fi, y la conectividad del dispositivo de iluminación 302 también funciona con Wi-Fi. También se pueden prever modos de comunicación inalámbrica alternativos como se mencionó anteriormente. El dispositivo de iluminación puede ser alternativamente cualquier otro dispositivo eléctrico, por ejemplo, que proporcione un servicio direccional al espacio.

El dispositivo sensor 301 es un enchufe de pared. El dispositivo sensor 301 está enchufado en una toma de corriente 305 en la pared 307 de un espacio 308. El espacio 308 puede ser, por ejemplo, un pasillo o un espacio de oficina abierto. El espacio 308 está (virtualmente) subdividido en un primer subespacio 3081 ("lado izquierdo") y un segundo subespacio 3082 ("lado derecho"). El dispositivo de iluminación 302 también está dispuesto en el espacio 308 y está configurado para iluminar dicho espacio 308 en funcionamiento. Dado que el dispositivo de iluminación 302 es una luminaria direccional, el dispositivo de iluminación 302 puede iluminar el espacio 308 por completo, o iluminar sólo el primer subespacio 3081, o iluminar sólo el segundo subespacio 3082. Es más, una persona 303 está caminando dentro del espacio 308.

Todavía con referencia a la figura 2, el dispositivo sensor 301 proporciona una funcionalidad de detección de presencia. Dado que el dispositivo sensor 301 está enchufado en la toma de corriente 305, la invención puede aprovechar la ubicación de la toma de corriente 305 para proporcionar una aplicación de "cable trampa virtual" para permitir dicha funcionalidad de detección de presencia. En este caso, el cabezal giratorio 3011 del dispositivo sensor 301 no comprende el conjunto de proyección opcional como se representa en la figura 1.

Por tanto, el dispositivo sensor 301 está configurado para controlar el dispositivo de iluminación 302. El cabezal giratorio 3011 del dispositivo sensor 301 está orientado sustancialmente perpendicular a la pared 307. La primera orientación predeterminada del cabezal giratorio 3011 está dentro de treinta grados de un plano perpendicular a la superficie (es decir, la pared 307) sobre la que se monta el dispositivo sensor 301. Alternativamente, el dispositivo sensor también puede controlar y/o agrupar un conjunto de luminarias conectadas que se ponen en funcionamiento en la ubicación que ilumina el subespacio deseado.

Por tanto, dado que el cabezal giratorio 3011 del dispositivo sensor 301 está orientado sustancialmente paralelo a la pared 307, el sensor de tiempo de vuelo 3012 está en la primera orientación predeterminada y funcionará en el primer modo de detección. El primer modo de detección se caracteriza porque el sensor de tiempo de vuelo 3012 está dispuesto para detectar un objeto (o: un objeto de control) dentro de un primer rango de distancia predeterminado 304 a partir del sensor de tiempo de vuelo 3012. En este caso, el primer rango de distancia predeterminado 304 es discontinuo y comprende dos subrangos de distancia predeterminada 3041, 3042 separados. El primer subrango de distancia 3041 está entre cero metros y un metro del sensor de tiempo de vuelo 3012, mientras que el segundo subrango de distancia 3042 está entre dos metros y tres metros del sensor de tiempo de vuelo 3012. Otros valores métricos de dichos rangos, y/u otras subdivisiones del primer rango de distancia predeterminado, se pueden prever de manera deseable y en consecuencia.

Por consiguiente, en el primer modo de detección del sensor de tiempo de vuelo 3012, el sensor de tiempo de vuelo 3012 está dispuesto para detectar un objeto dentro (solamente) del primer rango de distancia predeterminado 304. En este caso, el cuerpo de la persona 303 sirve como el objeto (de control) a detectar. En particular, los pies y las piernas de la persona 303. Cada vez que la persona 303 camina dentro del primer rango de distancia predeterminado, el sensor de tiempo de vuelo 3012 del dispositivo sensor 301 detecta a la persona 303 dentro del primer rango de distancia predeterminado 304. Más específicamente, cada vez que la persona 303 camina dentro del primer subrango de distancia 3041, el sensor de tiempo de vuelo 3012 detecta a la persona 303 dentro del primer subrango de distancia 3041. Como alternativa y/o de manera adicional, el tiempo de vuelo también puede medir una dirección de marcha y/o la velocidad de marcha de la persona. Del mismo modo, cada vez que la persona 303 camina dentro del segundo subrango de distancia 3042, el sensor de tiempo de vuelo 3012 detecta a la persona 303 dentro del segundo subrango de distancia 3042. Este es el carácter ventajoso de un sensor de tiempo de vuelo, que puede detectar el objeto per se, pero también en qué rango se detecta el objeto. El rango fuera de estos subrangos no se utiliza para la detección de objetos en la presente realización representada.

Cuando el sensor de tiempo de vuelo 3012 detecta a la persona 303 dentro del primer rango de distancia predeterminado, y como se representa en la figura 3 explícitamente dentro del segundo subrango de distancia 3042, el controlador del dispositivo sensor 301 emite una señal de control inalámbrica 317 para controlar el dispositivo de iluminación 302. Dicha señal de control puede transportarse alternativamente al dispositivo de iluminación a través de un dispositivo intermedio tal como un puente. En este caso, la señal de control inalámbrica 317 comprende una instrucción para que el dispositivo de iluminación 302 aumente la intensidad de las fuentes luminosas comprendidas dentro del dispositivo de iluminación 302 que solamente iluminan direccionalmente el segundo subespacio 3082 con una luz direccional 3021. Esto permite ventajosamente la iluminación de sólo ese espacio donde se detecta que la persona 303 está presente. En ejemplos alternativos, la señal de control puede estar dispuesta para controlar la óptica o las orientaciones del dispositivo de iluminación, a fin de proporcionar iluminación direccional.

De manera opuesta, al detectar el sensor de tiempo de vuelo 3012 a la persona 303 dentro del primer subrango de distancia, el controlador del dispositivo sensor 301 puede emitir una señal de control inalámbrica que comprende una instrucción para que el dispositivo de iluminación 302 aumente la intensidad de las fuentes luminosas comprendidas dentro del dispositivo de iluminación 302 que solamente iluminan direccionalmente el primer subespacio 3081.

Por consiguiente, como se mencionó parcialmente, el dispositivo sensor 301 según la invención proporciona una funcionalidad de detección de presencia ("cable trampa") al dispositivo de iluminación 302, por consiguiente, proporciona un sistema mejorado para controlar intuitivamente la direccionalidad de la luz emitida por el dispositivo de iluminación 302.

En una realización, no representada en las figuras, se proporciona un sistema similar al sistema representado en la figura 3, pero donde el espacio es un dormitorio. Una cama está situada en el rango comprendido entre el primer subrango de distancia y el segundo subrango de distancia. Por consiguiente, el primer subrango de distancia está asociado con el lado izquierdo de la cama, mientras que el segundo subrango de distancia está asociado con el lado derecho de la cama. Por lo tanto, el sensor de tiempo de vuelo del dispositivo sensor según la invención puede detectar si una persona se levanta de la cama por el lado izquierdo o por el lado derecho de la cama. Lo mismo ocurre al entrar en la cama. El controlador del dispositivo sensor controla posteriormente un dispositivo de iluminación, tal como una luz nocturna o, de forma alternativa, cualquier otro dispositivo eléctrico dentro del dormitorio según la detección respectiva. El controlador puede, por ejemplo, controlar un dispositivo de iluminación en el lado izquierdo de la cama siempre que se detecte a la persona en el lado izquierdo de la cama. O: el controlador puede, por ejemplo, controlar un altavoz o una radio para que se apague cada vez que se detecte a la persona inicialmente en el lado derecho de la cama y a continuación ya no la detecte, indicando a la persona que entra en la cama o que sale del dormitorio. Se pueden prever aplicaciones y ejemplos similares. Por ejemplo: Como alternativa, y/o de forma adicional, mutatis mutandis, el dispositivo sensor también puede ser adecuado para detectar si se está sentado o tumbado en la cama, por ejemplo, detectar si se está sentado para encender las luces y si se está tumbado para apagarlas.

La figura 4 representa esquemáticamente, mediante un ejemplo no limitativo, un sistema 400 según la invención. El sistema 400 comprende un dispositivo sensor 401 según la invención, cuyo dispositivo sensor 401 es similar al dispositivo sensor representado en la figura 1. Sin embargo, en este caso, el dispositivo sensor 401 no comprende el conjunto de proyección (opcional) en el cabezal giratorio 4011; y el sensor de tiempo de vuelo 4012 del dispositivo sensor 401 está configurado para funcionar en un segundo modo de detección.

El dispositivo sensor 401 está montado en el techo 407 de una habitación 408. La habitación tiene una ventana 406. El dispositivo sensor 401 se alimenta externamente, pero alternativamente puede alimentarse por batería. El dispositivo sensor puede montarse alternativamente en la pared o en cualquier otra superficie de la habitación. El dispositivo sensor 402 puede aún alternativamente, por ejemplo, estar montado en una superficie de una luminaria en dicho techo. La habitación 408 es una oficina que comprende un escritorio y una silla. Una persona 403 puede entrar en la habitación 408 y trabajar en el escritorio sentado en la silla. La persona 403 también puede levantarse ocasionalmente y estirarse, o incluso salir de la habitación 408. El dispositivo sensor 401 está montado sobre el escritorio.

El sistema 400 comprende además un dispositivo de gestión de edificios 402. El dispositivo de gestión de edificios 402 gestiona dispositivos (no representados) dentro de la habitación 408, tales como un dispositivo de iluminación, un dispositivo HVAC, un dispositivo de calefacción, un ventilador, una persiana, un altavoz, un robot limpiador, etc. El dispositivo de gestión de edificios 402 está en comunicación con el dispositivo sensor 401 por medio de una conexión por cable, pero alternativamente puede estar en comunicación inalámbrica con dicho dispositivo sensor 401, por ejemplo, a través de las modalidades inalámbricas mencionadas anteriormente. De este modo, el dispositivo de gestión de edificios 402 puede recibir comandos de control y/o señales de notificación del dispositivo sensor 401.

En este caso, el cabezal giratorio 4011 del dispositivo sensor 401 puede orientarse de manera diferente durante el día y la noche mediante el ajuste manual o mediante el accionamiento automático del mismo, por ejemplo, donde el dispositivo sensor 401 comprende un electromotor o piezoaccionador para adaptar la orientación del cabezal giratorio 4011. De manera similar, se pueden prever otros momentos y casos de uso.

Haciendo referencia a la figura 4, la persona 403 está sentada en la silla, en el escritorio, dentro de la habitación 408. Durante el día, el cabezal giratorio 4011 del dispositivo sensor 401 está orientado hacia abajo, sustancialmente perpendicular al techo 407 donde está montado el dispositivo sensor 401. De este modo, el escritorio está en el campo de visión del sensor de tiempo de vuelo 4012. Como resultado, el cabezal giratorio 4011 está en una primera orientación 41 durante el día. El sensor de tiempo de vuelo 4012 funciona en un primer modo de detección cuando la orientación 41,42 del cabezal giratorio 4011 está en la primera orientación predeterminada 41. En este caso, la primera orientación predeterminada coincide con la orientación real 41 (representada esquemáticamente) del cabezal giratorio 4011.

Por lo tanto, el sensor de tiempo de vuelo 4012 funciona en el primer modo de detección. El primer modo de detección se caracteriza porque el sensor de tiempo de vuelo 4012 detecta un objeto dentro de un primer rango de distancia predeterminado 4041 a partir del sensor de tiempo de vuelo 4012. El primer rango de distancia predeterminado 4041 es un rango de distancia entre cero y cien centímetros del sensor de tiempo de vuelo 4012. Se pueden prever deseablemente otros valores métricos de dichos rangos para ejemplos alternativos. En consecuencia, en el primer modo de detección del sensor de tiempo de vuelo 4012, el sensor de tiempo de vuelo 4012 está dispuesto para detectar un objeto dentro (solamente) del primer rango de distancia predeterminado 4041.

Esto significa que cada vez que la persona 403 se pone de pie, el sensor de tiempo de vuelo 4012 detectará la cabeza (es decir, el objeto) de la persona 403 dentro del primer rango de distancia predeterminado 4041. Por ello, el sensor de tiempo de vuelo 4012 es capaz de detectar personas de pie. Por otra parte, al detectar el sensor de tiempo de vuelo 4012 la cabeza de la persona 403 dentro del primer rango de distancia predeterminado 4041, el controlador del dispositivo sensor 401 emite una señal de notificación inalámbrica al dispositivo de gestión de edificios 402. El dispositivo de gestión de edificios 402 puede controlar la habitación 408 en consecuencia según esta información. Por ejemplo, el dispositivo de gestión de edificios 402 puede controlar un dispositivo de iluminación dentro de la habitación 408 para que se convierta en iluminación ambiental cuando se detecta que la persona 403 se pone de pie y/o para que se convierta en iluminación de tareas cuando se detecta que la persona 403 se sienta. La temperatura de color puede ajustarse alternativamente.

De nuevo, con referencia a la figura 4, durante la noche, el cabezal giratorio 4011 del dispositivo sensor 401 está orientado en la dirección de la ventana 406. Por lo tanto, la ventana 406 está en el campo de visión del sensor de tiempo de vuelo 4012. El sensor de tiempo de vuelo 4012 funciona en un segundo modo de detección cuando la orientación 41, 42 del cabezal giratorio 4011 está en la segunda orientación predeterminada 42. En este caso, la segunda orientación predeterminada coincide con la orientación real 42 (representada esquemáticamente) del cabezal giratorio 4011.

Por lo tanto, el sensor de tiempo de vuelo 4012 funciona en el segundo modo de detección. El segundo modo de detección se caracteriza porque el sensor de tiempo de vuelo 4012 detecta un objeto dentro de un segundo rango de distancia predeterminado 4042 a partir del sensor de tiempo de vuelo 4012. El segundo rango de distancia predeterminado 4042 es un rango de distancia entre dos metros y dos metros y medio a partir del sensor de tiempo de vuelo 4012. Se pueden prever deseablemente otros valores métricos de dichos rangos para ejemplos alternativos. En consecuencia, en el primer modo de detección del sensor de tiempo de vuelo 4012, el sensor de tiempo de vuelo 4012 está dispuesto para detectar un objeto dentro (solamente) del segundo rango de distancia predeterminado 4042.

Esto significa que cada vez que un intruso (es decir, el objeto) entra por la ventana 402, el intruso será detectado por el sensor de tiempo de vuelo 4012 dentro del segundo rango de distancia predeterminado 4042. Dado que el segundo rango de distancia predeterminado se adapta a la ventana 406, el dispositivo sensor 401 según la invención proporciona una funcionalidad de detección de intrusos precisa y robusta. El sensor de tiempo de vuelo 4012 es así capaz de detectar intrusos a través de la ventana 406.

Por consiguiente, el dispositivo sensor 401 según la invención proporciona una funcionalidad de detección de intrusos/presencia al dispositivo de gestión de edificios 402 y proporciona una funcionalidad de detección de gestos corporales al dispositivo de gestión de edificios 402, según la orientación del cabezal giratorio 4011.

De manera alternativa, en lugar de la detección de intrusos, el cabezal giratorio del dispositivo sensor puede estar orientado hacia una puerta, y las personas que entran por una puerta pueden ser detectadas y, en consecuencia, contadas, para proporcionar aplicaciones basadas en el recuento de personas, como el control HVAC de la habitación.

La figura 5 representa esquemáticamente, mediante un ejemplo no limitativo, un procedimiento 500 de un dispositivo sensor que controla un dispositivo eléctrico según la invención. Por tanto, el dispositivo sensor comprende un controlador y un cabezal giratorio que aloja un sensor de tiempo de vuelo. El dispositivo sensor puede ser similar al dispositivo sensor representado en las figuras 1 a 4. El procedimiento comprende una etapa 501 de orientación del cabezal giratorio en relación con una superficie donde se monta el dispositivo sensor en funcionamiento. El procedimiento 500 comprende una siguiente etapa 502 para obtener una orientación del cabezal giratorio, y una etapa 503 para hacer funcionar el sensor de tiempo de vuelo en un primer modo de detección para detectar un objeto (de

control) dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de tiempo de vuelo cuando la orientación del cabezal giratorio está en una primera orientación predeterminada. El procedimiento 500 comprende una etapa adicional 504 de emisión de una señal de control dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de tiempo de vuelo detecta el objeto (de control).

5 La figura 7 representa esquemáticamente, mediante un ejemplo no limitativo, un procedimiento 800 de un dispositivo sensor que controla un dispositivo eléctrico según la invención. Por tanto, el dispositivo sensor comprende un controlador y un sensor de tiempo de vuelo. El dispositivo sensor puede ser, por ejemplo, similar al dispositivo sensor representado en la figura 6. El procedimiento 800 comprende una etapa 801 de orientación del dispositivo sensor en
10 relación con la gravedad en funcionamiento. El procedimiento 800 comprende una siguiente etapa 802 para obtener una orientación del dispositivo sensor, y una etapa 803 para hacer funcionar el sensor de tiempo de vuelo en un primer modo de detección para detectar un objeto (control) dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de tiempo de vuelo cuando la orientación del dispositivo sensor está en una primera orientación predeterminada. El procedimiento comprende una etapa adicional 804 de emisión de una señal de control dispuesta
15 para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de tiempo de vuelo detecta el objeto (de control). En los ejemplos, la primera orientación predeterminada está dentro de los 30 grados de la dirección gravitacional. En los ejemplos, el procedimiento puede comprender además una etapa de funcionamiento del sensor de tiempo de vuelo en un segundo modo de funcionamiento para detectar el mismo objeto (de control) u otro objeto (de control). La segunda orientación predeterminada puede estar, por ejemplo, dentro de 30 grados de un plano perpendicular a la
20 dirección gravitacional.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo sensor (100) para controlar un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor comprende un controlador (13) y un sensor de alcance (12);

donde el dispositivo sensor está configurado para ser montado en una orientación en relación con la gravedad; donde el sensor de alcance está configurado para:

- obtener la orientación del dispositivo sensor en relación con la gravedad;
- funcionar en un primer modo de detección para detectar un objeto dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación está en una primera orientación predeterminada;
- funcionar en un segundo modo de detección para detectar el objeto dentro de un segundo rango de distancia predeterminado a partir del sensor de rango cuando la orientación está en una segunda orientación predeterminada;

donde la primera orientación predeterminada es diferente de la segunda orientación predeterminada; y donde el primer modo de detección es diferente del segundo modo de detección; donde el controlador está configurado para emitir una señal de control (17) dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance detecta el objeto.

2. El dispositivo sensor según la reivindicación 1, donde el dispositivo sensor es un enchufe de pared.

3. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sensor de alcance es un sensor de tiempo de vuelo.

4. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la primera orientación predeterminada está dentro de 30 grados de la dirección gravitacional; o preferentemente sustancialmente paralela a la dirección gravitacional.

5. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo sensor comprende un conjunto de proyección configurado para proyectar una primera interfaz de usuario sobre una superficie; donde la primera interfaz de usuario es indicativa del primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de rango.

6. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el primer rango de distancia predeterminado es discontinuo y consiste en una pluralidad de primeros subrangos de distancia predeterminados.

7. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-6, donde la segunda orientación predeterminada está dentro de 30 grados de un plano perpendicular a la dirección gravitacional; o preferentemente sustancialmente perpendicular a la dirección gravitacional.

8. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-7, donde el primer modo de detección está relacionado con una función de interfaz de usuario para controlar el dispositivo eléctrico, donde el segundo modo de detección está relacionado con una función de detección de presencia.

9. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo sensor comprende un medio de detección para medir la orientación del dispositivo sensor; donde el medio de detección está configurado para transmitir la orientación del dispositivo sensor al sensor de alcance.

10. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la señal de control comprende una instrucción para que el dispositivo eléctrico adapte una característica de iluminación de una fuente luminosa; donde la característica de iluminación es uno de: una secuencia de encendido/apagado, una intensidad, un color, una temperatura de color, una modulación y/o una escena luminosa.

11. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el controlador comprende un circuito de comunicación inalámbrica, donde el circuito de comunicación inalámbrica está configurado para emitir la señal de control a través de al menos uno de: Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, NFC, RFID, IR, Lo-Ra, Li-Fi, VLC, RF e IEEE 802.15.1.

12. El dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el objeto es uno de: una persona, una parte del cuerpo, un brazo, una mano, un dedo, la yema de un dedo, una pierna, un pie, una figura, un gesto, un dron, una puerta, una ventana, un mueble, un dispositivo portátil o un objeto portátil.

13. Un sistema que comprende el dispositivo sensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor está configurado para controlar el dispositivo eléctrico en funcionamiento.

5 14. Un procedimiento de un dispositivo sensor (100) que controla un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor comprende un controlador (13) y un sensor de alcance (12);

donde el procedimiento comprende:

10 - orientar el dispositivo sensor en relación con la gravedad;
 - obtener una orientación del dispositivo sensor;
 - funcionar el sensor de alcance en un primer modo de detección para detectar un objeto dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del dispositivo sensor está en una primera orientación predeterminada;

15 funcionar el sensor de alcance en un segundo modo de detección para detectar el objeto dentro de un segundo rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del dispositivo sensor está en una segunda orientación predeterminada;
 donde la primera orientación predeterminada es diferente de la segunda orientación predeterminada; y donde el
 20 primer modo de detección es diferente del segundo modo de detección;

- emitir una señal de control (17) dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance detecta el objeto.

25 15. Un dispositivo sensor (100) para controlar un dispositivo eléctrico, donde el dispositivo sensor comprende un controlador (13), un cabezal giratorio (11) y un sensor de alcance (12);

donde el cabezal giratorio aloja el sensor de alcance y está configurado para ser orientado con respecto a una superficie donde el dispositivo sensor está montado en funcionamiento;

30 donde el sensor de alcance está configurado para:

- obtener una orientación del cabezal giratorio;
 - funcionar en un primer modo de detección para detectar un objeto dentro de un primer rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del cabezal giratorio está en una primera
 35 orientación predeterminada;
 - funcionar en un segundo modo de detección para detectar el objeto dentro de un segundo rango de distancia predeterminado a partir del sensor de alcance cuando la orientación del cabezal giratorio está en una segunda orientación predeterminada;

40 donde la primera orientación predeterminada es diferente de la segunda orientación predeterminada; y donde el primer modo de detección es diferente del segundo modo de detección;
 donde el controlador está configurado para emitir una señal de control (17) dispuesta para controlar el dispositivo eléctrico cuando el sensor de alcance detecta el objeto.

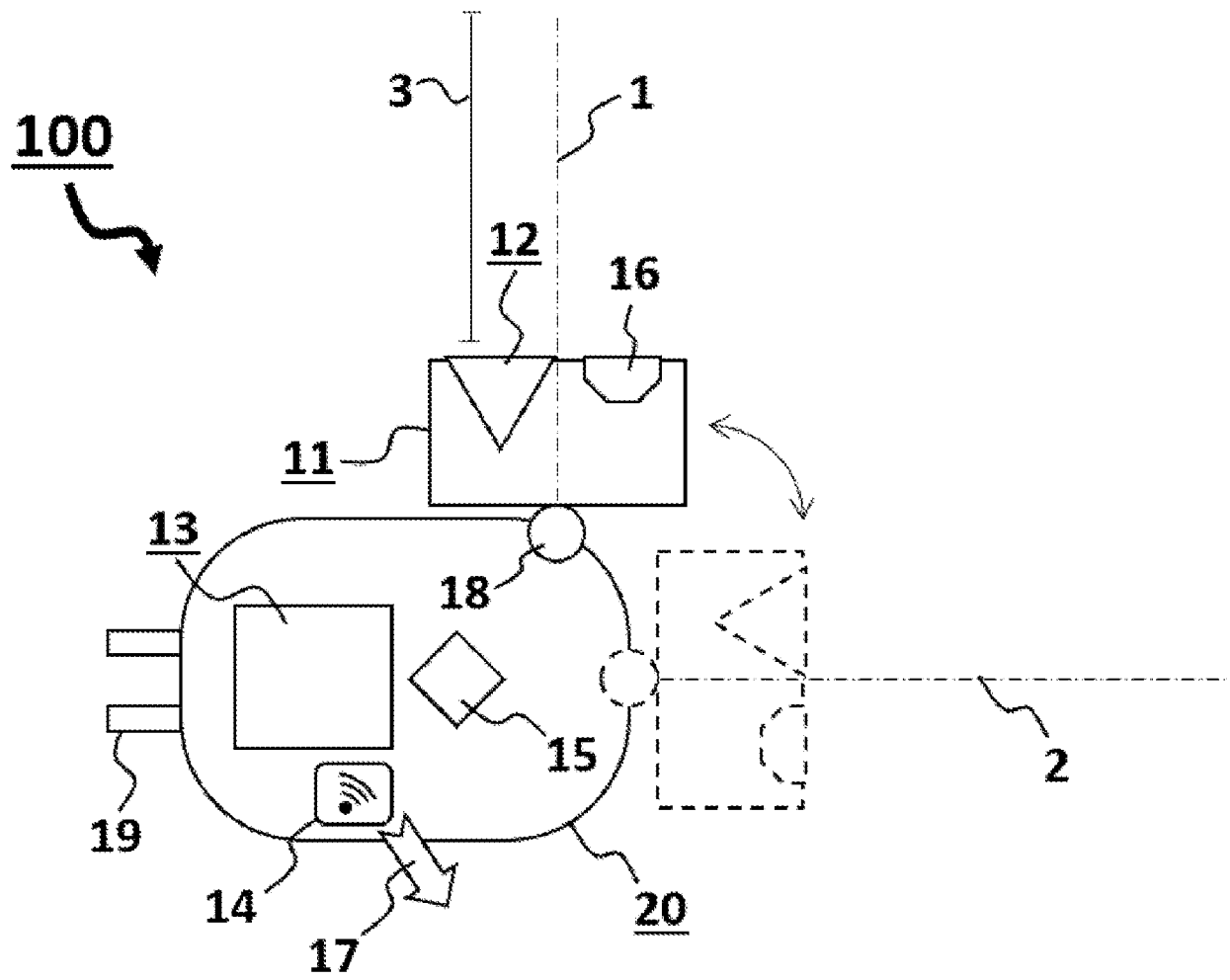


FIG.1.

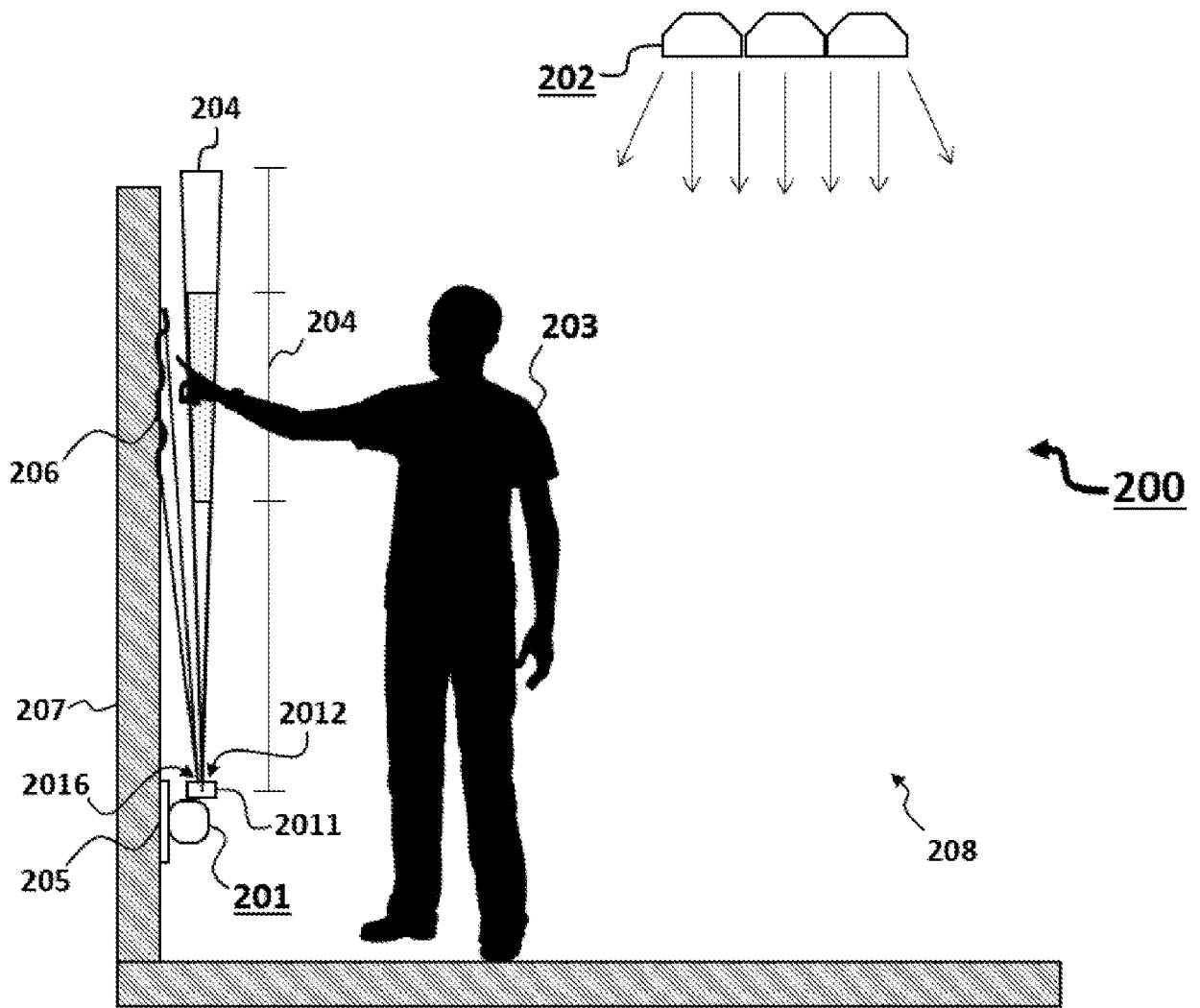


FIG.2.

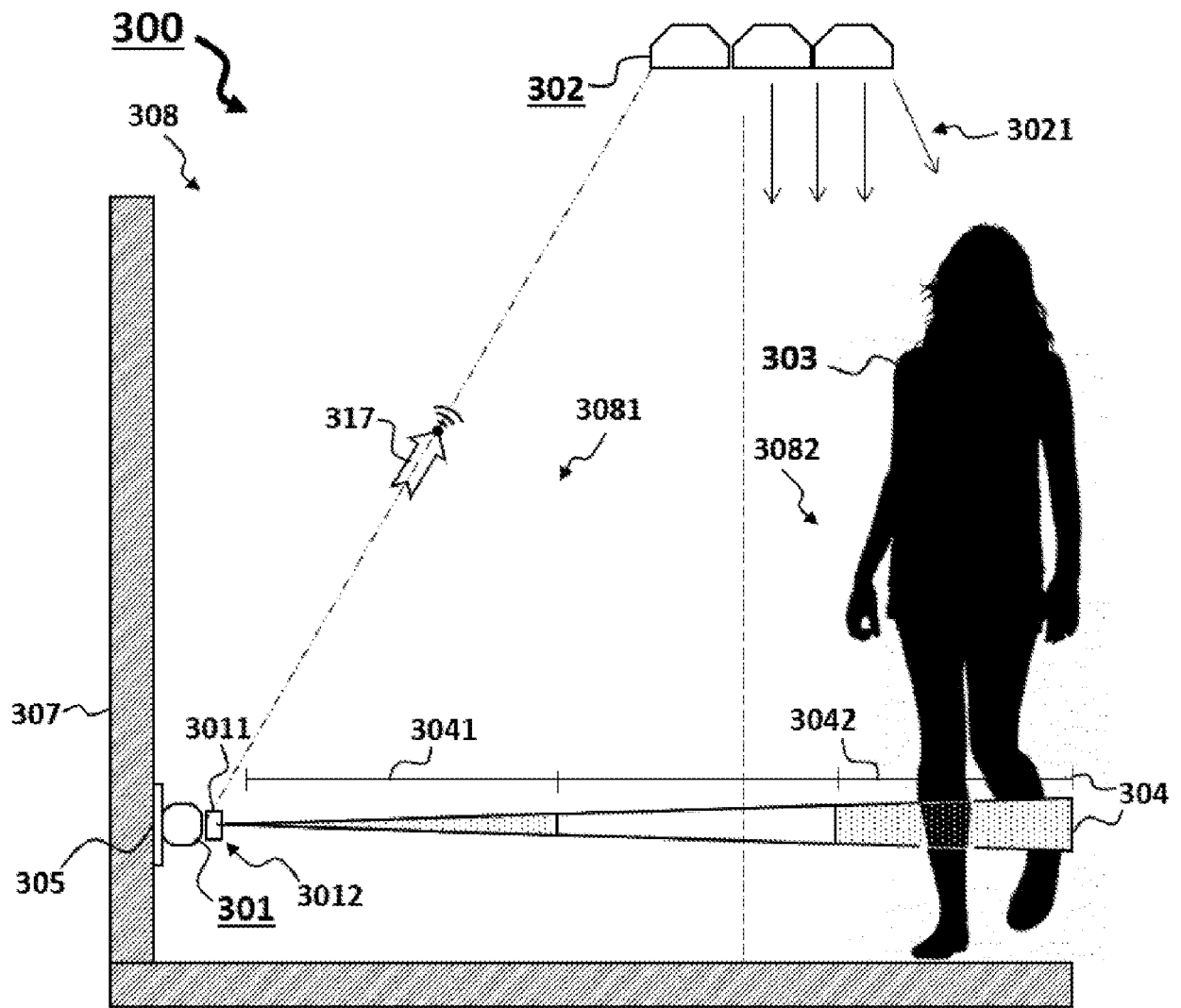


FIG.3.

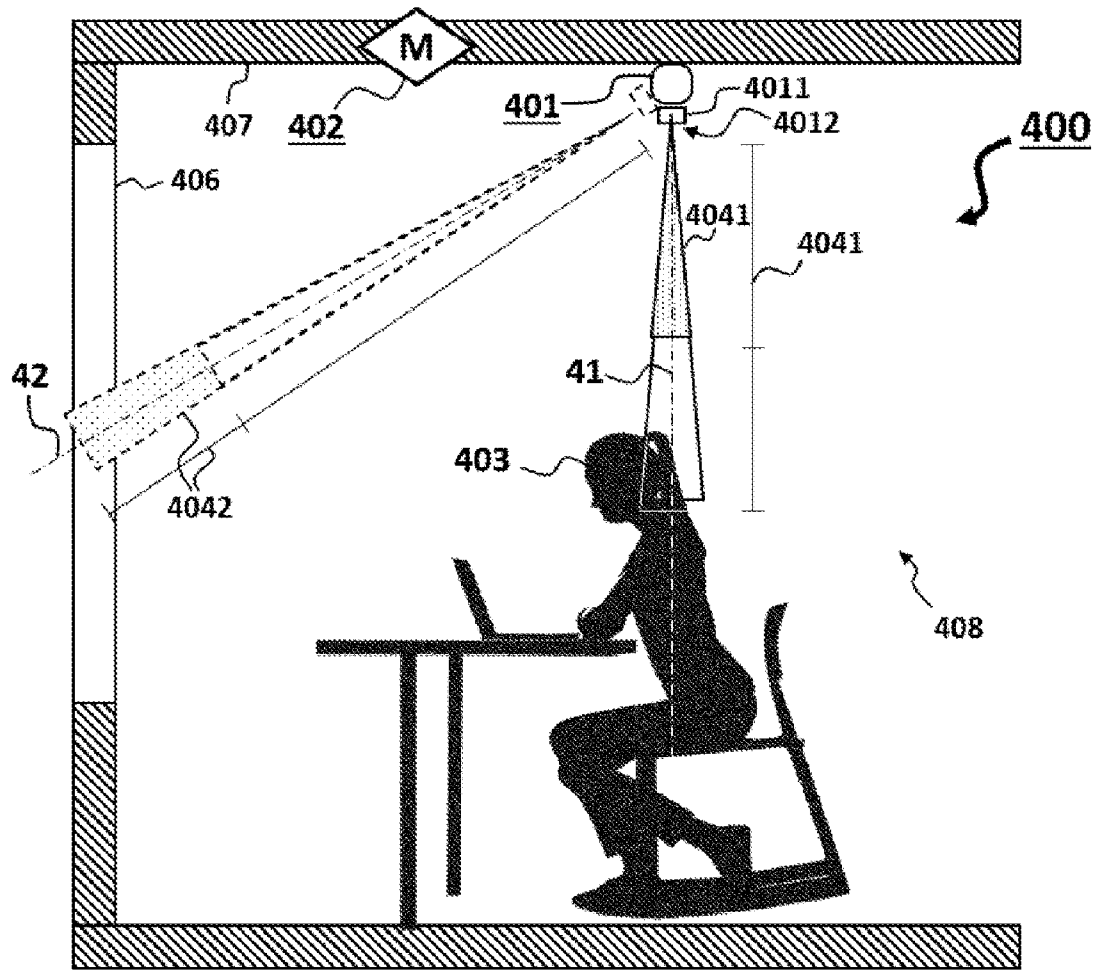


FIG. 4.

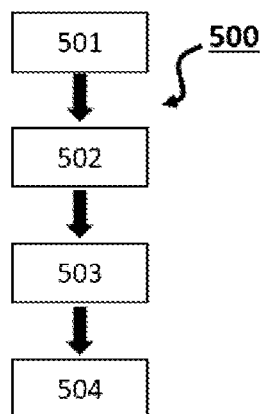


FIG. 5.

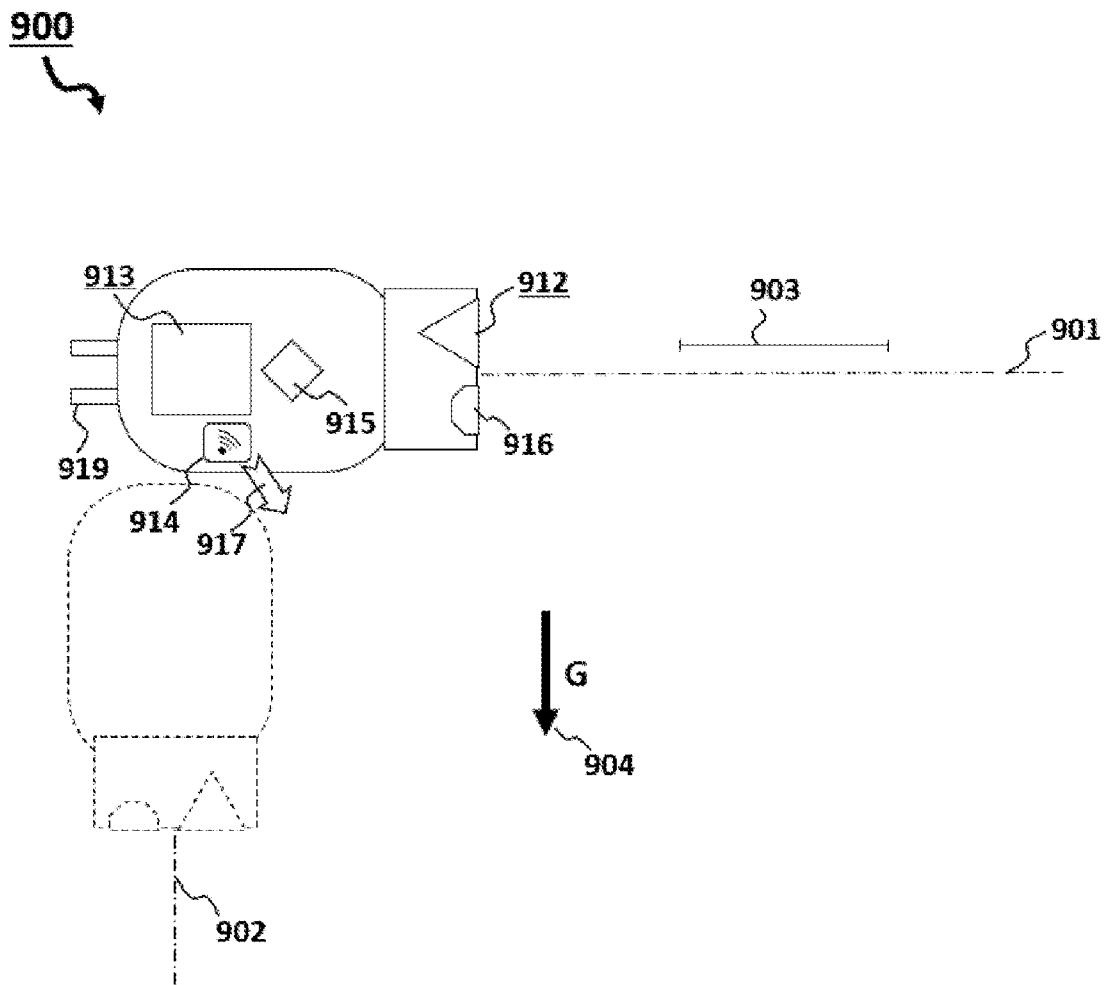


FIG.6.

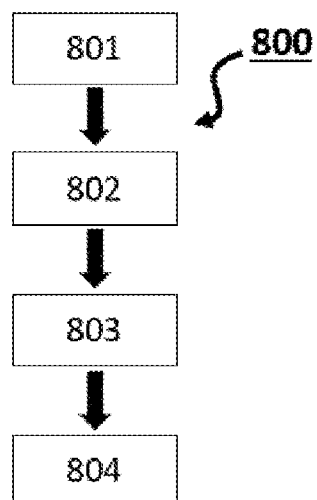


FIG.7.