

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 834**

51 Int. Cl.:

H04W 4/02 (2008.01)

H05B 47/175 (2010.01)

H05B 47/19 (2010.01)

H04W 4/80 (2008.01)

H05B 47/115 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2020** **PCT/EP2020/071907**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2021** **WO21032468**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2020** **E 20747007 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2023** **EP 4014516**

54 Título: **Dispositivo de detección de proximidad**

30 Prioridad:

16.08.2019 EP 19192088

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

13.10.2023

73 Titular/es:

SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)

High Tech Campus 48

5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

KRAJNC, HUGO, JOSE;

ALIAKSEYEU, DZMITRY, VIKTOROVICH y

MEERBEEK, BERENT, WILLEM

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 950 834 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de detección de proximidad

5 Campo de la invención

La presente invención está dirigida a un dispositivo de detección de proximidad, a un dispositivo de iluminación, a un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de detección de proximidad, a un procedimiento para controlar el funcionamiento de un dispositivo de iluminación ya un programa informático.

10

Antecedentes de la invención

El documento US. 2019/036722 A1 revela un sistema de luces inteligentes junto con dispositivos de control y sensores que se comunican a través de una red inalámbrica, con métodos para permitir que las luces realicen acciones basadas en combinaciones lógicas de eventos generados por otros dispositivos.

15

El documento EP 2803248 A1 describe la identificación de un dispositivo particular de una matriz de dispositivos en red, cada uno de los dispositivos direccionables individualmente por un controlador en la red.

20

El documento WO 2016/010714 describe un sistema de control de zona Bluetooth que comprende una máquina que tiene un primer dispositivo Bluetooth que está configurado para proporcionar una primera señal Bluetooth y una unidad de control que tiene un segundo dispositivo Bluetooth configurado para detectar la primera señal Bluetooth. La unidad de control está configurada para controlar la máquina en función de los primeros derechos de autorización cuando el segundo dispositivo Bluetooth detecta la primera señal Bluetooth en o por encima de un umbral de señal de proximidad.

25

Sumario de la invención

Los inventores se han dado cuenta de que ajustar manualmente los umbrales de la señal de proximidad de diferentes dispositivos es particularmente complejo y requiere mucho tiempo. Sería beneficioso permitir un ajuste dinámico del umbral de la señal de proximidad sin una interacción explícita del usuario.

30

Según un primer aspecto de la presente invención, se describe un dispositivo de detección de proximidad. El dispositivo de detección de proximidad comprende una unidad de entrada de señal para recibir, desde nodos de iluminación de origen externo, señales de identificación inalámbricas que comprenden la información de identificación respectiva del nodo de iluminación. También comprende una unidad de determinación de intensidad de señal conectada a la unidad de entrada de señal y configurada para determinar un valor de intensidad de la señal indicativo de una cantidad de potencia de señal recibida de la señal de identificación del respectivo nodo de iluminación de origen. El dispositivo de detección de proximidad incluye además una unidad de detección de proximidad conectada a la unidad de determinación de intensidad de la señal y configurada, al determinar que el valor de intensidad de la señal recibida supera un valor de umbral de proximidad predeterminado asociado con el nodo de iluminación de origen, para generar y proporcionar una señal de información de proximidad indicativa de que el dispositivo de detección de proximidad está ubicado dentro de un área de proximidad predeterminada del nodo de iluminación de origen y una unidad de determinación de umbral conectada a la unidad de entrada de señal, a la unidad de determinación de intensidad de señal y al detector de proximidad unidad y configurada, al determinar el cumplimiento de un criterio de actualización de umbral prealmacenado, para actualizar un valor de umbral de proximidad dado para un nodo de iluminación de origen dado, en el que el criterio de actualización de umbral comprende una o más condiciones de actualización asociadas con la información de identificación de nodo de las señales de identificación recibidas, para actualizar el valor umbral de proximidad para el nodo de iluminación de origen dado, para redefinir el área de proximidad asociada con el nodo de iluminación de origen dado.

35

40

45

50

Los nodos de iluminación de origen externo están configurados para proporcionar las señales de identificación inalámbricas que comprenden la información de identificación respectiva del nodo de iluminación. Un dispositivo de detección de proximidad ubicado dentro de un rango máximo de señal de un nodo de iluminación de origen dado es capaz de recibir, a través de la unidad de entrada de señal, la señal de identificación correspondiente. La unidad de determinación de intensidad de señal se configura entonces para determinar el valor de intensidad de la señal indicativo de la cantidad de potencia de la señal de identificación recibida, que es menor que la cantidad de potencia de la señal de identificación emitida por el nodo de iluminación. La cantidad de potencia de la señal de identificación recibida depende, entre otros parámetros, de la distancia entre el nodo de iluminación de origen y el dispositivo de detección de proximidad. Una vez que se determina el valor de intensidad de la señal, la unidad de detección de proximidad compara este valor con un valor de umbral de proximidad predeterminado. Si se supera el valor umbral de proximidad, es decir, si el valor de intensidad de la señal recibida es mayor que el umbral, se genera y proporciona una señal de información de proximidad. La señal de información de proximidad es así indicativa de que el dispositivo de detección de proximidad se encuentra dentro de un área de proximidad del nodo de iluminación de origen. El área de proximidad se define como el volumen en el espacio en el que el valor de intensidad de la señal recibida es mayor que el valor umbral de proximidad predeterminado. Un cambio del valor de umbral de proximidad

55

60

65

redefine directamente el área de proximidad asociada al nodo de iluminación. Un aumento del valor de umbral de proximidad da como resultado un área de proximidad más pequeña y viceversa.

El dispositivo de detección de proximidad del primer aspecto está ventajosamente configurado para permitir una adaptación dinámica de los valores de umbral de proximidad asociados a un nodo de iluminación respectivo usando criterios de actualización de umbral almacenados previamente. Un criterio de actualización del umbral dado comprende una o más condiciones de actualización que deben cumplirse para adaptar el valor de umbral de proximidad. Las condiciones de actualización están asociadas a la información de identificación del nodo de iluminación del respectivo nodo de iluminación.

La unidad de determinación de umbral determina así si se cumple un criterio de actualización de umbral dado y, como resultado del cumplimiento, actualiza el nodo de umbral de proximidad en una cantidad predeterminada, dependiendo del criterio de actualización de umbral cumplido.

A continuación, se describirán realizaciones del primer aspecto de la invención.

En una realización particular, la señal de identificación es una señal de baliza.

En una realización particular, la señal de información de proximidad se proporciona a un dispositivo externo que está configurado para recibir la señal de información de proximidad y proporcionar, al nodo de iluminación de origen, datos de operación indicativos de una instrucción de operación predeterminada, tal como, pero no limitado a, una instrucción destinada a iniciar la emisión de luz por el nodo de iluminación.

Alternativamente, en otra realización, el dispositivo de detección de proximidad comprende además una unidad de control de nodo que está configurada para recibir la señal de información de proximidad de la unidad de detección de proximidad, para generar datos de operación indicativos de una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad y proporcionar los datos de operación al nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad. Por lo tanto, esta realización se puede utilizar ventajosamente para controlar el funcionamiento de los nodos de iluminación en función de la presencia o ausencia del dispositivo de detección de proximidad dentro de un área de proximidad. Por ejemplo, se puede utilizar para activar una función de iluminación del nodo de iluminación de origen o para controlar los parámetros de iluminación de la luz emitida, como la temperatura del color, el espectro de color, el ángulo del haz, el ancho del haz, el comportamiento temporal o la intensidad de la luz.

Una realización del dispositivo de detección de proximidad está configurada para establecer un valor de umbral de proximidad inicial. Otra realización está configurada alternativa o adicionalmente para actualizar un valor de umbral de proximidad ya existente.

La configuración y/o actualización del valor de umbral de proximidad se realiza en base a la información de identificación del nodo. En una realización, la información de identificación de nodo se transmite a través de la señal de identificación como información de estado del respectivo nodo de iluminación de origen. En otra realización, la información de identificación del nodo se obtiene adicionalmente de una lista almacenada de información de identificación asociada a los respectivos nodos de iluminación de origen. Por ejemplo, la señal de identificación incluye datos que identifican el nodo de iluminación de origen y el dispositivo de detección de proximidad está configurado para acceder a una base de datos interna o externa que comprende información de identificación de nodo asociada al nodo de iluminación de origen.

En una realización, la unidad de determinación de umbral está configurada para determinar una serie de áreas de proximidad de nodos de iluminación de origen dentro de las cuales se ubica simultáneamente el dispositivo de detección de proximidad. Esto se obtiene, por ejemplo, del número de señales de información de proximidad proporcionadas dentro de un lapso de tiempo predeterminado. En esta realización, las condiciones de actualización comprenden una detección de un aumento de dicho número. La unidad de determinación de umbral está configurada, al cumplir el criterio de actualización de umbral, para aumentar el valor de umbral de proximidad de al menos uno de los nodos de iluminación de origen que se encuentran dentro del área de proximidad respectiva en una cantidad predeterminada, reduciendo así el tamaño de una región superpuesta de las áreas de proximidad asociadas a los nodos de origen.

En una realización, los valores de umbral de proximidad asociados a los nodos de iluminación de origen cuyo valor de intensidad de la señal recibida excede el umbral correspondiente se cambian en la misma cantidad, absoluta o relativa. Alternativamente, y dependiendo del criterio de actualización de los umbrales, el cambio de los valores de los umbrales de proximidad es diferente para cada nodo de iluminación, o sólo se cambia uno de los valores de los umbrales de proximidad.

En otra realización, la unidad de determinación de umbral está configurada adicionalmente para determinar, a partir de la información de identificación de nodo de iluminación recibida, información de potencia indicativa de una

cantidad de potencia de transmisión de la señal de identificación respectiva y, usando la información de potencia, para determinar cuál de los valores de umbral de intensidad de la señal se va a cambiar.

Por ejemplo, de acuerdo con un criterio de actualización de umbral preferido que comprende una condición de actualización con respecto a la cantidad de potencia de transmisión, el valor de umbral de proximidad de aquellos nodos de iluminación que, de acuerdo con la información de identificación de nodo de iluminación recibida, tienen una potencia de transmisión más baja, se incrementa en una cantidad dada para que el área de proximidad sea comparativamente más pequeña que la del nodo de iluminación con mayor potencia de transmisión.

La información de potencia es, en un ejemplo particular, indicativa de una potencia de transmisión nominal. En otro ejemplo, la información de potencia es adicionalmente indicativa de una potencia de transmisión actual. En una realización, la unidad de determinación de umbral está configurada para determinar, basándose en la información de potencia, si la señal de identificación se proporciona o no con una potencia de transmisión inferior a la potencia de transmisión nominal. En este caso, el valor de intensidad de la señal de la cantidad de potencia de la señal recibida de la señal de identificación será menor. Un criterio predeterminado de actualización de umbral almacenado previamente incluye una condición de actualización que se refiere a la potencia de transmisión actual y la potencia de transmisión nominal. Esto evita ventajosamente suponer que el dispositivo de proximidad no está en el área de proximidad cuando lo está, simplemente porque el nodo de iluminación de origen externo por alguna razón proporciona la señal de identificación con una potencia de transmisión más baja.

Alternativamente, o adicionalmente, en otra realización, la unidad de determinación de umbral está configurada además para determinar, a partir de la información de identificación del nodo de iluminación recibida, información de ubicación indicativa de una ubicación de instalación asignada del nodo de iluminación de origen. En esta realización particular, las condiciones de actualización comprenden una detección de una de un conjunto de ubicaciones de instalación predeterminadas. Además, la unidad de determinación de umbral está configurada para determinar, usando la ubicación de instalación comprobada, cuál de los valores de umbral de intensidad de señal debe cambiarse.

Las ubicaciones de instalación asignadas a modo de ejemplo adecuadas son, por ejemplo, "puerta", "entrada", "pasillo", "ventana", "porche", "fachada" o cualquier otro término relacionado con una ubicación específica en la que se puede disponer un nodo de iluminación. Otros términos adecuados también son términos asociados a un grupo/habitación en el que se coloca el nodo de iluminación (p. ej., baño, sala de estar, pasillo) o términos asociados al tipo o aplicación del nodo de iluminación (p. ej., lámpara de pared, colgante de cocina, lámpara de techo de baño). Esta información de ubicación de instalación puede, por ejemplo, ser proporcionada por un usuario a través de la configuración en una aplicación de teléfono inteligente o recuperada de un modelo de información de construcción (BIM). En este caso particular, la unidad de determinación de umbral está ventajosamente configurada para determinar, usando la ubicación de instalación comprobada, es decir, determinar si la información de identificación de nodo incluye o no una referencia a una de un conjunto de ubicaciones de instalación predeterminadas, cuál del umbral de intensidad de la señal se van a cambiar los valores. Esto es beneficioso en los casos en que una ubicación específica está más expuesta a falsos positivos que otra. Por ejemplo, un nodo de iluminación dispuesto cerca de una puerta y etiquetado como "puerta" o "entrada" será propenso a ser activado por un dispositivo de detección de proximidad ubicado al otro lado de la puerta. En este caso particular, sería beneficioso aumentar el valor de umbral de proximidad y así evitar la activación no deseada del nodo de iluminación.

En una realización preferida, la unidad de entrada de señal está configurada además para recibir datos de operación indicativos de una instrucción de operación dirigida a uno o más de los nodos de iluminación para controlar el funcionamiento de los nodos de iluminación. En esta realización, las condiciones de actualización comprenden una detección de una de un conjunto de instrucciones operativas predeterminadas. La unidad de determinación de umbral se conecta además a la entrada de datos de operación y se configura adicionalmente para actualizar el valor de umbral de proximidad usando los datos de operación recibidos.

Esta realización particular amplía las posibilidades de actualización de los valores de umbral de proximidad al permitir el uso de condiciones de actualización asociadas a instrucciones de operación dirigidas a los nodos de iluminación. Las instrucciones de operación incluyen, pero no se limitan a, instrucciones que requieren que el nodo de iluminación inicie la emisión de luz, cese la emisión de luz o cambie uno o más parámetros de iluminación, como la intensidad de la luz, el espectro de colores, el ancho del haz, el ángulo del haz, comportamiento temporal y temperatura de color.

Por ejemplo, un criterio de actualización de umbral dado se basa en la detección, dentro de un lapso de tiempo predeterminado, de instrucciones de operación dirigidas al mismo nodo de iluminación en el cual el área de proximidad se encuentra el dispositivo de detección de proximidad, y en la determinación de si o no la instrucción de operación recibida invalida la instrucción de operación generada en respuesta a la recepción de la señal de información de proximidad. Como ejemplo no limitativo, si debido a la distancia existente entre el dispositivo de detección de proximidad y un nodo de iluminación dado, se genera una señal de información de proximidad que provoca la provisión de una instrucción de operación al nodo de iluminación para iniciar la emisión de luz, y dentro de un lapso de tiempo predeterminado de, por ejemplo, 10 o 20 segundos, otra instrucción operativa indicativa del

deseo de cesar la emisión de luz se proporciona de forma inalámbrica al nodo de iluminación, y también es recibida por el dispositivo de detección de proximidad, la determinación del umbral la unidad está ventajosamente configurada para aumentar el valor umbral de proximidad asociado a ese nodo de iluminación, ya que se puede inferir que el disparo automático, es decir sin interacción explícita del usuario, de la emisión de luz no era deseado por el usuario.

En una realización particular, el dispositivo detector de proximidad está compuesto por un teléfono móvil que tiene instalado un programa de aplicación de control adecuado. En otra realización, el dispositivo de detección de proximidad está integrado en un reloj inteligente o en otro dispositivo portátil. En otra realización, el dispositivo de detección de proximidad está integrado en un dispositivo de control de luz portátil (por ejemplo, control/interruptor remoto), o una fuente de luz portátil.

Según un segundo aspecto de la invención, se describe una disposición de iluminación. La disposición de iluminación comprende un dispositivo de detección de proximidad según el primer aspecto de la invención y al menos un nodo de iluminación. El nodo de iluminación incluye una unidad de iluminación configurada para emitir luz, una unidad de salida de señal de identificación para proporcionar una señal de identificación inalámbrica que comprende información de identificación del nodo de iluminación, una unidad de entrada para recibir datos de operación que comprende una instrucción de operación y una unidad de control de iluminación configurada para recibir la instrucción de operación y controlar el funcionamiento de la unidad de iluminación usando la instrucción de operación. La disposición de iluminación también comprende una unidad de control de disposición configurada para recibir, desde el dispositivo de detección de proximidad, la señal de información de proximidad y para generar y proporcionar datos de operación que comprenden una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación de origen dentro de la proximidad. área.

La disposición de iluminación del segundo aspecto comparte así las ventajas del dispositivo detector de proximidad o de cualquiera de sus realizaciones.

En una realización particular de la disposición de iluminación, el dispositivo detector de proximidad comprende la unidad de control de la disposición, en particular como una unidad de control de nodo como se describió anteriormente con referencia a una realización particular del primer aspecto.

En una realización de la disposición de iluminación, la provisión de las señales de identificación inalámbricas y de los datos de operación se realiza de acuerdo con un protocolo de comunicación inalámbrica. Los protocolos de comunicación inalámbrica adecuados incluyen, entre otros, protocolos de acuerdo con IEEE 802.11, como WiFi, e IEEE 802.15, como WPAN/Bluetooth, WPAN de alta velocidad, WPAN de baja velocidad, protocolos de red en malla, etc. En particular, en una realización, el protocolo de comunicación inalámbrica está de acuerdo con el estándar IEEE 802.15.4, por ejemplo, un protocolo de comunicación ZigBee o Thread.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se describe un procedimiento para operar un dispositivo de detección de proximidad. El procedimiento comprende:

- recibir, desde los nodos de iluminación de origen, señales de identificación inalámbricas que comprenden información de identificación respectiva del nodo de iluminación;
- determinar un valor de intensidad de la señal indicativo de una cantidad de potencia de señal recibida de la señal de identificación del respectivo nodo de iluminación de origen;
- al determinar que el valor de intensidad de la señal recibida supera un valor de umbral de proximidad predeterminado asociado con el nodo de iluminación de origen, generar y proporcionar una señal de información de proximidad indicativa de que el nodo de iluminación de origen está ubicado dentro de un área de proximidad predeterminada del dispositivo de detección de proximidad; y
- al determinar el cumplimiento de un criterio de actualización de umbral almacenado previamente para actualizar un valor de umbral de proximidad dado para un nodo de iluminación de origen dado, en el que el criterio de actualización de umbral comprende una o más condiciones de actualización asociadas con la información de identificación de nodo de las señales de identificación recibidas, actualizando el valor umbral de proximidad para el nodo de iluminación de origen dado, para redefinir el área de proximidad asociada con el nodo de iluminación de origen dado.

El procedimiento del tercer aspecto comparte así las ventajas del dispositivo detector de proximidad del primer aspecto o de cualquiera de sus realizaciones.

En particular, en una realización del procedimiento del tercer aspecto, el procedimiento comprende además recibir la señal de información de proximidad, generar datos de operación indicativos de una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad y proporcionar los datos de operación al nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad.

Según un cuarto aspecto de la presente invención, se describe un procedimiento para controlar el funcionamiento de una disposición de iluminación. El procedimiento comprende proporcionar señales de identificación inalámbricas que

comprenden información de identificación de nodos de iluminación y llevar a cabo el procedimiento del tercer aspecto.

5 Según un quinto aspecto de la invención, se describe un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el procedimiento del tercer aspecto.

10 Se entenderá que el dispositivo de detección de proximidad de la reivindicación 1, el dispositivo de iluminación de la reivindicación 7, el procedimiento para operar un dispositivo de detección de proximidad de la reivindicación 10, el procedimiento para operar un dispositivo de iluminación de la reivindicación 12 y el programa informático de la reivindicación 13, tienen realizaciones preferidas similares y/o idénticas, en particular, como se define en las reivindicaciones dependientes.

15 Se entenderá que una realización preferida de la presente invención también puede ser cualquier combinación de las reivindicaciones dependientes o realizaciones anteriores con la reivindicación independiente respectiva.

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas a continuación.

20 Breve descripción de los dibujos

En los siguientes dibujos:

25 La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de una realización de un dispositivo de detección de proximidad.

La figura 2 muestra un diagrama esquemático de una realización de una disposición de iluminación que comprende un dispositivo de detección de proximidad, dos nodos de iluminación y una unidad de control de la disposición.

30 La figura 3A muestra un diagrama esquemático de una realización de una disposición de iluminación que comprende un dispositivo de detección de proximidad ubicado en diferentes posiciones.

La figura 3B muestra la disposición de iluminación de la figura 3A después de una actualización del valor de umbral de proximidad.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento para un dispositivo de detección de proximidad.

35 La figura 5 muestra un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento para controlar el funcionamiento de una disposición de iluminación.

Descripción detallada de las realizaciones

40 La figura 1 muestra un dispositivo de detección de proximidad ejemplar 100. El dispositivo de detección de proximidad 100 comprende una unidad de entrada de señal 102 para recibir, desde nodos de iluminación de origen externo (no mostrados), señales de identificación inalámbricas B que comprenden información de identificación de nodo de iluminación respectiva. El dispositivo de detección de proximidad también comprende una unidad de determinación de intensidad de señal 104 que está conectada a la unidad de entrada de señal 102 y configurada para determinar un valor de intensidad de la señal S indicativo de una cantidad de potencia de señal recibida de la señal de identificación del respectivo nodo de iluminación de origen. El dispositivo de detección de proximidad 100 comprende además una unidad de detección de proximidad 106 que está conectada a la unidad de determinación de intensidad de señal 104 y configurada, al determinar que el valor de intensidad de la señal recibida supera un valor de umbral de proximidad predeterminado S_{el} asociado con el nodo de iluminación de origen, para generar y proporcionar una señal P de información de proximidad indicativa de que el dispositivo de detección de proximidad está ubicado dentro de un área de proximidad predeterminada del nodo de iluminación de origen.

55 En este ejemplo particular, la unidad de determinación de la intensidad de la señal está configurada para determinar un valor del indicador de intensidad de la señal recibida, denominado valor RSSI, aunque otro dispositivo ejemplar de detección de proximidad utiliza métricas conocidas alternativas para determinar el valor S de la intensidad de la señal.

60 Los nodos de iluminación están configurados para transmitir periódicamente las señales de identificación inalámbricas para notificar su presencia a los dispositivos configurados para recibir e interpretar esas señales de identificación, como el dispositivo de detección de proximidad 100. Las señales de identificación comprenden información de identificación del nodo de iluminación que permite que el dispositivo de detección de proximidad 100 reciba las señales de identificación para determinar cuál es el nodo de iluminación de origen para una señal de identificación dada. Además, la información del nodo de iluminación puede comprender información relativa a un tipo de dispositivo, una capacidad de potencia de transmisión nominal, una ubicación en la que está dispuesto.

65 Alternativamente, otros dispositivos, incluido el dispositivo de detección de proximidad, pueden comprender una lista que asocia cada nodo de iluminación de origen a un conjunto de parámetros como los mencionados anteriormente.

Cuando el dispositivo detector de proximidad 100 recibe la señal de identificación, determina el valor de la intensidad de la señal, que depende principalmente de la potencia de transmisión con la que el nodo de iluminación ha proporcionado la señal de identificación y de la distancia entre el nodo de iluminación y el de proximidad. dispositivo detector. Para una cantidad de potencia de transmisión fija, y sin tener en cuenta los efectos del entorno, como los reflejos de la señal, la transmisión por trayectos múltiples, etc., el valor de la intensidad de la señal aumenta a medida que disminuye la distancia entre ambos dispositivos. Si el valor determinado está por encima del valor de umbral de proximidad respectivo asociado al nodo de iluminación de origen, se proporciona la señal P de información de proximidad.

Por lo tanto, la variación del valor de umbral de proximidad asociado a un nodo de iluminación de origen dado altera el volumen en el que se puede generar y proporcionar la señal P de información de proximidad. Este volumen se denomina área de proximidad. La disminución del valor de umbral de proximidad aumenta el tamaño del área de proximidad y viceversa.

Para permitir una variación dinámica de los valores de umbral de proximidad, el dispositivo de detección de proximidad también comprende una unidad de determinación de umbral 108 que está conectada a la unidad de entrada de señal 102, a la unidad de determinación de intensidad de señal 104 y a la unidad de detección de proximidad. unidad 106. La unidad de determinación del umbral está configurada para determinar el cumplimiento de un criterio C de actualización de umbral almacenado previamente para actualizar un valor de umbral de proximidad dado para un nodo de iluminación de origen dado. El criterio de actualización de umbral comprende una o más condiciones de actualización asociadas con la información de identificación de nodo de las señales de identificación recibidas. Al determinar el cumplimiento, la unidad de determinación de umbral está configurada para actualizar el valor de umbral de proximidad para el nodo de iluminación de origen dado y, por lo tanto, para redefinir el área de proximidad asociada con el nodo de iluminación de origen dado.

Un dispositivo de detección de proximidad alternativo comprende además una unidad de control de nodo 112, como se indica con una línea discontinua en la figura 1. La unidad de control de nodo está configurada para recibir la señal de información de proximidad P de la unidad de detección de proximidad 106, para generar datos de operación O indicativos de una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad y para proporcionar los datos de operación O al nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad.

Alternativamente, o adicionalmente, la unidad de entrada de señal puede configurarse además para recibir datos de operación indicativos de una instrucción de operación dirigida a uno o más de los nodos de iluminación. Los datos de operación se pueden recibir directamente desde el nodo de iluminación, a través de una unidad de control de disposición de iluminación, como, por ejemplo, un puente, a través de la nube, desde un dispositivo de hogar inteligente, desde un dispositivo de asistencia de voz, etc. La instrucción de operación es adecuada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación y es, por ejemplo, indicativa de una instrucción para habilitar la emisión de luz, para deshabilitar la emisión de luz o para cambiar un parámetro de luz dado del nodo de iluminación, tal como, pero no limitado a, espectro de color, intensidad de luz, ángulo de haz, ancho de haz, temperatura de color o cualquier combinación de los mismos. En este dispositivo de detección de proximidad particular, las condiciones de actualización comprenden la detección de una de un conjunto de instrucciones de operación predeterminadas, por ejemplo, "encender", "apagar", "establecer el parámetro de iluminación X en el valor Y", etc. La unidad de determinación de umbral se conecta además a la entrada de datos de operación y se configura adicionalmente para actualizar el valor de umbral de proximidad usando los datos de operación recibidos.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de un ejemplo de disposición de iluminación 250. La disposición de iluminación 250 comprende un dispositivo de detección de proximidad 200 similar al dispositivo de detección de proximidad 100 de la figura 1. La disposición de iluminación comprende dos nodos de iluminación 201, 203, que incluyen una unidad de iluminación configurada para emitir luz (no se muestra), una unidad de salida de señal de identificación para proporcionar una señal de identificación inalámbrica B que comprende información de identificación de nodo de iluminación, una unidad de entrada para recibir la operación-datos que comprenden una instrucción de operación y una unidad de control de iluminación configurada para recibir la instrucción de operación y para controlar el funcionamiento de la unidad de iluminación usando la instrucción de operación. El rango de señal máximo de las señales de identificación B₁ y B₃, procedente respectivamente de los nodos de iluminación 201 y 203, se muestra como la línea de puntos más externa y depende de la potencia de transmisión con la que se proporciona la señal de identificación respectiva. Sin embargo, el mero uso de la recepción de la señal de identificación para proporcionar la señal de información de proximidad puede conducir a resultados confusos en algunas situaciones, principalmente en función de la cantidad de nodos de iluminación que pueden activarse en función de su ubicación con respecto al dispositivo detector de proximidad. Debido a efectos como la direccionalidad, las trayectorias de trayectos múltiples, la absorción y la reflexión en los objetos, etc., no siempre es posible especificar un campo de visión o un área de detección para los nodos de iluminación. Por lo tanto, la extensión de los rangos de la señal depende de múltiples parámetros, lo que, desde la perspectiva del usuario, puede significar que no es predecible cuándo tendrá lugar la acción resultante. Para superar este problema, el dispositivo de detección de proximidad genera y proporciona la señal de información de proximidad solo cuando el valor de intensidad de la señal determinado supera el umbral de proximidad correspondiente.

Cada nodo de iluminación tiene un área de proximidad, 205 y 207 respectivamente, que depende del valor de umbral de proximidad asignado a cada nodo de iluminación. En el ejemplo que se muestra en la Fig. 2, el alcance máximo de la señal y las áreas de proximidad se representan como círculos en aras de la claridad.

La disposición de iluminación 250 comprende además una unidad de control de disposición 220 que está configurada para recibir, desde el dispositivo de detección de proximidad 200, la señal de información de proximidad P, y para generar y proporcionar datos de operación O que comprenden una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento. del nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad. Alternativamente, la disposición de iluminación también puede incluir un dispositivo de detección de proximidad que comprende una unidad de control de nodo.

Por tanto, la disposición está ventajosamente configurada para controlar el funcionamiento de los nodos de iluminación en función de la distancia entre el dispositivo de detección de proximidad y un nodo de iluminación respectivo. En la disposición ejemplar 250, la unidad de iluminación de un nodo de iluminación dado se enciende al determinar que el dispositivo de detección de proximidad está dentro del área de proximidad asociada a dicho nodo de iluminación. Por ejemplo, el usuario puede llevar el dispositivo de detección de proximidad como parte de un teléfono móvil, un dispositivo de control de iluminación portátil como un control remoto o un interruptor), un reloj inteligente u otros dispositivos portátiles alternativos y puede usarse para encender las luces tan pronto como el usuario que lleva el dispositivo de detección de proximidad ingresa al área de proximidad de un nodo de iluminación dado, sin tener que interactuar con un interruptor de luz.

Como se muestra en la Fig. 2, el dispositivo de detección de proximidad 200 está dentro del rango de señal máximo de las señales de identificación B₁ y B₃ y por lo tanto es capaz de recibir e interpretar las señales de identificación y de determinar un valor de intensidad de la señal respectivo. En el caso de la señal de identificación B₁, el valor de intensidad de la señal determinado es menor que el valor de umbral de proximidad correspondiente. Sin embargo, en el caso de la señal de identificación B₃, el valor de intensidad de la señal determinado está por encima del valor de umbral de proximidad correspondiente y la unidad de detección de proximidad genera y proporciona una señal de información de proximidad P₃ indicativo de que el dispositivo de detección de proximidad está ubicado dentro del área de proximidad 205 del nodo de iluminación de origen 203.

La señal de información de proximidad P₃ es recibido por la unidad de control de disposición 220, que a su vez está configurada para generar y proporcionar, por ejemplo, una instrucción de encendido al nodo de iluminación 203 indicativa de una instrucción para encender la unidad de iluminación.

Por lo tanto, la unidad de iluminación del nodo de iluminación 203 se enciende cuando el dispositivo de detección de proximidad detecta que el valor de intensidad de la señal de identificación recibida está por encima del valor de umbral de proximidad asociado.

Las Figuras 3A y 3B muestran otros ejemplos de funcionamiento de una disposición de iluminación 350. La discusión de la disposición de iluminación de las Figs. 3A y 3B se basa en la descripción de la disposición de iluminación 250 de la Fig. 2. Se hará referencia a aquellas características técnicas compartidas por ambos arreglos de iluminación utilizando el mismo número de referencia excepto por el primer dígito, que es "2" para el arreglo de iluminación 250 de la Fig. 2 y "3" para el arreglo de iluminación 350 de las Figs. 3A y 3B. En la Fig. 3A, diferentes posiciones X_A, X_B, X_C, X_D y X_{mi} del mismo dispositivo de detección de proximidad están indicados. La siguiente discusión explicará cómo se configura la disposición de iluminación 350 para operar dependiendo de la posición del dispositivo de detección de proximidad.

Cuando el dispositivo de detección de proximidad se coloca en la posición X_A, no recibe ninguna señal de identificación, ya que la posición se encuentra fuera del rango máximo de la señal de identificación de los nodos de iluminación 301 y 303. En la posición X_B el dispositivo de detección de proximidad recibe la señal de identificación del nodo de iluminación 303 y en la posición X_C el dispositivo de detección de proximidad recibe la señal de identificación de ambos nodos de iluminación. Sin embargo, en ningún caso el valor de intensidad de la señal determinado de las señales de identificación es mayor que el valor de umbral de proximidad asociado y no se proporciona ninguna señal de información de proximidad.

El caso en el que el dispositivo de detección de proximidad está ubicado en la posición X_D es el mismo que el explicado con referencia a la Fig. 2. En este caso, el dispositivo de detección de proximidad proporciona una señal de información de proximidad indicativa de que el dispositivo de detección de proximidad se encuentra en el área de proximidad del nodo de iluminación 303.

En la posición X_{mi}, el dispositivo de detección de proximidad recibe señales de identificación de los nodos de iluminación 301 y 303 y los valores de intensidad de señal recibidos de ambas señales de identificación superan el valor de umbral de proximidad correspondiente. Por lo tanto, se generan dos señales de información de proximidad diferentes y se envían a la unidad de control de disposición 350, lo que indica que el dispositivo de detección de proximidad está dentro de las áreas de proximidad de ambos nodos de iluminación de origen 301, 303.

Recibir más de una señal de información de proximidad dentro de un lapso de tiempo predeterminado que depende de la frecuencia a la que se proporcionan las señales de identificación puede ser una indicación de que las áreas de proximidad de una pluralidad de nodos de iluminación se superponen. Esto puede conducir a la activación no deseada del nodo de iluminación, al menos desde el punto de vista del usuario. Un usuario experto eventualmente podría ajustar manualmente los valores de umbral de proximidad para cada nodo de iluminación para mejorar el rendimiento del arreglo. Sin embargo, esto requiere experiencia y es una tarea compleja y que requiere mucho tiempo. Por lo tanto, el dispositivo de detección de proximidad está ventajosamente configurado para ajustar los valores de umbral de proximidad en función de condiciones de actualización predeterminadas asociadas con la información de identificación de nodo de las señales de identificación recibidas.

El dispositivo de detección de proximidad comprende una unidad de determinación de umbral que está configurada para determinar el cumplimiento del criterio de actualización del umbral almacenado previamente y, al determinar el cumplimiento, para actualizar el valor de umbral de proximidad para el nodo de iluminación de origen dado, redefiniendo así el área de proximidad asociado con el nodo de iluminación de origen dado.

Esto se muestra en la Fig. 3B, siguiendo la discusión de la Fig. 3A donde el dispositivo de detección de proximidad se movió desde la posición X_D a la posición X_{mi} . En este ejemplo particular, la unidad de determinación de umbral está configurada para determinar una serie de áreas de proximidad de nodos de iluminación de origen dentro de las cuales se ubica simultáneamente el dispositivo de detección de proximidad. Cuando en la posición X_D , el número de áreas de proximidad es uno, a saber, el área 307. Sin embargo, cuando la posición actual se mueve a X_{mi} , y se proporciona una señal de identificación, el número de áreas de proximidad aumenta a dos, a saber, 305 y 307.

En este ejemplo, las condiciones de actualización comprenden una detección de un aumento de dicho número. Al pasar de X_D a X_{mi} esta condición se cumple, y la unidad de determinación de umbral está configurada para aumentar el valor de umbral de proximidad de al menos uno de los nodos de iluminación de origen que están dentro del área de proximidad respectiva en una cantidad predeterminada. En el ejemplo particular que se muestra en la Fig. 3B, solo se aumenta el valor de umbral de proximidad asociado al nodo de iluminación, reduciendo así efectivamente el área de proximidad 307.B en comparación con el área de proximidad 307 de la Fig. 3A. En casos alternativos, ambos valores de umbral de proximidad se pueden aumentar simultáneamente para garantizar que se minimicen las áreas superpuestas de las áreas de proximidad.

Qué valor de umbral de proximidad debe cambiarse es parte del criterio de actualización de umbral almacenado previamente y, por lo tanto, son posibles varias implementaciones diferentes, dependiendo de la intención del usuario.

Por ejemplo, como se explicó anteriormente, en el caso de que ambos nodos de iluminación sean idénticos, como se deduce de la información de identificación del nodo de iluminación respectivo, el criterio de actualización del umbral puede definirse para aumentar el valor de umbral de proximidad de ambas lámparas en un valor predeterminado. valor relativo, por ejemplo, un aumento relativo del 1 %, 2 % o 5 %. Preferiblemente, este procedimiento se repite hasta que solo se supera uno de los diferentes valores de umbral de proximidad, lo que significa que el dispositivo de detección de proximidad está solo dentro de una de las áreas de proximidad redefinidas.

Además, un criterio alternativo de actualización del umbral incluye cambiar el valor de umbral de proximidad de los nodos de iluminación de acuerdo con una lista jerárquica predeterminada de dispositivos, asignar diferentes valores de prioridad a diferentes nodos de iluminación y cambiar esos valores asignados a los nodos de iluminación que tienen una mayor o menor prioridad.

El dispositivo de detección de proximidad se puede usar ventajosamente tanto para establecer un valor de umbral de proximidad inicial para un nodo de iluminación como para actualizar un valor de umbral de proximidad existente.

En otro ejemplo, los nodos de iluminación no son iguales, al menos desde el punto de vista de la transmisión. Por ejemplo, uno de los nodos de iluminación pertenece a una generación anterior de dispositivos, o tiene un transmisor menos potente, o está construido con diferentes materiales, de modo que el alcance máximo de la señal es comparativamente más pequeño que el alcance máximo de la señal de los otros nodos de iluminación. Esta información se deduce de la información de identificación del nodo de iluminación recibida. En este caso, el criterio de actualización de los umbrales se puede definir de forma que se modifiquen los valores de los umbrales de proximidad de manera diferente para cada nodo de iluminación. Una opción preferida es definir un área de proximidad proporcionalmente más pequeña para el nodo de iluminación con un rango de señal más pequeño. Esto se logra aumentando el valor de umbral de proximidad de ese nodo de iluminación con un rango de señal más pequeño.

Además, la información de identificación del nodo de iluminación puede ser indicativa de información de ubicación indicativa de una ubicación de instalación asignada del nodo de iluminación de origen. Por ejemplo, un nodo de iluminación se puede etiquetar como "luz de puerta", "luz de entrada", "luz de ventana", etc. Las condiciones de actualización pueden comprender además la detección de uno de un conjunto de ubicaciones de instalación predeterminadas, como "puerta", "entrada", "ventana", "pasillo" o cualquier otro término relacionado con una

ubicación específica en la que se produzca una iluminación. El nodo se puede arreglar. Estos también pueden ser términos asociados al grupo/habitación en el que se coloca el nodo de iluminación (p. ej., baño, salón, pasillo) o términos asociados al tipo o aplicación del nodo de luz (p. ej., lámpara de pared, colgante de cocina, lámpara de techo de baño). Esta información sobre la ubicación de la instalación puede ser proporcionada, por ejemplo, por un usuario a través de la configuración en una aplicación de teléfono inteligente o recuperada de un modelo de información de construcción (BIM). En este caso particular, la unidad de determinación de umbral está ventajosamente configurada para determinar, usando la ubicación de instalación comprobada, es decir, determinar si la información de identificación de nodo incluye o no una referencia a una de un conjunto de ubicaciones de instalación predeterminadas, cuál del umbral de intensidad de la señal se van a cambiar los valores.

Por ejemplo, un nodo de iluminación etiquetado como "entrada" o "puerta" está en principio más expuesto a falsos positivos causados por el usuario que lleva el dispositivo de detección de proximidad caminando fuera de la habitación donde está instalado el nodo de iluminación, o un nodo de iluminación etiquetado como "porche" o "fachada" pueden estar más expuestos a falsos positivos causados por el usuario que lleva el dispositivo detector de proximidad caminando dentro de la habitación adyacente al porche o la fachada. Además, se puede esperar que un nodo de iluminación etiquetado como "ventana" tenga menos influencia de otras habitaciones y, por lo tanto, se puede establecer un valor de umbral de proximidad inicial comparativamente más alto.

En otra disposición, la unidad de entrada de señal del dispositivo de detección de proximidad está configurada además para recibir datos de operación indicativos de una instrucción de operación dirigida a uno o más de los nodos de iluminación para controlar el funcionamiento de los nodos de iluminación. Como se explicó anteriormente, las condiciones de actualización comprenden la detección de una de un conjunto de instrucciones de operación predeterminadas, y la unidad de determinación de umbral se conecta además a la entrada de datos de operación y se configura adicionalmente para actualizar el valor de umbral de proximidad usando el recibido. operación-datos.

Este dispositivo de detección de proximidad particular está ventajosamente configurado para actualizar los valores de umbral de proximidad basándose además en instrucciones de anulación. Las instrucciones de anulación se definen como instrucciones de operación, generadas dentro de un lapso de tiempo predeterminado desde la provisión de la instrucción de operación generada automáticamente en base a la señal de información de proximidad, y que anulan dicha instrucción de operación. Las instrucciones de anulación pueden ser generadas por un usuario o por un dispositivo externo, como un dispositivo de detección. Por ejemplo, un usuario que lleva un dispositivo de detección de proximidad camina cerca de un nodo de iluminación de origen. A una distancia determinada, el valor de intensidad de la señal de identificación recibida supera el valor de umbral de proximidad y se genera una señal de información de proximidad y se envía a una unidad de control de nodo que forma parte del dispositivo de detección de proximidad o a un dispositivo externo - unidad de control. En cualquier caso, los datos de operación que indican una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación de origen se generan automáticamente, es decir, sin más interacción del usuario, y se proporcionan al nodo de iluminación, por ejemplo, solicitando al nodo de iluminación que encienda su iluminación. unidad. El nodo de iluminación recibió los datos de operación y la unidad de iluminación se enciende. Sin embargo, dentro de un lapso de tiempo predeterminado, el usuario genera y proporciona una instrucción de operación alternativa, solicitando al nodo de iluminación que apague su unidad de iluminación.

Esta instrucción de operación alternativa es recibida por el dispositivo detector de proximidad. Basándose en un criterio adecuado de actualización del umbral, la unidad de determinación del umbral puede, en este caso, aumentar el valor de umbral de proximidad de ese nodo de iluminación, ya que el comportamiento del usuario descrito es una indicación de que el nodo de iluminación ha reaccionado de una manera no deseada por el usuario. En consecuencia, cuando se recibe una señal de identificación con un valor de intensidad de la señal dado por debajo del valor de umbral de proximidad correspondiente, pero el usuario genera datos de operación indicativos de una instrucción de operación para encender la unidad de iluminación del dispositivo de iluminación, la unidad de determinación de umbral también se puede configurar para establecer el valor de umbral de proximidad al valor de intensidad de la señal de la señal de identificación recibida.

No es necesario que las instrucciones de operación predominantes provengan de ese dispositivo de detección de proximidad que se encuentra dentro del área de proximidad. Además, otro usuario o dispositivo puede proporcionar las instrucciones de operación predominantes. Por ejemplo, un usuario que lleva un dispositivo de detección de proximidad entra en una habitación A adyacente a la habitación B donde se encuentra el nodo de iluminación y activa el funcionamiento basado en la proximidad del nodo de iluminación en B, que se enciende como resultado. Otro usuario, ubicado en B, encuentra esto perturbador y proporciona una instrucción de operación para apagar el nodo de iluminación y así anular la instrucción de operación generada automáticamente. La unidad de determinación de umbral se configura ventajosamente para actualizar el valor de umbral de proximidad para el nodo de iluminación de origen dado en función de los datos de operación recibidos proporcionados por el usuario en B. En particular, el valor de umbral de proximidad se incrementa en una cantidad predeterminada.

En una disposición ejemplar (no mostrada), uno o más de los nodos de iluminación de origen es un dispositivo de iluminación portátil tal como, pero sin limitarse a, una lámpara Hue Go. Un criterio adecuado de actualización del umbral comprende una condición de actualización que descarta el valor de intensidad de la señal de identificación

proporcionada por las fuentes de luz portátiles si el dispositivo de detección de proximidad está ubicado dentro del área de proximidad de otro nodo de iluminación, o, en otras palabras, la luz portátil se activa en función de la proximidad solo si no hay otros nodos de iluminación cerca. Además, se puede inferir un propósito de la fuente de luz portátil en función de cómo se use. Si el dispositivo de detección de proximidad determina que la luz portátil se está utilizando actualmente como fuente de luz estacionaria, se trata exactamente como cualquier otro nodo de iluminación. En caso de que el dispositivo detector de proximidad compruebe que la luz portátil se cambia de posición con frecuencia, puede tratarla como luz portátil y aplicar el criterio descrito anteriormente. Alternativamente, el dispositivo de detección de proximidad puede por defecto hacer que el umbral de proximidad para las fuentes de luz portátiles sea sustancialmente más alto que para los nodos de iluminación estacionarios, de modo que las áreas de proximidad asociadas a ellos sean sustancialmente más pequeñas y una luz portátil solo se active cuando el dispositivo de detección de proximidad está muy cerca de eso. La luz portátil se trata entonces como cualquier otro nodo de iluminación.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo de una realización particular de un procedimiento 400 para operar un dispositivo de detección de proximidad. El procedimiento comprende, en un paso 402, recibir desde los nodos de iluminación de origen, señales de identificación inalámbricas que comprenden información de identificación respectiva del nodo de iluminación. El procedimiento comprende, en un paso 404, determinar un valor de intensidad de la señal indicativo de una cantidad de potencia de señal recibida de la señal de identificación del respectivo nodo de iluminación de origen. Al determinar que el valor de intensidad de la señal recibida supera un valor de umbral de proximidad predeterminado asociado con el nodo de iluminación de origen, el procedimiento comprende, además, en un paso 406, generar y proporcionar una señal de información de proximidad indicativa de que el nodo de iluminación de origen está ubicado dentro un área de proximidad predeterminada del dispositivo de detección de proximidad. Además, al determinar el cumplimiento de un criterio de actualización de umbral almacenado previamente para actualizar un valor de umbral de proximidad dado para un nodo de iluminación de origen dado, en el que el criterio de actualización de umbral comprende una o más condiciones de actualización asociadas con la información de identificación de nodo del nodo de iluminación recibido señales de identificación, el procedimiento comprende además, en un paso 408, actualizar el valor de umbral de proximidad para el nodo de iluminación de origen dado, para redefinir el área de proximidad asociada con el nodo de iluminación de origen dado.

Particularmente, esta realización del procedimiento 400 también comprende, en un paso 410, recibir la señal de información de proximidad, en un paso 412, generar datos de operación indicativos de una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad y en un paso 414, proporcionar los datos de operación al nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 500 para controlar el funcionamiento de una disposición de iluminación. El procedimiento comprende, en un paso 502, proporcionar señales de identificación inalámbricas que comprenden información de identificación del nodo de iluminación. Además, el procedimiento comprende llevar a cabo los pasos del procedimiento 400 descritos anteriormente.

En resumen, la invención está dirigida a un dispositivo de detección de proximidad configurado para determinar un valor de intensidad de la señal indicativo de una cantidad de potencia de señal recibida de una señal de identificación de un nodo de iluminación de origen que comprende información de identificación de nodo de iluminación y que se recibe a través de una unidad de entrada de señal. También comprende una unidad de detección de proximidad configurada, al determinar que el valor de intensidad de la señal recibida excede un valor de umbral de proximidad predeterminado, para generar y proporcionar una señal de información de proximidad indicativa de que el dispositivo de detección de proximidad está dentro de un área de proximidad. También comprende una unidad de determinación de umbral configurada, al determinar el cumplimiento de un criterio de actualización de umbral almacenado previamente que comprende una o más condiciones de actualización asociadas con la información de identificación del nodo de iluminación, para actualizar el valor de umbral de proximidad para el nodo de iluminación de origen dado, para redefinir el área de proximidad asociada con el nodo de iluminación de origen dado, reduciendo así la complejidad de la adaptación del umbral.

Los expertos en la materia pueden entender y efectuar otras variaciones de las realizaciones descritas en la práctica de la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas.

En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad.

Una sola unidad o dispositivo puede cumplir las funciones de varios elementos enumerados en las reivindicaciones. El mero hecho de que determinadas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda utilizarse con ventaja.

Un programa informático puede almacenarse/distribuirse en un medio adecuado, como un medio de almacenamiento óptico o un medio de estado sólido, suministrado junto con o como parte de otro hardware, pero también puede distribuirse de otras formas, como a través de Internet. u otros sistemas de telecomunicaciones alámbricos o inalámbricos.

Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como una limitación del alcance.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección de proximidad (100), que comprende

- una unidad de entrada de señal (102) para recibir, desde nodos de iluminación de origen externo (201, 203), señales de identificación inalámbricas (B) que comprenden información de identificación de nodo de iluminación respectiva;
 - una unidad de determinación de intensidad de señal (104) conectada a la unidad de entrada de señal y configurada para determinar un valor de intensidad de la señal (S) indicativo de una cantidad de potencia de señal recibida de la señal de identificación del respectivo nodo de iluminación de origen;
 - una unidad de detección de proximidad (106) conectada a la unidad de determinación de la intensidad de la señal y configurada, al determinar que el valor de la intensidad de la señal recibida supera un valor de umbral de proximidad predeterminado ($S_{\text{ésimo}}$) asociado con el nodo de iluminación de origen, para generar y proporcionar una señal de información de proximidad (P) indicativa de que el dispositivo de detección de proximidad está ubicado dentro de un área de proximidad predeterminada (205, 207) del nodo de iluminación de origen (201, 203); y caracterizado porque el dispositivo de detección de proximidad (100) comprende además:

- una unidad de determinación de umbral (108) conectada a la unidad de entrada de señal, a la unidad de determinación de intensidad de señal y a la unidad de detección de proximidad y configurada, al determinar el cumplimiento de un criterio de actualización de umbral (C) prealmacenado, para actualizar un valor de umbral de proximidad dado para un nodo de iluminación de origen dado, en el que el criterio de actualización de umbral comprende una o más condiciones de actualización asociadas con la información de identificación de nodo de iluminación de las señales de identificación recibidas, para actualizar el valor de umbral de proximidad para el nodo de iluminación de origen dado, para redefinir el área de proximidad asociada con el nodo de iluminación de origen dado.

2. El dispositivo de detección de proximidad de la reivindicación 1, que comprende además una unidad de control de nodo (112) configurada para:

- recibir la señal de información de proximidad (P) desde la unidad de detección de proximidad (106);
 - generar datos de operación (O) indicativos de una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad; y
 - proporcionar los datos de operación (O) al nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad.

3. El dispositivo de detección de proximidad de la reivindicación 1, en el que

- la unidad de determinación de umbral está configurada para determinar una serie de áreas de proximidad de nodos de iluminación de origen dentro de las cuales se ubica simultáneamente el dispositivo de detección de proximidad; en el que:

- las condiciones de actualización comprenden una detección de un aumento de dicho número; y en el que
 - la unidad de determinación de umbral está configurada, al cumplir el criterio de actualización de umbral, para aumentar el valor de umbral de proximidad de al menos uno de los nodos de iluminación de origen que se encuentran dentro de la respectiva área de proximidad en una cantidad predeterminada.

4. El dispositivo de detección de proximidad de la reivindicación 3, en el que la unidad de determinación de umbral está configurada, además:

- para determinar, con el uso de la información de identificación de nodo de iluminación recibida, información de potencia indicativa de una cantidad de potencia de transmisión de la respectiva señal de identificación; y
 - para determinar, con el uso de la información de potencia, cuál de los valores umbral de intensidad de la señal debe cambiarse.

5. El dispositivo de detección de proximidad de la reivindicación 3, en el que

- la unidad de determinación del umbral está configurada además para determinar, a partir de la información de identificación del nodo de iluminación recibida, información de ubicación indicativa de una ubicación de instalación asignada del nodo de iluminación de origen; en el que
 - las condiciones de actualización comprenden una detección de uno de un conjunto de ubicaciones de instalación predeterminadas; y en el que
 - la unidad de determinación de umbral está configurada para determinar, con el uso de la ubicación de instalación comprobada, cuál de los valores de umbral de intensidad de señal debe cambiarse.

6. El dispositivo de detección de proximidad de la reivindicación 1, en el que la unidad de entrada de señal está configurada además para recibir datos de operación indicativos de una instrucción de operación dirigida a uno o más de los nodos de iluminación para controlar el funcionamiento de los nodos de iluminación; en el que

- las condiciones de actualización comprenden una detección de una de un conjunto de instrucciones operativas predeterminadas; y en el que
- la unidad de determinación del umbral se conecta además a la entrada de datos de operación y se configura adicionalmente para actualizar el valor de umbral de proximidad con el uso de los datos de operación recibidos.

7. Una disposición de iluminación (250) que comprende:

- un dispositivo de detección de proximidad (200) de acuerdo con la reivindicación 1;
- al menos un nodo de iluminación (201, 203) que incluye:
 - una unidad de iluminación configurada para emitir luz;
 - una unidad de salida de señal de identificación para proporcionar una señal de identificación inalámbrica que comprende información de identificación del nodo de iluminación;
 - una unidad de entrada para recibir datos de operación que comprende una instrucción de operación
 - una unidad de control de iluminación configurada para recibir la instrucción de operación y para controlar el funcionamiento de la unidad de iluminación con el uso de la instrucción de operación; y
 - una unidad de control de disposición (220) configurada para recibir, desde el dispositivo de detección de proximidad, la señal de información de proximidad (P) y para generar y proporcionar datos de operación (O) que comprenden una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad.

8. La disposición de iluminación de la reivindicación 7, en la que el dispositivo de detección de proximidad comprende la unidad de control de la disposición.

9. La disposición de iluminación de la reivindicación 7, en la que la provisión de las señales de identificación inalámbricas y de los datos de operación se realiza de acuerdo con un protocolo de comunicación inalámbrica IEEE 802.15.4.

10. Procedimiento (400) para operar un dispositivo de detección de proximidad, que comprende:

- recibir (402), desde nodos de iluminación de origen, señales de identificación inalámbricas que comprenden información de identificación de nodo de iluminación respectiva;
- determinar (404) un valor de intensidad de la señal indicativo de una cantidad de potencia de señal recibida de la señal de identificación del respectivo nodo de iluminación de origen;
- al determinar que el valor de intensidad de la señal recibida supera un valor de umbral de proximidad predeterminado asociado con el nodo de iluminación de origen, generar y proporcionar (406) una señal de información de proximidad indicativa de que el nodo de iluminación de origen está ubicado dentro de un área de proximidad predeterminada del dispositivo de detección de proximidad; y caracterizado por
- al determinar el cumplimiento de un criterio de actualización de umbral almacenado previamente para actualizar un valor de umbral de proximidad dado para un nodo de iluminación de origen dado, en el que el criterio de actualización de umbral comprende una o más condiciones de actualización asociadas con la información de identificación del nodo de las señales de identificación recibidas, actualizar (408) el valor de umbral de proximidad para el nodo de iluminación de origen dado, para redefinir el área de proximidad asociada con el nodo de iluminación de origen dado.

11. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende, además:

- recibir (410) la señal de información de proximidad;
- generar (412) datos de operación indicativos de una instrucción de operación predeterminada para controlar el funcionamiento del nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad; y
- proporcionar (414) los datos de operación al nodo de iluminación de origen dentro del área de proximidad.

12. Un procedimiento (500) para controlar el funcionamiento de una disposición de iluminación, comprendiendo el procedimiento:

- proporcionar (502) señales de identificación inalámbricas que comprenden información de identificación de nodos de iluminación;
- llevar a cabo el procedimiento de la reivindicación 11.

13. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el procedimiento de la reivindicación 10.

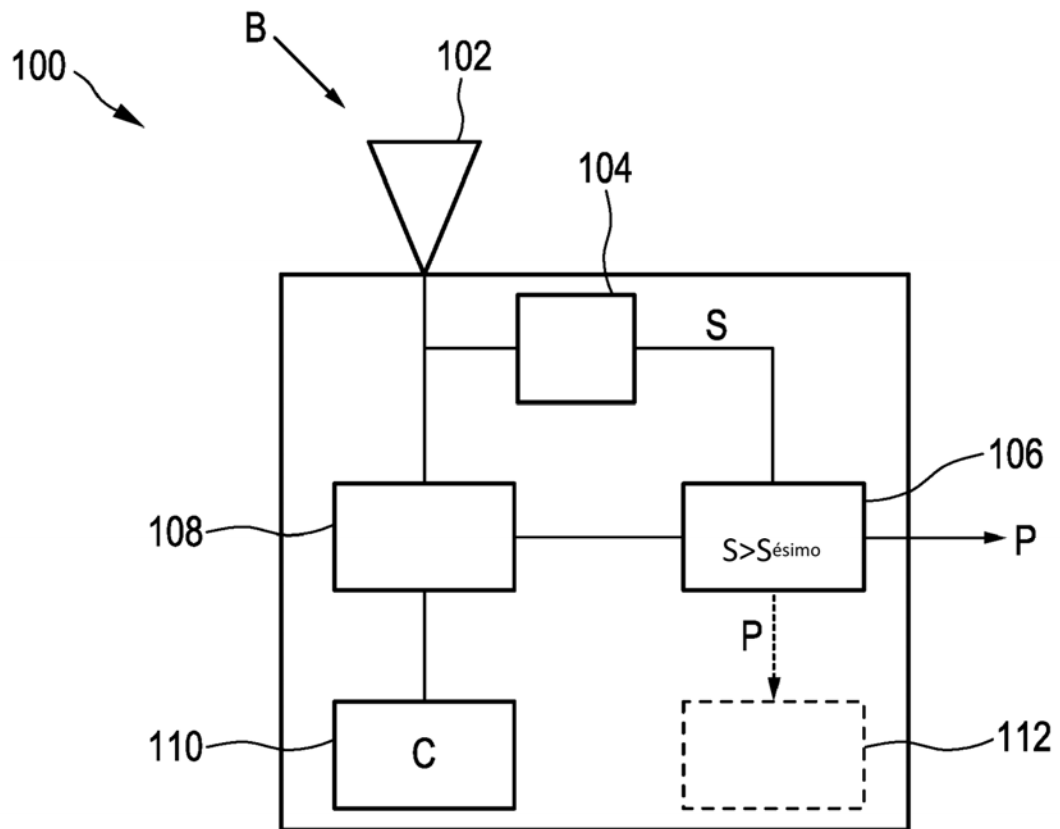


Figura 1

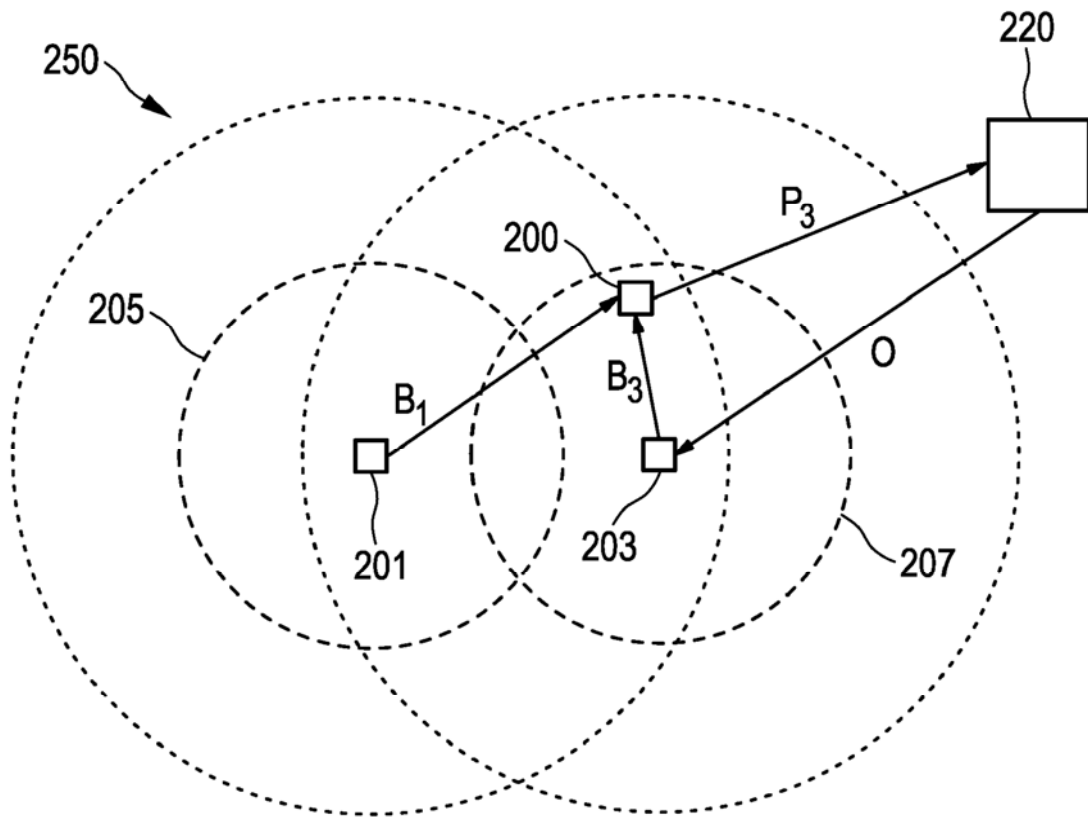


Figura 2

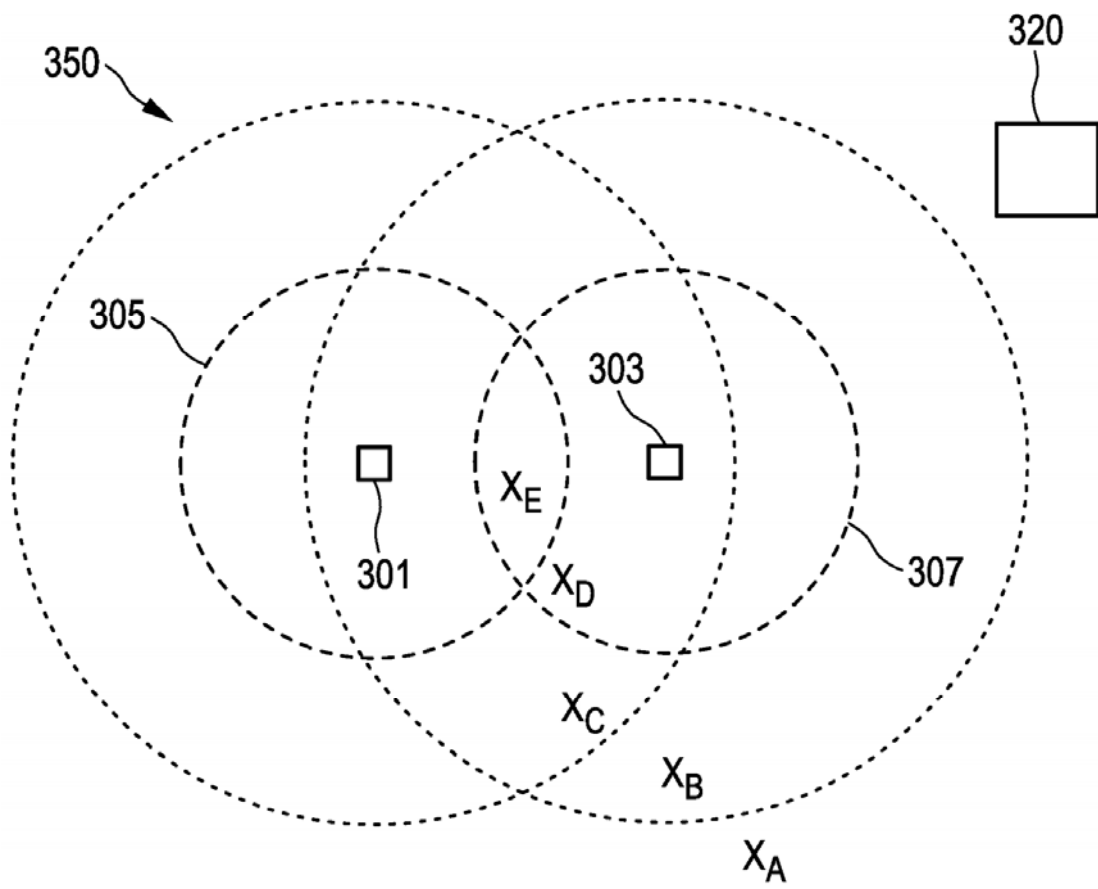


Figura 3A

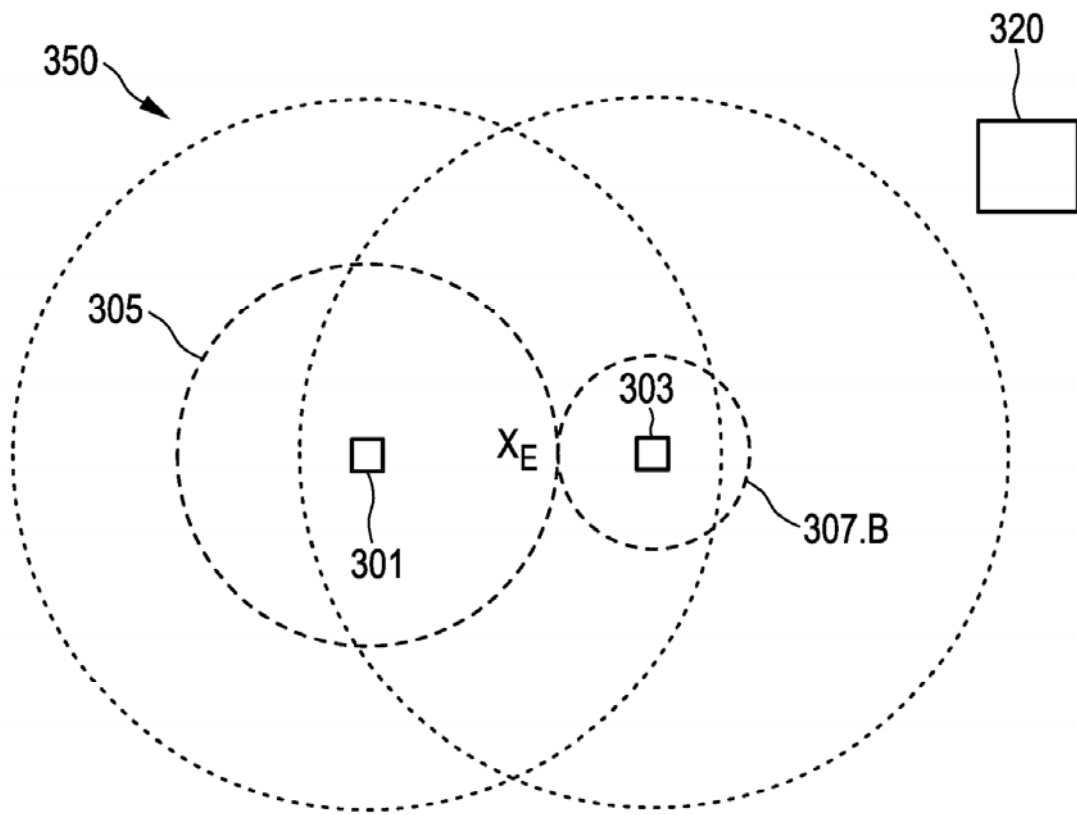


Figura 3B

400

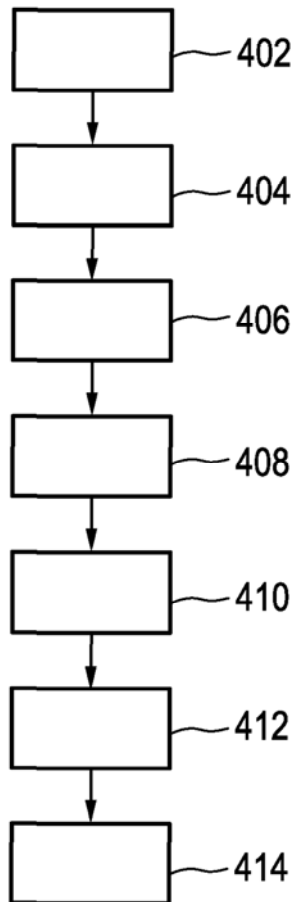


Figura 4

500

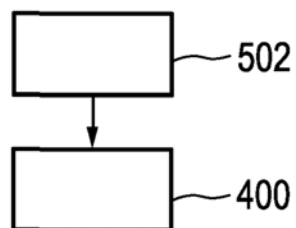


Figura 5