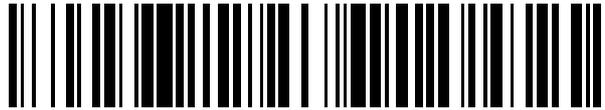


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 751**

51 Int. Cl.:

**H04W 12/08**

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2015 PCT/EP2015/081405**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2016 WO16119989**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2015 E 15820184 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3251388**

54 Título: **Método y aparatos para detección de proximidad para el control de dispositivo**

30 Prioridad:

**27.01.2015 EP 15152583**

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

**17.02.2020**

73 Titular/es:

**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)  
High Tech Campus 48  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**DE VAAN, ADRIANUS JOHANNES STEPHANUS  
MARIA;  
WIJGERDEN, JAN y  
LINNARTZ, JOHAN-PAUL MARIE GERARD**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 742 751 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**

Método y aparatos para detección de proximidad para el control de dispositivo

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un controlador, un sistema y un método para proporcionar control de un dispositivo mediante un dispositivo de control.

10 Antecedentes de la invención

La aparición de Internet de las cosas proporciona a los humanos la posibilidad de controlar dispositivos para el hogar, la oficina y aplicaciones comerciales. En muchas de estas aplicaciones, el dispositivo controlable se controla a través de un dispositivo de control portátil (por ejemplo, un teléfono inteligente o una tableta). Los dispositivos controlables (por ejemplo, una lámpara, un termostato, un sistema HVAC, etc.) se pueden controlar de forma manual o automática. Se requiere un enlace entre el dispositivo de control y el dispositivo controlable. Una vez que se ha establecido este enlace, el usuario puede enviar comandos de control al dispositivo controlable. Uno de los problemas que surge es que el usuario sigue siendo capaz de controlar los parámetros del dispositivo controlable siempre que el usuario esté conectado al dispositivo controlable, aunque el dispositivo de control no esté en la misma habitación que el dispositivo controlable. La solicitud de patente US20140106735 A1 divulga una solución a este problema mediante un método para determinar la distancia de un dispositivo de control portátil con respecto a un dispositivo controlable a través de una o más balizas de RF. Se estima la proximidad entre los dos dispositivos y se proporciona el control del dispositivo si los dispositivos están dentro de una proximidad predeterminada. Sin embargo, este método requiere una pluralidad de balizas de RF distribuidas por todo el entorno, lo que da como resultado una solución compleja al problema.

La solicitud de patente EP 2731371 A1 divulga un sistema de transmisión de datos que incluye un terminal de usuario (por ejemplo, una tableta) configurado para detectar un sonido alrededor del terminal de usuario y una ubicación durante un período de tiempo y transmitir información sobre el sonido detectado y la ubicación detectada en un aparato externo (por ejemplo, un servidor remoto). El aparato externo está configurado para recibir la información con respecto al sonido detectado y la ubicación detectada, determinar un grupo de usuarios en función de la información recibida con respecto al sonido detectado y la ubicación detectada, y transmitir datos relevantes para el grupo de usuarios con el terminal de usuario. En este sistema, una pluralidad de sonidos pueden ser detectados por una pluralidad de terminales de usuario, cuyos sonidos, detectados durante el mismo período de tiempo, pueden compararse para determinar que la pluralidad de terminales de usuario son parte del mismo grupo de usuarios.

35 Resumen de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un controlador, un sistema y un método para controlar un dispositivo es una forma menos compleja.

40 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, el objeto se logra mediante un controlador para otorgar a un dispositivo de entrada de usuario el control de un dispositivo de iluminación que comprende al menos una fuente de luz. El controlador comprende:

45 ● un receptor dispuesto para recibir una primera señal de sonido grabada dentro de un primer marco de tiempo por un primer sensor de sonido y una segunda señal de sonido grabada dentro de un segundo marco de tiempo por un segundo sensor de sonido ubicado en el dispositivo de entrada del usuario, y para recibir un comando de control desde el dispositivo de entrada del usuario, y

50 ● un procesador dispuesto para determinar un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, en donde el primer marco de tiempo y el segundo marco de tiempo se superponen al menos parcialmente, y para otorgar al usuario el control del dispositivo de entrada del dispositivo de iluminación si se ha determinado un nivel suficiente de similitud,

55 en donde el controlador está dispuesto además para controlar el dispositivo de iluminación con base en el comando de control cuando el control del dispositivo de iluminación se ha otorgado al dispositivo de entrada del usuario.

El controlador utiliza la comparación de sonido para determinar si el dispositivo de entrada del usuario (por ejemplo, un teléfono inteligente) está en el mismo espacio que el primer sensor de sonido. Las características y la ubicación del primer sensor de sonido determinan el área de control del dispositivo de iluminación, y en la realización en donde el primer sensor de sonido está en el mismo espacio que el dispositivo de iluminación, el controlador puede determinar si el dispositivo de entrada del usuario está en el mismo espacio que el dispositivo de iluminación. Es ventajoso utilizar la comparación de sonido para determinar si el dispositivo de entrada del usuario está en el mismo espacio que el dispositivo de iluminación, porque es menos probable que las señales de sonido pasen a través de paredes y ventanas en comparación con, por ejemplo, las señales de radio. Además, usar la comparación de sonido es ventajoso porque

permite la creación de un espacio de control del dispositivo de iluminación con base en las características y la ubicación del primer sensor de sonido. Las características del segundo sensor de sonido determinan aún más el espacio de control del dispositivo de iluminación porque, si el espacio de control del primer sensor de sonido y el espacio de control del segundo sensor de sonido se superponen al menos parcialmente, el controlador puede otorgar al dispositivo de entrada de usuario el control del dispositivo de iluminación.

En una realización del controlador, el procesador está dispuesto además para filtrar al menos una característica de sonido de la primera señal de sonido y/o al menos una característica de sonido de la segunda señal de sonido antes de determinar el nivel de similitud. Esto permite que el controlador determine eliminar, por ejemplo, las señales de baja frecuencia, que tienen menos probabilidades de ser reflejadas y más susceptibles de ser absorbidas por las paredes, lo que disminuye la posibilidad de que el sonido de las habitaciones vecinas se use para la comparación. Una ventaja adicional de filtrar las características de sonido es que puede simplificar la comparación de la señal de sonido, lo que puede resultar en una baja transmisión de datos y una comparación de sonido más rápida.

En una realización del controlador, el procesador está dispuesto además para determinar un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, que comprenden ambos un sonido de fondo grabado en la ubicación de sus respectivos sensores de sonido. La ventaja de esta realización es que el controlador determina si el dispositivo de entrada del usuario está en el mismo espacio que el primer sensor de sonido sin la necesidad de un emisor de sonido activo. El sonido de fondo a menudo solo es audible dentro de la habitación en la que se encuentra la fuente de sonido, lo que permite al controlador determinar si el dispositivo de entrada del usuario está en la misma habitación que el primer sensor de sonido y, en la realización en donde el primer sensor de sonido está en el mismo espacio que el dispositivo de iluminación, el dispositivo de iluminación.

En una realización del controlador, el controlador comprende además un transmisor dispuesto para transmitir una señal de solicitud al primer sensor de sonido y al segundo sensor de sonido, la señal de solicitud solicita a los sensores de sonido que transmitan la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido de su respectivo sensor de sonido al controlador. En esta realización, el controlador puede seleccionar las ventanas de tiempo en donde el controlador verifica si el dispositivo de entrada del usuario está presente en el espacio de control del dispositivo de iluminación. Esto puede ocurrir, por ejemplo, periódicamente, o puede ocurrir, por ejemplo, en el momento en que el dispositivo de entrada del usuario está conectado a la misma red que el controlador.

En una realización adicional del controlador, el transmisor está dispuesto para transmitir la señal de solicitud con base en una solicitud de conexión, en donde la solicitud de conexión se recibe desde el primer dispositivo de entrada del usuario. En esta realización, el dispositivo de entrada del usuario puede enviar la solicitud de conexión al controlador para obtener el control del dispositivo de iluminación. La solicitud de conexión puede comprender además la segunda señal de sonido, o recibir la segunda señal de sonido del dispositivo de entrada del usuario puede ser representativa de la solicitud de conexión. El controlador puede transmitir la señal de solicitud al primer sensor de sonido para solicitar la primera señal de sonido. Esta realización es ventajosa porque permite que el controlador otorgue al dispositivo de entrada del usuario el control del dispositivo de iluminación cuando lo solicita el dispositivo de entrada del usuario.

El receptor está además dispuesto para recibir un comando de control desde el dispositivo de entrada del usuario. En esta realización, el controlador está dispuesto además para controlar el dispositivo de iluminación con base en el comando de control cuando el control del dispositivo de iluminación se ha otorgado al dispositivo de entrada del usuario. Esto es ventajoso si el controlador está integrado en, por ejemplo, en un sistema de gestión de edificios, ya que permite que el controlador reciba comandos de control del dispositivo de entrada del usuario y controle el dispositivo de iluminación en función del comando de control, si el controlador ha determinado que el dispositivo de entrada del usuario está en el espacio de control del dispositivo de iluminación.

En una realización del controlador, el controlador está dispuesto además para comunicarse con el dispositivo de entrada del usuario para el que se ha otorgado el control de uno o más dispositivos de iluminación. El controlador puede comunicarse además con el dispositivo de entrada del usuario al que no se le ha otorgado el control de dispositivos. Esto es ventajoso porque permite al usuario ver qué dispositivos están en el rango de control del dispositivo de entrada del usuario y, opcionalmente, cuáles no.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, el objeto se logra mediante un sistema para otorgar a un dispositivo de entrada de usuario el control de un dispositivo de iluminación que comprende al menos una fuente de luz, el sistema comprende:

- un primer sensor de sonido,
- el dispositivo de iluminación, y
- un controlador que comprende un receptor dispuesto para recibir una primera señal de sonido grabada dentro de un primer marco de tiempo por el primer sensor de sonido y una segunda señal de sonido grabada dentro de un segundo marco de tiempo por un segundo sensor de sonido ubicado en el dispositivo de entrada del usuario, y para recibir un comando de control desde el dispositivo de entrada del usuario y un procesador dispuesto para determinar un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, en donde el primer marco de

tiempo y el segundo marco de tiempo se superponen al menos parcialmente, y para otorgar al usuario control del dispositivo de entrada del dispositivo de iluminación si se ha determinado un nivel suficiente de similitud,

5 en donde el controlador está dispuesto además para controlar el dispositivo de iluminación con base en el comando de control cuando el control del dispositivo de iluminación se ha otorgado al dispositivo de entrada del usuario.

10 En una realización del sistema, el sistema comprende además un altavoz dispuesto para producir una tercera señal de sonido. El altavoz puede estar comprendido en el controlador, en el dispositivo de iluminación, en el dispositivo de entrada del usuario, en el primer sensor de sonido o en un dispositivo adicional. La tercera señal de sonido puede producirse cuando, por ejemplo, no hay suficiente sonido de fondo en el espacio de control del dispositivo de iluminación. En esta realización, el procesador está dispuesto además para determinar un nivel de similitud entre la tercera señal de sonido y la primera señal de sonido y/o la segunda señal de sonido, y para otorgar al usuario el control del dispositivo de entrada del dispositivo de iluminación si se ha determinado un nivel suficiente de similitud. En una realización adicional, la tercera señal de sonido es al menos parcialmente ultrasonido. La ventaja de usar una tercera señal de sonido de ultrasonido es que los humanos no pueden escuchar el sonido, mientras que el primer sensor de sonido y el segundo sensor de sonido pueden estar dispuestos para grabar la señal de ultrasonido. Una ventaja adicional de usar una señal de sonido producida es que el controlador puede determinar la distancia entre el altavoz y el dispositivo de entrada del usuario y/o el dispositivo de iluminación determinando la duración a partir de la cual el primer sensor de sonido recibe la tercera señal de sonido y/o el segundo sensor de sonido, que puede habilitar opciones adicionales para otorgar al usuario el control del dispositivo de entrada del dispositivo de iluminación

20 El dispositivo de iluminación comprende al menos una fuente de luz para ser controlada por el controlador. En esta realización, el dispositivo de iluminación puede ser, por ejemplo, un dispositivo de iluminación (por ejemplo, una lámpara LED) dispuesta para proporcionar iluminación general.

25 En una realización del sistema, el controlador puede comprender además el primer sensor de sonido. En esta realización, la ubicación del controlador y las características del primer sensor de sonido determinan el espacio de control del dispositivo de iluminación. Esta realización es ventajosa cuando el controlador está, por ejemplo, comprendido en un sistema de control de automatización del hogar que puede, por ejemplo, estar ubicado en el mismo espacio que el dispositivo de iluminación. Por lo tanto, un usuario que opera el primer dispositivo de entrada de usuario (por ejemplo, un teléfono inteligente) solo puede controlar el dispositivo de iluminación si el usuario está en el mismo espacio que el controlador (y con ello el dispositivo de iluminación).

30 En una realización del sistema, el controlador está comprendido en el dispositivo de entrada del usuario. Esta realización proporciona la ventaja de que el procesador del dispositivo de entrada del usuario puede usarse para realizar la comparación de la señal, y que un transceptor/receptor del dispositivo de entrada del usuario puede usarse para recibir la primera señal de sonido del primer sensor de sonido. Dado que la segunda señal de sonido se graba en el dispositivo de entrada del usuario, el procesador del dispositivo de entrada del usuario puede recibir la segunda señal de sonido inmediatamente. Otra ventaja de esta realización es que el dispositivo de entrada del usuario también puede proporcionar una plataforma de interfaz entre el dispositivo de entrada del usuario, el primer sensor de sonido y el dispositivo de iluminación, eliminando así el requisito del controlador para poder comunicarse con el dispositivo de entrada del usuario, el primer sensor de sonido y el dispositivo de iluminación. Además, el uso del dispositivo de entrada del usuario como dispositivo de control reduce la complejidad del controlador, lo que mejora la usabilidad del sistema y reduce el hardware y los costes.

40 En una realización del sistema, el controlador está comprendido en el dispositivo de iluminación. En esta realización, el controlador puede, por ejemplo, recibir un comando de control del dispositivo de entrada del usuario y usar este comando de control para ajustar un parámetro de control del dispositivo de iluminación. El controlador puede recibir además, junto con el comando de control, la segunda señal de sonido del dispositivo de entrada del usuario y, al recibir la segunda señal de sonido, transmitir una señal de solicitud al primer sensor de sonido para proporcionar la primera señal de sonido grabada en un marco de tiempo al menos parcialmente superpuesto con el marco de tiempo en donde se graba la segunda señal de sonido para determinar si se debe ajustar el parámetro de control del dispositivo de iluminación. En una realización adicional, el controlador puede comprender además el primer sensor de sonido, integrando así el primer sensor de sonido y el controlador en el dispositivo de iluminación. Esto puede reducir la complejidad del sistema y puede reducir el hardware y los costes.

45 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, el objeto se logra mediante un método para otorgar a un dispositivo de entrada de usuario el control de un dispositivo de iluminación, el método comprende los pasos de:

- 60
- recibir una primera señal de sonido grabada dentro de un primer marco de tiempo por un primer sensor de sonido,
  - recibir una segunda señal de sonido grabada dentro de un segundo marco de tiempo por un segundo sensor de sonido ubicado en el dispositivo de entrada del usuario,
  - 65 • determinar un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, en donde el primer marco de tiempo y el segundo marco de tiempo se superponen al menos parcialmente, y

• otorgar al usuario el control del dispositivo de entrada del dispositivo de iluminación si se ha determinado un nivel de similitud suficiente,

5 el método comprende además los pasos de:

• recibir un comando de control del dispositivo de entrada del usuario, y

10 • controlar el dispositivo de iluminación con base en el comando de control cuando el control del dispositivo de iluminación se ha otorgado al dispositivo de entrada del usuario.

El comando de control puede basarse en una entrada del usuario y se ejecuta solo si el control se ha otorgado al dispositivo de entrada del usuario. El comando de control puede recibirse desde el dispositivo de entrada del usuario. Adicional o alternativamente, el comando de control puede ser una configuración de control predefinida, opcionalmente almacenada en el controlador, que se ejecuta si las señales de sonido muestran suficiente similitud.

15

Breve descripción de los dibujos

20 Lo anterior, así como objetos adicionales, características y ventajas de los dispositivos y métodos divulgados, se entenderán mejor a través de la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de realizaciones de dispositivos y métodos, con referencia a los dibujos adjuntos, en el cual:

La figura 1 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar a un dispositivo de entrada de usuario el control de un dispositivo controlable;

25

La figura 2 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar el control de un primer dispositivo de entrada de usuario de un dispositivo controlable, y no otorgar el control de un segundo dispositivo de entrada de usuario del dispositivo controlable;

30 La figura 3 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar a un dispositivo de entrada de usuario el control de un dispositivo controlable, en donde el controlador comprende el primer sensor de sonido;

35 La figura 4 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar a un dispositivo de entrada de usuario el control de un dispositivo controlable, en donde el controlador está comprendido en el dispositivo de entrada de usuario;

40 La figura 5 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar a un dispositivo de entrada de usuario el control de un dispositivo controlable, en donde el controlador está comprendido en el dispositivo controlable;

45 La figura 6 muestra esquemáticamente una realización de una interfaz de usuario de un dispositivo de entrada de usuario que indica si el usuario puede controlar un dispositivo de iluminación; y

La figura 7 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un método para otorgar a un dispositivo de entrada de usuario el control de un dispositivo controlable.

50 Todas las figuras son esquemáticas, no necesariamente a escala, y generalmente solo muestran partes que son necesarias para dilucidar la invención, en donde otras partes pueden omitirse o simplemente sugerirse.

Descripción detallada de realizaciones

55 La figura 1 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar a un dispositivo 102 de entrada de usuario el control de un dispositivo 104 controlable, el sistema además comprende un controlador 100 y un primer sensor 110 de sonido. El controlador 100 comprende un receptor 106 dispuesto para recibir una primera señal de sonido grabada dentro de un primer marco de tiempo por el primer sensor 110 de sonido. El receptor 106 está además dispuesto para recibir una segunda señal de sonido grabada dentro de un segundo marco de tiempo por un segundo sensor 112 de sonido ubicado en el dispositivo 102 de entrada de usuario. El controlador 100 comprende además un procesador 108 dispuesto para determinar un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, en donde el primer marco de tiempo y el segundo marco de tiempo se superponen al menos parcialmente. El procesador 108 está dispuesto además para otorgar al dispositivo 102 de entrada de usuario el control del dispositivo 104 controlable si se ha determinado un nivel suficiente de similitud. El nivel de similitud que se requiere para otorgar el control del dispositivo 104 controlable puede estar predeterminado y/o puede depender de las opciones de interacción previstas entre el dispositivo 102 de entrada de usuario y el dispositivo 104 controlable (para algunas realizaciones puede ser un 50% de similitud suficiente, mientras que en otras realizaciones se puede requerir una similitud del 90%). El controlador 100 puede comprender además un transmisor (no mostrado) para

65

comunicar al dispositivo 102 de entrada de usuario que se ha otorgado el control del dispositivo 104 controlable. El controlador 100 puede recibir la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido a través de cualquier sistema de comunicación inalámbrico o por cable. Se pueden utilizar varias tecnologías de comunicación inalámbricas conocidas en la técnica, por ejemplo, Bluetooth, Wi-Fi o ZigBee. Se puede seleccionar una tecnología de comunicación inalámbrica específica basada, por ejemplo, en el consumo de potencia del controlador de comunicación para la tecnología inalámbrica y/o el rango de comunicación de las señales inalámbricas. Muchos dispositivos de consumo hoy en día ya están equipados con una o más tecnologías de comunicación, lo cual es ventajoso porque estos dispositivos de consumo pueden servir como una plataforma de interfaz entre el controlador 100, el primer sensor 110 de sonido, el dispositivo 102 de entrada de usuario y el dispositivo 104 controlable. La tecnología de comunicación puede usarse además para comunicar que el dispositivo 102 de entrada de usuario ha recibido el control del dispositivo 104 controlable. Esta concesión puede comunicarse al dispositivo 104 controlable, que le permite recibir comandos del dispositivo de interfaz de usuario, o el dispositivo 102 de entrada de usuario, que le permite transmitir un comando de control al dispositivo 104 controlable.

El receptor 106 del controlador 100 está dispuesto para recibir la primera señal de sonido del primer sensor 110 de sonido (por ejemplo, un micrófono) y el segundo sensor 112 de sonido (por ejemplo, un micrófono del dispositivo 102 de entrada de usuario). El primer sensor 110 de sonido está dispuesto para grabar la primera señal de sonido y, opcionalmente, está dispuesto para comunicar la primera señal de sonido al controlador 100. El primer sensor 110 de sonido puede ser un micrófono independiente conectado al controlador 100 a través de una red, comprendido en el dispositivo 104 controlable o estar comprendido en un dispositivo adicional (por ejemplo, en una cámara conectada a un sistema de gestión de edificios). El segundo sensor 112 de sonido está ubicado en el dispositivo 102 de entrada de usuario, que puede estar dispuesto para comunicar la segunda señal de sonido al controlador 100. Las características (ubicación, direccionalidad, etc.) del primer sensor 110 de sonido y el segundo sensor 112 de sonido determinan el espacio de control del dispositivo 104 controlable, porque el dispositivo 102 de entrada de usuario solo puede controlar el dispositivo 104 controlable si la segunda señal de sonido, grabada en el dispositivo 102 de entrada de usuario, también es grabada por el primer sensor 110 de sonido y se determina un nivel suficiente de similitud. La sensibilidad del primer sensor 110 de sonido y el segundo sensor 112 de sonido puede determinar además el espacio de control del dispositivo 104 controlable. Ajustar la sensibilidad de cualquiera de los sensores de sonido puede aumentar o disminuir el tamaño del espacio de control. En una realización donde se desea un pequeño espacio de control, por ejemplo para un dispositivo de iluminación de escritorio, la sensibilidad del primer sensor 110 de sonido puede ser baja. En una realización adicional donde se desea un gran espacio de control, por ejemplo para un dispositivo de iluminación de techo, la sensibilidad del primer sensor 110 de sonido puede ser alta. Opcionalmente, el controlador 100 y/o el dispositivo 102 de entrada de usuario pueden estar dispuestos además para ajustar una característica del primer sensor 110 de sonido y/o el segundo sensor 112 de sonido. La característica puede ajustarse automáticamente, durante la puesta en marcha del controlador 100 y el dispositivo 104 controlable y/o a través de una entrada de usuario. Ejemplos de características ajustables son la direccionalidad y/o la sensibilidad del sensor de sonido.

Un aspecto adicional que puede influir en el espacio de control del dispositivo 104 controlable es la ubicación del primer sensor 110 de sonido. Se puede preferir que el primer sensor 110 de sonido esté ubicado cerca del dispositivo 104 controlable (por ejemplo, en la misma habitación) y que las características del primer sensor 110 de sonido y la técnica de análisis/comparación de sonido se seleccionan para eliminar situaciones en donde se detectan sonidos que se originan desde fuera de la habitación. En una realización, el primer sensor 110 de sonido puede estar ubicado cerca del dispositivo 104 controlable, por ejemplo un controlador de un sistema de calefacción, en donde el espacio en donde el primer sensor 110 de sonido es capaz de capturar el sonido está ubicado cerca del controlador del sistema de calefacción. Por lo tanto, un usuario solo puede controlar el sistema de calefacción con el dispositivo 102 de entrada de usuario, por ejemplo, un teléfono inteligente, si la primera señal de sonido (grabada cerca del controlador del sistema de calefacción) y la segunda señal de sonido (grabada en el teléfono inteligente) muestran suficientes similitudes, lo que indica que el teléfono inteligente está en el espacio de control (es decir, en la misma habitación) del primer sensor 110 de sonido. En otra realización, el primer sensor 110 de sonido puede ubicarse alejado del dispositivo 104 controlable, por ejemplo, un dispositivo de iluminación de techo alto, en donde puede ser necesario que el primer sensor 110 de sonido cree el espacio de control a nivel del suelo.

En una realización adicional, el controlador 100 puede recibir una pluralidad de primeras señales de sonido de una pluralidad de primeros sensores de sonido. En esta realización, el dispositivo 104 controlable puede tener múltiples espacios de control (cada primer sensor 110 de sonido cubre un espacio de control), lo que permite a los usuarios controlar el dispositivo 104 controlable desde diferentes ubicaciones. Esto es ventajoso, por ejemplo, en grandes espacios (por ejemplo, espacios de oficina), donde puede desearse que el dispositivo 104 controlable necesite ser controlado desde varias ubicaciones (por ejemplo, un proyector en un espacio de oficina que puede controlarse desde múltiples escritorios, cada escritorio compuesto por un primer sensor 110 de sonido).

El tipo de sensor de sonido para el primer y/o el segundo sensor 112 de sonido puede seleccionarse en relación con el contexto en donde se utilizará el sensor de sonido. Las opciones de interacción previstas entre el dispositivo 102 de entrada de usuario y el dispositivo 104 controlable pueden determinar la selección de un sensor de sonido específico. El sensor de sonido puede ser, por ejemplo, un sensor de sonido omnidireccional, creando así un espacio de control con su centro en el sensor de sonido. El primer sensor 110 de sonido puede ser un sensor de sonido cardioide, que

puede usarse para crear un espacio de control del primer sensor 110 de sonido para cubrir una parte de una habitación. Opcionalmente, se pueden usar múltiples sensores de sonido cardioide para dividir una habitación en múltiples espacios de control. El primer sensor 110 de sonido puede ser un sensor de sonido parabólico, que crea un haz de detección de sonido estrecho y, por lo tanto, un espacio de control direccional. El uso de un sensor de sonido parabólico es ventajoso, por ejemplo, en un espacio de oficina con uno o más escritorios, en donde cada escritorio puede tener su propio dispositivo de iluminación controlable y cada escritorio requiere su propio espacio de control. Se pueden usar otros tipos de sensores de sonido, por ejemplo sensores de sonido subcardioide, hipercardioide o supercardioide, o una combinación de sensores de sonido, en realizaciones adicionales.

En una realización, el procesador 108 está dispuesto además para filtrar al menos una característica de sonido de la primera señal de sonido y/o al menos una característica de sonido de la segunda señal de sonido antes de determinar el nivel de similitud. Esto permite que el controlador 100 determine eliminar, por ejemplo, las señales de baja frecuencia, que tienen menos probabilidades de ser reflejadas y más susceptibles de ser absorbidas por las paredes, eliminando así la posibilidad de que el sonido de las habitaciones vecinas se use para la comparación. Esto puede eliminar aún más los sonidos que se originan en ubicaciones remotas en la comparación de la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido. Otro ejemplo es filtrar sonidos dentro de un rango de frecuencia específico y/o un rango de amplitud específico, lo que permite, por ejemplo, usar solo sonidos que se originan del habla para comparar. Se pueden usar varios tipos de sonido presentes en el espacio de control del primer sensor 110 de sonido para la comparación. El procesador 108 puede estar dispuesto, por ejemplo, para determinar un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, en donde la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido comprenden sonido de fondo grabado en la ubicación de sus respectivos sensores de sonido. La comparación de la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido puede comprender los pasos de: analizar la primera señal de sonido y analizar la segunda señal de sonido y determinar similitudes entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido. Se pueden usar diversos métodos de comparación de sonido conocidos en la técnica para comparar la primera señal de sonido con la segunda señal de sonido. Un ejemplo de un método de comparación de sonido es el análisis rápido de la Transformada de Fourier, en donde se utilizan algoritmos para calcular la densidad de energía espectral de varias frecuencias. Los algoritmos pueden usarse, por ejemplo, para identificar ecos, identificar diferentes tipos de sonido (por ejemplo, ruido de fondo, habla o ruido repetitivo) y para filtrar al menos una característica de sonido de la primera señal de sonido y al menos una característica de sonido de la segunda señal de sonido antes de determinar el nivel de similitud. Otro método de comparación de señal de sonido conocido en la técnica es el análisis de espectrograma. En este método, por ejemplo, es posible filtrar señales de sonido con alta amplitud. La eliminación de todos los sonidos con amplitudes bajas antes de la comparación puede dar como resultado una transmisión de datos baja y una comparación de sonido más rápida. La ventaja de este método es su capacidad de comparar señales de sonido sujetas a interferencia de objetos en el espacio físico. Los métodos de comparación mencionados anteriormente pueden usarse para determinar que el sonido ha pasado a través de una pared o a través de una ventana, por ejemplo cuando, después de la comparación, se detecta un nivel de similitud con una diferencia sustancial en la amplitud.

El procesador 108 puede estar dispuesto además para estimar la certeza de que un dispositivo 102 de entrada de usuario esté en el espacio de control del dispositivo 104 controlable con base en el nivel de similitud de las señales de sonido. El procesador 108 puede estar dispuesto además para limitar el control del dispositivo 104 controlable con base en la estimación. Por ejemplo, el procesador 108 puede estimar un 90% de certeza de que un primer dispositivo de entrada de usuario está en el espacio de control del dispositivo 104 controlable, siendo el dispositivo 104 controlable, por ejemplo, un controlador para un sistema HVAC, y un 20% de certeza de que un el segundo dispositivo de entrada de usuario está en el espacio de control del controlador del sistema HVAC, proporcionando así un control total del sistema HVAC al primer dispositivo de entrada de usuario, y un control limitado del sistema HVAC al segundo dispositivo de entrada de usuario (el segundo dispositivo de entrada de usuario es posible que solo pueda, por ejemplo, hacer pequeños ajustes a la temperatura de la habitación y no se pueda encender o apagar el sistema HVAC).

En una realización, el controlador 100 comprende además un transmisor dispuesto para transmitir una señal de solicitud al primer sensor 110 de sonido y el segundo sensor 112 de sonido, la señal de solicitud solicita a los sensores de sonido que transmitan la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido al controlador 100. Esto permite que el controlador 100 determine cuándo solicitar las señales de sonido para la comparación. El momento en que las señales de sonido son recibidas o solicitadas por el controlador 100 puede depender de la realización del controlador 100. En un primer ejemplo, el controlador 100 puede, después de solicitar la primera y segunda señal de sonido y determinar un nivel suficiente de similitud entre las señales de sonido establecer una conexión temporal entre el dispositivo 102 de entrada de usuario y el dispositivo 104 controlable. Esto puede permitir que el dispositivo 102 de entrada de usuario controle el dispositivo 104 controlable, por ejemplo, durante un intervalo de tiempo predeterminado. Cuando el intervalo de tiempo se acerca a su fin, se pueden solicitar nuevamente señales de sonido y compararlas para actualizar la concesión del control. El ejemplo mencionado anteriormente utiliza la finalización de un intervalo de tiempo predeterminado como un disparador para solicitar las señales de sonido. Se pueden usar otros disparadores para solicitar las señales de sonido. Por ejemplo, un dispositivo adicional conectado a la misma red que el controlador 100 puede disparar la transmisión de la señal de solicitud. El encendido de un dispositivo de iluminación en una habitación, por ejemplo, puede ser detectado o comunicado al controlador 100, que puede solicitar la primera señal de sonido desde el primer sensor 110 de sonido (ubicado en la habitación) y el segundo sensor 112 de sonido desde el dispositivo 102 de entrada de usuario, por ejemplo, un reloj inteligente que comprende una aplicación de control de

iluminación para controlar la luz en la habitación. Si el procesador 108 ha determinado un nivel suficiente de similitud, el dispositivo 102 de entrada de usuario tendrá el control del dispositivo de iluminación en la habitación. Al obtener el control, se puede comunicar una configuración de preferencia de luz del usuario al dispositivo de iluminación o el usuario puede proporcionar una entrada de usuario a través del reloj inteligente para ajustar la salida de luz. Adicional o alternativamente, la detección de un dispositivo 102 de entrada de usuario en la misma red que el controlador 100 puede ser un disparador para transmitir la señal de solicitud para determinar la ubicación del dispositivo 102 de entrada de usuario en relación con uno o más primeros sensores 110 de sonido. Adicional o alternativamente, una aplicación relacionada con el control del dispositivo 104 controlable que se ejecuta en el dispositivo 102 de entrada de usuario puede transmitir la segunda señal de sonido al controlador 100, después de lo cual el controlador 100 puede transmitir la señal de solicitud de la primera señal de sonido al primer sensor 110 de sonido.

En una realización adicional, el transmisor está dispuesto para transmitir la señal de solicitud con base en una solicitud de conexión, en donde la solicitud de conexión se recibe desde el primer dispositivo 102 de entrada de usuario. En esta realización, el dispositivo 102 de entrada de usuario puede enviar la solicitud de conexión al controlador 100 para obtener el control del dispositivo 104 controlable. La solicitud de conexión (es decir, el disparador para solicitar la primera señal de sonido del primer sensor 110 de sonido) puede comprender además la segunda señal de sonido. Los ejemplos mencionados anteriormente de disparadores para transmitir el comando de solicitud son ejemplos, y los expertos en la materia podrán diseñar muchos disparadores alternativos sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

En una realización, el sistema comprende además un altavoz dispuesto para producir una tercera señal de sonido. El altavoz puede estar comprendido en el controlador, en el dispositivo controlable, en el dispositivo de entrada del usuario, en el primer sensor de sonido o en un dispositivo adicional. El procesador 108 puede estar dispuesto además para comparar la primera señal de sonido y/o la segunda señal de sonido con la tercera señal de sonido, y para otorgar al dispositivo 102 de entrada de usuario el control del dispositivo 104 controlable si ha sido determinado un nivel suficiente de similitud entre las señales de sonido. La tercera señal de sonido puede ser una señal de sonido audible, un infrasonido o un ultrasonido. El procesador 108 del controlador 100 puede solicitar la emisión de la tercera señal de sonido mediante el altavoz al recibir cualquiera de los disparadores mencionados anteriormente (por ejemplo, al detectar el dispositivo 102 de entrada de usuario en la red, al ejecutar una aplicación en el dispositivo 102 de entrada de usuario, al recibir un comando de control del dispositivo 102 de entrada de usuario, etc.). El procesador 108 del controlador 100 puede estar dispuesto además para determinar la duración después de la cual la tercera señal de sonido es recibida por el primer sensor 110 de sonido y el segundo sensor 112 de sonido. Esto permite además que el procesador 108 del controlador 100 determine la distancia entre el altavoz y el primer y/o el segundo sensor 112 de sonido en función de la duración determinada. Esto puede usarse además para determinar el rango de control máximo (es decir, la distancia entre el primer sensor 110 de sonido y el segundo sensor 112 de sonido) en el que el dispositivo 102 de entrada de usuario puede controlar el dispositivo 104 controlable. En otra realización, el altavoz puede estar dispuesto para emitir un identificador integrado en la tercera señal de sonido. El identificador puede comprender, por ejemplo, un código representativo del espacio (por ejemplo, número de habitación) o representativo del dispositivo 104 controlable dentro del espacio, permitiendo así que el procesador 108 determine, después de la comparación de sonido, que el dispositivo 102 de entrada de usuario está en el espacio de control de un dispositivo 104 controlable específico.

En una realización adicional, el dispositivo 104 controlable comprende al menos una fuente de luz dispuesta para proporcionar iluminación general. En esta realización, el dispositivo 102 de entrada de usuario puede estar dispuesto además para controlar un parámetro de control de al menos una fuente de luz del dispositivo 104 controlable. El dispositivo 104 controlable puede ser, por ejemplo, un dispositivo de iluminación (por ejemplo, una bombilla Philips Hue, un TLED, una lámpara LED, etc.). Una aplicación puede ejecutarse en el dispositivo 102 de entrada de usuario, la aplicación puede comprender una interfaz de usuario que permite la entrada de usuario, que puede usarse para controlar, por ejemplo, el parámetro de control de al menos una fuente de luz.

La figura 2 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar a un primer dispositivo 202 de entrada de usuario el control de un dispositivo 204 controlable, y no otorgar a otro dispositivo 202' de entrada de usuario el control del dispositivo 204 controlable. La figura 2 muestra un interior de una sala 200, la habitación 200 que comprende el controlador 100, el primer 210 sensor de sonido, un dispositivo 204 de iluminación (es decir, el dispositivo controlable), un primer usuario 220 con un primer dispositivo 202 de entrada de usuario (por ejemplo, una tableta) que comprende el segundo sensor 212 de sonido, todos conectados a través de una red (no mostrada). La figura muestra además, fuera de la habitación, un usuario 220' adicional con un dispositivo 202' de entrada de usuario adicional (por ejemplo, un teléfono inteligente) que comprende un segundo sensor 212' de sonido adicional, que también están conectados a través de la red. La figura también muestra una indicación de un primer sonido 230 (de fondo) dentro de la habitación 200, y una indicación de un sonido 230' adicional (de fondo) fuera de la habitación. En esta realización, el primer sensor 210 de sonido graba una primera señal de sonido, el segundo sensor 212 de sonido graba una segunda señal de sonido y el sensor 212' de sonido adicional graba una señal de sonido adicional, en donde las señales de sonido comprenden el sonido 230, 230' (de fondo) grabado en su respectiva ubicación. En el ejemplo de la figura 2, el rango del primer sensor 210 de sonido cubre la sala 200, por lo tanto, el espacio de control del dispositivo 204 de iluminación (es decir, el dispositivo controlable) también cubre la sala 200. El rango del segundo sensor 212 de sonido y el rango del sensor 212' de sonido adicional depende de los sensores 212,

212' de sonido de sus respectivos dispositivos 202, 202' de entrada de usuario. El procesador del controlador 100 recibe la primera, la segunda y las señales de sonido adicionales a través de la red y las compara para determinar si las señales de sonido muestran similitudes, determinando así si las señales de sonido se grabaron en el mismo espacio. En este ejemplo, el procesador puede determinar que el primer dispositivo 202 de entrada de usuario está en el espacio de control del dispositivo 204 de iluminación porque la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido muestran suficientes similitudes, y se puede otorgar el control del dispositivo 204 de iluminación al primer dispositivo 202 de entrada de usuario. La primera señal de sonido y la señal de sonido adicional muestran similitudes nulas o limitadas. Por lo tanto, el procesador del controlador 100 puede determinar que el dispositivo 202' de entrada de usuario adicional no está en el espacio de control del dispositivo 204 de iluminación y puede determinar no otorgarle al dispositivo 202' de entrada de usuario adicional el control del dispositivo 204 de iluminación, excluyendo así al segundo usuario 220' del control del dispositivo 204 de iluminación. La configuración de la figura 2 es un ejemplo, y los expertos en la materia podrán diseñar muchas configuraciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

La figura 3 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar al dispositivo 102 de entrada de usuario el control del dispositivo 104 controlable, en donde el controlador 300 comprende el primer sensor 110 de sonido. En esta realización, la ubicación del controlador 300 y las características del primer sensor 110 de sonido determinan el espacio de control del dispositivo 104 controlable. Esta realización es ventajosa cuando el controlador 300 está, por ejemplo, comprendido en un terminal de control de automatización del hogar ubicado en el mismo espacio que el dispositivo 104 controlable. El dispositivo 104 controlable puede ser, por ejemplo, un dispositivo de aire acondicionado dispuesto para ser controlado por el terminal de control de automatización del hogar, que solo puede ser controlado por un usuario ubicado en el mismo espacio que el dispositivo de aire acondicionado. El terminal de control de automatización del hogar puede recibir un comando de control y la segunda señal de sonido del dispositivo 102 de entrada de usuario, después de lo cual compara la segunda señal de sonido con la primera señal de sonido (grabada, por ejemplo, por un micrófono comprendido en el terminal de control de automatización del hogar), determinando así si el dispositivo 102 de entrada de usuario está ubicado en el mismo espacio que el terminal de control de automatización del hogar, y con ello en el mismo espacio que el dispositivo de aire acondicionado. Por lo tanto, un usuario que opera el primer dispositivo de entrada de usuario (por ejemplo, un teléfono inteligente) solo puede controlar el dispositivo de aire acondicionado si el usuario está en el mismo espacio que el terminal de control de automatización del hogar.

La figura 4 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar a un dispositivo 400 de entrada de usuario el control del dispositivo 104 controlable, en donde el controlador 100 está comprendido en el dispositivo 400 de entrada de usuario. Esta realización permite al procesador de el dispositivo 400 de entrada de usuario, por ejemplo, un reloj inteligente, para determinar el nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido (grabada en el reloj inteligente), y que puede usarse un transceptor/receptor del reloj inteligente para recibir la primera señal de sonido del primer sensor 110 de sonido. Si el procesador del reloj inteligente determina un nivel suficiente de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, el reloj inteligente puede ser capaz de controlar el dispositivo 104 controlable (por ejemplo abrir una puerta electrónica), que puede ocurrir automáticamente si las señales de sonido muestran un nivel suficiente de similitud o mediante un comando de entrada de usuario recibido en una interfaz de usuario (por ejemplo, una pantalla táctil) del reloj inteligente. Una ventaja de usar un dispositivo 400 de entrada de usuario para la comparación de sonido es que el dispositivo 400 de entrada de usuario también puede proporcionar una plataforma de interfaz entre el dispositivo 400 de entrada de usuario, el primer sensor 110 de sonido y el dispositivo 104 controlable.

La figura 5 muestra esquemáticamente una realización de un sistema de acuerdo con la invención para otorgar al dispositivo 102 de entrada de usuario el control del dispositivo 104 controlable, en donde el controlador 100 está comprendido en el dispositivo 500 controlable. El controlador 100 puede estar comprendido en, por ejemplo, un sistema de sonido doméstico, y puede recibir un comando de control (por ejemplo, un comando para aumentar el volumen) del dispositivo 102 de entrada de usuario (por ejemplo, una computadora portátil). El controlador puede recibir además, junto con el comando de control, la segunda señal de sonido grabada por un micrófono de la computadora portátil y, al recibir la segunda señal de sonido, transmitir una señal de solicitud al primer sensor 110 de sonido para solicitar la primera señal de sonido grabada en un marco de tiempo que se superpone al menos parcialmente con el marco de tiempo en donde se graba la segunda señal de sonido para determinar si se debe aumentar el volumen del sistema de sonido doméstico. En una realización adicional, el dispositivo 502 controlable puede comprender además el primer sensor 110 de sonido. Por ejemplo, el controlador 100 puede estar comprendido en un dispositivo de iluminación que comprende el primer sensor 110 de sonido. Este dispositivo de iluminación puede ser controlado por el dispositivo de entrada del usuario, siempre que el controlador 100 en el dispositivo de iluminación determine un nivel suficiente de similitud entre la primera señal de sonido grabada y la segunda señal de sonido recibida desde el dispositivo 102 de entrada de usuario.

En una realización, el controlador 100 está dispuesto además para comunicarse con el dispositivo 102 de entrada de usuario para el cual se ha otorgado el control de uno o más dispositivos 104 controlables. Opcionalmente, el controlador 100 está dispuesto además para comunicarse con el dispositivo 102 de entrada de usuario al que no se ha otorgado el control de uno o más dispositivos 104 controlables. El controlador 100 puede ser, por ejemplo, capaz de comunicar al usuario qué dispositivos controlables 104 están en la misma red que el dispositivo 102 de entrada de

5 usuario y cuáles pueden ser controlados por el dispositivo 102 de entrada de usuario en función del nivel suficiente de similitud entre la primera y la segunda señal de sonido. Un ejemplo de esta realización se ilustra en la figura 6. La figura 6 muestra esquemáticamente una realización de una interfaz 602 de usuario de un dispositivo 600 de entrada de usuario que indica si el usuario puede controlar un dispositivo 604, 604' de iluminación. En esta realización, la interfaz 602 de usuario proporciona información sobre la conexión entre el dispositivo 600 de entrada de usuario y una pluralidad de dispositivos 604, 604' de iluminación. En este ejemplo, la interfaz de usuario muestra los dispositivos 604, 604' de iluminación que están conectados a la misma red que el dispositivo 600 de entrada de usuario. Un icono de lámpara negra ilustra que el dispositivo 600 de entrada de usuario está ubicado en el espacio de control de un dispositivo 604 de iluminación y un icono de lámpara gris ilustra que el dispositivo 600 de entrada de usuario no está ubicado en el espacio de control de un dispositivo 604' de iluminación. La interfaz de usuario muestra además los parámetros que puede ajustar el usuario, en este ejemplo una configuración 606, 606' de encendido/apagado y una configuración 608 de brillo.

15 La figura 7 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un método 700 de acuerdo con la invención de otorgar a un dispositivo 102 de entrada de usuario el control de un dispositivo 104 controlable. El método 700 comprende los siguientes pasos:

- 20 • recibir 702 una primera señal de sonido grabada dentro de un primer marco de tiempo por un primer sensor 110 de sonido,
- recibir 704 una segunda señal de sonido grabada dentro de un segundo marco de tiempo por un segundo sensor 112 de sonido ubicado en el dispositivo 102 de entrada de usuario,
- 25 • determinar 706 un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, en donde el primer marco de tiempo y el segundo marco de tiempo se superponen al menos parcialmente, y
- otorgar 708 al dispositivo 102 de entrada de usuario el control del dispositivo 104 controlable si se ha determinado un nivel suficiente de similitud.

30 En otra realización, el método 700 de la figura 7 comprende los pasos adicionales de recibir una entrada de usuario (por ejemplo, en el dispositivo 102 de entrada de usuario), generar un comando de control con base en la entrada de usuario y controlar el dispositivo 104 controlable con base en el comando de control cuando el control del dispositivo 104 controlable se ha otorgado al dispositivo 102 de entrada de usuario.

35 Debe observarse que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran en lugar de limitar la invención, y que los expertos en la técnica podrán diseñar muchas realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

40 En las reivindicaciones, los signos de referencia colocados entre paréntesis no se interpretarán como limitativos de la reivindicación. El uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de elementos o pasos distintos de los establecidos en una reivindicación. El artículo "un" o "uno, una" que precede a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. La invención puede implementarse por medio de hardware que comprende varios elementos distintos, y por medio de un ordenador o unidad de procesamiento adecuadamente programada. En la reivindicación del dispositivo que enumera varios medios, varios de estos medios pueden estar incorporados por el mismo elemento de hardware. El mero hecho de que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse con ventaja.

**REIVINDICACIONES**

1. Un controlador (100) para otorgar a un dispositivo (102) de entrada de usuario el control de un dispositivo (104) de iluminación que comprende al menos una fuente de luz, comprendiendo el controlador (100):
- 5 - un receptor (106) dispuesto para recibir una primera señal de sonido grabada dentro de un primer marco de tiempo por un primer sensor (110) de sonido y una segunda señal de sonido grabada dentro de un segundo marco de tiempo por un segundo sensor (112) de sonido ubicado en el dispositivo (102) de entrada de usuario, y para recibir un comando de control desde el dispositivo (102) de entrada de usuario, y
- 10 - un procesador (108) dispuesto para determinar un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, en donde el primer marco de tiempo y el segundo marco de tiempo se superponen al menos parcialmente, y para otorgar al dispositivo (102) de entrada de usuario el control del dispositivo (104) de iluminación si se ha determinado un nivel de similitud suficiente,
- 15 en donde el controlador (100) está dispuesto además para controlar el dispositivo (104) de iluminación en función del comando de control cuando el control del dispositivo (104) de iluminación se ha otorgado al dispositivo (102) de entrada de usuario.
- 20 2. El controlador (100) de la reivindicación 1, en donde el procesador (108) está dispuesto además para filtrar al menos una característica de sonido de la primera señal de sonido y/o al menos una característica de sonido de la segunda señal de sonido antes de determinar el nivel de similitud.
3. El controlador (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador (100) comprende además un transmisor dispuesto para transmitir una señal de solicitud al primer sensor (110) de sonido y/o el segundo sensor (112) de sonido, la señal de solicitud solicitando a los sensores de sonido que transmitan la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido al controlador (100).
- 25 4. El controlador (100) de la reivindicación 3, en donde el receptor (106) está dispuesto además para recibir una solicitud de conexión desde el dispositivo (102) de entrada de usuario para conectarse al dispositivo (104) de iluminación, y en donde el transmisor está dispuesto para transmitir la señal de solicitud con base en la solicitud de conexión.
- 30 5. El controlador (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador (100) está dispuesto además para comunicarse con el dispositivo (102) de entrada de usuario para el que se ha otorgado el control de uno o más dispositivos (104) de iluminación.
- 35 6. Un sistema para otorgar a un dispositivo (102) de entrada de usuario el control de un dispositivo (104) de iluminación que comprende al menos una fuente de luz, el sistema comprende:
- 40 - un primer sensor (110) de sonido,
- el dispositivo (104) de iluminación, y
- 45 - un controlador (100) que comprende un receptor (106) dispuesto para recibir una primera señal de sonido grabada dentro de un primer marco de tiempo por el primer sensor (110) de sonido y una segunda señal de sonido grabada dentro de un segundo marco de tiempo por un segundo sensor (112) de sonido ubicado en el dispositivo (102) de entrada de usuario, y para recibir un comando de control desde el dispositivo (102) de entrada de usuario,
- 50 y un procesador (108) dispuesto para determinar un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, en donde el primer marco de tiempo y el segundo marco de tiempo se superponen al menos parcialmente, y para otorgar al dispositivo (102) de entrada de usuario el control del dispositivo (104) de iluminación si se ha determinado un nivel de similitud suficiente,
- 55 en donde el controlador (100) está dispuesto además para controlar el dispositivo (104) de iluminación en función del comando de control cuando el control del dispositivo (104) de iluminación se ha otorgado al dispositivo (102) de entrada de usuario.
- 60 7. El sistema de la reivindicación 6, en donde el sistema comprende además un altavoz dispuesto para producir una tercera señal de sonido, y en donde el procesador (108) está además dispuesto para determinar un nivel de similitud entre la tercera señal de sonido y la primera señal de sonido y/o la segunda señal de sonido, y para otorgar al dispositivo (102) de entrada de usuario el control del dispositivo (104) de iluminación si se ha determinado un nivel suficiente de similitud.
- 65 8. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en donde el controlador (100) comprende el primer sensor (110) de sonido.

9. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en donde el controlador (100) está comprendido en el dispositivo (102) de entrada de usuario.

5 10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde el controlador (100) está comprendido en el dispositivo (104) de iluminación.

11. Un método (700) para otorgar a un dispositivo (102) de entrada de usuario el control de un dispositivo (104) de iluminación, comprendiendo el método (700) los pasos de:

10 - recibir (702) una primera señal de sonido grabada dentro de un primer marco de tiempo por un primer sensor (110) de sonido,

15 - recibir (704) una segunda señal de sonido grabada dentro de un segundo marco de tiempo por un segundo sensor (112) de sonido ubicado en el dispositivo (102) de entrada de usuario,

- determinar (706) un nivel de similitud entre la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido, en donde el primer marco de tiempo y el segundo marco de tiempo se superponen al menos parcialmente, y

20 - otorgar (708) al dispositivo (102) de entrada de usuario el control del dispositivo (104) de iluminación si se ha determinado un nivel suficiente de similitud,

El método comprende además los pasos de:

25 - recibir un comando de control desde el dispositivo (102) de entrada de usuario, y

- controlar el dispositivo (104) de iluminación basándose en el comando de control cuando el control del dispositivo (104) de iluminación se ha otorgado al dispositivo (102) de entrada de usuario.

30 12. El método de la reivindicación 11, en donde la primera señal de sonido y la segunda señal de sonido comprenden el sonido de fondo grabado en la ubicación de sus respectivos sensores de sonido.

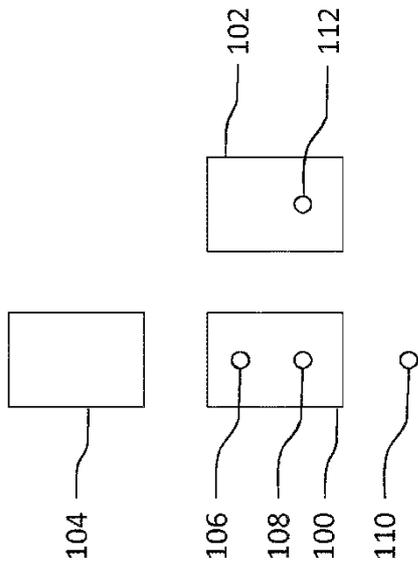


Fig. 1

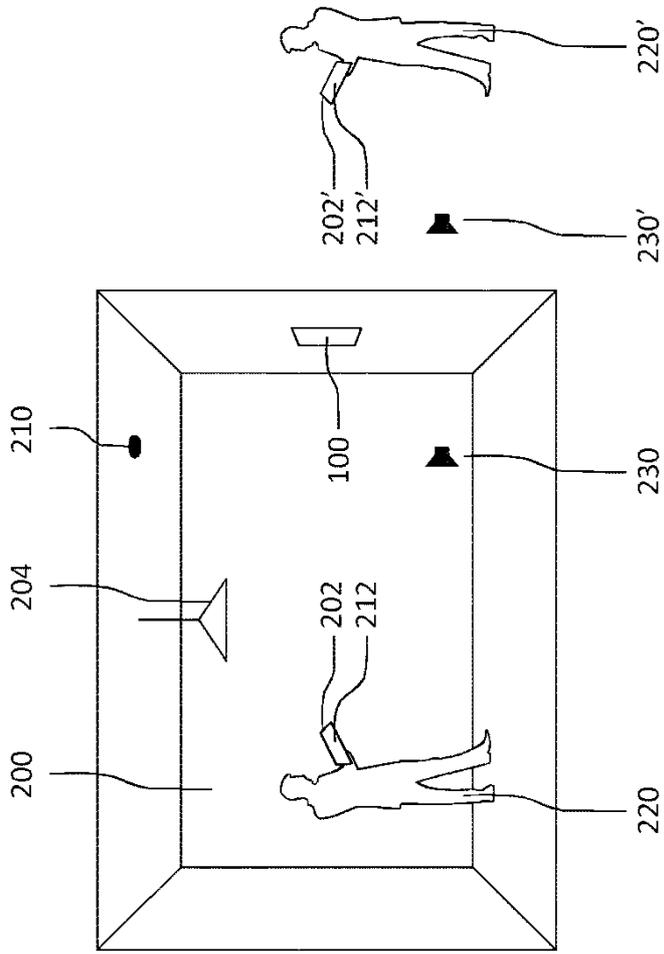


Fig. 2

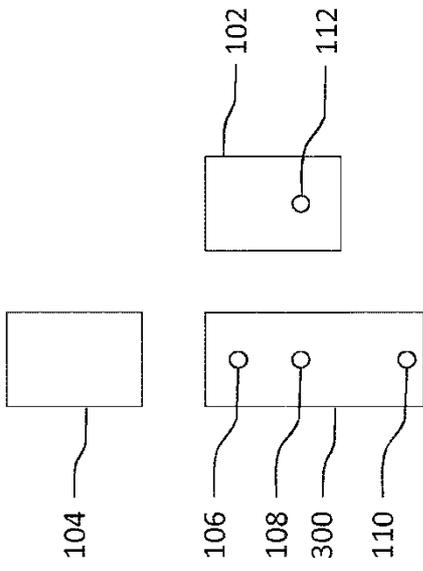


Fig. 3

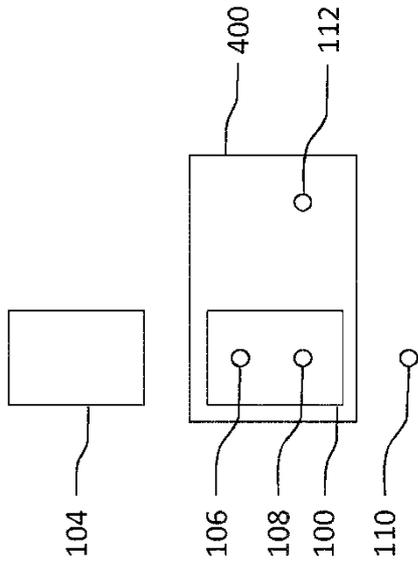


Fig. 4

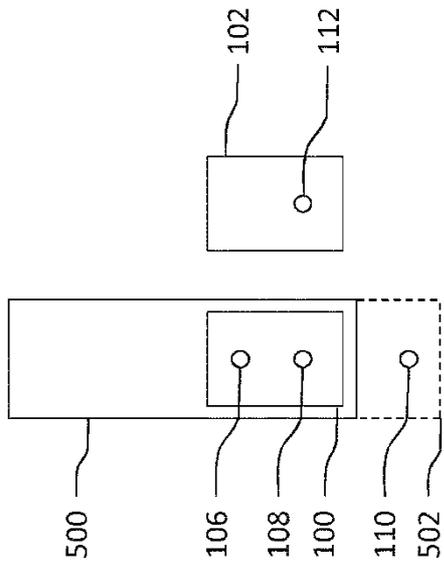


Fig. 5

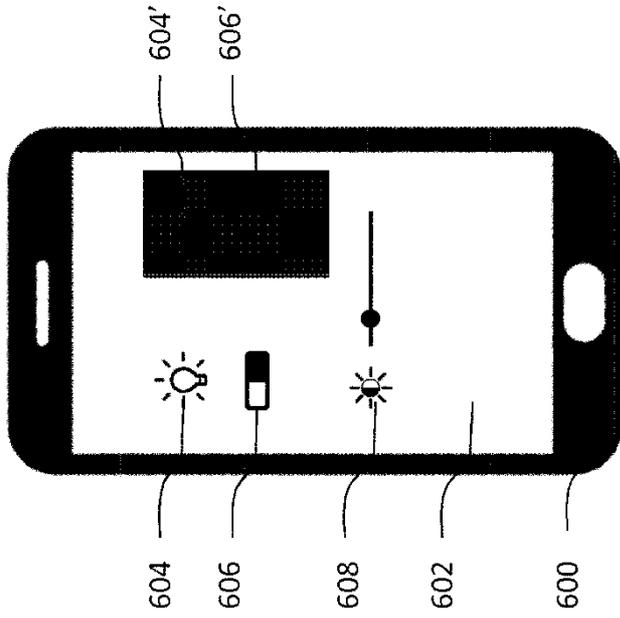


Fig. 6

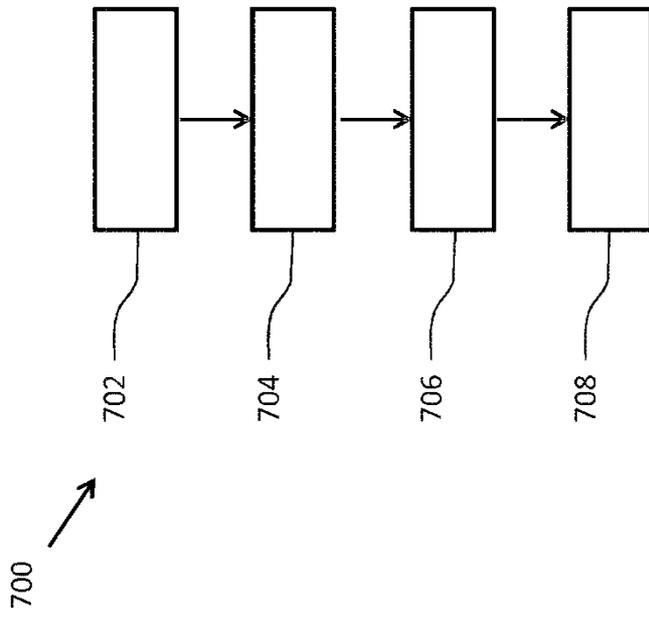


Fig. 7