

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 610**

51 Int. Cl.:

H05B 47/165 (2010.01)

H05B 45/20 (2010.01)

H05B 47/155 (2010.01)

H05B 47/125 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2021** **PCT/EP2021/063419**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2021** **WO21239560**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2021** **E 21726132 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025** **EP 4159006**

54 Título: **Determinación de una región de análisis de imágenes para iluminación de entretenimiento en base a una métrica de distancia**

30 Prioridad:

25.05.2020 EP 20176239

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

13.05.2025

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MEERBEEK, BERENT, WILLEM y
ALIAKSEYEU, DZMITRY, VIKTOROVICH

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 3 017 610 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

Determinación de una región de análisis de imágenes para iluminación de entretenimiento en base a una métrica de distancia

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un sistema para controlar una fuente de luz basándose en un análisis de contenido de imagen en una región de análisis de dicho contenido de imagen mientras que una pantalla muestra dicho contenido de imagen.

La invención se refiere además a un procedimiento para controlar una fuente de luz basándose en un análisis de contenido de imagen en una región de análisis de dicho contenido de imagen mientras que una pantalla muestra dicho contenido de imagen.

La invención también se refiere a un producto de programa informático que permite que un sistema informático realice dicho procedimiento.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La aplicación Philips HueSync para PC con Windows y ordenadores Apple lleva la atmósfera de un juego, música o una película directamente a la habitación con el usuario. Cuando la aplicación está activa, las luces seleccionadas reproducirán efectos de luz para acompañar el contenido. Un nuevo producto llamado HDMI Sync box, un módulo HDMI, se ha añadido recientemente a la cartera de entretenimiento Hue. Este nuevo dispositivo no requiere un ordenador y está diseñado para su uso con dispositivos de transmisión y juegos conectados al televisor.

Se puede montar una tira de luz pixelada alrededor de un televisor para crear una experiencia inmersiva, como la experiencia creada por el televisor descrito en el documento EE.UU. 2010/0097408 A1. Uno de los problemas clave con una tira pixelada alrededor del televisor es que los televisores generalmente se colocan a diferentes distancias antes de una superficie por diferentes consumidores. La superficie puede ser una pared u otra superficie sobre la que se proyecta la luz, por ejemplo, la parte posterior de un gabinete donde se ha colocado el televisor.

Por ejemplo, algunos consumidores pueden montar el televisor directamente en la pared, mientras que otros pueden ponerlo en un gabinete o mesa de TV a 10-20 cm de la pared. Aunque el documento EE.UU. 2010/0097408 A1 describe el cambio de la posición del ángulo de las fuentes de luz pixeladas en el televisor basándose en la distancia a una pared, todavía hay una gran diferencia entre la calidad de los efectos de luz de entretenimiento cuando el televisor está cerca de la pared y la calidad de los efectos de luz de entretenimiento cuando el televisor está más lejos de la pared.

El documento WO2020/089150A1 describe un sistema para determinar uno o más efectos de luz basándose en un análisis de contenido de vídeo. De este modo, se aplica un procedimiento de extracción de color seleccionado para extraer un color de uno o más fotogramas de dicho contenido de vídeo. Efectos de luz basados en dicho color extraído se generan posteriormente en una fuente de luz.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un primer objeto de la invención es proporcionar un sistema que sea capaz de controlar una fuente de luz para generar efectos de luz de entretenimiento cuya calidad dependa menos de la distancia entre la fuente de luz y una superficie.

Un segundo objeto de la invención es proporcionar un procedimiento que se pueda utilizar para controlar una fuente de luz para generar efectos de luz de entretenimiento cuya calidad dependa menos de la distancia entre la fuente de luz y una superficie.

La presente invención se expone en el conjunto adjunto de reivindicaciones independientes y reivindicaciones dependientes. En particular, la invención se define mediante un sistema según la reivindicación 1 y mediante un procedimiento según la reivindicación 14. Realizaciones adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

En un primer aspecto de la invención, un sistema para controlar una fuente de luz basándose en un análisis del contenido de imagen en una región de análisis de dicho contenido de imagen mientras una pantalla muestra dicho contenido de imagen, comprende al menos una interfaz de entrada, al menos una interfaz de salida y al menos un procesador configurado para obtener dicho contenido de imagen a través de dicha al menos una interfaz de entrada, obtener una distancia entre dicha fuente de luz y una superficie, determinar un tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis según dicha distancia, determinar una característica de dicho contenido de imagen analizando dicho contenido de imagen en dicha región de análisis, determinar un efecto de luz según dicha característica y controlar, a través de dicha al menos una interfaz de salida, dicha fuente de luz para generar dicho efecto de luz sobre la superficie. El efecto de luz puede comprender un color y/o una intensidad.

Dicha característica puede comprender o ser, por ejemplo, un color, por ejemplo, un valor de píxel y/o, por ejemplo, una intensidad. Dicha característica puede ser, por ejemplo, un color en toda la aplicación, donde dicho color puede determinarse analizando dicho contenido de imagen en dicha región de análisis, es decir, por ejemplo, con una metodología de extracción de color.

Cuando la fuente de luz se coloca relativamente lejos de la superficie (por ejemplo, una pared), la mezcla de luz de diferentes fuentes de luz de un dispositivo de iluminación pixelado, también denominados píxeles, ocurrirá automáticamente mediante mezcla óptica. Cuanto mayor sea la distancia entre la fuente de luz/píxel y la superficie, más se mezclará la luz emitida por las fuentes de luz/píxeles. A corta distancia, apenas habrá mezcla entre los píxeles. Pruebas de percepción de usuario han demostrado que los usuarios encuentran que los efectos de luz de entretenimiento son de menor calidad cuando la mezcla no tiene lugar. Por esta razón, se utiliza una forma algorítmica de mezclar los colores de los píxeles que depende de la distancia entre la fuente de luz y la superficie. Esta distancia se puede obtener de un sensor o de un dispositivo de usuario, por ejemplo. En este último caso, la distancia se determina a partir de la entrada de usuario. El dispositivo de usuario puede ser un dispositivo de entrada de usuario, por ejemplo. La ubicación de la región de análisis puede ser el centro de masa de la región de análisis o la ubicación de una o más de las esquinas, por ejemplo. El contenido de la imagen suele ser contenido de vídeo. Por lo tanto, el sistema según la invención puede comprender el sensor o el dispositivo de usuario. En aspectos, la fuente de luz puede comprender el sensor o el dispositivo de usuario (tal como un dispositivo de entrada de usuario o dispositivo de interfaz de usuario).

Dicho al menos un procesador puede estar configurado para determinar una primera región de análisis con un primer tamaño y una primera ubicación cuando dicha distancia tiene un primer valor y una segunda región de análisis con un segundo tamaño y una segunda ubicación cuando dicha distancia tiene un segundo valor, dicho segundo tamaño es diferente de dicho primer tamaño y/o dicha segunda ubicación es diferente de dicha primera ubicación, dicha primera región de análisis tiene una superposición más grande con regiones de análisis adyacentes que dicha segunda región de análisis y dicho primer valor es más pequeño que dicho segundo valor. Por lo tanto, a medida que la distancia entre la fuente de luz/- píxel y la superficie se hace más pequeña, la superposición entre regiones de análisis adyacentes aumenta para mezclar los efectos de luz determinados a partir de las regiones de análisis, por ejemplo, mezclar los colores extraídos de las regiones de análisis, en un grado mayor. La superposición entre regiones de análisis puede aumentarse aumentando el tamaño de una o más de las regiones de análisis, por ejemplo.

En aspectos, el tamaño según la invención puede ser predefinido o constante, mientras que la ubicación puede determinarse basándose en dicha distancia. En aspectos, la ubicación según la invención puede ser predefinida o constante, mientras que el tamaño puede determinarse basándose en dicha distancia.

En aspectos, a lo largo de la solicitud, pero expresado de manera alternativa, el procesador según la invención se puede configurar para determinar una propiedad de análisis de imágenes para dicha región de análisis basándose en dicha distancia, donde la propiedad de análisis de imágenes puede comprender un tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis. Por lo tanto, el tamaño y/o la ubicación pueden definirse como una propiedad de análisis de imágenes.

Dicha fuente de luz puede estar comprendida en un dispositivo de iluminación, dicho dispositivo de iluminación puede comprender una fuente de luz adicional, dicha distancia también puede representar una distancia entre dicha fuente de luz adicional y dicha superficie, y dicho al menos un procesador puede configurarse para determinar un tamaño y/o una ubicación para una región de análisis adicional de dicho contenido de imagen basándose en dicha distancia, determinar una característica adicional de dicho contenido de imagen analizando dicho contenido de imagen en dicha región de análisis adicional, determinar un efecto de luz adicional basándose en dicha característica adicional y controlar dicha fuente de luz adicional para generar dicho efecto de luz adicional. Por lo tanto, dicha distancia puede ser, en ejemplos, la distancia entre el dispositivo de iluminación y dicha superficie; esto puede considerarse una distancia del dispositivo en ejemplos. El efecto de luz adicional puede comprender un color y/o una intensidad. Dicha característica adicional puede, por ejemplo, comprender o ser un color, por ejemplo, un valor de píxel y/o, por ejemplo, una intensidad.

A menudo, el dispositivo de iluminación se coloca de tal manera que la distancia entre cada fuente de luz y la superficie es la misma para todas las fuentes de luz del dispositivo de iluminación y suponiendo que la distancia entre múltiples, por ejemplo, todas las fuentes de luz del dispositivo de iluminación y la superficie son las mismas, por lo tanto, funciona en muchas situaciones.

Si las distancias entre las fuentes de luz y la superficie no son las mismas, sino que difieren ligeramente, esta suposición generalmente dará como resultado efectos de luz de entretenimiento de alta calidad.

Dicho al menos un procesador puede configurarse para obtener una distancia de dispositivo entre dicho dispositivo de iluminación y dicha superficie, obtener una distancia de dispositivo adicional entre dicho dispositivo de iluminación y dicha superficie, y determinar dicha distancia calculando un promedio de dicha distancia de dispositivo y dicha distancia de dispositivo adicional. Esto es beneficioso si se obtienen múltiples distancias del dispositivo, por ejemplo, las distancias entre los dos bordes de un dispositivo de iluminación y la superficie.

Dicha fuente de luz puede estar comprendida en un dispositivo de iluminación, dicho dispositivo de iluminación puede comprender una fuente de luz adicional, y dicho al menos un procesador puede configurarse para obtener una distancia adicional entre dicha fuente de luz adicional y dicha superficie, determinar un tamaño y/o una ubicación para una región de análisis adicional de dicho contenido de imagen basándose en dicha distancia adicional, determinar una característica adicional de dicho contenido de imagen analizando dicho contenido de imagen en dicha región de análisis adicional, determinar un efecto de luz adicional basándose en dicha característica adicional y controlar dicha fuente de luz adicional para generar dicho efecto de luz adicional. El efecto de luz adicional puede comprender un color y/o una intensidad. Dicha característica adicional puede, por ejemplo, comprender o ser un color, por ejemplo, un valor de píxel y/o, por ejemplo, una intensidad. La determinación de diferentes distancias para diferentes fuentes de luz del mismo dispositivo de iluminación es beneficiosa si hay una diferencia sustancial entre las distancias entre las fuentes de luz y la superficie. Este puede ser el caso cuando un dispositivo de iluminación que comprende fuentes de luz dispuestas verticalmente se coloca apoyado contra una pared o cuando una tira de luz se une horizontalmente a una pantalla curva o pantalla colocada en una esquina, por ejemplo,

Dicho al menos un procesador puede configurarse para obtener una distancia de dispositivo entre dicho dispositivo de iluminación y dicha superficie, obtener una distancia de dispositivo adicional entre dicho dispositivo de iluminación y dicha superficie, determinar dicha distancia entre dicha fuente de luz y dicha superficie basándose en dicha distancia de dispositivo, dicha distancia de dispositivo adicional y una posición de dicha fuente de luz en dicho dispositivo de iluminación, y determinar dicha distancia adicional entre dicha fuente de luz adicional y dicha superficie basándose en dicha distancia de dispositivo, dicha distancia de dispositivo adicional y una posición de dicha fuente de luz adicional en dicho dispositivo de iluminación. Si no se obtiene una distancia entre una fuente de luz y la superficie para cada fuente de luz, todavía es posible determinar una distancia relativamente precisa a la superficie para cada fuente de luz basándose en las (por ejemplo, dos) distancias del dispositivo que se han obtenido.

Dicho al menos un procesador puede configurarse para estimar una cantidad de superposición de luz entre la luz proyectada en dicha superficie por dicha fuente de luz y la luz proyectada en dicha superficie por dicha fuente de luz adicional basándose en dicha distancia, determinar una cantidad de superposición de región deseada entre dicha región de análisis y dicha región de análisis adicional basándose en dicha cantidad estimada de superposición de luz, y determinar dicho tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis y dicho tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis adicional basándose en dicha cantidad de superposición de región deseada. Esto puede ser beneficioso, por ejemplo, si el usuario puede cambiar el ángulo de las fuentes de luz. Si el usuario no puede cambiar el ángulo de las fuentes de luz, también es posible usar asignaciones predeterminadas entre la distancia y la superposición de la región deseada o entre la distancia y el tamaño y/o una ubicación de la región de análisis.

Dicho al menos un procesador puede configurarse para determinar dicho tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis basándose además en el tamaño de dicha fuente de luz, el tamaño de dicha pantalla y/o el tamaño de un dispositivo de iluminación comprendiendo dicha fuente de luz. Como un primer ejemplo, la fórmula $C = p + b / (0,1 * d + 1)$ se puede usar para calcular el tamaño de la región de análisis para un píxel (por ejemplo, LED) en centímetros cuando d es menor que un cierto umbral T, C es el tamaño de la región de análisis en centímetros, b es un factor de mezcla, d es un valor de distancia numérica (estimado o medido) en centímetros y p es el tamaño del píxel en centímetros. En este ejemplo, se utiliza un tamaño de región de análisis mínimo cuando d es mayor o igual que el umbral T.

Como un segundo ejemplo, se puede usar una tabla de mapeo, donde el porcentaje de superposición se da para múltiples intervalos de distancias a la superficie. Por ejemplo, una distancia entre 0 y 5 cm puede asignarse a un porcentaje de superposición del 50 %, una distancia entre 5 y 10 cm puede asignarse a un porcentaje de superposición del 25 %, etc. El tamaño de la región de análisis puede a continuación determinarse basándose en el tamaño del píxel y el porcentaje de superposición determinado.

La relación entre el tamaño de píxel (fuente de luz) y el tamaño de pantalla se puede usar además como parámetro. Por ejemplo, la fórmula mencionada anteriormente puede modificarse de modo que C sea una función de p (tamaño de un píxel), d (distancia a la superficie) y r (relación entre el tamaño de pantalla y el tamaño de píxel). En una primera implementación, cuanto mayor sea el tamaño del píxel en relación con el tamaño de la pantalla, menor será el porcentaje de superposición. Por ejemplo, con una distancia de 5 cm a una pared, para un televisor con una pantalla de 55 pulgadas (55 pulgadas es la dimensión diagonal), la superposición entre regiones de análisis adyacentes podría ser del 40 % para un píxel de 6,25 cm y del 20 % para un píxel de 12,5 cm y para un televisor con una pantalla de 75 pulgadas, la superposición entre regiones de análisis adyacentes podría ser del 50 % para un píxel de 6,25 cm y del 25 % para un píxel de 12,5 cm. Dicho al menos un procesador puede configurarse para determinar dicho tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis basándose además en una distancia entre dicha fuente de luz y dicha pantalla. Por ejemplo, los efectos de luz de entretenimiento pueden verse mejor si se utiliza una región de análisis más grande cuando la distancia entre la fuente de luz y la pantalla es mayor.

Dicha fuente de luz puede comprender una pluralidad de elementos de luz que no son capaces de generar diferentes efectos de luz. En otras palabras, si estos elementos de luz generan un efecto de luz, generan el mismo efecto de luz. Un dispositivo de iluminación pixelado a menudo comprende una pluralidad de tales fuentes de luz. En un dispositivo de iluminación pixelado, la fuente de luz también se conoce como píxel o segmento. El elemento de luz puede ser un

LED, por ejemplo.

En un segundo aspecto de la invención, un procedimiento para controlar una fuente de luz según un análisis de contenido de imagen en una región de análisis de dicho contenido de imagen mientras una pantalla muestra dicho contenido de imagen comprende obtener dicho contenido de imagen, obtener una distancia entre dicha fuente de luz y una superficie, determinar un tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis basándose en dicha distancia, determinar una característica de dicho contenido de imagen analizando dicho contenido de imagen en dicha región de análisis, determinar un efecto de luz basándose en dicha característica y controlar dicha fuente de luz para generar dicho efecto de luz sobre la superficie. Dicho procedimiento se puede realizar mediante software que se ejecuta en un dispositivo programable. El efecto de luz puede comprender un color y/o una intensidad. Este software puede proporcionarse como un producto de programa informático. Dicha característica puede, por ejemplo, comprender o ser un color, por ejemplo, un valor de píxel y/o, por ejemplo, una intensidad.

Además, se proporciona un programa informático para llevar a cabo los procedimientos descritos en esta invención, así como un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que almacena el programa informático. Un programa informático puede, por ejemplo, descargarse o cargarse en un dispositivo existente o almacenarse en la fabricación de estos sistemas.

Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio almacena al menos una parte de código de software, estando configurada la parte de código de software, cuando se ejecuta o procesa por un ordenador, para realizar operaciones ejecutables para controlar una fuente de luz basándose en un análisis de contenido de imagen en una región de análisis de dicho contenido de imagen mientras una pantalla visualiza dicho contenido de imagen.

Las operaciones ejecutables comprenden obtener dicho contenido de imagen, obtener una distancia entre dicha fuente de luz y una superficie, determinar un tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis basándose en dicha distancia, determinar una característica de dicho contenido de imagen analizando dicho contenido de imagen en dicha región de análisis, determinar un efecto de luz basándose en dicha característica y controlar dicha fuente de luz para generar dicho efecto de luz sobre la superficie. El efecto de luz puede comprender un color y/o una intensidad. Dicha característica puede, por ejemplo, comprender o ser un color, por ejemplo, un valor de píxel y/o, por ejemplo, una intensidad.

Como apreciará un experto en la materia, los aspectos de la presente invención pueden realizarse como un dispositivo, un procedimiento o un producto de programa informático. Por consiguiente, los aspectos de la presente invención pueden tomar la forma de una realización exclusivamente de hardware, una realización exclusivamente de software (incluyendo firmware, software residente, microcódigo, etc.) o una realización que combine aspectos de software y hardware que en general se pueden denominar en esta invención "circuito", "módulo" o "sistema". Las funciones descritas en la presente descripción pueden implementarse como un algoritmo ejecutado por un procesador/microprocesador de un ordenador. Además, los aspectos de la presente invención pueden adoptar la forma de un producto de programa informático incorporado en uno o más medios legibles por ordenador que tienen código de programa legible por ordenador incorporado, por ejemplo, almacenado, en los mismos.

Se puede utilizar cualquier combinación de uno o más medios legibles por ordenador. El medio legible por ordenador puede ser un medio de señal legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador. Un medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser, por ejemplo, pero sin limitarse a, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Ejemplos más específicos de un medio de almacenamiento legible por ordenador pueden incluir, pero no se limitan a, los siguientes: una conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM o memoria flash), una fibra óptica, una memoria de solo lectura de disco compacto portátil (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de los anteriores. En el contexto de la presente invención, un medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser cualquier medio tangible que pueda contener, o almacenar, un programa para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones.

Un medio de señal legible por ordenador puede incluir una señal de datos propagada con un código de programa legible por ordenador incorporado, por ejemplo, en banda base o como parte de una onda portadora. Dicha señal propagada puede tomar cualquiera de una variedad de formas, que incluyen, entre otras, electromagnética, óptica o cualquier combinación adecuada de las mismas. Un medio de señal legible por ordenador puede ser cualquier medio legible por ordenador que no sea un medio de almacenamiento legible por ordenador y que pueda comunicar, propagar o transportar un programa para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones.

El código de programa incorporado en un medio legible por ordenador puede transmitirse utilizando cualquier medio apropiado, que incluye, pero no se limita a, inalámbrico, cable, fibra óptica, cable, RF, etc., o cualquier combinación adecuada de los anteriores. El código de programa informático para llevar a cabo operaciones para aspectos de la presente invención puede escribirse en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación, incluyendo

un lenguaje de programación orientado a objetos tal como Java(TM), Smalltalk, C++ o similares y lenguajes de programación de procedimiento convencionales, tales como el lenguaje de programación "C" o lenguajes de programación similares. El código del programa puede ejecutarse íntegramente en el ordenador del usuario, parcialmente en el ordenador del usuario, como un paquete de software independiente, parcialmente en el ordenador del usuario y parcialmente en un ordenador remoto, o íntegramente en el ordenador o servidor remoto. En el último escenario, el ordenador remoto puede conectarse al ordenador local a través de cualquier tipo de red, incluida una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN), o la conexión se puede realizar a un ordenador externo (por ejemplo, a través de Internet utilizando un proveedor de servicios de Internet).

Aspectos de la presente invención se describen a continuación con referencia a ilustraciones de diagramas de flujo y/o diagramas de bloques de procedimientos, aparatos (sistemas) y productos de programas informáticos según realizaciones de la presente invención. Se entenderá que cada bloque de las ilustraciones de diagrama de flujo y/o diagramas de bloques, y combinaciones de bloques en las ilustraciones de diagrama de flujo y/o diagramas de bloques, se pueden implementar mediante instrucciones de programa informático. Estas instrucciones de programa de ordenador pueden proporcionarse a un procesador, en particular un microprocesador o una unidad central de procesamiento (CPU), de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial, u otro aparato programable de procesamiento de datos para producir una máquina, de tal manera que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador del ordenador, otro aparato programable de procesamiento de datos, u otros dispositivos crean medios para implementar las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloque o bloques del diagrama de bloques.

Estas instrucciones del programa informático también pueden almacenarse en un medio legible por ordenador que puede dirigir un ordenador, otro aparato de procesamiento de datos programable u otros dispositivos para que funcionen de una manera particular, de modo que las instrucciones almacenadas en el medio legible por ordenador produzcan un artículo de fabricación que incluya instrucciones que implementen la función/acto especificado en el bloque o bloques del diagrama de bloques y/o el diagrama de flujo.

Las instrucciones del programa informático también pueden cargarse en un ordenador, otro aparato programable de procesamiento de datos u otros dispositivos para que se ejecuten una serie de etapas operativas en el ordenador, otro aparato programable u otros dispositivos con el fin de producir un procedimiento implementado por ordenador de forma que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador u otro aparato programable proporcionen procedimientos para implementar las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o en el bloque o bloques del diagrama de bloques.

El diagrama de flujo y los diagramas de bloques en las figuras ilustran la arquitectura, funcionalidad y funcionamiento de posibles implementaciones de dispositivos, procedimientos y productos de programas informáticos según diversas realizaciones de la presente invención. En este sentido, cada bloque en el diagrama de flujo o diagramas de bloques puede representar un módulo, segmento o porción de código, que comprende una o más instrucciones ejecutables para implementar la o las funciones lógicas especificadas. También cabe señalar que, en algunas implementaciones alternativas, las funciones anotadas en los bloques pueden ocurrir fuera del orden anotado en las figuras. Por ejemplo, dos bloques que se muestran en forma sucesiva pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente de forma simultánea, o los bloques a veces pueden ejecutarse en el orden inverso, según la funcionalidad involucrada. También se observará que cada bloque de los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo, se puede implementar mediante sistemas basados en hardware de propósito especial que realizan las funciones o actos especificados, o combinaciones de hardware de propósito especial e instrucciones informáticas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estos y otros aspectos de la invención son evidentes y se aclararán adicionalmente, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos, en los que:

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de una primera realización del sistema;

La Fig. 2 es un diagrama de bloques de una segunda realización del sistema;

La Fig. 3 muestra un ejemplo de un dispositivo de iluminación con una primera distancia a una pared;

La Fig. 4 muestra un ejemplo de un dispositivo de iluminación con una segunda distancia a una pared;

La Fig. 5 muestra un ejemplo de un dispositivo de iluminación con una tercera distancia a una pared;

La Fig. 6 muestra un ejemplo de un plano de planta en la que se puede utilizar el sistema de la Fig. 1;

La Fig. 7 es un diagrama de flujo de una primera realización del procedimiento;

La Fig. 8 muestra un ejemplo de un fotograma de vídeo;

Las Figs. 9-13 muestran ejemplos de áreas de análisis utilizadas para analizar el fotograma de vídeo de la Fig. 8;

La Fig. 14 es un diagrama de flujo de una segunda realización del procedimiento;

La Fig. 15 es un diagrama de flujo de una tercera realización del procedimiento;

La Fig. 16 es un diagrama de flujo de una cuarta realización del procedimiento; y

La Fig. 17 es un diagrama de bloques de un sistema de procesamiento de datos ejemplar para realizar el procedimiento de la invención.

Los elementos correspondientes en los dibujos se denotan con el mismo número de referencia.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

La Fig. 1 muestra una primera realización del sistema para controlar una fuente de luz basándose en un análisis del contenido de la imagen en una región de análisis del contenido de la imagen, mientras que una pantalla muestra el contenido de la imagen: un módulo HDMI 1. El módulo HDMI 1 puede ser una caja de sincronización HDMI Hue Play, por ejemplo. En el ejemplo de la Fig. 1, el contenido de la imagen se genera en una pantalla 23. De manera alternativa, el contenido de la imagen puede generarse en múltiples pantallas, por ejemplo, un muro de vídeo.

En el ejemplo de la Fig. 1, el módulo HDMI 1 puede controlar los dispositivos de iluminación 13-15 a través de un puente 19. El puente 19 puede ser un puente Hue, por ejemplo. El puente 19 se comunica con los dispositivos de iluminación 13-15, por ejemplo, utilizando la tecnología Zigbee. El módulo HDMI 1 está conectado a un punto de acceso LAN inalámbrico 21, por ejemplo, mediante Wi-Fi. El puente 19 también está conectado al punto de acceso LAN inalámbrico 21, por ejemplo, mediante Wi-Fi o Ethernet.

Como alternativa o adicionalmente, el módulo HDMI 1 puede comunicarse directamente con el puente 19, por ejemplo, utilizando tecnología Zigbee, y/o puede comunicarse con el puente 19 a través de Internet/nube. Como alternativa o adicionalmente, el módulo HDMI 1 puede controlar los dispositivos de iluminación 13-15 sin un puente, por ejemplo, directamente a través de Wi-Fi, Bluetooth o Zigbee o a través de Internet/nube.

El punto de acceso LAN inalámbrico 21 está conectado a Internet 25. Un servidor de medios 27 también está conectado a Internet 25. El servidor de medios 27 puede ser un servidor de un servicio de vídeo a pedido como Netflix, Amazon Prime Video, Hulu, Disney+ o Apple TV+, por ejemplo. El módulo HDMI 1 está conectado a la pantalla 23 y a receptores de medios locales 31 y 32 a través de HDMI. Los receptores de medios locales 31 y 32 pueden comprender uno o más dispositivos de transmisión o generación de contenido, por ejemplo, un Apple TV, Microsoft Xbox One y/o Sony PlayStation 4, y/o uno o más receptores de TV por cable o satélite.

En el ejemplo de la Fig. 1, los dispositivos de iluminación 13 y 14 son conjuntos dispuestos verticalmente de fuentes de luz, como, por ejemplo, Philips Hue Signe, y el dispositivo de iluminación 15 es un conjunto dispuesto horizontalmente de fuentes de luz, por ejemplo, una tira de luz colocada horizontalmente. El dispositivo de iluminación 13 comprende cuatro fuentes de luz (píxeles) 41-44 y un sensor de distancia 67, el dispositivo de iluminación 14 comprende cuatro fuentes de luz (píxeles) 46-49 y ningún sensor de distancia, y el dispositivo de iluminación 15 comprende cinco fuentes de luz (píxeles) 61-65 y dos sensores de distancia 68 y 69. Los sensores de distancia 67-69 pueden comprender uno o más sensores de distancia infrarrojos y/o uno o más sensores de distancia ultrasónicos, por ejemplo.

Los dispositivos de iluminación 13-15 también se denominan dispositivos de iluminación pixelados. En la práctica, un dispositivo de iluminación pixelado comprende más de cuatro o cinco píxeles. En el ejemplo de la Fig. 1, cada fuente de luz (píxel) comprende dos elementos de luz, por ejemplo, LED, que son notables para generar efectos de luz que no son iguales. Las fuentes de luz 41-44, 46-49 y 61-65 también se denominan segmentos de elementos de luz individualmente direccionables.

El módulo HDMI 1 comprende un receptor 3, un transmisor 4, un procesador 5 y una memoria 7. El procesador 5 está configurado para obtener contenido de vídeo a través del receptor 3, por ejemplo, del receptor de medios 31 o 32, obtener una distancia entre las fuentes de luz de cada dispositivo de iluminación y una superficie, por ejemplo, de uno o más de los sensores 67-69 o de un dispositivo de usuario 29, y determinar, para cada fuente de luz, un tamaño y/o una ubicación para una región de análisis asociada con la fuente de luz basándose en la distancia. El dispositivo de usuario 29 puede ser un teléfono móvil o una tableta, por ejemplo.

El procesador 5 está configurado además para determinar una característica del contenido de vídeo analizando el contenido de vídeo en la región de análisis, determinar un color y/o una intensidad para un efecto de luz basándose en la característica y controlar, a través del transmisor 4, las fuentes de luz 41-44, 46-49 y 61-65 para generar los efectos de luz. Dicha característica puede, por ejemplo, comprender o ser un color, por ejemplo, un valor de píxel y/o, por ejemplo, una intensidad.

En el ejemplo de la Fig. 1, se conoce una distancia entre las fuentes de luz y una superficie para cada uno de los dispositivos de iluminación 13-15 y, por lo tanto, las regiones de análisis pueden determinarse basándose en estas distancias. Las regiones de análisis con tamaños y ubicaciones independientes de la distancia se pueden utilizar para fuentes de luz de las cuales no se conoce ninguna distancia entre las fuentes de luz y una superficie.

En el ejemplo de la Fig. 1, se obtienen dos distancias de dispositivo desde el dispositivo de iluminación 15 y se obtiene una distancia de dispositivo desde el dispositivo de iluminación 13. Una distancia del dispositivo es una distancia entre el dispositivo de iluminación y una superficie en la que se proyecta la luz, por ejemplo, una pared. Se puede obtener una segunda distancia de dispositivo para el dispositivo de iluminación 13 desde el dispositivo de usuario 29. De

manera alternativa, se puede considerar que la distancia de un solo dispositivo obtenida del dispositivo de iluminación 13 representa la distancia entre todas las fuentes de luz del dispositivo de iluminación 13 y la superficie o, si la parte superior del dispositivo de iluminación 13 está destinada a apoyarse contra la superficie, se puede determinar que una segunda distancia del dispositivo es cero. Una o más distancias de dispositivo para el dispositivo de iluminación 14 se obtienen a partir del dispositivo de usuario 29.

Si solo se obtiene una distancia de dispositivo único para un dispositivo de iluminación, se supone que la distancia entre la superficie y cada fuente de luz del dispositivo de iluminación es esta distancia de dispositivo único. Si se obtienen múltiples distancias de dispositivo para un dispositivo de iluminación, la distancia entre la superficie y cada fuente de luz del dispositivo de iluminación puede ser un promedio de las distancias del dispositivo o la distancia entre una fuente de luz y la superficie puede determinarse basándose en las distancias del dispositivo y la posición de la fuente de luz en el dispositivo de iluminación.

Como ejemplo de lo anterior, si el sensor de distancia 68 mide una distancia de 30 cm y el sensor de distancia 69 mide una distancia de 50 cm, la distancia entre la superficie y cada fuente de luz del dispositivo de iluminación 15 puede considerarse de 40 cm. Como ejemplo de esto último, si el sensor de distancia 68 mide una distancia de 30 cm y el sensor de distancia 69 mide una distancia de 50 cm, la distancia entre las fuentes de luz 61 -65 y la superficie puede considerarse de 30, 35, 40, 45 y 50 cm, respectivamente.

Si se supone que la distancia entre cada fuente de luz de un dispositivo de iluminación y la superficie es la misma, a continuación no es necesario determinar una distancia por fuente de luz después de determinar la distancia (promedio) del dispositivo. El procesador 5 puede a continuación determinar los tamaños y/o ubicaciones de las regiones de análisis directamente basándose en la distancia (media) del dispositivo.

En la realización del módulo HDMI 1 que se muestra en la Fig. 1, el módulo HDMI 1 comprende un procesador 5. En una realización alternativa, el módulo HDMI 1 comprende múltiples procesadores. El procesador 5 del módulo HDMI 1 puede ser un procesador de propósito general, por ejemplo, basado en ARM, o un procesador de aplicación específica. El procesador 5 del módulo HDMI 1 puede ejecutar un sistema operativo basado en Unix, por ejemplo. La memoria 7 puede comprender uno o más unidades de memoria. La memoria 7 puede comprender memoria de estado sólido, por ejemplo.

El receptor 3 y el transmisor 4 pueden utilizar una o más tecnologías de comunicación cableadas o inalámbricas como Zigbee para comunicarse con el puente 19 y HDMI para comunicarse con la pantalla 23 y con los receptores de medios locales 31 y 32, por ejemplo. En una realización alternativa, se utilizan múltiples receptores y/o múltiples transmisores en lugar de un único receptor y un único transmisor. En la realización mostrada en la Fig. 1, se utilizan un receptor separado y un transmisor separado. En una realización alternativa, el receptor 3 y el transmisor 4 se combinan en un transceptor. El módulo HDMI 1 puede comprender otros componentes típicos de un dispositivo de red, tal como un conector de energía. La invención puede implementarse utilizando un programa informático que se ejecuta en uno o más procesadores.

En la realización de la Fig. 1, el sistema de la invención es un módulo HDMI. En una realización alternativa, el sistema puede ser otro dispositivo, por ejemplo, un dispositivo móvil, ordenador portátil, ordenador personal, un puente, un dispositivo de generación de medios, un dispositivo de transmisión o un servidor de Internet. En la realización de la Fig. 1, el sistema de la invención comprende un solo dispositivo. En una realización alternativa, el sistema comprende múltiples dispositivos.

El análisis del contenido de vídeo se puede realizar en tiempo real, es decir, justo antes de que se controlen las fuentes de luz y se muestre el contenido de vídeo. Alternativamente, el análisis del contenido de vídeo puede realizarse antes, por ejemplo, mediante el uso de programaciones de luz automáticas. La programación de luz automática se puede realizar mediante el servidor de Internet mencionado anteriormente, por ejemplo. En la programación de luz automática, el análisis del contenido de vídeo se realiza antes de que el usuario lo vea/transmita (también podría hacerse casi en tiempo real, por ejemplo, con un búfer de 5 minutos), generalmente en la nube. Esto se puede usar para garantizar una sincronización perfecta entre el contenido y los efectos de luz.

Un sistema de procesamiento que se ejecuta en la nube podría utilizar un perfil de usuario, que indica la distancia a la superficie, entre otros, para generar una programación personalizada. Alternativamente, el sistema podría pregenerar un conjunto de programaciones para algunas distancias comunes (por ejemplo, 0-5 cm, 5-10 cm y más de 10 cm), y cuando el usuario comienza a transmitir una película, el sistema podría a continuación elegir la programación más cercana a la configuración del usuario. Esto último ahorrará recursos en la nube cuando se transmitan películas populares.

La Fig. 2 muestra una segunda realización del sistema para controlar una fuente de luz basada en un análisis del contenido de la imagen en una región de análisis del contenido de la imagen, mientras que una pantalla muestra el contenido de la imagen: un dispositivo móvil 51. El dispositivo móvil 51 puede ser un teléfono inteligente o una tableta, por ejemplo. Los dispositivos de iluminación 13-15 pueden ser controlados por el dispositivo móvil 51 a través del puente 19. El dispositivo móvil 51 está conectado al punto de acceso LAN inalámbrico 21, por ejemplo a través de Wi-

Fi.

El dispositivo móvil 51 comprende un receptor 53, un transmisor 54, un procesador 55, una memoria 57 y una pantalla 59. El contenido de la imagen se visualiza preferentemente en la pantalla externa 23, pero también podría visualizarse en la pantalla 59 del dispositivo móvil 51. El procesador 55 está configurado para obtener contenido de vídeo a través del receptor 53, por ejemplo, desde el servidor de medios 27, y obtener una distancia entre las fuentes de luz de cada dispositivo de iluminación y una superficie, por ejemplo, desde uno o más de los sensores 67-69, véase la Fig. 1, o desde una interfaz de entrada (por ejemplo, una pantalla táctil o un micrófono) del propio dispositivo móvil 51,

El procesador 55 está configurado además para determinar, para cada fuente de luz, un tamaño y/o una ubicación para una región de análisis asociada con la fuente de luz basándose en la distancia, determinar una característica del contenido de vídeo analizando el contenido de vídeo en la región de análisis, determinar un color y/o una intensidad para un efecto de luz basándose en la característica y controlar, a través del transmisor 54, las fuentes de luz 41-44, 46-49 y 61-65 para generar los efectos de luz. De manera alternativa, dicho "determinar un color y/o una intensidad para un efecto de luz" puede expresarse como "determinar un efecto de luz", donde dicho efecto de luz puede comprender un color y/o una intensidad.

En la realización del dispositivo móvil 51 que se muestra en la Fig. 2, el dispositivo móvil 51 comprende un procesador 55. En una realización alternativa, el dispositivo móvil 51 comprende múltiples procesadores. El procesador 55 del dispositivo móvil 51 puede ser un procesador de propósito general, por ejemplo, de ARM o Qualcomm, o un procesador de aplicación específica. El procesador 55 del dispositivo móvil 51 puede ejecutar un sistema operativo Android o iOS, por ejemplo. La pantalla 59 puede ser una pantalla táctil, por ejemplo. La pantalla 59 puede comprender un panel de pantalla LCD u OLED, por ejemplo. La memoria 57 puede comprender uno o más unidades de memoria. La memoria 57 puede comprender memoria de estado sólido, por ejemplo.

El receptor 53 y el transmisor 54 pueden usar una o más tecnologías de comunicación inalámbrica, como Wi-Fi (IEEE 802.11), para comunicarse con el punto de acceso LAN inalámbrico 21, por ejemplo. En una realización alternativa, se utilizan múltiples receptores y/o múltiples transmisores en lugar de un único receptor y un único transmisor. En la realización mostrada en la Fig. 2, se utilizan un receptor separado y un transmisor separado. En una realización alternativa, el receptor 53 y el transmisor 54 se combinan en un transceptor. El dispositivo móvil 51 puede comprender además una cámara (no mostrada). Esta cámara puede comprender un sensor CMOS o CCD, por ejemplo. El dispositivo móvil 51 puede comprender otros componentes típicos de un dispositivo móvil, tal como una batería y un conector de energía. La invención puede implementarse utilizando un programa informático que se ejecuta en uno o más procesadores.

En la realización de la Fig. 2, los dispositivos de iluminación 13-15 se controlan a través del puente 19. En una realización alternativa, uno o más de los dispositivos de iluminación 13-15 se controlan sin un puente, por ejemplo, directamente a través de Bluetooth. En la realización de las Figs. 1 y 2, el sistema de la invención comprende solo dispositivos locales. En una realización alternativa, el sistema de la invención comprende uno o más servidores de Internet/nube.

La Fig. 3 muestra un ejemplo del dispositivo de iluminación 15 de las Figs. 1 y 2 que tienen una primera distancia 71 a una pared 81.

El dispositivo de iluminación 15 se ha unido a la parte posterior de la pantalla 23 de la Fig. 1. La Fig. 4 muestra un ejemplo del dispositivo de iluminación 15 que tiene una segunda distancia 72 a la pared 81. La Fig. 5 muestra un ejemplo del dispositivo de iluminación 15 que tiene una tercera distancia 73 a la pared 81. La primera distancia 71 es más corta que la segunda distancia 72. La segunda distancia 72 es más corta que la tercera distancia 73.

La Fig. 6 representa un ejemplo de un espacio donde se utiliza el sistema de la Fig. 1; Un piso 91 de una casa comprende un pasillo 93, una cocina 94 y una sala de estar 95. Dispositivos de iluminación 13-15 se han instalado en la sala de estar 65. En el lado izquierdo y derecho de la pantalla 23, que puede ser un televisor, respectivamente, se han colocado dispositivos de iluminación 13 y 14 dispuestos verticalmente. El dispositivo de iluminación dispuesto horizontalmente 15 ha sido fijado a la parte posterior de la pantalla 23.

Se ha instalado el punto de acceso LAN inalámbrico 21 en el pasillo 93. El módulo HDMI 1 se ha instalado junto a la pantalla 23 en la sala de estar 65. El puente 19 se ha instalado en la sala de estar 65 cerca del punto de acceso LAN inalámbrico 21. Una persona 99 está viendo la televisión. El dispositivo de iluminación 15 tiene una segunda distancia 72 a la pared, como se muestra en la Fig. 4. El dispositivo de iluminación 13 tiene una distancia 76 a la pantalla 23. El dispositivo de iluminación 14 tiene una distancia 77 a la pantalla 23.

Una primera realización del procedimiento de control de una fuente de luz basada en un análisis de contenido de imagen en una región de análisis del contenido de imagen mientras una pantalla muestra el contenido de imagen se muestra en la Fig. 7. Una etapa 201 comprende obtener contenido de vídeo.

Una etapa 202 comprende obtener información del dispositivo de iluminación relacionada con los dispositivos de

iluminación. La información del dispositivo de iluminación puede comprender, por dispositivo de iluminación, el ancho de un dispositivo de iluminación dispuesto horizontalmente o la altura de un dispositivo de iluminación dispuesto verticalmente y el tamaño de las fuentes de luz/píxeles, por ejemplo.

La información del dispositivo de iluminación relacionada con un determinado dispositivo de iluminación puede obtenerse, por ejemplo, cuando un usuario añade este dispositivo de iluminación a su sistema de iluminación. Por ejemplo, cuando se añade un nuevo dispositivo de iluminación, un módulo HDMI, dispositivo móvil o puente puede descargar la información del dispositivo de iluminación desde el dispositivo de iluminación y almacenarla. Cuando esta información se almacena en un puente, un módulo HDMI o dispositivo móvil puede obtener posteriormente esta información del puente.

En una realización más simple, se puede omitir la etapa 202. En una realización más avanzada, la información del dispositivo de iluminación puede comprender información adicional sobre el dispositivo de iluminación, por ejemplo, la densidad de píxeles (por ejemplo, el número de píxeles de luz por metro), el espaciado de píxeles (por ejemplo, las distancias entre los centros de dos píxeles individuales) y/o indicar propiedades ópticas de los píxeles (por ejemplo, el ancho del haz y el ángulo del haz de las fuentes de luz pixeladas).

Una etapa 203 comprende obtener una distancia entre cada fuente de luz, es decir, cada píxel, del dispositivo de iluminación y una superficie, por ejemplo, una pared. Típicamente, una o más distancias de dispositivo se obtienen de un sensor o de un dispositivo de usuario. La distancia entre cada fuente de luz del dispositivo de iluminación y la superficie puede ser la misma. Alternativamente, se puede determinar una distancia diferente por fuente de luz basándose en la una o más distancias de dispositivo obtenidas.

La distancia entre las fuentes de luz pixeladas y el área a iluminar, es decir, la superficie, se puede determinar de varias maneras. En una realización simple, el usuario proporciona información sobre la distancia, por ejemplo, a través de una interfaz de usuario de teléfono inteligente. Esto puede ser una entrada de un valor numérico o una aproximación, por ejemplo, seleccionando un icono sobre cómo se instala el televisor (montaje en la pared frente a de pie). En una realización más avanzada, la distancia entre la fuente de luz y el área a iluminar, es decir, la superficie, se determina automáticamente a través de un sensor externo, por ejemplo, mediante el uso de uno o más sensores (por ejemplo, sensores de tiempo de vuelo) incrustados o unidos al dispositivo de iluminación o analizando una imagen (de profundidad) de la configuración de TV capturada por una cámara de teléfono inteligente.

Una etapa 205 comprende determinar, para cada fuente de luz, un tamaño y/o una ubicación para una región de análisis asociada con la fuente de luz basándose en la distancia. Una primera región de análisis con un primer tamaño y una primera ubicación se determina en la etapa 205 para una primera fuente de luz cuando la distancia tiene un primer valor y una segunda región de análisis con un segundo tamaño y una segunda ubicación se determina en la etapa 205 para esta primera fuente de luz cuando la distancia tiene un segundo valor.

La primera región de análisis tiene una superposición mayor con las regiones de análisis adyacentes que la segunda región de análisis y el primer valor es menor que el segundo valor. El segundo tamaño es diferente del primer tamaño y/o la segunda ubicación es diferente de la primera ubicación. Aunque puede ser posible crear una superposición más grande cambiando solo la ubicación de al menos una de las regiones de análisis adyacentes, puede ser más fácil lograr esto (también) usando una región de análisis más grande.

En la realización de la Fig. 7, la fórmula $C = p + b / (0,1 * d + 1)$ se utiliza para calcular el tamaño de la región de análisis para un píxel en centímetros cuando d es menor que un cierto umbral T, C es el tamaño de la región de análisis en centímetros, b es un factor de mezcla, d es un valor de distancia numérico (estimado o medido) en centímetros y p es el tamaño del píxel en centímetros. Se utiliza un tamaño mínimo de región de análisis cuando d es mayor o igual que el umbral T.

Un píxel puede comprender múltiples elementos de luz, por ejemplo, múltiples LED. Un píxel de 6 centímetros puede comprender, por ejemplo, 6 paquetes de LED, uno colocado por centímetro del dispositivo de iluminación (por ejemplo, tira de luz). Los 6 LED se controlan en un color. Los 6 LED pueden comprender tres LED RGB y tres LED blancos, por ejemplo.

Por ejemplo, para píxeles dispuestos horizontalmente con un factor de fusión de 6, un ancho de píxel de 6 cm y una distancia de 50 cm a la pared, el ancho de una región de análisis de color podría calcularse de la siguiente manera: $6 + 6 / (0,1 * 50 + 1) = 7$ cm. Si el televisor se colocara contra la pared (0 cm), el ancho de la región de análisis de color sería de 12 cm. Esto significaría que se necesitaría el 50 % de ambos píxeles adyacentes. Cuando se coloca a 10 cm de la pared, la región de análisis de color tendría 9 cm de ancho (tomando el 25 % de ambos píxeles adyacentes). En este ejemplo, el umbral T es mayor que 50 cm. Si el umbral T es inferior a 50 cm y la distancia es de 50 cm a la pared, se determinará que el ancho de la región de análisis de color es de 6 cm.

Para píxeles dispuestos verticalmente, la altura de la región de análisis de color puede determinarse de la manera descrita anteriormente en relación con el ancho de la región de análisis de color para píxeles dispuestos horizontalmente.

El tamaño de la región de análisis de color en píxeles se puede determinar multiplicando el ancho del tamaño de la región de análisis de color en centímetros por la cantidad de píxeles horizontales del contenido de vídeo dividido por el ancho del dispositivo de iluminación dispuesto horizontalmente en centímetros o multiplicando la altura del tamaño de la región de análisis de color en centímetros por la cantidad de píxeles verticales del contenido de vídeo dividido por la altura del dispositivo de iluminación dispuesto verticalmente en centímetros.

Para píxeles dispuestos horizontalmente, la altura de la región de análisis de color puede determinarse independientemente de la distancia a la pared, por ejemplo, puede ser un valor fijo, o puede determinarse basándose en el ancho de la región de análisis de color, por ejemplo. Para píxeles dispuestos verticalmente, el ancho de la región de análisis de color puede determinarse independientemente de la distancia a la pared, por ejemplo, puede ser un valor fijo, o puede determinarse basándose en la altura de la región de análisis de color, por ejemplo.

Los píxeles dispuestos horizontal y verticalmente pueden ser parte de tiras de luz unidas al dispositivo de visualización o pueden ser parte de un dispositivo de iluminación ubicado un poco más lejos del dispositivo de visualización, por ejemplo, una luminaria de pie como Hue Signe que se coloca cerca de una pared y se une a la experiencia de entretenimiento.

En una variante de esta realización, la relación entre el tamaño del píxel (fuente de luz) y el tamaño de pantalla se utiliza además como parámetro. Por ejemplo, la fórmula mencionada anteriormente puede modificarse de modo que C sea una función de p (tamaño de un píxel), d (distancia a la superficie) y r (relación entre el tamaño de pantalla y el tamaño de píxel). En una primera implementación, cuanto mayor sea el tamaño del píxel en relación con el tamaño de la pantalla, menor será el porcentaje de superposición. Por ejemplo, con una distancia de 5 cm a una pared, para un televisor con una pantalla de 55 pulgadas (55 pulgadas es la dimensión diagonal), la superposición entre regiones de análisis adyacentes podría ser del 40 % para un píxel de 6,25 cm y del 20 % para un píxel de 12,5 cm y para un televisor con una pantalla de 75 pulgadas, la superposición entre regiones de análisis adyacentes podría ser del 50 % para un píxel de 6,25 cm y del 25 % para un píxel de 12,5 cm. La información que indica el tamaño de pantalla se puede obtener en la etapa 202 o en una etapa separada realizada antes, después o (parcialmente) en paralelo con la etapa 202, por ejemplo.

En una realización más simple, la determinación del tamaño de la región de análisis de color puede ser una simple decisión binaria. Si el televisor (con fuentes de luz conectadas o integradas) está montado en un soporte, la región de análisis de color se asigna uno a uno al píxel. Entonces, si un píxel tiene 6 cm de ancho, la región de análisis de color tiene un ancho correspondiente. Si el televisor está montado contra la pared, la región de análisis de color se agranda y ocupa el 50 % de la región de análisis de color de ambos píxeles adyacentes.

En una realización ligeramente menos simple, se puede usar una tabla de mapeo, donde el porcentaje de superposición se da para múltiples intervalos de distancias a la superficie. Por ejemplo, una distancia entre 0 y 5 cm puede asignarse a un porcentaje de superposición del 50 %, una distancia entre 5 y 10 cm puede asignarse a un porcentaje de superposición del 25 %, etc. El tamaño de la región de análisis puede a continuación determinarse basándose en el tamaño del píxel y el porcentaje de superposición determinado.

En una realización más avanzada, se utiliza una función más compleja. Además, el factor de mezcla b puede ser variable y seleccionado por un usuario o por el sistema, por ejemplo basado en el tipo de contenido.

Una etapa 206 comprende verificar si hay un dispositivo de iluminación adicional a controlar basándose en un análisis de contenido de vídeo para el que aún no se han determinado las regiones de análisis. Si es así, las etapas 203 y 205 se repiten para este dispositivo de iluminación adicional. Si no es así, se realiza una etapa 207. La etapa 201 se puede realizar en paralelo con al menos parte de una o más de las etapas 202-206, antes de que se realice la etapa 202 o entre las etapas 206 y 207, por ejemplo.

La etapa 207 comprende determinar una característica del contenido de vídeo analizando el contenido de vídeo, normalmente un fotograma de vídeo del contenido de vídeo, en una región de análisis asociada con una de las fuentes de luz. En la realización de la Fig. 7, se extrae un color del contenido de vídeo en la región de análisis. Se pueden utilizar varios procedimientos de extracción de color, como tomar el color promedio o trimean en esta región. El procedimiento de extracción de color también podría variar dependiendo de la cantidad de tamaño total y absoluto de las regiones de análisis. Por ejemplo, para regiones más pequeñas sin superposición, tomar el promedio podría funcionar mejor (un procedimiento estable pero desaturante), mientras que para regiones superpuestas más grandes, un procedimiento del trimean podría funcionar mejor (lo que resulta en colores menos estables pero más saturados).

Si se desea, el tamaño y/o las ubicaciones de la región de análisis de color determinadas en la etapa 203 pueden ajustarse en la etapa 207, por ejemplo, basándose en el contraste de color y/o brillo y/o el número de bordes en el contenido. Por ejemplo, si un fotograma de vídeo contiene elementos de alto contraste que están alineados con píxeles de luz, las regiones de análisis podrían reducirse incluso en el caso de una distancia corta a la pared. De manera similar, si el contenido ya es muy suave, las regiones superpuestas no serán beneficiosas y solo darán como resultado la desaturación de los efectos de luz. Este análisis se puede realizar por píxel y, por lo tanto, permite reducir una

superposición para algunos píxeles y aumentar para otros píxeles. Sin embargo, esto normalmente solo será posible si el sistema puede analizar el contenido lo suficientemente rápido, ya que deberá hacerse en cada fotograma de video.

5 Una etapa 209 comprende determinar un efecto de luz que se generará en esta fuente de luz basándose en la característica. Si se extrae un color en la etapa 207, este color se puede usar como color para el efecto de luz que se generará en la fuente de luz.

10 Una etapa 210 comprende verificar si hay una fuente de luz adicional que se ha asociado con una región de análisis y para la cual aún no se ha determinado ningún efecto de luz. Si es así, las etapas 207 y 209 se repiten para esta fuente de luz adicional. Si no es así, se realiza una etapa 211. La etapa 211 comprende controlar las fuentes de luz para generar los efectos de luz determinados en la etapa 209 transmitiendo un comando de control de luz que especifica uno de los efectos de luz a una fuente de luz correspondiente, ya sea directamente o al dispositivo de iluminación que comprende la fuente de luz.

15 Una etapa 212 comprende verificar si se ha alcanzado el final del contenido de vídeo. De lo contrario, las etapas 207-211 se repiten para la siguiente parte, por ejemplo, el siguiente fotograma, del contenido de vídeo.

20 La Fig. 8 muestra un ejemplo de un fotograma de vídeo 101 del contenido de vídeo que se está generando, por ejemplo, en la pantalla 23 de la Fig. 1. La Fig. 9 muestra ejemplos de regiones de análisis 111-121 que se pueden usar para extraer características del fotograma de vídeo 101. En este ejemplo, múltiples regiones de la pantalla se mapean a diferentes dispositivos de iluminación y cada región de análisis se analiza por separado, por ejemplo, se extrae un color promedio de cada región de análisis. Por ejemplo, las regiones de análisis 111 a 114 pueden mapearse a los píxeles 41-44 del dispositivo de iluminación 13 de la Fig. 1, las regiones de análisis 114 a 118 pueden mapearse a los píxeles 61-65 del dispositivo de iluminación 15 de la Fig. 1, y las regiones de análisis 118 a 121 pueden mapearse a los píxeles 46-49 del dispositivo de iluminación 14 de la Fig. 1.

30 La Fig. 10 muestra ejemplos adicionales de regiones de análisis que se pueden usar para extraer características del fotograma de vídeo 101. En este ejemplo, las regiones de análisis 131 a 134 pueden mapearse a los píxeles 41 - 44 del dispositivo de iluminación 13 de la Fig. 1, las regiones de análisis 134 a 138 pueden mapearse a los píxeles 61 - 65 del dispositivo de iluminación 15 de la Fig. 1, y las regiones de análisis 138 a 141 pueden mapearse a los píxeles 46 - 49 del dispositivo de iluminación 14 de la Fig. 1.

35 Las regiones de análisis 131 -141 de la Fig. 10 son más grandes que las regiones de análisis 111-121 de la Fig. 9 y, como resultado, hay superposición entre regiones de análisis adyacentes en la Fig. 10, mientras que no hay tal superposición entre regiones de análisis adyacentes en la Fig. 9. Dicha superposición es beneficiosa si la distancia entre los píxeles del dispositivo de iluminación pixelado y la superficie, por ejemplo, la pared, es relativamente pequeña.

40 En el ejemplo de las Figs. 9 y 10, cada región de análisis tiene el mismo tamaño. Sin embargo, también es posible utilizar regiones de análisis de diferentes tamaños, como se muestra en la Fig. 11. De las regiones de análisis 151-154 en el lado izquierdo del fotograma de vídeo, la región de análisis 151 es la más grande y la región de análisis 154 es la más pequeña.

45 La Fig. 11 también demuestra que es posible aumentar el tamaño de las regiones de análisis sin aumentar la superposición entre regiones de análisis adyacentes. Por ejemplo, si un dispositivo de iluminación pixelado está lo suficientemente lejos de la superficie como para que no sea necesaria la superposición entre regiones de análisis adyacentes, el tamaño de una región de análisis aún puede aumentarse para enfocar el efecto de luz más hacia el ambiente en lugar de enfocarse únicamente en los colores que están cerca del lado de la pantalla donde se encuentra la fuente de luz. Por lo tanto, sin cambiar la superposición, el tamaño de la región de análisis se cambia de tal manera que ocupa una parte más grande del fotograma de vídeo sin afectar a las regiones de análisis adyacentes.

50 En el ejemplo de la Fig. 11, los píxeles/fuentes de luz del dispositivo de iluminación tienen diferentes distancias a la superficie. Por ejemplo, un dispositivo de luz pixelada puede apoyarse contra una pared, es decir, tiene un ángulo con respecto a la pared, puede estar unido a la parte posterior de una pantalla curva, o puede estar colocado detrás de una pantalla en una esquina de dos paredes. En el ejemplo de la Fig. 11, la fuente de luz asociada con la región de análisis 151 está más lejos de la superficie y la fuente de luz asociada con la región de análisis 154 está más cerca de la superficie. Cuanto más lejos está la fuente de luz de la pared, mayor es el efecto que crea (en la pared). Por lo tanto, a veces puede ser beneficioso analizar una parte más grande del fotograma de vídeo, incluso si la distancia a la pared es grande, de modo que el gran efecto en la pared, en lugar de reflejar solo una pequeña parte del fotograma de vídeo en el lateral, refleje una parte más grande del fotograma de vídeo.

55 En el ejemplo de la Fig. 10, cada par de regiones de análisis adyacentes tiene la misma superposición. Sin embargo, también es posible utilizar diferentes superposiciones para diferentes pares de regiones de análisis adyacentes, como se muestra en la Fig. 12. De las regiones de análisis 161-164 en el lado izquierdo del fotograma de vídeo, las regiones de análisis adyacentes 163 y 164 tienen la superposición más grande y las regiones de análisis adyacentes 161 y 162

tienen la superposición más pequeña. Esto puede ser beneficioso, por ejemplo, si los píxeles/fuentes de luz del dispositivo de iluminación tienen diferentes distancias a la superficie.

Al determinar la distancia a la superficie para cada fuente de luz individualmente, es posible usar diferentes superposiciones para diferentes pares de regiones de análisis adyacentes. En el ejemplo de la Fig. 12, la fuente de luz asociada con la región de análisis 161 está más lejos de la superficie y la fuente de luz asociada con la región de análisis 164 está más cerca de la superficie. En el ejemplo de la Fig. 12, todas las regiones de análisis son del mismo tamaño, pero se apilan una encima de la otra de manera diferente; el área de superposición entre los píxeles adyacentes que están más lejos de la pared es relativamente pequeña y el área de superposición entre los píxeles adyacentes que están más cerca de la pared es relativamente grande. Por lo tanto, solo la posición, y no el tamaño, de la región de análisis depende de la distancia a la superficie.

La Fig. 12 también demuestra que es posible cambiar la superposición entre dos áreas de análisis adyacentes sin cambiar la superposición total entre todas las áreas de análisis. Cuando el ángulo del dispositivo de iluminación pixelado con respecto a la pared aumenta y, por lo tanto, la distancia entre la fuente de luz asociada con la región de análisis 164 aumenta, la superposición entre las áreas de análisis adyacentes 163 y 164 puede disminuir y la superposición entre las áreas de análisis adyacentes 161 y 162 puede aumentar, manteniendo así la superposición total igual.

En el ejemplo de la Fig. 12, todavía hay una pequeña superposición entre las áreas de análisis adyacentes 161 y 162. Sin embargo, también es posible que el área de análisis 161, asociada con la fuente de luz más alejada de la superficie, no se superponga con el área de análisis adyacente 162 en absoluto. Además, la superposición entre las áreas adyacentes 163 y 164 puede incluso ser mayor que la que se muestra en la Fig. 12.

En los ejemplos de las Figs. 9 a 12, todas las regiones de análisis tienen forma de rectángulo. También es posible usar una forma diferente o formas diferentes, como se muestra en la Fig. 13 con respecto a las regiones de análisis 171-174.

Aparte de una segunda realización del procedimiento de control de una fuente de luz basada en un análisis del contenido de la imagen en una región de análisis del contenido de la imagen, mientras que una pantalla muestra el contenido de la imagen, se muestra en la Fig. 14. En esta segunda realización, la etapa 203 de la Fig. 7 se implementa mediante las subetapas 231-241. Después de la etapa 203, se realizan las etapas 205-212, como se muestra en la Fig. 7.

La etapa 231 comprende obtener una o más distancias del dispositivo entre el dispositivo de iluminación y la superficie. Típicamente, estas una o más distancias de dispositivo se obtienen de un sensor o de un dispositivo de usuario, por ejemplo, un dispositivo de entrada de usuario. Si un extremo de un dispositivo de iluminación dispuesto verticalmente necesita apoyarse contra la pared y se obtiene una distancia del dispositivo para el otro extremo, a continuación se puede obtener automáticamente una segunda distancia del dispositivo de cero.

A continuación, una etapa 232 comprende verificar si se obtuvo una distancia de dispositivo en la etapa 231 o si se obtuvieron múltiples distancias de dispositivo en la etapa 231. Si se determina en la etapa 232 que se obtuvo una sola distancia de dispositivo en la etapa 231, a continuación se realiza una etapa 233. La etapa 233 comprende determinar las distancias entre las fuentes de luz adicionales y la superficie basándose en la distancia de un solo dispositivo determinada en la etapa 232. Típicamente, las distancias entre las fuentes de luz adicionales y la superficie son iguales a la distancia de un solo dispositivo. La etapa 205 se realiza después de la etapa 233.

Si se determina en la etapa 232 que se obtuvieron múltiples distancias de dispositivo en la etapa 231, a continuación se realiza una etapa 235. La etapa 235 comprende calcular una media de las múltiples distancias de dispositivo determinadas en la etapa 231. Si se determinaron dos distancias del dispositivo, por ejemplo, de los dos extremos del dispositivo de iluminación, en la etapa 231, a continuación se calcula un promedio único en la etapa 235. Si se determinaron más de dos distancias de dispositivo en la etapa 231, a continuación se pueden calcular múltiples promedios en la etapa 235. A continuación, una etapa 237 comprende determinar las distancias entre las fuentes de luz adicionales y la superficie basándose en la o las medias calculadas en la etapa 235. Si se calculó una media única en la etapa 235, las distancias entre las fuentes de luz adicionales y la superficie son típicamente iguales a esta media única. La etapa 205 se realiza después de la etapa 237.

Una parte de una tercera realización del procedimiento de control de una fuente de luz basada en un análisis del contenido de la imagen en una región de análisis del contenido de la imagen, mientras que una pantalla muestra el contenido de la imagen, se muestra en la Fig. 15. En comparación con la segunda realización de la Fig. 14, las etapas 235 y 237 se han reemplazado con las etapas 251 y 253, las etapas 255 y 257 se han agregado antes de la etapa 205, y la etapa 205 se implementa mediante una etapa 259.

La etapa 251 comprende determinar las posiciones de las fuentes de luz en el dispositivo de iluminación. La etapa 253 comprende determinar la distancia entre cada fuente de luz y la superficie basándose en al menos dos de las distancias del dispositivo determinadas en la etapa 231 y la posición de la fuente de luz determinada en la etapa 251. Las

distancias del dispositivo se indican con respecto a un punto de referencia en el dispositivo de iluminación, por ejemplo, los bordes del dispositivo de iluminación. Si la posición de una fuente de luz está entre dos puntos de referencia, la distancia entre esta fuente de luz y la superficie se determina basándose en las dos distancias del dispositivo correspondientes a estos puntos de referencia y las distancias entre la posición de la fuente de luz y estos puntos de referencia.

La etapa 255 comprende estimar una cantidad de superposición de luz entre la luz proyectada en la superficie por fuentes luminosas adyacentes basándose en las distancias determinadas en la etapa 203. La información del dispositivo de iluminación obtenida, ver la etapa 202 de la Fig. 7, se puede usar para estimar la cantidad de superposición. Por ejemplo, el ancho del haz, el ángulo del haz y la distancia a la pared se pueden usar para calcular con mayor precisión la cantidad de superposición de luz entre las regiones de iluminación de diferentes píxeles según se proyectan en la pared. El ancho del haz y el ángulo del haz normalmente tienen un efecto sobre la mezcla óptica. Por ejemplo, se produce una mayor mezcla óptica cuando se utiliza un haz más ancho y/o cuando el ángulo del haz es más nítido (debido a la mayor distancia a la superficie).

La etapa 257 comprende determinar una cantidad de superposición de región deseada entre las regiones de análisis adyacentes de las fuentes de luz adyacentes basándose en la cantidad estimada de superposición de luz. Cuando se produce una mayor mezcla óptica, la cantidad de superposición de región deseada puede ser menor. La etapa 259 comprende determinar los tamaños y/o ubicaciones para las regiones de análisis basándose en la cantidad de superposición de región deseada. La etapa 206 se realiza después de la etapa 259.

Una cuarta realización del procedimiento de control de una fuente de luz basada en un análisis del contenido de la imagen en una región de análisis del contenido de la imagen, mientras que una pantalla muestra el contenido de la imagen, se muestra en la Fig. 16. En esta cuarta realización, las etapas adicionales 271, 273 y/o 275 se realizan opcionalmente antes de la etapa 205 y la etapa 205 se implementa mediante una etapa 277.

La etapa 271 comprende determinar el tamaño de la o las fuentes de luz del dispositivo de iluminación. La etapa 273 comprende determinar el tamaño del dispositivo de iluminación. La etapa 275 comprende determinar una distancia entre la(s) fuente(s) de luz y la pantalla. La etapa 277 comprende determinar los tamaños y/o las ubicaciones para las regiones de análisis basándose en las distancias determinadas en la etapa 203 y opcionalmente basándose en el tamaño de las fuentes de luz del dispositivo de iluminación determinado en la etapa 271, el tamaño del dispositivo de iluminación determinado en la etapa 273 y/o la distancia entre las fuentes de luz y la pantalla. La etapa 206 se realiza después de la etapa 277.

Las realizaciones de las Figs. 7 y 14 a 16 difieren entre sí en múltiples aspectos, es decir, se han añadido o reemplazado múltiples etapas. En variaciones de estas realizaciones, solo se añade o reemplaza un subconjunto de estas etapas y/o se omite una o más etapas. Por ejemplo, una o más de las etapas 271, 273 y 275 se pueden añadir a las realizaciones de la Fig. 14 y/o la Fig. 15 y las etapas 255, 257, 259 de la Fig. 15 se pueden añadir a la realización de la Fig. 14 y/u omitir de la realización de la Fig. 15.

La Fig. 17 representa un diagrama de bloques que ilustra un sistema de procesamiento de datos de ejemplo que puede realizar el procedimiento como se describe con referencia a las Figs. 7 y 14 a 16.

Como se muestra en la Fig. 17, el sistema de procesamiento de datos 300 puede incluir al menos un procesador 302 acoplado a elementos de memoria 304 a través de un bus del sistema 306. Como tal, el sistema de procesamiento de datos puede almacenar código de programa dentro de los elementos de memoria 304. Además, el procesador 302 puede ejecutar el código de programa al que se accede desde los elementos de memoria 304 a través de un bus de sistema 306. En un aspecto, el sistema de procesamiento de datos puede implementarse como un ordenador que es adecuado para almacenar y/o ejecutar código de programa. Debería apreciarse, sin embargo, que el sistema de procesamiento de datos 300 puede implementarse en forma de cualquier sistema que incluya un procesador y una memoria que sea capaz de realizar las funciones descritas dentro de esta memoria descriptiva.

Los elementos de memoria 304 pueden incluir uno o más dispositivos de memoria física tales como, por ejemplo, memoria local 308 y uno o más dispositivos de almacenamiento masivo 310. La memoria local puede referirse a la memoria de acceso aleatorio u otros dispositivos de memoria no persistentes utilizados generalmente durante la ejecución real del código de programa. Un dispositivo de almacenamiento masivo puede implementarse como un disco duro u otro dispositivo de almacenamiento de datos persistente. El sistema de procesamiento 300 también puede incluir una o más memorias caché (no mostradas) que proporcionan almacenamiento temporal de al menos algún código de programa para reducir la cantidad de veces que el código de programa debe recuperarse del dispositivo de almacenamiento masivo 310 durante la ejecución. El sistema de procesamiento 300 también puede ser capaz de usar elementos de memoria de otro sistema de procesamiento, por ejemplo, si el sistema de procesamiento 300 es parte de una plataforma de computación en la nube.

Los dispositivos de entrada/salida (E/S) representados como un dispositivo de entrada 312 y un dispositivo de salida 314 opcionalmente pueden acoplarse al sistema de procesamiento de datos. Ejemplos de dispositivos de entrada pueden incluir, pero no se limitan a, un teclado, un dispositivo señalador tal como un ratón, un micrófono (por ejemplo,

para reconocimiento de voz y/o habla) o similares. Los ejemplos de dispositivos de salida pueden incluir, pero no se limitan a, un monitor o una pantalla, altavoces o similares. Los dispositivos de entrada y/o salida pueden acoplarse al sistema de procesamiento de datos directamente o a través de controladores de E/S intermedios.

En una realización, los dispositivos de entrada y salida pueden implementarse como un dispositivo de entrada/salida combinado (ilustrado en la Fig. 17 con una línea discontinua que rodea el dispositivo de entrada 312 y el dispositivo de salida 314). Un ejemplo de un dispositivo combinado de este tipo es una pantalla táctil, también denominada a veces "pantalla táctil" o simplemente "pantalla táctil". En una realización de este tipo, la entrada al dispositivo puede proporcionarse mediante un movimiento de un objeto físico, tal como, por ejemplo, un lápiz óptico o un dedo de un usuario, en o cerca de la pantalla táctil.

Un adaptador de red 316 también puede acoplarse al sistema de procesamiento de datos para permitir que se acople a otros sistemas, sistemas informáticos, dispositivos de red remotos y/o dispositivos de almacenamiento remoto a través de redes privadas o públicas intermedias. El adaptador de red puede comprender un receptor de datos para recibir datos que son transmitidos por dichos sistemas, dispositivos y/o redes al sistema de procesamiento de datos 300, y un transmisor de datos para transmitir datos desde el sistema de procesamiento de datos 300 a dichos sistemas, dispositivos y/o redes. Los módems, módems de cable y tarjetas Ethernet son ejemplos de diferentes tipos de adaptadores de red que se pueden usar con el sistema de procesamiento de datos 300.

Como se ilustra en la Fig. 17, los elementos de memoria 304 pueden almacenar una aplicación 318. En diversas realizaciones, la aplicación 318 puede almacenarse en la memoria local 308, el uno o más dispositivos de almacenamiento masivo 310, o separarse de la memoria local y los dispositivos de almacenamiento masivo. Debe apreciarse que el sistema de procesamiento de datos 300 puede ejecutar además un sistema operativo (no mostrado en la Fig. 17) que puede facilitar la ejecución de la aplicación 318. La aplicación 318, que se implementa en forma de código de programa ejecutable, puede ser ejecutada por el sistema de procesamiento de datos 300, por ejemplo, por el procesador 302. En respuesta a la ejecución de la aplicación, el sistema de procesamiento de datos 300 puede configurarse para realizar una o más operaciones o etapas del procedimiento descritos en esta invención.

Se pueden implementar diversas realizaciones de la invención como un producto de programa para su uso con un sistema informático, donde el programa o programas del producto de programa definen funciones de las realizaciones (incluidos los procedimientos descritos en esta invención). En una realización, el o los programas pueden estar contenidos en una variedad de medios de almacenamiento no transitorios legibles por ordenador, donde, como se usa en esta invención, la expresión "medios de almacenamiento no transitorios legibles por ordenador" comprende todos los medios legibles por ordenador, con la única excepción de una señal de propagación transitoria. En otra realización, el o los programas pueden estar contenidos en una variedad de medios de almacenamiento transitorios legibles por ordenador. Los medios de almacenamiento ilustrativos legibles por ordenador incluyen, pero no se limitan a: (i) medios de almacenamiento no grabables (por ejemplo, dispositivos de memoria de sólo lectura dentro de un ordenador como discos CD-ROM legibles por una unidad de CD-ROM, chips ROM o cualquier tipo de memoria semiconductora no volátil de estado sólido) en los que se almacena información de forma permanente; y (ii) medios de almacenamiento grabables (por ejemplo, memoria flash, disquetes dentro de una unidad de disquete o unidad de disco duro o cualquier tipo de memoria semiconductora de acceso aleatorio de estado sólido) en los que se almacena información alterable. El programa informático puede ejecutarse en el procesador 302 descrito en esta invención.

La terminología utilizada en esta invención tiene el único objetivo de describir realizaciones particulares y no pretende limitar la invención. Tal como se usa en esta invención, las formas singulares "un", "una" y "el" pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende" y/o "comprendiendo", cuando se utilizan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de estos.

Las estructuras, materiales, actos y equivalentes correspondientes de todos los medios o etapas más elementos de función en las reivindicaciones a continuación pretenden incluir cualquier estructura, material o acto para realizar la función en combinación con otros elementos reivindicados como se reivindica específicamente. La descripción de las realizaciones de la presente invención se ha presentado con fines ilustrativos, pero no pretende ser exhaustiva o limitada a las implementaciones en la forma descrita.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1,51) para controlar una fuente de luz (61) basado en un análisis del contenido de imagen (101) en una región de análisis (114,134) de dicho contenido de imagen (101) mientras que una pantalla (23) muestra dicho contenido de imagen (101), comprendiendo dicho sistema (1,51):

la fuente de luz (61), donde la fuente de luz (61) está configurada para proyectar luz sobre una superficie, donde la superficie es una pared;
al menos una interfaz de entrada (3,53);
al menos una interfaz de salida (4,54); y
al menos un procesador (5,55) configurado para:

-obtener dicho contenido de imagen (101) a través de dicha al menos una interfaz de entrada (3,53), **caracterizado porque** el al menos un procesador está configurado además para:

- obtener una distancia (71-73) entre dicha fuente de luz (61) y la superficie (81) desde un sensor (67-69) o desde un dispositivo de usuario (29),
- determinar un tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis (114,134) basándose en dicha distancia (71-73),
- determinar una característica de dicho contenido de imagen analizando dicho contenido de imagen (101) en dicha región de análisis (114,134),
- determinar un efecto de luz basándose en dicha característica de dicho contenido de imagen, y
- controlar, a través de dicha al menos una interfaz de salida (4,54), dicha fuente de luz (61) para generar dicho efecto de luz sobre la superficie.

2. Un sistema (1,51) según la reivindicación 1, donde dicho al menos un procesador (5,55) está configurado para determinar una primera región de análisis (134) con un primer tamaño y una primera ubicación cuando dicha distancia tiene un primer valor y una segunda región de análisis (114) con un segundo tamaño y una segunda ubicación cuando dicha distancia tiene un segundo valor, dicho segundo tamaño es diferente de dicho primer tamaño y/o dicha segunda ubicación es diferente de dicha primera ubicación, dicha primera región de análisis tiene una superposición más grande con regiones de análisis adyacentes que dicha segunda región de análisis y dicho primer valor es más pequeño que dicho segundo valor.

3. Un sistema (1,51) según la reivindicación 2, donde dicho primer tamaño es mayor que dicho segundo tamaño.

4. Un sistema (1,51) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sistema comprende el sensor y el sensor comprende uno o más sensores de distancia infrarrojos y/o uno o más sensores de distancia ultrasónicos.

5. Un sistema (1,51) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el sistema comprende un dispositivo de iluminación y dicha fuente de luz (61) está comprendida en dicho dispositivo de iluminación (15), dicho dispositivo de iluminación (15) comprende una fuente de luz adicional (62-65), dicha distancia (71-73) también representa una distancia entre dicha fuente de luz adicional (62-65) y dicha superficie (81), y dicho al menos un procesador (5,55) está configurado para:

- determinar un tamaño adicional y/o una ubicación adicional para una región de análisis adicional (115-118,135-138) de dicho contenido de imagen (101) basándose en dicha distancia (71-73),
- determinar una característica adicional de dicho contenido de imagen (101) analizando dicho contenido de imagen (101) en dicha región de análisis adicional (115-118,135-138),
- determinar un efecto de luz adicional basándose en dicha característica adicional de dicho contenido de imagen, y
- controlar dicha fuente de luz adicional (62-65) para generar dicho efecto de luz adicional sobre la superficie.

6. Un sistema (1,51) según la reivindicación 5, donde dicho al menos un procesador (5,55) está configurado para:

- obtener una distancia de dispositivo (71-73) entre dicho dispositivo de iluminación (15) y dicha superficie (81),
- obtener una distancia de dispositivo adicional entre dicho dispositivo de iluminación (15) y dicha superficie (81), y
- determinar dicha distancia calculando un promedio de dicha distancia de dispositivo y dicha distancia de dispositivo adicional.

7. Un sistema (1,51) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el sistema comprende un dispositivo de iluminación y dicha fuente de luz (61) está comprendida en dicho dispositivo de iluminación (15), dicho dispositivo de iluminación (15) comprende una fuente de luz adicional (62-65), y dicho al menos un procesador (5,55) está configurado para:

- obtener una distancia adicional entre dicha fuente de luz adicional (62-65) y dicha superficie (81),

- determinar un tamaño adicional y/o una ubicación adicional para una región de análisis adicional (115-118,135-138) de dicho contenido de imagen (101) basándose en dicha distancia adicional,
- determinar una característica adicional de dicho contenido de imagen (101) analizando dicho contenido de imagen (101) en dicha región de análisis adicional (115-118,135-138),
- determinar un efecto de luz adicional basándose en dicha característica adicional de dicho contenido de imagen, y
- controlar dicha fuente de luz adicional (62-65) para generar dicho efecto de luz adicional sobre la superficie.

8. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-7, donde el efecto de luz determinado comprende un color y/o una intensidad, y/o donde el efecto de luz adicional determinado comprende un color y/o una intensidad.

9. Un sistema (1,51) según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, donde dicho al menos un procesador (5,55) está configurado para:

- estimar una cantidad de superposición de luz entre la luz proyectada sobre dicha superficie (81) por dicha fuente de luz y la luz proyectada sobre dicha superficie (81) por dicha fuente de luz adicional basándose en dicha distancia,
- determinar una cantidad de superposición de región deseada entre dicha región de análisis y dicha región de análisis adicional basándose en dicha cantidad estimada de superposición de luz, y
- determinar dicho tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis y dicho tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis adicional basándose en dicha cantidad de superposición de región deseada.

10. Un sistema (1,51) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho al menos un procesador (5,55) está configurado para determinar dicho tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis basándose además en un tamaño de dicha fuente de luz (61), un tamaño de dicha pantalla y/o un tamaño de un dispositivo de iluminación comprendiendo dicha fuente de luz (61).

11. Un sistema (1,51) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho al menos un procesador (5,55) está configurado para determinar dicho tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis en base además a una distancia entre dicha fuente de luz (61) y dicha pantalla (23).

12. Un sistema (1,51) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha fuente de luz (61) comprende una pluralidad de elementos de luz, estando configurado cada elemento de luz de dicha pluralidad de elementos de luz para generar un mismo efecto de luz.

13. Un sistema (1,51) según la reivindicación 4, donde el sensor es un sensor de tiempo de vuelo.

14. Un procedimiento de control de una fuente de luz, donde la fuente de luz proyecta luz sobre una superficie, donde la superficie es una pared, donde el procedimiento se basa en un análisis del contenido de la imagen en una región de análisis de dicho contenido de la imagen mientras que una pantalla muestra dicho contenido de la imagen, comprendiendo dicho procedimiento:

- obtener (201) dicho contenido de imagen;

caracterizado porque el procedimiento comprende además:

- obtener (203) de un sensor o de un dispositivo de usuario una distancia entre dicha fuente de luz y la superficie;
- determinar (205) un tamaño y/o una ubicación para dicha región de análisis basándose en dicha distancia;
- determinar (207) una característica de dicho contenido de imagen mediante el análisis de dicho contenido de imagen en dicha región de análisis;
- determinar (209) un efecto de luz basándose en dicha característica de dicho contenido de imagen, y
- controlar (211) dicha fuente de luz para generar dicho efecto de luz sobre la superficie.

15. Un programa de ordenador o un conjunto de programas de ordenador comprendiendo al menos una porción de código de software o un producto de programa de ordenador que almacena al menos una porción de código de software, estando la porción de código de software, cuando se ejecuta en un sistema comprendiendo al menos un procesador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 13, configurada para realizar el procedimiento de la reivindicación 14.

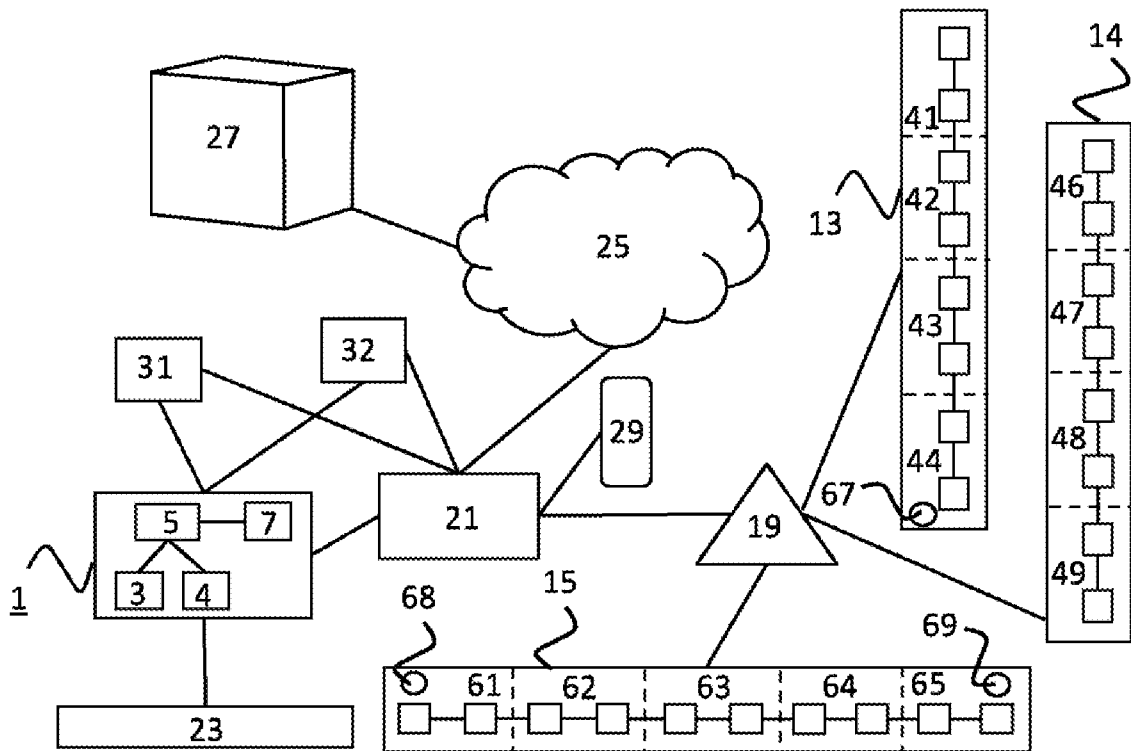


Fig. 1

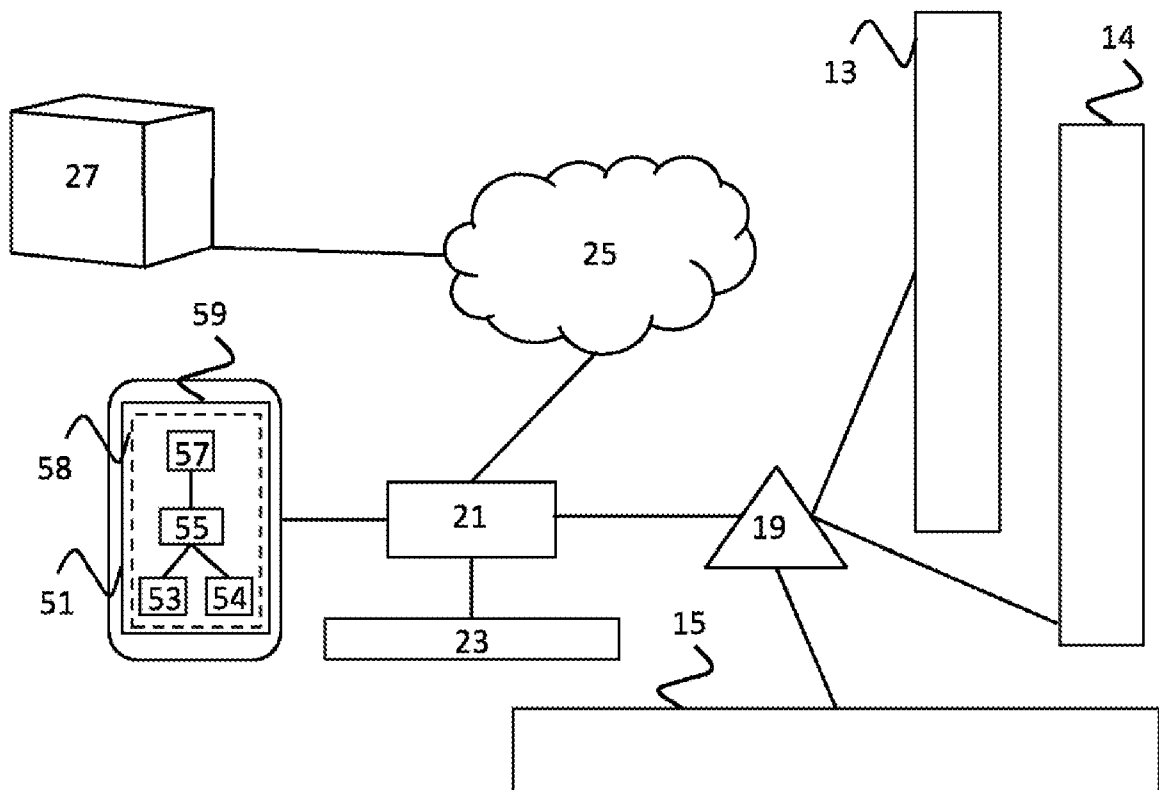


Fig. 2

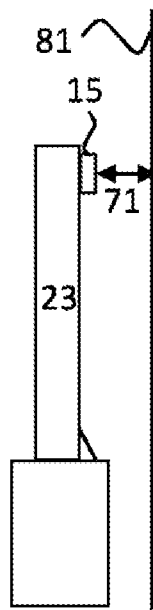


Fig. 3

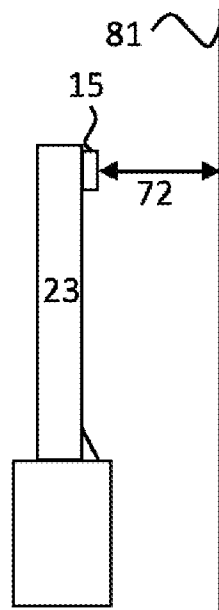


Fig. 4

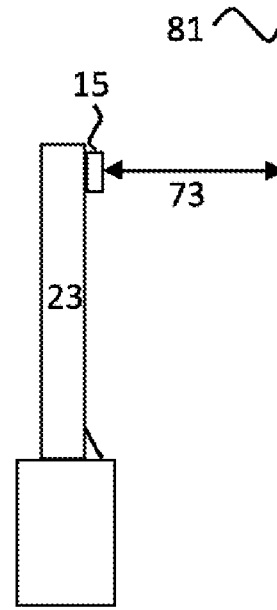


Fig. 5

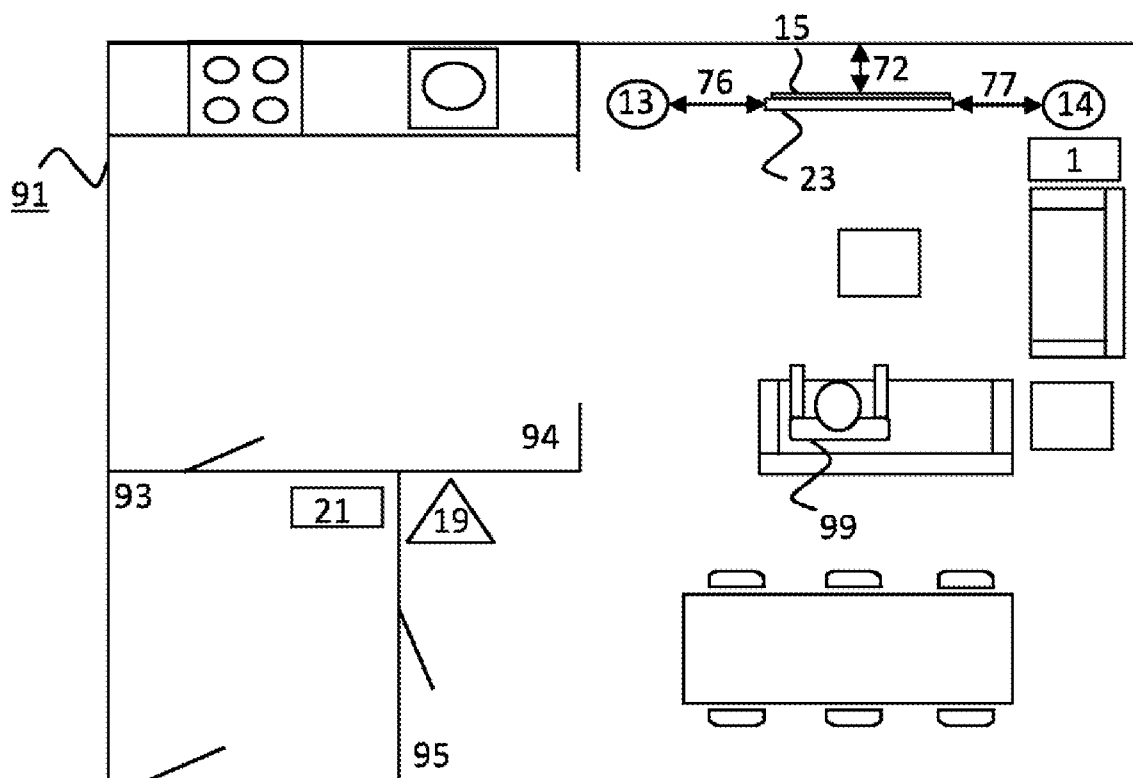


Fig. 6

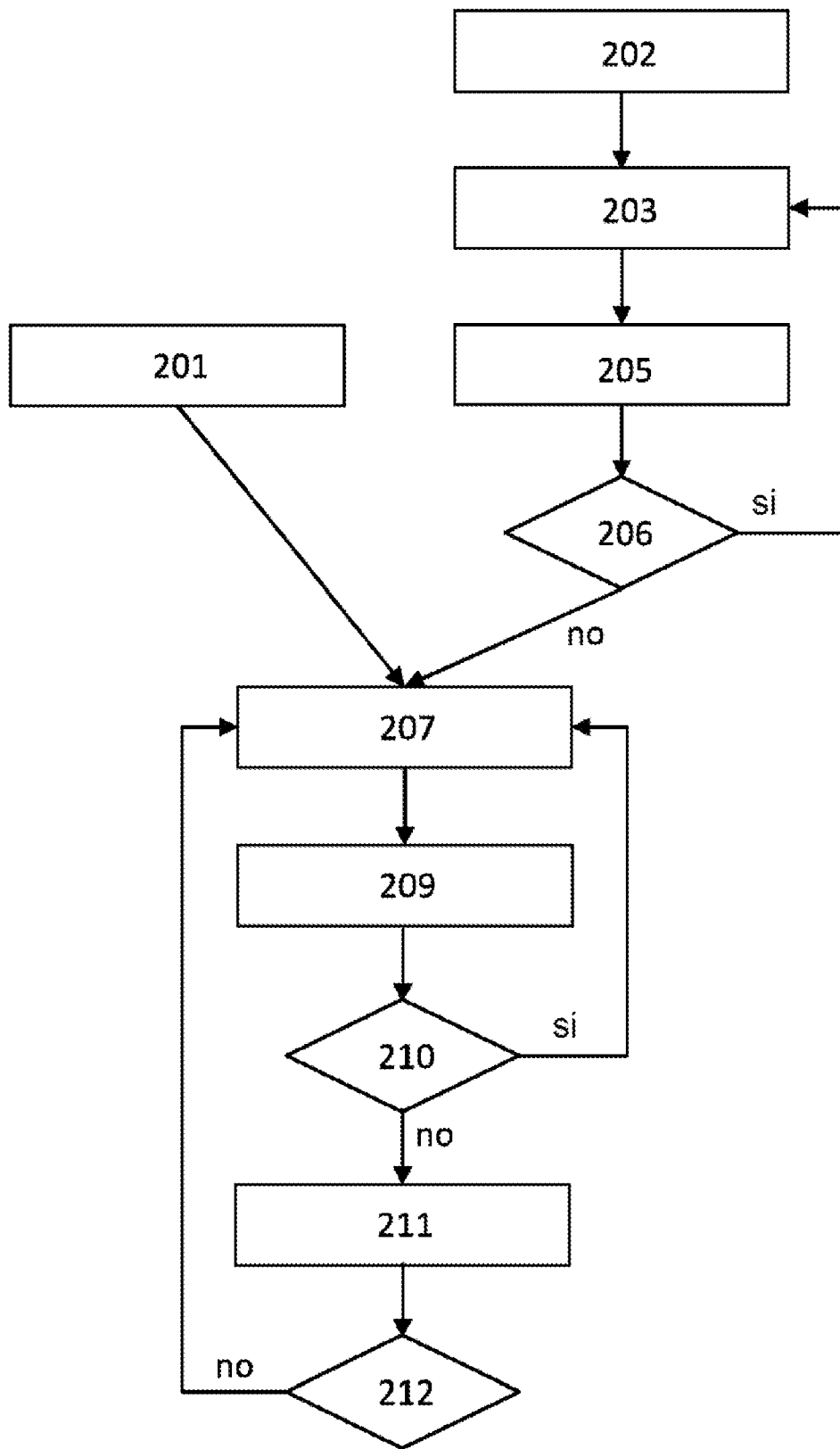


Fig. 7

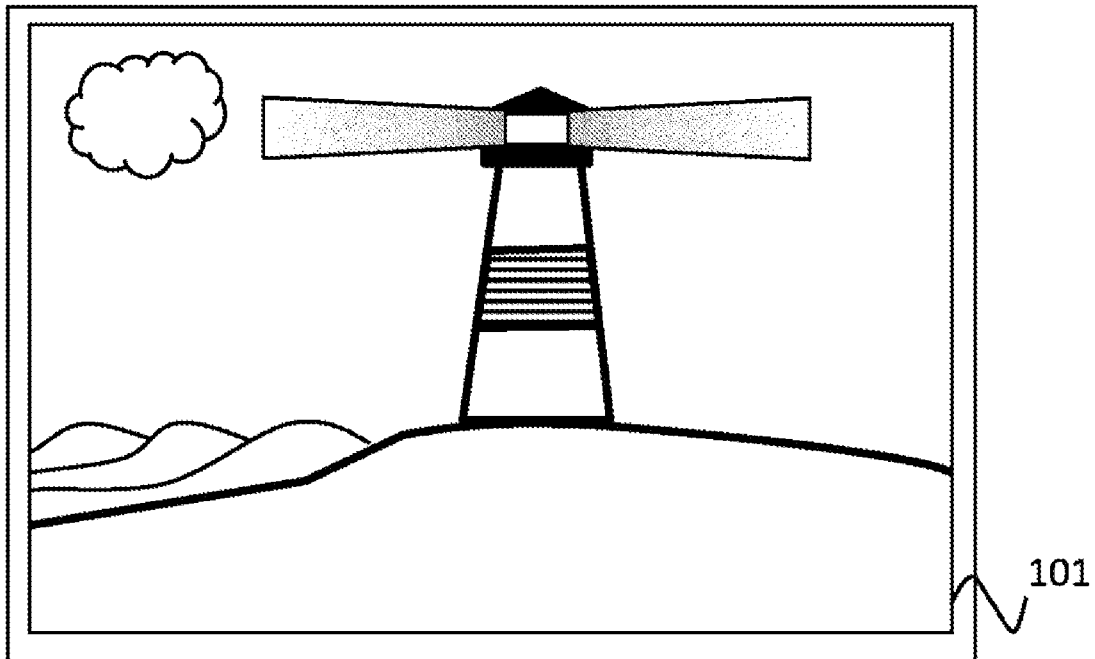


Fig. 8

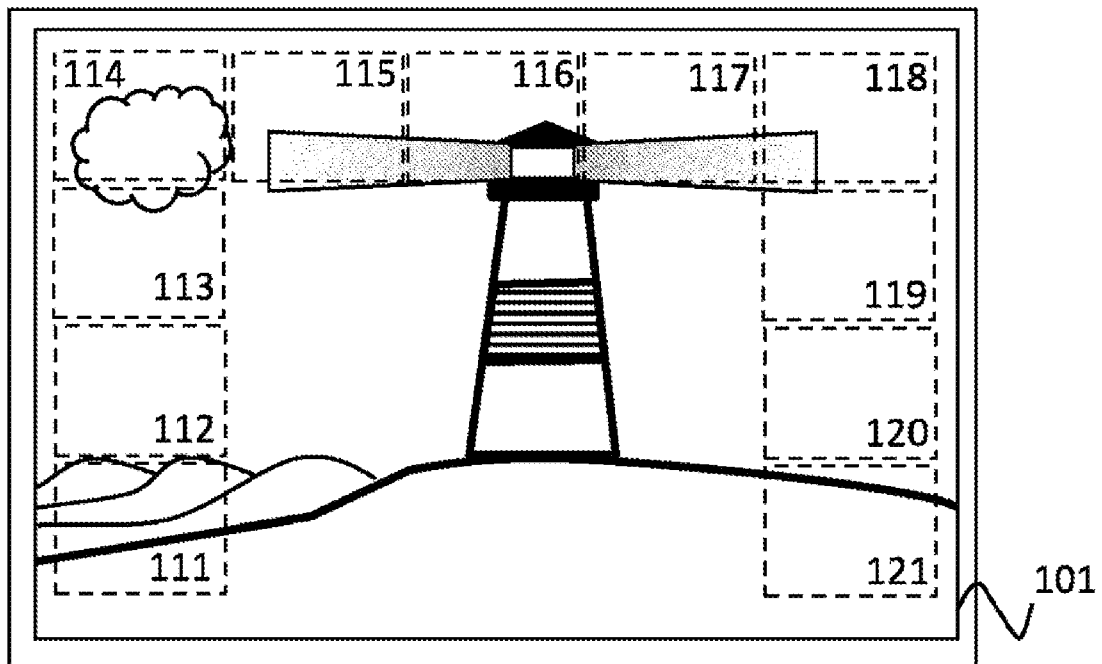


Fig. 9

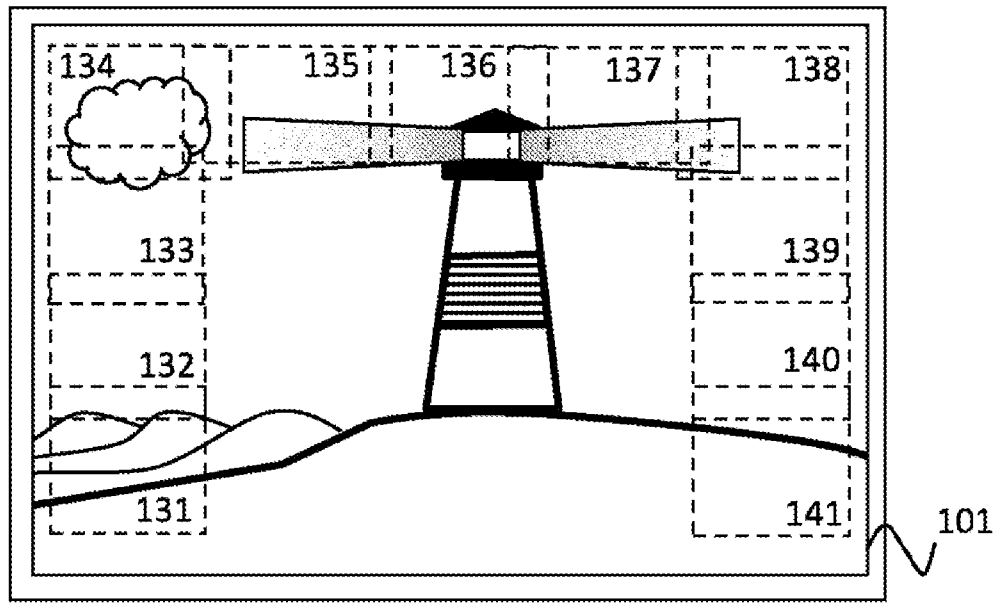


Fig. 10

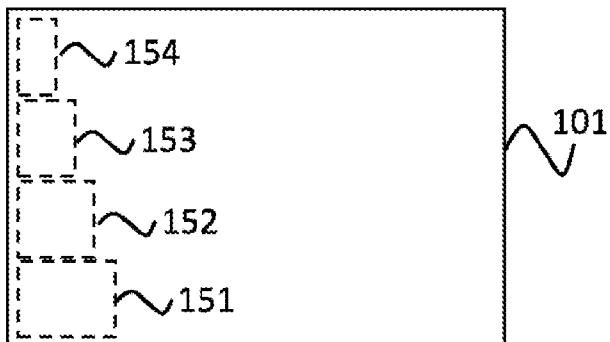


Fig. 11

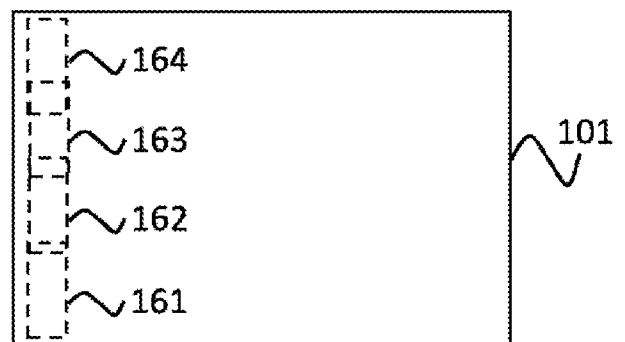


Fig. 12

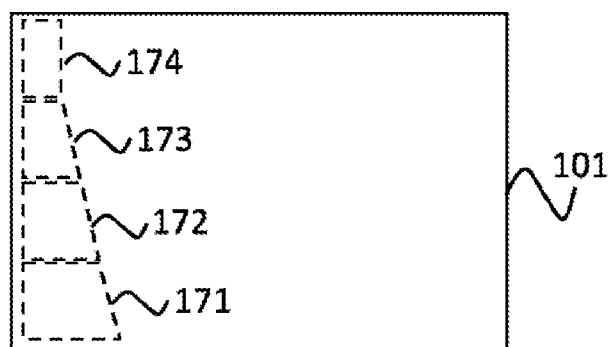


Fig. 13

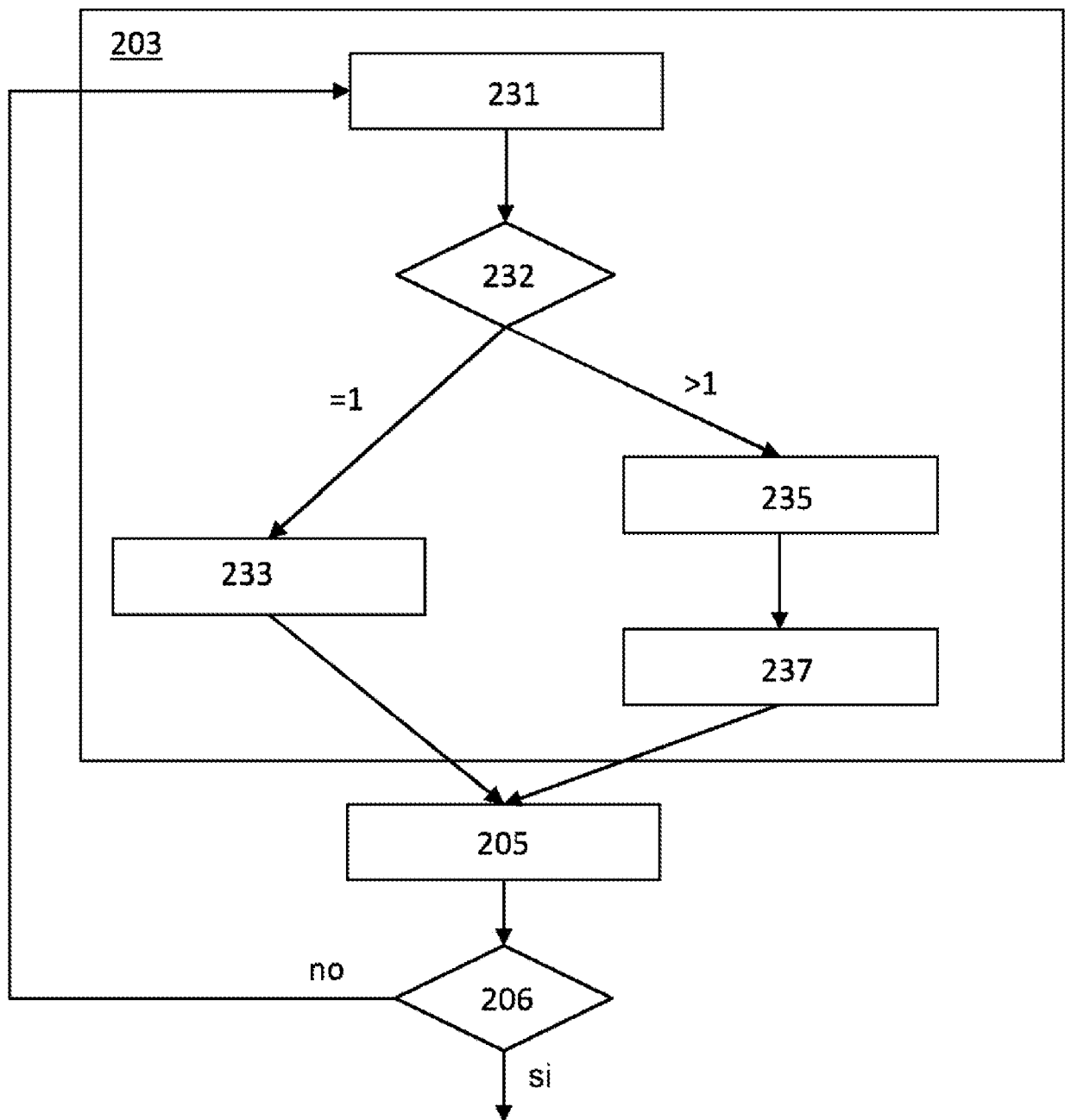


Fig. 14

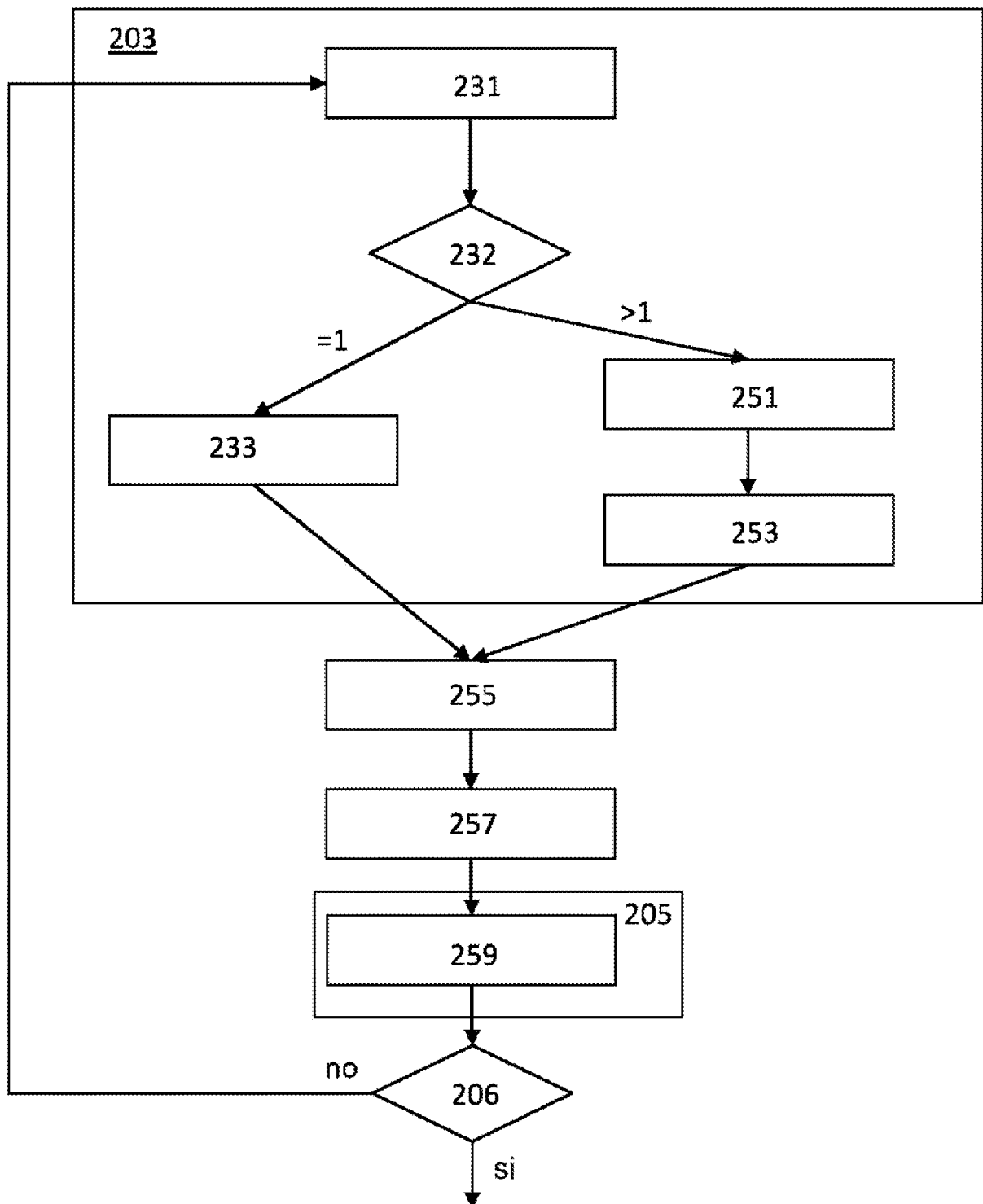


Fig. 15

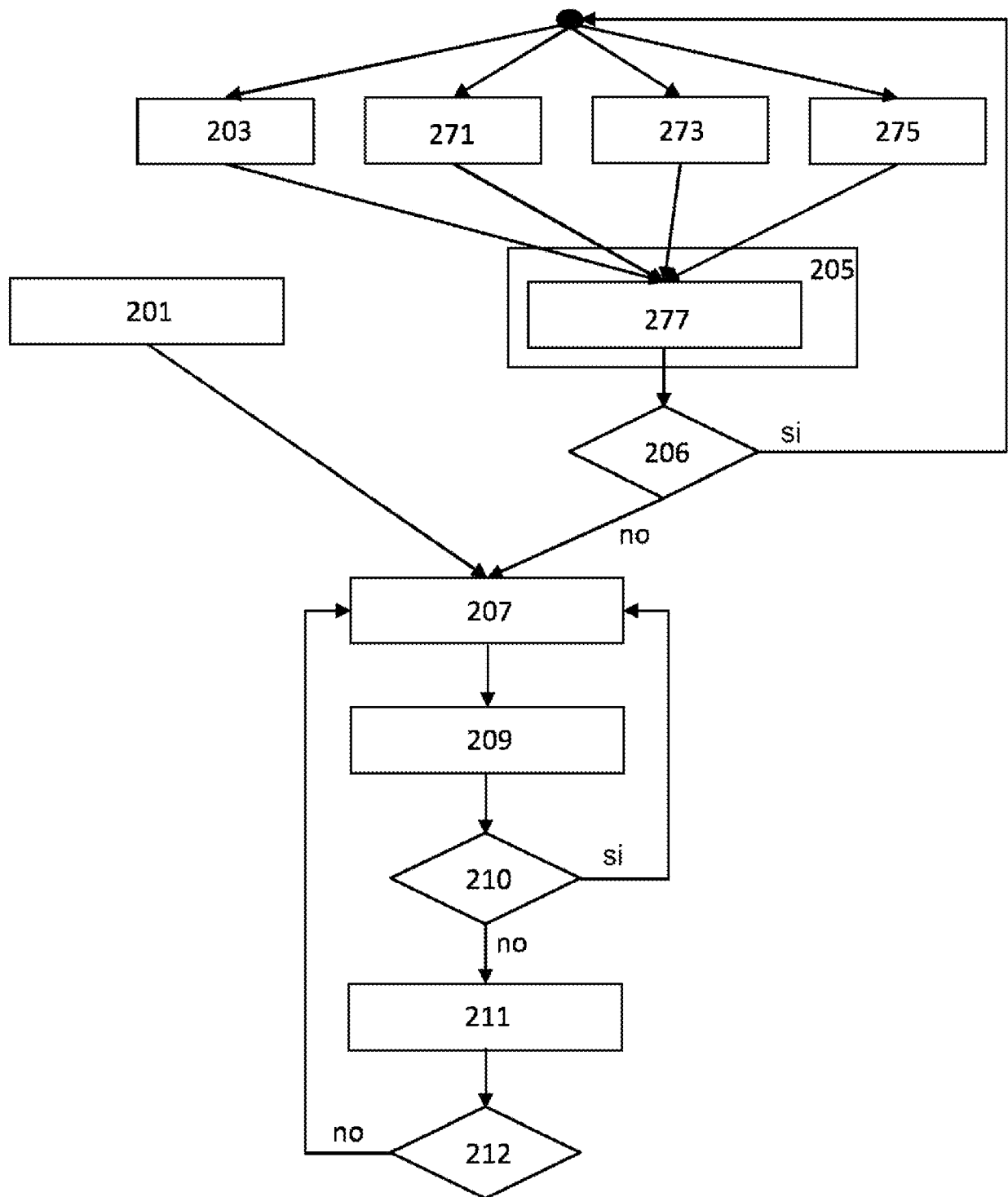


Fig. 16

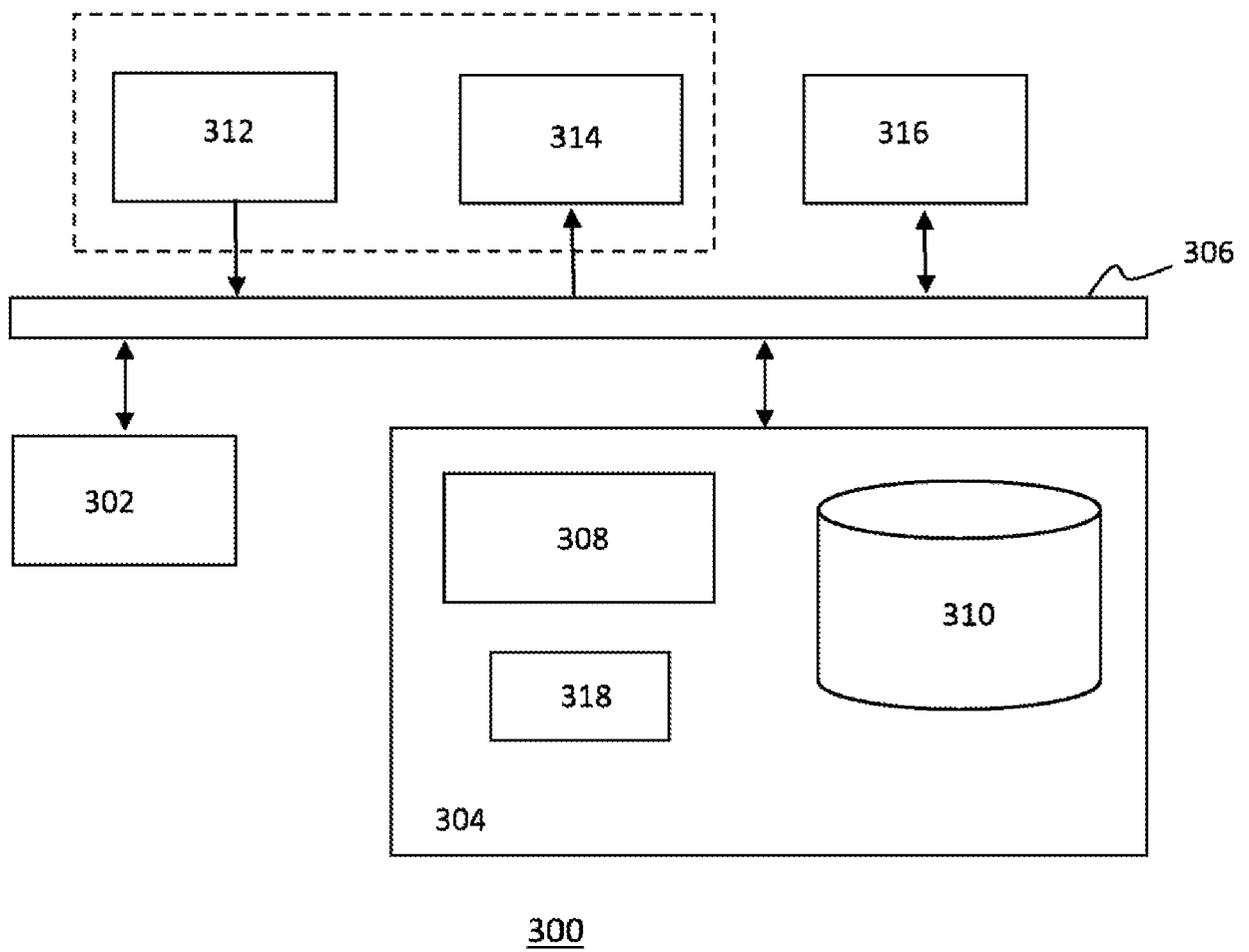


Fig. 17