(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 750 591**

(51) Int. CI.:

H05B 37/02 (2006.01)
F21S 8/04 (2006.01)
H05B 33/08 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01)
H05B 41/24 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2014 PCT/EP2014/061643**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14198615**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2014 E 14728560 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3008973**

(54) Título: **Baldosas de iluminación incorporadas en techo con una distribución de luminancia adaptativa**

(30) Prioridad:

10.06.2013 EP 13171167

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2020

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

VISSENBERG, MICHEL CORNELIS JOSEPHUS MARIE;
VAN LIEROP, MAARTEN y
BENOY, DANIEL ANTON

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

Baldosas de iluminación incorporadas en techo con una distribución de luminancia adaptativa

Campo de la invención

La invención se relaciona con controles de iluminación. En particular, la invención se relaciona con un sistema de iluminación mejorado y con un método para controlar un sistema de iluminación que comprende baldosas emisoras de luz.

Antecedentes de la invención

El desarrollo de dispositivos de iluminación nuevos y más eficientes energéticamente es uno de los desafíos técnicos importantes el cual enfrenta la sociedad. Las tecnologías comunes las cuales son más eficientes energéticamente que las soluciones de iluminación tradicionales a menudo se basan en diodos emisores de luz (LEDs). Actualmente, el coste reducido y rendimiento mejorado de los LED permiten su uso para la iluminación general. El pequeño tamaño de LEDs permite una fácil integración de LEDs en los materiales de construcción y muebles.

Combinando estas tendencias, la iluminación general de un espacio interior puede ser proporcionada por un techo luminoso, en vez de por accesorios discretos en un techo oscuro. Tales fuentes de techo difusas, de gran área y bajo brillo proporcionan iluminación cómoda con poco deslumbramiento y casi sin sombras, mientras que crean un techo estético, limpio sin alterar los accesorios. El desarrollo reciente de baldosas de techo con absorción acústica con iluminación incorporada permite una cobertura total del techo con luz sin deteriorar la acústica del recinto.

La luz del día a través de ventanas da como resultado iluminación que difiere de la iluminación interior en intensidad, en temperatura de color y direccionalidad (sombras y contraste). Los sistemas de iluminación interior convencionales pueden estar equipados con fotosensores, de tal manera que el aumento en el nivel de iluminación causado por la luz del día se pueda compensar al atenuar la iluminación artificial. Los gradientes no deseados en el nivel de iluminación se compensan al cambiar el nivel de atenuación como una función de la distancia a la ventana, o al usar un bucle de control para ajustar el nivel de iluminación local a un cierto valor predefinido. Los controles también pueden estar vinculados a persianas para regular la cantidad de luz del día entrante. Un ejemplo de un sistema de iluminación interior de la técnica anterior con controles de luz del día se puede encontrar en el documento US 7190126, el cual también describe además un sistema de iluminación de oficina con controles que regulan el flujo de luz como función de la cantidad luz del día incidente en un recinto, el documento US5479326 A divulga proporcionar un techo suspendido que sea propicio para ser reconfigurado muy fácilmente en términos de ubicaciones de paneles de techo versus ubicaciones de medios de iluminación.

El documento US2009122528 A1 detalla proporcionar un dispositivo de iluminación LED con incrustaciones en un techo. El techo está dividido en una pluralidad de celosías mediante una matriz de tiras de metal, tiras de plástico o tiras de madera, se instala una matriz de LED en la celosía.

El documento EP2360431 A1 se relaciona con un aparato de iluminación que se puede montar fácilmente en un techo o una pared.

El documento WO0040892 A1 divulga una fuente de luz para la iluminación de un recinto o similar, que comprende una pluralidad de lámparas similares, estando cada una incorporada en una estructura rígida, y una estructura similar a rejilla correspondiente unida al techo.

Resumen de la invención

Es un objetivo general de la presente invención permitir un rendimiento mejorado y comodidad visual para sistemas de iluminación que comprenden baldosas emisoras de luz y métodos para controlar tales sistemas de iluminación.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, estos y otros objetivos se logran a través del uso de un método para controlar un sistema de iluminación, en donde el sistema de iluminación comprende una pluralidad de baldosas emisoras de luz dispuestas en un techo y una unidad de control para controlar el pluralidad de baldosas emisoras de luz, y en donde el método comprende las etapas de (i) controlar la pluralidad de baldosas emisoras de luz para proporcionar un contraste de luminancia predeterminado en el techo, y (ii) para el contraste de luminancia predeterminado, controlar la pluralidad de baldosas emisoras de luz para proporcionar una distribución de luz sustancialmente uniforme incidente en una superficie objetivo, por ejemplo un plano de trabajo horizontal.

Por sistema de iluminación debe entenderse que el propósito del método y sistema de iluminación es proporcionar iluminación, y que las baldosas emisoras de luz, las cuales comúnmente son accionadas por LEDs son los componentes principales que proporcionan la luz.

La luminancia debe entenderse como la densidad de flujo emitida en una cierta dirección. Por tanto, el contraste de luminancia es cómo se percibe desde un punto distante por un observador una diferencia de luminancia entre un área de mayor luminancia y un área de menor luminancia. Controlar la pluralidad de baldosas emisoras de luz para proporcionar un contraste de luminancia comprende de este modo controlar la pluralidad de baldosas emisoras de luz para proporcionar áreas, en el techo, de luminancia relativa más alta y áreas de luminancia relativa más baja. Para fuentes difusas y reflectores difusos (fuentes de Lambertian o reflectores de Lambertian), la luminancia es independiente de la dirección de visualización. Por tanto, el contraste de luminancia está directamente vinculado con el flujo, el cual será el mismo desde todas las direcciones de visualización. Ventajosamente, las baldosas emisoras de luz estarán emitiendo y reflejando luz difusa, y por lo tanto el contraste de luminancia puede establecerse sin tener en cuenta la posición relativa de un observador.

Una distribución de luz sustancialmente uniforme incidente en una superficie objetivo debe interpretarse como una iluminancia sustancialmente uniforme. La superficie objetivo puede ser un plano de trabajo horizontal que esté orientado sustancialmente paralelo al techo en el cual las baldosas emisoras de luz están dispuestas y ubicadas a una cierta distancia del techo. Un ejemplo de un plano de trabajo horizontal podría ser un escritorio en una oficina, o cualquier área de trabajo similar en un entorno interior. La superficie objetivo debe estar a una distancia del techo al menos igual a 1.5 a 2 veces el espacio de las baldosas de techo para que se proporcione una iluminación uniforme. La necesidad y deseo de una iluminancia sustancialmente uniforme se debe a las regulaciones que prescriben una iluminancia promedio mínima y uniformidad de iluminancia en las superficies objetivo tal como planos de trabajo, típicamente 500 lux para un entorno de oficina. Las regulaciones apuntan a proporcionar un nivel mínimo de comodidad visual. La uniformidad de la iluminancia puede depender de la distancia. Por ejemplo, una uniformidad relativamente alta en un escritorio, mientras que se permite que la uniformidad sea menor en la esquina de un recinto. Es importante que el sistema de iluminación asegure la uniformidad de iluminación en una superficie objetivo tal como un plano de trabajo horizontal.

La distribución de luminancia en un recinto no debe contener contrastes demasiado duros. Un techo luminoso puede proporcionar un bajo contraste de luminancia en el techo, lo cual se esperaría para proporcionar una comodidad visual. Sin embargo, muchas personas experimentan un techo luminoso sustancialmente homogéneo como visualmente incómodo debido a la falta de contraste de luminancia en el techo.

La presente invención se basa en la comprensión de que al usar iluminación distribuida, tal como baldosas de techo emisoras de luz, las condiciones de iluminación en un recinto pueden ajustarse para mejorar la comodidad visual e iluminación sin afectar la iluminación a un nivel de tarea. El techo, donde están dispuestas las baldosas emisoras de luz, cubre una gran parte del campo visual en un área interior y las baldosas emisoras de luz se controlan para proporcionar un contraste de luminancia en el techo. Las baldosas emisoras de luz también se controlan para proporcionar una luz sustancialmente uniforme incidente en una superficie objetivo, por tanto el contraste de luminancia en el techo proporcionará una comodidad visual mejorada o apreciación estética del recinto sin cambiar la iluminación a un nivel de plano de trabajo. Por consiguiente, se puede lograr una comodidad visual mejorada incluso si solo es controlable una porción de las baldosas de techo en un área interior, a pesar de que puede ser deseable proporcionar un techo donde todas las baldosas de techo sean baldosas emisoras de luz.

La presente invención se define de acuerdo con el conjunto de reivindicaciones en el documento. De acuerdo con una realización de la invención, el contraste de luminancia se puede lograr al reducir la luminancia de un primer subconjunto de la pluralidad de baldosas emisoras de luz en comparación con un segundo subconjunto. Reducir la luminancia de un primer subconjunto de la pluralidad de baldosas emisoras de luz para proporcionar un contraste de luminancia en comparación con un segundo subconjunto proporcionará por tanto una comodidad visual para un observador en el recinto. Para reducir la luminancia de un subconjunto de baldosas emisoras de luz, se puede reducir la cantidad de luz producida por una o más baldosas emisoras de luz comprendidas en el subconjunto. Alternativamente una o más baldosas emisoras de luz en el subconjunto podrían apagarse. Sin embargo, una baldosa emisora de luz la cual está apagada aún proporcionará algo de luminancia de luz reflejada por esa baldosa emisora de luz. Por tanto la reflectividad de baldosas emisoras de luz o incluso baldosas ordinarias comprendidas en el techo también puede ajustarse, tanto en reflectancia como en la cantidad de reflexión difusa.

De acuerdo con una realización de la invención, la pluralidad de baldosas emisoras de luz puede controlarse con base en las condiciones de luz del día. Las condiciones de luz del día influirán en la cantidad de luz en un área interior que comprende entradas de luz del día tales como ventanas, y por tanto influyen en la iluminancia en un área interior donde está presente un sistema de iluminación. La influencia de condiciones de luz del día sobre la iluminancia se usará para reducir el consumo de energía del sistema de iluminación, a través de reducir el flujo de la pluralidad de baldosas emisoras de luz. Adicionalmente, si la luz del día es incidente en la superficie objetivo, puede apagarse un subconjunto de baldosas emisoras de luz que iluminan un área donde es incidente la luz del día. Si las condiciones de luz del día introducen incomodidad visual, la pluralidad de baldosas emisoras de luz se puede controlar de tal manera que el contraste de luminancia de las baldosas emisoras de luz reduzca esta incomodidad visual. Por consiguiente la pluralidad de baldosas emisoras de luz puede controlarse con base en una hora del día o de un pronóstico del tiempo. La información de la hora del día o el pronóstico del tiempo se usará además ya sea para contrarrestar el efecto de condiciones de luz del día, o para reducir además el consumo de energía del sistema de iluminación. La hora del día o el pronóstico del tiempo podrían incorporarse indirectamente a través de valores

predeterminados, o leerse desde una base de datos o un almacenamiento similar de información. Otra posibilidad es detectar directamente la hora del día o las condiciones climáticas actuales a través de medios sensores.

De acuerdo con otra realización de la invención, la pluralidad de baldosas emisoras de luz puede controlarse con base en la luz del día incidente sobre una superficie iluminada por la pluralidad de baldosas emisoras de luz. Para mejorar además la comodidad visual la pluralidad de baldosas emisoras de luz se controlará con base en la luz del día incidente en una superficie iluminada por la pluralidad de baldosas emisoras de luz. El contraste de luminancia proporcionado por las baldosas emisoras de luz se controlará para proporcionar una comodidad visual, y una distribución de luz sustancialmente uniforme en la superficie, en otras palabras la superficie donde la luz del día es incidente percibirá con alta probabilidad una menor iluminancia desde las baldosas de techo emisoras de luz en comparación con otras superficies en el mismo plano que no tienen luz del día incidente sobre ellas.

En una realización de la invención, si la luz del día es incidente en una superficie iluminada por un primer subconjunto de la pluralidad de baldosas emisoras de luz, la pluralidad de baldosas emisoras de luz puede controlarse además de tal manera que un contraste de luminancia proporcionado por el primer subconjunto de baldosas emisoras de luz sea menor que un contraste de luminancia proporcionado por un segundo subconjunto de baldosas emisoras de luz, donde el segundo subconjunto de baldosas emisoras de luz ilumina una superficie donde es incidente sustancialmente menos la luz del día. La luz del día incidente introducirá contrastes de luminancia en un área interior. Para poder proporcionar una comodidad visual, las baldosas emisoras de luz deben proporcionar un contraste de luminancia en una porción del techo que está iluminando una superficie donde no es incidente la luz del día, para equilibrar el contraste de luminancia introducido por la luz del día. De esa manera proporcionando un cómodo contraste de luminancia en todo el techo a través del contraste de luminancia introducido por la luz del día en combinación con el contraste de luminancia proporcionado por las baldosas emisoras de luz que actúan para equilibrar la luz del día.

De acuerdo con una realización de la invención, la luminancia de un primer subconjunto de baldosas emisoras de luz puede controlarse para que sea al menos dos veces mayor que una luminancia de un segundo subconjunto de baldosas emisoras de luz adyacentes al primer subconjunto. Una alta luminancia de una baldosa emisora de luz singular puede percibirse como perturbadora y producir incomodidad visual si las baldosas de techo adyacentes tienen una baja luminancia, así como puede percibirse una singular bombilla de luz fuerte. Al proporcionar un segundo subconjunto de baldosas emisoras de luz, adyacente al primer subconjunto, que tiene una luminancia al menos dos veces menor, se evitará la incomodidad visual debido al menor contraste de luminancia entre los dos subconjuntos, y además el contraste de luminancia entre el segundo subconjunto y baldosas emisoras de luz adyacentes que pueden apagarse, o baldosas de techo convencionales adyacentes. Por consiguiente, la luminancia de un primer subconjunto de baldosas emisoras de luz puede controlarse para que sea entre cinco y veinte veces mayor que una luminancia de un segundo subconjunto de baldosas emisoras de luz adyacentes al primer subconjunto.

De acuerdo con una realización el método puede comprender además controlar las baldosas emisoras de luz para cambiar de un primer patrón de contraste de luminancia predeterminado a un segundo patrón de contraste de luminancia predeterminado en el techo, y controlar que la distribución de luz sustancialmente uniforme en la superficie objetivo sea la misma para el primer patrón de luminancia como para el segundo patrón de luminancia. Al proporcionar la posibilidad de formar patrones de luminancia predeterminados, un observador en el recinto puede adaptar el contraste de luminancia a su propio gusto, usando diferentes patrones de luminancia interesantes mientras que mantiene todavía la iluminancia en la superficie objetivo (por ejemplo un plano de trabajo) sustancialmente uniforme. Adicionalmente se puede introducir un patrón de contraste de luminancia dinámico para crear una apariencia más interesante al variar el patrón de contraste de luminancia. Además, el patrón de contraste de luminancia se puede ajustar para que sea más adecuado visualmente para diferentes actividades, o para que coincida con la arquitectura o condición de luz del día en un área interior. Por consiguiente, el método puede comprender además controlar las baldosas emisoras de luz para proporcionar dinámicamente una pluralidad de patrones de contraste de luminancia predeterminados en el techo, y controlar que la distribución de luz sustancialmente uniforme en la superficie objetivo sea la misma para la pluralidad de patrones de luminancia predeterminados. Se podría realizar un ciclo de una pluralidad de patrones de luminancia predeterminados durante un período de tiempo más largo o más corto para mejorar además la comodidad visual en el recinto. Por ejemplo, ciertos patrones predeterminados podrían usarse durante las horas más tempranas de una jornada laboral y ciertos otros patrones durante las horas posteriores, proporcionando de esa manera la posibilidad de hacer que las personas en el recinto estén más alertas y vivaces a través del ciclo de patrones de luminancia en el techo. Adicionalmente, los patrones de contraste se pueden cambiar continuamente para proporcionar un techo el cual sea dinámico mientras que no se influya en la iluminación de superficie objetivo.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de iluminación que comprende (i) una pluralidad de baldosas emisoras de luz para ser dispuestas en un techo, y (ii) una unidad de control dispuesta para controlar la pluralidad de baldosas emisoras de luz, en donde la unidad de control está configurada para controlar la pluralidad de baldosas de techo emisoras de luz para proporcionar un contraste de luminancia predeterminado en el techo, y para el contraste de luminancia predeterminado, controlar la pluralidad de baldosas emisoras de luz para proporcionar una distribución de luz sustancialmente uniforme incidente en una superficie objetivo.

De acuerdo con una realización de la invención el sistema de iluminación comprende además una unidad de detección dispuesta para detectar condiciones de iluminación dentro de un área interior, y configurada para enviar una señal indicativa de las condiciones de iluminación a la unidad de control y la unidad de control está configurada para controlar la pluralidad de baldosas de techo emisoras de luz para proporcionar un contraste de luminancia predeterminado y, para el contraste de luminancia predeterminado, controlar la pluralidad de baldosas emisoras de luz para proporcionar una distribución de luz sustancialmente uniforme incidente en una superficie objetivo con base en la señal indicativa de las condiciones de iluminación. La unidad de detección estará dispuesta de tal manera que detectará las condiciones de iluminación dentro de un área interior donde esté presente el sistema de iluminación. Ventajosamente, la unidad de control entonces controla las baldosas emisoras de luz con base en la señal de la unidad de detección de tal manera que las baldosas emisoras de luz proporcionan una distribución de luz sustancialmente uniforme incidente en la superficie objetivo. Adicionalmente, por condiciones de iluminación, debe entenderse que se incluye un número de parámetros tales como flujo, intensidad, iluminancia o luminancia o contraste de iluminación, o tono, o temperatura de color, o influencia de luz del día natural a través de una ventana o un techo transparente de cualquier tipo.

En una realización de la invención, cada una de las baldosas emisoras de luz puede ser ventajosamente adyacente a al menos una otra baldosa emisora de luz. De esa manera, para cada baldosa emisora de luz, se puede proporcionar un contraste de luminancia ajustable entre al menos dos baldosas. Un techo que comprenda solo baldosas de techo emisoras de luz proporcionaría naturalmente el mayor grado de control de la luminancia que se puede proporcionar. Sin embargo, por razones prácticas puede que no siempre sea posible tener un techo completamente compuesto de baldosas de techo emisoras de luz. Aun así, se pueden usar diversas realizaciones de la presente invención con una ventaja.

Los efectos y características de este segundo aspecto de la presente invención son en gran medida análogos a los descritos anteriormente en relación con el primer aspecto de la invención.

Características adicionales de, y ventajas con, la presente invención serán evidentes al estudiar las reivindicaciones anexas y la siguiente descripción. Por ejemplo las baldosas emisoras de luz pueden ser accionadas por diferentes generadores de luz tales como por ejemplo láser, lámparas de flash, lámparas de Xenón o incluso fuentes de rayos X. La persona experimentada se dará cuenta de que las diferentes características de la presente invención pueden combinarse para crear realizaciones aparte de las descritas en lo siguiente, sin apartarse del alcance de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

Este y otros aspectos de la presente invención se describirán ahora con más detalle, con referencia a los dibujos anexos que muestran una realización de la invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un área interior donde las baldosas emisoras de luz están dispuestas en el techo y controladas de acuerdo con una realización de la invención;

La figura 2 es una vista lateral esquemática de baldosas emisoras de luz dispuestas en el techo y controladas de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 3 es una vista lateral esquemática de baldosas emisoras de luz dispuestas en el techo y controladas de acuerdo con otra realización de la invención;

La figura 4 es una vista lateral esquemática de baldosas emisoras de luz dispuestas en el techo y controladas de acuerdo con una realización de la invención; y

La figura 5 es una vista lateral esquemática de baldosas emisoras de luz dispuestas en el techo y controladas de acuerdo con otra realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

En la presente descripción detallada, se discuten principalmente diversas realizaciones de un sistema de iluminación de acuerdo con la presente invención con referencia a un sistema de iluminación que comprende baldosas emisoras de luz que tienen diodos emisores de luz (LEDs) como una fuente de luz. Debe anotarse que esto de ninguna manera limita el alcance de la invención, que también es aplicable en otras circunstancias, por ejemplo para uso con otros tipos de fuentes de luz. Además la cantidad de baldosas de techo emisoras de luz que se muestran en los dibujos adjuntos es solo una representación esquemática. En uso, la disposición, número, o porcentaje de baldosas emisoras de luz en relación con el número total de baldosas de techo y otros detalles tales serán decididos por cada aplicación.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un área interior donde se instala un sistema de iluminación de acuerdo con la presente invención en un área interior. El sistema de iluminación comprende baldosas 100 que iluminan y baldosas 108 que no iluminan, ambas dispuestas en un techo. Las baldosas 100 que iluminan y baldosas 108 que no iluminan

pueden ser ambas baldosas emisoras de luz, en donde las baldosas 108 que no iluminan tienen su luminancia reducida o en donde han sido apagadas. La combinación de baldosas 100 que iluminan y baldosas 108 que no iluminan proporciona un contraste de luminancia en el techo, que cubre una gran parte del campo visual. El área interior tiene además ventanas 102 que proporcionan una entrada para la luz del día, lo cual puede afectar las condiciones de iluminación y contraste de luminancia en el área interior.

Refiriéndose ahora a la figura 2, se muestra una vista lateral esquemática de un área interior que comprende una realización de ejemplo de la invención. El área interior comprende una ventana 102, baldosas 100 emisoras de luz que iluminan y baldosas 108 que no iluminan. Las baldosas 108 que no iluminan son baldosas emisoras de luz las cuales están apagadas. Si todas las baldosas estuvieran iluminando el techo solo proporcionaría una superficie emisora de luz uniforme, lo cual como se describió anteriormente puede ser experimentado por algunos como aburrido y visualmente incómodo. Por tanto para lograr la misma iluminación como si cada baldosa estuviera proporcionando una luminancia de 300 cd/m^2, las baldosas emisoras de luz que iluminan de la figura 2 proporcionarán una luminancia de 600 cd/m^2 mientras que las baldosas 108 que no iluminan proporcionaran un contraste. Sin embargo, cualquier ajuste entre cero y máxima iluminación de las baldosas 108 que no iluminan que no sea igual a la iluminación de las baldosas 100 que iluminan proporcionará un contraste en el techo y de esa manera una comodidad visual. Adicionalmente, las baldosas emisoras de luz pueden controlarse individualmente, lo cual da la mayor flexibilidad en las condiciones de iluminación que pueden crearse, o pueden agruparse en subconjuntos que comprenden una fila de baldosas o parte de una fila, donde cada subconjunto es controlable. Las baldosas 100 emisoras de luz que iluminan y baldosas 108 que no iluminan son controladas por la unidad de control (no se muestra) para proporcionar un contraste de luminancia en el techo, proporcionando de esa manera una comodidad visual mejorada en el recinto lo cual puede mejorar la apreciación o contraste que coincide con la arquitectura, actividad del momento o las condiciones de luz del día. Adicionalmente las baldosas 100 emisoras de luz que iluminan y baldosas 108 que no iluminan proporcionan una distribución de luz sustancialmente uniforme incidente sobre una superficie objetivo, en este caso un plano de trabajo horizontal. Debe entenderse que el plano de trabajo horizontal es paralelo al techo, y está ubicado a una cierta distancia del techo. El plano de trabajo horizontal se ilustra en la figura 2 como el plano que comprende los escritorios 200. El contraste de luminancia en el techo se puede adaptar para proporcionar comodidad visual en el área interior mientras que la iluminancia en un nivel de tarea o plano de trabajo tal como el plano 200 de trabajo horizontal es sustancialmente uniforme y cumple con las regulaciones que rigen los requisitos de iluminación de plano de trabajo. Al adaptar el contraste de luminancia en el techo, debe entenderse que la unidad de control (no se muestra) puede aumentar o disminuir la luminancia de las baldosas 100 emisoras de luz que iluminan así como la luminancia de las baldosas108 emisoras de luz que no iluminan.

En la figura 3, se muestra una vista lateral esquemática de un área interior que comprende una realización de ejemplo de la invención. El área interior comprende una ventana 102, baldosas 100 emisoras de luz que iluminan, baldosas 108 que no iluminan y un plano 200 de trabajo para ser iluminado. En comparación con la realización mostrada en la figura 2, un subconjunto de las baldosas emisoras de luz tiene su luminancia reducida y ahora puede verse como baldosas 108 que no iluminan. Al reducir la iluminación de un subconjunto de baldosas emisoras de luz, el contraste de luminancia en el techo puede adaptarse para proporcionar una comodidad visual mejorada, o para proporcionar una distribución de luz incidente en el plano 200 de trabajo horizontal de tal manera que la distribución de luz sea uniforme incluso bajo la presencia de luz del día a través de la ventana 102. Adicionalmente, para equilibrar el efecto de luz del día incidente a través de una ventana, que puede crear contrastes agudos, se puede controlar un segundo subconjunto de baldosas 300 emisoras de luz para proporcionar un contraste de luminancia el cual es más alto, a través de concentrar el flujo de luz en una o varias baldosas, en el ejemplo de la figura 3 una baldosa con una luminancia tan alta como 2000 cd/m^2. El alto flujo de luz del segundo subconjunto de baldosas 300 debe compararse entonces con un contraste de luminancia proporcionado por un primer subconjunto de baldosas emisoras de luz el cual es más bajo, por ejemplo 300 cd/m^2, donde el primer subconjunto está iluminando directamente una superficie donde la luz del día es incidente.

Refiriéndose ahora a la figura 4, se muestra una vista lateral esquemática de un área interior que comprende una realización de ejemplo de la invención. El área interior comprende una ventana 102, baldosas 100 emisoras de luz que iluminan, baldosas 108 que no iluminan y un plano 200 de trabajo. En la realización mostrada en la figura 4 hay un subconjunto de baldosas 400 emisoras de luz el cual está dispuesto más lejos de la ventana 102, y que se controla para contrarrestar el efecto de luz del día incidente a través de la ventana 102. En comparación con la realización mostrada en la figura 3 el subconjunto de baldosas 400 emisoras de luz proporcionará el mismo contraste de luminancia como las otras baldosas 100 emisoras de luz que iluminan mientras que equilibra el efecto de la luz del día a través de la ventana 102, y por tanto proporciona una iluminancia constante en los escritorios 200.

La figura 5 muestra una vista lateral esquemática de un área interior que comprende una ventana 102 y baldosas 500, 502 emisoras de luz que iluminan y baldosas 108 emisoras de luz que no iluminan. Un primer subconjunto de las baldosas emisoras de luz comprende baldosas 500 emisoras de luz que tienen una luminancia más alta en comparación con un segundo subconjunto de baldosas 502 emisoras de luz, donde el segundo subconjunto está adyacente al primer subconjunto. Al proporcionar un segundo subconjunto adyacente al primer subconjunto que tiene una luminancia más baja, se evitará un contraste de luminancia demasiado alto y se proporcionará una comodidad visual. Preferiblemente la luminancia del primer subconjunto 500 es al menos dos veces mayor que la luminancia del segundo subconjunto 502, o incluso más preferiblemente la diferencia de luminancia entre el segundo subconjunto y

primer subconjunto puede ser entre cinco y veinte veces. Por consiguiente, el primer subconjunto puede proporcionar una luminancia de 2000 cd/m^2, el segundo subconjunto puede proporcionar una luminancia de 200 cd/m^2, y las baldosas que no iluminan típicamente tienen una luminancia por reflexión solo de alrededor de 50 cd/m^2.

Adicionalmente, las variaciones de las realizaciones divulgadas pueden ser entendidas y efectuadas por la persona experimentada en la práctica de la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación, y las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, algunas de las baldosas que no iluminan en las realizaciones mostradas en las figuras pueden ser baldosas de techo convencionales. Por ejemplo las etapas en el método podrían implementarse como software en la unidad de control o como circuitos electrónicos preprogramados. En las reivindicaciones, la palabra "comprendiendo" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "uno, una" no excluye una pluralidad. El simple hecho de que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse con ventaja.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar un sistema de iluminación, en donde el sistema de iluminación comprende

- una pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz que comprende un primer subconjunto de baldosas (100) que iluminan y un segundo subconjunto de baldosas (108) que iluminan dispuestas como un patrón en un techo y

- una unidad de control para controlar la pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz, y en donde el método comprende las etapas de:

- controlar la pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz para proporcionar un contraste de luminancia predeterminado entre el primer subconjunto de baldosas (100) que iluminan y el segundo subconjunto de baldosas (108) que iluminan en el techo, teniendo el segundo subconjunto de baldosas que iluminan una luminancia reducida en comparación con el primer subconjunto de baldosas que iluminan y;

- para el contraste de luminancia predeterminado, controlar dicho patrón para proporcionar una distribución de luz uniforme incidente en una superficie (200) objetivo.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el contraste de luminancia se logra al reducir la luminancia del segundo subconjunto de baldosas (108) que iluminan y al aumentar la luminancia del primer subconjunto de baldosas (100) que iluminan.

3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz se controla con base en la luz del día incidente en una superficie iluminada por la pluralidad de baldosas emisoras de luz.

4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-2, en donde el sistema de iluminación comprende

- una unidad de detección dispuesta para detectar condiciones de iluminación dentro de un área interior, y configurada para enviar una señal indicativa de las condiciones de iluminación a la unidad de control; y en donde el método comprende la etapa de:

- para el contraste de luminancia predeterminado, controlar dicho patrón para proporcionar una distribución de luz uniforme incidente en una superficie (200) objetivo con base en la señal indicativa de las condiciones de iluminación.

5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-2, en donde el sistema de iluminación comprende

- un medio sensor para detectar directamente una hora del día o una condición climática actual O una base de datos que almacena una hora del día o una condición climática actual;

y en donde el método comprende la etapa de:

- para el contraste de luminancia predeterminado, controlar dicho patrón para proporcionar una distribución de luz uniforme incidente en una superficie (200) objetivo con base en la hora del día o la condición climática actual.

6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se controla que una luminancia del primer subconjunto de las baldosas (500) que iluminan sea al menos dos veces mayor que una luminancia del segundo subconjunto (502) de las baldosas que iluminan adyacente al primer subconjunto (500).

7. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde una luminancia del primer subconjunto (500) de baldosas que iluminan se controla para que sea entre cinco y veinte veces mayor que una luminancia del segundo subconjunto (502) de baldosas que iluminan adyacente al primer subconjunto (500).

8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además las etapas de:

- controlar las baldosas (100, 108) emisoras de luz para cambiar de un primer patrón de contraste de luminancia predeterminado a un segundo patrón de contraste de luminancia predeterminado en el techo, y

- controlar que la distribución de luz uniforme en la superficie (200) objetivo sea la misma para el primer patrón de contraste de luminancia y para el segundo patrón de contraste de luminancia.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además las etapas de:

- controlar las baldosas (100, 108) emisoras de luz para proporcionar dinámicamente una pluralidad de patrones de contraste de luminancia predeterminados en el techo, y

- controlar que la distribución de luz uniforme en la superficie (200) objetivo sea la misma para la pluralidad de patrones de luminancia predeterminados.

10. Un sistema de iluminación que comprende;

- una pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz que comprende un primer subconjunto de baldosas (100) que iluminan y un segundo subconjunto de baldosas (108) que iluminan dispuestas para ser dispuestas como un patrón en un techo, y

- una unidad de control dispuesta para controlar la pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz;

en donde la unidad de control está configurada para controlar la pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz para proporcionar un contraste de luminancia predeterminado entre el primer subconjunto de baldosas (100) que iluminan y el segundo subconjunto de baldosas (108) que iluminan en el techo, teniendo el segundo subconjunto de baldosas que iluminan una luminancia reducida en comparación con el primer subconjunto de baldosas que iluminan y, para el contraste de luminancia predeterminado, controla dicho patrón para proporcionar una distribución de luz uniforme incidente en una superficie (200) objetivo.

11. El sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además una unidad de detección dispuesta para detectar condiciones de iluminación dentro de un área interior, y configurada para enviar una señal indicativa de las condiciones de iluminación a la unidad de control; en donde la unidad de control está configurada para controlar el patrón para proporcionar un contraste de luminancia predeterminado y, para el contraste de luminancia predeterminado, controlar la pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz para proporcionar una distribución de luz uniforme incidente en una superficie (200) objetivo con base en la señal indicativa de las condiciones de iluminación.

12. El sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en donde cada baldosa emisora de luz de la pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz es controlable individualmente por la unidad de control.

13. El sistema de iluminación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde cada baldosa emisora de luz de la pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz es adyacente a al menos una otra baldosa emisora de luz de la pluralidad de baldosas (100, 108) emisoras de luz.

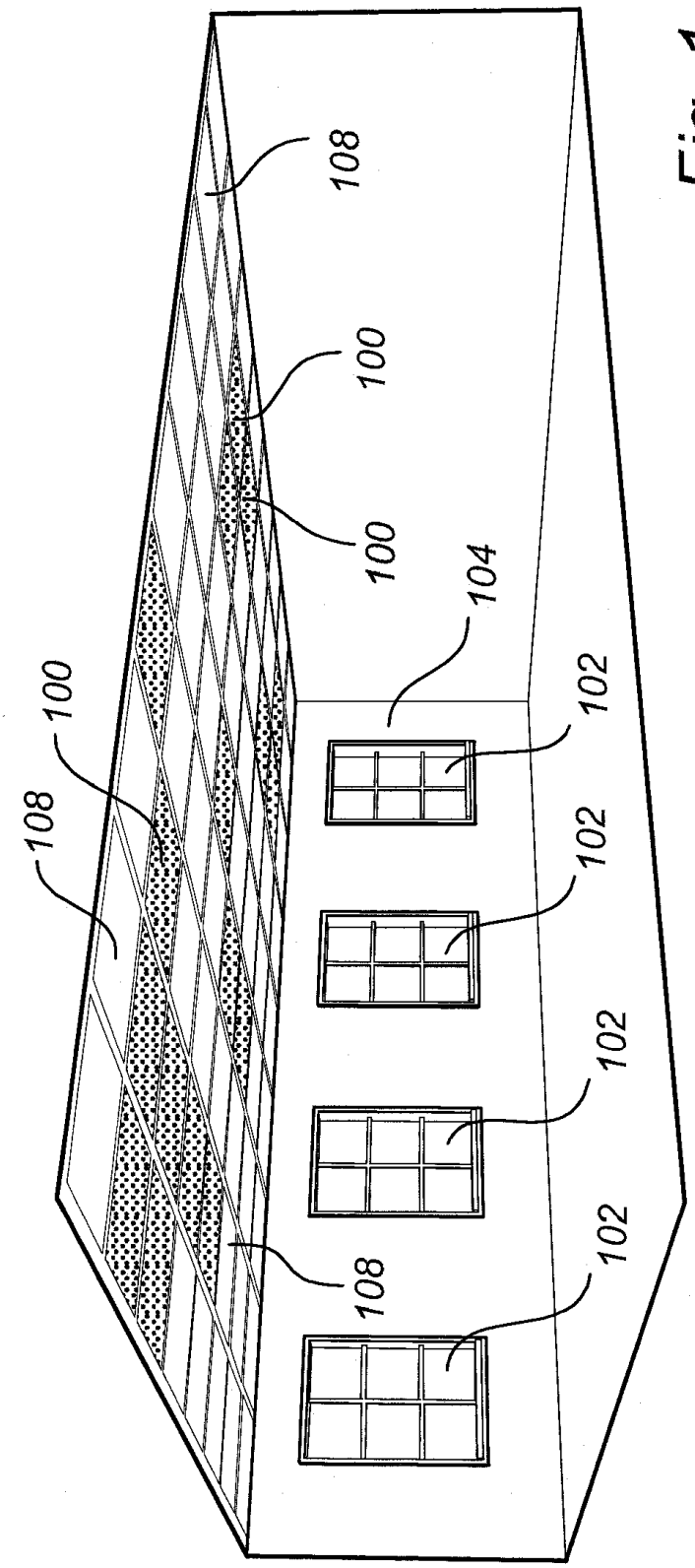

Fig. 1

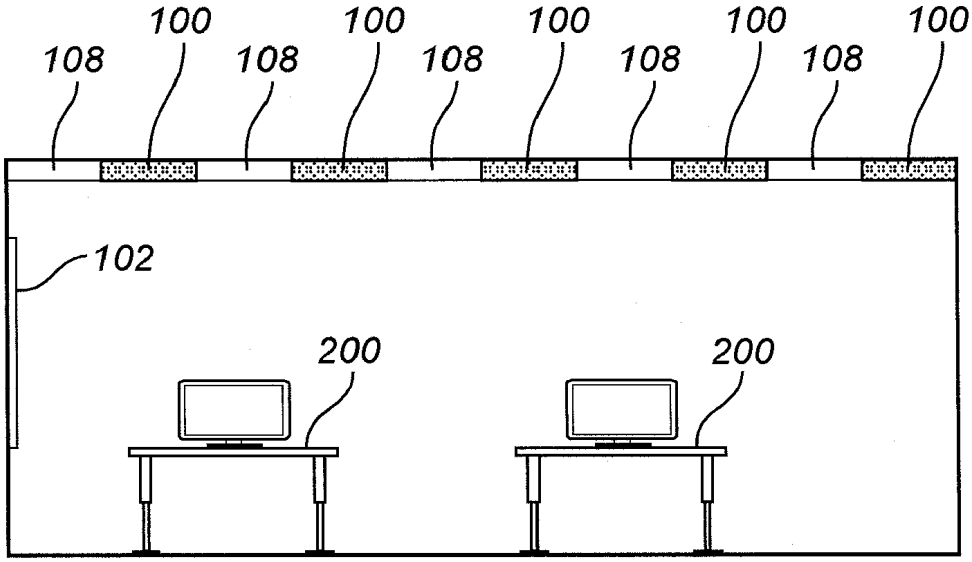
100
100
100
100
100
108
108
108
108
108
102
200
200

Fig. 2

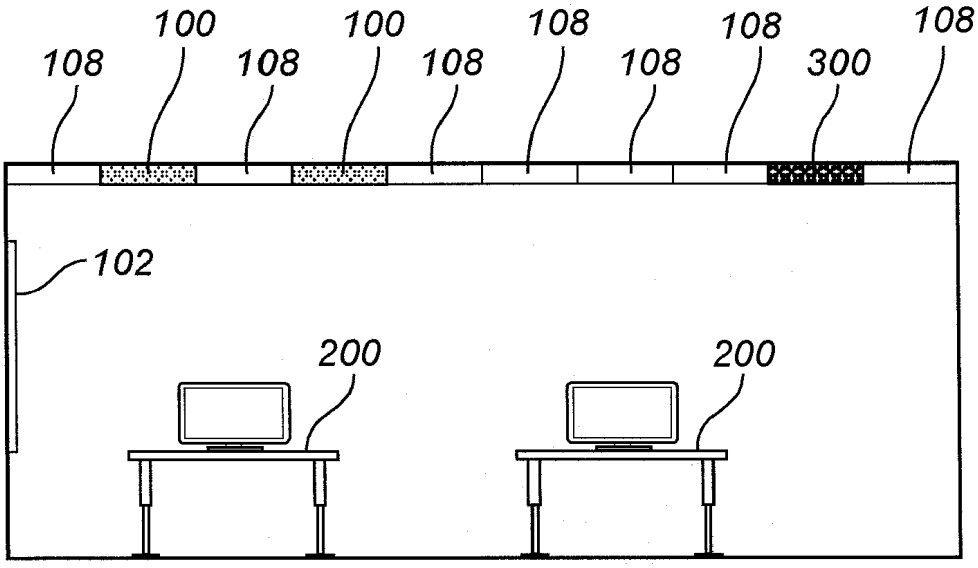
100
100
108
108
108
108
108
108
108
300
102
200
200

Fig. 3

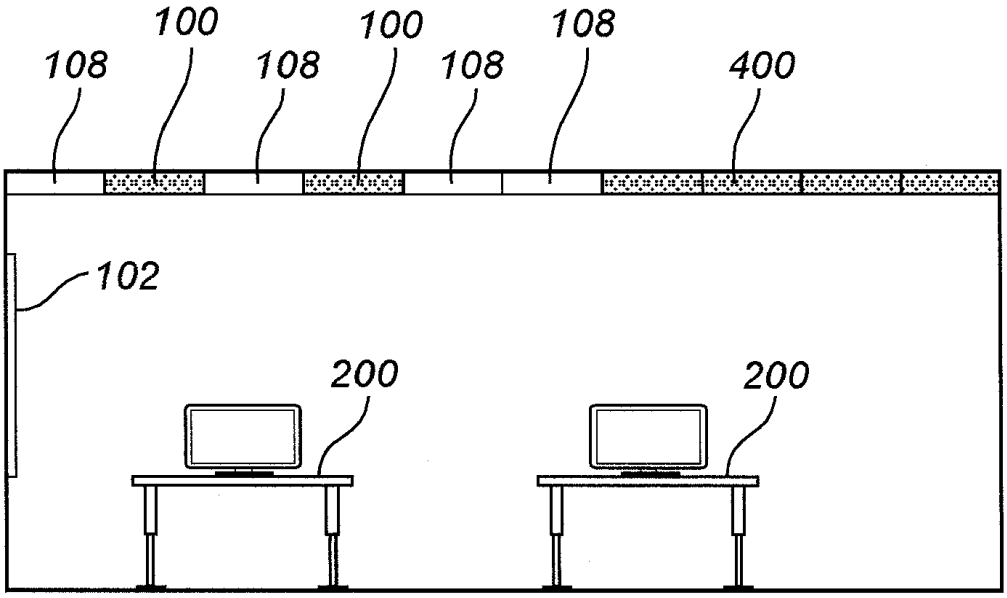
100
100
108
108
108
108
108
400
102
200
200

Fig. 4

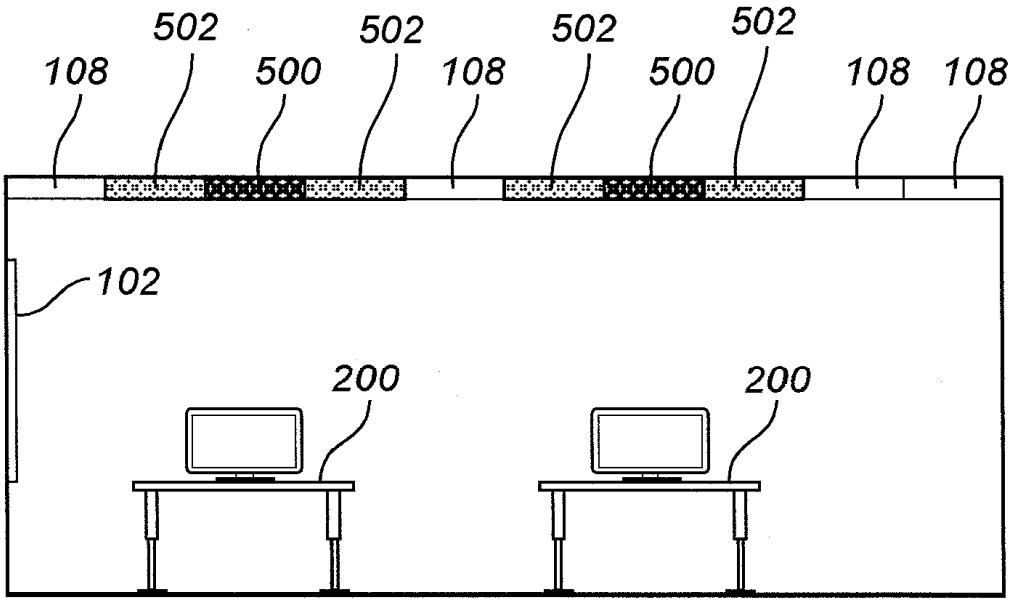
502
502
502
502
108
500
108
500
108
108
102
200
200

Fig. 5