

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
5 de Abril de 2007 (05.04.2007)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2007/036581 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
F21S 8/00 (2006.01) *G05D 25/00* (2006.01)
F21V 23/00 (2006.01) *H05B 37/02* (2006.01)

(71) Solicitantes (para todos los Estados designados salvo US):
UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA [ES/ES]; Edificio U, Campus Sud C/ Pau, Gargallo, Nº 5, E-08028 Barcelona (ES). **CORPORACION SANITARIA PARC TAULI** [ES/ES]; Parc. Tauli S/n, E-08208 Sabadell (barcelona) (ES).

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2006/000287

(22) Fecha de presentación internacional:
24 de Mayo de 2006 (24.05.2006)

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **LA PORTE ROSELLO, Enric** [ES/ES]; Parc. Tauli S/n, E-08208 Sabadell (barcelona) (ES). **AMAT GIRBAU, Josep** [ES/ES]; Edificio U, Campus Sud C/ Pau, Gargallo, Nº 5, E-08028 Barcelona (ES). **CASALS GELPI, Alicia** [ES/ES]; Edificio U, Campus Sud C/ Pau, Gargallo, Nº 5, E-08028 Barcelona (ES). **FRIGOLA BOURLON, Manel** [ES/ES]; Edificio U, Campus Sud C/ Pau, Gargallo, Nº 5, E-08028 Barcelona (ES).

(25) Idioma de presentación: español

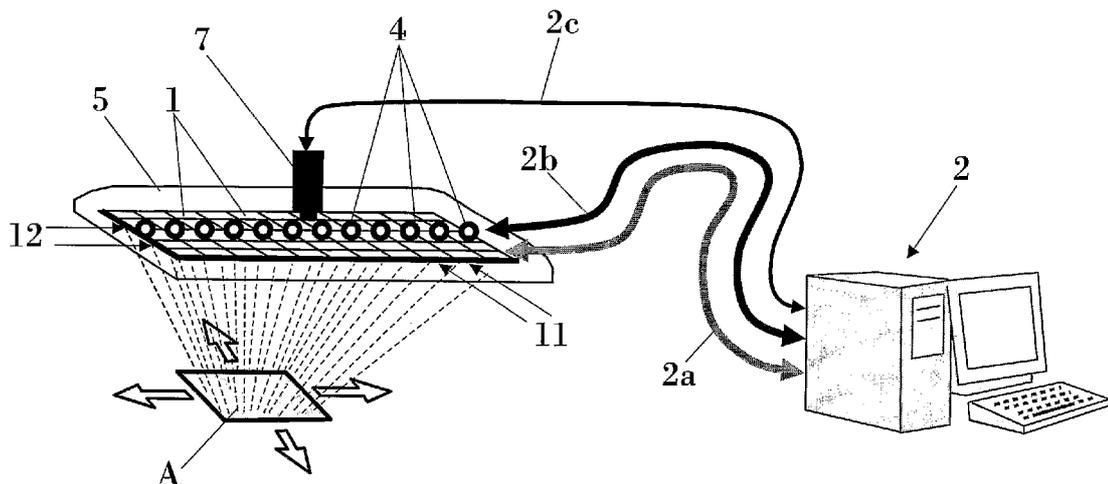
(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P200502361
29 de Septiembre de 2005 (29.09.2005) ES

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: LIGHTING SYSTEM, INSTALLATION FOR A SURGICAL PROCEDURE AND METHOD OF LIGHTING AN OPERATING TABLE IN AN OPERATING ROOM

(54) Título: SISTEMA DE ILUMINACIÓN, INSTALACIÓN PARA UNA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA, Y MÉTODO DE ILUMINACIÓN DE UNA MESA DE OPERACIONES EN UN QUIRÓFANO



(57) Abstract: The invention relates to a lighting system comprising a plurality of light-emitting elements (1) which are disposed in an array that is formed by a plurality of rows (11) and columns (12) of said elements (1). The elements (1) are configured such that the light emitted by each of the elements (1) can be individually controlled using an electronic control system (2). According to the invention, a plurality of elements (1) are grouped into groups which each contain a plurality of said elements (1) and each of the groups is associated with orientation means which are configured to orient the light emitted by the elements (1) in the group in the desired direction under the control of the electronic control system (2). The invention also relates to an installation for a surgical procedure and to a method of lighting an operating table in an operating room.

(57) Resumen: El sistema de iluminación comprende una pluralidad de elementos (1) emisores de luz dispuestos en una matriz que comprende una pluralidad de filas (11) y de columnas (12) de dichos elementos (1). Los elementos están (1) configurados para permitir el control individual de la emisión de luz desde cada uno de dichos elementos (1), con un sistema electrónico de control (2). Una pluralidad de los elementos (1)

[Continúa en la página siguiente]

WO 2007/036581 A1



(74) **Mandatario:** CARPINTERO LOPEZ, Francisco; Alcalá, 35, E-28014 Madrid (ES).

(81) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional*

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

están agrupados en grupos que cada uno comprende una pluralidad de dichos elementos (1), y cada uno de los grupos está asociado a medios de orientación configurados para orientar la luz emitida por los elementos (1) del grupo en una dirección deseada, bajo el control del sistema electrónico de control (2). La invención también se refiere a una instalación para una intervención quirúrgica, y a un método de iluminación de una mesa de operaciones en un quirófano.

SISTEMA DE ILUMINACIÓN, INSTALACIÓN PARA UNA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA, Y MÉTODO DE ILUMINACIÓN DE UNA MESA DE OPERACIONES EN UN QUIRÓFANO

5 **CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION**

La invención se engloba en el campo de los sistemas de iluminación orientable, útiles en, por ejemplo, quirófanos, donde pueden servir para iluminar una mesa de operaciones o similar desde diferentes ángulos.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Para conseguir la iluminación intensiva de una reducida área de trabajo, por ejemplo, de una zona de una mesa de operaciones en la que se realiza una intervención quirúrgica, se han desarrollado múltiples tipos de lámparas dotadas de reflectores, para concentrar la radiación luminosa sobre el área de trabajo. Estas lámparas pueden estar constituidas por un solo emisor luminoso montado sobre un brazo articulado, o por una pluralidad de emisores luminosos montados sobre brazos articulados independientes, o por una pluralidad de emisores luminosos montados sobre una unidad de soporte articulada, de manera que un usuario puede dirigir el flujo luminoso hacia el área de trabajo mediante una manipulación manual de los dispositivos.

Estos sistemas de iluminación son utilizados en los quirófanos para la iluminación de la mesa de operaciones, por los dentistas para la correcta iluminación bucal, por veterinarios, o para la realización de trabajos en mecánica de precisión. En este tipo de sistemas de iluminación, el elemento o elementos luminiscentes suelen ser lámparas de incandescencia de alto rendimiento, de filamento de wolframio.

Ahora bien, la necesidad de manipular manualmente los dispositivos puede representar un problema en muchas aplicaciones, por lo que se ha considerado que existe una necesidad de proporcionar un sistema que

permita modificar la iluminación sin necesidad de manipular manualmente las fuentes de luz.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 Un primer aspecto de la invención se refiere a un sistema de iluminación controlable electrónicamente, que comprende:

una pluralidad de elementos emisores de luz dispuestos de manera que forman una matriz de elementos emisores de luz. La matriz comprende una pluralidad de filas de dichos elementos y una pluralidad de columnas de dichos elementos. Los elementos están configurados para permitir el control individual de la emisión de luz desde cada uno de los elementos, con un sistema electrónico de control (que puede formar parte del sistema de la invención o que puede ser independiente del sistema de la invención, por ejemplo, en forma de un módulo independiente que se puede acoplar a la matriz de elementos cuando se quiere hacer funcionar la invención).

De acuerdo con la invención, una pluralidad de los elementos están agrupados en grupos. Cada grupo comprende una pluralidad de dichos elementos. Cada uno de los grupos está asociado a medios de orientación configurados para orientar la luz emitida por los elementos del grupo en una dirección deseada, bajo el control del sistema electrónico de control.

De esta manera, modificando la intensidad de la luz emitida desde cada elemento (por ejemplo, encendiendo y apagando selectivamente los diferentes elementos emisores de luz), y modificando la orientación de la luz emitida por cada grupo de elementos, se puede establecer, modificar y desplazar una zona iluminada en diferentes direcciones a lo largo de una superficie, por ejemplo, una mesa de operaciones, todo bajo el control de un sistema electrónico de control. El concepto basado en una pluralidad de elementos que pueden emitir luz bajo el control individualizado de un sistema electrónico de control (de manera que cada elemento puede ser encendido o apagado de acuerdo con las características de la iluminación que se desea obtener en cada momento, y con la posibilidad opcional de

establecer la intensidad de la luz emitida en un nivel seleccionado de entre una pluralidad de niveles), a la vez que grupos de elementos pueden pivotar o reorientarse para controlar la orientación o dirección de la luz emitida por cada grupo (también bajo el control del sistema electrónico de control),
5 permite una implementación fácil del sistema, especialmente útil en aplicaciones como la de la iluminación de una mesa de operaciones. Además, el uso de una pluralidad de grupos de elementos donde cada grupo puede emitir luz en diferentes ángulos con respecto a la zona a iluminar, permite no sólo elegir la zona a iluminar sino también el ángulo de la
10 iluminación, algo importante para evitar o reducir sombras en la zona iluminada en relación con, por ejemplo, una intervención quirúrgica.

Cada grupo puede comprender una fila de elementos, de manera que la orientación de la luz emitida por cada fila puede ser controlada desde el sistema electrónico de control. De esta manera, modificando la orientación,
15 una zona iluminada se puede desplazar a lo largo de una mesa de operaciones (que puede estar situada de manera que las columnas de los elementos se extienden en la dirección longitudinal de la mesa de operaciones, por ejemplo).

Los medios de orientación pueden estar configurados de manera que los elementos de cada grupo están dispuestos de forma pivotable con respecto a un eje, de manera que los elementos del grupo pueden pivotar conjuntamente con respecto a dicho eje, bajo el control del sistema electrónico de control, de manera que el sistema electrónico de control pueda controlar la dirección de la luz emitida por los elementos del grupo.
20 Esta manera de implementar los medios de orientación permite obtener una estructura sencilla del sistema. Por ejemplo, los medios de orientación pueden comprender, para cada grupo, un motor (por ejemplo, un servomotor) asociado al grupo y operado por el sistema electrónico de control para hacer pivotar los elementos del grupo con respecto al eje, bajo
25 el control del sistema electrónico de control. Por ejemplo, cada motor puede estar acoplado a un eje sobre el que están montados los elementos del
30

grupo correspondiente, de manera que el motor pueda hacer girar dicho eje bajo el control del sistema electrónico de control, modificando así la dirección u orientación de la luz emitida por los elementos. Esta estructura sencilla permite minimizar los costes y aumentar la fiabilidad del sistema. Además, se obtiene un sistema modular, algo que facilita el reemplazo de eventuales elementos defectuosos y que resulta ventajoso desde un punto de vista logístico.

El sistema electrónico de control puede estar configurado para determinar una posición y/o extensión de una zona iluminada en una primera dirección paralela a las filas de elementos mediante un encendido y apagado selectivo de los elementos en las filas, y para determinar una posición y/o extensión de la zona iluminada en una dirección perpendicular a dichas filas (por ejemplo, paralela a las columnas de la matriz) mediante los medios de orientación (y, opcionalmente, también modificando la distribución de los elementos encendidos y apagados, respectivamente, entre diferentes filas de elementos).

De esta manera, el control de la zona iluminada se puede implementar de forma muy sencilla. Por ejemplo, su extensión y desplazamiento "transversal" se puede realizar encendiendo y apagando selectivamente, con respecto a una o varias filas, los elementos de emisión correspondientes a determinadas columnas, mientras que el desplazamiento en el sentido "longitudinal" se puede hacer utilizando los medios de orientación, por ejemplo, girando los elementos emisores de luz de determinadas filas, sobre sus ejes. La selección de unos grupos de elementos u otros (por ejemplo, de una fila o de otra) para iluminar una zona puede hacerse de manera que la luz venga desde una dirección o en un ángulo que reduzca al mínimo las sombras, por ejemplo, en una zona de trabajo.

El sistema electrónico de control puede estar configurado para controlar individualmente la emisión de luz desde cada uno de los elementos emisores de luz de manera que el sistema electrónico de control sitúa

selectivamente cada elemento en un estado de emisión de luz o en un estado de no emisión de luz.

Alternativamente, el sistema electrónico de control puede estar configurado para controlar individualmente el nivel de intensidad de la luz emitida desde cada uno de dichos elementos, de manera que el sistema electrónico de control sitúa selectivamente, para cada elemento, dicho nivel de intensidad en un valor seleccionado entre una pluralidad de valores entre un valor máximo y un valor mínimo, correspondiendo el valor mínimo a un estado de no emisión de luz desde el elemento.

El sistema electrónico de control puede estar configurado de manera que permite una iluminación simultánea de una pluralidad de zonas iluminadas, que pueden estar separadas por zonas no iluminadas. Es decir, en lugar de manejar un sólo foco de luz (creado por uno o más elementos emisores de luz correspondientes a uno o más grupos de elementos), el sistema puede manejar simultáneamente diferentes focos de luz, que se pueden solapar o no, y que pueden desplazarse sobre el área de trabajo (por ejemplo, una mesa de operaciones) de forma independiente. Esto aumenta aún más las posibilidades de facilitar una iluminación adaptada de forma óptima a una serie de tareas a realizar, por ejemplo, en relación con una intervención quirúrgica.

Cada elemento puede comprender al menos una unidad luminiscente de estado sólido, por ejemplo, al menos un diodo emisor de luz (LED: Light Emitting Diode). Los LEDs son elementos sencillos y fiables y hoy en día es factible establecer matrices de LEDs a un coste razonable.

El número de filas y de columnas se establece en función de, por ejemplo, el grado de "resolución" con la que se desea definir y desplazar la zona iluminada, en función de aspectos de coste, etc. Por ejemplo, se pueden obtener resultados buenos con un sistema con 10 columnas y 16 filas, pero el sistema es fácilmente escalable.

El sistema electrónico de control puede comprender un ordenador u otro dispositivo programable. La elaboración del software concreto para

controlar el estado de una pluralidad de LEDs de una matriz de LEDs desde un ordenador, y para controlar una pluralidad de motores desde el ordenador para orientar cada grupo de LEDs de manera que emita luz en una dirección deseada, es una tarea convencional que puede ser realizada de forma fácil por cualquier experto medio en la materia, de manera adaptada a los componentes concretos que se usen en cada caso. Por lo tanto, no es necesario describir este aspecto más detalladamente.

El sistema puede adicionalmente comprender un sistema de proyección para proyectar datos y/o imágenes. Este sistema de proyección puede comprender un proyector situado en correspondencia con la matriz de elementos emisores de luz, y estar controlado desde el sistema electrónico de control, de manera que el sistema de iluminación y el sistema de proyección de datos y/o imágenes puedan quedar perfectamente integrados. Es decir, el sistema puede estar configurado para la proyección de datos y/o imágenes a través del proyector bajo el control del sistema electrónico de control. La proyección de imágenes y datos puede servir como apoyo al personal durante, por ejemplo, una intervención quirúrgica.

Otro aspecto de la invención se refiere a una instalación para una intervención quirúrgica, que comprende una mesa de operaciones y un sistema de acuerdo lo que se ha descrito más arriba, con los elementos emisores de luz situados para iluminar la mesa de operaciones bajo el control del sistema electrónico de control. Por ejemplo, la matriz puede estar alineada con la mesa de manera que las columnas se extienden en paralelo con la extensión longitudinal de la mesa, en cuyo caso el desplazamiento longitudinal de la zona iluminado a lo largo de la mesa se puede realizar modificando la orientación de la luz emitida por los grupos de emisores que están emitiendo luz, mientras que el desplazamiento en dirección transversal se consigue encendiendo determinados elementos y apagando otros elementos de determinadas filas o grupos de elementos.

Evidentemente, también es posible realizar un traslado de la zona iluminada en paralelo con las columnas en base a encender y apagar

determinados grupos (por ejemplo, filas) de elementos. Las filas o grupos de elementos que contendrán elementos encendidos se pueden elegir de manera que se obtenga un mínimo de sombras molestas en la zona de trabajo, es decir, se puede realizar en función de cuál es la posición del personal que interviene en el trabajo y se puede modificar en función del movimiento del personal.

Otro aspecto de la invención se refiere a un método de iluminación de una mesa de operaciones en un quirófano, que comprende el paso de establecer, con un sistema de iluminación de acuerdo con lo que se ha descrito más arriba, una zona iluminada sobre la mesa de operaciones.

El método puede adicionalmente comprender los pasos de modificar la posición y/o extensión de dicha zona iluminada en una primera dirección mediante el encendido y apagado selectivo de elementos emisores de luz de dicho sistema de iluminación, y modificar la posición y/o extensión de dicha zona iluminada en una segunda dirección, perpendicular a dicha primera dirección, modificando la orientación de la luz emitida desde al menos uno de los grupos de elementos.

El método puede adicionalmente comprender el paso de proyectar datos y/o imágenes sobre la mesa de operaciones, algo que puede servir como apoyo al personal que interviene en una operación quirúrgica.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de figuras en el que con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una vista esquemática de un sistema de iluminación de acuerdo con una realización preferida de la invención.

La figura 2.- Muestra una vista esquemática en perspectiva de un sistema de iluminación de acuerdo con esa realización de la invención, montado sobre una mesa de operaciones de un quirófano.

5 Las figuras 3A y 3B.- Muestran, de forma esquemática, una posible forma de desplazar transversalmente la zona iluminada.

Las figuras 4A y 4B.- Muestran, de forma esquemática, una posible forma de aumentar una zona iluminada.

Las figuras 5A y 5B.- Muestran, de forma esquemática, una posible forma de desplazar longitudinalmente una zona iluminada.

10 Las figuras 6A y 6B.- Muestran, de forma esquemática, una realización de la invención que permite la iluminación simultánea de una pluralidad de zonas iluminadas.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

15 La figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de acuerdo con una realización preferida de la invención, basado en un matriz de elementos 1 emisores de luz dispuestos en filas 11 y columnas 12, dentro de una carcasa protectora 5 con una parte frontal transparente. Cada elemento emisor de luz comprende un LED (o varios LEDs). En cada fila 11, los elementos 1
20 emisores de luz están montados sobre un eje (no ilustrado en la figura 1) común que se gira con un servomotor 4 correspondiente, que opera bajo el control de un sistema electrónico de control 2, que comprende un ordenador y los circuitos convencionales asociados necesarios para hacer operar los servomotores 4 (este sistema electrónico de control puede formar parte del
25 sistema de la invención, o ser una parte independiente de la misma). De esta manera, el ángulo de emisión de luz desde cada fila de elementos se puede establecer y modificar de forma individual para cada fila de LEDs, bajo el control del ordenador.

30 Además, el sistema electrónico de control 2 está configurado para establecer, en cada momento, el nivel de la iluminación desde cada LED o elemento 1 de emisión de luz, por ejemplo, entre un estado de encendido

(“ON”) y apagado (“OFF”) o entre una pluralidad de diferentes niveles de iluminación, entre los extremos “ON” y “OFF”. Es decir, el sistema electrónico de control controla tanto el ángulo de iluminación desde cada fila de elementos 1 emisores de luz, como el estado de cada elemento individual. Evidentemente, de esta manera se puede variar tanto la intensidad de la iluminación, como la zona iluminada, como el ángulo de incidencia de la luz sobre la superficie a iluminar, en función de, por ejemplo, las necesidades de evitar sombras molestas en la zona de trabajo. La figura 1 ilustra esquemáticamente como la zona iluminada A puede ser trasladado en diferentes direcciones.

La figura 1 también ilustra como, en correspondencia con la matriz de elementos 1 emisores de luz, el sistema incluye un proyector video de imágenes y/o datos, que puede estar controlado por el sistema electrónico de control 2 y servir para proyectar datos y/o imágenes sobre, por ejemplo, una mesa de operaciones, para guiar o apoyar de otra manera a los operarios (por ejemplo, médicos y otro personal que interviene en el proceso, etc.).

De esta forma, a modo de ejemplo, se puede utilizar la invención de manera que el sistema electrónico de control incluye un programa que, paso por paso, por ejemplo, de manera sincronizada con un equipo de operarios que están realizando una intervención quirúrgica, modifica la iluminación (amplia, reduce o traslada la zona iluminada, y/o modifica los ángulos de iluminación) durante la intervención. Además, si el sistema incluye el proyector 7, se puede también proyectar, de forma coordinada con el trabajo del equipo, datos y/o imágenes (por ejemplo, datos indicativos de parámetros fisiológicos de un objeto que está siendo intervenido en una mesa de operaciones) sobre la mesa de operaciones o en una pantalla o similar próxima a la mesa. El sistema puede estar configurado y programado para cambiar la iluminación (la zona iluminada y/o al ángulo de incidencia de la luz) y/o proyección paso a paso, de acuerdo con una secuencia que puede ser marcada por un operador sobre un teclado del sistema o similar, o

mediante comandos por voz (por ejemplo, comandos pronunciados por una persona que participa en la intervención) que el sistema puede captar y reconocer mediante un micrófono y medios de reconocimiento de voz. Existen muchas aplicaciones de reconocimiento de voz comercialmente disponibles y que el experto medio en la materia puede utilizar para implementar esta funcionalidad, una tarea fácilmente realizable.

En la figura 1 se puede observar como el sistema electrónico de control dispone de un primer enlace 2a para controlar el estado de iluminación de cada elemento 1 emisor de luz, un segundo enlace 2b para controlar la operación de los servomotores 4, y un tercer enlace 2c para controlar la proyección de imágenes o datos a través del proyector 7.

La figura 2 ilustra esquemáticamente como una matriz de elementos 1 emisores de luz iluminan una zona A en una mesa de operaciones 6. Cada fila 11 de elementos está montada sobre un eje 3 que se hace girar mediante un motor 4 (ver figura 1) bajo el control del sistema electrónico de control. De esta manera, girando o pivotando los elementos de dos de las filas 11 alrededor de sus ejes de giro o pivotamiento, se puede desplazar la zona iluminada hasta la zona B o hasta la zona C, tal y como se ha ilustrado esquemáticamente con líneas a trazos en la figura 2. Otra manera de cambiar la posición de la zona iluminada puede ser apagando algunos elementos y encendiendo elementos emisores de luz de otras filas. La elección puede depender, por ejemplo, del ángulo de iluminación que se desea para una determinada fase de una intervención quirúrgica.

Las figuras 3A y 3B ilustran esquemáticamente cómo la zona iluminada sobre una cama de operaciones 6 se puede trasladar en sentido transversal (es decir, en paralelo a la extensión de las filas 11, en este caso, en sentido transversal de la cama); para ello, se modifica el estado de iluminación de los elementos emisores de luz de dos filas 11 de elementos emisores de luz. En la figura 3B, se han apagado los elementos 1 que emitían luz en la figura 3A, y se han encendido otros elementos en las

mismas filas. De esta forma, se ha conseguido desplazar la zona iluminada en paralelo con la dirección en la que se extienden las filas 11.

Las figuras 4A y 4B ilustran esquemáticamente cómo se puede modificar el área iluminada; en la figura 4B se han encendido una serie de elementos adicionales a los que estaban encendidos en la figura 4A, con lo que se ha conseguido aumentar el área iluminada.

Las figuras 5A y 5B ilustran esquemáticamente cómo se puede conseguir un desplazamiento en sentido longitudinal (es decir, en paralelo con la dirección de las columnas de la matriz y perpendicularmente a la dirección en la que se extienden las filas) de la zona iluminada en la cama 6. Concretamente, girando los ejes 3 de las dos filas de elementos que tienen elementos en estado encendido (es decir, emitiendo luz) en la figura 5A, se consigue un cambio del ángulo de iluminación y un desplazamiento en sentido longitudinal de la zona iluminada. Obviamente, también es posible modificar la posición de la zona iluminada en sentido longitudinal apagando los elementos de algunas filas y encendiendo los elementos correspondientes de otras filas. En cada momento se puede realizar el desplazamiento de la zona iluminada en sentido longitudinal de una forma o de otra, en función de cuáles son, por ejemplo, los ángulos de eliminación que se consideran adecuados para reducir a un mínimo las sombras molestas, reflejos, etc.

Las figuras 6A y 6B ilustran esquemáticamente cómo el sistema puede servir para iluminar simultáneamente dos zonas iluminadas independientes, y modificar la iluminación en correspondencia con cada una de dichas zonas (desplazándolas o, tal y como se ilustra en las figuras 6A y 6B, modificando su tamaño).

Tal y como se ha sugerido más arriba, el sistema electrónico de control puede tener preprogramadas una serie de secuencias de cambios en la iluminación, adaptadas para una o más tipos de intervenciones y que luego pueden ser ejecutadas, por ejemplo, paso por paso (por ejemplo, de acuerdo con un ritmo marcado por uno de los operarios, de forma manual o

por voz), durante la intervención. Si el sistema incluye el proyector de imágenes y/o datos, la invención puede resultar extremadamente útil en el campo de las intervenciones quirúrgicas, como apoyo a los operarios.

5 En este texto, la palabra "comprende" y sus variantes (como "comprendiendo", etc.) no deben interpretarse de forma excluyente, es decir, no excluyen la posibilidad de que lo descrito incluya otros elementos, pasos etc.

10 Por otra parte, la invención no está limitada a las realizaciones concretas que se han descrito sino abarca también, por ejemplo, las variantes que pueden ser realizadas por el experto medio en la materia (por ejemplo, en cuanto a la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro de lo que se desprende de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de iluminación controlable electrónicamente, que comprende:

5 una pluralidad de elementos (1) emisores de luz dispuestos de manera que forman una matriz de elementos emisores de luz que comprende una pluralidad de filas (11) y de columnas (12) de dichos elementos (1), estando los elementos (1) configurados para permitir el control individual de la emisión de luz desde cada uno de dichos elementos (1), con un sistema electrónico de control (2);

10 caracterizado porque

una pluralidad de los elementos (1) están agrupados en grupos, comprendiendo cada grupo una pluralidad de dichos elementos (1),

15 estando cada uno de dichos grupos asociado a medios de orientación configurados para orientar la luz emitida por los elementos (1) del grupo en una dirección deseada, bajo el control del sistema electrónico de control (2).

2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque cada grupo comprende una fila (11) de elementos.

20 3.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque los medios de orientación están configurados de manera que los elementos (1) de cada grupo están dispuestos de forma pivotable con respecto a un eje, de manera que dichos elementos del grupo pueden pivotar conjuntamente con respecto a dicho eje bajo el control del sistema electrónico de control (2), de manera que el sistema electrónico de control pueda controlar la dirección de la luz emitida por los elementos del grupo.

25 4.- Sistema según la reivindicación 3, caracterizado porque los medios de orientación comprenden, para cada grupo, un motor (4) asociado al grupo y configurado para ser operado por el sistema electrónico de control para

30

hacer pivotar los elementos del grupo con respecto al eje, bajo el control del sistema electrónico de control.

5 5.- Sistema de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque cada motor (4) está acoplado a un eje (3) sobre el que están montados los elementos (1) del grupo correspondiente, de manera que el motor pueda hacer girar dicho eje (3) bajo el control del sistema electrónico de control.

10 6.- Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque adicionalmente incluye el sistema electrónico de control (2).

15 7.- Sistema según la reivindicación 6, caracterizado porque el sistema electrónico de control (2) está configurado para determinar una posición y/o extensión de una zona iluminada en una primera dirección paralela a las filas (11) de elementos (1) mediante un encendido y apagado selectivo de los elementos (1), y para determinar una posición y/o extensión de la zona iluminada en una dirección perpendicular a dichas filas (11) mediante los medios de orientación.

20 8.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, caracterizado porque el sistema electrónico de control (2) está configurado para controlar individualmente la emisión de luz desde cada uno de dichos elementos (1) de manera que el sistema electrónico de control sitúa selectivamente cada elemento en un estado de emisión de luz o en un estado de no emisión de luz.

25 9.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 6-8, caracterizado porque el sistema electrónico de control (2) está configurado para controlar individualmente el nivel de intensidad de la luz emitida desde cada uno de dichos elementos (1) de manera que el sistema electrónico de control sitúa

30

selectivamente, para cada elemento (1), dicho nivel de intensidad en un valor seleccionado entre una pluralidad de valores entre un valor máximo y un valor mínimo, correspondiendo el valor mínimo a un estado de no emisión de luz desde el elemento.

5

10.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema electrónico de control está configurado de manera que permite una iluminación simultánea de una pluralidad de zonas iluminadas separadas por zonas no iluminadas.

10

11.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 6-10, caracterizado porque el sistema electrónico de control comprende un ordenador.

15

12.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada elemento comprende al menos una unidad luminiscente de estado sólido.

20

13.- Sistema según la reivindicación 12, caracterizado porque cada elemento comprende al menos un diodo emisor de luz (LED).

25

14.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque además comprende un proyector (7) para proyectar datos y/o imágenes.

15.- Sistema según la reivindicación 14, caracterizado porque el sistema está configurado para la proyección de datos y/o imágenes a través del proyector bajo el control del sistema electrónico de control.

30

16.- Instalación para una intervención quirúrgica, que comprende una mesa (6) de operaciones y un sistema de acuerdo con cualquiera de las

reivindicaciones anteriores, con los elementos (1) situados para iluminar la mesa de operaciones bajo el control del sistema electrónico de control.

5 17.- Método de iluminación de una mesa de operaciones en un quirófano, que comprende los pasos de:

- establecer, con un sistema de iluminación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-15, una zona iluminada sobre la mesa (6) de operaciones.

10 18.- Método según la reivindicación 17, caracterizado porque adicionalmente comprende los pasos de:

- modificar la posición y/o extensión de dicha zona iluminada en una primera dirección mediante el encendido y apagado selectivo de elementos (1) emisores de luz de dicho sistema de iluminación; y

15 - modificar la posición y/o extensión de dicha zona iluminada en una segunda dirección, perpendicular a dicha primera dirección, modificando la orientación de la luz emitida desde al menos uno de los grupos de elementos (1).

20 19.- Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 y 18, que adicionalmente comprende el paso de proyectar datos y/o imágenes sobre la mesa de operaciones.

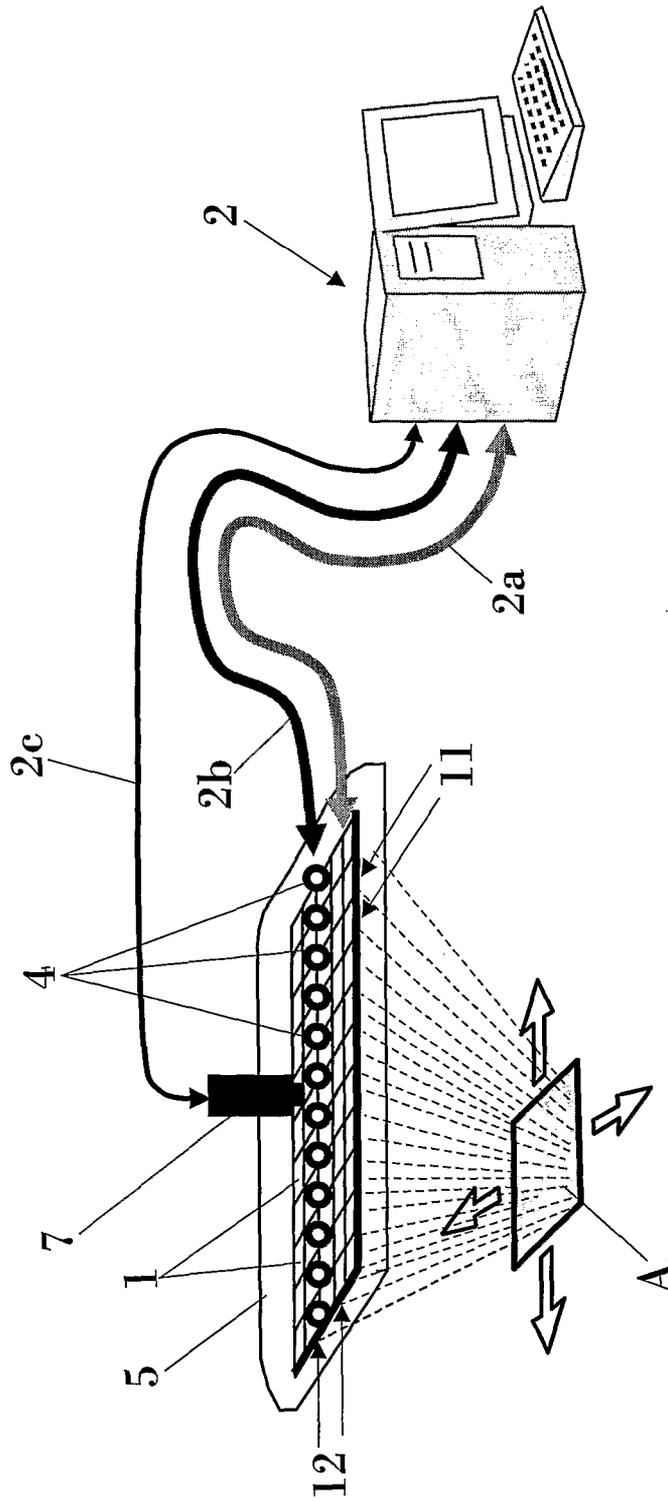


FIG. 1

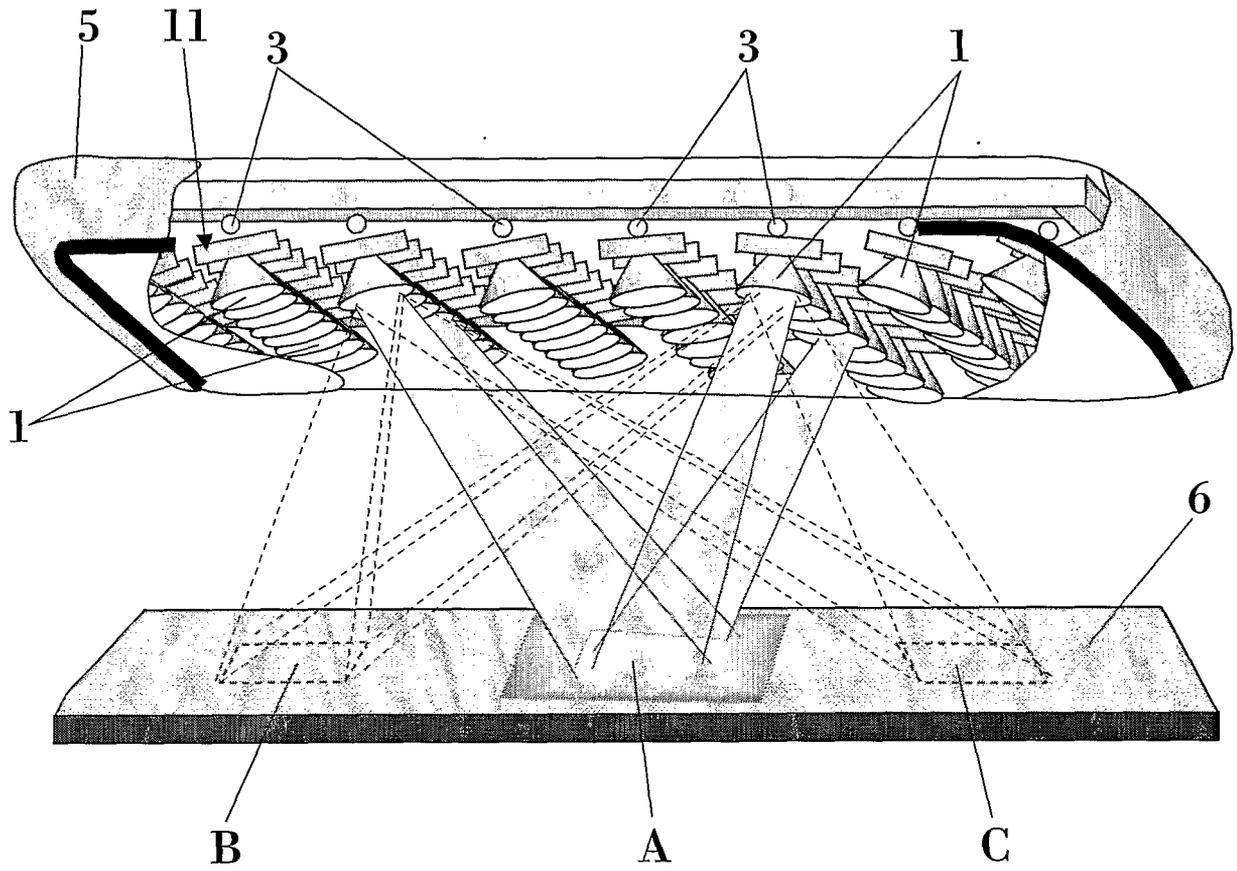


FIG. 2

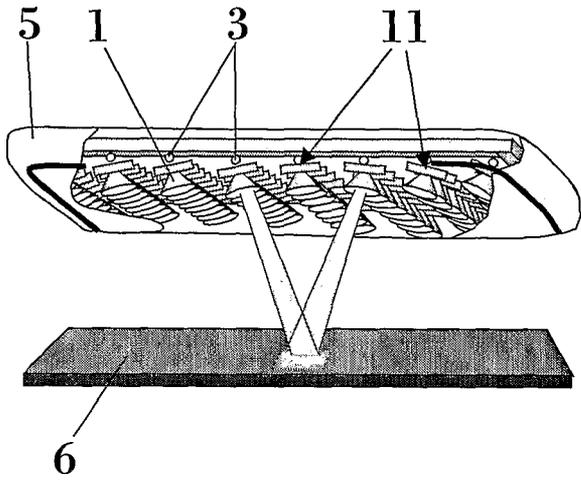


FIG. 3A

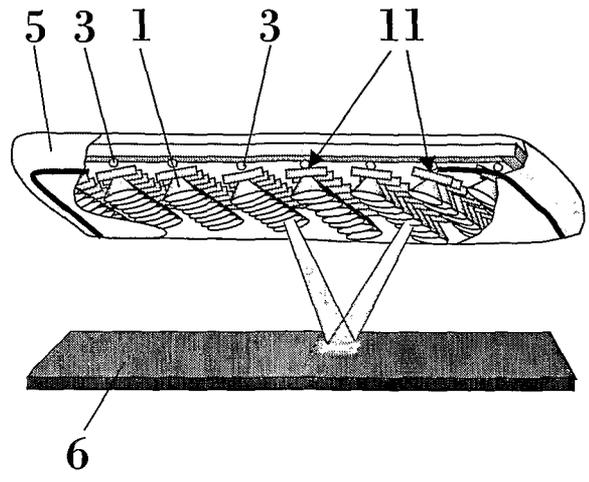


FIG. 3B

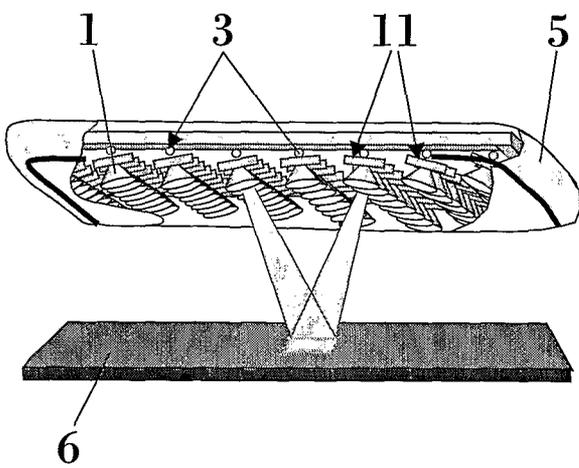


FIG. 4A

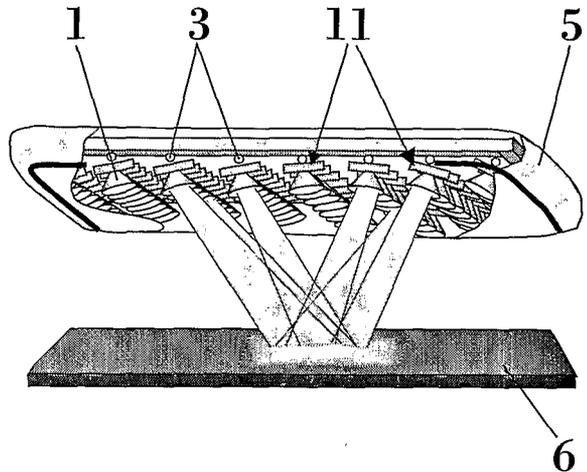


FIG. 4B

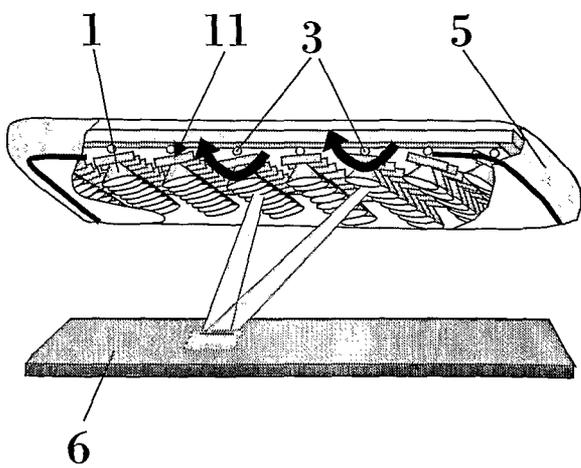


FIG. 5A

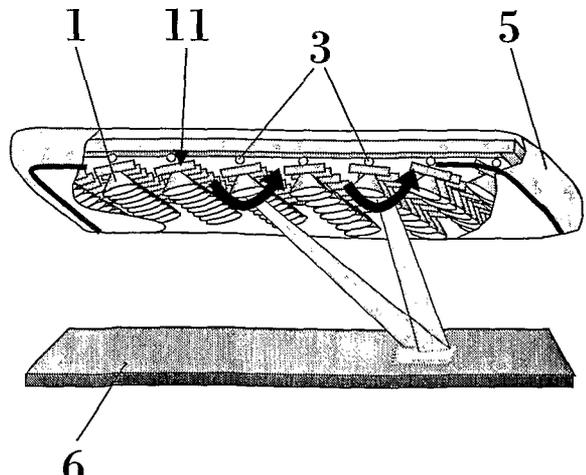


FIG. 5B

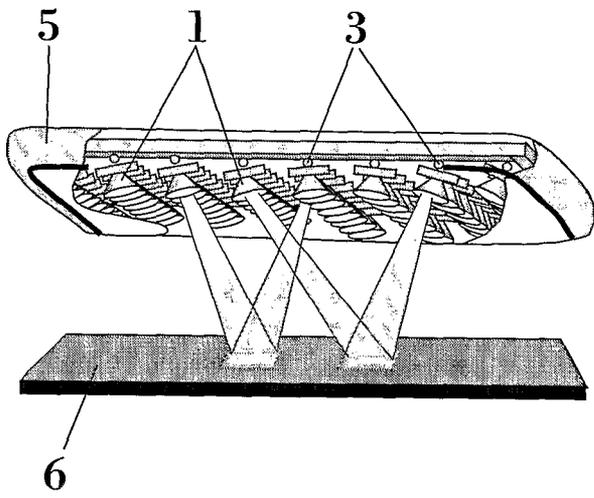


FIG. 6A

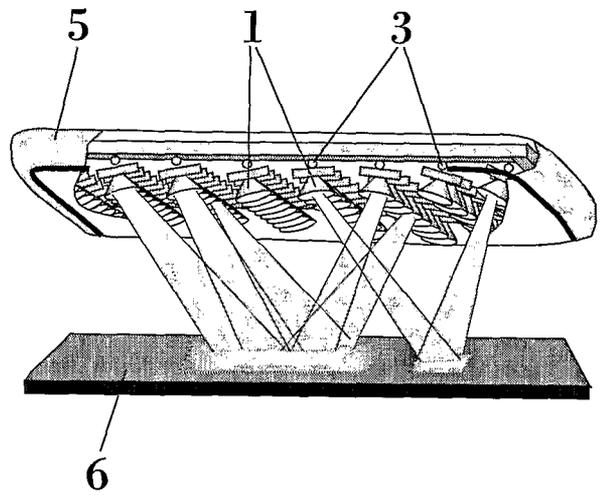


FIG. 6B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 2006/000287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 8: <i>F21S 8/00</i> (2006.01) <i>F21V 23/00</i> (2006.01) <i>G05D 25/00</i> (2006.01) <i>H05B 37/02</i> (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 8: F21S+,F21V+,G05D+,H05B+		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CIBEPAT,EPODOC,WPL,PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004129860 A (THIBAUD et al) 08.07.2004, the whole document	1-19
Y	US 3287552 A (DRANDELL) 22.11.1966, column 3, line 51 - column 5, line 18; figures 1,2,4	1-19
A	GB 301281 A (ASBURY) 29.11.1928, page 2, line 42 - page 4, line 10; figures 1-4,7	1-3,6-8,10,12,16
A	US 6160582 A (HILL) 12.12.2000, column 2, line 62 - column 4, line 45; figure 1,	1,3-15
A	US 4025777 A (HAYAKAWA) 24.05.1977, column 4, line 20 - column 5, line 25; figure 6,	1,2,4,5,12,13,17,18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 October 2006 (16.10.06)		Date of mailing of the international search report 23 October 2006 (23.10.06)
Name and mailing address of the ISA/ S.P.T.O.		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/ ES 2006/000287

US 2004129860 A	08.07.2004	FR 2849160 A EP 1433998 A EP 20030293099 JP 2004207237 A AT 295507 T DE 60300647 D DE 60300647 T	25.06.2004 30.06.2004 10.12.2003 22.07.2004 15.05.2005 16.06.2005 02.02.2006
-----	-----	-----	-----
US3287552A A	22.11.1966	NONE	-----
-----	-----	-----	-----
GB301281A A	29.11.1928	NONE	-----
-----	-----	-----	-----
US 6160582 A	12.12.2000	EP 0933973 A EP 19980121961 DE 19803494 A DE 59808811 D	04.08.1999 19.11.1998 05.08.1999 31.07.2003 31.07.2003
-----	-----	-----	-----
US 4025777 A	24.05.1977	JP 51064776 A DE 2519426 A	04.06.1976 12.08.1976
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ ES 2006/000287

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver hoja adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F21S+,F21V+,G05D+,H05B+

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

CIBEPAT,EPODOC,WPI,PAJ

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
Y	US 2004129860 A (THIBAUD et al) 08.07.2004, todo el documento.	1-19
Y	US 3287552 A (DRANDELL) 22.11.1966, columna 3, línea 51 - columna 5, línea 18; figuras 1,2,4	1-19
A	GB 301281 A (ASBURY) 29.11.1928, página 2, línea 42 - página 4, línea 10; figuras 1-4,7	1-3,6-8,10,12,16
A	US 6160582 A (HILL) 12.12.2000, columna 2, línea 62 - columna 4, línea 45; figura 1,	1,3-15
A	US 4025777 A (HAYAKAWA) 24.05.1977, columna 4, línea 20 - columna 5, línea 25; figura 6,	1,2,4,5,12,13,17,18

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>“A” documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>“E” solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>“L” documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>“O” documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>“P” documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>“T” documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>“X” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>“Y” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>“&” documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>
--	--

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 16.10.2006 (16 de octubre de 2006)	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional 23 octubre 2006 (23-10-2006)
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M. Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España. Nº de fax 34 91 3495304	Funcionario autorizado P. Pérez Fernández Nº de teléfono + 34 91 349 5496

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ ES 2006/000287

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
US 2004129860 A	08.07.2004	FR 2849160 A EP 1433998 A EP 20030293099 JP 2004207237 A AT 295507 T DE 60300647 D DE 60300647 T	25.06.2004 30.06.2004 10.12.2003 22.07.2004 15.05.2005 16.06.2005 02.02.2006
----- US3287552A A	----- 22.11.1966	----- NINGUNO	----- -----
----- GB301281A A	----- 29.11.1928	----- NINGUNO	----- -----
----- US 6160582 A	----- 12.12.2000	EP 0933973 A EP 19980121961 DE 19803494 A DE 59808811 D	04.08.1999 19.11.1998 05.08.1999 31.07.2003 31.07.2003
----- US 4025777 A	----- 24.05.1977	JP 51064776 A DE 2519426 A	04.06.1976 12.08.1976
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

F21S 8/00 (2006.01)

F21V 23/00 (2006.01)

G05D 25/00 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)