

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 700**

51 Int. Cl.:

A61B 3/00 (2006.01)

A61B 90/30 (2006.01)

A61F 9/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2009** **PCT/US2009/068355**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2010** **WO2010075144**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2009** **E 09801613 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016** **EP 2375962**

54 Título: **Control de la intensidad del haz en un sistema oftálmico de iluminación de fibra óptica usando matrices de placas rotativas**

30 Prioridad:

22.12.2008 US 341484

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

03.04.2017

73 Titular/es:

BAUSCH & LOMB INCORPORATED (100.0%)
One Bausch & Lomb Place
Rochester, NY 14604-2701, US

72 Inventor/es:

STOCKS, DAVID JOHN

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 607 700 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

Control de la intensidad del haz en un sistema oftálmico de iluminación de fibra óptica usando matrices de placas rotativas

Campo

La presente descripción se refiere a sistemas de iluminación oftálmicos y más en concreto a un sistema de iluminación oftálmico en el que una pluralidad de matrices de placas paralelas se giran en un haz colimado para controlar la intensidad del haz.

Antecedentes

Esta sección proporciona información sobre antecedentes relacionada con la presente descripción que no es necesariamente técnica anterior.

Cuando se realiza cirugía oftálmica, se usa un sistema de iluminación oftálmico para iluminar el interior del ojo de un paciente de modo que el cirujano pueda ver el lugar quirúrgico. En un sistema de iluminación oftálmico típico, la luz es recogida, colimada y enfocada sobre una pupila de entrada de fibra óptica conectada a un optoiluminador, o sonda de luz. Una punta de la sonda se inserta en una incisión en el ojo. Se han usado varios dispositivos obturadores mecánicos para controlar la salida de luz a un nivel deseado en el lugar quirúrgico.

US 2008/0246919 A1 se refiere a un iluminador para uso en cirugía oftálmica y más en concreto a un endoiluminador oftálmico que utiliza una lente esférico híbrida para producir una luz adecuada para iluminar el interior de un ojo.

Resumen

Esta sección proporciona un resumen general de la descripción, y no es una descripción general de su pleno alcance o de todas sus características.

En una configuración, la presente descripción se refiere a un sistema de iluminación oftálmico. Un haz de luz colimado puede ser enfocado sobre una fibra óptica para transmisión a una sonda de luz oftálmica. Un atenuador de luz incluye un par de matrices colocadas en serie en un recorrido para el haz colimado. Las matrices pueden moverse en paralelo en el recorrido alrededor de un eje rotacional ortogonal al recorrido y entre las matrices. Cada matriz incluye una pluralidad de placas paralelas regularmente separadas, siendo las placas paralelas de una matriz no paralelas a las placas de la otra matriz.

En otra configuración, la descripción se refiere a un sistema de iluminación oftálmico incluyendo una fuente de luz y óptica de recogida de luz a través de la que un haz de la fuente de luz puede ser colimado y enfocado para transmisión a una sonda de luz oftálmica. Un atenuador de luz en la óptica de recogida de luz incluye un par de matrices paralelas colocadas en serie en un recorrido para el haz colimado y rotativas conjuntamente en el recorrido alrededor de un eje ortogonal al recorrido y entre las matrices. Cada matriz incluye una pluralidad de placas paralelas regularmente separadas, siendo las placas paralelas de una matriz ortogonales a las placas de la otra matriz.

En otra implementación más, la descripción se refiere a un método de usar un atenuador de luz en un sistema de iluminación oftálmico. El método incluye girar un par de matrices del atenuador en paralelo alrededor de un eje en un recorrido para el haz colimado. Las matrices están colocadas en serie en el recorrido, siendo el eje ortogonal al recorrido. El giro se realiza hasta que una pluralidad de placas paralelas regularmente separadas de cada matriz se colocan selectivamente en el haz colimado, siendo las placas paralelas de una matriz no paralelas a las placas de la otra matriz con relación al recorrido.

Más zonas de aplicabilidad serán evidentes por la descripción que se ofrece aquí.

Dibujos

Los dibujos aquí descritos son a efectos ilustrativos solamente de realizaciones seleccionadas y no todas las posibles implementaciones, y no tienen la finalidad de limitar el alcance de la presente descripción.

La figura 1 es un diagrama de un sistema de iluminación oftálmico según una implementación de la descripción.

La figura 2A es una vista superior en sección transversal de matrices de un atenuador de luz según una implementación de la descripción, estando colocadas las matrices en una configuración completamente abierta del atenuador.

La figura 2B es una vista superior en sección transversal de las matrices representada en la figura 2A, estando colocadas las matrices en un ángulo de 45 grados a un recorrido de luz a través del atenuador.

La figura 2C es una vista de las matrices colocadas en el recorrido de luz como se representa en la figura 2A, tomándose la vista a lo largo de las líneas 2C-2C desde un extremo distal del recorrido de luz.

Y la figura 2D es una vista frontal de las matrices colocadas en el recorrido de luz representado en la figura 2B, tomándose la vista a lo largo de las líneas 2D-2D desde un extremo distal del recorrido de luz.

Números de referencia correspondientes indican partes correspondientes en las distintas vistas de los dibujos.

Descripción detallada

Ahora se describirán realizaciones ejemplares más plenamente con referencia a los dibujos acompañantes.

Un diagrama de un sistema de iluminación oftálmico según una implementación de la descripción se indica en general en la figura 1 con el número de referencia 20. Una fuente de luz 24 proporciona luz que es recogida, colimada y reenfocada mediante óptica de recogida de luz 28 para transmisión a través de una fibra óptica 32 a una sonda de luz 36. La fuente de luz 24 puede ser, por ejemplo, una lámpara de arco de xenón, una lámpara de filamento u otro tipo de fuente de luz.

Una configuración de un atenuador de luz, indicado en general con el número de referencia 100, está dispuesto en la óptica de recogida de luz 28. El atenuador 100 incluye un par de matrices paralelas 104a y 104b colocadas en un recorrido 112 para un haz colimado. Las matrices 104a y 104b son rotativas para controlar la intensidad del haz. Más específicamente, las matrices son rotativas conjuntamente en el recorrido 112 alrededor de un eje 116 entre las matrices.

El atenuador 100 se representa con más detalle en las figuras 2A a 2D. Las matrices 104a y 104b están colocadas en serie en el recorrido 112 para el haz colimado. Las matrices 104a y 104b pueden moverse en paralelo en el recorrido 112 alrededor del eje rotacional 116, que es ortogonal al recorrido 112. Las matrices 104a y 104b respectivamente incluyen una pluralidad de placas paralelas regularmente separadas 120a y 120b, representadas más claramente en perfil en las figuras 2C y 2D. Las placas paralelas 120a de la matriz 104a son no paralelas a las placas 120b de la matriz 104b. Específicamente y por ejemplo, las placas 120a de la matriz 104a son sustancialmente ortogonales a las placas 120b de la matriz 104b. En varias implementaciones, las placas paralelas de al menos una de las matrices 104a y 104b están en un ángulo de 45 grados al eje rotacional 116. Por ejemplo, las placas 120a y 120b de ambas matrices 104a y 104b están en ángulos de 45 grados al eje 116.

Cada matriz (104a, 104b) pasa una fracción de luz incidente en la matriz, dependiendo de un ángulo de rotación del eje 116. En la presente configuración en la que las placas de las matrices 104a y 104b son sustancialmente ortogonales, la cantidad total de luz que pasa por las matrices es aproximadamente igual al cuadrado de una cantidad de luz que pasa a través de una de las matrices 104a y 104b. Por ejemplo, si cada una de las matrices (104a, 104b) se coloca de modo que pase veinte por ciento (20%) de la luz incidente, entonces una salida de luz total es aproximadamente cuatro por ciento (4%) (es decir, $0,2 \times 0,2 = 0,04$).

En algunas implementaciones de la descripción, se facilita un método para usar un atenuador de luz en un sistema de iluminación oftálmico. Por ejemplo, y con referencia al atenuador 100, un usuario gira las matrices 104a y 104b en paralelo alrededor del eje rotacional 116 hasta que las placas (120a, 120b) de cada matriz están colocadas selectivamente en el recorrido de luz 112. De esta forma, cada placa de cada matriz bloquea una cantidad de un haz de luz en base a un ángulo de rotación de las placas alrededor del eje rotacional. Para colocar el atenuador 100 en una posición abierta de forma sustancialmente completa, el usuario gira las matrices 104a y 104b para presentar los bordes 124 de cada placa (120a, 120b) a un haz en el recorrido de luz 112. Cada matriz (104a, 104b) se puede colocar selectivamente conjuntamente con la otra matriz, de modo que cada matriz pase un porcentaje seleccionado del haz para obtener una salida de luz total igual al cuadrado del porcentaje seleccionado.

Los atenuadores configurados según la descripción pueden tener tolerancias de fabricación considerablemente mayores que los de las configuraciones de atenuadores de la técnica anterior. En algunos atenuadores de la técnica anterior en los que se usan matrices de placas paralelas, puede ser difícil cumplir las tolerancias de fabricación y todavía lograr una salida de luz que sea homogénea a niveles de salida bajos. Sin embargo, en configuraciones de atenuador según la descripción, se pueden tolerar tolerancias más grandes. Esto es debido en parte a girar las matrices de tal manera que una sombra de cada placa se solape con una placa adyacente para obtener un nivel mínimo de salida de luz a través del atenuador. Por ejemplo, donde placas de una anchura de 2,3 milímetros e intervalos de 1,5 milímetros están dispuestas entre placas adyacentes 120a de la matriz 104a y también entre placas adyacentes 120b de la matriz 104b, se puede facilitar un intervalo de aproximadamente 300 micras entre cualesquiera dos placas adyacentes de una matriz 104a o 104b para pasar luz a un nivel bajo de salida de luz de cinco por ciento (5%). Así, las tolerancias de fabricación son considerablemente más fáciles de cumplir que en los sistemas de la técnica anterior.

Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc, se pueden usar aquí para describir varios elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no se deberán limitar por estos términos. Estos términos solamente pueden ser usados para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Términos como “primero”, “segundo” y otros términos numéricos aquí usados no implican una secuencia u orden a no ser que así lo indique claramente el contexto. Así, un primer elemento, componente, región, capa o sección explicado a continuación podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las ideas de las realizaciones ejemplares.

Los términos relativos al espacio, tal como “interior”, “exterior”, “debajo”, “abajo”, “inferior”, “encima”, “superior” y análogos, pueden usarse aquí para facilitar la descripción de la relación de un elemento o característica a otros elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las figuras. Se puede prever que los términos relativos al espacio abarquen orientaciones diferentes de un dispositivo en uso u operación además de la orientación ilustrada en las figuras. Por ejemplo, si al dispositivo de las figuras se le da la vuelta, los elementos descritos como “debajo” o “debajo de” otros elementos o características estarían orientados entonces “encima de” los otros elementos o características. Así, el término ejemplar “debajo” puede abarcar tanto una orientación de encima como debajo. El dispositivo puede estar orientado de otro modo (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores relativos al espacio aquí usados pueden ser interpretados consiguientemente.

La descripción anterior de las realizaciones se ha ofrecido a efectos de ilustración y descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de iluminación oftálmico incluyendo:

5 una fibra óptica (32) sobre la que se puede enfocar un haz de luz colimado para transmisión a una sonda de luz oftálmica (36);

10 un atenuador de luz (100) incluyendo un par de matrices (104a, 104b) colocadas en serie en un recorrido para el haz colimado, pudiendo moverse las matrices en paralelo en el recorrido alrededor de un eje rotacional ortogonal al recorrido y entre las matrices; e

incluyendo cada matriz una pluralidad de placas paralelas regularmente separadas (120a, 120b), siendo las placas paralelas de una matriz no paralelas a las placas de la otra matriz.

15 2. El sistema de la reivindicación 1, donde las placas paralelas (120a) de una matriz (104a) son ortogonales a las placas (120b) de la otra matriz (104b).

20 3. El sistema de la reivindicación 1, donde las placas (120a, 120b) de una de las matrices están separadas una de otra 1,5 milímetros, y la anchura de las placas es 2,3 milímetros.

4. El sistema de la reivindicación 1, donde cada matriz (104a, 104b) pasa una cantidad del haz en base a un ángulo de rotación de las matrices alrededor del eje rotacional.

25 5. El sistema de la reivindicación 1, donde las placas de cada matriz (104a, 104b) bloquean una cantidad del haz en base a un ángulo de rotación de las placas alrededor del eje rotacional.

6. El sistema de la reivindicación 1, donde las placas paralelas de al menos una de las matrices (104a, 104b) están en un ángulo de 45 grados con relación al eje rotacional.

30 7. Un método de usar un atenuador de luz (100) en un sistema de iluminación oftálmico, incluyendo el método:

girar un par de matrices (104a, 104b) del atenuador en paralelo alrededor de un eje en un recorrido para el haz colimado, estando colocadas las matrices en serie en el recorrido, siendo el eje ortogonal al recorrido; y

35 realizándose el giro hasta que una pluralidad de placas paralelas regularmente separadas (120a, 120b) de cada matriz se colocan selectivamente en el haz colimado, siendo las placas paralelas de una matriz no paralelas a las placas de la otra matriz con relación al recorrido.

40 8. El método de la reivindicación 7, incluyendo además colocar cada matriz (104a, 104b) de manera que pase un porcentaje seleccionado del haz para obtener una salida de luz total igual al cuadrado del porcentaje seleccionado.

9. El método de la reivindicación 7, incluyendo además:

45 seleccionar un porcentaje de salida de luz para paso a través de las matrices (104a, 104b); y

girar las matrices según el porcentaje seleccionado.

50 10. El método de la reivindicación 7, incluyendo además colocar un borde de cada placa (120a, 120b) en el haz para colocar el atenuador (100) en una posición abierta de forma sustancialmente completa.

11. El método de la reivindicación 7, incluyendo además girar las matrices (104a, 104b) de tal manera que una sombra de cada placa solape una placa adyacente para obtener un nivel mínimo de salida de luz a través del atenuador (100).

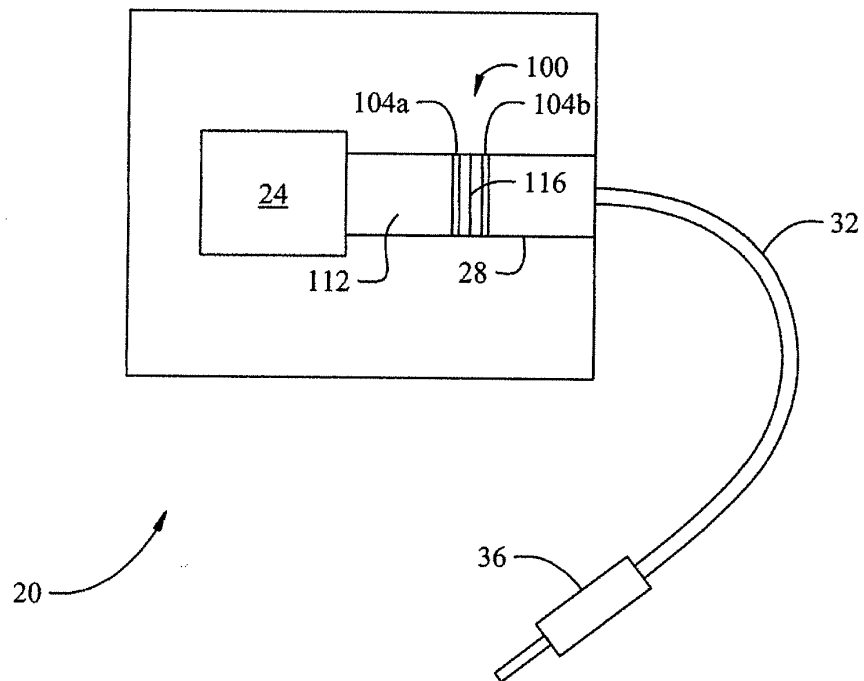


Fig. 1

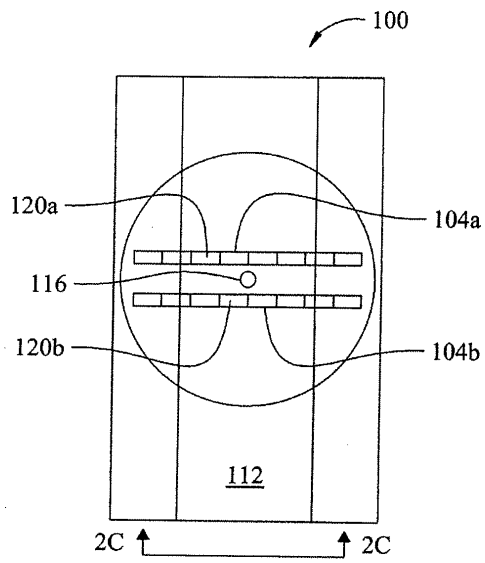


Fig. 2A

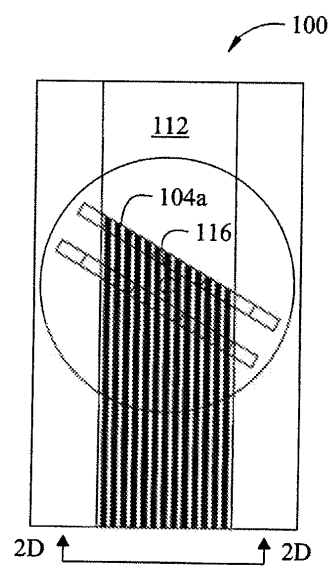


Fig. 2B

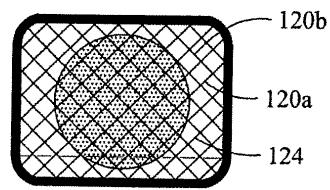


Fig. 2C

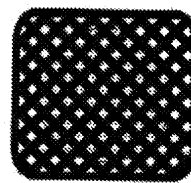


Fig. 2D