

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 486**

51 Int. Cl.:

G01B 21/00 (2006.01)

G01B 9/00 (2006.01)

G01B 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2014 E 14003721 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2869022**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la alineación de un sistema de obtención de imágenes ópticas**

30 Prioridad:

05.11.2013 DE 102013018547

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

02.08.2018

73 Titular/es:

**WAVELIGHT GMBH (100.0%)
Am Wolfsmantel 5
91058 Erlangen, DE**

72 Inventor/es:

SCHMID, STEFAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 677 486 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

Procedimiento y dispositivo para la alineación de un sistema de obtención de imágenes ópticas

5 La presente divulgación se refiere a la alineación de un sistema de obtención de imágenes ópticas.

Los sistemas de obtención de imágenes ópticas se encuentran en numerosos instrumentos de oftalmología, ya sea para diagnóstico o para tratamiento. Un sistema de obtención de imágenes ópticas puede tener funciones de enfoque, por ejemplo, como en un instrumento láser, con el fin de enfocar la radiación láser utilizada para el tratamiento del ojo en un punto dentro de o sobre el ojo. También un telescopio de expansión de haz (expansor de haz), tal como se utiliza en muchos dispositivos láser para expandir un haz láser, puede ser un sistema de obtención de imágenes ópticas, que es necesario alinear. Las lentes para obtener imágenes de un objeto sobre un sensor de pantalla también pueden ser sistemas de obtención de imágenes ópticas en el sentido de la presente divulgación. En general, la presente divulgación no está limitada a lentes para instrumentos de oftalmología, tales como los que se encuentran normalmente en la consulta de un oftalmólogo o una clínica oftalmológica. También es posible una aplicación en dispositivos fuera de este campo.

El punto de partida de la presente divulgación es la necesidad frecuente de alinear con precisión un sistema de obtención de imágenes ópticas con respecto a un eje dado (a continuación, en el presente documento, eje de alineación), que puede dictarse, por ejemplo, por las características estructurales del dispositivo en el que está instalado o debe instalarse el sistema de obtención de imágenes, tal como un carril de montaje que sirve para instalar al menos parte de los componentes ópticos del dispositivo. La alineación implica ajustar un eje óptico del sistema de obtención de imágenes de una manera deseada en particular, normalmente en paralelo, con respecto al eje de alineación. Para ello, debe ser posible mover el sistema de obtención de imágenes con mucha delicadeza con respecto al eje de alineación y, una vez alcanzada la posición final deseada, bloquearlo en la posición final.

Para la alineación de un sistema de obtención de imágenes ópticas pueden utilizarse, por ejemplo, dos elementos de diafragma dispuestos con una separación entre sí. Los elementos de diafragma están fijados al dispositivo de modo que el eje de alineación con respecto al cual se alinea el sistema de obtención de imágenes discurre a través de las aberturas de los elementos de diafragma. Incluso puede decirse que los elementos de diafragma con sus aberturas definen el eje de alineación para el proceso de alineación. Los elementos de diafragma, que o se retiran por completo o al menos se pliegan fuera del trayecto del haz óptico del dispositivo después de haber realizado la alineación, se ubican en un lado del sistema de obtención de imágenes, específicamente, en el lado de imagen. Desde el otro lado (lado de objeto) del sistema de obtención de imágenes, se emite un haz de luz a lo largo del eje de alineación sobre el sistema de obtención de imágenes. Para un procedimiento basado solamente en la observación visual de la persona que realiza la alineación, el haz de luz debe estar en el espectro visible. La persona que realiza la alineación moverá el sistema de obtención de imágenes con respecto al eje de alineación (y por consiguiente con respecto a los dos elementos de diafragma) hasta que observe que la luz del haz de luz pasa no sólo a través de la abertura del primer elemento de diafragma más próximo, sino también a través de la abertura del segundo elemento de diafragma más alejado. Por tanto, el haz de luz debe incidir primero en la primera abertura de diafragma y a continuación debe ajustarse la posición de ángulo correcta del sistema de obtención de imágenes de modo que la luz también incida en la segunda abertura de diafragma. Esto puede ser un proceso difícil, lento y tedioso para la persona que realiza la alineación, porque fácilmente puede ocurrir que al buscar la segunda abertura de diafragma vuelva a perder la alineación con respecto a la segunda abertura de diafragma.

45 Por el documento DE 10 2009 009 062 A1 se conoce la alineación de un sistema de obtención de imágenes ópticas con un dispositivo de posicionamiento para el módulo óptico.

50 En comparación con esto, en un aspecto de la invención se proporciona un procedimiento según la reivindicación 1.

Según una modificación de ejemplo, se generan datos de imagen para una imagen de visualización mediante la unidad de procesamiento de señales basándose en las señales de sensor. Por medio de visualizaciones adecuadas en la imagen de visualización, la persona que realiza la alineación puede identificar fácilmente, por ejemplo, la posición actual del haz que se utiliza con respecto a la abertura del primer elemento de diafragma y/o con respecto al objetivo (dependiendo de dónde se realiza la detección de radiación) y así el estado de alineación actual del sistema de obtención de imágenes. Una visualización del estado de alineación actual en un monitor puede facilitar y acortar el trabajo de alineación de la persona que realiza la alineación. Alternativa o adicionalmente, pueden generarse señales de control mediante la unidad de procesamiento de señales basándose en las señales de sensor para un actuador para la alineación de al menos una parte del sistema de obtención de imágenes ópticas. De este modo es posible una automatización al menos parcial del proceso de alineación, que adicionalmente reduce la responsabilidad de la persona que realiza la alineación.

65 La detección de radiación de sensor puede realizarse sólo en la región de la abertura de diafragma con respecto al primer elemento de diafragma. Sin embargo, también es posible realizar la detección de radiación de sensor fuera de la abertura de diafragma con respecto al primer elemento de diafragma.

En una forma de realización de la invención, el objetivo está formado por una abertura de diafragma de un segundo elemento de diafragma. La detección de radiación de sensor con respecto a este segundo elemento de diafragma puede realizarse sólo en la región de la abertura de diafragma o también puede realizarse fuera de la abertura de diafragma. Para formar el objetivo, alternativamente a un elemento de diafragma puede utilizarse una superficie de objetivo sin abertura de diafragma, por ejemplo, estando dispuestos uno o varios sensores en la superficie de objetivo para detectar la radiación que incide en la superficie de objetivo (en tanto que la radiación pase por el primer elemento de diafragma).

Debido a la detección basada en sensor del estado de alineación, el haz utilizado puede incluir radiación en un intervalo de longitud de onda visible o en un intervalo invisible. En particular, es posible utilizar una fuente de radiación que puede estar presente de alguna manera en el instrumento para el cual se prevé el sistema de obtención de imágenes, aunque no emita en el espectro visible, tal como un láser IR o UV. Se entenderá que alternativamente puede utilizarse una fuente de radiación independiente que no es necesaria para el funcionamiento real del instrumento.

El sistema de obtención de imágenes que se alinea puede ser un sistema de lentes, que consiste en una única lente o un conjunto de lentes.

Según otro aspecto de la invención se proporciona un dispositivo según la reivindicación 7.

Según una forma de realización, los medios de sensor están diseñados para detectar radiación sólo en la región de al menos una de la abertura de diafragma del primer elemento de diafragma y una abertura de diafragma de un segundo elemento de diafragma que forma la ubicación objetivo. Según otra forma de realización, los medios de sensor están diseñados para detectar radiación tanto en la región como fuera de al menos una de la abertura de diafragma del primer elemento de diafragma y una abertura de diafragma de un segundo elemento de diafragma que forma la ubicación objetivo.

Una modificación ventajosa hace referencia a que al menos uno del primer elemento de diafragma y el objetivo estén formados por un elemento de diafragma con una abertura cubierta por un trozo de material transparente a la radiación, llevando el trozo de material uno o varios elementos de sensor para detectar radiación del haz de radiación. Al menos uno de entre los uno o varios elementos de sensor puede estar dispuesto en la región de la abertura del elemento de diafragma para permitir la detección de radiación en la región de esta abertura.

En una forma de realización de ejemplo, el trozo de material lleva una pluralidad de elementos de sensor dispuestos con una separación entre sí. Al menos un subconjunto de la pluralidad (es decir, dos o más) pueden estar dispuestos en la región de la abertura del elemento de diafragma, o si se desea todos los elementos de sensor del trozo de material pueden estar dispuestos de este modo. Los elementos de sensor pueden tener una distribución regular, en forma de matriz, o pueden estar distribuidos de manera irregular, lo que puede ayudar a reducir o evitar efectos de difracción no deseados.

La unidad de procesamiento de señales puede estar conectada a una unidad de visualización, estando adaptada la unidad de procesamiento de señales para generar datos de imagen para una imagen de visualización basándose en las señales de sensor y visualizar la imagen de visualización en la unidad de visualización.

Alternativa o adicionalmente, la unidad de procesamiento de señales puede estar conectada a un actuador para el sistema de obtención de imágenes, estando adaptada la unidad de procesamiento de señales para generar señales de control para el actuador basándose en las señales de sensor para la alineación de al menos parte del sistema de obtención de imágenes ópticas.

Para investigaciones adicionales, tales como la evaluación de trayectos de haz fuera del eje óptico del sistema de obtención de imágenes, puede variarse el tamaño de al menos una de la abertura del primer elemento de diafragma y una abertura de un segundo elemento de diafragma que forma la ubicación objetivo. Por ejemplo, puede estar presente una posibilidad de ajuste manual, o el tamaño de diafragma puede controlarse mediante la unidad de procesamiento de señales en el contexto de una automatización adicional.

A continuación se explicará la invención con más detalle por medio de los dibujos esquemáticos adjuntos. Se muestra en:

la figura 1, una forma de realización de ejemplo de un dispositivo para la alineación de un sistema de obtención de imágenes ópticas y

la figura 2, un elemento de diafragma del dispositivo de la figura 1, equipado con sensores para la detección de haz, en una vista ampliada.

El dispositivo de alineación mostrado en la figura 1 se designa en general con 10. Permite alinear un sistema de obtención de imágenes ópticas, representado esquemáticamente mediante una caja 12, con respecto a un eje de

alineación dado 14, es decir, ajustar el sistema de obtención de imágenes 12 en el espacio de modo que un eje óptico 16 del sistema de obtención de imágenes 12 tenga una determinada posición y orientación deseadas con respecto al eje de alineación 14. Por lo general, el fin de la alineación es ajustar el sistema de obtención de imágenes 12 de modo que su eje óptico 16 discorra en paralelo y en particular de manera coaxial al eje de alineación 14.

El sistema de obtención de imágenes 12 puede tener cualquier número dado de lentes ópticas, que pueden moverse como unidad con respecto al eje de alineación 14. Por consiguiente, el sistema de obtención de imágenes 12 puede estar diseñado como sistema de una sola lente o como sistema de múltiples lentes. Sólo a modo de ilustración, la figura 1 muestra una única lente 18; aunque esto no se considerará de ningún modo limitativo. Si se desea, el sistema de obtención de imágenes ópticas 12 puede comprender alternativa o adicionalmente uno o varios otros elementos ópticos, tales como elementos de difracción.

El sistema de obtención de imágenes 12 está soportado por un soporte de alineación 20 sobre una base de montaje 22, que se muestra sólo esquemáticamente en la figura 1. La base de montaje 22 sirve para soportar diversos componentes ópticos del dispositivo de alineación 10, incluyendo un par de elementos de diafragma 24, 26 y una fuente de radiación 28, que puede emitir un haz de radiación 30 con un eje de haz paralelo a, preferiblemente coaxial con, el eje de alineación 14. Con respecto a la dirección de propagación del haz de radiación 30, la posición de montaje de la fuente de radiación 28 se ubica delante del sistema de obtención de imágenes 12 que se alinea, mientras que las posiciones de montaje del par de elementos de diafragma 24, 26 se sitúan detrás del sistema de obtención de imágenes 12. La base de montaje 22 forma parte de un instrumento de diagnóstico o tratamiento oftalmológico. Además del sistema de obtención de imágenes 12, la fuente de radiación 28 y el par de diafragmas 24, 26, otros componentes ópticos están sujetos o pueden sujetarse a la base de montaje 22, que no son necesarios para la alineación del sistema de obtención de imágenes 12, pero se requieren para el funcionamiento del instrumento diagnóstico o de tratamiento. Por ejemplo, uno o varios espejos deflectores, componentes de un escáner, una o varias cámaras, componentes de un dispositivo de medición mediante tomografía de coherencia óptica (TCO) o reflectometría óptica de baja coherencia (OLCR) y similares están dispuestos o pueden disponerse adicionalmente sobre la base de montaje 22. Los expertos en la técnica conocen bien tales componentes ópticos adicionales y no es necesario describirlos adicionalmente en este caso.

La base de montaje 22 puede tener forma de carril, por ejemplo, aunque también puede tener cualquier otra geometría más compleja.

El soporte de alineación 20 permite un movimiento manual y/o controlado eléctricamente del sistema de obtención de imágenes 12 con respecto a la base de montaje 22. El eje de alineación 14 tiene una posición y orientación predeterminadas con respecto a la base de montaje 22, de modo que un ajuste del sistema de obtención de imágenes 12 con respecto a la base de montaje 22 al mismo tiempo conlleva un ajuste con respecto al eje de alineación 14. El soporte de alineación 20 por ejemplo puede permitir un giro del sistema de obtención de imágenes 12 sobre uno o varios ejes de pivote con respecto a la base de montaje 22. Alternativa o adicionalmente, el soporte de alineación 20 puede permitir un movimiento de traslación del sistema de obtención de imágenes 12 en una o varias direcciones de traslación con respecto a la base de montaje 22.

Los elementos de diafragma 24, 26 están fijados en cada caso a la base de montaje 22 a través de un portadiafragmas 32. Como los elementos de diafragma 24, 26 se requieren sólo para fines de alineación, pero no para el funcionamiento diagnóstico o de tratamiento real del instrumento en el que está instalado el sistema de obtención de imágenes 12, los portadiafragmas 32 permiten la retirada de los elementos de diafragma 24, 26 de la zona del eje óptico 16 del sistema de obtención de imágenes 12, alineado. Para ello, el portadiafragmas 32 puede permitir, por ejemplo, una fijación separable de los elementos de diafragma 24, 26 a la base de montaje 22, como en forma de enchufe o rosca. Alternativamente, es concebible que el portadiafragmas 32 permita un giro o algún otro modo de movimiento de los elementos de diafragma 24, 26, de modo que no interrumpen el proceso de diagnóstico o tratamiento real. Tal giro u otro movimiento de los elementos de diafragma 24, 26 puede realizarse manualmente o los portadiafragmas 32 pueden accionarse eléctricamente y estar diseñados con medios de accionamiento adecuados (tales como motores eléctricos) para permitir la activación y desactivación automatizadas de los elementos de diafragma 24, 26.

La fuente de radiación 28 emite radiación en el espectro visible y/o invisible. Puede ser una fuente de radiación también necesaria para el funcionamiento diagnóstico y/o terapéutico del instrumento oftalmológico. Alternativamente, puede ser una fuente de radiación auxiliar no requerida para el funcionamiento del instrumento oftalmológico, que permanece interrumpida durante el funcionamiento principal del instrumento oftalmológico o incluso puede desmontarse de la base de montaje 22. Si se desea, la fuente de radiación 28, como los elementos de diafragma 24, 26, puede disponerse sobre la base de montaje 22 que puede moverse (tal como mediante giro) entre una posición de uso y una posición de no uso. La radiación puede generarse en la propia fuente de radiación 28; alternativamente, es concebible que la fuente de radiación 28 forme sólo un cabezal de suministro para radiación que se genera en algún otro lugar en el dispositivo de alineación 10 o el instrumento oftalmológico (en tanto que la fuente de radiación 28 también se utilice en el instrumento oftalmológico) y se suministra al cabezal de suministro, por ejemplo, mediante una fibra óptica o mediante un brazo de radiación.

La separación entre sí de los elementos de diafragma 24, 26 en la dirección del eje de alineación 14 es, por ejemplo, de algunos centímetros o algunas decenas de centímetros. Puede existir una separación comparable entre el sistema de obtención de imágenes 12 y el primer elemento de diafragma 24 (es decir, el primero de los dos elementos de diafragma 24, 26 en la dirección de propagación del haz).

Cada uno de los dos elementos de diafragma 24, 26 tiene, por ejemplo, un orificio de diafragma circular 34, véase la figura 2. Esta figura muestra el elemento de diafragma 24 de manera representativa, aunque las siguientes observaciones se aplican igualmente para el elemento de diafragma 26, a menos que se señalen expresamente las diferencias. El orificio de diafragma 34 puede tener un diámetro en el intervalo de 0,1 a 2 mm, por ejemplo. En la posición de uso de los elementos de diafragma 24, 26, es decir, cuando se realiza la alineación del sistema de obtención de imágenes 12, las aberturas de diafragma 34 de los dos elementos de diafragma 24, 26 se centran en el eje de alineación 14. Dicho de otro modo, el eje de alineación 14 discurre a través de los centros de apertura de las aberturas de diafragma 34. El sistema de obtención de imágenes 12 está alineado correctamente cuando al menos partes de la radiación procedente del haz de radiación 30, cuyo eje de haz se sitúa de manera coaxial al eje de alineación 14 y que se emite desde un lado de entrada (lado de objeto) al sistema de obtención de imágenes 12, pasan no sólo a través del orificio de diafragma 34 del primer elemento de diafragma 24, sino que también estas partes de radiación llegan a la región de la abertura 34 del segundo elemento de diafragma 26. El haz de radiación 30 puede ser divergente, en cuyo caso tiene preferiblemente una divergencia muy ligera. Alternativamente, puede ser un haz colimado sin divergencia. Por ejemplo, el haz de radiación 30 puede formarse a partir de luz láser.

Con el fin de detectar si incide radiación del haz de radiación 30 sobre las aberturas 34 de los dos elementos de diafragma 24, 26, cada uno de los dos elementos de diafragma en la forma de realización de ejemplo mostrada está equipado con sensores adecuados con el fin de detectar la incidencia de radiación del haz de radiación 30 en la región de la abertura de diafragma particular 34. Como se muestra en la figura 2 en el ejemplo del elemento de diafragma 24, una disposición de varios elementos de sensor 36 sensibles a la radiación del haz de radiación 28 se ubica dentro de la región de la abertura de diafragma 34, con una distribución en una cuadrícula bidimensional en el ejemplo mostrado. Los elementos de sensor 36 no rellenan toda la sección transversal de abertura de la abertura de diafragma 34, al menos en el caso del elemento de diafragma 24, sino que en su lugar dejan espacios entre sí y también en el margen de la abertura de diafragma 34. Estos espacios permiten el paso de radiación del haz de radiación 30 a través de la abertura de diafragma 34. En una forma de realización alternativa, puede estar presente sólo un único elemento de sensor 36 dentro de la periferia de la abertura de diafragma 34.

En el ejemplo mostrado en la figura 2, los elementos de sensor 34 se encuentran sólo dentro de la circunferencia de la abertura de diafragma 34, pero no fuera de la misma. Sin embargo, en el contexto de la invención no se descarta disponer también uno o varios elementos de sensor fuera de la abertura de diafragma 34.

El portador de los elementos de sensor 36 es un trozo de material 38 al menos en parte transparente a la radiación de la fuente de radiación 28, que cubre completamente la abertura de diafragma 34 y se fija al elemento de diafragma 24, por ejemplo, mediante encolado o de otro modo. El trozo de material 38 puede estar formado por un material rígido, es decir, de forma estable, o puede formarse a partir de un material flexible. En cuanto al grosor del trozo de material, puede ser tan delgado como una película o estar realizado en forma de placa o disco. Por ejemplo, el material 38 puede consistir en vidrio de PMMA (polimetilmetacrilato) o PE (polietileno) o PC (policarbonato). Evidentemente, es adecuado cualquier material transparente o translúcido para formar el trozo de material 38, siempre que los elementos de sensor 36 puedan dotarse de la estabilidad de posición deseada. Los elementos de sensor 36 pueden pegarse al trozo de material 38, por ejemplo, o aplicarse al mismo mediante un procedimiento de litografía. Ventajosamente, con una disposición distribuida de varios elementos de sensor 36 sobre el trozo de material 38, es posible obtener información resuelta por la posición en cuanto a la intensidad de la radiación incidente.

Evidentemente, en lugar de una abertura circular la abertura de diafragma 34 puede ser una abertura rectangular o cuadrada. Los elementos de sensor 36 están distribuidos preferiblemente de la manera más uniforme posible por toda la sección transversal de la abertura, independientemente de la forma de la abertura de diafragma 34.

El segundo elemento de diafragma 26 puede eliminarse en una forma de realización alternativa y sustituirse por un portador diferente para los elementos de sensor 36, tal como un tipo de placa, sin que este portador requiera una abertura que sirva de diafragma. Es suficiente con que el portador esté equipado con uno o varios elementos de sensor 36 en la región en la que el eje de alineación 14 atraviesa el portador. No es necesaria una transparencia del portador a la radiación del haz de radiación 30. Aunque este portador no sea transparente a la radiación, puede obtenerse información de los elementos de sensor 36 en cuanto a si la óptica de obtención de imágenes 12 está alineada correctamente o no.

Los elementos de sensor 36 suministran sus señales de sensor a través de líneas de señal correspondientes 40 a una unidad de procesamiento de señales electrónica 42, que procesa las señales de sensor. El procesamiento puede implicar la generación de señales de imagen, que pueden disponerse mediante la unidad de procesamiento de señales 42 en una unidad de visualización (monitor) 44 para su visualización. La imagen visualizada puede

5 contener una representación gráfica del estado de alineación actual del sistema de obtención de imágenes 12 con respecto al eje de alineación 14 y/o la(s) abertura(s) de diafragma 34. En el caso de una alineación manual del sistema de obtención de imágenes 12, tal representación gráfica puede hacer que la tarea de alineación sea más sencilla para el usuario. Una línea de señal de imagen 46 entre la unidad de procesamiento de señales 42 y la unidad de visualización 44 sirve para transmitir las señales de imagen en la figura 1.

10 Para una alineación automatizada del sistema de obtención de imágenes 12, la unidad de procesamiento de señales 42 puede generar alternativa o adicionalmente señales de control, que pueden enviarse a través de una línea de señal de control 48 (mostrada con líneas discontinuas en la figura 1) a un servomotor para el sistema de obtención de imágenes 12, que por lo demás no se muestra en el dibujo, por ejemplo, estando una integrada en el soporte de alineación 20. Mediante comparación con un estado nominal predeterminado, la unidad de procesamiento de señales 42 puede utilizar las señales de sensor suministradas actualmente para determinar una necesidad adicional de ajuste y por consiguiente, accionar el servomotor mencionado. El estado nominal puede definirse, por ejemplo, mediante uno o varios valores umbral para la intensidad de señal de las señales de sensor de los elementos de sensor 15 36, mientras que los valores umbral pueden establecerse específicamente para elementos de sensor individuales 36 y/o para uno o varios grupos de elementos de sensor 36. Alternativa o adicionalmente, el estado nominal puede definirse mediante una distribución local predeterminada de la intensidad de radiación detectada por los elementos de sensor 36. Evidentemente, los criterios mencionados son sólo ejemplos y si se desea pueden utilizarse otros criterios para establecer el estado nominal. En determinadas circunstancias, pueden establecerse 20 diferentes criterios para la ubicación objetivo (representada en la forma de realización de ejemplo de la figura 1 mediante la abertura de diafragma 34 del segundo elemento de diafragma 26) con respecto al primer elemento de diafragma 24.

25 Huelga decir que en lugar de una transmisión por cable de las señales de control e imagen mediante las líneas de señal 46, 48, puede considerarse una transmisión inalámbrica de al menos algunas de estas señales, tal como mediante WLAN, WiFi o Bluetooth.

30 Además, la abertura 34 del primer elemento de diafragma 24 y/o el segundo elemento de diafragma 26 puede tener un tamaño ajustable, o bien de manera manual o bien controlado mediante la unidad de procesamiento de señales 42. Con una sección transversal ampliada de la abertura de diafragma 34, también es posible medir trayectos de radiación situados fuera del eje óptico 16. Evidentemente, con una abertura de diafragma de tamaño ajustable 34, la región del trozo de material 38 equipada con elementos de sensor 36 es suficientemente grande para poder realizar mediciones de radiación esencialmente por toda la sección transversal de abertura incluso con la mayor sección transversal de la abertura de diafragma 34. Entonces, al menos algunos de los elementos de sensor 36 estarán 35 fuera del margen de la abertura con un tamaño reducido de la abertura de diafragma 34. Por ejemplo, con una abertura de diafragma aumentada 34 es posible tomar mediciones con respecto al perfil de intensidad y/o la divergencia del haz de radiación 30. Además, la difracción en el borde de la primera abertura de diafragma 34 (es decir, la abertura 34 del primer elemento de diafragma 24) puede producir un patrón de difracción en el segundo detector, formado por los elementos de sensor 36 del segundo elemento de diafragma 26, que puede evaluarse 40 mediante la unidad de procesamiento de señales 42 por medio de las señales de sensor de este segundo detector para obtener información sobre determinadas propiedades del haz de radiación 30.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la alineación de un sistema de obtención de imágenes ópticas, que comprende:
- 5 - definir un eje de alineación utilizando al menos un primer elemento de diafragma, en el que el eje de alineación conecta una abertura del primer elemento de diafragma a un objetivo ubicado a una distancia detrás del primer elemento de diafragma,
- 10 - alinear el sistema de obtención de imágenes ópticas con respecto al eje de alineación hasta que la radiación de un haz emitido a lo largo del eje de alineación sobre el sistema de obtención de imágenes después de pasar a través del sistema de obtención de imágenes incide en el objetivo a través de la abertura del primer elemento de diafragma,
- 15 - realizar una primera detección de sensor de radiación con respecto a la radiación del haz al menos en la región de la abertura del primer elemento de diafragma,
- 15 - proporcionar señales de sensor generadas durante la detección de radiación para una unidad de procesamiento de señales.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la detección de radiación de sensor con respecto al primer elemento de diafragma se realiza sólo en la región de la abertura de diafragma.
- 20
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que la detección de radiación de sensor con respecto a la radiación del haz también se realiza en la región del objetivo; y en el que, opcionalmente, el objetivo está formado por una abertura de diafragma de un segundo elemento de diafragma y la detección de radiación de sensor con respecto al segundo elemento de diafragma se realiza sólo en la región de la abertura de diafragma.
- 25
4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la detección de radiación de sensor con respecto al primer elemento de diafragma también se realiza fuera de la abertura de diafragma.
- 30
5. Procedimiento según la reivindicación 1 o 4, en el que la detección de radiación de sensor con respecto a la radiación del haz también se realiza en la región del objetivo; y en el que el objetivo está formado por una abertura de diafragma de un segundo elemento de diafragma y la detección de radiación de sensor con respecto al segundo elemento de diafragma también se realiza fuera de la abertura de diafragma.
- 35
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la unidad de procesamiento de señales genera al menos uno de los siguientes basándose en las señales de sensor:
- 40 - datos de imagen para una imagen de visualización; y
- 40 - señales de control para un actuador para la alineación de al menos parte del sistema de obtención de imágenes ópticas.
7. Dispositivo para la alineación de un sistema de obtención de imágenes ópticas (12), que comprende:
- 45 - un primer elemento de diafragma (24) que tiene una abertura de diafragma (34),
- 45 - un elemento objetivo (26) dispuesto a una distancia detrás del primer elemento de diafragma, que define una ubicación objetivo,
- 50 - una fuente (28) para un haz de radiación (30), estando colocada o pudiendo colocarse la fuente de modo que el haz de radiación pueda emitirse sobre el primer elemento de diafragma a lo largo de un eje de alineación (14) que conecta la abertura del primer elemento de diafragma a la ubicación objetivo,
- 55 - un soporte de alineación (20) para soportar el sistema de obtención de imágenes, en el que el soporte de alineación está configurado para permitir un ajuste del sistema de obtención de imágenes con respecto al eje de alineación hasta que la radiación del haz de radiación después de pasar a través del sistema de obtención de imágenes incide en la ubicación objetivo a través de la abertura del primer elemento de diafragma,
- 60 - medios de sensor configurados para realizar una detección de radiación con respecto a la radiación del haz de radiación al menos en la región de la abertura del primer elemento de diafragma,
- 60 - una unidad de procesamiento de señales (42) configurada para procesar señales de sensor proporcionadas por los medios de sensor.

8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que los medios de sensor están configurados además para realizar una detección de radiación con respecto a la radiación del haz de radiación en la región de la ubicación objetivo.
- 5 9. Dispositivo según la reivindicación 7 u 8, en el que los medios de sensor están diseñados para detectar radiación sólo en la región de al menos una de la abertura de diafragma del primer elemento de diafragma (244) y una abertura de diafragma de un segundo elemento de diafragma (26) que forma la ubicación objetivo; o
- 10 en el que los medios de sensor están diseñados para detectar radiación tanto en la región como fuera de al menos una de la abertura de diafragma del primer elemento de diafragma (244) y una abertura de diafragma de un segundo elemento de diafragma (26) que forma la ubicación objetivo.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 9, en el que al menos uno del primer elemento de diafragma (24) y el objetivo está formado por un elemento de diafragma con una abertura cubierta por un trozo de material (38) transparente a la radiación, llevando el trozo de material uno o varios elementos de sensor (36) para detectar radiación del haz de radiación (30).
- 15 11. Dispositivo según la reivindicación 10, en el que al menos uno de entre los uno o varios elementos de sensor (36) está dispuesto en la región de la abertura (34) del elemento de diafragma.
- 20 12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, en el que el trozo de material (38) lleva una pluralidad de elementos de sensor (36) dispuestos con una separación entre sí y preferiblemente dispuestos en forma de matriz.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 12, que comprende una unidad de visualización (44) conectada a la unidad de procesamiento de señales (42), estando adaptada la unidad de procesamiento de señales para generar datos de imagen para una imagen de visualización basándose en las señales de sensor y visualizar la imagen de visualización en la unidad de visualización.
- 25 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 13, que comprende un actuador para el sistema de obtención de imágenes (12), conectado a la unidad de procesamiento de señales (42), estando adaptada la unidad de procesamiento de señales para generar señales de control para el actuador basándose en las señales de sensor para la alineación de al menos parte del sistema de obtención de imágenes ópticas.
- 30 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 14, en el que puede variarse el tamaño de al menos una de la abertura (34) del primer elemento de diafragma (24) y una abertura de un segundo elemento de diafragma (26) que forma la ubicación objetivo.
- 35

