(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 527 861**

(51) Int. Cl.:

G02B 26/02 (2006.01)
G02F 1/35 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2007** **E 07118681 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014** **EP 2051125**

(54) Título: **Dispositivo limitador óptico y una disposición óptica que comprende dicho dispositivo**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2015

(73) Titular/es:

SAAB AB (100.0%)
581 88 Linköping, SE

(72) Inventor/es:

GÅRDBÄCK, ELISABETH y
ELG, ALF-PETER

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 527 861 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

Dispositivo limitador óptico y una disposición óptica que comprende dicho dispositivo

Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo limitador óptico y a un dispositivo óptico que comprende dicho dispositivo limitador óptico.

Técnica antecedente

Los dispositivos limitadores ópticos existentes comprenden dos lentes dispuestas de manera que se forma una imagen intermedia en un plano perpendicular entre las mismas. En el plano de la imagen intermedia está dispuesto un limitador óptico. El limitador puede ser de varios materiales diferentes. Se conocen limitadores ópticos, por ejemplo, por los documentos US-A-5.080.469, US-A-5.805.326 y US-B1-6.297.918.

Se conocen oculares que comprenden un dispositivo atenuador no lineal. El documento US-A-5797050 divulga un ocular de este tipo, donde se obtiene una atenuación de las partes brillantes de paisajes.

El documento US 2003/0189758 A1 describe una estructura óptica dieléctrica no lineal de múltiples capas. Se divulga un montaje experimental para la medición de las propiedades de la estructura óptica dieléctrica no lineal.

El artículo de DE ARAUJO CID ET AL: "Giant third-order nonlinerity of lead and germanium based films in the visible and in the infrared" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, AMERICANS INSTITUTE OF PHYSICS, NUEVA YORK, Estados Unidos, vol. 101, no. 6, 27 de Marzo de 2007 (2007-03-27), páginas 66103-1 a 66103-3 divulga un montaje experimental de una muestra de un elemento no lineal entre dos lentes.

El documento US 5.080.469 se refiere a un limitador óptico y a una protección de ojos y sensores.

Objeto y problema

Los dispositivos existentes descritos no son aplicables a cámaras, binoculares o dispositivos sensores, oculares o sistemas ópticos en general. Los dispositivos limitadores ópticos existentes están integrados en sistemas ópticos existentes. Esta es una operación complicada. Para lograr buenas propiedades de limitación óptica, es importante tener una alta intensidad en el interior del material de limitador, de manera que se desea una función de dispersión de punto pequeño. Uno de los problemas con los materiales limitadores conocidos es que tienen una alta absorción lineal. El material limitador debe mantenerse lo más fino posible para limitar las pérdidas de absorción. Para proporcionar una limitación óptica en un material limitador delgado, un enfoque preciso es esencial. Un enfoque más preciso también proporciona una mayor intensidad en la imagen intermedia y esto proporciona mejores propiedades de limitación, ya que un material no lineal, en muchos casos, tiene un umbral puede comenzar su limitación con mayor precisión. Esto es difícil de conseguir con un dispositivo integrado, porque el sistema óptico, por ejemplo, binocular o cámara, ocular o dispositivo sensor, generalmente no está diseñado para proporcionar imágenes intermedias óptimas. En lugar de ello, los sistemas ópticos están optimizados respecto al plano de la imagen, es decir, el plano donde se forma la imagen que se va a tratar, por ejemplo, el plano de la película en una cámara. Otro problema con la solución incorporada en el limitador óptico en un sistema óptico pasivo es que la posición de enfoque en el plano de la imagen se cambia a menudo, cuando se altera la temperatura. Esto tiene el efecto de que el enfoque intermedio para el limitador se cambia sin ningún control, dando efectos que disminuyen o destruyen la capacidad de limitación. Esto significa que para una operación óptima del material limitador, se debe realizar un reenfoque para cumplir con el cambio de foco. Generalmente, un sistema óptico, tal como un binocular, cámara, ocular, o dispositivo sensor, no está adaptado para realizar tal reenfoque en un plano donde se forma una imagen intermedia. Esto significa que el rendimiento del limitador óptico se degrada a medida que cambia el foco en la imagen intermedia.

Uno de los objetos de la presente invención es proporcionar un limitador óptico que pueda instalarse en un equipo existente, lo que reduce la intensidad por encima de un cierto nivel de intensidad.

Sumario de la invención

Para reducir al menos algunos de los defectos mencionados anteriormente, se propone la solución que comprende las características de la reivindicación 1.

Dicho dispositivo limitador óptico proporciona capacidad para enfocar con precisión las ondas electromagnéticas entrantes, de modo que se proporciona una imagen intermedia bien enfocada. Esto proporciona un uso más óptimo del material no limitador, y la posibilidad de reenfocar, si ello fuera necesario. El reenfoque se puede realizar sin alterar el foco del equipo óptico que el dispositivo limitador óptico está ajustado para proteger. Los dispositivos limitadores ópticos con el foco ajustable individualmente de dicho primer dispositivo de lente proporcionan un espesor reducido del elemento limitador óptico en dicho limitador óptico.

El dispositivo limitador óptico está dispuesto de manera que el enfoque del segundo de dispositivo de lente se puede

ajustar independientemente para que las ondas que salen del dispositivo limitador óptico se puedan ajustar para tener sustancialmente el mismo ángulo con el eje óptico, cuando las ondas inciden en el dispositivo limitador óptico.

Esto tiene el efecto de que es posible ajustar el dispositivo limitador óptico de una manera tal que el dispositivo limitador óptico perturbe las ondas electromagnéticas entrantes tan poco como sea posible.

En una realización, comprende un mecanismo de bloqueo de unión, de manera que cuando el mecanismo de bloqueo se bloquea, el enfoque de uno de los dispositivos de lente genera un enfoque del otro dispositivo de lente.

Esto tiene el efecto de que el enfoque de los dos dispositivos de lente se puede realizar en la misma operación.

En una realización, el primer dispositivo de lente comprende un objetivo.

En una realización, el segundo dispositivo de lente comprende un objetivo.

El dispositivo limitador óptico está dispuesto para comprender medios para montarse de manera amovible en un sistema óptico, tal como una cámara, un binocular, gafas de visión nocturna, una vista óptica o gafas.

Esto tiene el efecto de que el limitador se puede retirar y utilizar en varios sistemas ópticos. También hace que sea más fácil para un usuario limpiar y realizar el mantenimiento en el limitador óptico.

En una realización, dichos medios comprenden una disposición de tornillo y abrazadera.

En una realización, dichos medios comprenden una disposición de abrazadera y gancho.

En una realización dichos medios comprenden una disposición de gancho y bucle.

En una realización, dichos medios comprenden una rosca dispuesta adyacente a dicho segundo dispositivo de lente para su montaje en un dispositivo óptico.

En consecuencia, cualquier dispositivo óptico puede estar equipado con dicho dispositivo limitador óptico. Esto produce una solución potente, eficiente y sin embargo económica para limitar las ondas electromagnéticas de alta intensidad en un dispositivo existente.

En el dispositivo limitador óptico propuesto, las ondas electromagnéticas que salen de dicho dispositivo limitador óptico tienen esencialmente la misma dirección que las ondas que inciden, a menos que las ondas que entran tengan una intensidad por encima de un cierto nivel predeterminado.

Esto tiene el efecto de que el dispositivo limitador óptico no interfiere con el dispositivo a proteger. Cuando la radiación entrante que tiene una intensidad por encima de este nivel entra, el dispositivo limitador óptico reduce la intensidad de la radiación entrante y ofrece una buena protección al equipo o al ojo en el que está montado el dispositivo limitador óptico.

En una realización, se proporciona un limitador óptico en el que dicho dispositivo no lineal se activa a un nivel de intensidad predeterminado.

En una realización, se proporciona un limitador óptico en el que las ondas electromagnéticas que se procesan están comprendidas en todo el espectro electromagnético.

Una realización comprende una disposición óptica que comprende un dispositivo limitador óptico de las realizaciones mencionadas, comprendiendo la disposición un sistema óptico tal como una cámara, un binocular, o gafas de visión nocturna, en el que dicho enfoque del dispositivo limitador óptico es ajustable independientemente del foco del dispositivo óptico.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1a divulga un sistema óptico de la técnica anterior con un plano de imagen intermedio definido.

La figura 1b divulga una gráfica del enfoque en el plano de las imágenes intermedias de la figura 1a.

La figura 2 divulga un sistema óptico que comprende una realización de la presente invención, con una imagen intermedia.

La figura 3a divulga un sistema óptico que comprende una realización de la presente invención.

La figura 3b divulga un gráfico del enfoque en el plano de la imagen intermedia de la presente invención.

La figura 4 divulga una realización de un limitador óptico de la invención dispuesto en una cámara convencional.

La figura 5 divulga una realización de un limitador óptico de una realización de la invención, frente a un ojo.

La figura 6 divulga una realización de un limitador óptico de una realización de la invención, dispuesto en una vista.

Descripción detallada

La figura 1a divulga de una manera esquemática un sistema de lentes de la técnica anterior, donde una imagen intermedia A1, A2 está formada en un plano 4. Se divulga un primer grupo 5 de rayos incidentes, que proporcionan un enfoque intermedio que se divulga como A1, véase la figura 1b. Como se puede ver, estos rayos 5 tienen una dirección que es esencialmente paralela al eje óptico del sistema de lentes. Sin embargo, esto es, por supuesto, solamente esquemático y objetos en una corta distancia del sistema de la técnica anterior incidirán con los rayos convergentes. En la figura 1b, el pequeño punto en el gráfico de la izquierda representa el plano focal 4 de la imagen intermedia A1 de los rayos entrantes 5. Un segundo grupo de rayos 6 que inciden con un ángulo respecto a la dirección del sistema de lentes están representados en la figura 1a. Estos rayos 6 forman una imagen intermedia A2 en el plano 4 que se enfoca de manera menos precisa que el grupo anterior de rayos 5. Esto puede verse como el punto más grande en la figura 1b, esquemática. Como puede apreciarse en la figura 1b, el enfoque de la imagen intermedia se dispersa sobre un área grande, esto es debido al mal enfoque y a aberraciones. Esto significa que la intensidad por unidad de superficie es mucho menor que para los rayos 5 que llegan en paralelo al eje óptico del sistema de lentes, A1. Esto significa que este sistema de la técnica anterior tiene problemas para lograr la intensidad deseada en la imagen intermedia para otros que ciertos rayos entrantes. Esto a su vez significa que un material no lineal colocado en el plano 4 de la imagen intermedia tiene dificultades para realizarlo con precisión.

En la figura 2 se divulga una realización preferida de un dispositivo limitador óptico 20. Un dispositivo limitador óptico 20 está provisto de una primera unidad de enfoque 1 y una segunda unidad de enfoque 2. En un plano de imagen intermedia 3 los rayos incidentes 9 convergen hacia un punto de enfoque 8, y los rayos salientes 10 divergen en la segunda unidad de enfoque 2. Como la primera unidad de enfoque 1 puede proporcionar un buen foco ajustado de los rayos incidentes 9, de modo que se consigue un pequeño punto de enfoque 8 en el plano focal 7, la intensidad de los rayos incidentes 9 en el elemento no lineal limitador óptico 3 esencialmente se maximiza. La segunda unidad de enfoque 2 procesa los rayos divergentes que salen del plano focal 7 de una manera sustancialmente invertida en comparación con la primera unidad de enfoque 1. Los rayos 10 que salen del dispositivo limitador óptico 20 salen con una dirección esencialmente sin cambios en comparación con los rayos incidentes 9. Como la primera y segunda unidades de enfoque 1, 2 se pueden enfocar de manera independiente, se obtiene el rendimiento óptimo del dispositivo limitador óptico 20, es decir, se maximiza la intensidad en el elemento limitador óptico 3, y los rayos 10 que salen del dispositivo limitador óptico 20 se procesan para tener una buena calidad para su uso posterior en el equipo óptico o el ojo que lo sigue. El enfoque en el plano focal 7 se puede mantener incluso si la temperatura de los alrededores cambia, mediante el reenfoque de la unidad de enfoque 1. Y el procesamiento de los rayos divergentes en la segunda unidad de enfoque se puede optimizar mediante el reenfoque de la segunda unidad de enfoque 2. El elemento limitador óptico 3 está colocado esencialmente centrado respecto al punto de enfoque 8, de manera que la imagen intermedia C, y el punto de enfoque 8 están colocados dentro de dicho elemento limitador óptico 3. El elemento limitador óptico 3 está hecho de un material limitador óptico no lineal.

En la figura 3a se divulga una realización preferida donde la primera y la segunda unidades de enfoque 1, 2 en cooperación proporcionan la formación de una imagen intermedia C1, C2 con rendimiento muy alto, así como los rayos de suministro 10, al sistema óptico protegido, con buena calidad. En la figura 3b se divulga el enfoque de las imágenes intermedias C1, C2. Como puede verse en la figura 3b, los rayos que son paralelos con el eje óptico y los rayos que inciden con un ángulo están muy bien enfocados. En esta realización se proporciona también un elemento limitador óptico 3. Está colocado, como se mencionó anteriormente, de manera centrada, para colocarse donde están los puntos de enfoque y donde la intensidad es esencialmente máxima.

Las unidades de enfoque 1, 2 anteriores son preferentemente dispositivos de lentes. El enfoque de las unidades de enfoque se realiza de cualquier manera conocida por la persona experta en la técnica. En una realización, son objetivos que comprenden varias lentes.

El enfoque de los dispositivos de lentes se puede realizar de manera individual. Es decir, el enfoque se puede realizar individualmente sin interacción entre los dos dispositivos de lentes. Por ejemplo, mediante la alteración de la distancia del dispositivo de lentes de manera individual respecto al plano de enfoque. Es preferible el enfoque interno en los dispositivos de lentes.

En una realización, las dos unidades de enfoque comprenden dos dispositivos de lentes, y tienen un mecanismo de bloqueo de unión, que puede accionarse manualmente. El mecanismo de bloqueo de unión podría ser, por ejemplo, una carcasa deslizante, que en una primera posición solamente acciona uno de los dispositivos de lentes, y cuando se desliza acciona ambos dispositivos de lentes. Cuando están en este segundo modo, ambos mecanismos de enfoque de los dispositivos de lentes de las unidades de enfoque actúan de manera dependiente entre sí.

Una manera de operar el dispositivo limitador óptico 20 podría ser ajustar el primer dispositivo de lentes de manera que se proporcione una buena imagen intermedia, ajustar el segundo dispositivo de lentes para llegar a grupos

esencialmente no perturbados de rayos de salida, y luego accionar dicho mecanismo de bloqueo para ajustes adicionales en ambos dispositivos de lentes al mismo tiempo. Por supuesto, uno puede imaginar maneras operativas donde el mecanismo de bloqueo no se utiliza para realizar ajustes adicionales.

Aunque las realizaciones anteriores y las figuras adjuntas divulgan grupos paralelos de rayos de formas electromagnéticas que inciden y salen del dispositivo limitador óptico 20, en realidad las ondas desde los objetos cercanos convergerán y no serán paralelas. El dispositivo limitador óptico 20, por supuesto, está dispuesto para manejar los rayos de ondas electromagnéticas que inciden desde todas las distancias, y no solamente los rayos que inciden desde largas distancias, donde los rayos son esencialmente paralelos.

El dispositivo limitador óptico 20 de la realización preferida se puede utilizar preferiblemente en varias aplicaciones diferentes, por ejemplo, como una protección para una cámara en la figura 4, una protección para los ojos en la figura 5 y una protección en una visión en la figura 6. En otra realización, se proporciona una protección para cualquier sistema de sensor.

El dispositivo limitador óptico 20, junto con el sistema óptico, es un dispositivo óptico que comprende un dispositivo limitador óptico de las realizaciones mencionadas, la disposición comprende un sistema óptico tal como una cámara, un binocular, o gafas de visión nocturna, en el que dicho foco del dispositivo limitador óptico es ajustable de manera independiente del foco del dispositivo óptico.

Para unir el dispositivo limitador óptico 20 en estas diferentes aplicaciones, se pueden aplicar varias técnicas diferentes, tal como una disposición de tornillo y abrazadera, una disposición de gancho y bucle, y una disposición de abrazadera y gancho. Dentro del ámbito, otras formas de fijación son posibles, por supuesto, tales como la incorporación de una rosca dispuesta adyacente a dicho segundo dispositivo de lente para su montaje en dicho dispositivo óptico. Cuando el dispositivo limitador óptico 20 en cualquier realización anterior se utiliza solamente delante del ojo humano, varias formas de fijación para un uso conveniente se pueden imaginar. Por supuesto, es posible sujetar el dispositivo durante un período más corto. Pero se prefiere la sujeción en gafas u otro accesorio más estable.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo limitador óptico (20), que comprende un elemento limitador no lineal (3), un primer dispositivo de lente y un segundo dispositivo de lente, estando dicho primer dispositivo de lente dispuesto para recibir haces de ondas electromagnéticas y refractar dichas ondas electromagnéticas, estando dicha segunda lente dispuesta para refractar esencialmente dichas ondas electromagnéticas de una manera esencialmente inversa, estando dicho elemento limitador no lineal (3) dispuesto para colocarse en una posición entre dichos dispositivos de lente, siendo esta posición un foco (8) de dicho primer y dicho segundo dispositivo de lente, **caracterizado porque** dicho foco (8) del primer dispositivo de lente puede ser ajustable de manera independiente respecto a la segunda lente, cuyo ajuste independiente, en uso, proporciona una imagen intermedia óptima sustancialmente en un plano comprendido en el elemento limitador no lineal, y en el que dicho foco del segundo dispositivo de lente se puede ajustar de manera independiente, de modo que las ondas electromagnéticas que salen del dispositivo limitador óptico (20) se pueden ajustar para tener sustancialmente el mismo ángulo respecto al eje óptico que las ondas electromagnéticas que inciden en el dispositivo limitador óptico (20), y en el que el dispositivo limitador óptico (20) comprende medios para permitir que el dispositivo limitador óptico se pueda montar de manera separable en una cámara, un binocular, unas gafas de visión nocturna, una mira óptica o gafas.

2. Dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que está comprendido un mecanismo de bloqueo de unión, de manera que cuando el mecanismo de bloqueo se bloquea, el enfoque de uno de los dispositivos de lente genera un enfoque del otro dispositivo de lente.

3. Dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el primer dispositivo de lente comprende un objetivo.

4. Dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el segundo dispositivo de lente comprende un objetivo.

5. Dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichos medios comprenden una disposición de tornillo y abrazadera.

6. Dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichos medios comprenden una disposición de abrazadera y gancho.

7. Dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichos medios comprenden una disposición de gancho y bucle.

8. Dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichos medios comprenden una rosca dispuesta adyacente a dicho segundo dispositivo de lente para su montaje en un dispositivo óptico.

9. Dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las ondas electromagnéticas que salen de dicho dispositivo tienen esencialmente la misma intensidad que cuando entran en dicho dispositivo, a menos que las ondas que entran tengan una intensidad por encima de un cierto nivel predeterminado.

10. Dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo no lineal es activado a un nivel de intensidad predeterminado.

11. Disposición óptica que comprende un dispositivo limitador óptico (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la disposición comprende un sistema óptico tal como una cámara, un sensor óptico, un binocular, o gafas de visión nocturna, en el que dicho foco del dispositivo limitador óptico es ajustable de manera independiente del foco del dispositivo óptico (20).

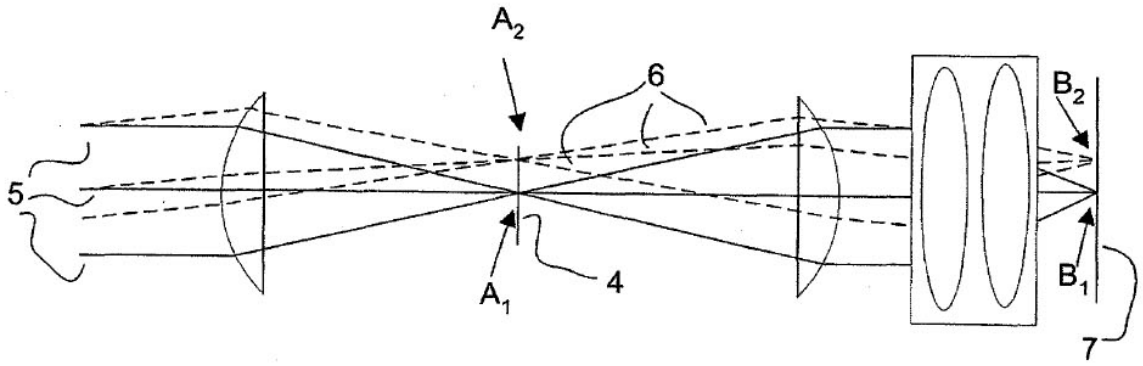

Fig. 1a

Fig. 1b

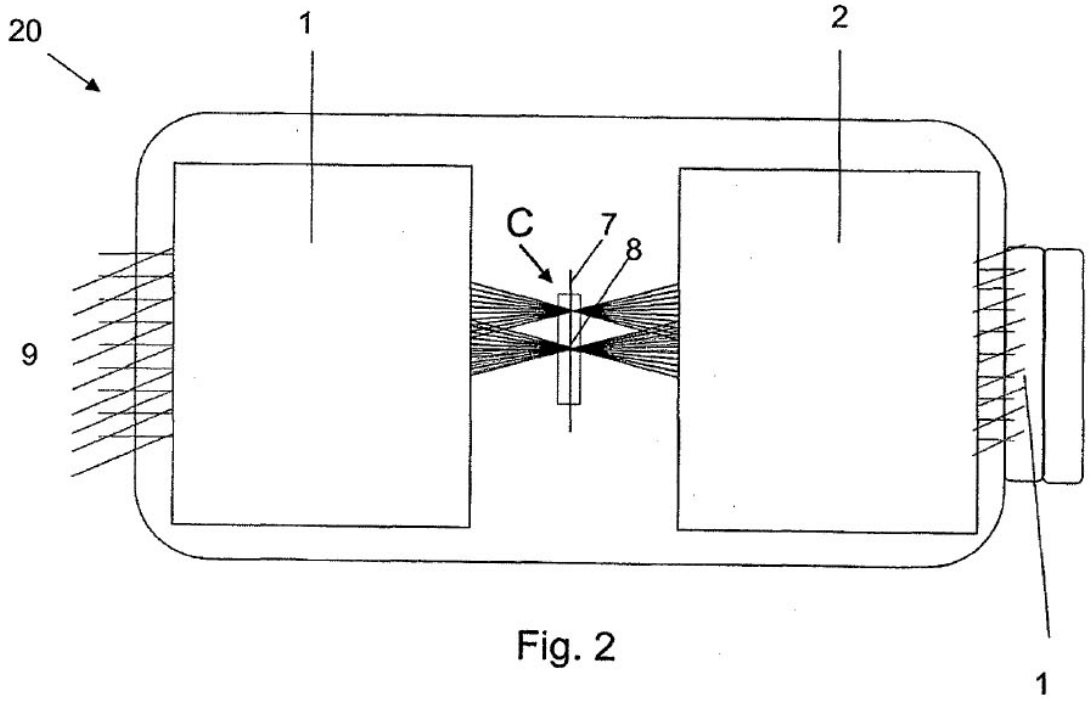

Fig. 2

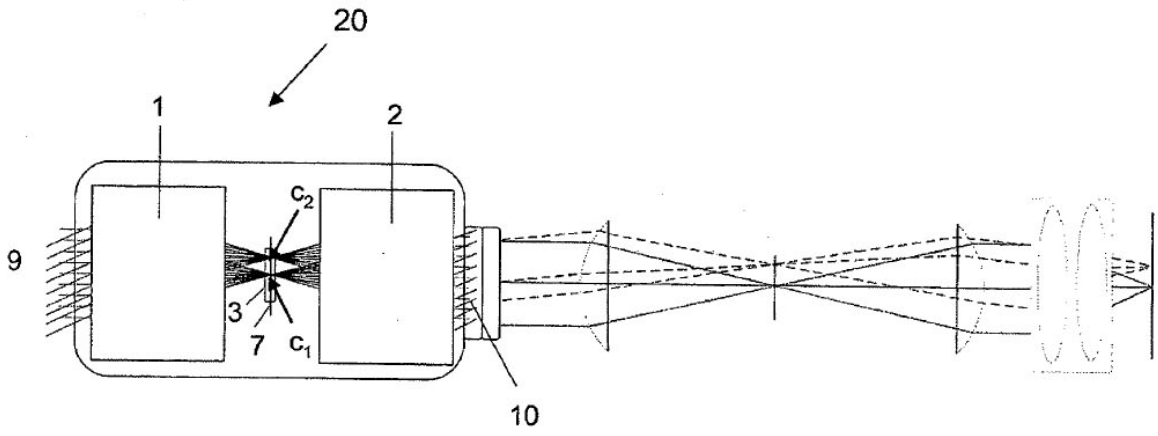

Fig 3a

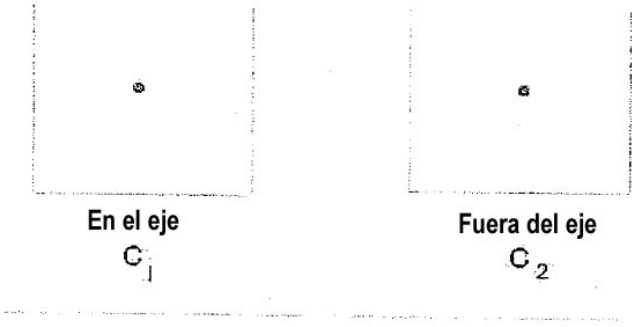

Fig. 3b

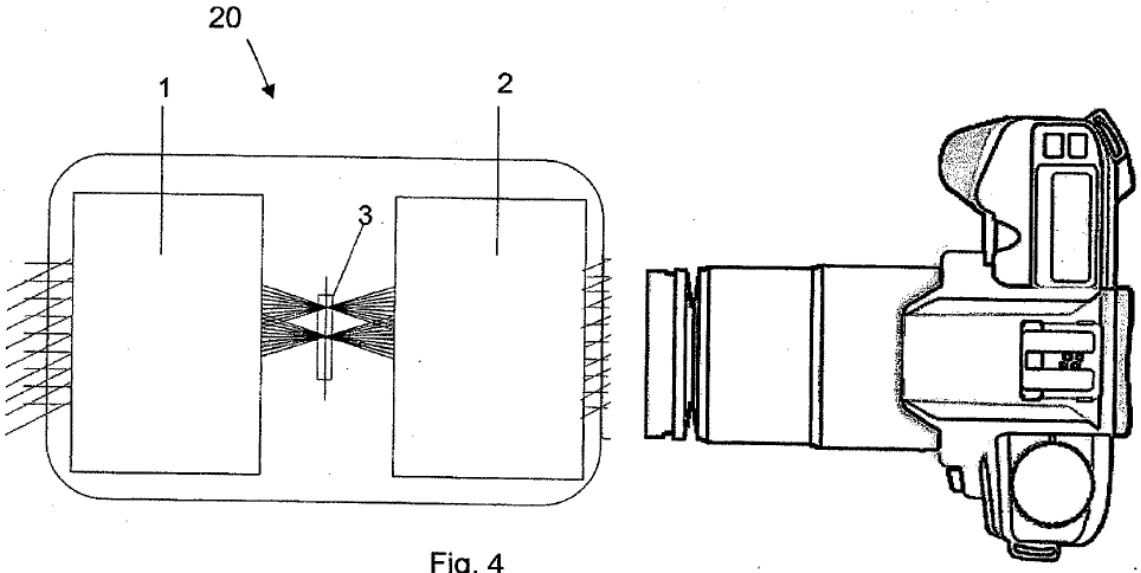

Fig. 4

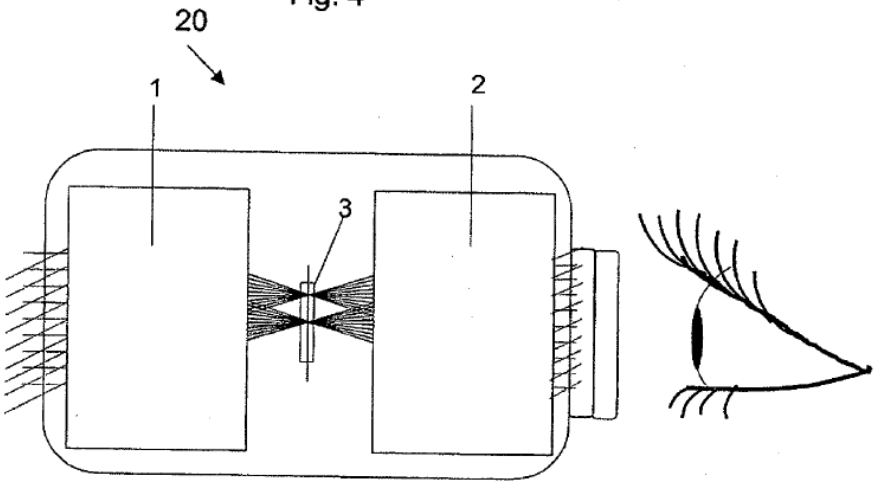

Fig. 5

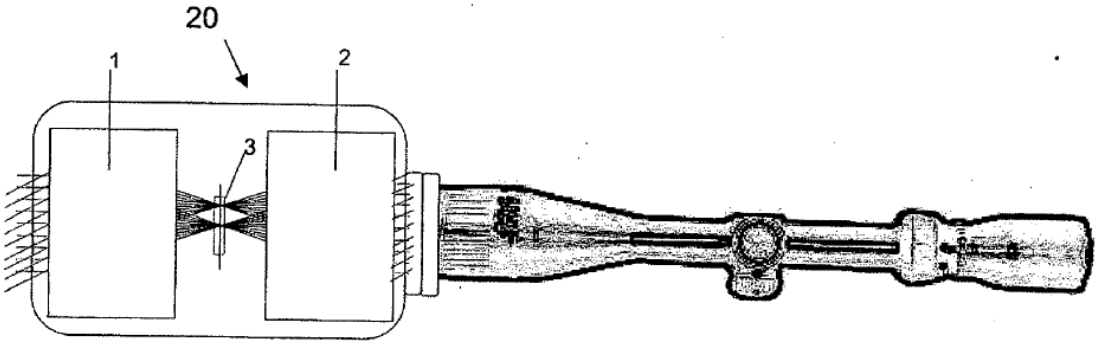

Fig. 6