

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 252**

51 Int. Cl.:

A61F 9/02 (2006.01)

G02C 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2015 PCT/EP2015/065958**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016 WO16008839**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2015 E 15744138 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 3166552**

54 Título: **Dispositivo y método para proteger los ojos de la radiación**

30 Prioridad:

13.07.2014 EP 14176838

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

21.02.2019

73 Titular/es:

CARUSO, GIUSEPPE
Neusatzstrasse 10
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH

72 Inventor/es:

CARUSO, GIUSEPPE

ES 2 701 252 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 y método para proteger los ojos de la radiación.

[0001] El invento se refiere a un dispositivo para proteger los ojos de la radiación. El invento se refiere además a un método para proteger los ojos de radiación.

5 Estado de la técnica

[0002] Se están dando cada vez más casos de ataques a personas expuestas a láseres, fuertes rayos de luz o radiación infrarroja. Por lo tanto, es necesario proteger mejor los ojos de estas personas frente a estas radiaciones, personas como por ejemplo los pilotos, conductores de autobuses, conductores de tren, agentes de policía o el personal militar, para evitar daños contra la salud o accidentes.

10 [0003] Se sabe que existen dispositivos para proteger los ojos de los ataques de radiación, por ejemplo de los documentos US5828437 o US5255117. Tales dispositivos tienen la desventaja de que el ojo no queda suficientemente protegido.

Representación del invento

15 [0004] La tarea del invento consiste en crear un dispositivo, así como un método para la protección de los ojos de las personas.

[0005] Esta tarea se soluciona mediante un dispositivo que tenga las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones sujetas a ésta, de la 2 a la 10 se refieren a otras configuraciones ventajosas. La tarea continua solucionándose más adelante mediante un método que muestra las características de la reivindicación 11. Las reivindicaciones sujetas a ésta, de la 12 a la 15 se refieren a otros pasos ventajosos del método.

20 [0006] La tarea se resuelve, en particular, con un dispositivo para proteger los ojos de la radiación, preferiblemente en el rango de 100 nm a 1 mm y, en particular, de los rayos UV, luz o IR, que comprende al menos dos disposiciones de sensores, una disposición de sensores externa y una disposición de sensores interna, en el que cada disposición de sensores tiene una pluralidad de sensores de radiación dispuestos sucesivamente, cada uno de ellos a lo largo de una curva cerrada, y en el que la disposición de sensores interna está encerrada en una disposición de sensores externa y en el que las disposiciones de sensores externa e interna están dispuestas de forma adyacente una a la otra, y en el que la disposición de sensores interna encierra un área de paso de radiación, y en el que el área de paso de radiación tiene una abertura de paso de radiación, en la que viene dispuesto un dispositivo de bloqueo del tipo que respeta a la abertura de paso de radiación de tal manera que la radiación incidente que pasa a través de la abertura de paso de radiación es transmitida o completamente cerrada o al menos parcialmente atenuado por una superficie teñida, así como también comprendiendo un dispositivo de control que está conectado tanto a la disposición de sensores interna, como a la externa y al dispositivo de bloqueo.

35 [0007] La tarea se resuelve además, en particular, con un método para proteger los ojos de la radiación, preferiblemente en el rango de 100 nm a 1 mm y, en particular, contra los rayos UV, luz o IR, en el que el ojo está rodeado de al menos dos disposiciones de sensores, una disposición de sensores externa y otra interna, en el que cada disposición de sensores muestra varios sensores de radiación sucesivamente dispuestos a lo largo de una curva cerrada, en el que la disposición de sensores interna está encerrada por la disposición de sensores externa, y en el que la disposición de sensores interna encierra un área de paso de radiación, y en el que una abertura de paso de radiación está dispuesta en el área de paso de radiación, y en el que un dispositivo de bloqueo está dispuesto en la abertura de paso de radiación que transmite o atenúa parcialmente la radiación incidente que pasa a través de la abertura de paso de radiación, en el que el dispositivo de bloqueo se cierra cuándo la disposición de sensores externa y posteriormente la disposición de sensores interna queda irradiada por la radiación incidente, o bien sólo se irradia la segunda disposición de sensores y en la que se vuelve a abrir el dispositivo de bloqueo si, en primer lugar, la disposición de sensores interna y, a continuación, sólo la disposición de sensores externa es irradiada por la radiación incidente y en el que si se irradian conjuntamente ambas disposiciones de sensores, el dispositivo de bloqueo se cierra tan pronto como se superan los valores programados.

45 [0008] El término "luz" se refiere aquí a la luz visible en un rango de longitud de onda de 380 nm a 780 nm.

[0009] Los ataques por radiación normalmente se llevan a cabo con láser. Por ejemplo, los pilotos son deslumbrados por las tachuelas láser. Dependiendo de la distancia del ataque, los rayos láser tienen un tamaño de punto diferente y un diámetro de radiación diferente. A una distancia de 10.000 m el tamaño del punto puede ser de aprox. 10 m, a 2500 m aprox. 2,5 m, a 1250 m aprox. 1,25 m. A distancias más cercanas como 50m aprox. 0.05m y a 25m 0.025m y a una distancia de 10m sólo 0.01m.

[0010] La ventaja del dispositivo según el invento es que incluso un tamaño de punto pequeño o un diámetro de radiación pequeño puede ocultarse con seguridad, porque el dispositivo detecta el acercamiento de la radiación y el

dispositivo de bloqueo interrumpe la radiación tan pronto como ilumina la disposición de sensores externa y posteriormente la disposición de sensores interna, de modo que la radiación ya no entra en el ojo. Tan pronto como la radiación vuelve a la disposición de sensores externa a través de la disposición de sensores interna y la disposición de sensores interna deja de estar iluminada, se puede volver a abrir el dispositivo de bloqueo. En la práctica, esto significa que el dispositivo de bloqueo sólo está cerrado durante un tiempo muy corto, de modo que el ojo del piloto sólo está cubierto durante un tiempo muy corto, y el piloto tiene una visión clara durante la mayor parte del tiempo sin distraerse. El dispositivo de bloqueo utilizado es preferiblemente un dispositivo de bloqueo mecánico o un dispositivo de bloqueo electrónico, como se conoce, por ejemplo, por las cámaras, con tiempos de bloqueo de 10^{-3} a 10^{-18} segundos. Por lo tanto, las velocidades de obturación pueden ser muy cortas, por ejemplo, en el rango de milisegundos a atto-segundos. Un parpadeo dura unos 0,25 segundos. Por lo tanto, el ojo es demasiado lento para protegerse eficazmente contra los ataques de láser. La velocidad de obturación es el tiempo que se tarda en cambiar el dispositivo de bloqueo del estado abierto al estado cerrado. La velocidad de obturación corta del dispositivo según el invento tiene la ventaja de que el ojo del piloto o de la persona interesada puede protegerse mejor porque el párpado se cierra solamente en aproximadamente 0,25 sec., especialmente en los ataques de láser que se realizan a una distancia corta y larga y muestran un mayor rendimiento. Básicamente, cuanto más fuerte es la radiación láser, más rápido se debe cerrar el obturador para proteger el ojo de una exposición excesiva a la radiación, ya que los valores límite se miden en un tiempo más corto en función de la intensidad de la radiación (m/W). El dispositivo ingenioso tiene la característica particularmente ventajosa de que la cerradura o el dispositivo de bloqueo se abre de nuevo preferiblemente de forma inmediata y esto preferiblemente incluso de forma individual, es decir, los lados derecho e izquierdo trabajan autónomamente tan pronto como la radiación láser deja de estar dentro del área de transmisión de la radiación, de modo que el conductor de tren, el piloto, el conductor del autobús, etc., tiene muy rápidamente una visión clara de nuevo en el ojo atacado. El tiempo de abertura, es decir, el tiempo que tarda el dispositivo de bloqueo en pasar del estado cerrado al estado abierto, también oscila preferiblemente entre 10^{-3} y 10^{-18} segundos. Esto significa que el dispositivo de bloqueo permanece preferiblemente cerrado hasta que la radiación láser deja de estar dentro del área de transmisión de la radiación, para volver a abrirse inmediatamente después. Es ventajoso que el dispositivo de bloqueo permanezca cerrado dependiendo del período de irradiación durante el cual el área de paso de la radiación es irradiada por la radiación láser, por lo que el período de irradiación puede estar en el rango de fracciones de segundos dependiendo de la situación, pero en casos desfavorables con períodos de irradiación más largos también puede estar en el rango de varios segundos, por ejemplo. En un diseño particularmente ventajoso, se prevé un cierre por separado delante del ojo izquierdo y otro del derecho, por lo que los dos cierres se controlan independientemente el uno del otro. Esto hace posible que en los casos de un ataque láser con una intensidad de radiación láser pequeña que sólo afecta al ojo izquierdo o derecho por lo general al menos un ojo tiene una visión clara.

[0011] En una configuración particularmente ventajosa, el dispositivo según el invento tiene la ventaja de que la dirección de movimiento de un ataque de radiación puede ser detectada porque el dispositivo tiene dos disposiciones de sensores dispuestas una al lado de la otra, cada disposición de sensores tiene una pluralidad de sensores individualmente medibles. Basándose en estos valores medidos, es posible calcular la intensidad radiante utilizando un dispositivo de evaluación. En otra configuración ventajosa, la dirección de incidencia medida se almacena en el dispositivo de acuerdo con el invento, preferiblemente junto con otros datos como el tiempo, la intensidad de radiación o la ubicación, coordenadas, por ejemplo, basadas en datos GPS o la altitud, que pueden registrarse con sensores MEMS (CRG20, SiRRS01, PinPoint, Gemini) y electrónicos, por ejemplo, y pueden ser reenviados a través de teléfono, SMS, etc. La comunicación con el dispositivo también es posible. Basándose en estos datos es preferiblemente posible determinar de forma inmediata o un poco después la ubicación de la emisión del ataque láser, al menos de forma aproximada.

[0012] En el dispositivo ingenioso es ventajoso utilizar un dispositivo de bloqueo mecánico o electrónico, como se sabe, por ejemplo, de las cámaras. Estos dispositivos de bloqueo también se conocen como encofrados. Este dispositivo de bloqueo suele tener una transmisión de radiación del 100% o menos en estado abierto, es decir, la radiación que entra a través del dispositivo de bloqueo no está sujeta a ninguna atenuación o sólo a una atenuación baja.

El dispositivo ingenioso es por lo tanto particularmente ventajoso para los pilotos, ya que las normas ISO12311-1, ISO12312-1 o EN166 estipulan que se requiere una transmisión de luz del 75%.

[0013] Por lo tanto, el dispositivo ingenioso también tiene la ventaja de que se garantiza un buen reconocimiento del color y no se produce interferencia de color, ya que no se filtran las longitudes de onda. Así, el ingenioso dispositivo cumple con las normas ISO 12312-1, ISO12311-1, EN166 para el reconocimiento del color, especialmente para las modernas pantallas digitales o analógicas en color, por ejemplo en la aviación, el transporte marítimo, los ferrocarriles y el sector del transporte.

[0014] Un dispositivo de bloqueo mecánico también tiene la ventaja de que puede interrumpir fácilmente la radiación en un amplio rango de ondas. Por ejemplo, en el dispositivo ingenioso se utilizan sensores con una sensibilidad en la gama de longitud de onda entre 400 nm y 1100 nm.

[0015] Se sabe que los filtros de polarización o las gafas de láser protegen contra los ataques de láser, por ejemplo. Una desventaja de los filtros de polarización es que no están aprobados para volar porque los instrumentos a bordo ya

no son reconocibles. Una desventaja de las gafas de seguridad láser es que se conocen láseres con un gran número de longitudes de onda diferentes. Sin embargo, las gafas de protección láser sólo pueden filtrar las longitudes de ondas fijas y preestablecidas, por lo que existe el riesgo de que las gafas de protección láser utilizadas no filtren el láser incidente.

5 [0016] El dispositivo ingenioso tiene la ventaja adicional de que incluso los ataques láser con alta intensidad de radiación pueden bloquearse completamente, ya que la trayectoria de la radiación óptica es interrumpida por un dispositivo de bloqueo mecánico. Los dispositivos conocidos permiten que la radiación residual pase por encima de una cierta intensidad de radiación, por lo que no se garantiza una protección completa. Por ejemplo, un rayo de puntos puede penetrar una pantalla LCD y depende del ángulo en el que la radiación entra en la pantalla LCD, la radiación puede ser más fuerte o más débil. En un ejemplo de ejecución preferido de la invención presente, la abertura de paso de radiación se cierra completamente con la ayuda del dispositivo de bloqueo. Por lo tanto, no es posible que con láseres más potentes la luz residual aún pueda causar daños.

10 [0017] En otra configuración ventajosa, el dispositivo que se ajusta a la invención puede tener también al menos una cámara y al menos una pantalla, estando la pantalla colocada dentro de las gafas, y la cámara colocada externamente sobre las gafas de modo que la cámara tome una imagen externa en 2D o 3D o en SWIR, MWIR, LWIR y la reproduzca en la pantalla de modo que el entorno pueda representarse lo mejor posible a un piloto, incluso si ambos dispositivos de cierre están cerrados durante un corto periodo de tiempo. Si existe una interfaz de ordenador, también es posible visualizar datos adicionales, como datos de vuelo, directamente en la pantalla.

15 [0018] En otra configuración ventajosa, el dispositivo de medición basado en el invento también puede incluir un filtro que se coloca delante de las gafas y filtra la radiación entrante como UVC, UVB, UVA y luz azul e infrarrojo.

20 [0019] El invento se describe en detalle a continuación mediante ejemplos de ejecución.

Breve descripción de los dibujos

[0020] Se muestran los dibujos utilizados para explicar los ejemplos de ejecución:

Fig. 1 Una vista en perspectiva de un dispositivo diseñado como un accesorio de gafas.

25 Fig. 2 Una vista superior de unas gafas con un accesorio de gafas;

Fig. 3 Una vista esquemática de un dispositivo con un dispositivo de bloqueo que utiliza LCD u otras tecnologías que permiten el oscurecimiento;

Fig. 4a-4e una secuencia de un ejemplo para cerrar y abrir el dispositivo;

Fig. 5 Un diagrama esquemático de señales de un dispositivo de control.

30 [0021] Básicamente, las mismas partes de los dibujos tienen las mismas marcas de referencia.

Formas de realizar el invento

35 [0022] El dispositivo de protección contra ataques de láser, radiación aumentada o luz más fuerte, que se basa en un sofisticado sistema de sensores de UV, luz e IR y que puede detectar el impulso en mili, micro, nano-, pico-, femto-, atto-, zepto- hasta yocto- segundos hasta el cierre y puede cerrar y abrir al menos uno o más cierres en mili, micro, nano- o hasta atto o más rápido. Esta protección contra el láser y el aumento de la luz protegen al ojo de los rayos peligrosos e intensos que superan sus límites mejor y más rápido, ya que el impacto de las pestañas es de sólo 0,25 seg. y es demasiado lento en este rango de alta energía. Es importante que el dispositivo de protección funcione a menos de un metro de distancia.

40 Las gafas de protección contra láser actuales sólo cubren ciertas longitudes de onda. Pero las frecuencias de los dispositivos láser que se pueden encontrar en el mercado son: comenzando con la radiación UV de 157nm, 193nm, 213nm, 222nm, 224.3nm, 248nm, 266nm, XeCl Eximer 308nm, He-Cd 325nm, 332.4nm, 347nm, 351nm, 355nm y luego continua con la luz visible donde se pueden encontrar láseres con las siguientes longitudes de onda como 402nm, 432nm, 441.6nm, 488nm, 510.5nm, láser verde con 532nm, 539.5nm, 543.5nm, amarillo 578.2nm, 594.1nm, hasta láser rojo 611.9nm, 632.8nm, 647.1nm, 694nm y 694nm, luego continúa con el rango infrarrojo como Nd.Yag 946nm, Nd.Yag 1064, 1047nm, 1079nm, 1152nm 1315nm, 1319nm, 1523nm 1540nm, 2001nm, 2008nm, 2079nm, 2090nm, 3391nm hasta IR 1mm.

45 Para el atardecer y la noche, por lo tanto, se requiere al menos un grado de transmisión de luz de más del 75%. (Véase la norma ISO12312-1 o EN 166.) Los desarrollos o la protección láser que funcionan con LCD, OLED y otras tecnologías no se pueden utilizar por la tarde o por la noche. La razón de ello es, de nuevo, el grado de transmisión de

luz, ya que éste debe ser superior al 75%. La tecnología LCD funciona con filtros de polarización, el grado de transmisión de luz es inferior al 75% aprox. 40%-50%.

5 Esta intensa luz puede distraer temporalmente a los pilotos y conductores. En las personas afectadas, la visión puede verse temporalmente afectada, perturbada o bloqueada. Las fases críticas del vuelo son: inicio, despegue, aterrizaje y maniobras de emergencia.

10 Si las gafas bloquean durante una fracción de segundo, la persona afectada puede intervenir y actuar en el incidente. En el otro caso, no tiene visión durante un período de tiempo corto o más largo porque el ojo estaba sobrecargado con la radiación. Otras preocupaciones son las posibles lesiones oculares que afectan a todo el ojo, incluyendo la córnea, la conjuntiva, el iris, el cristalino, el cuerpo vítreo, la mácula y la retina. Además, por la tarde o por la noche existe la diferencia de un ambiente oscuro con una luz fuerte que es muy alta, por lo que el ojo sufre más por la situación extrema. (Encontrará más información sobre la protección láser en BGI 5092 y podrá leerla allí). Además, dependiendo de la distancia, el tamaño del punto (diámetro de la radiación) de los rayos láser varía. A 10000m el tamaño del punto puede ser de aprox. 10m, a 2500m aprox. 2.5m, a 1250m aprox. 1.25m. A distancias de alimentación como 50m aprox. 0,05m y a 25m 0,025m y a una distancia de 10m sólo 0,01m. Por lo tanto, el peligro existe en áreas operativas más cercanas, como en el caso del policía, el conductor de tranvía, el conductor de autobús, el conductor de tren, conductor de coche, etc. en los casos en los que esta distancia es inferior a 50 m y menos de 10 m, otra posición de partida que la que se encuentra en el caso de los vuelos. Los pilotos de helicópteros también pueden sufrir este alcance cercano. Cuanto más cerca esté la radiación láser, más intensa será la energía. Por lo tanto, el ojo debe ser protegido en todas las situaciones de cerca y de lejos. Incluso los cristales antirreflejos tienen un grado de transmisión de la luz inferior al 60% y, por lo tanto, no alcanzan el 75% de transmisión de la luz. Estas son las directrices internacionales según ISO 12312-1 e ISO 12311.1 o EN 166.

15 Sin embargo, si se eliminan los colores individuales, como hacen algunos fabricantes para detener la longitud de onda específica, se produce una discriminación de color y, por lo tanto, se pone en peligro la seguridad en la aviación o en el tráfico y el sector naval. Las gafas de protección láser están sujetas a las Directivas Europeas sobre Equipos de Protección Individual (Directiva PPE 89/686/CEE). No están aprobadas para el tráfico por carretera.

25 Según la norma DIN EN 207, la protección debe resistir al menos 10s.

Por ejemplo, una mayor protección contra ácidos, álcalis o gases y vapores tóxicos o reactivos. Los sensores también se pueden proteger de la suciedad y, dependiendo de la aplicación, se protegen con el material transparente o teñido adecuado, como cuarzo, polímeros como policarbonato, poliéster, copoliéster, propionato de celulosa, acetatos u otros polímeros.

30 La construcción de la protección láser no solamente debe ser desde el lado frontal, sino también el alrededor del ojo debe protegerse. La radiación no debe entrar por los lados, la parte superior o la inferior. Es importante mantener un campo de visión muy amplio para no poner en riesgo la seguridad. Por lo tanto, debe garantizarse un campo de visión de al menos 90° a 180° o más.

35 **[0023]** La piel es generalmente menos sensible a la radiación láser que el ojo. El efecto de las radiaciones láser sobre la piel depende en gran medida de la intensidad de la radiación y no sólo se produce un daño en la capa superior de la piel, sino que también la capa inferior puede verse afectada por la alta intensidad. La radiación láser de alta intensidad puede provocar quemaduras, ampollas fuertes y cicatrices posteriores en la piel.

40	Identificación Europea	Identificación americana	Prestación típica en milivatios (mW)	Ejemplos de aplicaciones
	Clase 1	Clase I	< 0.4 mW	Reproductor de DVD
	Clase 2	Clase II	< 1 mW	Puntero láser
	Clase 3R	Clase IIIa	< 5 mW	Show láser
	Clase 3B	Clase IIIb	< 500 mW	Show láser, láser médico/cosmético
45	Clase 4	Clase IV	> 500 mW	Show láser; láser médico/cosmético

50 **[0024]** Se puede encontrar más información en la bibliografía que se refiere a los valores límite expresados en mW y también en unidades de tiempo. Estos valores se pueden ajustar a través del software.

55 **[0025]** La Fig. 1 muestra un dispositivo 1 diseñado como un accesorio de gafas para proteger los ojos de la radiación, preferiblemente en el rango de 100 nm a 1 mm y en particular de los rayos UV, luz o IR. El dispositivo 1 comprende al menos dos disposiciones de sensores 2,3, una disposición de sensores externa 2 y una disposición de sensores interna 3, en las que cada disposición de sensores 2,3 comprende una pluralidad de sensores de radiación 2a,3a dispuestos sucesivamente, cada uno de los cuales está dispuesto a lo largo de una curva cerrada 2b, 3b. La curva se puede ejecutar en una variedad de formas posibles, ventajosamente circular u ovalada, pero también como un curso poligonal, por ejemplo triangular o cuadrado. La disposición interior de los sensores 3 está rodeada por la disposición exterior de

los sensores 2, en la que la disposición exterior e interior de los sensores 2,3 están colocadas una junto a la otra, y en la que la disposición interior de los sensores 3 contiene un área de paso de la radiación 4. El área de paso de radiación 4 tiene una abertura de paso de radiación 5. Un dispositivo mecánico de bloqueo 6 está dispuesto respecto al área de paso de radiación 4 de tal manera que la radiación incidente S que pasa a través de la abertura de paso de radiación 5 o bien se transmite o bien queda parcialmente debilitada. Un dispositivo de control electrónico 8 mostrado en la Figura 5 está conectado conductivamente a la disposición interna de sensores 2, a la disposición externa de sensores 3 y a la disposición de cierre 6.

[0026] El dispositivo de bloqueo 6 comprende al menos un elemento mecánico móvil 6a sobre el que se transmite la radiación incidente S o se atenúa al menos parcialmente. Ventajosamente, el elemento móvil 6a permite el paso completo de la radiación S o bien la interrumpe por completo. El dispositivo de bloqueo 6 tiene preferiblemente una velocidad de obturación en el rango de 10^{-3} a 10^{-18} segundos.

[0027] El elemento mecánico móvil 6a es preferiblemente opaco contra las radiaciones o está diseñado en diferentes OD (densidades ópticas) y puede, en particular, tener una superficie espejada.

[0028] En un diseño ventajoso, el elemento móvil mecánico 6a también puede tener una transmisión de radiación en el rango del 5% al 99%.

[0029] El dispositivo 1 puede desarrollarse como unas gafas 10, como se muestra en la figura 1, o como un accesorio de gafas 10 de unas gafas 13, como se muestra en la figura 2. Las gafas 13 pueden tener lentes correctivas. Las gafas 13 también pueden tener un filtro protector, por lo que éste será de color y tendrá un grado de transmisión de la luz que oscile entre el 100% y el 0%. Ventajosamente, el dispositivo 1 tiene una cobertura completa 12, que impide la entrada lateral. Las figuras 1 y 2 muestran un dispositivo 1 para gafas o como gafas, con dos áreas de paso de radiación mutuamente espaciadas 4 con una abertura de paso de radiación 5 cada una de ellas y un dispositivo de bloqueo 6 cada una, por lo que cada área de paso de radiación 4 está rodeada por una disposición de sensores interna y externa 2,3.

Los dos dispositivos de bloqueo 6 se pueden controlar ventajosamente de forma individual.

[0030] El dispositivo 1 mostrado en las Figuras 1 y 2 incluye ventajosamente un sensor de radiación ambiental 7 para detectar la radiación ambiental.

[0031] El dispositivo 1 podría incluir también un filtro óptico no representado y desmontable que pueda conectarse al dispositivo de tal manera que el filtro óptico esté dispuesto delante de las disposiciones de los sensores 2, 3, el área de paso de la radiación 4 y, preferiblemente, también delante del sensor de radiación ambiental 7, con el fin de filtrar las radiaciones entrantes y, en particular, para proteger el sensor de radiación ambiental 7 de una intensidad luminosa excesiva.

[0032] Como se muestra en la Figura 5, el dispositivo 1 tiene un dispositivo de control 8 y preferiblemente un dispositivo de memoria 8a y una interfaz de datos 8b. El dispositivo de control 8 está conectado a la disposición de sensores externa 2, la disposición de sensores interna 3 y al dispositivo de bloqueo 6 de forma que conduce la señal.

[0033] La figura 3 muestra un ejemplo de un dispositivo 1 con disposiciones de sensores externa e interna 2,3, área de paso de radiación 4 y abertura de paso de radiación 5. La abertura de paso de radiación 5 es al mismo tiempo el dispositivo de bloqueo 6, que está diseñado como un obturador de radiación electro-óptico, por ejemplo como un obturador de radiación LCD.

[0034] El dispositivo funciona de tal manera que transmite o, al menos parcialmente y preferiblemente, atenúa una radiación incidente S que pasa a través de la abertura de paso de radiación 5, en la que el dispositivo de bloqueo 6 se cierra cuando la radiación incidente S irradia la disposición de sensores externa 2 y, posteriormente, la disposición de sensores interna 3, y en la que el dispositivo de bloqueo 6 se vuelve a abrir cuando la disposición de sensores interna 3 y, posteriormente, la disposición de sensores externa 2 son irradiadas por la radiación incidente S. Las figuras 4a a 4e muestran este procedimiento. Las figuras muestran secciones de una disposición de sensores externa 2 y una disposición de sensores interna 3. En la Figura 4a, la radiación incidente S se aproxima a la disposición de sensores externa 2 y la irradia. En la figura 4b, la radiación incidente S es más avanzada y también irradia la disposición de sensores interna 3. Tan pronto como el dispositivo de control 8 detecta este estado, el dispositivo de bloqueo 6 se cierra. Como se muestra en la Figura 4c, la radiación incidente S se mueve hacia el área de transmisión de radiación 4. La radiación incidente S se sigue moviendo y volverá a salirse en algún punto del área de transmisión de radiación 4 y, como se muestra en la Figura 4d, primero la disposición de sensores interna 3 y luego la disposición de sensores externa 2 hasta que las radiaciones van de dentro hacia afuera. La radiación incidente S sigue moviéndose y, como se muestra en la figura 4e, deja de irradiar la disposición de sensores interna 3 y sólo irradia la disposición de sensores externa 2. En cuanto el dispositivo de mando 8 detecta este estado, se vuelve a abrir el dispositivo de bloqueo 6. De este modo se garantiza que el dispositivo de bloqueo 6 esté siempre cerrado cuando la radiación incidente S se encuentre dentro del área de paso de la radiación 4.

[0035] Ventajosamente, el dispositivo viene previsto tanto para el ojo izquierdo como para el ojo derecho con una abertura de paso de radiación 5 con un dispositivo de bloqueo 6, en el que los dispositivos de bloqueo 6 se controlan ventajosamente de forma independiente uno de otro de la respectiva radiación incidente S.

5 **[0036]** Ventajosamente, la radiación ambiente U se mide con el sensor 7 y el dispositivo de bloqueo 6 sólo se cierra y abre de nuevo si la intensidad de radiación de la radiación incidente S medida al menos por la disposición de sensores externa 2 es superior a la intensidad de la radiación ambiente U o se superan los valores límite.

10 **[0037]** Ventajosamente, los sensores individuales 2a, 3a, de la disposición de sensores externa 2 y preferentemente también de la disposición de sensores interna 3 pueden leerse de forma individual o de forma conjunta, de modo que la radiación incidente S puede ser medida y, por consiguiente, se pueda calcular una dirección de radiación incidente, porque se sabe cuál de los sensores 2a, 3a ha sido irradiado por la radiación incidente S. Además de la dirección de la radiación incidente, se mide una hora, una posición GPS, una altura, unas coordenadas o una intensidad de radiación de la radiación incidente S y se almacena en un dispositivo de almacenamiento 8a.

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para proteger los ojos de la radiación, preferiblemente en el intervalo de 100 nm a 1 mm y, en particular, contra los rayos ultravioleta, la luz o los infrarrojos, que incluya al menos dos disposiciones de sensores (2, 3), una disposición de sensores externa (2) y una disposición de sensores interna (3), en el que las disposiciones de sensores externa e interna (2, 3) estén dispuestas una al lado de la otra, y en el que el área de paso de la radiación (4) tenga una abertura de paso de radiación (5) y en el que venga dispuesto un dispositivo de bloqueo (6) con respecto al área de paso de radiación (4) de tal manera que deje pasar o atenúe parcialmente la radiación incidente (S) que pasa a través de la abertura de paso de radiación (5), y comprendiendo un dispositivo de control (8) que está conectado a la disposición de sensores interna (2), a la disposición de sensores externa (3) y al dispositivo de bloqueo (6),
10 **caracterizado porque** cada disposición de sensores (2, 3) tiene una pluralidad de sensores de radiación dispuestos sucesivamente (2a, 3a) que están dispuestos a lo largo de una curva cerrada (2b, 3b), en el sentido de que la disposición de sensores interna (3) está incluida en la disposición de sensores externa (2), y que la disposición de sensores interna (3) incluye el área de paso de radiación (4).
- 15 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de bloqueo (6) tiene al menos un elemento mecánicamente móvil (6a) que deja pasar la radiación incidente (S) o la atenúa al menos parcialmente, y porque el dispositivo de bloqueo (6) tiene un tiempo de cierre comprendido entre 10^{-3} y 10^{-18} segundos.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el elemento mecánicamente móvil (6a) está diseñado para ser opaco contra la radiación y, en particular, tiene una superficie espejada.
- 20 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el elemento mecánicamente móvil (6a) tiene una transmisión de radiación en el rango del 5% al 99%.
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de bloqueo (6) está diseñado como un obturador de radiación electroóptico.
- 25 6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está diseñado como unas gafas (10) o como un accesorio de gafas (10), con dos áreas de paso de radiación espaciadas entre sí (4) cada una de las cuales tiene una abertura de paso de radiación (5) y cada una de ellas tiene un dispositivo de bloqueo (6), estando cada área de paso de radiación (4) rodeada por una disposición de sensores interna y externa (2, 3).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** los dos dispositivos de cierre (6) se pueden controlar de forma independiente.
- 30 8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que incluya un sensor de radiación ambiental (7) para detectar la radiación ambiental, estando conectado el sensor de radiación ambiental (7) al dispositivo de control (8).
9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un filtro óptico desmontable (11) que puede conectarse al dispositivo de tal manera que el filtro óptico (11) esté dispuesto delante de las disposiciones de sensores (2, 3), el área de paso de radiación (4) y, preferiblemente, también delante del sensor de radiación ambiental (7).
- 35 10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de control (8) comprende un dispositivo de memoria (8a) en el que al menos la dirección de irradiación de la radiación incidente (S) y, preferiblemente, también una hora, una posición GPS, coordenadas o una intensidad de radiación de la radiación incidente (S) puedan almacenarse o comunicarse con mayor precisión.
- 40 11. Método para proteger los ojos de la radiación mediante un dispositivo conforme a la reivindicación 6, preferiblemente en el intervalo de 100 nm a 1 mm y, en particular, de los rayos UV, la luz o los infrarrojos, en el que el ojo está rodeado al menos por dos disposiciones de sensores (2, 3), una disposición de sensores externa (2) y una disposición de sensores interna (3), en la que cada una de ellas (2,3) comprende una pluralidad de sensores de radiación dispuestos sucesivamente (2a, 3a), cada uno de los cuales está dispuesto a lo largo de una curva cerrada (2b, 3b), en la que la disposición de sensores interna (3) está rodeada por la disposición de sensores externa (2), y en la que la disposición de sensores interna (3) contiene un área de paso de radiación (4), y una abertura de paso de radiación (5) que está dispuesta en el área de paso de radiación (4), y un dispositivo de bloqueo (6) que está dispuesto de tal manera que deja pasar o atenúa parcialmente la radiación incidente (S) que pasa a través de la abertura de paso de radiación (5), cerrando el dispositivo de bloqueo (6), cuando la disposición de sensores externa (2) y, a continuación, la disposición de sensores interna (3) son irradiadas por la radiación incidente (S), y en el que el dispositivo de bloqueo (6) se abre de nuevo cuando la disposición de sensores interna (3) y, a continuación, la disposición de sensores externa (2) es irradiada por la radiación incidente (S).
- 50 12. Método según la reivindicación 11, **caracterizado porque** tanto para el ojo izquierdo como para el ojo derecho se prevé una abertura de paso de radiación (5), cada una con un dispositivo de bloqueo (6), y en el que los dispositivos de cierre (6) son accionados independientemente unos de otros por la radiación incidente respectiva (S).

13. Método según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado porque** mide una radiación ambiental (U) y porque el dispositivo de bloqueo (6) sólo se cierra y vuelve a abrirse si la intensidad de radiación de la radiación incidente (S) medida al menos por la disposición de sensores externa (2) es superior a la intensidad de la radiación ambiental (U) o se superan los valores límite.
- 5 14. Método según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado porque** el dispositivo de bloqueo (6) se cierra y/o se abre con un tiempo de cierre en el rango de 10^{-3} a 10^{-18} segundos.
- 10 15. Método según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado porque** el área irradiada por la radiación incidente (S) se determina al menos en la disposición de sensores externa (2) y preferiblemente también en la disposición de sensores interna (3), y en el sentido de que se calcula a partir de ella una dirección de la radiación incidente, y en el sentido de que, además de la dirección de la radiación incidente, se almacenan o comunican adicionalmente, preferiblemente también una hora, una posición GPS, coordenadas o una intensidad de radiación de la radiación incidente (S).

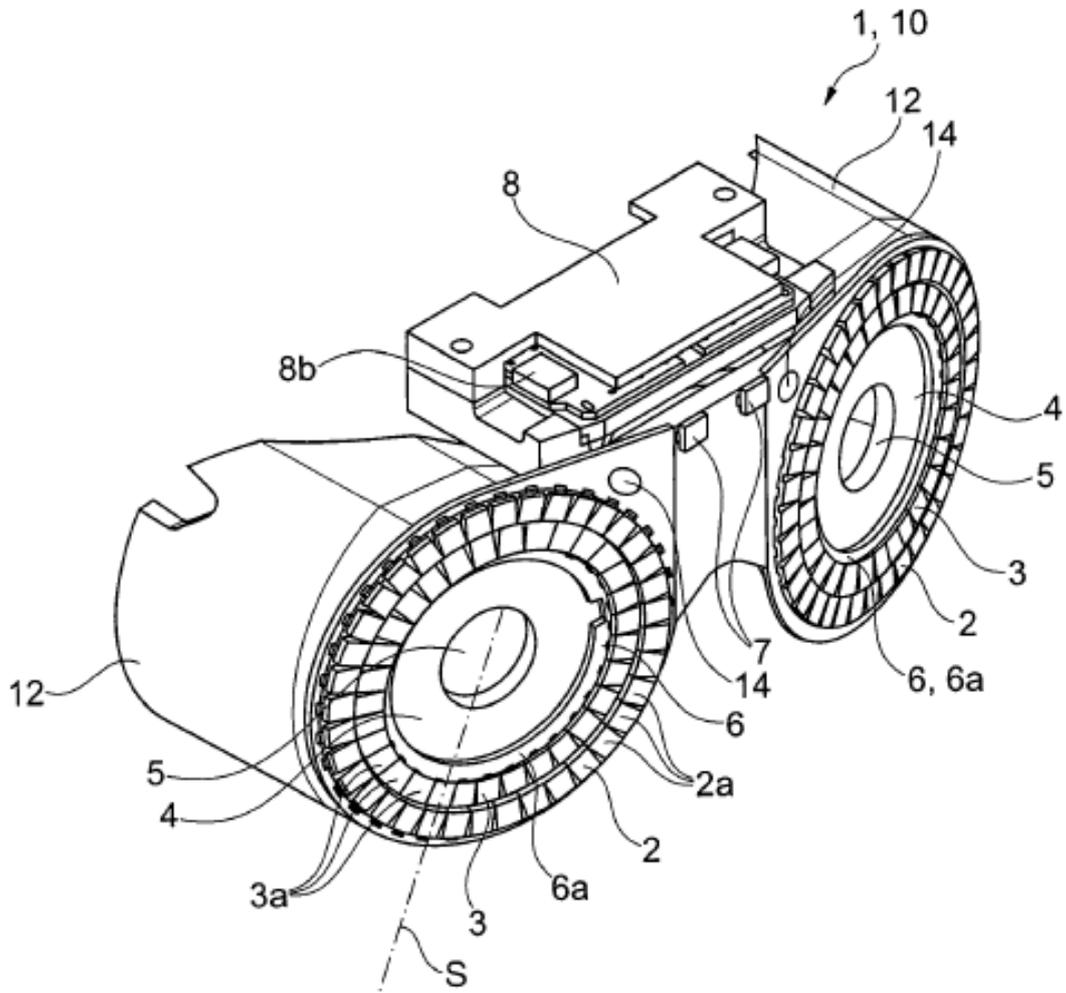


Fig. 1

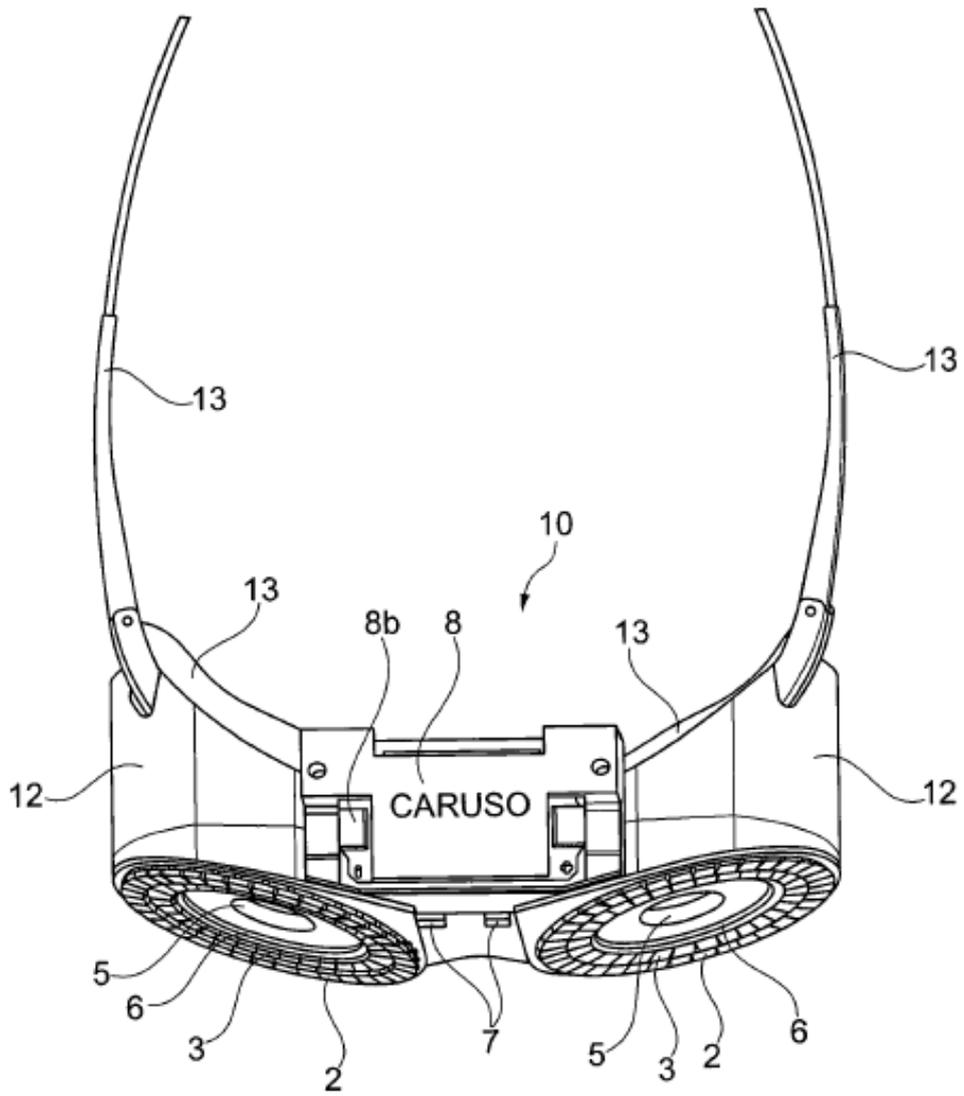
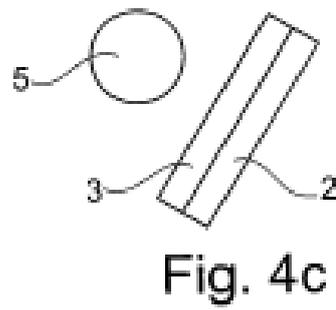
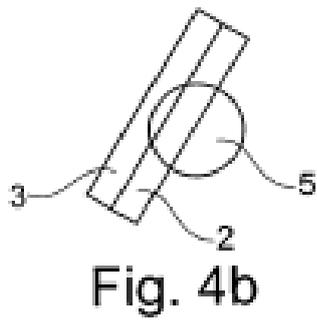
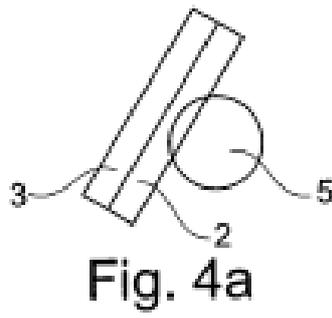
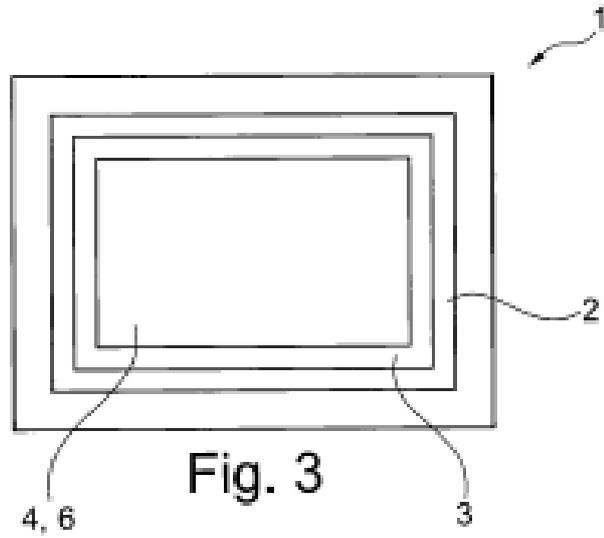


Fig. 2



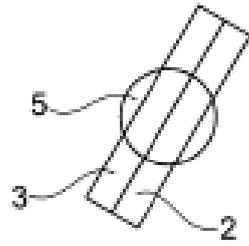


Fig. 4d

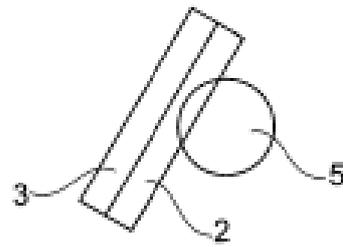


Fig. 4e

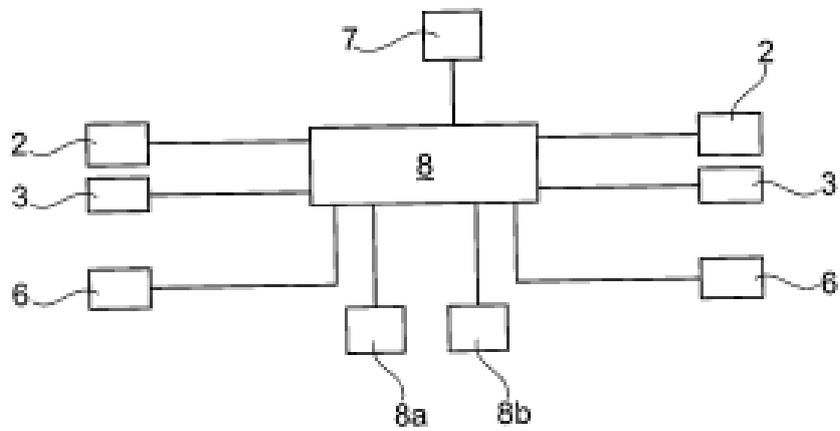


Fig. 5