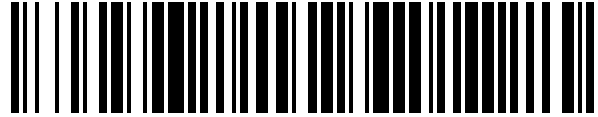


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 255 579**

21 Número de solicitud: 202090016

51 Int. Cl.:

G02B 27/02 (2006.01)

G02B 30/00 (2010.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

19.03.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.11.2020

71 Solicitantes:

**PROCARELIGHT, S.L. (100.0%)
Parc Mediterrani de la Tecnologia
08860 CASTELLDEFELS (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**SILVESTRE ALONSO, José María;
GARCÍA GARCÍA, Rocío;
CASADEMONT CAVERO, María;
JIMÉNEZ MINGUELL, Joan Ramón;
ANTENS, Jacobus;
LUMBRERAS RUÍZ, Felipe y
SEGOVIA BARREALES, Richard**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

54 Título: **Dispositivo de protección ocular contra rayos láser**

ES 1 255 579 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de protección ocular contra rayos láser

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de protección ocular contra rayos láser, que garantiza la protección contra cualquier tipo de rayos láser, sin necesidad de tener que adaptar las gafas al tipo de rayo láser utilizado.

Antecedentes de la invención

10

Ciertos trabajos requieren el uso de una protección específica (contra riesgos) ya que dichas tareas pueden acarrear daños físicos. Dicha protección se conoce como equipo de protección individual. Como ejemplos podemos tener la ropa ignífuga de un bombero, el traje de apicultor o las gafas y los guantes para el técnico de laboratorio manipulando productos químicos. Estos
15 ejemplos son ejemplos de protección que realmente protegen el usuario contra los elementos peligrosos. También, existen equipos que, en vez de proteger, filtran (o suprimen) los elementos de riesgo.

20

Por ejemplo, los tapones impiden que el ruido de las máquinas pueda llegar a dañar el oído de los operarios de una línea de producción, o unas gafas especiales filtran justamente la longitud de onda de un láser de una clase peligrosa. El inconveniente de estos filtros es que atenúan o incluso hacen desaparecer la señal que tiene un riesgo asociado. En el caso de los tapones se atenúan todos los sonidos pudiéndose dar el caso que no escuchase la señal de alarma que le pueda dar un compañero.

25

El ojo humano es muy sensible a la radiación láser y se puede dañar por la incidencia directa o bien por rayos reflejados en alguna superficie u objeto. Para su protección se utilizan gafas de protección que están diseñadas para reducir la intensidad de luz incidente de la longitud de onda específica del láser a los niveles de protección, al tiempo que se transmite la luz
30 suficiente para una buena visión. Dicha reducción de la intensidad a la longitud de onda del láser hace que el láser resulte invisible.

35

Para una correcta protección es importante usar unas gafas protectoras diseñadas específicamente para las características del láser que se utiliza.

En este caso, puede ser muy difícil ajustar un láser que se hace invisible con las gafas. Por

este motivo, los operarios a veces descuidan la protección para poder realizar con comodidad el ajuste del láser.

5 También existen en el mercado gafas de realidad aumentada, que consisten básicamente en un soporte para una pantalla equipado con unas lentes adecuadas de enfoque cercano. De hecho, una simplificación de este tipo de gafas permite convertir un teléfono móvil en un dispositivo de realidad aumentada con la ayuda de un soporte de cartón y unas lentes de plástico.

10 Sin embargo, estas gafas de realidad aumentada no están diseñadas para protección frente a un elemento externo, por ejemplo, para protección contra rayos láser.

15 También se conocen los dispositivos denominados HMD ("Head-Mounted-Display), que tienen una o dos pantallas con lentes de enfoque cercano, que muestran imágenes generadas por un ordenador, imágenes del mundo físico/real, o una combinación de mundo real y el mundo virtual.

20 Tampoco en este caso estos dispositivos están diseñados para protección frente a un elemento externo, por ejemplo, para protección contra rayos láser.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección ocular contra rayos láser que garantiza la protección contra cualquier tipo de rayos láser, sin necesidad de tener que adaptar el dispositivo de protección al tipo de rayo láser utilizado.

25 **Descripción de la invención**

Con el dispositivo de protección ocular contra rayos láser de la invención se consiguen resolver los inconvenientes citados, presentando otras ventajas que se describirán a continuación.

30 El dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la presente invención comprende una estructura que incluye un protector que se coloca delante de los ojos del usuario, y se caracteriza por que dicho protector es opaco y bloquea cualquier rayo láser y por que también comprende al menos una cámara y una pantalla en la que se reproducen las
35 imágenes captadas por dicha cámara.

De esta manera, los ojos del usuario están completamente protegidos contra cualquier rayo láser, ya que el protector bloquea todos los rayos láser. Para poder ver el entorno, el dispositivo de protección comprende una o varias cámaras, que permiten al usuario trabajar sin riesgo de ser dañado por los rayos láser con los que trabaja.

5

Ventajosamente, el dispositivo comprende una primera y una segunda cámaras para proporcionar una visión tridimensional del entorno.

Además, el dispositivo de protección ocular de acuerdo con la presente invención también puede comprender una cámara adicional, o tercera cámara, que puede tener otras funciones, tal como se describirá posteriormente.

10

El dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la presente invención también comprende ventajosamente una unidad de procesamiento central conectada a dicha al menos una cámara y a dicha pantalla, para procesar la información captada por dicha cámara y transmitirla a la pantalla.

15

A dicha unidad de procesamiento central está ventajosamente conectado un periférico, tal como un ratón o un teclado, para interactuar con dicha unidad de procesamiento central.

20

Si se desea, la cámara o cámaras pueden ser de visión estereoscópica y pueden comprender un filtro para el filtrado de una parte del espectro o bien ser sensibles a una parte del espectro de radiación óptica, pudiendo percibir visualmente (mostrar) una parte del espectro que no es visible para el ojo humano, por ejemplo, rayos infrarrojos, rayos ultravioleta, rayos láser de una longitud de onda concreta, etc.

25

Si se desea, la cámara adicional puede comprender una óptica diferente que el resto de las cámaras, por ejemplo, una óptica de enfoque cercano o lupa.

Dicha cámara adicional también puede ser una cámara multispectral, que ayuda a identificar la "huella espectral" de ciertos materiales.

30

Además, la cámara adicional también puede comprender un conjunto de microlentes, creando un sistema plenóptico.

35

Breve descripción de los dibujos

5 Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto, se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

La figura 1 es un diagrama de bloques de los componentes del dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la presente invención;

10 La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece del dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la presente invención en su posición de uso sobre los ojos de un usuario;

15 La figura 3 es una vista en perspectiva del dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la presente invención en su posición de uso sobre los ojos de un usuario; y

La figura 4 es una vista frontal del dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la presente invención en su posición de uso sobre los ojos de un usuario.

20 Descripción de una realización preferida

Tal como se muestra en las figuras, el dispositivo de protección ocular de acuerdo con la presente invención comprende una estructura 1 que permite la colocación del dispositivo sobre la cara de un usuario cubriendo los ojos. Esta estructura 1 es convencional, y puede ser similar a las utilizadas en las gafas de realidad aumentada.

25 El dispositivo de protección también comprende un protector 2 montado en dicha estructura 1 y en su posición de uso se coloca frente a los ojos del usuario para evitar que puedan ser alcanzados por un rayo láser. Dicho protector 2 es opaco y bloquea completamente cualquier tipo de rayo láser.

30 Para que el usuario pueda ver el entorno donde se mueve o trabaja, el dispositivo de protección ocular comprende, de acuerdo con la realización representada, una primera y segunda cámaras 3, 4 que están conectadas a una pantalla 5. Dicha pantalla 5 se coloca frente a los ojos del usuario para que el usuario pueda ver su entorno.

Debe indicarse que no es imprescindible utilizar dos cámaras, ya que si se desea también se podría utilizar una única cámara.

5 El dispositivo de protección también comprende una unidad de procesamiento central 6, que está conectada a la primera y segunda cámaras 3, 4 y a la pantalla 5, de manera que procesa la información proporcionada por las cámaras 3, 4 y la envía para su reproducción en dicha pantalla 5.

10 Para interactuar con la unidad de procesamiento central 6, ésta está conectada a un periférico 7, tal como un teclado o ratón.

Como es evidente, la unidad de procesamiento central 6 puede estar conectada a la primera y segunda cámaras 3, 4 y a la pantalla 5 de manera inalámbrica o por cable, siendo preferible que esté conectada de manera inalámbrica.

15 De acuerdo con la realización representada en las figuras 2 a 4, el dispositivo de protección ocular también comprende una cámara adicional 8 o tercera cámara, para proporcionar características diferentes a la primera y segunda cámaras 3, 4, tal como se explicará con detalle a continuación.

20 El uso de cámaras 3, 4, 8 permite tener acceso al espectro no visible de la luz. De esta manera, se puede conseguir hacer visible la luz infrarroja. Eso ocurre porque el material del sensor de la cámara (silicio) es sensible a la luz de una longitud de onda entre 300-1000 nm, ampliando la visión del usuario.

25 Sin embargo, de entrada, la cámara no distingue entre luz visible y luz no visible, pero utilizando un filtro es posible dejar pasar (o bloquear) una parte del espectro. De este modo, sí que es posible distinguir diferentes partes del espectro.

30 Otra solución es el uso de cámaras RGB-I donde uno de los dos píxeles verdes del filtro que llevan los sensores color es substituido por un elemento centrado en la luz infrarroja. Por otro lado, si se usan dos cámaras 3, 4 en lugar de solamente una permite obtener información tridimensional del entorno, tal como hace la visión humana (visión estereoscópica) y dicha información ayuda a discriminar entre objetos que están a diferentes distancias del usuario.

35 La introducción de la cámara adicional 8, o tercera cámara, permite añadir información extra

(o complementar) a las imágenes que se obtienen de las dos cámaras 3, 4. Esta cámara adicional 8 podría llevar un filtro para concentrarse en una parte concreta del espectro.

5 La cámara adicional 8 también podría llevar una óptica diferente, por ejemplo, de enfoque cercano (una lupa) para poder leer un texto o para realizar una tarea que requiera mucha precisión.

10 La cámara adicional 8 también podría ser una cámara multispectral que ayudase a identificar la "huella espectral" de ciertos materiales, o podría llevar un conjunto de microlentes para convertir la cámara en un sistema plenóptico para obtener una imagen tridimensional más completa, o para buscar la imagen con mejor enfoque.

15 Con la introducción de la tercera cámara 8, el sistema binocular se convierte en un sistema "tríclope" que proporciona al dispositivo una nueva dimensión y al usuario un "sexto sentido". De esta manera consigue:

- Utilizando una tercera cámara con la sensibilidad adecuada y poniendo un filtro en la óptica de dicha tercera cámara, permite obtener información de una parte concreta del espectro (por ejemplo: infrarrojo, ultravioleta);
- Poniendo una macrolente en la tercera cámara 8, permite convertir la cámara en una lupa;
- 20 - Poniendo una óptica gran angular en la tercera cámara permite tener un campo de visión mayor que el del ojo humano;
- Poniendo una óptica telecéntrica permite tener un sistema para obtener medidas muy precisas;
- Poniendo una cámara plenóptica en la tercera cámara 8 permite obtener reconstrucciones
- 25 tridimensionales más precisas con mejor enfoque;
- Poniendo una cámara multispectral permite obtener la "huella espectral" de ciertos elementos y compuestos;
- El dispositivo permite cambiar la posición de las imágenes en la pantalla 5 para así conseguir una visión binocular que mejor se adapte a la distancia IDP de los usuarios;
- 30 - Usando la disparidad entre las imágenes de las cámaras se obtiene una imagen tridimensional del entorno que permite colorear o resaltar los objetos en la escena en función de su distancia al usuario, o conociendo esta imagen tridimensional del entorno se pueden asociar la información, por ejemplo, textual, directamente a los objetos tridimensionales (la posición textual aparecerá con el tamaño y la orientación particular del punto tridimensional
- 35 en la que se muestre);
- Usando la disparidad anterior, permite obtener una estimación de la vergencia de los ojos, y

la estimación de la vergencia permite automatizar el cambio de la posición de las imágenes en la pantalla 5.

5 El dispositivo de protección ocular de acuerdo con la presente invención también comprende un software, gestionado a través de la unidad de procesamiento central 6.

Dicho software readapta la información proporcionada por las cámaras 3, 4, 8 para presentarla al usuario de la mejor forma.

10 De esta manera, puede adecuar el zoom a la tarea. Para modo normal se puede usar un campo de visión similar al que tiene el usuario en la realidad. Para tareas de precisión se puede hacer un zoom que amplíe la zona de trabajo, lectura, interés. También se puede pensar en tareas que requieran todo lo contrario, y que el campo de visión se amplíe al máximo para tener una vista global, como puedan ser la tarea de vigilancia o de búsqueda.

15 También permite separar al máximo los diferentes elementos de la escena ampliando el rango de entrada. En entornos de baja luminosidad o en escenas con elementos poco contrastados se le podría pedir al software que reajuste los niveles para que se muestre de la mejor manera al usuario.

20 También permite proporcionar una característica de desenfoque y enfoque. Si se proporciona la capacidad de enfoque a las cámaras 3, 4, 8, se puede eliminar esta tarea al usuario que estará mirando siempre sobre la pantalla 5 y, por lo tanto, siempre con el mismo enfoque. Esto permitiría adaptar la visión a diferentes distancias sin necesidad de esfuerzo por parte del ojo. Por otro lado, si interesa por algún motivo introducir desenfoque, por ejemplo, para quitar protagonismo al fondo, o para evitar malestar en los movimientos bruscos, se puede introducir este desenfoque de manera artificial.

30 También permite proporcionar una característica de vergencia, adaptando la separación entre los campos visuales de ambos ojos para tener en cuenta la distancia a la que el usuario está mirando. Esto puede usarse para evitar fatiga visual al simular el movimiento típico que hacen los ojos al enfocar de cerca.

35 La posición dentro del campo también puede adaptarse a cada usuario. Se pretende que el dispositivo de protección ocular pueda ser compartido y, por lo tanto, que se pueda configurar de forma sencilla para cada usuario. Después de varios experimentos con diferentes usuarios,

se ha llegado a la conclusión de que la posición de las imágenes en la pantalla 5 puede variar según el usuario.

5 Por este motivo, tras una calibración para un usuario concreto, el software adapta los parámetros de visualización al usuario y permite recuperarlos. De este modo, el mismo equipo puede ser usado con diferentes usuarios y (después de haber identificado el usuario) a cada uno de ellos se le presenta la información de forma particular adaptada a sus características de visión (y también según sus gustos). También permite superponer información gráfica extra en el campo de visión adecuada para las tareas que se desarrollen. Se pueden incorporar
10 elementos virtuales, como una nariz, que sirven (inconscientemente) al usuario como una referencia y que ayuda a que no se maree.

A pesar de que se ha hecho referencia a una realización concreta de la invención, es evidente para un experto en la materia que el dispositivo de protección ocular contra rayos láser
15 descrito es susceptible de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser sustituidos por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser, que comprende una estructura (1) que incluye un protector (2) que se coloca delante de los ojos del usuario, caracterizado por que dicho protector (2) es opaco y bloquea cualquier rayo láser y por que el dispositivo también comprende al menos una cámara (3, 4) y una pantalla (5) en la que se reproducen las imágenes captadas por dicha al menos una cámara (3, 4).
2. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo comprende una primera y una segunda cámaras (3, 4) para proporcionar una visión tridimensional del entorno.
3. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el dispositivo comprende una cámara adicional (8).
4. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo también comprende una unidad de procesamiento central (6) conectada a dicha al menos una cámara (3, 4, 8) y a dicha pantalla (5).
5. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la reivindicación 4, en el que a dicha unidad de procesamiento central (6) está conectado un periférico (7), tal como un ratón o un teclado, para interactuar con dicha unidad de procesamiento central (6).
6. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con una cualquiera las reivindicaciones 1 a 3, en el que la cámara o cámaras (3, 4, 8) son cámaras de visión estereoscópica.
7. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con una cualquiera las reivindicaciones 1 a 3, en el que la cámara o cámaras (3, 4, 8) comprenden un filtro para el filtrado de una parte del espectro.
8. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha cámara adicional (8) es una cámara cuya sensibilidad óptica se limita a una parte del espectro óptico visible o invisible (infrarrojo o ultravioleta).

9. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la cámara adicional (8) comprende una óptica diferente que el resto de las cámaras (3, 4).

5 10. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicha óptica diferente es una óptica de enfoque cercano.

11. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha cámara adicional (8) es una cámara multiespectral.

10

12. Dispositivo de protección ocular contra rayos láser de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la cámara adicional (8) comprende un conjunto de microlentes, creando un sistema plenóptico.

FIG. 1

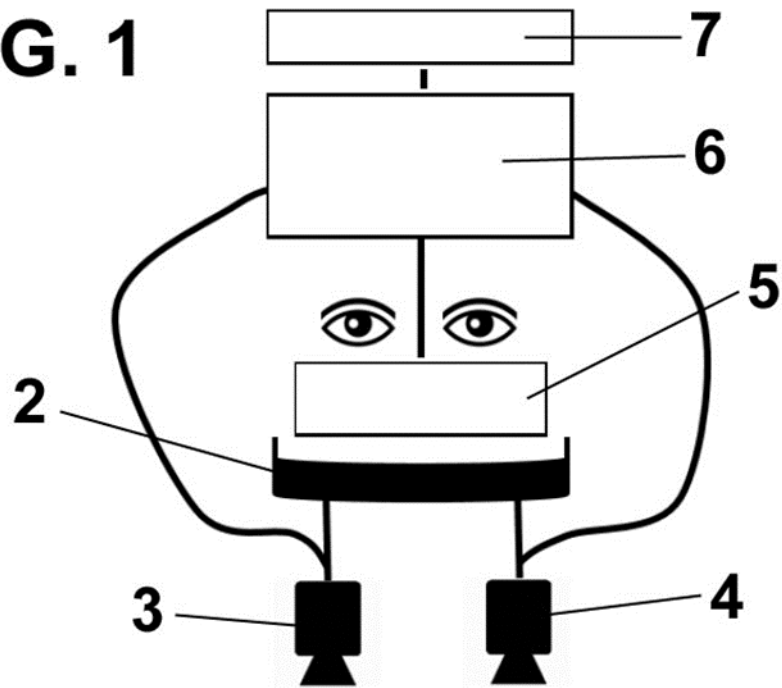


FIG. 2

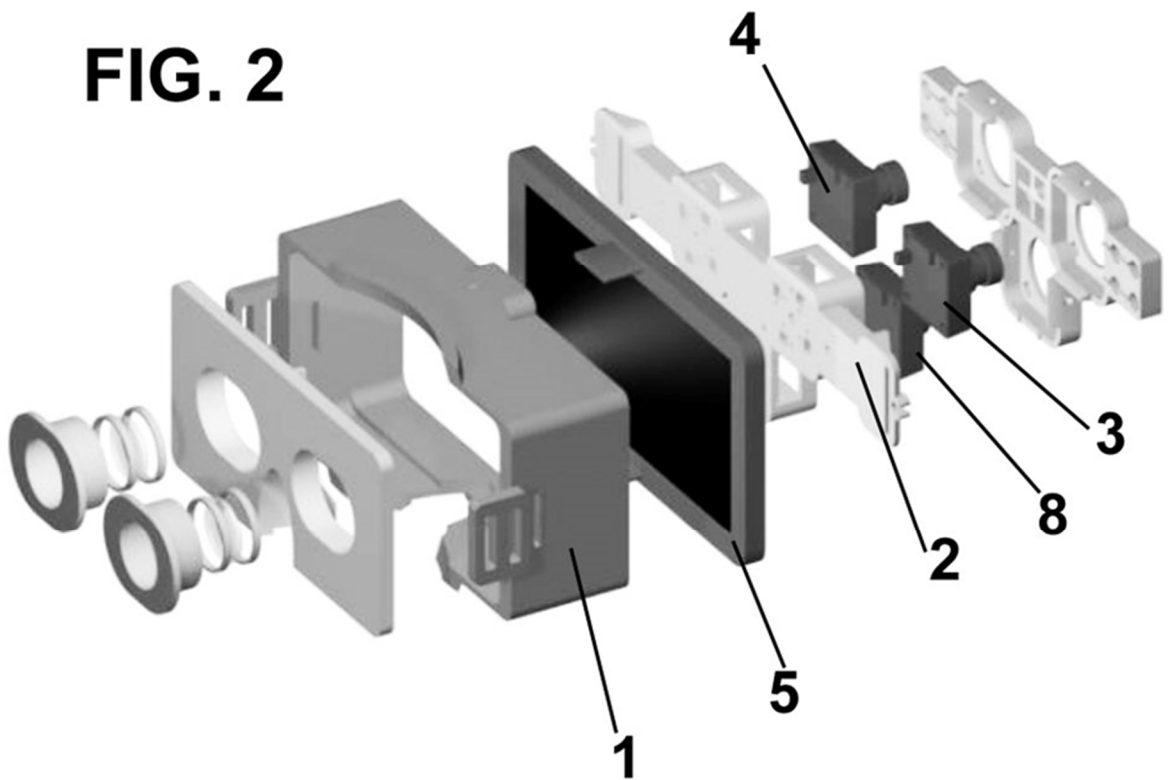


FIG. 3

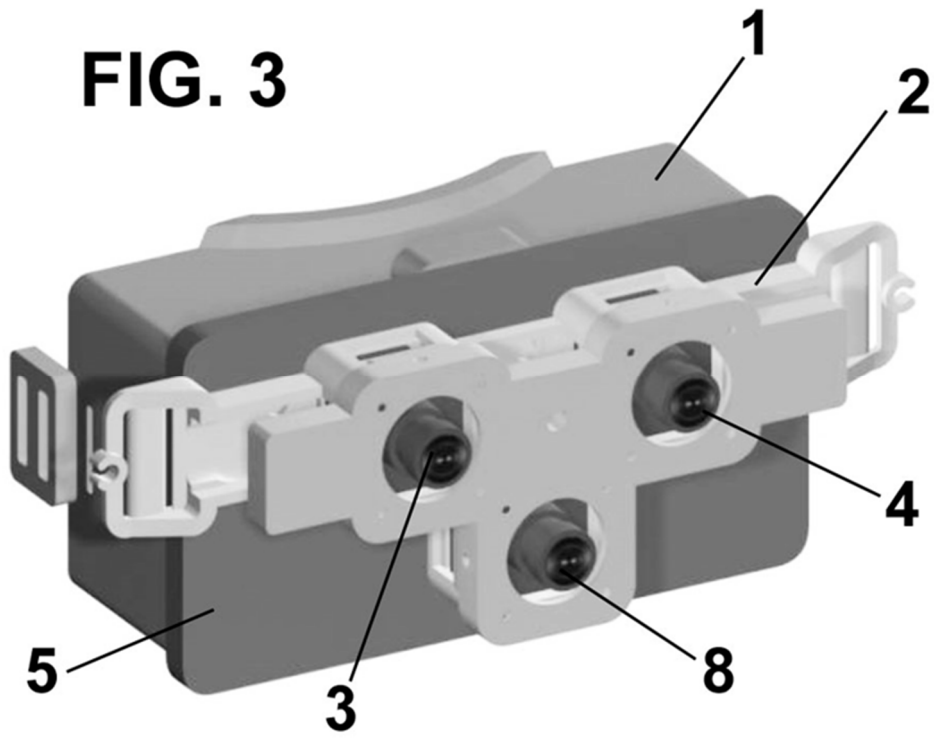


FIG. 4

