

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 964 684**

51 Int. Cl.:

H04N 17/00 (2006.01)

G02B 27/62 (2006.01)

G02B 27/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2020 PCT/EP2020/055795**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2020 WO20178366**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2020 E 20714118 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2023 EP 3935441**

54 Título: **Colimador**

30 Prioridad:
06.03.2019 DE 102019105622

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2024

73 Titular/es:
**KONRAD GMBH (100.0%)
12, Fritz-Reichle-Ring
78315 Radolfzell, DE**

72 Inventor/es:
**KONRAD, MICHAEL y
URBAN, CLAUS**

74 Agente/Representante:
GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 964 684 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

Colimador

ÁMBITO TECNOLÓGICO

La presente invención se refiere a un colimador según los términos generales de la reivindicación 1.

5 ESTADO DE LA TÉCNICA

Colimadores de este tipo ya son conocidos y utilizados en múltiples formas y ejecuciones. Por ejemplo, de esta manera, en la DE 10 2007 003 681 A1 se presenta un procedimiento y un dispositivo para el análisis de un dispositivo óptico. En este caso un dispositivo de iluminación genera un rayo de prueba, el cual será detectado de un dispositivo óptico y un dispositivo sensorial con resolución espacial, en cuyo caso están colocados en un posicionamiento de referencia.

Además, se indica a la EP 3 076 148 A1, la cual presenta un colimador, en cuyo caso el colimador está previsto con un disco graduado y un sensor de imagen, como también con una unidad de procesamiento de datos, en cuyo caso el colimador ilumina el sistema de imágenes óptico de tal manera que un patrón de prueba presenta una dirección longitudinal y esta dirección longitudinal incluye un ángulo desigual a 90° con un eje óptico del colimador. También se indica a la EP 2 148 501 A2, a la DE 10 2013212 097 y a la JPS57 172221 las cuales presentan un colimador con una construcción comparable y que presentan, al mismo tiempo, un ángulo igual a 90°.

Además, hay que mencionar la WO 99/50636 A1, la cual demuestra que una caja de un colimador, generalmente, se sobresale por encima de una lente colocada en el extremo.

Asimismo, se indica la DE 10 2004 056 723 A1, la cual presenta un dispositivo para la calibración geométrica de un sistema sensorial orto-electrónico, el cual debe ser utilizado en cámaras digitales. Para ello, una unidad de evaluación y control recopila las señales de los sensores fotosensibles.

En la DE 102014209 040 A1 se presenta un procedimiento para la calibración de un aparato de medición, en cuyo caso se genera y se determinan señales de medición, y el procedimiento se repite hasta 6 veces, con el fin de comprobar el aparato a testar.

Adicionalmente, se indica a la DE 10 2004 020 881 A1. En este caso se ofrece un procedimiento y un dispositivo para la calibración geométrica de una cámara orto-electrónica con medición de imagen, en cuyo caso están presentes una fuente de luz coherente monocromática y al menos un medio para la generación de una estructura de prueba definida, y se proyecta su estructura de prueba, a través de la óptica de la cámara con medición de imagen, sobre su nivel focal, en cuyo caso el medio está realizado como un diafragma de hendidura.

Además, se indica a la 198 23 844 C1. En este caso se presenta un aparato para la comprobación de lentes, el cual presenta un soporte para sujetar una unidad a probar, colocado en un trípode, y un objeto de prueba iluminado por detrás así como un objeto representando y un dispositivo de detección para la evaluación de la imagen del objeto de prueba. En este caso el objetivo está comprendido junto con el dispositivo de detección como una unidad, en cuyo caso la unidad de lente a comprobar es un elemento de comprobación de objetivo, el objeto de prueba está colocado en el plano focal del elemento de comprobación de objetivo dentro del soporte, y el objetivo representando es un objetivo-colimador.

Se utilizan colimadores con el fin de determinar la calidad de cámaras, compuestas de un elemento sensor fotosensible y una óptica reproductora de una imagen. Especialmente, se puede utilizar colimadores para ajustar las piezas de la óptica reproductora de una imagen y el elemento sensor fotosensible geoméricamente entre sí durante el ensamblaje y construcción de la cámara. Al terminar el ajuste se fijan los elementos constructivos de la cámara, por ejemplo mediante pegamento que se solidifica con luz ultra violeta.

Una característica sobresaliente de los colimadores es que un elemento con un determinado patrón, localmente limitado, aparece de modo localizado en el nivel del objeto del colimador, llamado retículo, en una distancia determinada, en respecto a la cámara.

Un colimador consiste de una unidad de iluminación, la cual ilumina un elemento óptico que porta un patrón, llamado retículo. Los rayos de luz emitidos de este retículo, serán entonces conducidos a través de una óptica, frecuentemente realizada como un sistema de lentes, y reproducidos en la distancia operativa del colimador. En este caso se puede ajustar la distancia operativa del colimador mediante el desplazamiento de la óptica o del sistema de lentes respecto al retículo. Como ejemplo, en la posición de la distancia operativa de infinita se genera un haz de rayos paralelos desde cada punto del objeto hacia el retículo en la salida del colimador. En el caso de que el retículo fuese realizado como un pinhole, entonces en la salida del colimador se recibiría un haz de rayos paralelos – un rayo de luz colimado, es el que se extiende a lo largo del eje óptico del colimador. Bajo las condiciones de una iluminación con luz difusa del retículo, el diámetro de este rayo de luz colimado está limitado por la apertura de la lente o del sistema de lentes. La distancia operativa del colimador está negada con respecto a la correspondiente distancia operativa de la cámara a comprobar. La distancia operativa de una cámara es positiva para objetos que se encuentren en una distancia delante de la cámara, por ejemplo una cámara con distancia operativa de 1 m representa objetos con el mejor contraste cuando se encuentren justo a esta distancia. El colimador que se utiliza en estos casos posee la distancia operativa de 1 m.

Para cualquier patrón del retículo se genera para cada uno de los puntos de emisión de luz un rayo de luz colimado igual en la salida del colimador, solamente en una dirección inclinada respecto al eje del colimador, la cual está determinada por la posición del punto sobre el retículo y del diafragma de la lente o del sistema de lente. Para la dirección del rayo de luz se establece $\tan(\alpha) = x/f$, y $\tan(\beta) = y/f$, donde f representa la distancia focal de la óptica o la distancia focal total del sistema de lentes, x representa la distancia del punto del eje óptico en dirección x , e y representa la distancia del punto del eje óptico en dirección y . En este caso, las direcciones x e y , junto con el eje óptico, forman un sistema de coordenadas ortogonal. Se supone, en este caso para facilitar la descripción, que la superficie del retículo está vertical con respecto al eje óptico. En el caso de un retículo extendido, el rayo de luz va a ser divergente desde la salida del colimador, las medidas del haz de rayo irán aumentando con el aumento de la distancia.

Una cámara, colocada delante de un colimador, encima de su eje óptico, reproduce el retículo. En este caso la distancia, vista desde la cámara hasta el retículo, corresponde con la distancia operativa marcada en el colimador. Se consigue una reproducción bien enfocada, cuando las distancias operativas del colimador y de la cámara, o también sus ajustes de enfocar, coincidan. Eso es independiente de la distancia entre el colimador y la cámara. Sin embargo, hay que observar que el tamaño de la reproducción del retículo en la cámara se reduce a medida que aumenta la distancia del colimador hacia la cámara. Eso se puede explicar mediante los efectos anteriormente mencionados, que los rayos de luz desde las áreas del retículo con una distancia al eje óptico se extienden con el ángulo respecto al eje óptico, y de esta manera a partir de una cierta distancia ya no encuentran la pupila de la entrada a la cámara.

En el estado de la técnica se indica que colimadores poseen una distancia focal de $f = 100$ mm, o preferiblemente aun más grandes. También se desea una apertura de salida del colimador lo más grande posible, es decir con un diámetro lo más grande posible. Valores de diámetros en torno a 30 mm son habituales. Estos pueden variar sin limitaciones hacia arriba y hacia abajo.

Con el fin de conseguir reproducciones en varios lugares de la cámara, se colocan colimadores en grupos, en cuyo caso y generalmente un colimador está colocado delante de la cámara encima del eje óptico, y otros colimadores están distribuidos de forma homogénea con diferentes ángulos de azimut y elevación sobre el cuadro de imagen de la cámara.

En la utilización de un grupo de colimadores para el ajuste de una cámara se ajusta entonces el objetivo de la cámara con respecto al sensor de imagen, de tal modo, que posiblemente todas las reproducciones de los diferentes colimadores en posiciones previamente calculadas están representadas de modo bien enfocado. Frecuentemente para ello se utiliza una distribución de cinco colimadores en grupo, en cuyo caso un colimador está colocado en el eje óptico de la cámara y cuatro colimadores están colocados en las diagonales de la imagen, por debajo del 70 por ciento aproximadamente del ángulo de apertura de la cámara.

Un campo de aplicación especial es el montaje de la cámara con respecto al ajuste del objetivo hacia el sensor de imagen y su fijación permanente en líneas de producción automatizadas en el ámbito de la producción masiva, por ejemplo, el campo de la automoción. Debido al gran número de unidades y la presión por abaratar los costes de la producción resultan en este caso exigencias especiales para los procesos del montaje de la cámara.

Durante el ajuste de la cámara se atraviesan curvas MTF en seis grados de libertad paso a paso. Estos son, la distancia focal z y los dos ángulos de inclinación de la superficie del sensor, para los cuales existe una dependencia de los valores MTF. Los demás grados de libertad, los desplazamientos laterales x e y , como también la rotación por el eje óptico, a la primera vista no poseen ninguna influencia sobre los valores medidos de MTF, sin embargo determinan el centrado y la rotación del sensor de imagen con respecto a la geometría de un sistema de ejes de referencia, determinado por la distribución de los colimadores. Para cada paso se toma una imagen y se analiza. De esta manera resulta una función de valores medidos de MTF con el correspondiente parámetro $-z$ y los dos ángulos de inclinación. La posición idónea está determinada por las posiciones de los valores máximos de las correspondientes curvas. Es por ello, que el proceso de ajuste, conforme al estado de la técnica, es muy costoso en tiempo.

OBJETIVO DEL INVENTO

El objetivo del presente invento es el de superar las desventajas del estado de la técnica. El proceso de ajuste de un objetivo con respecto al sensor de imagen debe ser posible poder realizarlo a partir de una única toma de imagen o, en comparación con el estado de la técnica, con un número reducido de tomas de imágenes, por lo cual se puede realizar el proceso de ajuste mucho más rápido que en comparación con el estado de la técnica. Los colimadores son grandes, conforme al estado de la técnica. Es por ello que éstos solamente se pueden agrupar en grupos, de modo que los diámetros no se toquen delante. Así, la distancia entre el colimador y la cámara también es grande, lo que aumenta todavía más las dimensiones de toda la construcción.

SOLUCIÓN DEL OBJETIVO

Para alcanzar dicho objetivo conllevan las características según la reivindicación 1.

Ejecuciones ventajosas están descritas en las reivindicaciones inferiores.

La mejora con respecto al estado de la técnica se consigue de manera que el nivel del objeto del colimador, encima del cual se encuentra el retículo, está inclinado con respecto al eje óptico por un ángulo distinto a 90° , en combinación con una distancia focal corta de la óptica del colimador, en cuyo caso esa distancia focal es parecida a la distancia

focal del objetivo de la cámara a comprobar. En este caso habría que resaltar que, solamente con la combinación mencionada se consigue el resultado deseado. Especialmente en el caso de distancias focales de aproximadamente 1 mm hasta 10 mm, tales como frecuentemente se utilizan en el ámbito de la automoción, una ejecución de este tipo no se puede realizar con el estado de la técnica. Como retículo, por ejemplo, se utiliza un punto de mira en forma de cruz, en cuyo caso una línea está colocada a lo largo del eje de rotación del nivel de objeto y una segunda línea está colocada de modo rectangular con respecto a la primera. Para el último caso resulta una variación de la distancia operativa del colimador a lo largo de la dirección rectangular al eje de rotación del nivel de objeto.

Para la cámara colocada delante del colimador, la reproducción resultante solamente está bien enfocada y nítida en el área de la imagen, en la cual la distancia operativa efectiva del colimador coincide con la distancia operativa de la cámara. En este ejemplo, resulta ser así en el caso de una línea de pixel encima de la imagen de la cámara, el cual posee la orientación paralelamente al eje de rotación del colimador, y para el cual coinciden las distancias operativas del colimador y de la cámara. Esta línea puede encontrarse en cualquier posición dentro y también por fuera de la imagen de la cámara.

Áreas, las cuales se encuentran al lado de esta línea de la reproducción más enfocada y nítida, serán representadas en la imagen de la cámara de forma poco enfocada. Como consecuencia directa de este comportamiento la línea inclinada del punto de mira en forma de cruz va a poseer un lugar más fino, en cuyo caso las distancias operativas del colimador y de la cámara coinciden, y a partir de este lugar más fino aumentará el ancho de la línea en ambas direcciones.

La línea, en posición rectangular con respecto a la línea inclinada del colimador, posee una anchura, la cual corresponde con la línea inclinada en el punto de intersección de ambas líneas. Esta línea está situada en el centro de la imagen de la cámara, siempre y cuando los ejes ópticos del colimador y de la cámara estén orientados entre sí. El ajuste de la cámara con respecto a la máxima nitidez de la imagen en el lugar de la imagen de la cámara con la reproducción del patrón del colimador, se alcanza, en cuanto esta línea corta la línea inclinada en su lugar más estrecho. Sin limitaciones, este procedimiento permite también ajustar un Offset con respecto a la posición de la máxima nitidez y focalización.

Debido a la posición del lugar más estrecho de la línea inclinada, en la imagen se puede observar de modo unívoco, si el objetivo de la cámara, con respecto al sensor de imagen, se encuentra por delante o por detrás de la posición más óptima. También existe una relación entre el ancho de la línea y la distancia real del objetivo de esta posición óptima, con respecto al sensor de imagen. De esta manera, con una toma de imagen es posible determinar la distancia y la dirección para el ajuste del objetivo de la cámara con respecto al sensor de imagen.

Para un ajuste de cámara se colocan varios colimadores de forma agrupada con una geometría definida con respecto a la cámara. Esta distribución es posible al utilizar micro-objetivos. De esta manera se consigue que las exigencias de una distancia focal estén cumplidas y estén conformes con la distribución geométrica de los colimadores dentro del grupo de los colimadores y con la correspondiente necesidad de espacio.

De esta manera el montaje de las cámaras será mucho más rápido, debido a que ya no habría que realizar las curvas MTF paso por paso.

El efecto de un retículo inclinado es mucho más obvio, lo más cerca es la distancia focal del colimador a la distancia focal del objetivo de la cámara. Típicas distancias focales de objetivos de cámaras en el ámbito de la automoción se mueven entre 1 mm y 10 mm. El tamaño d_{ima} de la imagen del retículo encima de la cámara puede estar indicado mediante la relación de la distancia focal de colimador f_{col} y de la cámara f_{cam} en un primer acercamiento. Efectos, como la aparición de un registro, no se contemplan en este caso. Para el tamaño del retículo d_{ret} resulta $d_{ima} = d_{ret} \times f_{cam}/f_{col}$. Además, se puede calcular el desenfoque máximo alcanzable a lo largo de la línea inclinada del retículo a partir de la ecuación $1/f = 1/s_{obj} + 1/s_{ima}$. Valores ejemplares están indicados en la siguiente tabla. En este caso el retículo está inclinado por 45° y todos los rayos alcanzan la pupila de entrada de la cámara.

Distancia focal f_{col}	100 mm	10 mm
Distancia focal f_{cam}	1 mm	1 mm
Tamaño de retículo d_{ret}	10 mm	10 mm
Tamaño de imagen d_{ima}	0,1 mm	1 mm
Imagen de cámara con máximo desenfoque	0,5 μ m	91 μ m

Un colimador para este tipo de trabajo entonces debe de ser pequeño y tener su distancia focal dentro del margen de unos 10 mm aproximadamente. Para ello se utilizan micro-objetivos. Estos pueden estar colocados en un grupo en una distancia de unos mm de la cámara.

Solamente en esta combinación con micro-objetivos es posible utilizar retículos adecuados de un modo efectivo, de tal manera que en la cámara, a partir de una imagen, se puede determinar y ajustar la posición del objeto.

Para la ampliación de la reproducción de un colimador sobre la cámara, mediante un sistema óptico se conducen los rayos de luz, los que transcurren desde el colimador hacia el exterior, hasta la pupila de entrada del objetivo de la cámara, sin variación de la divergencia de cada haz de rayos, o bien, sin una alteración de la distancia operativa del

colimador. De este modo se aumenta el área de medición. Una ejecución del sistema óptico es una colocación de espejos entre el objetivo del colimador y de la cámara. Las superficies de los espejos preferiblemente están colocadas de forma paralela al eje óptico del colimador y de forma rectangular a la dirección de la propagación lateral del patrón del retículo, en el caso de un punto de mira en forma de una cruz hay cuatro espejos colocados, de forma rectangular a la dirección de la propagación en líneas x e y. De este modo se conducen los rayos hacia la cámara, los cuales, sin la óptica de los espejos, no alcanzarían la pupila de entrada de la cámara. En la imagen de la cámara aparecen estas piezas, de modo reflejadas, como prolongación de las líneas del punto de mira en forma de cruz en su punto de inserción. Otra ejecución del sistema óptico, es una óptica afocal, la cual se instala entre el objetivo del colimador y la cámara, y el cual conduce los rayos de luz que salen del colimador hacia la cámara sin que varíe la distancia operativa del colimador. En la imagen de la cámara aparece la imagen del punto de mira en forma de cruz más grande. Pequeñas influencias de la distancia operativa causadas por aberraciones ópticas de estas ópticas no limitan la utilización de estas ópticas, siempre y cuando la influencia sobre la comprobación y el ajuste de la cámara pueda ser ignorada. Los sistemas ópticos también pueden ser integrados de forma alternativa en el colimador.

La realización de un sistema compacto para el montaje de la cámara está realizada.

15 El sistema compacto para el montaje de la cámara es bajo en costes.

El sistema compacto para el montaje de la cámara es modular y permite un intercambio fácil dentro de una línea de montaje de cámaras para realizar los cambios de las diferentes variaciones de cámaras.

Se utiliza el colimador conforme al invento para comprobar una cámara. En este caso se trata de una cámara CMOS, una cámara CCD, una cámara analógica, u otras cámaras. Para ello, el colimador presenta una carcasa de colimador. La carcasa de colimador es una construcción alta, o una construcción cilíndrica con tres ó hasta cuatro paredes. En este caso se trata de paredes laterales. La construcción cilíndrica está cerrada en ambos extremos, con el fin de conseguir una protección contra la luz ambiental en el interior y para evitar una distorsión de los rayos de luz producidos por las fuentes de luz.

25 Ambos extremos cerrados están identificados como paredes frontales, en el marco de este invento. En este caso la primera pared frontal presenta una fuente de luz y la segunda pared frontal alberga una óptica. Además, dentro de la carcasa del colimador, entre la óptica y la fuente de la luz, está colocado un retículo. En este caso, el retículo presenta un patrón impreso o una imagen u otra aplicación para la identificación de un objetivo, cuyas informaciones están depositadas dentro de un ordenador.

30 En este caso el retículo está colocado, dentro de la carcasa del colimador, de forma oblicua a la óptica y/o de forma oblicua a la pared lateral. En este contexto, oblicua significa no-paralela. De esta manera un canto o una esquina del retículo están colocados un poco más cerca a la óptica que las demás esquinas o cantos. Eso tiene la ventaja, que el patrón, imagen o aplicación para la identificación de un objetivo, representados encima del retículo, debido a las diferentes distancias hacia la óptica, muestra el patrón, al mismo tiempo, en diferentes distancias hacia la óptica y a la cámara, lo que así permite a la cámara un ajuste dirigido al objeto y más rápido.

35 Entre el retículo y la fuente de luz está colocado un difusor (3). El difusor provoca que los rayos de luz, saliendo de la fuente de luz, con una radiación definida, generen una luz definida dentro de la carcasa del colimador. La iluminación del retículo puede realizarse también, sin limitaciones, con otros procedimientos de iluminación.

40 La pared interior del volumen de iluminación delante del retículo puede ser realizada de forma reflectante. El reflejo produce que los rayos de luz de una fuente de luz, los cuales se emiten a través del difusor, serán devueltos por las paredes laterales. Eso tiene la ventaja que la longitud total de la carcasa del colimador puede ser reducida.

La cámara puede ser ajustada. Eso significa que la cámara puede ser desplazada, o colocada, hacia la lente o para alejarse de la lente. En este caso se ajusta la cámara, y sus parámetros y la distancia idónea hacia la lente será guardada en el ordenador.

45 Además, se desea protección a parte para un procedimiento para comprobar una cámara. En este caso se utiliza el colimador con los siguientes pasos para la comprobación de la cámara:

- la fuente de luz ilumina al retículo colocado de forma oblicua;
- a través de la lente la cámara toma una imagen, producida por el retículo;
- se desplaza la cámara hacia la lente o alejándola de la lente, en cuyo caso el ordenador realiza un ajuste HABER/ DEBER

50 En este caso, la fuente de luz brilla a través del difusor, con el fin de generar condiciones definidas dentro de la carcasa de colimador.

DESCRIPCIÓN DE FIGURAS

Otras ventajas, características y detalles del invento resultan de la siguiente descripción de un ejemplo de ejecución preferido, como también según el único dibujo; éste se muestra en:

55 Figura: un dibujo de sección esquemático del colimador conforme al invento

EJEMPLO DE EJECUCIÓN

- 5 En la figura está representada una carcasa de un colimador 1. En el caso del ejemplo de ejecución representado, la carcasa de colimador 1 consta de cuatro paredes laterales, en cuyo caso aquí están representadas la primera pared lateral 8 y la segunda pared lateral 9. Ambas paredes laterales 8, 9 presentan en un extremo una primera pared frontal 10 y en el otro extremo una segunda pared frontal 11.
- En este caso la primera pared frontal 10 incluye una fuente de luz 2. La segunda pared frontal 11 incluye una lente 5.
- Además, ambas paredes laterales 8, 9 incluyen un reflector 13, en cuyo caso el reflector 13 está colocado en el lado interior de la carcasa del colimador 1, con el fin de reflejar rayos de luz emitidos por la fuente de luz 2, si fuera preciso.
- 10 En el ejemplo de ejecución, el reflector 13 se extiende desde que se sale de la carcasa del colimador 1 hasta la cámara 6. En otro ejemplo de ejecución la reflexión exclusivamente se encuentra en las paredes laterales 8, 9.
- Además, dentro de la carcasa del colimador 1 está colocado un difusor 3 entre un retículo 4 y la fuente de luz 2. En el ejemplo de ejecución representado, el retículo 4 está colocado de forma oblicua a la lente 5. También está colocado de forma oblicua en respecto a la segunda pared frontal 11 ó en respecto a una de las paredes laterales 8, 9.
- 15 Además, mediante una dirección de desplazamiento 7 está indicado, el modo como una cámara 6 puede ser desplazada respecto hacia una lente 5, o alejándola de la lente 5. Además, se muestra que la cámara 6 está conectada con un ordenador 12. En este caso, el ordenador 12 está diseñado de tal modo que las imágenes tomadas por la cámara 6 deben ser tomadas con una comparación HABER/ DEBER, y que deben compararse con datos depositados por el retículo 4.
- 20 En este caso la cámara 6 puede ser desplazada hacia la lente 5 ó alejándola de la lente 5 mediante un dispositivo aquí no representado con más detalle.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

1	Carcasa del colimador
2	Fuente de luz
3	Difusor
4	Retículo
5	Lente
6	Cámara
7	Dirección de desplazamiento
8	Pared lateral
9	Pared lateral
10	Primer pared frontal
11	Segunda pared frontal
12	Ordenador
13	Reflector
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
1. Colimador para la comprobación de una cámara (6) con una carcasa de colimador (1), en cuyo caso la carcasa de colimador (1) presenta una pared lateral (8, 9) y dos paredes frontales (10, 11), en cuyo caso la primera pared frontal (10) presenta una fuente de luz (2) y la segunda pared frontal (11) presenta una lente (5), en cuyo caso entre la lente (5) y la fuente de la luz está colocado un retículo (4), en cuyo caso el retículo (4) está colocado, dentro de la carcasa del colimador (1), de forma oblicua a la lente (5) y/o de forma oblicua a la pared lateral (8, 9), caracterizado en que la pared lateral (8, 9) presenta un reflector (13), el cual es una colocación de espejos entre el objetivo del colimador y de la cámara (6), con el fin de conducir rayos hacia la cámara (6), los cuales no alcanzarían una pupila de entrada de la cámara (6) sin una óptica de espejos, en cuyo caso el reflector (13) se extiende saliendo desde la carcasa del colimador (1) hasta la cámara (6).
 2. Colimador conforme con la reivindicación 1, caracterizado en que entre el retículo (4) y la fuente de luz (2) está colocado un difusor (3).
 3. Colimador conforme con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que la cámara (6) está conectada con un ordenador (12).
 4. Colimador conforme con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que la cámara (6) puede ser ajustada.
 5. Procedimiento para la comprobación de una cámara (6) con un colimador conforme con las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado por los siguientes pasos:
 - La fuente de luz (2) ilumina al retículo (4), colocado de forma oblicua;
 - La cámara (6) toma una imagen producida por el retículo (4) a través de la lente (5);
 - La cámara (6) será desplazada hacia la lente (5) ó alejándola de la lente (5), en cuyo caso el ordenador (12) realiza una comparación de HABER/ DEBER.
 6. Procedimiento conforme con la reivindicación 5, caracterizado en que la fuente de luz (2) brilla a través del difusor (3).

Figura

