

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 308**

51 Int. Cl.:

G01M 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.07.2004 PCT/EP2004/007425**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.02.2005 WO05017482**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2004 E 04740739 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 1646855**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para visualizar una marca sobre un cristal para gafas**

30 Prioridad:

17.07.2003 DE 10333426

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

01.02.2017

73 Titular/es:

**CARL ZEISS VISION GMBH (100.0%)
Turnstrasse 27
73430 Aalen, DE**

72 Inventor/es:

**HORNAUER, MATTHIAS y
HANSEN, ADALBERT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 599 308 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para visualizar una marca sobre un cristal para gafas

5 La invención se refiere a un procedimiento para visualizar una marca sobre un cristal para gafas. La invención se refiere además a un procedimiento para medir una propiedad física de un cristal para gafas dotado de una marca. La invención se refiere además a un dispositivo para visualizar una marca sobre un cristal para gafas. La invención se refiere finalmente todavía a un dispositivo para medir una propiedad física de un cristal para gafas dotado de una marca.

10 Los cristales para gafas, en particular las denominadas lentes progresivas, se dotan de marcas cuya posición se detecta y procesa durante la producción del cristal para gafas para sujetar el cristal para gafas en su posición correcta, procesarlo, estamparlo y finalmente colocarlo en las gafas del usuario final. Las marcas se ponen permanentemente sobre los cristales para gafas, concretamente mediante procedimientos de grabado con diamante, mediante conformación al moldear cristales para gafas de plástico o mediante marcado con láser. Además el término "marca", en el marco de la presente invención, comprende también otras irregularidades del cristal para gafas, por ejemplo estrías en el material de cristal o plástico.

15 Cuando en el marco de la presente solicitud se hable de "cristales para gafas" se entenderán también lentes de contacto y otros componentes ópticos comparables.

20 Para que al usuario de gafas no le molesten las marcas al usar las gafas, estas marcas están diseñadas de tal modo que sólo pueden reconocerse en condiciones de luz muy especiales. Por ello es complicado reconocer la posición de una marca sobre un cristal para gafas durante el proceso de producción. A este respecto, y como dificultad añadida ocurre que los cristales para gafas que se encuentran en el proceso de producción, a consecuencia de los requisitos especiales de los posteriores usuarios de gafas, tienen efectos ópticos muy diferentes. Por tanto, dentro de la producción los cristales para gafas con estos efectos ópticos diferentes se suceden muy juntos entre sí y por tanto deben tenerse en cuenta en una sucesión rápida durante el procesamiento sucesivo de los cristales para gafas individuales.

25 Para un control de lentes progresivas en el punto de referencia de lejos y de cerca, en función de las marcas realizadas, es necesario medir el efecto de las lentes progresivas en coordenadas fijas sobre el cristal para gafas. Por tanto, para una medición manual o para una automática hay que visualizar las marcas. En los procedimientos y dispositivos conocidos esto ocurre por medio de rejillas romboidales o patrones rayados, que se representan de manera poco nítida y cuyas transiciones de contorno claro/oscuro hacen visible la marca.

30 La desventaja de este modo de proceder conocido es, en particular en el reconocimiento automático de las marcas, que la rejilla según el efecto del cristal para gafas analizado se representa ampliada de manera diferente, concretamente en función del respectivo efecto dióptrico del cristal para gafas. Por tanto para el reconocimiento de las marcas es necesario realizar un esfuerzo considerable con respecto a los algoritmos empleados. Los procedimientos conocidos hasta el momento no han llevado a un reconocimiento automático completamente seguro. Por tanto, en la práctica actual es necesario que también en el caso de dispositivos de ensayo automatizados intervenga una persona especialmente formada en el proceso de producción y que corrija los reconocimientos erróneos.

35 Aunque también cuando las marcas dentro de un proceso de producción se reconocen mediante una operación de ensayo manual la situación es similar. En este caso, según el procedimiento de marcado utilizado se utiliza una iluminación diferente para visualizar las marcas. En los dispositivos conocidos esto ocurre cambiando manualmente las unidades de iluminación. No obstante, también en el caso de estos procedimientos manuales las marcas en sí mismas sólo pueden reconocerse de manera poco clara, de modo que son posibles errores en el posicionamiento y la orientación del respectivo cristal para gafas. Esto también se aplica y se aplica precisamente con respecto al tiempo disponible para el reconocimiento de la marca. Por estos motivos, en particular en el caso de cristales para gafas de plástico es necesario marcar ("dibujar puntos en") a mano por medio de un rotulador o similar los cristales para gafas antes del verdadero reconocimiento de la marca, algo que requiere un esfuerzo adicional en cuanto a trabajo y tiempo.

40 También son válidas consideraciones correspondientes para otra área dentro del procesamiento de este tipo de cristales para gafas, concretamente para máquinas automáticas de estampado, que según el estado de la técnica actual también requieren la asistencia de un operario. Éste observa los cristales para gafas sobre una pantalla para corregir manualmente en el sistema posiciones de marcas no reconocidas automáticamente, por ejemplo por medio de una entrada de bola rodante. Esta desventaja también se manifiesta en una disminución de la productividad de las máquinas de estampado asistidas por vídeo, de funcionamiento manual.

45 Por el documento US 3.892.494 se conocen un procedimiento y un dispositivo para hallar microefectos ópticos en componentes ópticos, por ejemplo lentes. A este respecto, se dirige un rayo láser a través de un divisor de haz, concretamente un espejo semitransparente, al componente que va a analizarse. El rayo láser atraviesa el

componente e incide en el lado opuesto sobre un retrorreflector, por ejemplo una hoja retrorreflectante, del que vuelve a reflejarse a través del componente y recorre la misma trayectoria de haz hasta que se desvía en el divisor de haz y se dirige hacia una cámara.

5 La desventaja de este modo de proceder conocido es que puede producir problemas en cristales para gafas con una curvatura muy diferente. Concretamente por la curvatura muy diferente es necesario que la trayectoria de haz de observación sea larga y además que se atenúe para obtener una profundidad del campo suficiente. No obstante, por otro lado las estructuras del retrorreflector no deben representarse de manera muy nítida, porque para evitar interpretaciones erróneas sí es deseable tener un fondo relativamente homogéneo. Por consiguiente, en estas
10 aplicaciones, el retrorreflector debe encontrarse muy por detrás del plano del cristal para gafas que va a medirse y además debería ser muy grande porque los cristales para gafas con una alta negatividad representan el retrorreflector de una manera muy reducida, de modo que ya no puede verse todo el cristal a través del retrorreflector.

15 A esto se añade que en el marco de la presente invención no sólo se trata de reconocer marcas y otras irregularidades en cristales para gafas, sino más bien de la integración de este proceso de reconocimiento en un aparato de medición o en un proceso de procesamiento. Sin embargo, entonces, detrás del cristal para gafas, es decir, en el mismo lado que el retrorreflector en el dispositivo conocido, está dispuesto un sensor para medir propiedades físicas del cristal para gafas. Por tanto, por motivos constructivos no es posible en este caso disponer el
20 retrorreflector muy por detrás del plano del cristal para gafas.

Por el documento US 4.310.242 se conoce una disposición para medir la calidad óptica de parabrisas in situ. También en este caso se emplea una disposición óptica con una fuente de luz, un divisor de haz, un retrorreflector colocado detrás del parabrisas en el que va a realizarse la medición así como una cámara. A este respecto, a través
25 del divisor de haz se proyecta un patrón fino sobre una pantalla retrorreflectante, de tal modo que sobre la pantalla retrorreflectante se forma una imagen real de este patrón, que está deformado por el parabrisas situado en la trayectoria de haz. Ahora, a través del divisor de haz, la cámara mira en la dirección de proyección también a través del parabrisas que va a someterse a prueba a la pantalla retrorreflectante. De este modo son claramente visibles faltas de homogeneidad, birrefringencias por esfuerzos, estrías, etc.

30 Por el documento DE 43 43 345 A1 se conocen procedimientos y dispositivos para medir las propiedades ópticas de reflexión o transmisión de una muestra. A este respecto, se dirige una radiación de medición hacia una muestra, que se refleja por la muestra, de modo que llega a un retrorreflector, que devuelve la radiación de medición de nuevo a través del objeto a la fuente de luz, donde tiene lugar un desacoplamiento con un detector.

35 Otro modo de proceder similar se describe también en el documento EP 0 169 444 A2.

En un refractómetro del ángulo vertical conocido "Focovision SG 1" se emite un haz luminoso de una fuente de luz a través de un filtro de color verde y a través de un divisor de haz se dirige al cristal para gafas que va a someterse a prueba. El haz luminoso atraviesa el cristal para gafas y llega a un cabezal sensor dispuesto detrás del lado posterior del cristal para gafas. De este modo pueden medirse propiedades físicas del cristal para gafas. Además, en el lado posterior se encuentra un plano en el que pueden disponerse accesorios de iluminación intercambiables. Estos accesorios de iluminación iluminan el cristal para gafas desde atrás, de modo que se visualizan las marcas. Un haz luminoso de observación correspondiente llega desde el cristal para gafas al divisor de haz, aquí se refleja y entonces se guía por medios ópticos adicionales a una cámara. En un primer accesorio de iluminación se dirige un haz de luz claro muy limitado con un ligero ángulo al cristal para gafas. Las marcas, que se han producido por rayado se iluminan entonces por la forma irregular del rayado delante de un fondo oscuro. Por el contrario, el segundo accesorio de iluminación está previsto para cristales para gafas cuyas marcas no se han generado mediante rayado sino mediante moldeo o rayos láser. Este segundo accesorio de iluminación presenta una rejilla lineal clara iluminada desde abajo y varias lentes auxiliares dispuestas una al lado de otra, con las que se representan estas rejillas iluminadas hacia el infinito.

Por tanto, el dispositivo conocido es de manejo relativamente complejo. Además, el lugar en el que el haz de medición emitido por la fuente de luz incide sobre el cristal para gafas coincide con el lugar en el que el haz luminoso de observación sale del cristal para gafas. Esto puede llevar a interferencias en la evaluación.

Por el documento DE 197 40 391 se conoce además un dispositivo de observación para marcas, es decir, marcaciones, ocultas. En este dispositivo se ilumina una lente, que está dotada de la marca oculta, con una luz de iluminación. Entonces se observa la marca oculta como una sombra de la lente formada por la luz de iluminación.

60 En este dispositivo resulta desventajoso que la marca se desplace según el tipo de lente por su efecto prismático local o se reduzca o aumente por el efecto de concentración o dispersión de la lente.

Por lo demás, el documento EP 1 167 942 A2 muestra un procedimiento de posicionamiento de cristales para gafas y un dispositivo de adquisición y procesamiento de imágenes de cristales para gafas.

Por lo demás, el documento US 5867259 A muestra un dispositivo de iluminación para una marca oculta.

5 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de perfeccionar los procedimientos y dispositivos del tipo mencionado al principio en tal medida que se eviten las desventajas mencionadas. En particular se permitirá tratar cristales para gafas dentro de un proceso de producción, reconociéndose por un lado las marcas realizadas en los mismos con una posición correcta, siendo posible sin embargo por otro lado también una medición del cristal para gafas dentro del mismo procedimiento y también dentro del mismo dispositivo. Todo esto se producirá con medios lo más sencillos posible respecto a los aparatos y procedimientos.

10 Por tanto, se proporciona un procedimiento para visualizar una marca sobre un cristal para gafas, en el que se dirige un haz luminoso de iluminación al cristal para gafas, que atraviesa el cristal para gafas, tras atravesar el cristal para gafas se refleja en un reflector móvil, vuelve a atravesar el cristal para gafas, y finalmente se conduce a una cámara como haz luminoso de observación, en el que el reflector está configurado como retrorreflector, que por un intervalo amplio de ángulos de incidencia devuelve la luz incidente esencialmente de nuevo en la misma dirección desde la que incide.

15 Por lo demás se proporciona un procedimiento para medir una propiedad física de un cristal para gafas dotado de una marca, en el que se dirige un haz luminoso de medición al cristal para gafas y a continuación se conduce hacia un sensor, en el que además para visualizar la marca se dirige un haz luminoso de observación al cristal para gafas, que atraviesa el cristal para gafas, tras atravesar el cristal para gafas se refleja en un reflector, vuelve a atravesar el cristal para gafas, y finalmente se conduce a una cámara como haz luminoso de observación, en el que el haz luminoso de medición se genera por una primera fuente de luz y el haz luminoso de observación por una segunda fuente de luz, que son unidades de construcción diferente, en el que el haz luminoso de iluminación, tras atravesar el cristal para gafas, se refleja en un retrorreflector, que por un intervalo amplio de ángulos de incidencia devuelve la luz incidente esencialmente de nuevo en la misma dirección desde la que incide, y en el que se mueve el retrorreflector.

20 Por lo demás se proporciona un dispositivo para visualizar una marca sobre un cristal para gafas, con una fuente de luz de iluminación dispuesta en un primer lado del cristal para gafas para generar un haz luminoso de iluminación, para reconocer la marca; un reflector dispuesto en el lado del cristal para gafas opuesto al primer lado; una cámara para recibir un haz luminoso de observación procedente del cristal para gafas; primeros medios ópticos para guiar el haz luminoso de iluminación a través del cristal para gafas; y segundos medios ópticos para guiar el haz luminoso de observación reflejado por el reflector a través del cristal para gafas hacia la cámara, en el que el reflector está unido con un motor de accionamiento para mover el reflector, y en el que el reflector está configurado como retrorreflector, que por un intervalo amplio de ángulos de incidencia devuelve la luz incidente esencialmente de nuevo en la misma dirección desde la que incide.

30 Por lo demás se proporciona un dispositivo para medir una propiedad física de un cristal para gafas dotado de una marca, con una fuente de luz de iluminación dispuesta en un primer lado del cristal para gafas para generar un haz luminoso de iluminación, para reconocer la marca; un reflector dispuesto en el lado del cristal para gafas opuesto al primer lado; una cámara para recibir un haz luminoso de observación procedente del cristal para gafas; primeros medios ópticos para guiar el haz luminoso de iluminación a través del cristal para gafas; segundos medios ópticos para guiar el haz luminoso de observación reflejado por el reflector a través del cristal para gafas hacia la cámara; una fuente de luz de medición para generar un haz luminoso de medición para medir una propiedad física del cristal para gafas; un sensor; y terceros medios ópticos para guiar el haz luminoso de medición desde la fuente de luz de medición hacia el cristal para gafas y desde el cristal para gafas hacia el sensor, en el que la fuente de luz de medición y la fuente de luz de iluminación así como los primeros medios ópticos y los terceros medios ópticos son en cada caso unidades de construcción diferente, siendo el reflector un retrorreflector, que por un intervalo amplio de ángulos de incidencia devuelve la luz incidente esencialmente de nuevo en la misma dirección desde la que incide, y en el que el reflector está unido con un motor de accionamiento para mover el reflector.

De este modo se alcanza por completo el objetivo en el que se basa la invención.

55 Concretamente, cuando se mueve el reflector configurado como retrorreflector, en comparación con el estado de la técnica se genera un fondo homogéneo, del que las marcas destacan mucho más y con ello con más contraste. Los cristales para gafas que van a someterse a prueba, durante la medición, aparecen claros de manera uniforme. Sin embargo, en los contornos de las marcas se produce una dispersión tan importante que la luz dispersada ya no cumple con las condiciones de retrorreflexión, con la consecuencia de que las marcas aparecen oscuras sobre un fondo claro. Con el movimiento del retrorreflector se desvanece su estructura y ya no interfieren las ondas, faltas de homogeneidad, suciedad, etc. del propio retrorreflector.

60 Con la medida de emplear para la trayectoria de haz de la luz de medición y de la luz de iluminación componentes de construcción diferente y al menos parcialmente también trayectorias de haz diferentes, puede separarse de manera limpia un desacoplamiento de las operaciones de la medición de propiedades físicas del cristal para gafas así como del reconocimiento de marcas sobre el cristal para gafas.

El procedimiento según la invención con un retrorreflector móvil puede combinarse en un perfeccionamiento según la invención con un refractómetro del ángulo vertical, de modo que así la medición puede realizarse fácilmente en los lugares sobre el cristal para gafas cuya posición está definida con respecto a las marcas sobre el cristal para gafas. Para ello se combina el procedimiento según la invención con el refractómetro del ángulo vertical de tal modo que la imagen de las marcas en la imagen de la cámara debe adoptar una determinada posición mientras se realiza la medición. Para ello se utiliza una trayectoria de haz de iluminación y una trayectoria de haz de medición, que en la manera realizada más detallada pueden desacoplarse ópticamente, aunque en parte utilizan los mismos caminos.

Cuando en el marco de la presente solicitud se habla de un "retrorreflector", entonces se entenderá con ello una superficie que por un intervalo amplio de ángulos de incidencia devuelve la luz incidente esencialmente de nuevo en la misma dirección desde la que incide. En la práctica se utilizan para ello superficies planas o curvadas que están dotadas de una superficie retrorreflectante, por ejemplo perlas de vidrio, o sobre las que están dispuestos muchos espejos triples pequeños o prismas triples con espejos en una disposición regular. Este tipo de superficies se conocen en general de retrorreflectores para vehículos, señales de tráfico, barreras de luz, etc. Para el procedimiento según la invención resulta ventajoso que las estructuras retrorreflectantes individuales sobre el retrorreflector sean claramente menores de 1 mm.

En formas de realización preferidas del procedimiento según la invención el reflector se mueve esencialmente de manera periódica, en particular en rotación. Sin embargo, alternativamente también es posible un movimiento en una traslación de giro paralela, en la que el retrorreflector se desplaza por ejemplo en un plano y a este respecto su centro se mueve sobre una trayectoria circular sin que por lo demás se gire el retrorreflector. Además también es posible un movimiento lineal del retrorreflector.

Todos estos movimientos discurren esencialmente de manera transversal a la dirección de propagación del haz luminoso de iluminación.

Cuando el reflector se mueve periódicamente, otra forma de realización preferida de la invención consiste en adaptar la frecuencia de este movimiento periódico del reflector a una señal de sincronización de la cámara. En particular se prefiere que la frecuencia se sincronice con la señal de sincronización en cuanto al número de revoluciones, en particular que se sincronice en cuanto a la fase.

Esta medida tiene la ventaja de que la evaluación electrónica de la señal de vídeo derivada del haz luminoso de observación es posible de una manera especialmente sencilla.

En un grupo adicional de ejemplos de realización se consigue un buen efecto porque el reflector se mueve a una distancia de desde 1 cm hasta 30 cm desde el cristal para gafas.

Esta medida tiene la ventaja de que se obtiene un fondo especialmente uniforme a través del retrorreflector móvil.

Además se consigue un efecto especialmente bueno cuando se aumenta el contraste de una señal de vídeo generada en la cámara a partir del haz luminoso de observación mediante al menos una operación de convolución por vecindades finitas respectivamente. A este respecto, preferiblemente se aumentan más las frecuencias espaciales altas, por ejemplo a consecuencia de un efecto diferenciador, que las frecuencias espaciales bajas.

La señal de vídeo generada a partir del haz luminoso de observación en la cámara puede utilizarse según la invención para fines diferentes. Por un lado puede servir para determinar la marca por medio de reconocimiento de marcas. Por otro lado puede servir para determinar una posición del cristal para gafas sobre un soporte y a continuación para determinar un efecto dióptrico del cristal para gafas.

Según la invención las diferentes trayectorias de haz pueden combinarse por completo o por tramos para poder realizar el procedimiento en un espacio lo más pequeño posible.

En una primera variante se acopla el haz luminoso de iluminación en la trayectoria de haz del haz luminoso de observación. En una segunda variante se acopla el haz luminoso de medición en la trayectoria de haz del haz luminoso de observación. En una tercera variante finalmente se acopla el haz luminoso de medición en la trayectoria de haz del haz luminoso de iluminación.

Esto ocurre en formas de realización del dispositivo según la invención preferiblemente mediante divisores de haz correspondientes u otros medios ópticos, por ejemplo espejos perforados.

En relación con los divisores de haz utilizados se prefiere prever una trampa de luz para un porcentaje del respectivo haz luminoso que atraviesa el divisor de haz.

Cuando está previsto un divisor de haz para acoplar el haz luminoso de iluminación en la trayectoria de haz del haz luminoso de observación, esto ocurre preferiblemente de tal modo que una pupila de entrada de la cámara y una pupila de salida de la fuente de luz de iluminación están conjugadas con respecto a este divisor de haz.

Según la invención se prefiere además que el haz luminoso de iluminación se oculte al menos en la zona de incidencia del haz luminoso de medición sobre el cristal para gafas.

5 Esta medida tiene la ventaja de que se evitan interacciones que pueden producirse porque el haz luminoso de iluminación incide sobre el sensor que sólo debería recibir el haz luminoso de medición.

A este respecto, se prefiere especialmente que el haz luminoso de iluminación se genere como haz luminoso de sección transversal anular.

10 Esto ocurre con respecto a los aparatos preferiblemente porque o bien la fuente de iluminación ya genera un haz luminoso de iluminación de sección transversal anular o bien porque la fuente de luz de iluminación presenta una transparencia con un punto opaco en la trayectoria de haz del haz luminoso de iluminación.

15 En otras formas de realización preferidas de la invención, el haz luminoso de iluminación y el haz luminoso de medición se generan con una longitud de onda de luz diferente.

También esta medida tiene la ventaja de que ambos haces luminosos, con respecto al procesamiento adicional electrónico, pueden separarse exactamente uno de otro.

20 Preferiblemente, el haz luminoso de iluminación se genera como luz roja y el haz luminoso de medición como luz verde.

25 Además preferiblemente es posible que el haz luminoso de medición que incide sobre el sensor se conduzca a través de un filtro que para la longitud de onda de luz del haz luminoso de iluminación actúa como filtro de bloqueo.

También esta medida contribuye a separar las dos trayectorias de haz una de otra.

Finalmente, el retrorreflector puede estar configurado plano o abombado.

30 A partir de la descripción y el dibujo adjunto se obtienen ventajas adicionales.

35 Se entiende que las características mencionadas anteriormente y las que todavía se explicarán a continuación no sólo pueden aplicarse en la combinación indicada en cada caso sino también en otras combinaciones o solas sin abandonar el marco de la presente invención.

En el dibujo se representan ejemplos de realización de la invención y se explicarán en más detalle en la siguiente descripción. Muestran:

40 la figura 1, una vista lateral muy esquemática de un primer ejemplo de realización de un dispositivo según la invención;

45 la figura 2, una vista lateral también esquemática de un segundo ejemplo de realización de un dispositivo según la invención, concretamente de un refractómetro del ángulo vertical, estando previstos adicionalmente medios ópticos para medir un cristal para gafas;

las figuras 3-5, tres formas de realización de fuentes de luz de iluminación, tal como pueden utilizarse en las formas de realización según las figuras 1 y 2;

50 la figura 6, a escala ampliada una vista en planta de un retrorreflector, tal como se utiliza en el dispositivo según la figura 1, aunque con un accionamiento para una transformación de giro paralela;

la figura 7, una vista lateral esquemática para explicar otra posibilidad para el acoplamiento de luz de iluminación.

55 En la figura 1, 10 designa en conjunto un primer ejemplo de realización de un dispositivo según la invención.

En el dispositivo 10 está previsto un soporte 12 con una entalladura central 14. Sobre el soporte 12 y más allá de la entalladura 14 se encuentra un cristal para gafas 16. El cristal para gafas 16 está dotado de una marca indicada con 18.

60 Una fuente de luz de iluminación 20 está orientada preferiblemente perpendicular al eje óptico del cristal para gafas 16, que en el ejemplo representado coincide con el eje óptico 21 de una cámara 36. La fuente de luz de iluminación 20 emite un haz luminoso de iluminación 22. Éste llega a un divisor de haz 24, por ejemplo un espejo semitransparente, y aquí se refleja en la dirección del eje óptico 21 de la cámara 36. Un porcentaje del haz luminoso de iluminación 22 que sale de la fuente de luz de iluminación 20 que atraviesa el divisor de haz 24 se absorbe por una trampa de luz 26, que está dispuesta detrás del divisor de haz 24.

65

5 El haz luminoso de iluminación 22 atraviesa el cristal para gafas 16 y llega a un retrorreflector 30, que en la representación según la figura 1 está dispuesto debajo del cristal para gafas 16. El retrorreflector 30 está dotado de un recubrimiento retrorreflectante 32. También puede estar configurado como hoja retrorreflectante habitual en el mercado o como retrorreflector con espejos triples dispuestos de manera regular o prismas triples con espejos.

10 El haz luminoso de iluminación 22 reflejado por el retrorreflector 30 atraviesa de nuevo, en la dirección opuesta, el cristal para gafas 16 y entonces se guía como haz luminoso de observación 34 hacia la cámara 36, por ejemplo una cámara CCD. La cámara 36 se enfoca en el cristal para gafas 16 y genera una imagen del cristal para gafas 16, en la que la marca 18 es visible ante el fondo del retrorreflector 30.

15 El retrorreflector 30, mediante una conexión activa 37 indicada sólo de manera muy esquemática, en el ejemplo representado un árbol de accionamiento, está unido con un motor de accionamiento 38. El motor de accionamiento 38 gira el retrorreflector 30 sobre un eje vertical, que preferiblemente está alineado con el eje 21 de la cámara 30 así como con el eje del haz luminoso de iluminación 22. Esto se ilustra en la figura 1 con una flecha 39.

20 En el ejemplo de realización representado en la figura 1 el recubrimiento retrorreflectante 32, en la zona del eje de giro vertical del retrorreflector 30, está configurado de manera continua. Por este motivo, en circunstancias desfavorables en la zona del eje de giro y un entorno circular pequeño alrededor de la misma puede seguir siendo reconocible un patrón que sin embargo, en la práctica, sólo molesta en una medida reducida. Cabe indicar en este punto que el retrorreflector 30 por este motivo también puede estar configurado de manera circular tal como ocurre por ejemplo en el ejemplo de realización según la figura 2 que todavía se explicará más abajo.

25 En lugar de hacer girar el retrorreflector 30 en conjunto sobre un eje vertical también puede hacerse oscilar de manera lineal y transversalmente al eje 21. Cuando a este respecto se utilizan retrorreflectores con un patrón uniforme de los elementos retrorreflectantes, en este caso es importante ajustar una dirección adecuada del movimiento de oscilación lineal con respecto al patrón.

30 Finalmente en otra variante también es posible mover el retrorreflector 30 en una traslación de giro paralela, de manera similar al movimiento oscilante de un disco abrasivo de una amoladora oscilante. En la figura 6 se representa un mecanismo de accionamiento correspondiente para este caso de aplicación y más abajo todavía se explicará en más detalle.

35 En conjunto, en el caso del movimiento del retrorreflector 30 es importante sobre todo que a este respecto las estructuras regulares del retrorreflector 30 y la suciedad que dado el caso puede estar adherida a las mismas se desdibujen como borrosidad de movimiento. Ya se mencionó que la componente principal del movimiento del retrorreflector 30 debe discurrir esencialmente de manera transversal al eje óptico 21 de la cámara 36.

40 Para el recubrimiento retrorreflectante 32 del retrorreflector 30 se utiliza preferiblemente un patrón uniforme de elementos individuales, por ejemplo espejos triples o prismas triples dispuestos de manera regular. Entonces es útil acoplar el movimiento del retrorreflector 30 con impulsos de sincronización verticales de la cámara 36.

45 Para ello se emplea el circuito representado en la figura 1. El circuito está compuesto por un aparato de control electrónico 40, que a través de una primera línea 41 está conectado a la cámara 36 y a través de una segunda línea 42 está conectado al motor de accionamiento 38. El aparato de control electrónico 40 emite a su vez, a través de una tercera línea 43, órdenes de control para el motor de accionamiento 38.

50 A través de la primera línea 41 se transmiten los impulsos de sincronización verticales de la cámara 36 al aparato de control electrónico 40. El motor 38 proporciona a través de la segunda línea 42 impulsos de codificador, que se comparan en el aparato de control electrónico 40 con los impulsos de sincronización verticales. A partir de esta comparación se deriva una señal de control para la corriente o la tensión del motor de accionamiento 38, que se transmite a través de la tercera línea 43. A este respecto, la regulación puede producir una sincronización del número de revoluciones, es decir, el número de revoluciones del motor de accionamiento 38 se adapta a la frecuencia de los impulsos de sincronización verticales. Sin embargo, además resulta especialmente preferible un acoplamiento enclavado en fase, de modo que también se garantiza una posición de fase predeterminada entre el movimiento periódico del motor de accionamiento 38 (por ejemplo el movimiento de giro) y los impulsos de sincronización verticales de la cámara 36.

60 Mediante el uso de un retrorreflector móvil 30 se consigue que el fondo, ante el cual se representa el cristal para gafas 16 en la cámara 36, sea homogéneo. Por tanto, se evita la desventaja de las disposiciones conocidas en las que sobre la marca que va a reconocerse todavía está superpuesta otra estructura poco nítida, que incluso puede tener el mismo orden de magnitud de la marca que va a reconocerse. Si, por el contrario, se mueve el retrorreflector 30 de la manera descrita, con el procesamiento de imágenes puede obtenerse una imagen de base homogénea. En los dispositivos conocidos esto ya no es posible porque el patrón de fondo no homogéneo con cristales para gafas abombados de manera diferente se representa con un tamaño diferente.

Resulta especialmente ventajoso en la observación de la imagen contrastada que la señal de vídeo de la cámara 36 pase adicionalmente a través de un módulo de contraste. Éste realiza por ejemplo una operación de convolución local sobre los valores de gris con una función núcleo que en varias direcciones tiene un carácter diferenciador. De este modo se calcula para cada píxel P[ij] la suma

5

$$A[i, j] = c * \sum_{ii, jj=1..n} P[i-ii, j-jj] * K[ii, jj]$$

y muestra los valores de indicación A[i, j] o se procesan adicionalmente por ejemplo en un reconocimiento de patrones. A este respecto, n es la longitud de núcleo (por ejemplo n = 3) y c es un factor de normalización adecuado. Un núcleo de convolución adecuado es por ejemplo:

10

$$K[ii, jj] = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -1 \\ 0 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \circ$$

$$K[ii, jj] = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \circ$$

25

$$K[ii, jj] = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

La función de contraste puede calcularse por ejemplo de manera continua con un ordenador universal y mostrarse la imagen (acortada en los bordes de la zona de imagen en cada caso por una longitud de núcleo). Incluso es posible de manera sencilla implementar en hardware un contraste de este tipo sin un ordenador y mostrar el resultado en tiempo real sobre una pantalla de vídeo. Para ello es necesario un digitalizador de vídeo y tantas líneas de retardo, como filas tenga el núcleo de convolución (en la notación anterior por tanto n) y un denominado chip de convolucionador, tal como puede obtenerse por ejemplo comercialmente por la empresa Plessey con el nombre de PDSP 16488.

30

35

En el ejemplo de realización según la figura 2, 44 designa un dispositivo, concretamente un refractómetro del ángulo vertical, con una carcasa opaca 46.

40

45

En la figura 2 sólo se muestra una marca 52. Sin embargo, en realidad están previstas dos marcas que se encuentran a la distancia predeterminada por encima o debajo del plano del dibujo. Estas dos marcas definen con su posición aquellos puntos de un cristal para gafas 50, en los que debe medirse una propiedad física, por ejemplo la capacidad refractaria del cristal para gafas 50. Se dirige un haz luminoso de medición 64 hacia este punto. Para este fin se coloca el cristal para gafas 50 de un usuario sobre un soporte tubular 54 y aquí se orienta manualmente con respecto a las marcas 52. A este respecto, puede tratarse de un refractómetro del ángulo vertical habitual en el mercado. En éste se coloca el cristal para gafas 50 durante la medición de tal modo que las marcas 52 indicadas de manera contrastada se encuentran en la imagen de la cámara en un punto predeterminado. Por tanto, las marcas 52 no se encuentran en el propio punto de medición, sino en una relación geométrica determinada al respecto.

50

La carcasa 46 presenta sólo en el lado derecho en la figura 2 una entalladura 48 accesible desde fuera. En esta entalladura 48 se encuentra un receptáculo para el cristal para gafas 50, que está dotado de la marca 52.

55

Debajo del cristal para gafas 50 se encuentra un retrorreflector 56 circular indicado en este caso sólo esquemáticamente, que puede hacerse girar por medio de medios de accionamiento (no representados), como se indica con una flecha 58. En este sentido se aplica lo mismo que lo explicado más arriba con respecto al ejemplo de realización según la figura 1.

60

En la carcasa 46 se encuentra una cámara superior 60, en cuyo extremo izquierdo está dispuesta una fuente de luz de medición 62. La fuente de luz de medición 62 emite un haz luminoso de medición 64. Éste discurre en primer lugar a través de un primer filtro de color 66 y a continuación a través de un diafragma 68, antes de que se desvíe hacia abajo en un prisma 70 o un espejo correspondiente. El haz luminoso de medición 64 discurre entonces a

través de un compensador prismático 72 así como a través de un orificio en un espejo perforado 73 y entonces incide sobre el lado superior del cristal para gafas 50. Atraviesa el cristal para gafas 50 así como el soporte 54 y entonces atraviesa un segundo filtro de color 74 previsto en un perfeccionamiento preferido de la invención, antes de que incida sobre un sensor 76.

5 En una cámara central 77 de la carcasa 46 se encuentra una fuente de luz de iluminación 78, de la que más abajo todavía se explicarán tres ejemplos de realización mediante las figuras 3 a 5.

10 La fuente de luz de iluminación 78 emite un haz luminoso de iluminación 79. Éste llega en primer lugar a un espejo de desviación 80 y a continuación a un espejo semitransparente que actúa como divisor de haz 81. Un porcentaje del haz luminoso de iluminación 79 que atraviesa el divisor de haz 81 se absorbe en una trampa de luz 75, que está dispuesta detrás del divisor de haz 81. Sin embargo, el haz luminoso de iluminación 79 se desvía esencialmente por el divisor de haz 81 hacia la derecha, para a continuación incidir en un prisma 82 o un espejo que desvía el haz luminoso de iluminación 79 hacia abajo. Tras una nueva desviación a través de un espejo de desviación 83 el haz luminoso de iluminación 79 atraviesa una ventana 84 de la entalladura 48 e incide sobre el espejo perforado 73, que a su vez desvía el haz luminoso de iluminación 79 hacia abajo, donde incide sobre el cristal para gafas 50 e ilumina la marca 52.

20 Ahora el haz luminoso de iluminación 79 reflejado por el cristal para gafas 50 o la marca 52 forma un haz luminoso de observación 85, que en primer lugar discurre hacia arriba y a continuación a través del espejo perforado 73, el espejo de desviación 83, el prisma 82 y el divisor de haz 81 llega a otro prisma 86 o un espejo correspondiente, que desvía el haz luminoso de observación 85 hacia abajo donde a través de un objetivo 87 llega a una cámara CCD 88. El prisma 86, el objetivo 87 y la cámara CCD 88 se encuentran en una cámara izquierda 89 de la carcasa 46.

25 La pupila de entrada del objetivo 87 y la pupila de salida de la fuente de luz de iluminación 78 están conjugadas entre sí con respecto al divisor de haz 81.

El dispositivo 44 según la figura 2 funciona de la siguiente manera:

30 En una rama de medición se irradia el haz luminoso de medición 64 desde la fuente de luz de medición 62 de la manera descrita sobre el cristal para gafas 50, lo atraviesa y llega al sensor 76. De este modo pueden medirse propiedades físicas del cristal para gafas. Para distinguir mejor el haz luminoso de iluminación 79 o el haz luminoso de observación 85, el haz luminoso de medición 64 se irradia con otra longitud de onda de luz, por ejemplo como luz verde. Para ello el primer filtro de color 66 está configurado como filtro de color verde. El segundo filtro de color 74 delante del sensor 76 tiene, por el contrario, la función de un filtro de bloqueo, que no permite el paso de otras longitudes de onda de luz, en particular la de la fuente de luz de iluminación 78. De este modo se evita que llegue al sensor 76 otra luz aparte del haz luminoso de medición 64.

40 Al mismo tiempo, a través de la fuente de luz de iluminación 78 se dirige el haz luminoso de iluminación 79 de la manera descrita al cristal para gafas 50, para aquí iluminar la marca 52. La imagen reflejada de la marca 52 llega entonces como haz luminoso de observación 85 a la cámara CCD 88 y aquí se evalúa como señal de vídeo.

45 Mientras que ocurre esto se mueve el retrorreflector 56 debajo del cristal para gafas 50 (flecha 58) concretamente de la manera ya descrita, esto es, en rotación alrededor del soporte 54 o en una traslación de giro paralela.

A este respecto, la frecuencia de uno de los movimientos periódicos mencionados anteriormente del retrorreflector 56 se elige a su vez de tal modo que está adaptada a una frecuencia de lectura de la cámara 88.

50 También en este caso se entiende que puede producirse un contraste adicional mediante operaciones de convolución del tipo mencionado más arriba.

A través de la evaluación de la señal de vídeo de la cámara CCD 88 alternativa o adicionalmente al sensor 76 también puede llevarse a cabo una medición de un parámetro físico del cristal para gafas 50.

55 Sin embargo, en general se pretende desacoplar entre sí la rama de medición por un lado y la rama de iluminación/observación por otro lado.

60 Para ello la fuente de luz de iluminación 78 está configurada preferiblemente del modo representado en tres ejemplos de realización en las figuras 3 a 5.

Los tres ejemplos de realización según las figuras 3 a 5 tienen en común que la luz se proporciona a través de un conductor de luz 90. Evidentemente esto no excluye que la luz, en su lugar, también pueda generarse en la propia fuente de luz de iluminación 78, por ejemplo mediante un láser, un diodo láser, un LED o similares.

65 En el ejemplo de realización según la figura 3, en la fuente de luz de iluminación 78a el conductor de luz 90 irradia el haz luminoso de iluminación 79a, que en este punto es un haz luminoso divergente. Por medio de una unidad óptica

de colimación 91 posterior se paraleliza el haz luminoso de iluminación 79a y ahora llega a una transparencia 92, que sólo en la zona del eje óptico presenta una mancha negra central 93. Ahora, a través de una unidad óptica de representación 94 se dirige el haz luminoso de iluminación 79a al espejo de desviación 80 (figura 2).

5 Mediante la representación de la mancha negra central 93 sobre la superficie del cristal para gafas 50 se consigue que en la abertura del soporte tubular 54 utilizada para la medición óptica no penetre luz de iluminación. Ésta es precisamente la zona en la que el haz luminoso de medición 64 incide sobre el cristal para gafas 50. Por tanto, de este modo se evita que incida luz de iluminación a través del cristal para gafas 50 sobre el sensor 76.

10 Como ya se mencionó, delante del sensor 76 todavía puede estar previsto el segundo filtro de color 74, que para la longitud de onda de luz de la luz de iluminación actúa como filtro de bloqueo. Cuando la luz de medición por ejemplo es luz verde, entonces la luz de iluminación puede ser preferiblemente luz roja.

15 En el segundo ejemplo de realización según la figura 4 la fuente de luz de iluminación 78b presenta detrás de la salida del conductor de luz 90 también una unidad óptica de colimación 95 para el haz luminoso de iluminación divergente 79b. En este caso aguas arriba de la unidad óptica de colimación 95 está dispuesto un filtro de color 96 que por ejemplo, de la manera descrita anteriormente, puede ser un filtro rojo.

20 En el tercer ejemplo de realización según la figura 5, finalmente en la fuente de luz de iluminación 78c en el extremo libre del conductor de luz 90 está prevista una salida anular 97 que genera un haz luminoso de iluminación 79c de sección transversal anular. Éste a través de una unidad óptica de representación 98 se dirige hacia el espejo de desviación 80.

25 También en este caso, como en el ejemplo de realización según la figura 3, se forma una zona sombreada central en la que no incide luz de iluminación sobre la superficie del cristal para gafas 50 y en la que puede conducirse la luz de medición a través del cristal para gafas 50 al sensor 76.

30 La figura 6 ilustra la generación de una traslación de giro paralela, por ejemplo del retroreflector 30. Con este fin por ejemplo están previstos tres discos excéntricos 100a, 100b y 100c, que se encuentran debajo del retroreflector 30. Los discos excéntricos 100a, 100b, 100c están montados en cada caso de manera que pueden girar de forma estacionaria sobre un primer eje 101, como se indica con una flecha 102.

35 En cada caso a la misma distancia del eje 101, los discos excéntricos 100a, 100b, 100c están montados con un segundo eje 103 en el retroreflector 30, discurrendo los ejes 101 y 103 paralelos. Cuando los discos excéntricos 100a, 100b, 100c por ejemplo se accionan por medio de una correa circunferencial 104 por un árbol de accionamiento común 105 o una rueda de fricción común con la misma fase (flecha 106), el retroreflector 30 entra en un movimiento de tambaleo, como se indica con 30' y 30".

40 En este movimiento de tambaleo el centro 107 del retroreflector 30 se mueve sobre una trayectoria circular 108, cuyo radio es igual a la excentricidad, es decir, igual a la distancia entre los ejes 101 y 103. De este modo, cada punto sobre la superficie del retroreflector 30 también se mueve sobre una trayectoria circular de este tipo.

45 Los discos excéntricos 100a, 100b, 100c pueden estar dotados de masas de compensación correspondientes para compensar un desequilibrio. La medida de la excentricidad depende principalmente de la periodicidad del movimiento del retroreflector 30.

50 Se entiende que el accionamiento representado en la figura 6 sólo se entenderá a modo de ejemplo y que por ejemplo también puede utilizarse otra cantidad de discos excéntricos. También pueden emplearse otros accionamientos, como se conocen por ejemplo por las amoladoras oscilantes.

La figura 7 muestra finalmente otra variante más, en la que se trabaja sin divisor de haz (véase 24 en la figura 1 u 81 en la figura 2).

55 Con este fin la fuente de iluminación se dispone centralmente delante del objetivo de la cámara. En el ejemplo representado, transversalmente al eje 109 delante del objetivo de la cámara 110 está dispuesta una placa de vidrio planoparalela 111, que de manera céntrica lleva el extremo de una fibra guíaondas 112. De la fibra guíaondas 112 sale el haz luminoso de iluminación 113. Para evitar que la luz vuelva directamente a la cámara se ennegrece una zona pequeña 114 en el objetivo de la cámara 110.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para visualizar una marca (18; 52) sobre un cristal para gafas (16; 50), en el que se dirige un haz luminoso de iluminación (22; 79) al cristal para gafas (16; 50), que atraviesa el cristal para gafas (16; 50), tras atravesar el cristal para gafas (16; 50) se refleja en un reflector móvil (30; 56), vuelve a atravesar el cristal para gafas (16; 50), y finalmente se conduce a una cámara (36; 88) como haz luminoso de observación (34; 85), caracterizado por que el reflector (30; 56) está configurado como retrorreflector, que por un intervalo amplio de ángulos de incidencia devuelve la luz incidente esencialmente de nuevo en la misma dirección desde la que incide.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que además para medir una propiedad física del cristal para gafas (50) se dirige un haz luminoso de medición (64) al cristal para gafas (50) y a continuación se conduce hacia un sensor (76), y por que el haz luminoso de medición (64) se genera por una primera fuente de luz (62) y el haz luminoso de iluminación (79) por una segunda fuente de luz (78), que son unidades de construcción diferente.
- 15 3. Procedimiento para medir una propiedad física de un cristal para gafas (50) dotado de una marca (52), en el que se dirige un haz luminoso de medición (64) al cristal para gafas (50) y se conduce hacia un sensor (76), en el que además para visualizar la marca (52) se dirige un haz luminoso de iluminación (79) al cristal para gafas (50), que atraviesa el cristal para gafas (50), tras atravesar el cristal para gafas (50) se refleja en un reflector (56), vuelve a atravesar el cristal para gafas (50), y finalmente se conduce a una cámara (88) como haz luminoso de observación (85), caracterizado por que el haz luminoso de medición (64) se genera por una primera fuente de luz (62) y el haz luminoso de iluminación (79) por una segunda fuente de luz (78), que son unidades de construcción diferente, reflejándose el haz luminoso de iluminación (79) tras atravesar el cristal para gafas (50) en un retrorreflector (56), que por un intervalo amplio de ángulos de incidencia devuelve la luz incidente esencialmente de nuevo en la misma dirección desde la que incide, y por que se mueve (58) el retrorreflector (56).
- 20 4. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el reflector (30; 56) se mueve (42; 58) esencialmente de manera transversal a la dirección de propagación del haz luminoso de iluminación (22; 79).
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que el reflector (30; 56) se mueve esencialmente de manera periódica.
- 35 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que el reflector (30; 60) se mueve en rotación.
7. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que el reflector (30; 56) se mueve en una traslación de giro paralela.
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que el reflector (30; 56) se mueve esencialmente de manera lineal.
9. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que la frecuencia del movimiento periódico del reflector (30; 56) se adapta a una señal de sincronización de la cámara (36; 88).
- 45 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que la frecuencia se sincroniza con la señal de sincronización en cuanto al número de revoluciones.
- 50 11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que la frecuencia se sincroniza con la señal de sincronización en cuanto a la fase.
12. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 4 a 11, caracterizado por que el reflector (30; 56) se mueve a una distancia de desde 1 cm hasta 30 cm del cristal para gafas (16; 50).
- 55 13. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que se aumenta el contraste de una señal de vídeo generada en la cámara (36; 88) a partir del haz luminoso de observación (34; 85) mediante al menos una operación de convolución por vecindades finitas respectivamente.
- 60 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que se aumentan más las frecuencias espaciales altas, por ejemplo a consecuencia de un efecto diferenciador, que las frecuencias espaciales bajas.
15. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que la marca (18; 52) se determina por medio de reconocimiento de marcas a partir de una señal de vídeo generada en la cámara (36; 88) a partir del haz luminoso de observación (34; 85).

16. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por que se determina una posición del cristal para gafas (16; 50) sobre un soporte (12; 54) a partir de una señal de vídeo generada en la cámara (36; 88) a partir del haz luminoso de observación (34; 85).
- 5 17. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado por que se determina un efecto dióptrico del cristal para gafas (16; 50) a partir de una señal de vídeo generada en la cámara (36; 88).
18. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado por que el haz luminoso de iluminación (22; 79) se acopla en la trayectoria de haz del haz luminoso de observación (34; 85).
- 10 19. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 2 a 18, caracterizado por que el haz luminoso de medición (64) se acopla en la trayectoria de haz del haz luminoso de observación (85).
20. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 2 a 19, caracterizado por que el haz luminoso de medición (64) se acopla en la trayectoria de haz del haz luminoso de iluminación (79).
- 15 21. Procedimiento según la reivindicación 20, caracterizado por que el haz luminoso de iluminación (79) se oculta al menos en la zona de incidencia del haz luminoso de medición (64) sobre el cristal para gafas (50).
- 20 22. Procedimiento según la reivindicación 21, caracterizado por que el haz luminoso de iluminación (79a, 79c) se genera como haz luminoso de sección transversal anular.
23. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 2 a 22, caracterizado por que el haz luminoso de iluminación (79) y el haz luminoso de medición (64) se generan con longitud de onda de luz diferente.
- 25 24. Procedimiento según la reivindicación 23, caracterizado por que el haz luminoso de iluminación (79) se genera como luz roja y el haz luminoso de medición (64) como luz verde.
25. Procedimiento según la reivindicación 23 o 24, caracterizado por que el haz luminoso de medición (64) que incide sobre el sensor (76) se conduce a través de un filtro (74), que para la longitud de onda de luz del haz luminoso de iluminación (79) actúa como filtro de bloqueo.
- 30 26. Dispositivo para visualizar una marca (18; 52) sobre un cristal para gafas (16; 50), con
- 35 - una fuente de luz de iluminación (20; 78) dispuesta en un primer lado del cristal para gafas (16; 50) para generar un haz luminoso de iluminación (22; 79), para reconocer la marca (18; 52);
- un reflector (30; 56) dispuesto en el lado del cristal para gafas (16; 50) opuesto al primer lado;
- 40 - una cámara (36; 87) para recibir un haz luminoso de observación (34; 85) procedente del cristal para gafas (16; 50);
- primeros medios ópticos (24; 73, 80, 81, 82, 83) para guiar el haz luminoso de iluminación (22; 79) a través del cristal para gafas (16; 50); y
- 45 - segundos medios ópticos (82, 83, 85, 86) para guiar el haz luminoso de observación (34; 85) reflejado por el reflector (30; 56) a través del cristal para gafas (16; 50) hacia la cámara (36; 87),
- caracterizado por que el reflector (30; 56) está unido con un motor de accionamiento (40) para mover (42; 58) el reflector (30; 56), y estando configurado el reflector (30; 56) como retrorreflector, que por un intervalo amplio de ángulos de incidencia devuelve la luz incidente esencialmente de nuevo en la misma dirección desde la que incide.
- 50 27. Dispositivo según la reivindicación 26, caracterizado por que además están previstos:
- 55 - una fuente de luz de medición (62) de construcción diferente a la de la fuente de luz de iluminación (78) para generar un haz luminoso de medición (64) para medir una propiedad física del cristal para gafas (50);
- un sensor (76);
- 60 - terceros medios ópticos (54, 66, 68, 70, 72) para guiar el haz luminoso de medición (64) desde la fuente de luz de medición (62) hacia el cristal para gafas (50) y desde el cristal para gafas (50) hacia el sensor (76).
28. Dispositivo para medir una propiedad física de un cristal para gafas (50) dotado de una marca (52), con
- 65

- una fuente de luz de iluminación (78) dispuesta en un primer lado del cristal para gafas (50) para generar un haz luminoso de iluminación (79), para reconocer la marca (52);
 - un reflector (56) dispuesto en el lado del cristal para gafas (50) opuesto al primer lado;
 - una cámara (87) para recibir un haz luminoso de observación (85) procedente del cristal para gafas (50);
 - primeros medios ópticos (73, 80, 81, 82, 83) para guiar el haz luminoso de iluminación (79) a través del cristal para gafas (50);
 - segundos medios ópticos (82, 83, 85, 86) para guiar el haz luminoso de observación (85) reflejado por el reflector (56) a través del cristal para gafas (50) hacia la cámara (87);
 - una fuente de luz de medición (62) para generar un haz luminoso de medición (64) para medir una propiedad física del cristal para gafas (50);
 - un sensor (76); y
 - terceros medios ópticos (54, 66, 68, 70, 72) para guiar el haz luminoso de medición (64) desde la fuente de luz de medición (62) hacia el cristal para gafas (50) y desde el cristal para gafas (50) hacia el sensor (76), caracterizado por que la fuente de luz de medición (62) y la fuente de luz de iluminación (78) así como los primeros medios ópticos (73, 80, 81, 82, 83) y los terceros medios ópticos (54, 66, 68, 70, 72) son en cada caso unidades de construcción diferente, siendo el reflector (56) un retrorreflector, que por un intervalo amplio de ángulos de incidencia devuelve la luz incidente esencialmente de nuevo en la misma dirección desde la que incide, y por que el reflector (56) está unido con un motor de accionamiento (40) para mover (58) el reflector (56).
29. Dispositivo, en particular según una o varias de las reivindicaciones 26 a 28, caracterizado por que está previsto un divisor de haz (24; 81) para acoplar el haz luminoso de iluminación (22; 79) en la trayectoria de haz del haz luminoso de observación (34; 85).
30. Dispositivo según la reivindicación 29, caracterizado por que está prevista una trampa de luz (76; 75) para un porcentaje del haz luminoso de iluminación (22; 79) que atraviesa el primer divisor de haz (24; 81).
31. Dispositivo según la reivindicación 29 o 30, caracterizado por que una pupila de entrada de la cámara (36; 88) y una pupila de salida de la fuente de luz de iluminación (20; 78) están dispuestas conjugadas con respecto al divisor de haz (81).
32. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 27 a 31, caracterizado por que está previsto un medio óptico (73) para acoplar el haz luminoso de medición (64) en la trayectoria de haz del haz luminoso de observación (85).
33. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 27 a 32, caracterizado por que está previsto un medio óptico (73) para acoplar el haz luminoso de medición (64) en la trayectoria de haz del haz luminoso de iluminación (79).
34. Dispositivo según la reivindicación 33, caracterizado por que la fuente de luz de iluminación (78) presenta medios, que ocultan el haz luminoso de iluminación (79) al menos en la zona de incidencia del haz luminoso de medición (64) sobre el cristal para gafas (50).
35. Dispositivo según la reivindicación 34, caracterizado por que la fuente de iluminación (78) genera un haz luminoso de iluminación (79c) de sección transversal anular.
36. Dispositivo según la reivindicación 34 o 35, caracterizado por que la fuente de luz de iluminación (78) presenta una transparencia (92) con una mancha opaca (93) en la trayectoria de haz del haz luminoso de iluminación (79a).
37. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 27 a 36, caracterizado por que la fuente de luz de iluminación (78) y la fuente de luz de medición (62) emiten haces luminosos (64, 79) con longitud de onda de luz diferente.
38. Dispositivo según la reivindicación 37, caracterizado por que aguas arriba del sensor (76) está dispuesto un filtro (74), que actúa como filtro de bloqueo para la longitud de onda de luz del haz luminoso de iluminación (79).
39. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 26 a 38, caracterizado por que el reflector está abombado.

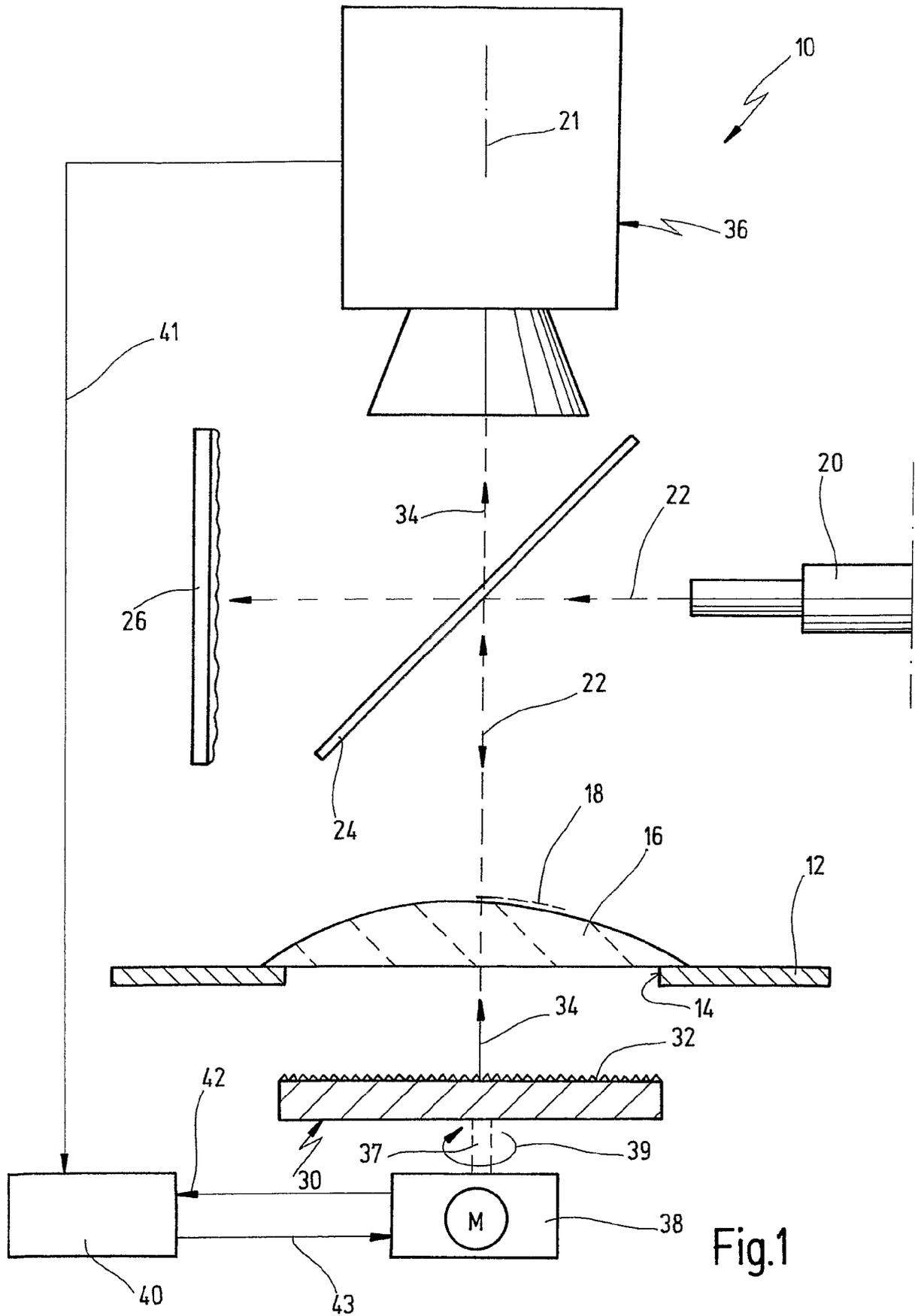


Fig.1

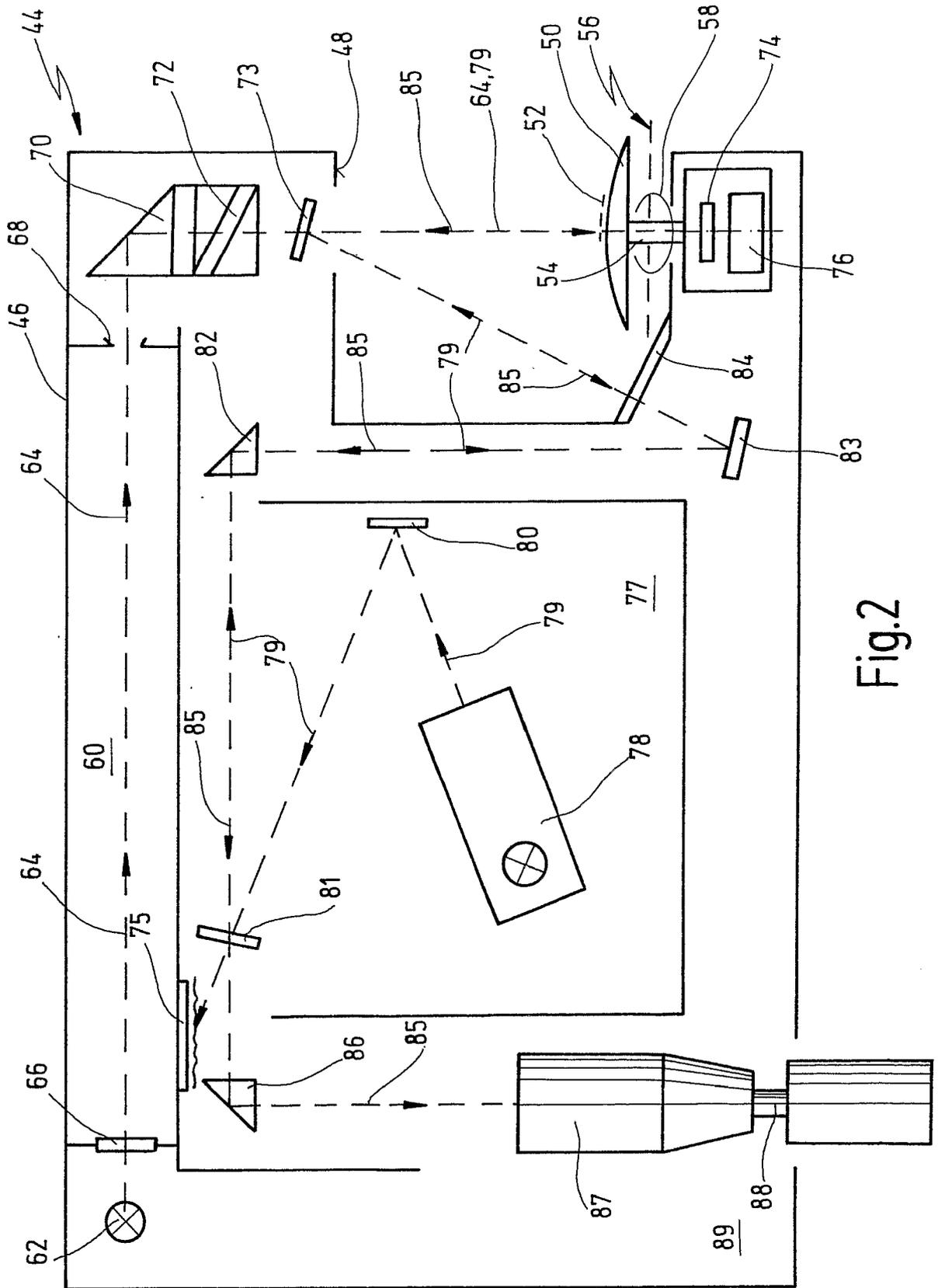


Fig.2

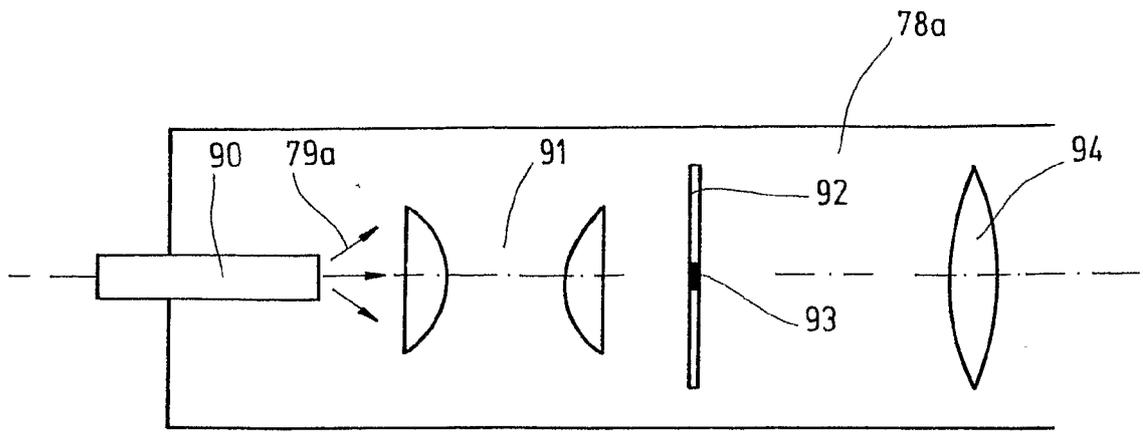


Fig.3

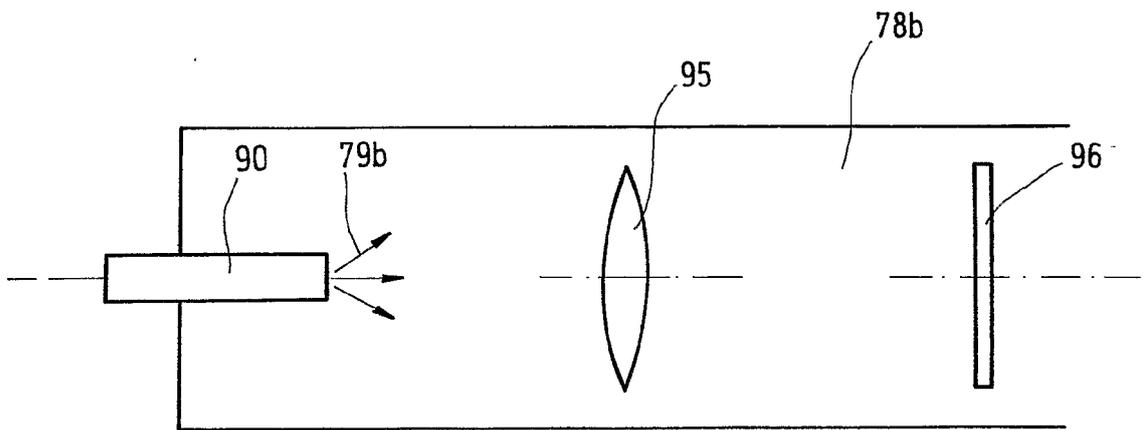


Fig.4

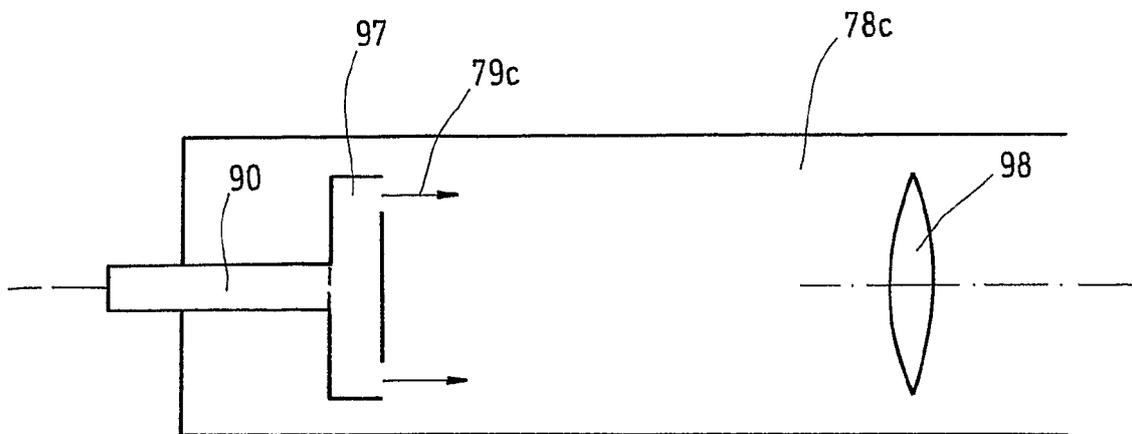


Fig.5

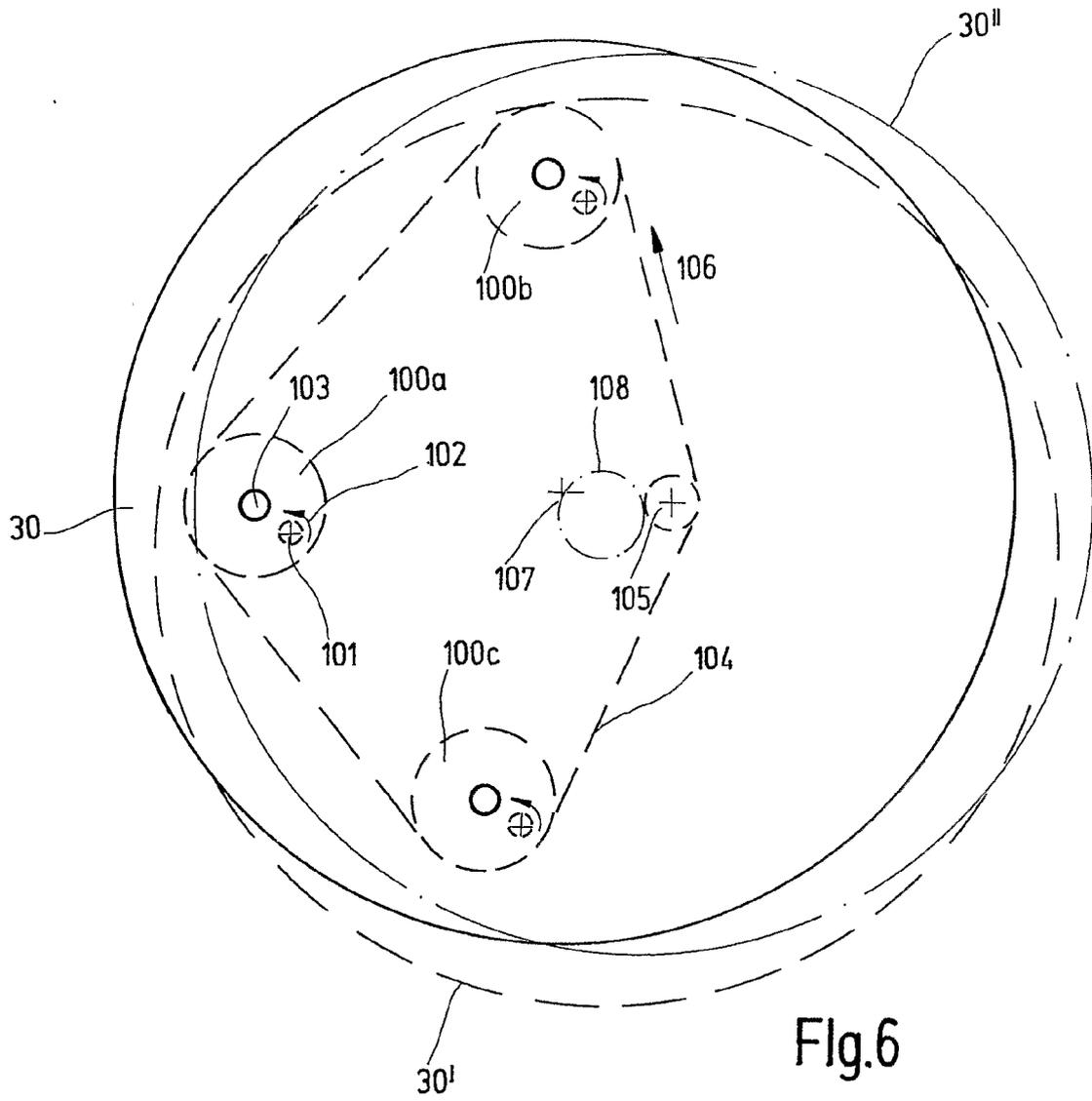


Fig.6

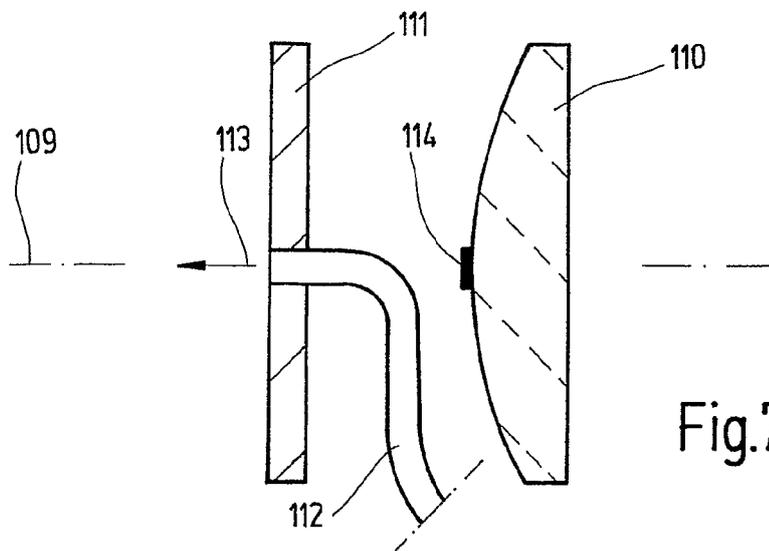


Fig.7