



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 270 053**

51 Int. Cl.:
G03B 15/00 (2006.01)
G08G 1/017 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03737906 .2**
86 Fecha de presentación : **22.05.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1509812**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2005**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para tomar fotografías de un vehículo.**

30 Prioridad: **23.05.2002 DE 102 23 923**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73 Titular/es: **ROBOT Visual Systems GmbH**
Opladener Strasse 202
40789 Monheim, DE

72 Inventor/es: **Schaller, Uwe;**
Seidel, Wolfgang y
Krüger, Ullrich

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

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 tomar fotografías de un vehículo.

5 La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para tomar fotografías de un vehículo, con el que se crea un documento gráfico (foto frontal) que es apropiado para identificar de forma clara y protegida contra la manipulación tanto al conductor del vehículo, como también la matrícula.

10 A fin de obtener con la fotografía de tráfico un documento jurídicamente utilizable según la legislación alemana, además de una asignación clara y libre de manipulación de los datos registrados como la velocidad, dirección de marcha, lugar, fecha y hora a la foto frontal, también es preciso poder identificar con claridad en la foto frontal al conductor del vehículo y la matrícula. Una asignación jurídicamente libre de duda del conductor del vehículo a la matrícula siempre se obtiene cuando la foto frontal se realiza con una única fotografía. No obstante, en este caso resultan problemas técnicos de luz que conllevan un número elevado de fotos frontales no válidas tanto en la técnica
15 de película húmeda, más aún en caso de utilizar la técnica digital, como medio fotográfico.

Para poder llevar a cabo una reproducción del conductor del vehículo, el espacio interior de los pasajeros y, por consiguiente, el conductor del vehículo deben estar suficientemente iluminados. Independientemente de la luz diurna, en una distancia entre el vehículo y la cámara fotográfica de, por regla general, entre 30 m y 12 m y a una velocidad
20 del vehículo de hasta 250 km/h, esto sólo es posible con la ayuda de un flash adicional. Por si fuera poco, también cabe la posibilidad de un tintado de los parabrisas, lo que reduce adicionalmente la intensidad de la radiación luminosa reflejada de todos modos mínimamente por el conductor del vehículo.

Por el contrario, la matrícula retrorreflectante refleja la radiación luminosa hasta prácticamente un 100%.

25 Por consiguiente se pretende, por una parte, fotografiar el vehículo en un ángulo lo más reducido posible, es decir, orientar la cámara fotográfica frontalmente al parabrisas, a fin de registrar con la cámara fotográfica el máximo posible de la radiación luminosa reflejada por el conductor del vehículo y, por otra parte, un ángulo lo más grande posible resultaría apropiado para registrar sólo un porcentaje reducido de la radiación luminosa reflejada por la matrícula.

30 Unos factores adicionales que influyen en la respectiva situación fotográfica son las condiciones luminosas que varían constantemente, la fotografía de los vehículos en distintos carriles de la calzada y las influencias meteorológicas variables.

35 Los extremos técnicos luminosos que se producen en condiciones reales, en dependencia del lugar, en un vehículo a fotografiar (espacio interior del vehículo débilmente iluminado y matrícula excesivamente iluminada) y su variación en objetos a fotografiar sucesivamente (modificación de la luz diurna, cambio de carril, etc.), exigen muchos requisitos a la dinámica del medio fotográfico.

40 En virtud de la resolución considerablemente más alta y de la dinámica claramente mayor (2^{14} tonos grises por píxel), la película húmeda se sigue utilizando preferiblemente en la fotografía de tráfico. Los píxeles iluminados de una forma extremadamente diferente pueden tratarse dentro de unos límites determinados a través de un costoso trabajo adicional en el revelado de la película, de manera que se puede ver la información de imagen.

45 En el caso de la técnica fotográfica digital, esto se logra de una forma totalmente insuficiente a causa de la resolución, que en la actualidad es aún muy baja, y de la dinámica claramente menor (2^{10} tonos grises por píxel). Mientras que la imagen del conductor del vehículo en el espacio interior de los pasajeros débilmente iluminado exige una sensibilidad y una resolución altas, la matrícula excesivamente iluminada requiere una dinámica y una resistencia a la saturación muy elevadas.

50 Además del empeño constante de mejorar la física de los medios fotográficos, también se intentan solucionar los problemas planteados en la fotografía de tráfico bien mediante mejoras en la valoración de la información de imagen, lo que representa una solución electrónica para la técnica digital, o bien se intenta influir en la imagen del objeto por medio de soluciones ópticas.

55 En el documento DE 35 35 588 A1 se da a conocer un procedimiento y un dispositivo para tomar fotografías de partes muy iluminadas o reflectantes de un campo visual a fotografiar. A fin de poder fotografiar, por ejemplo, una matrícula retrorreflectante de un vehículo junto con las demás partes del campo visual normalmente iluminadas, se coloca en el plano focal de la cámara un filtro de reducción de luz que se extiende transversalmente por el plano focal. La luminosidad de la reproducción se reduce en la zona cubierta por el filtro. Para obtener una fotografía en la que se atenúe mediante el filtro la radiación luminosa reflejada por la matrícula, la fotografía de la matrícula debe crearse en la zona del filtro. Es decir, la cámara debe orientarse con mucha exactitud al vehículo.

65 En el documento DE 198 02 811 A1 se habla de una identificación mejorada del conductor del vehículo y de la matrícula por medio de un mayor número de imágenes y el empleo de un procedimiento de contraste. No obstante, no se proporcionan datos más concretos a este respecto.

ES 2 270 053 T3

En el documento DE 297 18 274 U1 se da a conocer una grabadora de cámara para equipos de medición de velocidad que se caracteriza por un filtro degradado colocado delante del objetivo. Este filtro teñido por media cara con un matiz que fluye de la parte oscura a la parte clara se utiliza, de manera que la parte más oscura reduce sobre todo la reflexión de la matrícula. Sin embargo, la reducción localmente diferenciada sólo puede ser completamente

insuficiente, hasta tal punto que no ejerce ningún efecto cuando el filtro se encuentra cerca de o en la pupila de entrada del objetivo.

Además de las soluciones ópticas mostradas hasta ahora, en las que la radiación luminosa reflectada de la matrícula se atenúa por completo, el documento EP 0621 572 A1 ofrece un procedimiento y un dispositivo en el que se fotografían simultáneamente dos secciones de imagen distintas de una escena de tráfico con dos cámaras digitales en un ángulo diferente. Los datos de imagen electrónicos de ambas fotografías se guardan conjuntamente para asegurar las pruebas. Es cierto que aquí el problema planteado al principio de un reflejo muy diverso de las distintas secciones del objeto no se representa explícitamente como un objetivo a cumplir, no obstante, es posible que la matrícula no se ilumine excesivamente cuando se fotografía en un ángulo mayor que el ángulo de retroreflexión, mientras que la escena de poca intensidad luminosa se fotografía en un ángulo muy reducido. Una solución como ésta requiere, a causa de la necesidad de utilizar dos cámaras (aparatos fotográficos), un gran esfuerzo técnico y un alto coste para la instalación *in situ*.

Mientras que las soluciones ópticas influyen en la reproducción del objeto, las soluciones electrónicas, de las que a continuación se van a citar dos, afectan a la valoración de los datos de imagen digitales.

En el documento DE 199 60 888 A1 se describe un procedimiento y un dispositivo en el que a partir de los datos de imagen de una fotografía se crean, al menos, dos fotografías de distinta luminosidad. Para ello, los primeros 8 bits del sensor CCD, que contienen diversa información utilizable sobre el porcentaje de luminosidad, se seleccionan como imagen oscura, permitiendo identificar más fácilmente la matrícula que brilla con mucha intensidad.

Los últimos 8 bits del sensor generan la imagen clara que contiene información diversa utilizable sobre el porcentaje de oscuridad de la imagen y, por consiguiente, del conductor del vehículo. Ventajosamente, estas dos fotografías digitales se combinan entre sí, de manera que se genera una imagen en la que se puede identificar, como mínimo mejor, tanto la matrícula, como también el conductor del vehículo. Sin embargo, parece dudoso que en cualquier caso sea posible reconocer especialmente la matrícula.

Una segunda solución electrónica interesante se publica en el documento DE 100 29 578 A1. Con el procedimiento aquí descrito cabe la posibilidad de tratar por separado la exposición de la matrícula y la exposición del espacio interior de los pasajeros en la determinación de un valor teórico (exposición deseada del objeto). De este modo se pueden realizar fotografías optimizadas a la luminosidad del espacio interior de los pasajeros y fotografías optimizadas a la luminosidad de la matrícula, lo que naturalmente hace necesarias, al menos, dos fotografías.

El estado de la técnica se puede resumir como sigue a continuación. Ninguna de las soluciones expuestas asegura suficientemente la identificación del conductor del vehículo ni tampoco de la matrícula con una única fotografía de un vehículo, independientemente del medio fotográfico.

El objetivo de la invención consiste en especificar un procedimiento y un dispositivo que, con una única fotografía, cree un documento gráfico en el que estén representados tanto el conductor del vehículo como también la matrícula, de forma que se puedan reconocer visualmente sin ninguna duda, independientemente de las condiciones luminosas objetivas y del medio fotográfico. El dispositivo según la invención debe poder construirse ventajosamente mediante el equipamiento adicional de aparatos fotográficos para la fotografía de tráfico que pueden adquirirse en el mercado. Preferiblemente, este equipamiento adicional debe ser posible sin necesidad de que el usuario manipule el hardware de la cámara fotográfica ni tenga que realizar ajustes en la misma. Gracias al equipamiento adicional de la cámara fotográfica no se influye en el régimen de trabajo (por ejemplo, disparo de la fotografía y del flash, potencia del flash, lectura, almacenamiento y valoración de la información de la imagen) de la cámara fotográfica. En cuanto al manejo, no cambia nada para el usuario.

El objetivo de la invención se cumple, en relación con un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1, gracias a que el haz de luz de reproducción reflejado por el vehículo y que provoca la reproducción se divide en dos haces de luz parciales, generando el primer haz de luz parcial, con una intensidad luminosa más reducida, sólo de forma imperceptible, que la intensidad luminosa de todo el haz de luz de reproducción, una primera imagen en la que se puede reconocer bien al conductor del vehículo, mientras que el segundo haz de luz parcial, con una intensidad luminosa de menos de un 5% de la intensidad luminosa de todo el haz de luz de reproducción, genera una segunda imagen en la que se puede identificar bien la matrícula, y gracias a que las dos imágenes geométricamente idénticas se generan y almacenan en el medio fotográfico al mismo tiempo y localmente desplazadas.

En relación con un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 2, el objetivo se cumple gracias a que en la trayectoria del haz de luz de reproducción existen medios para la descomposición del haz de luz de reproducción en dos haces de luz parciales desplazados entre sí y de distinta intensidad que provocan en el medio fotográfico dos imágenes geométricamente idénticas de distinta intensidad con un desplazamiento local entre sí, generando el primer haz de luz parcial con una intensidad luminosa más reducida, sólo de forma imperceptible, que la intensidad luminosa de todo el haz de luz de reproducción, una primera imagen, mientras que el segundo haz de luz parcial, con una

ES 2 270 053 T3

intensidad luminosa de menos de un 5% de la intensidad luminosa de todo el haz de luz de reproducción, genera una segunda imagen, de manera que la primera imagen reproduce al conductor del vehículo y la segunda imagen la matrícula de una forma bien iluminada y reconocible.

5 En las reivindicaciones subordinadas 3 a 8 se exponen realizaciones ventajosas para un dispositivo según la invención.

10 La esencia del procedimiento según la invención consiste en que con una única fotografía de un campo de objeto se generan dos imágenes geométricamente idénticas desplazadas entre sí del campo de objeto en el mismo medio fotográfico. En este caso resulta fundamental para la invención que la segunda imagen se genere con una intensidad luminosa muy reducida, menor de un 5%, preferiblemente menor de un 1%, mientras que para la primera imagen se utiliza en la mayor medida posible la intensidad luminosa restante que puede ser de hasta más del 99% de la radiación luminosa que incide en el objetivo.

15 La primera imagen con una intensidad luminosa más reducida, sólo de forma imperceptible, respecto a la imagen con una intensidad luminosa total, reproduce el campo de objeto completo, siendo posible reconocer bien, como en las fotografías habituales, al conductor en la cabina para pasajeros iluminado mediante el flash y apareciendo la matrícula altamente reflectante a menudo sólo como un punto luminoso sobresaturado. Por debajo del vehículo, que casi siempre se encuentra en un pavimento de calzada pobre en contraste prácticamente homogéneo, se crea, en la primera imagen, 20 una zona pobre en contrastes.

Por el contrario, la segunda imagen es oscura casi por completo a causa de la reducida intensidad luminosa, a excepción de la matrícula que aquí está representada con una iluminación óptima.

25 Ambas imágenes (imágenes dobles) se desplazan entre sí, de tal manera que la matrícula que se puede reconocer en la segunda imagen se representa en el medio fotográfico allí donde se representan las zonas pobres en contrastes de la primera imagen sin informaciones gráficas útiles. Aquí se utiliza preferiblemente la zona por debajo del vehículo.

30 Los ensayos en la práctica han demostrado que especialmente en el uso de medios fotográficos electrónicos (sensor CCD) no se crean imágenes fantasma a causa de la reducida dinámica. La información de imagen que se puede utilizar de la segunda imagen (sólo la matrícula) se proyecta en una zona de la primera imagen en la que no existe ninguna información de imagen utilizable (sólo el pavimento de la calzada).

35 La información de imagen de ambas imágenes se almacena y procesa simultáneamente como una única imagen. De igual modo, una película húmeda, usada como medio fotográfico, experimenta una única exposición, como se acaba de describir para un sensor CCD.

40 El conductor del vehículo y la matrícula son fotografiados con una óptica de reproducción idéntica de una forma jurídicamente evidente y protegida contra la manipulación y son grabados en una foto global o bien en un juego de datos. En relación con los conocimientos sobre el desplazamiento de las imágenes, definido por la disposición técnica de los aparatos, también es posible, al menos para el medio fotográfico electrónico, una separación por datos de toda la fotografía en la primera y la segunda imagen y, por consiguiente, pudiéndose asignar con claridad.

45 En relación con la proporción a transformar técnicamente de la intensidad luminosa para ambas imágenes, resulta decisiva la cantidad de luz con la que se reproduce óptimamente la matrícula. Dado que esta proporción se puede conseguir técnicamente y, por lo tanto, la cantidad de luz que determina la segunda imagen se puede elegir muy reducida, incluso menor de un 1%, en principio existe la posibilidad, a pesar de las posibilidades técnicas de tráfico, de orientar la cámara fotográfica frontalmente hacia el vehículo.

50 A diferencia de las soluciones planteadas en el estado de la técnica que, mediante la atenuación óptica, intentan solventar, sólo con un éxito moderado, el problema de la iluminación excesiva de la matrícula, aquí se aprovecha toda la cantidad de luz que incide en el objetivo para la creación de la fotografía (en este caso compuesta de dos imágenes que se superponen).

55 Un dispositivo apropiado para la realización del procedimiento debe presentar medios que cumplan las siguientes funciones parciales:

1. Generación de un haz de luz de reproducción,
- 60 2. Separación del haz de luz de reproducción en dos haces de luz parciales bajo unas condiciones de intensidad luminosa determinada (para la creación de dos imágenes geométricamente idénticas de distinta intensidad),
3. Generación de un desplazamiento óptico entre las imágenes,
- 65 4. Representación de ambas imágenes y grabación de los datos de imagen.

Para el experto está claro que las distintas funciones parciales pueden llevarse a cabo prácticamente con medios técnicos diferentes, aunque también iguales. También cabe la posibilidad de realizar distintas funciones parciales

mediante la acción combinada de varios medios técnicos. A partir de la variedad de los medios técnicos concretos que se pueden utilizar y de su disposición unos respecto a otros, se puede crear una serie de variantes de disposición. Todas las variantes de disposición se componen fundamentalmente de un objetivo (elemento para la creación de un haz de luz de reproducción), un medio fotográfico como una película húmeda (almacenamiento químico) o de un dispositivo electrónico de sensores (almacenamiento electrónico), dispuestos en el plano focal del objetivo (elementos para la representación de las dos imágenes y grabación de los datos de imagen), así como de medios para la división del haz de luz de reproducción y para el desplazamiento de los haces de luz parciales que se crean.

Los medios para la descomposición del haz de luz de reproducción y para el desplazamiento de los haces de luz parciales que se crean, se diferencian, en relación con las distintas variantes de realización, fundamentalmente en el principio físico que ponen en práctica, en la realización técnica concreta resultante y en su disposición dentro de la variante.

En principio, estos medios pueden estar dispuestos delante del objetivo, dentro del objetivo o entre el objetivo y el medio fotográfico.

Partiendo de que el objeto a reproducir (el vehículo se encuentra siempre a una distancia prácticamente infinita del objetivo), el haz de luz de reproducción entre el objeto y el objetivo es un haz de luz paralelo.

Por consiguiente, para un equipamiento adicional de cámaras fotográficas que ya se pueden encontrar en el mercado hay que tener en cuenta la colocación de estos medios que provocan un procesamiento óptico del haz de luz, especialmente delante del objetivo. El montaje adicional de medios que actúan de forma óptica dentro del objetivo o entre el objetivo y el medio fotográfico sólo es posible, en principio, en caso de una nueva construcción de una cámara fotográfica, dado que es preciso considerar estos medios ópticos adicionales en el cálculo del sistema óptico de la cámara fotográfica, determinado por el objetivo fotográfico y el medio fotográfico. Si el experto ha leído la presente descripción, será capaz de aplicar soluciones de este tipo para nuevas construcciones de forma equivalente.

Independientemente de su disposición, los medios para la separación del haz de luz se pueden basar tanto en una descomposición del haz física, por ejemplo, con un cubo de distribución, un prisma, una placa de separación revestida o una placa de separación de Fresnel, como también en una descomposición del haz geométrica mediante una separación pupilar con proporciones de descomposición fijas o variables.

El desplazamiento de los haces de luz parciales se puede conseguir por medio de un desplazamiento del ángulo de imagen, por ejemplo, con una cuña óptica, un par de cuñas giratorias, un prisma o un espejo goniométrico (fijo o variable) o bien mediante un desplazamiento de haces paralelo, por ejemplo, con una lámina paralela (fija o variable).

El experto conoce todos estos medios técnicos concretos citados, así como otros que también son apropiados.

A continuación se explican con más detalle algunos ejemplos de realización ventajosos por medio de un dibujo. Las distintas figuras muestran:

Fig. 1a: un primer ejemplo de realización como representación en sección en una vista lateral,

Fig. 1b: un ejemplo de realización según la figura 1a en una vista cenital,

Fig. 2: adaptador de objetivo para un segundo ejemplo de realización como representación en sección en una vista lateral,

Fig. 3: adaptador de objetivo para un tercer ejemplo de realización como representación en sección en una vista lateral,

Fig. 4a: adaptador de objetivo para un cuarto ejemplo de realización como representación en sección en una vista lateral,

Fig. 4b: adaptador de objetivo según la figura 4a en una representación en sección (IVb-IVb) en la posición del ángulo de giro $\phi = 0^\circ$ con respecto al objetivo,

Fig. 4c: adaptador de objetivo según la figura 4a en una representación en sección (IVb-IVb) en la posición del ángulo de giro $\phi = 45^\circ$ con respecto al objetivo,

Fig. 4d: adaptador de objetivo según la figura 4a en una representación en sección (IVb-IVb) en la posición del ángulo de giro $\phi = 90^\circ$ con respecto al objetivo,

Fig. 5: adaptador de objetivo para un quinto ejemplo de realización como representación en sección en una vista lateral.

Dado que, como ya se ha explicado detalladamente, el procesamiento óptico se lleva a cabo de forma especialmente ventajosa en el haz luminoso paralelo delante del objetivo 1, todos los siguientes ejemplos de realización de

ES 2 270 053 T3

disposiciones se componen de una cámara fotográfica 4 con un objetivo 1, un medio fotográfico 2 en el plano focal del objetivo 1 que puede ser tanto una película húmeda, como también un sensor CCD, y de un adaptador de objetivo 3. El adaptador de objetivo 3 se construye de forma distinta para los diferentes ejemplos de realización, comprendiendo los modelos diferentes medios técnicos concretos distintos para el tratamiento del haz de luz que se integran en el adaptador de objetivo 3.

En las figuras 1a y 1b se representa un primer ejemplo de realización.

Se muestra una cámara fotográfica 4 de la que se ven, aparte de las piezas de la carcasa representadas de forma estilizada, sólo los grupos de construcción necesarios para la comprensión de la invención, en concreto el objetivo 1 y el medio fotográfico 2. El adaptador de objetivo 3 está atornillado por medio de un anillo exterior 6 a una rosca de filtro de objetivo 5 situado en la cámara fotográfica 4. En un anillo de soporte 7 ajustado dentro del anillo exterior 6 se fija una cuña óptica en forma de sección circular 8 con un ángulo α . El experto en la materia sabe que el anillo exterior 6 aquí representado constituye al menos un grupo de construcción de dos piezas, aunque sólo fuera para poder insertar el anillo de soporte 7. Se vuelve a insistir de nuevo en que las ilustraciones de los dibujos se reducen a lo esencial para representar con toda claridad las soluciones principales.

La cuña 8 divide la abertura de pupila 9 geométricamente en dos superficies parciales con lo que se define la proporción de división y la distribución de intensidad resultante para los dos haces de luz parciales generados a partir de las dimensiones de la superficie cónica 10. El anillo de soporte 7 se aloja de forma giratoria en el anillo exterior 6 y puede ser regulado por el operario por medio de una llave perforada que penetra en los agujeros 12, de manera que se provoca un desplazamiento vertical exacto de la segunda imagen formada por el haz de luz parcial que atraviesa la cuña 8, frente a la primera imagen generada por el haz de luz parcial no influenciado. El desplazamiento viene determinado por el ángulo de diafragmación de cuña $\sigma_1 = \alpha (n-1)$, siendo α el ángulo de la cuña 8 y n el índice de refracción de la cuña 8.

El lugar de la imagen 13 del primer haz de luz parcial que atraviesa sin variación la superficie libre 11 restante de la abertura de pupila 9, se produce, como de costumbre, en el eje óptico del objetivo 1 en el plano del medio fotográfico 2. El segundo haz de luz parcial que pasa por la cuña 8 incide en el ángulo de desviación de cuña σ_1 en el objetivo 1 y se reproduce así en el medio fotográfico 2 desplazado frente al eje (lugar de imagen 14 del segundo haz de luz parcial). El adaptador de objetivo 3 posee por su cara delantera opuesta al objetivo 1, una rosca con las mismas dimensiones que la rosca del filtro de objetivo 5. De este modo es posible seguir utilizando todos los adaptadores de filtro habituales existentes. En relación con instalaciones estacionarias resulta conveniente fijar y ajustar tanto la posición de la cuña 8, como también las superficies de cuña 10. Una ampliación según la invención de la disposición consistiría en una unidad de desplazamiento mecánica que configura la cuña 8 de manera que se puede desplazar en dirección radial. Así se podría llevar a cabo, especialmente en caso de dispositivos móviles y móviles - estacionarios, una optimización de la luminosidad de la segunda imagen a la actual situación de iluminación.

En la figura 2 se representa un adaptador de objetivo 3 para un segundo ejemplo de realización. Este adaptador de objetivo 3 está montado en una cámara fotográfica de forma análoga al primer ejemplo de realización.

A diferencia del primer ejemplo de realización, como medio óptico está prevista aquí un par de láminas paralelas 15 que se fija en el anillo de soporte 7 encerrando un ángulo estable α . El par de láminas paralelas 15 representa un espejo angular de ángulo fijo. El haz de luz que entra en la pupila se divide de acuerdo con la ley de Fresnel en la superficie de las láminas paralelas, que representan respectivamente una superficie óptica límite (cristal - aire o bien aire - cristal) en un haz de luz parcial que atraviesa y un haz de luz parcial reflejado. El haz de luz parcial que atraviesa constituye en el sentido de la invención el primer haz de luz parcial que se utiliza para la reproducción visible del conductor del vehículo, mientras que el haz de luz parcial reflejado constituye el segundo haz de luz parcial previsto en la descripción de la invención para la reproducción visible de la matrícula.

Si el reflejo no se elimina ópticamente de estas superficies límite, se refleja en cada superficie un 4% aproximadamente de la intensidad de la luz (en caso de paso vertical). Como consecuencia, el primer haz de luz parcial que atraviesa directamente tiene una intensidad de aproximadamente un 85% del haz de luz que penetra en la pupila. El porcentaje de luz reflejado dos veces en las superficies orientadas una hacia otra de las láminas paralelas forma el segundo haz de luz parcial con una intensidad de un 1,5% aproximadamente y abandona el par de láminas paralelas 15 con un desplazamiento de ángulo igual a la desviación del ángulo de reflexión $\sigma'_2 = 2\alpha$ con respecto al eje óptico. El resto de la luz se pierde fundamentalmente como consecuencia de la reflexión en la primera superficie límite. Es posible influir discrecionalmente en la proporción de división mediante un tratamiento óptico específico de las superficies límite.

También en este segundo ejemplo de realización, la dirección en la que se desplaza la segunda imagen se puede fijar mediante el giro del anillo de soporte 7.

De acuerdo con el mismo principio que el del segundo ejemplo de realización funciona el tercer ejemplo de realización representado en la figura 3.

Al contrario que en el segundo ejemplo de realización, el desplazamiento del ángulo puede regularse de forma variable igual a la desviación del ángulo de reflexión σ'_2 , siendo posible variar el ángulo α entre las finas placas de cristal que forman un par de láminas paralelas 15 en un margen angular α .

ES 2 270 053 T3

Por medio de un tornillo de regulación 16 dispuesto en el anillo de soporte 7, una de las dos láminas paralelas se puede inclinar de manera variable frente a la otra en un margen angular $\Delta\alpha$.

El ángulo α ajustado se puede leer en el tambor del tornillo de regulación 16.

La posibilidad de variación del desplazamiento del ángulo puede tener sentido en estaciones móviles, a fin de poder adaptar el desplazamiento de la imagen de la matrícula al tamaño del vehículo reproducido en caso de diferentes distancias de toma (aprox. 10 a 25 m).

El cuarto ejemplo de realización se caracteriza por permitir de una manera constructiva sencilla la variación de la proporción de intensidad, sin que cambie el desplazamiento vertical de la imagen. Una solución de este tipo sería especialmente ventajosa para instalaciones móviles que requieren una orientación rápida y sencilla a los distintos carriles de la vía. Como ya se ha dicho antes, la incidencia de la luz reflejada por la matrícula depende fuertemente del ángulo de visión bajo el que se reproduce el vehículo.

En las figuras 4a hasta 4c se representa un cuarto ejemplo de realización.

El anillo de soporte 7 se aloja de forma giratoria frente al anillo exterior 6 y, por consiguiente, frente a la cámara fotográfica 4. En el anillo de soporte 7 se encuentra un rodamiento de bolas pendular 17 orientado radialmente con respecto al eje óptico. En el anillo interior del rodamiento de bolas pendular 17 se ha suspendido un péndulo gravitacional 18 en el que se fija una cuña 8, de manera que el ángulo α siempre se encuentre en dirección perpendicular, por lo que la desviación de la luz también se produce siempre en dirección vertical.

Cuando el anillo de soporte 7 se gira desde la posición neutra representada en las figuras 4a y 4b hacia la derecha o hacia la izquierda, el péndulo gravitacional 18, y por lo tanto la cuña 8, giran continuamente saliendo de la trayectoria del haz luminoso del objetivo 1. Como consecuencia, varía la proporción entre la parte de la superficie cuneiforme 10 que se encuentra entre la trayectoria de la luz y la superficie libre 11. Sin influir en el desplazamiento de la segunda reproducción frente a la tercera, es posible reducir la intensidad de la segunda reproducción sin escalonamientos hasta 0 y lógicamente volverla a aumentar. Las figuras 4c y 4d muestran la posición del péndulo gravitacional 18 en el giro del anillo de soporte 7 frente a la posición neutra en 45 ó bien 90°.

En la figura 5 se representa un quinto ejemplo de realización especialmente indicado para una serie grande. Frente a los ejemplos de realización mostrados hasta ahora, este quinto ejemplo de realización se puede realizar de una forma especialmente económica con un mínimo de piezas y trabajo de montaje gracias a su construcción que resulta muy sencilla.

El adaptador de objetivo 3 se reduce aquí a su anillo exterior 6 y a la cuña 8 y se coloca sobre el objetivo 1. La cuña 8 se extiende por toda la abertura de pupila 9, por lo que, al contrario que en los ejemplos de realización con cuña 8 considerados anteriormente, todo el haz de luz de reproducción pasa por la cuña 8. Los dos haces de luz parciales se forman, por una parte, por refracción a la salida de la cuña 8 y por la doble reflexión en la cuña 8. Los dos haces de luz parcial se desvían aquí frente al eje óptico en un desplazamiento angular. El primer haz de luz parcial se desvía por refracción en un ángulo de desviación de cuña $\sigma_1 = \alpha (n-1)$ y el segundo haz de luz parcial por reflexión en la desviación del ángulo de reflexión $\sigma_2 = 2 \alpha$. El ángulo α es igual que en las cuñas 8 de los otros ejemplos de realización, un ángulo frente a una perpendicular al eje óptico, es decir, la superficie de entrada de la cuña 8 se encuentra verticalmente sobre el eje óptico, mientras que la superficie de salida se dispone inclinada en un ángulo α con respecto a esta vertical.

Listado de las referencias empleadas

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Objetivo |
| 2 | Medio fotográfico |
| 3 | Adaptador de objetivo |
| 4 | Cámara fotográfica |
| 5 | Rosca de filtro de objetivo |
| 6 | Anillo exterior |
| 7 | Anillo de soporte |
| 8 | Cuña |
| 9 | Abertura de pupilas |

ES 2 270 053 T3

	10	Superficie cuneiforme
	11	Superficie libre
5	12	Agujero
	13	Lugar de imagen del primer haz de luz parcial
	14	Lugar de imagen del segundo haz de luz parcial
10	15	Par de láminas paralelas
	16	Tornillo de regulación
15	17	Rodamiento de bolas pendular
	18	Péndulo gravitacional

20	Ángulo de giro	φ
	Ángulo	α
	Índice de refracción	n
25	Ángulo de desviación de cuña	σ_1
	Desviación del ángulo de reflexión	σ'_2

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para tomar fotografías de un vehículo en el que un flash es dirigido al vehículo durante su
 5 reproducción en un medio fotográfico (2), **caracterizado** porque el haz de luz de reproducción reflejado por el vehículo
 y que provoca la reproducción, se divide en dos haces de luz parciales, generando el primer haz de luz parcial con
 una intensidad luminosa más reducida sólo de forma imperceptible que la intensidad luminosa de todo el haz de luz
 de reproducción, una primera imagen en la que se puede reconocer bien al conductor del vehículo, mientras que el
 10 segundo haz de luz parcial con una intensidad luminosa de menos de un 5% de la intensidad luminosa de todo el
 haz de luz de reproducción, genera una segunda imagen en la que se puede identificar bien la matrícula y porque las
 dos imágenes geométricamente idénticas se generan y almacenan en el medio fotográfico (2) de forma simultánea y
 localmente desplazada.

2. Dispositivo para tomar fotografías de un vehículo con una cámara fotográfica (4) que se compone de un objetivo
 15 (1) para la generación de un haz de luz de reproducción y de un medio fotográfico (2) en el plano focal del objetivo
 (1), **caracterizado** porque en la trayectoria del haz luminoso del haz de luz de reproducción existen medios para la
 descomposición del haz de luz de reproducción en dos haces de luz parciales desplazados el uno con respecto al otro
 y de distinta intensidad que provocan en el medio fotográfico (2) dos imágenes geométricamente idénticas de distinta
 20 intensidad con un desplazamiento local entre sí, generando el primer haz de luz parcial con una intensidad luminosa
 más reducida sólo de forma imperceptible que la intensidad luminosa de todo el haz de luz de reproducción, una
 primera imagen, mientras que el segundo haz de luz parcial con una intensidad luminosa de menos de un 5% de la
 intensidad luminosa de todo el haz de luz de reproducción, genera una segunda imagen, de manera que la primera
 imagen reproduce al conductor del vehículo y la segunda imagen la matrícula de forma bien iluminada y reconocible.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los medios están dispuestos en dirección de repro-
 25 ducción delante del objetivo (2) como parte integrante de un adaptador de objetivo (3) en la trayectoria del haz de luz
 de reproducción.

4. Dispositivo según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque los medios consisten en un par de láminas
 30 paralelas (15) que encierran entre sí un ángulo (α), de manera que mediante la descomposición física del haz, la parte
 de la radiación luminosa conducida por reflexión a las superficies de las láminas paralelas, forma el primer haz de luz
 parcial y la parte de radiación luminosa que atraviesa forma el segundo haz de luz parcial, desviándose el primer haz
 de luz parcial en un desplazamiento angular igual a la desviación del ángulo de reflexión $\sigma_2 = 2 \alpha$ con respecto al eje
 óptico.

5. Dispositivo según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque como medio se utiliza una cuña (8) con un índice
 35 de refracción (n) y un ángulo (α) que penetra en la trayectoria del haz luminoso de reproducción y que mediante la
 descomposición geométrica del haz desvía la parte de radiación luminosa que incide en la superficie cuneiforme (10)
 que penetra en la trayectoria del haz luminoso de reproducción como segundo haz de luz parcial en un desplazamiento
 40 angular igual al ángulo de desviación de cuña $\sigma_1 = \alpha (n-1)$ y no influye en la parte de radiación luminosa que no se
 extiende por la superficie cuneiforme (10) como primer haz de luz parcial.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la superficie cuneiforme (10) se puede mover hacia
 45 dentro y hacia fuera de la trayectoria del haz luminoso de reproducción, variando la superficie ópticamente activa de
 la superficie cuneiforme (10), lo que tiene como consecuencia un cambio de la intensidad, especialmente del segundo
 haz de luz parcial.

7. Dispositivo según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque como medio se utiliza una cuña (8) con el
 50 índice de refracción (n) y un ángulo (α) que por medio de la descomposición física del haz luminoso desvía el primer
 haz de luz parcial mediante refracción en un desplazamiento angular igual al ángulo de desviación de cuña $\sigma_1 = \alpha (n-1)$
 respecto al eje óptico y desvía el segundo haz de luz parcial mediante reflexión en un desplazamiento angular igual
 a la desviación del ángulo de reflexión $\sigma_2 = 2 \alpha$ con respecto al eje óptico.

8. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque en la cara del adaptador de objetivo (3) orientado
 55 hacia el objetivo (1) existe una rosca exterior a través de la cual el adaptador de objetivo (3) está unido a una rosca
 de filtro de objetivo (5) existente en el objetivo (1) y porque en la cara opuesta al objetivo (1) se encuentra una rosca
 interior igual a la rosca de filtro de objetivo (5) que permite el montaje adicional de un filtro.

60

65

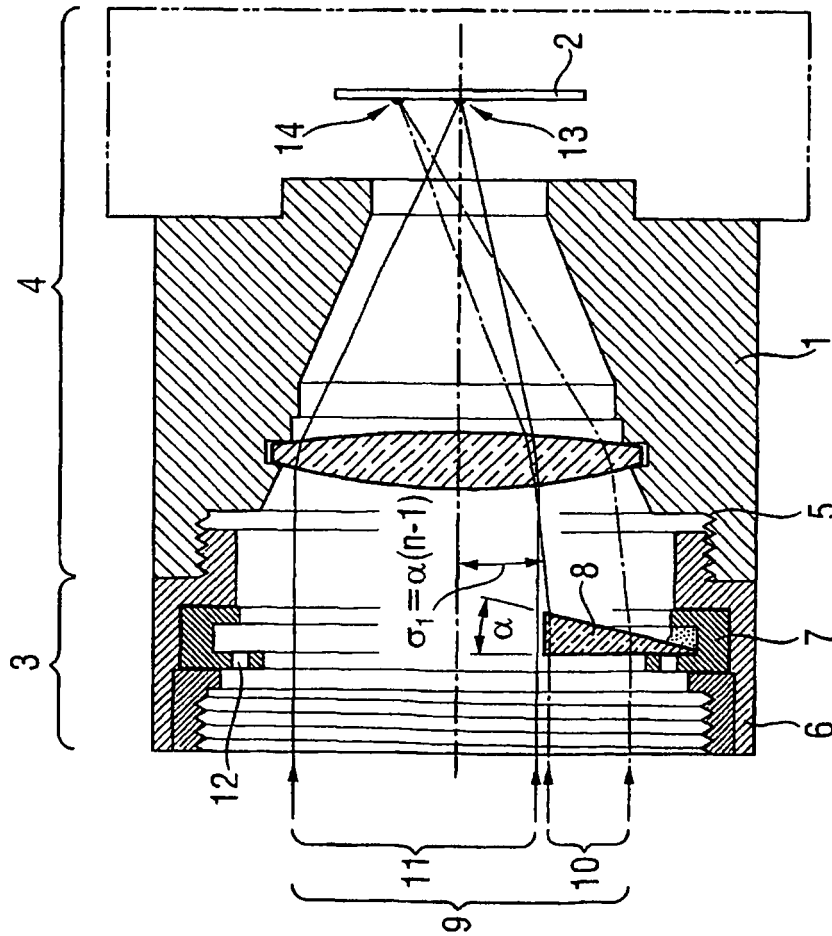


Fig. 1a

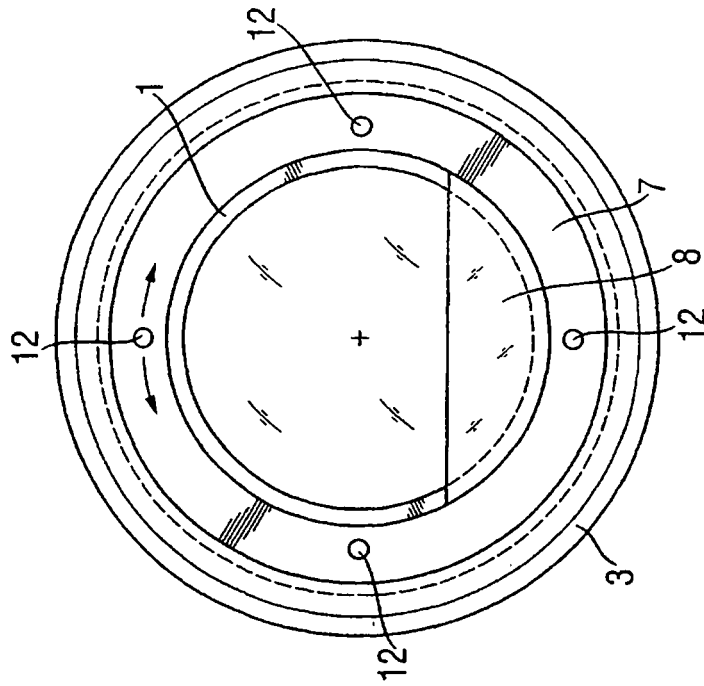


Fig. 1b

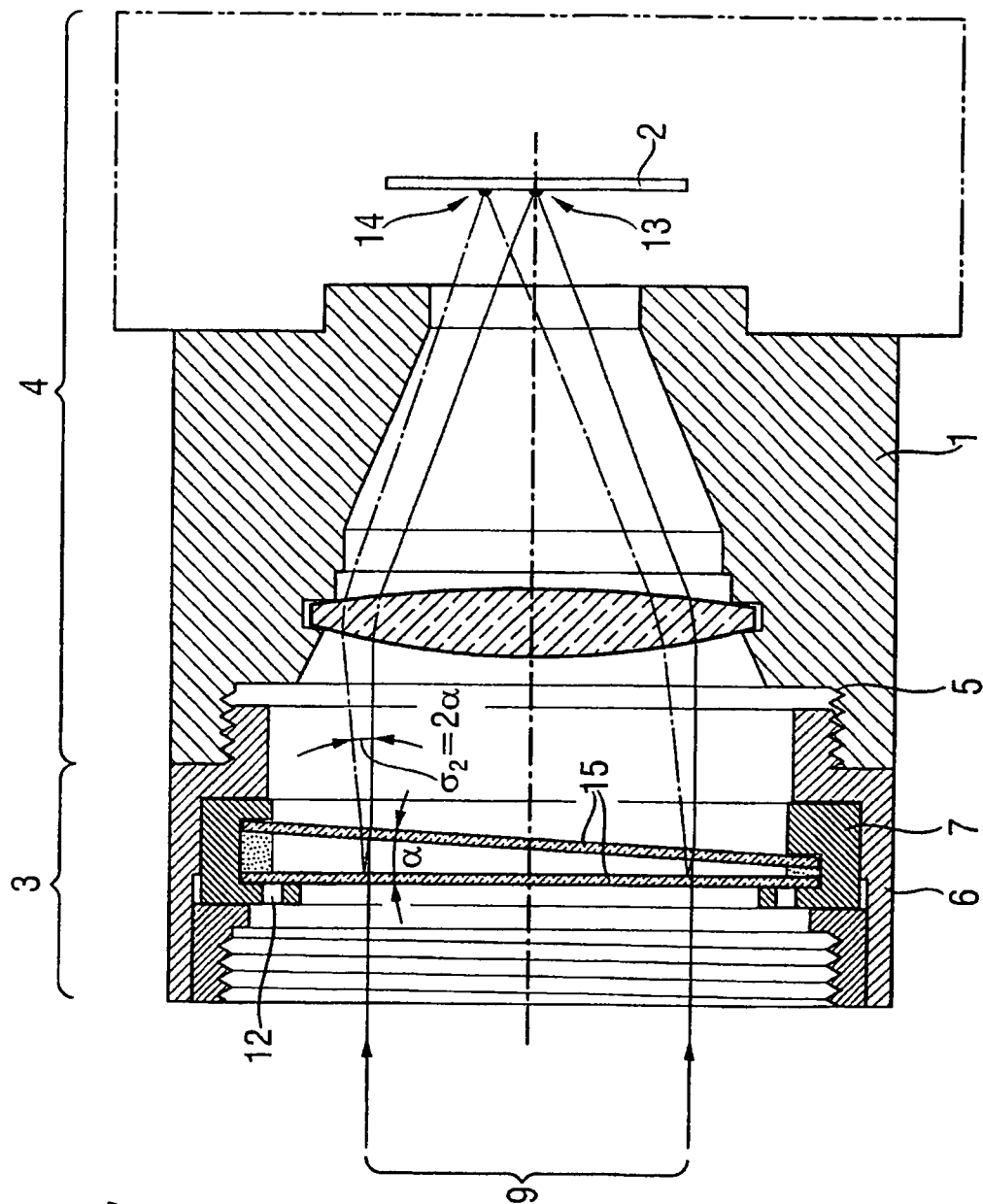


Fig. 2

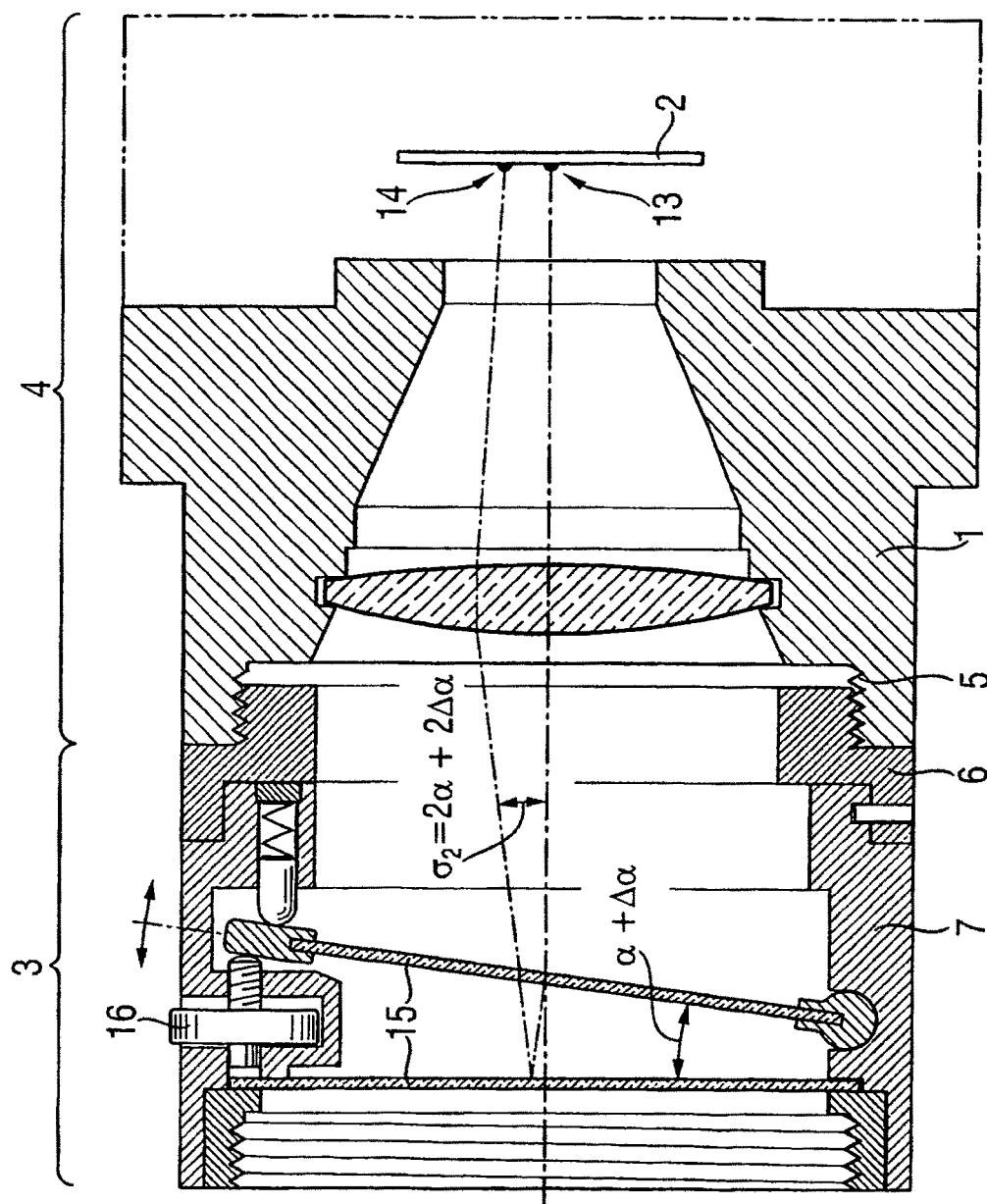


Fig. 3

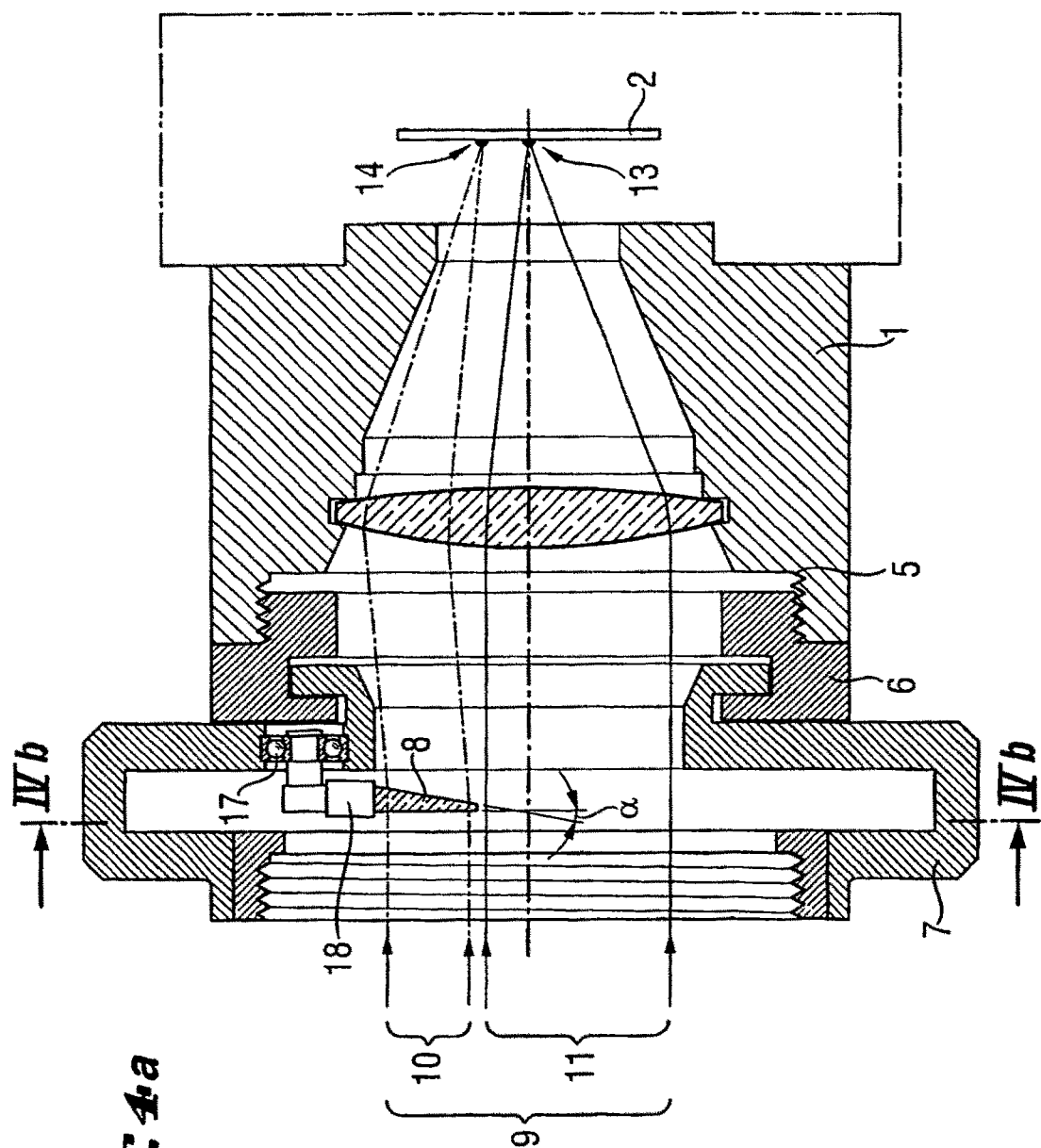


Fig. 4.b

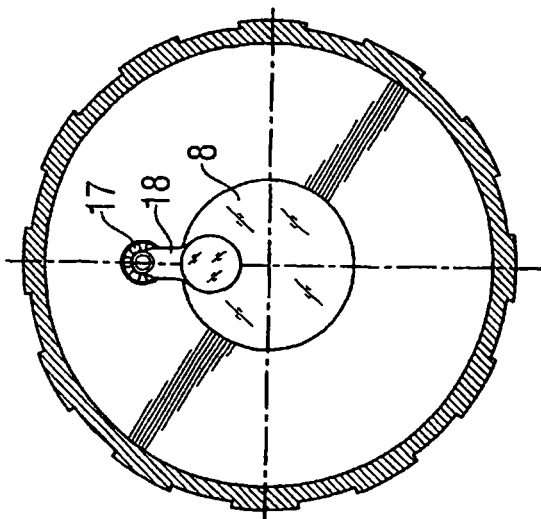


Fig. 4.c

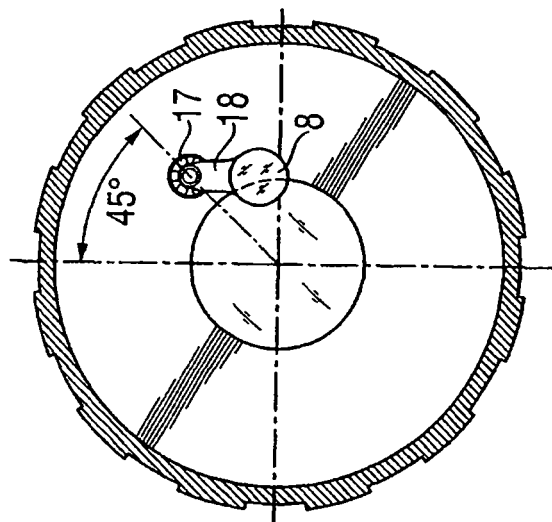
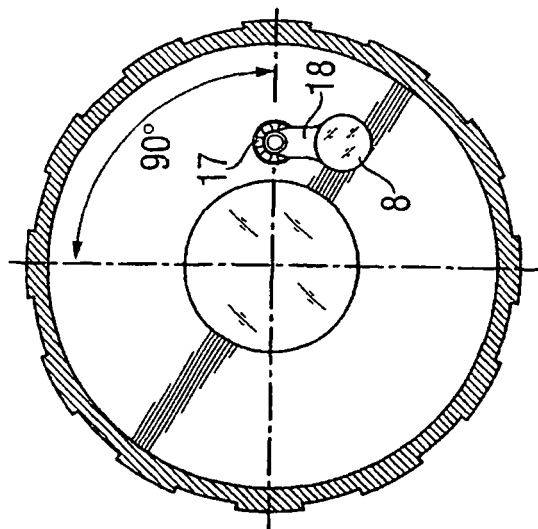


Fig. 4.d



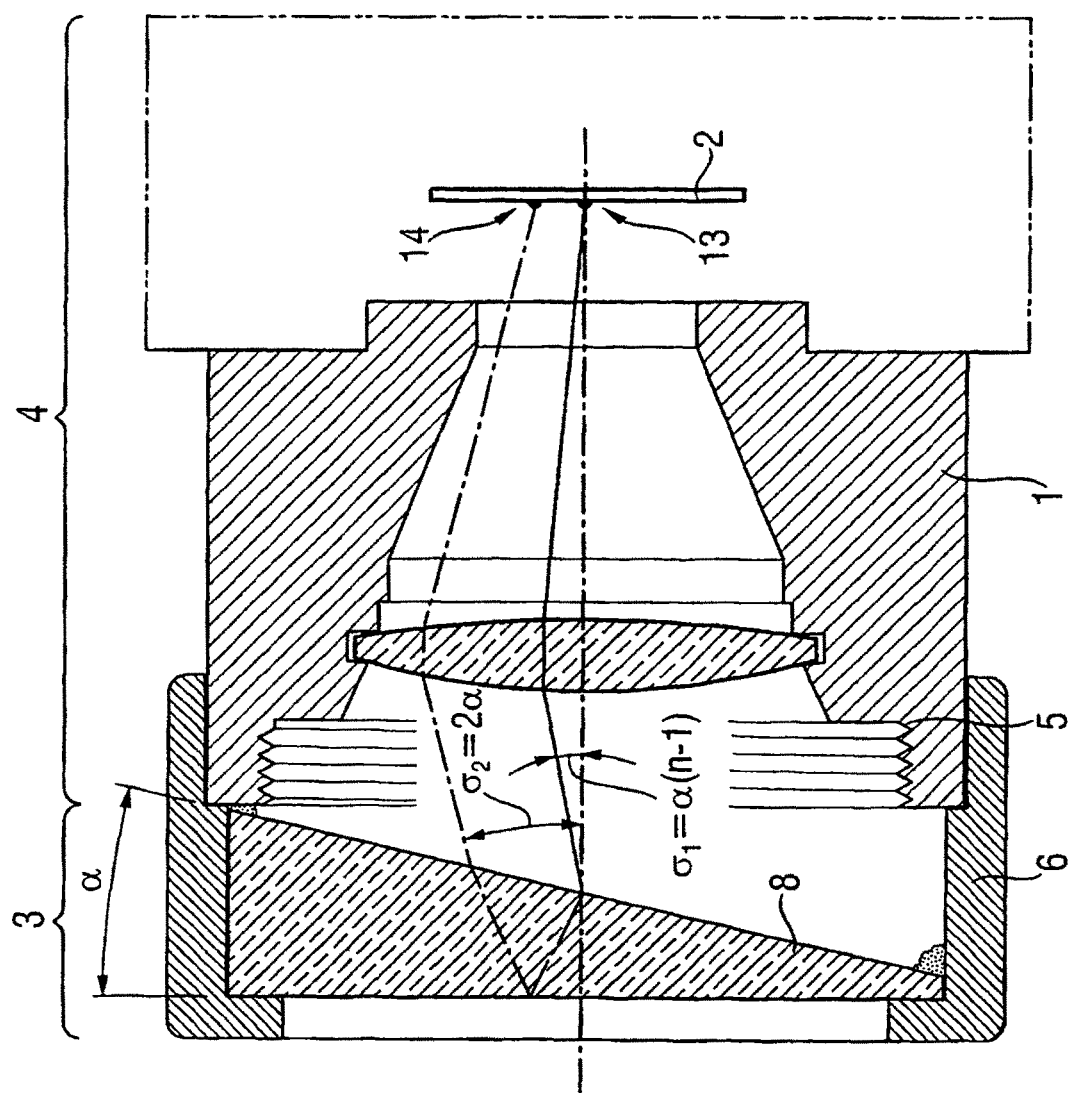


Fig. 5