(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 498 945**

(51) Int. Cl.:

G02B 23/14 (2006.01)
F41G 1/38 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2012** **E 12153240 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014** **EP 2495599**

(54) Título: **Mira telescópica con pupila de salida ampliada**

(30) Prioridad:

02.03.2011 DE 102011001044

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.09.2014

(73) Titular/es:

SCHMIDT & BENDER GMBH & CO. KG (100.0%)
Am Grossacher 42
35444 Biebertal, DE

(72) Inventor/es:

HESSE, HELKE KAREN

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 498 945 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

Mira telescópica con pupila de salida ampliada

La invención se refiere a una mira telescópica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Las miras telescópicas se emplean en la caza y en el campo militar para divisar por medio de armas objetos a grandes distancias. A tal fin, disponen de una disposición de lentes dentro de una carcasa, que amplía el blanco. En particular, la disposición de lentes presenta al menos un objetivo y un ocular. El objetivo es un sistema óptico colector para la reproducción óptica real del blanco y el ocular en un sistema de lentes, a través del cual se mira con un ojo en la disposición de lentes.

Una imagen intermedia arrojada por un primer plano de la imagen en el lado del objetivo se reproduce ampliada en un segundo plano de la imagen en el lado del ocular. Ampliaciones grandes permiten campos de visión sólo limitados, que no permite, en particular a distancias cortas, una visión de conjunto sobre un fragmento mayor de la imagen. Para poder recibir en el visor efectivamente también estos objetos, el estado de la técnica prevé una ampliación variable, el llamado Zoom. Además, el objeto apuntado con el visor se desplaza lateralmente en el primer plano de la imagen en el lado del objetivo y se reproduce de pie sobre la cabeza y, por lo tanto, debe alinearse. Para la alineación de la imagen se emplea, por lo tanto, un sistema de inversión dentro de la mira telescópica.

Con frecuencia, el sistema de inversión posibilita también una ampliación variable, a cuyo fin se realiza un desplazamiento axial independiente o bien definido la mayoría de las veces de dos elementos ópticos. A los elementos ópticos pertenecen en este caso, entre otros, lentes y lentes de masilla. De esta manera, se alinea una imagen intermedia generada en el primer plano de la imagen en el lado del objetivo y se reproduce ampliado en el segundo plano de la imagen, donde se observa.

Como complemento, se pueden disponer otras lentes para la corrección de los diferentes errores de la imagen en el alta telescópica, tal como por ejemplo acromatos para la eliminación de errores de color. Para poder visualizar un objetivo, está dispuesta una llamada retícula, por ejemplo un punto de mira, en el primero o segundo plano de la imagen.

En una mira telescópica de este tipo es un inconveniente que la pupila de salida depende de la pupila de entrada y de la ampliación ajustada. En este caso, la pupila de entrada es la imagen del diafragma en el lado del objetivo, que pude adoptar como máximo el diámetro libre del objetivo. La pupila de salida resultante es la imagen ocular del diafragma y puede adoptar como máximo el diámetro del objetivo dividido por la medida de la ampliación. Cuando se eleva la ampliación del alta telescópica, se reduce, por lo tanto, la pupila de salida en el ocular. En el caso de un diámetro del objetivo de 50 mm y una ampliación de 25 veces, la pupila de salida tiene como máximo 2 mm. Cuanto menos es la pupila de salida, tanto más exacto debe posicionarse el ojo del tirador con respecto a ésta.

Para e tirador, la pupila de salida pequeña significa, por una parte, que ésta se halla mal. Especialmente en el caso de aplicaciones en combate cuerpo a cuerpo, esto es un inconveniente considerable, puesto que el disparador no puede visualizar el objetivo, mientras el ojo no está posicionado correctamente con respecto a la pupila de salida. Por otra parte, precisamente en miras telescópicas de alta ampliación con campo de visión correspondientemente pequeño con grandes ampliaciones, la sensibilidad frente a los movimientos del mira telescópica es muy alta y solamente es posible una visualización tranquila todavía con arma colgada. Para el ojo humano con una pupila máxima de 7 mm de diámetro, pupilas de salida de menos de 2 mm se consideran ya muy pequeñas.

A tal fin, las miras telescópicas de ampliación grande en el estado de la técnica requieren diámetros muy grandes del objetivo, para poder preparar, en general, todavía pupilas de salida suficientemente grandes. Éstas hacen la mira telescópica grande, pesada y poco manejable. Además, los objetivos grandes no son deseables sobre todo en el empleo militar en virtud de la visibilidad desde grandes distancias. También los costes del material para la carcasa de la mira telescópica y las lentes se incrementan a medida que aumenta el tamaño de construcción.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es realizar la pupila de salida lo más grande posible y con preferencia independientemente de la ampliación ajustada de un mira telescópica, debiendo provocar la solución una complejidad mecánica reducida y costes reducidos. Además, la mira telescópica debe permanecer sencilla y cómoda de manejar y debe presentar una duración de vida útil larga.

Las características principales de la invención se indican en la parte de caracterización de la reivindicación 1. Las configuraciones son objeto de las reivindicaciones 2 a 11.

En el caso de un mira telescópica con un objetivo y un sistema de inversión, en el que entre el objetivo y el sistema de inversión está dispuesto un primer plano de la imagen así como sobre el lado del sistema de inversión, que está alejado del objetivo, está dispuesto un segundo plano de la imagen, y en el que una imagen intermedia arrojada desde el objetivo en el primer plano de la imagen está reproducida alineada en el segundo plano de la imagen, la

invención prevé que sobre el lado del sistema de inversión, que está alejado del objetivo esté dispuesta una instalación óptica para la visualización de la imagen intermedia presente en el segundo plano de la imagen.

Una instalación óptica de este tipo es adecuada para hacer visible la imagen intermedia presente en el segundo plano de la imagen. Esto se realiza, por ejemplo, en una configuración de la instalación óptica con una pantalla de enfoque a través del principio de retro-proyección. A través de la instalación óptica, el tirador puede considerar la imagen directamente sobre la instalación óptica. El tirador no tiene que posicionar, por consiguiente, su ojo ya exactamente delante del alta telescópica, sino que puede mirar también desde un ángulo o fuera del eje óptico sobre la instalación óptica. De esta manera puede detectar un objeto de una manera esencialmente más rápida. En este caso, la mira telescópica se puede construir por medio de componentes ópticos más sencillos y cuesta correspondientemente menos. La complejidad mecánica no se eleva igualmente o solamente se eleva en una medida no esencial, con lo que existe una función segura de la mira telescópica de acuerdo con la invención en las más diferentes condiciones de aplicación. Además, la mira telescópica se puede manejar adicionalmente de manera fácil y confortable.

Típicamente, los objetivos utilizados presentan, además de una lente de objetivo, también un primer acromato de objetivo, estando dispuesto este último sobre el lado de la lente de objetivo alejado o dirigido hacia el sistema de inversión. De esta manera, se puede evitar errores de color, que son provocados en otro caso por diferentes índices de refracción de las diferentes longitudes de ondas ópticas. Adicionalmente, el objetivo puede presentar un segundo acromato de objetivo, estando dispuesto éste sobre el lado del objetivo que está dirigido hacia el sistema de inversión.

La instalación óptica está dispuesta con preferencia en el segundo plano de la imagen, puesto que esta posición es la más adecuada para poder hacer visible una imagen de alta calidad con la instalación óptica. No obstante, elementos ópticos adicionales en o junto al segundo plano de la imagen podrían requerir que la instalación óptica no pueda adoptar esta posición. Con preferencia, la instalación óptica se dispone en tal caso, sin embargo, lo más cerca posible del segundo plano de la imagen.

En el primer plano de la imagen del mira telescópica puede estar dispuesta, además, una retícula. No obstante, de manera alternativa también es posible que la instalación óptica presente una retícula. Tal retícula podría estar enmasillada, por ejemplo, con el resto de la instalación óptica. Para posibilitar también un empleo en el caso de crepúsculo u oscuridad, la retícula puede ser también una retícula iluminada. El tirador puede visualizar de esta manera exactamente un blanco en diferentes condiciones de empleo.

La invención es especialmente ventajosa cuando el sistema de desviación presenta un primer elemento óptico y un segundo elemento óptico, de manera que con preferencia el primer elemento óptico es móvil y está dispuesto en el lado del objetivo en el sistema de inversión y el segundo elemento óptico es móvil y está dispuesto sobre lados del segundo plano de la imagen en el sistema de inversión, con lo que la imagen intermedia arrojada en el primer plano de la imagen está reproducida con una ampliación variable en el segundo plano de la imagen. A pesar de los diferentes ajustes de la ampliación, el tirador, en el caso de una ampliación grande, no tiene que posicionar su ojo exactamente delante de la mira telescópica. De manera totalmente independiente de la ampliación, la imagen intermedia presente en el segundo plano de la imagen se hace visible a través de la instalación óptica. Por lo tanto, en el caso de ampliaciones grandes, es esencialmente más fácil para el tirador llevar el blanco al visor y observarlo durante un periodo de tiempo más largo. Las ventajas se contemplan especialmente en el caso de un zoom 6 veces mayor, con preferencia 10 veces mayor y de manera especialmente preferida 15 veces mayor.

Una configuración de la invención prevé que entre el primer elemento óptico y el primer plano de la imagen esté dispuesta una lente de campo. Esta sirve para la concentración de una trayectoria de los rayos. Con lo que un tubo medio de los prismáticos se puede configurar más esbelto, por ejemplo con 1”, 30 mm o 34 mm de diámetro. El tubo de los prismáticos no es, por lo tanto, tan grande, actúa de manera más elegante y confortable en la manipulación. En particular, las torres de ajuste dispuestas también en el tubo medio para el ajuste de la mira telescópica no sobresalen demasiado.

A tal fin, entre la lente de campo y el primer plano de la imagen puede estar dispuesta una lente de campo de corrección, estando dispuesta la lente de campo de corrección con preferencia en el primer plano de la imagen. Por medio de una lente de campo de corrección de este tipo se pueden corregir errores de la imagen, con lo que se genera una imagen clara, nítida, de color correcto e iluminada hasta el borde para el tirador. En este caso existe la posibilidad de que la lente de campo de corrección esté enmasillada con una retícula, si ésta está prevista en el primer plano de la imagen. Los componentes ópticos enmasillados tienen ventajas con respecto a la facilidad de montaje y al número de los medios de fijación que deben preverse. Además, un grupo de componentes enmasillados es poco propenso a contaminaciones.

Especialmente en el caso de miras telescópicas de zoom alto se ha revelado que es ventajoso que entre el segundo elemento óptico y el primer plano de la imagen esté dispuesta una instalación de desviación del rayo, que es con preferencia una lente de dispersión. En este caso se puede tratar de una lente enmasillada con propiedades

acromáticas. Tal lente eleva la ampliación de una mira telescópica con el mismo tamaño de construcción. Así, por ejemplo, la instalación de desviación del rayo podría ser una lente de Barlow. Adicionalmente es previsible que a instalación de desviación del rayo sea móvil axialmente de la misma manera que los elementos ópticos. Una instalación de desviación del rayo fija estacionaria eleva, sin embargo, esencialmente menos la complejidad mecánica.

En una configuración alternativa de la invención está previsto que el sistema de inversión esté configurado por una fibra óptica que se extiende desde el primer plano de la imagen hasta el segundo plano de la imagen. En efecto, por medio de la fibra óptica no es posible una ampliación variable dentro del sistema de desviación, en cambio, la imagen sobre el segundo plano de la imagen es muy brillante y clara. De esta manera, también la imagen que se hace visible desde la instalación óptica en el segundo plano de la imagen es muy clara y risca en contrastes.

De manera especialmente preferida, sobre el lado del segundo plano de la imagen, que está alejado del sistema de inversión, está dispuesto un ocular. Éste sirve para la ampliación de la imagen hecha visible por la instalación óptica. El ocular tiene la ventaja esencial de que la imagen relativamente pequeña hecha visible por la instalación óptica se puede observar claramente mejor. Puesto que la imagen hecha visible por la instalación óptica tiene el mismo diámetro independientemente de la ampliación seleccionada, también la pupila de salida tiene siempre el mismo diámetro. Los requerimientos planteados al posicionamiento del ojo con respecto al ocular son, por lo tanto, independientes de la ampliación seleccionada. A través de la ampliación del ocular se pueden registrar incluso objetivos a distancia muy grande de una manera confortable y rápida así como se pueden observar durante un periodo de tiempo más largo.

El ocular puede presentar, además, de una lente ocular, también un acromato de ocular, estando dispuesto este último sobre el lado de la lente ocular alejado o dirigido sobre el sistema de inversión. Tal acromato de ocular puede reducir de la misma manera los errores de color, que son provocados en otro caso por índices de refracción diferentes de las diferentes longitudes de ondas de luz.

Además, una configuración de la mira telescópica prevé que la instalación óptica tenga un ángulo de radiación, de manera que la apertura numérica alejada del sistema de inversión de la imagen intermedia presente en el segundo plano de la imagen es mayor que la apertura de numérica en el lado del sistema de inversión. Con preferencia, el ángulo de radiación es tan grande que la apertura numérica alejada del sistema de inversión es igual o mayor que una apertura numérica del ocular que se conecta y esto es especialmente preferido también con la ampliación máxima de la mira telescópica. La pupila de salida tiene de esta manera siempre el diámetro máximo posible para el ocular utilizado, lo que hace muy fácil el posicionamiento del ojo delante del ocular. Por lo tanto, para el tirador, incluso con ampliaciones grandes, es muy confortable llevar un blanco al visor y observarlo durante un periodo de tiempo más prolongado. No obstante, las pérdidas de claridad a través del ángulo de radiación podrían requerir que la pupila de salida no se ensanche hasta el diámetro máximo posible. También un ensanchamiento parcial representa ya una gran ventaja.

En una configuración, la instalación óptica presenta un difusor. Un difusor de este tipo es adecuado para dispersar luz, con lo que la imagen intermedia presente en el segundo plano de la imagen es visible. De acuerdo con la intensidad de la difusión se puede diseñar el ángulo de radiación, en particular de tal manera que la pupila de salida es grande y la calidad de la imagen es a pesar de todo lo más alta posible.

El difusor puede ser en este caso una pantalla de enfoque con una primera superficie mateada plana y con una segunda superficie pulida plana. Tal pantalla de enfoque es especialmente sencilla de fabricar y los costes de fabricación son de manera correspondiente reducidos. Regularmente, tales pantallas de enfoque se designan también como discos de dispersión. Idealmente, la pantalla de enfoque está dispuesta perpendicularmente al eje óptico.

Se consigue una calidad de la imagen especialmente alta cuando la primera superficie está dispuesta en el segundo plano de la imagen. La primera superficie está fabricada en este caso con preferencia a través de decapado químico o esmerilado o es una microestructura. La microestructura puede ser, por ejemplo, una microestructura de panal de abejas generada técnicamente.

Además, está previsto que la segunda superficie esté dispuesta sobre el lado de segundo plano de la imagen que está alejado del sistema de inversión. De esta manera, la imagen sobre la pantalla de enfoque tiene una calidad muy alta de la imagen. Además, no se desplaza de esta manera el segundo plano de la imagen, con lo que se pueden asumir disposiciones ópticas ya diseñadas. Por lo tanto, esto es especialmente ventajoso, puesto que se pueden asumir componentes de herramientas existentes. De esta manera, los costes de fabricación de la mira telescópica son reducidos, puesto que son necesarias menos herramientas nuevas para componentes de alta precisión.

Otra configuración de la invención prevé que el difusor sea un elemento holográfico. Un difusor de este tipo es adecuado para hacer visible una imagen muy clara y rica en contaste en la retro-proyección. Además, un difusor de este tipo tiene una característica de radiación definida muy exacta, con lo que se consigue una alta calidad de la

imagen.

Como otro elemento adicional se puede disponer un amplificador de la imagen entre el segundo plano de la imagen y la instalación óptica. Los amplificadores de la imagen están constituidos la mayoría de las veces por tubos de electrones, que amplifican cantidades pequeñas de luz, de manera que con una intensidad reducida de la luz, por ejemplo, en el crepúsculo, se hace visible una imagen clara por la instalación óptica.

Además, una fibra óptica puede estar dispuesta entre el segundo plano de la imagen y la instalación óptica, de manera que la fibra óptica toca tangencialmente el segundo plano de la imagen sobre el lado alejado del sistema de inversión. Una fibra óptica es un elemento óptico, que está constituido por muchas fibras ópticas dispuestas paralelas como conductores de luz. La mayoría de las veces, éstas se funden entre sí para formar un bloque mecánicamente homogéneo. A través de la característica de las fibras, la imagen en el lado de entrada del segundo plano de la imagen corresponde a la imagen en el dorso de la fibra óptica. Por lo tanto, la fibra óptica se encuentra en el segundo plano de la imagen. No obstante, el plano de la imagen en el lado de salida podría designarse también como tercer plano de la imagen. Detrás de la fibra óptica se hace visible la imagen del segundo plano de la imagen entonces a través de la instalación óptica. Por medio de una fibra óptica de este tipo se pueden conseguir dimensiones especialmente pequeñas y/o altas intensidades de la luz.

También la instalación óptica puede presentar un divisor de los rayos. El divisor de los rayos podría tener a tal fin sobre el lado del segundo plano de la imagen una superficie difusa o bien mate. El divisor de los rayos sería entonces, por decirlo así, una pantalla de enfoque gruesa con división de los rayos. Éste se puede utilizar para reflejar una marca de blanco u otras informaciones en la mira telescópica.

Por último, podría estar dispuesta también una lente de Fresnel sobre el lado de la instalación óptica dirigido o alejado del sistema de inversión. Las lentes de Fresnel están divididas en fases anulares, con lo que se reduce claramente el peso y el volumen especialmente en lentes con foco corto.

Otras características, detalles y ventajas de la invención se deducen a partir de la redacción de las reivindicaciones así como a partir de la siguiente descripción de ejemplos de realización con la ayuda de los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra una disposición óptica para una mira telescópica con instalación óptica.

La figura 2 muestra una disposición óptica para una mira telescópica con instalación óptica, ocular, lente de campo de corrección, instalación de desviación del rayo y acromatos.

La figura 3 muestra una mira telescópica con instalación óptica, ocular, lente de campo de corrección, instalación de desviación del rayo y acromatos.

La figura 4 muestra un fragmento de una disposición óptica para una mira telescópica con instalación óptica y fibra óptica.

La figura 5 muestra un fragmento de una disposición óptica para una mira telescópica con instalación óptica y amplificador de la imagen.

La figura 6 muestra un fragmento de una disposición óptica para una mira telescópica con instalación óptica y divisor de los rayos.

La figura 1 muestra una disposición óptica para una mira telescópica con un objetivo 10 y un sistema de desviación 30 con dos elementos ópticos 31, 32. Entre el objetivo 10 y el sistema de desviación 30 está dispuesto un primer plano de la imagen BE1, así como sobre el lado del sistema de desviación 30, que está alejado del objetivo 10 está dispuesto un segundo plano de la imagen BE2. Además, en el primer plano de la imagen BE1 se encuentra una retícula 60 y entre la retícula 60 y los elementos ópticos 31, 32 se encuentra una lente de campo 50. A través de la disposición óptica se extiende una trayectoria de los rayos SG. Una imagen intermedia arrojada desde el objetivo 10 en el primer plano de la imagen BE1 está reproducida alineada y ampliada en el segundo plano de la imagen BE2, en el que está dispuesta una instalación óptica 80 con un difusor 81. Desde la dirección de la instalación óptica 80, que está alejada del sistema de inversión 30, se puede observar la imagen en el segundo plano de la imagen BE2 ahora sobre una especie de pantalla 82.

La figura 2 representa una disposición óptica para una mira telescópica con un objetivo 10 y con un sistema de inversión 30 con dos elementos ópticos 31, 32. Entre el objetivo 10 y el sistema de inversión 30 está dispuesto un primer plano de la imagen BE1, así como sobre el lado del sistema de inversión 30, alejado del objetivo, está dispuesto un segundo plano de la imagen BE2.

En este caso, el objetivo 10 está constituido por una lente de objetivo 11, un primer acromato de objetivo 12 dispuesto entre la lente de objetivo 1 y el primer plano de la imagen BE1 y un segundo acromato de objetivo 13 dispuesto entre el primer acromato de objetivo 12 y el primer plano de la imagen BE1. Además, en el primer plano de la imagen BE1 está dispuesta una retícula 60, que está enmasillada sobre el lado alejado del objetivo 10 con una

lente de campo de corrección 40. Entre los dos elementos ópticos 31, 32 y la lente de campo de corrección 40 se encuentra una lente de campo 50 así como entre los dos elementos ópticos 31, 32 y el segundo plano de la imagen BE2 se encuentra una instalación de desviación del rayo 70.

A través de la disposición óptica se extiende una trayectoria de los rayos SG. Una imagen intermedia arrojada por el objetivo 10 en el primer plano de la imagen BE1 está reproducida alineada y ampliada en el segundo plano de la imagen BE2, en el que está dispuesta una instalación óptica 80 con un difusor 81. Este difusor 81 está configurado como pantalla de enfoque 83 con una primera superficie mate plana 84 y con una segunda superficie pulida plana 85. En este caso, la primera superficie 84 está dispuesta en el segundo plano de la imagen BE2 y la segunda superficie 85 se encuentra sobre el lado del segundo plano de la imagen BE2 que está alejado del sistema de inversión 30.

A partir de la dirección de la instalación óptica 80, que está alejada del sistema de inversión 30, se puede observar la imagen en el segundo plano de la imagen BE2 ahora en principio sin otros componentes sobre una especie de pantalla 82. De acuerdo con la representación, sin embargo, para la observación está previsto adicionalmente un ocular 20, que está dispuesto precisamente sobre este lado de la instalación óptica 80 que está alejado del sistema de inversión 30. El ocular 20 está constituido en este caso por una lente de ocular 21 y por un acromato de ocular 22 dispuesto entre la lente de ocular 21 y la instalación óptica 80.

La pantalla de enfoque 83 tiene un ángulo de radiación α, que está diseñado de tal forma que la apertura numérica alejada del sistema de inversión de la imagen intermedia presente en el segundo plano de la imagen es mayor que la apertura numérica en el lado del sistema de inversión. Es especialmente ventajoso que el ángulo de radiación α sea tan grande que la apertura numérica alejada del sistema de inversión 30 es igual o mayor que una apertura numérica del ocular 20 que se conecta y esto es especialmente preferido también en el caso de la ampliación máxima de a mira telescópica. De esta manera, la pupila de salida tiene el diámetro de la apertura numérica máxima del ocular 20.

El primer elemento óptico 31 es móvil y está dispuesto en el lado del objetivo en el sistema de inversión y el segundo elemento óptico 32 es móvil y está dispuesto sobre lados del segundo plano de la imagen BE2 en el sistema de inversión 30. De esta manera, la imagen intermedia arrojada en el primer plano de la imagen BE1 está reproducida con una ampliación variable en el segundo plano de la imagen BE2. A través del ángulo de radiación α se ensancha la apertura numérica de la imagen intermedia del segundo plano de la imagen BE2 en este caso en el ajuste de la ampliación mostrado sobre un ángulo de radiación α, que corresponde aproximadamente a la apertura numérica máxima del ocular 20. La pupila de salida tiene de esta manera el diámetro máximo posible para el ocular utilizado 20. De este modo, el tirador tiene la posibilidad de considerar la imagen intermedia completa también desde muy fuera del eje óptico. El ojo se puede posicionar correctamente en situaciones críticas de esta manera esencialmente más rápidamente con respecto a la pupila de salida, con lo que se puede llevar al visor un blanco de una manera esencialmente más rápida. Además, es menos pesado observar el campo de disparo durante un periodo de tiempo más largo.

En la figura 3 se encuentra una mira telescópica 1, en cuya carcasa 101 están dispuestos un objetivo 10 y un sistema de inversión 20. El sistema de inversión 30 tiene un tubo 102, que es móvil por medio de una rueda de regulación 103 dentro de la carcasa 101. En el tubo 102, que es móvil por medio de una rueda de regulación 103 dentro de la carcasa 10. En el tubo 102 están dispuestos dos elementos ópticos 31, 32 móviles axialmente. Entre el objetivo 10 y el sistema de inversión 30 se encuentra un primer plano de la imagen BE1, así como sobre el lado del sistema de inversión 30 que está alejado del objetivo 10 se encentra un segundo plano de la imagen BE2.

En este caso, el objetivo 10 está constituido por una lente de objetivo 11, por un primer acromato de objetivo 12 dispuesto entre la lente de objetivo 11 y el primer plano de la imagen BE1 y por un segundo acromato de objetivo13 dispuesto entre el primer acromato de objetivo 12 y el primer plano de la imagen BE1. La lente de objetivo 11, el primer acromato de objetivo 12 y el segundo acromato de objetivo 13 están fijados en cada caso en la carcasa 101, de manera que podrían estar dispuestos de manera alternativa también móviles para poder efectuar una regulación de paralelaje. Además, en el primer plano de la imagen bE1 está dispuesta una retícula 60 y está conectada con el tubo 102. La retícula 60 está enmasillada con una lente de campo de corrección 40 sobre el lado que está alejado del objetivo 10, la cual está fijada de esta manera igualmente en el tubo 102. Entre los dos elementos ópticos 31, 32 y la lente de campo de corrección 40 se encuentra una lente de campo 50 fijada en el tubo 101, así como entre los dos elementos ópticos 31, 32 y el segundo plano de la imagen BE2 se encuentra una instalación de desviación del rayo 70 fijada en el tubo 101.

Una imagen intermedia arrojada por el objetivo 10 en el primer plano de la imagen BE1 esté reproducida alineada y ampliada en el segundo plano de la imagen BE2, en el que está dispuesta una instalación óptica 80 fijada en el tubo 101. Esta instalación óptica 80 se forma por un divisor de los rayos 92 con una primera superficie mateada plana 84. En este caso, la primera superficie 84 está dispuesta en el segundo plano de la imagen BE2 y el resto del divisor de los rayos 92 se encuentra sobre el lado del segundo plano de la imagen BE2 que está alejado del sistema de

inversión 30.

Para la consideración de la imagen en el segundo plano de la imagen BE2 desde la dirección de la instalación óptica 80 alejada del sistema de inversión 30 está previsto un ocular 20 en la carcasa 101. Éste está dispuesto sobre el lado de la instalación óptica 80 que está alejado del sistema de inversión 30. A tal fin está constituido por una lente de ocular 21 y por un acromato de ocular 22 dispuesto entre la lente de ocular 21 y la instalación óptica 80. La lente de ocular 21 y el acromato de ocular 22 están fijados ambos en la carcasa 101.

El primer elemento óptico 31 es móvil y está dispuesto en el lado del objetivo en el sistema de inversión 30 y el segundo elemento óptico 32 está dispuesto móvil a ambos lados del segundo plano de la imagen BW2 en el sistema de inversión 30. De esta manera, la imagen intermedia arrojada en el primer plano de la imagen BE1 es reproducida con una ampliación variable en el segundo plano de la imagen BE2 y se puede considerar por medio del ocular 20.

La figura 4 muestra un fragmento de una disposición óptica para una mira telescópica con una instalación óptica 80 y con una fibra óptica 91. La fibra óptica 91 está dispuesta en el segundo plano de la imagen BE2. En particular, la fibra óptica toca tangencialmente el segundo plano de la imagen BE2 sobre el lado alejado del sistema de inversión. A través de la característica de la fibra, la imagen en el lado de entrada de una trayectoria de los rayos SG corresponde en el segundo plano de la imagen BE2 a la imagen en el dorso de la fibra óptica 91. Adyacente a la última e encuentra en el lado de salida la instalación óptica 80, con lo que se hace vivible la imagen presente en el segundo plano de la imagen BE2.

En el caso mostrado, la imagen en la entrada a la fibra óptica 91 corresponde a la imagen en la salida de la fibra óptica 91. Sin embargo, en principio, existe también la posibilidad de que las fibras individuales de la fibra óptica 91 no se extiendan paralelamente al eje óptico de la disposición óptica. A través de un desarrollo correspondiente de las fibras, la fibra óptica puede invertir también una imagen. De esta manera, un sistema de inversión puede estar formado por la fibra óptica 91. De manera correspondiente, la fibra óptica 91 se extendería desde un primer plano de la imagen hasta el segundo plano de la imagen BE2.

La figura 5 contiene un fragmento de una disposición óptica para una mira telescópica con una instalación óptica 80 y un amplificador de la imagen 90. Sobre un lado de un segundo plano de la imagen BE2 está dispuesta la instalación óptica 80.Sobre el otro lado se encuentra el amplificador de la imagen 90. Éste prolonga el segundo plano de la imagen BE2 de tal manera que conduce rayos de una trayectoria de los rayos SG, que se introducen sobre el primer lado, a lo largo de fibras individuales hacia un segundo lado y adicionalmente los amplifica. En el caos mostrado, la imagen en la entrada a la fibra óptica 91 corresponde a la imagen a la salida de la fibra óptica 91 con respecto a la forma y la alineación. No obstante, a tal fin ha sido intensificada la luz incidente.

La figura 6 representa un fragmento de una disposición óptima para una mira telescópica con una instalación óptica 30, con un sistema de inversión 30 indicado y con un divisor de los rayos 92. En este caso, el divisor de los rayos 92 forma la instalación óptica, siendo el lado del divisor de los rayos 92, que está dispuesto en un segundo plano de la imagen BE2, una primera superficie mate 84. El sistema de inversión 30 está dispuesto sobre el lado del segundo plano de la imagen opuesto a divisor de los rayos 92. A través del fragmento de la disposición óptica se extiende una trayectoria de los rayos SG.

La invención no está limitada a una de las formas de realización descritas anteriormente, sino que se puede variar de múltiples formas.

Todas las características y ventajas que se deduce a partir de las reivindicaciones, de la descripción y del dibujo, incluyendo detalles constructivos, disposiciones espaciales y etapas del procedimiento, pueden ser esencial de la invención por mí mismos como también en las más diferentes combinaciones.

Lista de signos de referencia

1	Mira telescópica
10	Objetivo
11	Lente de objetivo
12	Primer acromato del objetivo
13	Segundo acromato del objetivo
20	Ocular
21	Lente de ocular
22	Acromato de ocular
30	Sistema de inversión
31	Primer elemento óptico
32	Segundo elemento óptico
40	Lente de campo de corrección
50	Lente de campo
60	Retícula
70	Instalación de desviación del rayo
80	Instalación óptica
81	Difusor
82	Pantalla
83	Pantalla de enfoque
84	Primera superficie
85	Segunda superficie
90	Amplificador de la imagen
91	Fibra óptica
92	Divisor de los rayos
101	Carcasa
102	Tubo
103	Rueda de regulación
BE1	Primer plano de la imagen
BE2	Segundo plano de la imagen
SG	Trayectoria de los rayos
α	Ángulo de radiación

REIVINDICACIONES

1- Mira telescópica (1) con un objetivo (10) y un sistema de inversión (30)

- en el que entre el objetivo (10) y el sistema de inversión (30) está dispuesto un primer plano de la imagen (BE1) así como sobre el lado del sistema de inversión (30), que está alejado del objetivo (10), está dispuesto un segundo plano de la imagen (BE2),
- en el que una imagen intermedia arrojada desde el objetivo (10) en el primer plano de la imagen (BE1) está reproducida alineada en el segundo plano de la imagen (BE2), y
- en el que sobre el lado del segundo plano de la imagen (BE2), que está alejado del sistema de inversión (30) esté dispuesto un ocular (20)

caracterizada

- por que sobre el lado del sistema de inversión (30), que está alejado del objetivo (10) está dispuesta una instalación óptica (80) para la visualización de la imagen intermedia presente en el segundo plano de la imagen (BE2),
- por que la instalación óptica (80) está dispuesta en el segundo plano de la imagen (BE2), y
- por que la instalación óptica (80) presenta un difusor (81),
- en la que el difusor (81) es una pantalla de enfoque (83) con una primera superficie mateada plana (84) y con una segunda superficie pulida plana (85), y
- en la que la primera superficie (84) está dispuesta en el segundo plano de la imagen (BE2).

2.- Mira telescópica (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que en el primer plano de la imagen (BE1) está dispuesta una retícula (60) y la segunda instalación (80) presenta una retícula (60).

3.- Mira telescópica (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el sistema de inversión (30) presenta un primer elemento óptico (31) y un segundo elemento óptico (32), en la que con preferencia el primer elemento óptico (31) es móvil y está dispuesto en el lado del objetivo en el sistema de inversión (30) y el segundo elemento óptico (32) es móvil y está dispuesto sobre lados del segundo plano de la imagen (BE2) en el sistema de inversión (30), con lo que la imagen intermedia arrojada en el primer plano de la imagen (BE1) está reproducida con una ampliación variable en el segundo plano de la imagen (BE2).

4.- Mira telescópica (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que entre el primer elemento óptico (31) y el primer plano de la imagen (BE1) está dispuesta una lente de campo (50).

5.- Mira telescópica (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por que entre la lente de campo (50) y el primer plano de la imagen (BE1) está dispuesta una lente de campo de corrección (40), en la que la lente de campo de corrección (40) está dispuesta con preferencia en el primer plano de la imagen (BE1).

6.- Mira telescópica (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 5, caracterizada por que entre el segundo elemento óptico (32) y el segundo plano de la imagen (BE2) está dispuesta una instalación de desviación del rayo (70), que es con preferencia una lente de dispersión.

7.- Mira telescópica (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada por que el sistema de inversión (30) está configurado a través de fibra óptica (91), que se extiende desde el primer plano de la imagen (BE1) hasta el segundo plano de la imagen (BE2).

8.- Mira telescópica (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la instalación óptica (80) tiene un ángulo de radiación (α), de manera que la apertura numérica alejada del sistema de inversión (30) de la imagen intermedia presente en el segundo plano de la imagen (BE2) es mayor que la apertura numérica en el lado del sistema de inversión.

9.- Mira telescópica (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que la primera superficie (84) está fabricada por medio de decapado químico o esmerilado o es una microestructura.

10.- Mira telescópica (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la segunda superficie (85) está dispuesta sobre el lado del segundo plano de la imagen (BE2) que está alejado del sistema de

inversión (30).

11.- Mira telescópica (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el difusor (81) es un elemento holográfico.

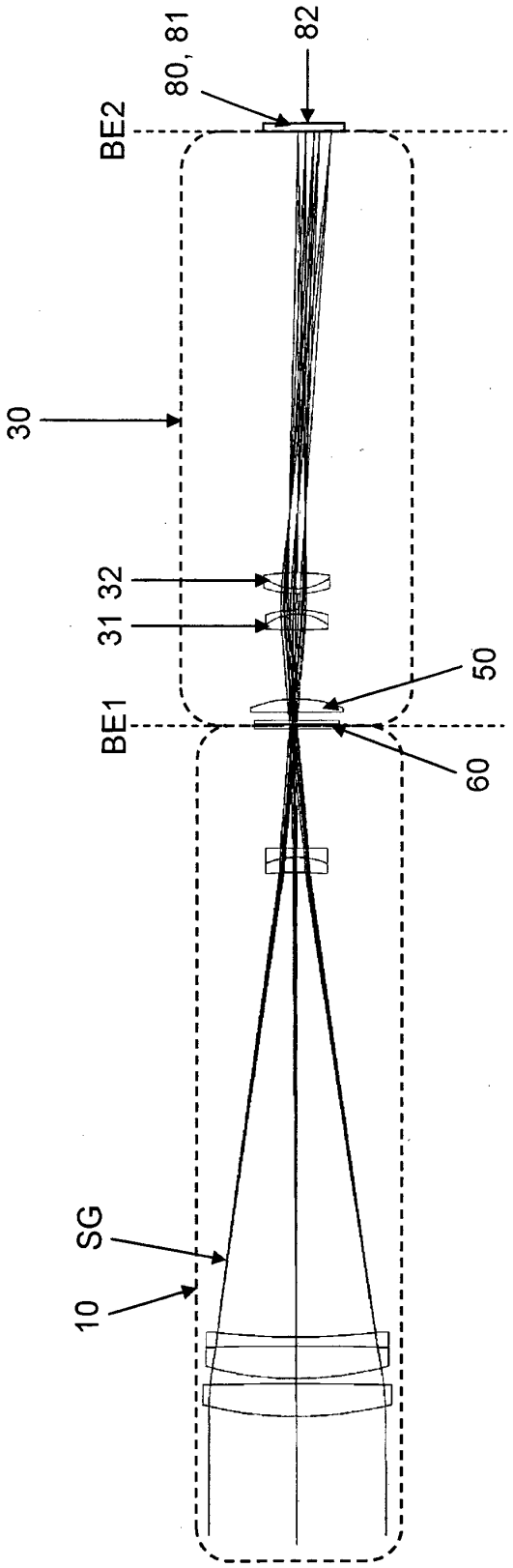

Fig. 1

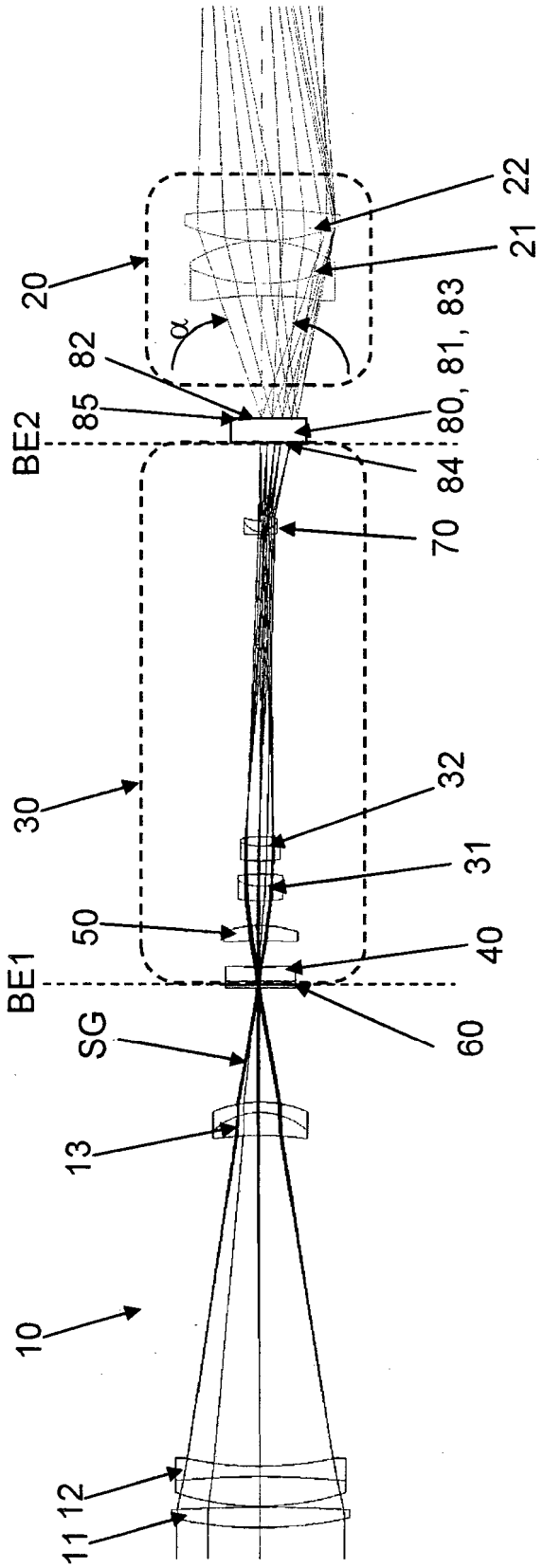

Fig. 2

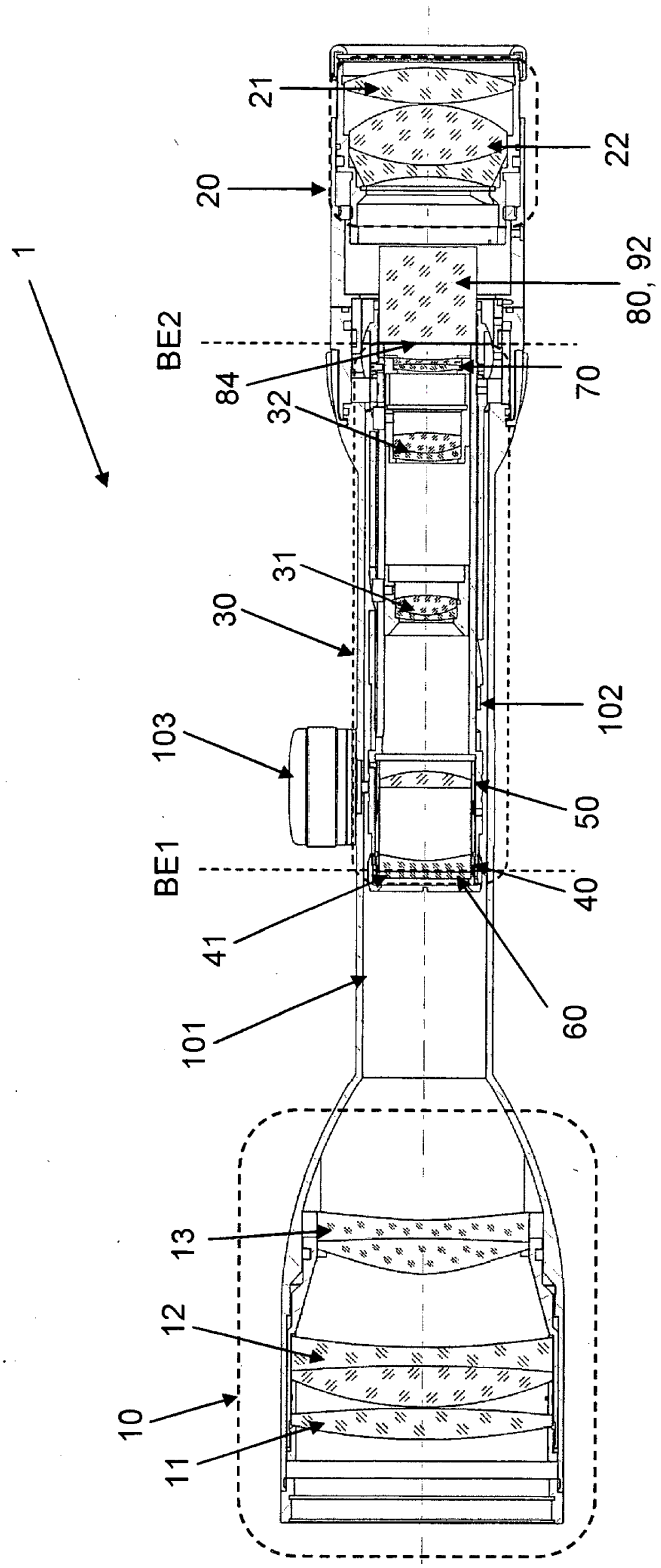
1
21
22
20
80, 92
BE2
84
70
32
31
30
102
103
50
BE1
40
41
60
101
13
12
10
11

Fig. 3

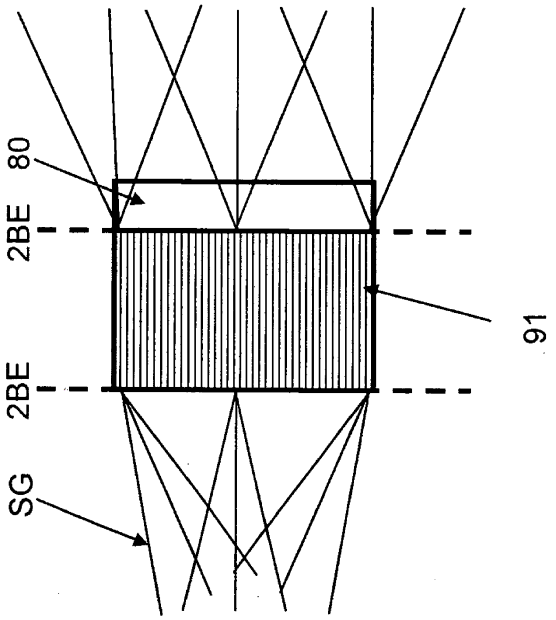

Fig. 4

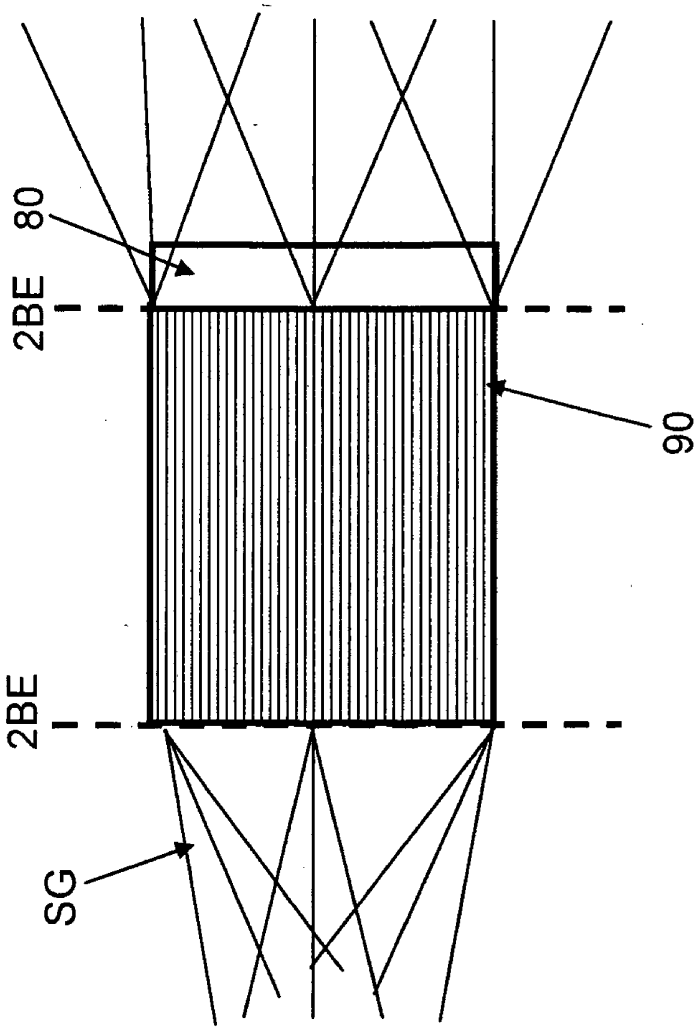

Fig. 5

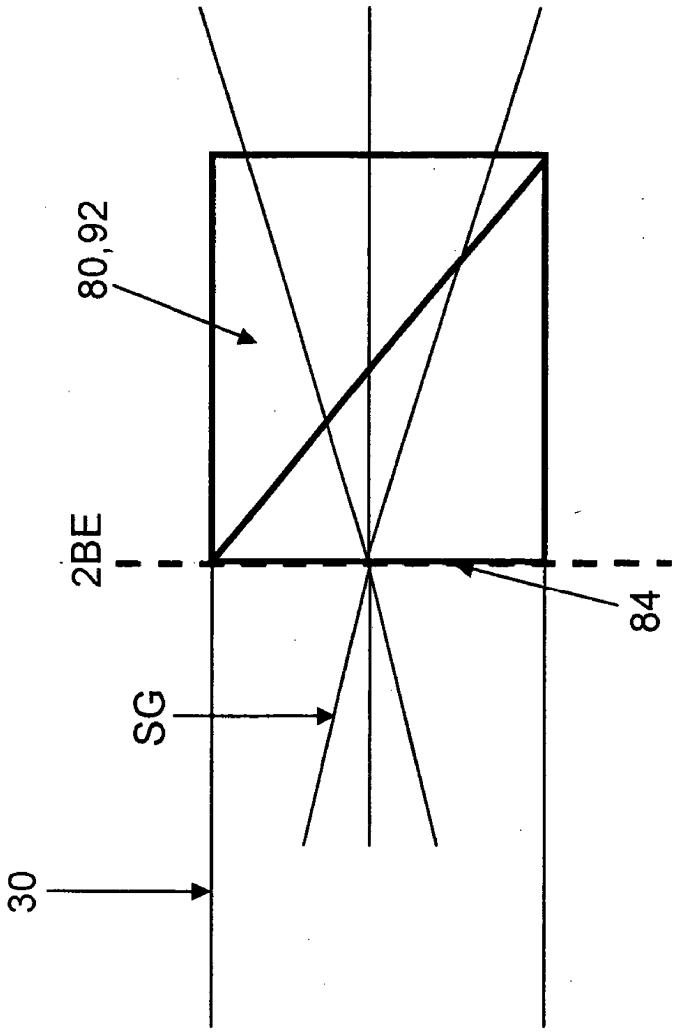

Fig. 6