(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 291 921**

(51) Int. Cl.:
F41G 1/32 (2006.01)
G02B 23/12 (2006.01)
G02B 27/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **04766177 .2**
(86) Fecha de presentación : **09.07.2004**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1649233**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **26.04.2006**

(54) Título: **Anteojo de tiro de visión nocturna con dos oculares.**

(30) Prioridad: **25.07.2003 FR 03 09165**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

(73) Titular/es: **Thales**
45, rue de Villiers
92200 Neuilly sur Seine, FR

(72) Inventor/es: **Narcy, Gabriel y**
Espie, Jean-Luc

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Anteojo de tiro de visión nocturna con dos oculares.

El campo de la invención es aquel de los anteojos de tiro con intensificador de luz para arma de fuego.

El documento USH1891H H proporciona una base para la reivindicación 1.

Es de importancia primaria que un soldado de infantería conserve muy buenas capacidades de progresión en todas sus configuraciones de misión y particularmente cuando evoluciona en zona urbana. Cuando apunta con su arma, puede convertirse en una blanco potencial. Para paliar este inconveniente, se dispone sobre el cañón del arma una cámara de vídeo que puede ser, por ejemplo, de sensores CCD (Charge Coupled Device). Esta cámara está acoplada a un visor de casco colocado en el casco del soldado de infantería, o con un conformador de imágenes colocado, por ejemplo, en su muñeca. Este dispositivo permite al soldado de infantería tomar una puntería desviada del blanco y por lo tanto tirar permaneciendo protegido. Sin embargo, la configuración de tiro más utilizada sigue siendo no obstante aquella donde el soldado de infantería toma una puntería directa a ojo desnudo del blanco. La cámara debe ser entonces suficientemente pequeña y desviada del eje de puntería para no obstruir esta configuración de tiro clásica. Esta configuración es ilustrada en la figura 4 representando una vista en perspectiva del sistema arma-cámara. El eje de puntería 100 de la cámara 1 está desviado del eje de puntería 200 del soldado de infantería para asegurarle una puntería correcta sin obstruir la cámara.

Para asegurar las misiones de noche, clásicamente, se adapta sobre el arma un anteojo de visión nocturna. Este anteojo comprende generalmente al menos un objetivo, un dispositivo con intensificador de luz y un ocular. El objetivo forma una imagen del paisaje exterior en la ventana de entrada del dispositivo con el intensificador. Éste comprende tres partes principales: una primera superficie fotosensible que convierte la imagen óptica en imagen electrónica, un dispositivo con amplificación de electrones que amplifica la imagen electrónica, una segunda superficie que reconvierte la imagen electrónica en imagen luminosa amplificada. Así, la imagen del paisaje exterior entonces es amplificada y luego enfocada al infinito por el ocular para ser finalmente observada por el soldado de infantería. En este caso, por supuesto, la imagen proporcionada por la cámara se pierde, siendo los niveles luminosos demasiado débiles para permitir una imagen correcta con los sensores actuales. Se pierde así la seguridad asegurada por la cámara durante las misiones de día. Debe ser recordado que el soldado de infantería puede ser localizado de noche por combatientes que disponen de prismáticos con intensificador de luz ligero o de cámaras térmicas.

Los anteojos de visión nocturna según la invención permiten al soldado de infantería conservar la misma seguridad de tiro de día como de noche, el principio siendo proporcionar simultáneamente al soldado de infantería y a la cámara la misma imagen intensificada que puede ser así mirada directamente o a través de un visor del casco o de un exhibidor. Para las misiones de noche, este anteojo se adapta fácilmente en el arma sin modificaciones de la cámara ya en el lugar. Se evita así al soldado de infantería en situación de combate hacer manipulaciones mecánicas complejas.

Más precisamente, la invención tiene como objeto un anteojo de tiro para arma de fuego que comprende un objetivo y un intensificador de imágenes dispuestos en un conjunto mecánico que comprende una interface de fijación en dicha arma, dicho objetivo forma la imagen del paisaje exterior en la ventana de entrada del intensificador de imágenes, dicha arma comprende una cámara de puntería montada en el arma y donde el eje óptico es paralelo al eje de su cañón, dicho anteojo comprendiendo igualmente al menos:

- Una primera vía óptica que da la imagen intensificada salida del intensificador de imágenes una primera imagen enfocada,

- Una segunda vía óptica que da la imagen intensificada salida del intensificador de imágenes una segunda imagen igualmente enfocada donde el eje óptico es paralelo al eje óptico de la primera vía óptica.

dispuesto de manera que, el anteojo al ser montado en el arma por su interface de fijación, la primera imagen es enviada hacia el objetivo de la cámara y la segunda imagen es enviada hacia el ojo del soldado de infantería que lleva el arma.

Ventajosamente, la primera vía óptica comprende al menos una óptica de recuperación de imágenes de la imagen intensificada salida del intensificador de imágenes, una lámina semi-reflectora, una primera óptica-retransmisión y un primer ocular, la imagen final salida del primer ocular que es sensiblemente enfocada y la pupila de salida de dicha primera vía óptica que es sensiblemente confundida con la pupila de entrada del objetivo de la cámara cuando el anteojo está montado en el arma. Y, la segunda vía óptica comprende al menos la óptica de recuperación de imágenes de la imagen intensificada salida del intensificador de imágenes, la lámina semi-reflectora, una segunda óptica-retransmisión y un segundo ocular, la imagen final salida del segundo ocular siendo sensiblemente enfocada y la pupila de salida de dicha segunda vía óptica estando suficientemente alejada del cuerpo del anteojo, de la cámara y del arma de modo que el soldado de infantería pueda colocar su ojo en dicha pupila sin gran incomodidad.

Ventajosamente, el anteojo también comprende una tercera vía óptica que comprende un micro-display compuesto al menos de un exhibidor y de un segundo objetivo de recuperación de imágenes que forman una imagen intermedia de la imagen salida del exhibidor, dicha imagen intermedia siendo enviada por reflexión y por transmisión por la lámina

semi-reflectora por una parte en la primera vía óptica y por otra parte en la segunda vía óptica en superposición sobre la imagen intensificada salida del intensificador de imágenes.

La invención será mejor comprendida y otras ventajas aparecerán con la lectura de la descripción que seguirá dada a título no limitativo y gracias a las figuras anexadas entre las cuales:

La figura 1 representa una vista esquemática del anteojo de tiro de visión nocturna según la invención.

La figura 2 representa dicho anteojo de tiro de la figura 1 montado en el arma.

La figura 3 representa una vista en corte de una realización posible del anteojo según la invención.

Las figuras 4 y 5 representan dos vistas en perspectiva de un arma con y sin el anteojo de tiro según la invención.

La figura 6 representa una vista esquemática de una variante del anteojo de tiro que comprende una tercera vía óptica que posee un micro-display.

La figura 7 representa una vista en corte de una realización posible de la variante del anteojo esquematizado en la figura 6.

La figura 1 representa una vista esquemática del anteojo de tiro 2 de visión nocturna según la invención. El avance de los rayos luminosos que salen de un punto objeto situado al infinito en el eje óptico del anteojo es indicado por las líneas punteadas, permitiendo así seguir las diferentes focalizaciones y enfoques de los rayos luminosos a través de las diferentes ópticas del anteojo de tiro.

Éste comprende un objetivo 22 que forma del paisaje exterior una imagen en la ventana de entrada 231 de un dispositivo con intensificador de imágenes 23. Éste da en su ventana de la salida 232 una imagen intensificada invertida. Dos vías ópticas colocadas detrás del intensificador 23 dan cada una una imagen enfocada. Estas dos vías ópticas tienen una parte común constituida de una óptica de recuperación de imágenes 24 y de una lámina semi-reflectora 25.

La óptica de recuperación 24 proporciona una primera imagen de la imagen intensificada que viene del intensificador 23. En la figura 1, la lámina semi-reflectora 25 refleja una parte de dicha imagen hacia una primera vía óptica y transmite la otra parte hacia la segunda vía óptica. La lámina semi-reflectora es una lámina con las caras planas y paralelas. Su tratamiento se adapta en función de la vía óptica que se desea privilegiar. Por supuesto, las vías ópticas podrían ser invertidas.

La parte específica 17 de la primera vía óptica comprende esencialmente una primera óptica-retransmisión 171, un espejo plano 173 y un ocular 172. La primera óptica-retransmisión focaliza la imagen que viene de la óptica 24 con el foco del ocular 172 que da una imagen final al infinito. El espejo plano 173 permite replegar los rayos ópticos de modo que el eje óptico 100 del ocular sea paralelo al eje de puntería 200 de la segunda vía óptica.

Clásicamente, la amplificación óptica de la primera vía óptica es igual a la relación de las distancias focales del objetivo 22 y del ocular 172 dividido por la amplificación del conjunto óptico de recuperación 24 - óptica-retransmisión 171.

La parte específica 26 de la segunda vía óptica comprende esencialmente una segunda óptica-retransmisión 261 y un ocular 262. La segunda óptica-retransmisión focaliza la imagen que viene de la óptica 24 con el foco del ocular 262 que da una imagen final al infinito. La pupila de la segunda vía óptica es dispuesta de modo que su imagen a través de los diferentes elementos ópticos 24, 261 y 262 esté suficientemente alejada de la óptica 262 de modo que el ojo 4 del soldado de infantería pueda posicionarse en esta pupila sin gran incomodidad. El ocular puede estar provisto de un ajuste dióptrico de manera de optimizar el confort de puntería del soldado de infantería.

Clásicamente, la amplificación óptica de la segunda vía óptica es igual a la relación de las distancias focales del objetivo 22 y del ocular 262 dividido por la amplificación del conjunto óptico de recuperación 24 - óptica-retransmisión 261.

Las diferentes caras de las lentes son tratadas contra-reflectoras para optimizar la transmisión luminosa y para disminuir las imágenes parásitas debido a las reflexiones múltiples.

Debe ser observado que la configuración óptica de la segunda vía óptica permite obtener una imagen percibida por el soldado de infantería en la misma dirección que la imagen directa del paisaje exterior cuando se utiliza un intensificador de luz simple, es decir sin el inversor de imágenes, lo que no es el caso cuando se utilizan, por ejemplo, prismáticos de visión de noche donde necesariamente, el intensificador debe comprender un inversor de imágenes. Esta configuración simplifica la realización del anteojo y reduce su coste.

El conjunto de los diferentes elementos ópticos es dispuesto en un conjunto mecánico 21 que asegura su mantenimiento y su protección, el anteojo 2 debiendo ser utilizado en el ambiente militar en condiciones de temperatura y

ambiente (humedad, lluvia,...) extremos. Este conjunto mecánico posee una interface de fijación no representada en el esquema. Esta interface de fijación permite fijar el anteojo de tiro en una arma 31 y no presenta particularidades propias al anteojo según la invención.

La figura 2 representa el esquema del anteojo de tiro montado en un arma 31. En el arma 31, una cámara 1 es montada incluyendo un objetivo 11 y un sensor 12 que puede ser particularmente un sensor CCD. Cuando el anteojo está montado en el arma, la primera vía óptica se encuentra colocada delante del objetivo de la cámara, el eje óptico 100 de la primera vía óptica se encuentra confundido con el eje óptico de dicho objetivo. La pupila de salida de la primera vía óptica está sensiblemente confundida con la pupila de entrada del objetivo 11 de la cámara 1 de modo que la transmisión óptica de la imagen sea óptima sin diafragmación del campo óptico.

La figura 3 representa una vista en corte de una realización posible del anteojo según la invención. El conjunto mecánico 21 comprende un cuerpo principal 212 que porta el intensificador de luz 23, la óptica de recuperación de imágenes 24 y la lámina semi-reflectora 25. En este cuerpo principal están montados:

- un segundo cuerpo 211 que porta el objetivo 22. En la figura 3, este objetivo comprende 4 grupos de lentes para un total de 7 lentes.

- un tercer cuerpo 213 que porta la segunda óptica-retransmisión 261 y el ocular 262. Este tercer cuerpo puede comprender un ajuste en traslación que permite el ajuste dióptrico del ocular 262. En la figura 3, la segunda óptica-retransmisión comprende 3 lentes convergentes y el ocular comprende 3 grupos ópticos para un total de 4 lentes.

- Un cuarto cuerpo 214 que porta el bloque óptico 171, 172 y 173 de la primera vía. La primera óptica-retransmisión comprende 3 lentes y el ocular 172 comprende 4 lentes.

Este diseño modular permite poder modificar uno de los elementos, por ejemplo cambiar el objetivo 22 o modificar la interface de fijación en función del arma elegida sin tener que rehacer todo el diseño opto-mecánico de los anteojos de tiro.

En este ejemplo, el objetivo 11 colocado delante del sensor de la cámara es un objetivo con 6 lentes.

La figura 4 es una vista en perspectiva del arma que porta su cámara de visualización 1 sin el anteojo de tiro de visión de noche. El eje 100 de puntería de esta cámara es paralelo al eje de puntería del arma. La cámara es de pequeña dimensión y desviada del eje de puntería para no obstruir la puntería directa del soldado de infantería. Esta configuración permite la utilización de día del arma. La figura 5 es una vista en perspectiva del arma de la figura 4 que comprende esta vez el anteojo 2 (en trazos gruesos en la figura). El anteojo es dispuesto de manera que la primera vía óptica esté posicionada delante del objetivo de la cámara. La pupila de salida de la segunda vía óptica está suficientemente alejada del cuerpo del anteojo, de la cámara y del arma de modo que el soldado de infantería pueda colocar su ojo en dicha pupila sin gran incomodidad.

La figura 6 presenta una variante del anteojo de tiro según la invención. El objeto de esta variante es agregar en la vía libre de la lámina semi-reflectora 25 una imagen que viene de un exhibidor 282. Se agrega así por encima de la lámina semi-reflectora 25 un conjunto 28 compuesto de un exhibidor 282 y de una segunda óptica de recuperación de imágenes 281 que forma una imagen intermedia del exhibidor 282. Esta imagen intermedia se sobrepone después de la reflexión en la lámina semi-reflectora 25 con la imagen intensificada que viene del intensificador de imágenes 23. Por lo tanto, el soldado de infantería ve en el ocular 262 las indicaciones provenientes del exhibidor sobrepuestas a la imagen intensificada del paisaje exterior. Estas informaciones también vienen a la cámara por transmisión a través de la lámina semi-reflectora. Las bandas espectrales de emisión del exhibidor y del tubo intensificador pueden ser diferentes. En este caso, los coeficientes de reflexión y de transmisión de la lámina semi-reflectora pueden ser diferentes según la banda espectral de forma de privilegiar diferentemente la primera vía óptica o la segunda vía óptica para cada una de las dos imágenes. Las indicaciones proporcionadas por el exhibidor pueden ser particularmente retículos de puntería. A título de ejemplo no limitativo, el exhibidor 282 puede ser un exhibidor de cristales líquidos o un dispositivo de exhibición de micro-espejos.

La figura 7 representa una vista en corte de una realización posible de la variante del anteojo 2 descrito en la figura 6. El diseño de este anteojo está cerca de aquella representada en la figura 3. El cuerpo principal 212 fue modificado simplemente en su parte situada por encima de la lámina semi-reflectora de forma de alojar la pieza mecánica 215 que porta el objetivo 281. El exhibidor 282 no es representado en esta figura. Si los tamaños de la ventana de salida del intensificador 23 y del exhibidor 282 son cercanos o idénticos, la primera óptica de recuperación de imágenes 24 y la segunda óptica de recuperación de imágenes 281 son seleccionadas idénticas para simplificar el diseño del anteojo, como es ilustrado en la figura 7 donde esas dos óptica presentan la misma combinación óptica de 3 lentes.

REIVINDICACIONES

1. Anteojo de tiro (2) para arma de fuego (31) que comprende un objetivo (22) y un intensificador de imágenes (23) dispuestos en un conjunto mecánico (21) que comprende una interface de fijación en dicha arma, dicho objetivo formando la imagen del paisaje exterior en la ventana de entrada (231) del intensificador de imágenes (23), dicha arma (31) comprendiendo una cámara de puntería (1) montada en el arma (31) y que cuyo eje óptico es paralelo al eje de su cañón (3), dicho anteojo comprendiendo al menos:

- Una primera vía óptica (24, 25, 17) que da la imagen intensificada salida del intensificador de imágenes (23) una primera imagen enfocada,
- Una segunda vía óptica (24, 25, 26) que da la imagen intensificada salida del intensificador de imágenes (23) una segunda imagen también enfocada cuyo eje óptico (200) es paralelo al eje óptico (100) de la primera vía óptica.

dispuestos de manera tal que, el anteojo (2) está montado en el arma (31) por su interface de fijación, la primera imagen es enviada hacia el objetivo de la cámara (1) y la segunda imagen es enviada hacia el ojo (4) del soldado de infantería que lleva el arma.

2. Anteojo de tiro según la reivindicación 1 **caracterizado** porque la primera vía óptica comprende al menos una óptica de recuperación de imágenes (24) de la imagen intensificada salida del intensificador de imágenes (23), una lámina semi-reflectora (25), una primera óptica-retransmisión (171) y un primer ocular (172), la imagen final salida del primer ocular (172) siendo sensiblemente enfocada y la pupila de salida de dicha primera vía óptica siendo sensiblemente confundida con la pupila de entrada del objetivo (11) de la cámara (1) cuando el anteojo está montado en el arma.

3. Anteojo de tiro según la reivindicación 1 **caracterizado** porque la segunda vía óptica comprende al menos la óptica de recuperación de imágenes (24) de la imagen intensificada salida del intensificador de imágenes (23), la lámina semi-reflectora (25), una segunda óptica-retransmisión (261) y un segundo ocular (262), la imagen final salida del segundo ocular siendo sensiblemente enfocada y la pupila de salida de dicha segunda vía óptica estando suficientemente alejada del cuerpo del anteojo (21), de la cámara (1) y del arma (31) de modo que el soldado de infantería pueda colocar su ojo (4) en dicha pupila sin gran incomodidad.

4. Anteojo de tiro según las reivindicaciones 2 o 3 **caracterizado** porque la lámina semi-reflectora es utilizada en la reflexión en la primera vía óptica y en la transmisión en la segunda vía óptica.

5. Anteojo de tiro según las reivindicaciones 2 o 3 **caracterizado** porque la lámina semi-reflectora es utilizada en la transmisión en la primera vía óptica y en la reflexión en la segunda vía óptica.

6. Anteojo de tiro según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** porque el intensificador de imágenes es del tipo de inversión de imágenes.

7. Anteojo de tiro según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** porque el anteojo también comprende una tercera vía óptica que comprende un micro-display (28) compuesto al menos de un exhibidor (282) y de un tercer objetivo de recuperación de imágenes (281) que forman una imagen intermedia de la imagen del exhibidor (282), dicha imagen intermedia siendo enviada por reflexión y por transmisión por la lámina semi-reflectora por una parte en la primera vía óptica y por otra parte en la segunda vía óptica en superposición sobre la imagen intensificada salida del intensificador de las imágenes (23).

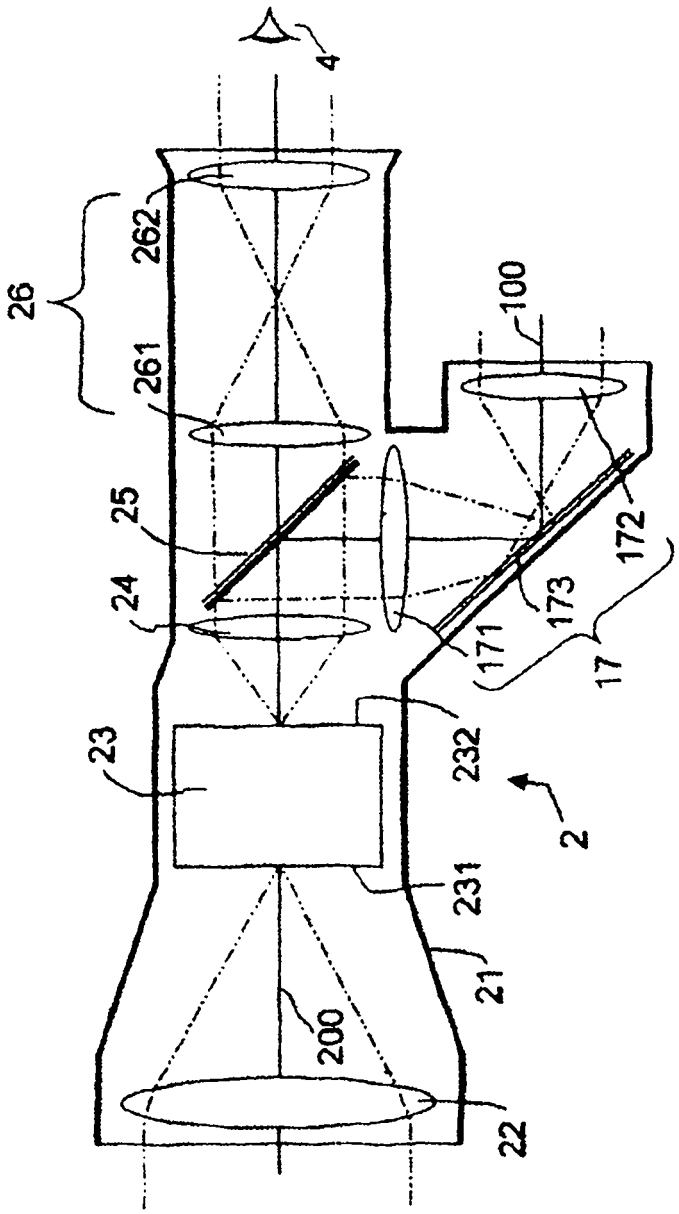


FIG.1

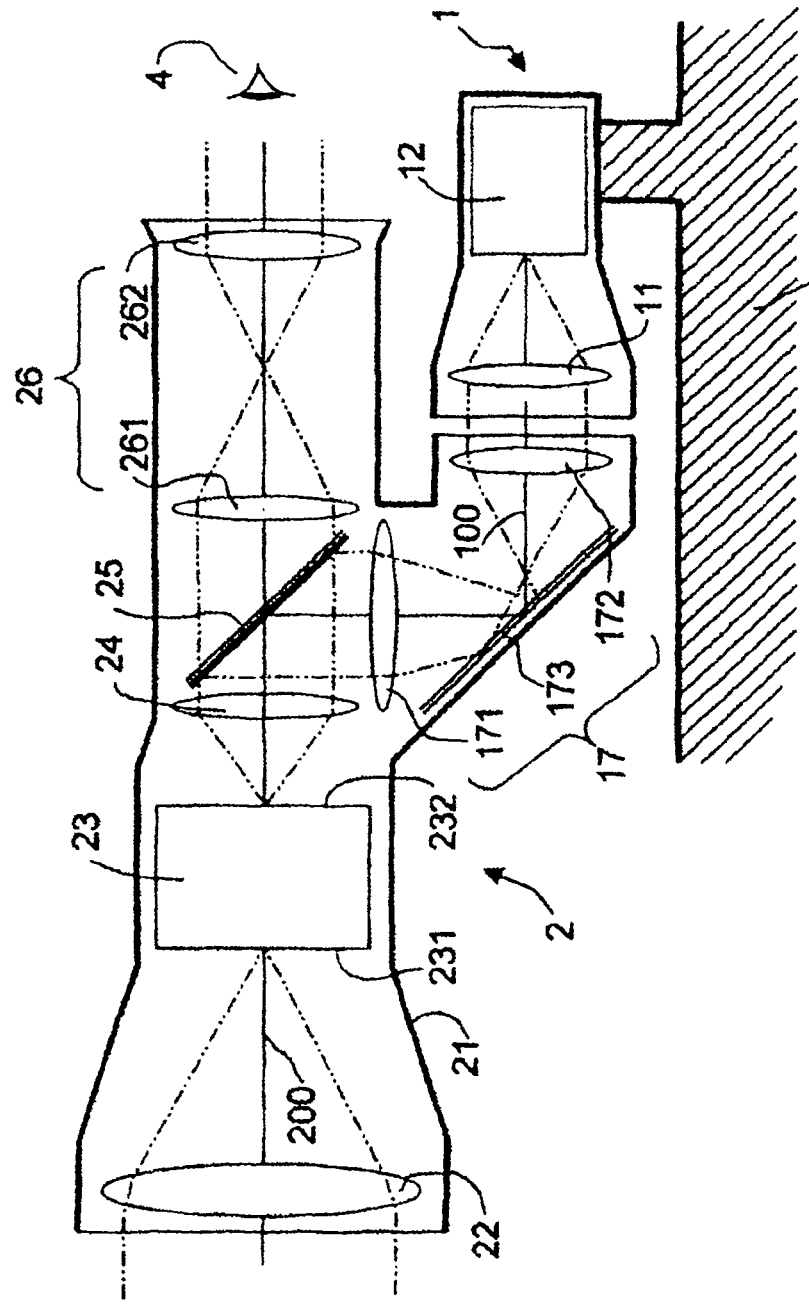

4
1
12
31
11
26
262
261
100
25
24
172
173
171
17
232
23
2
231
21
200
22

FIG.2

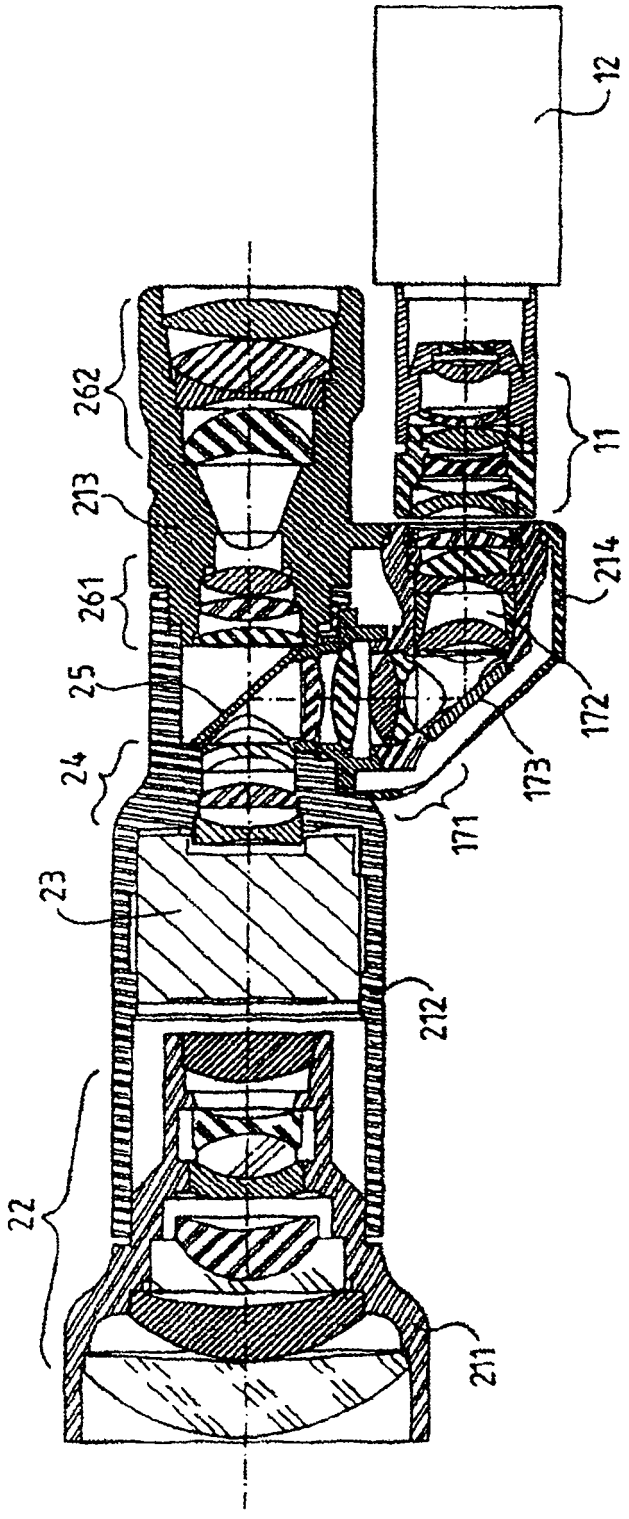


FIG.3

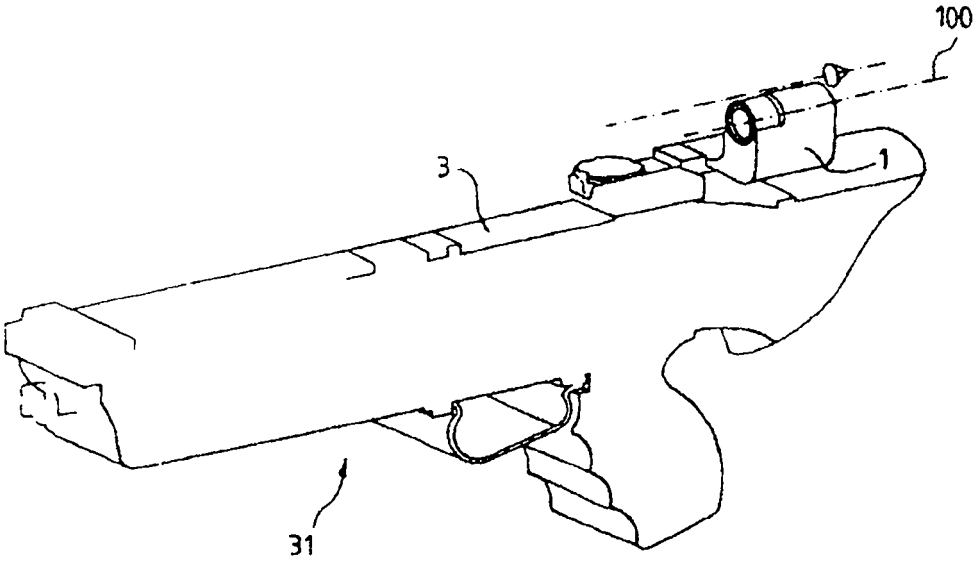


FIG.4

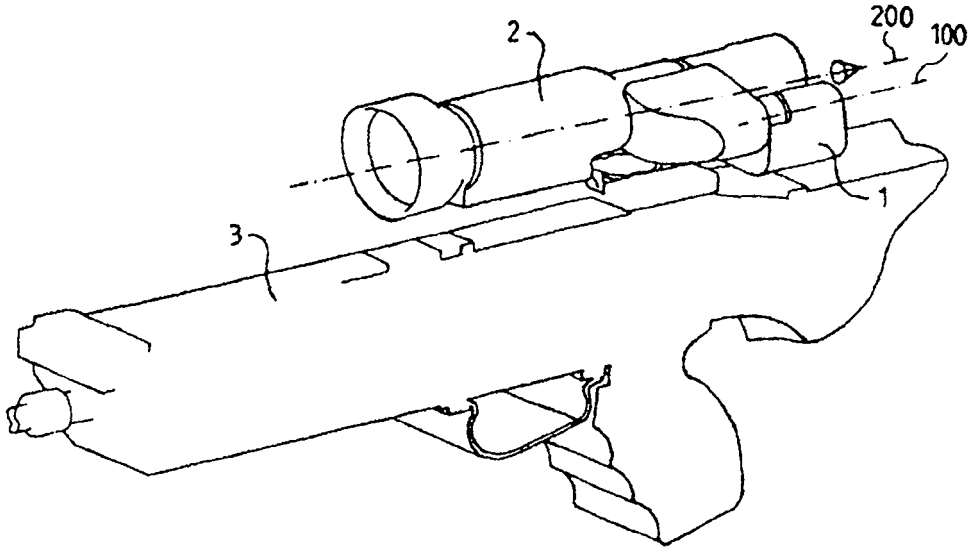


FIG.5

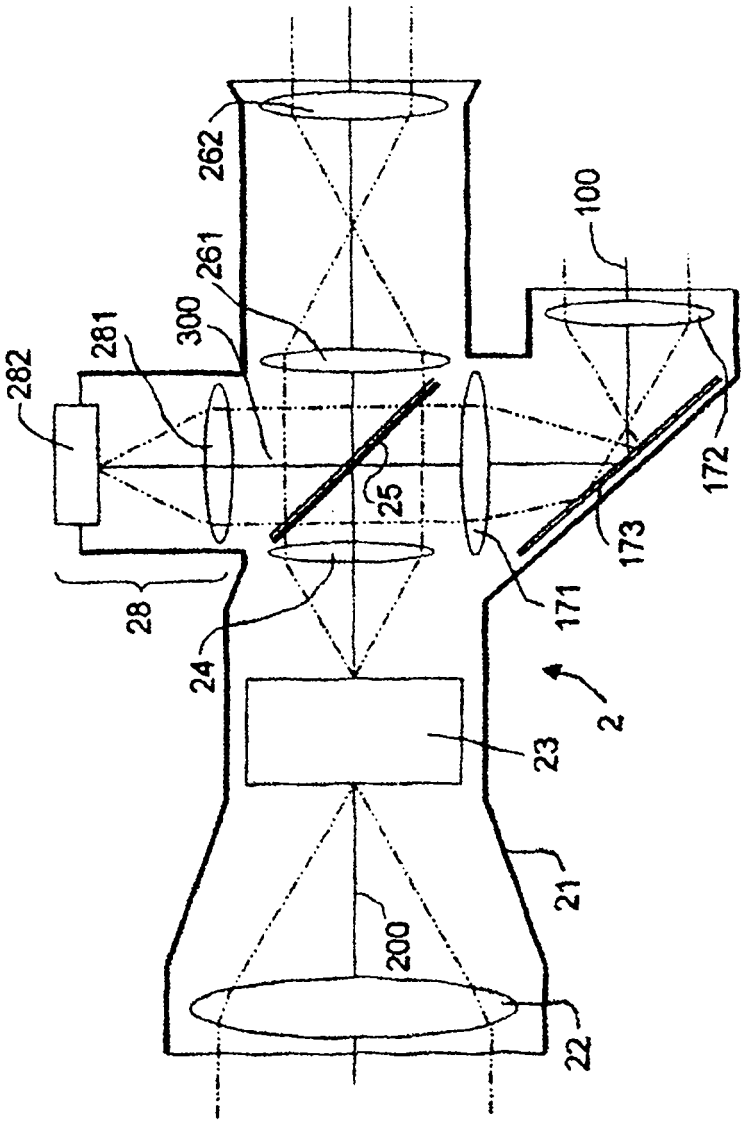


FIG.6

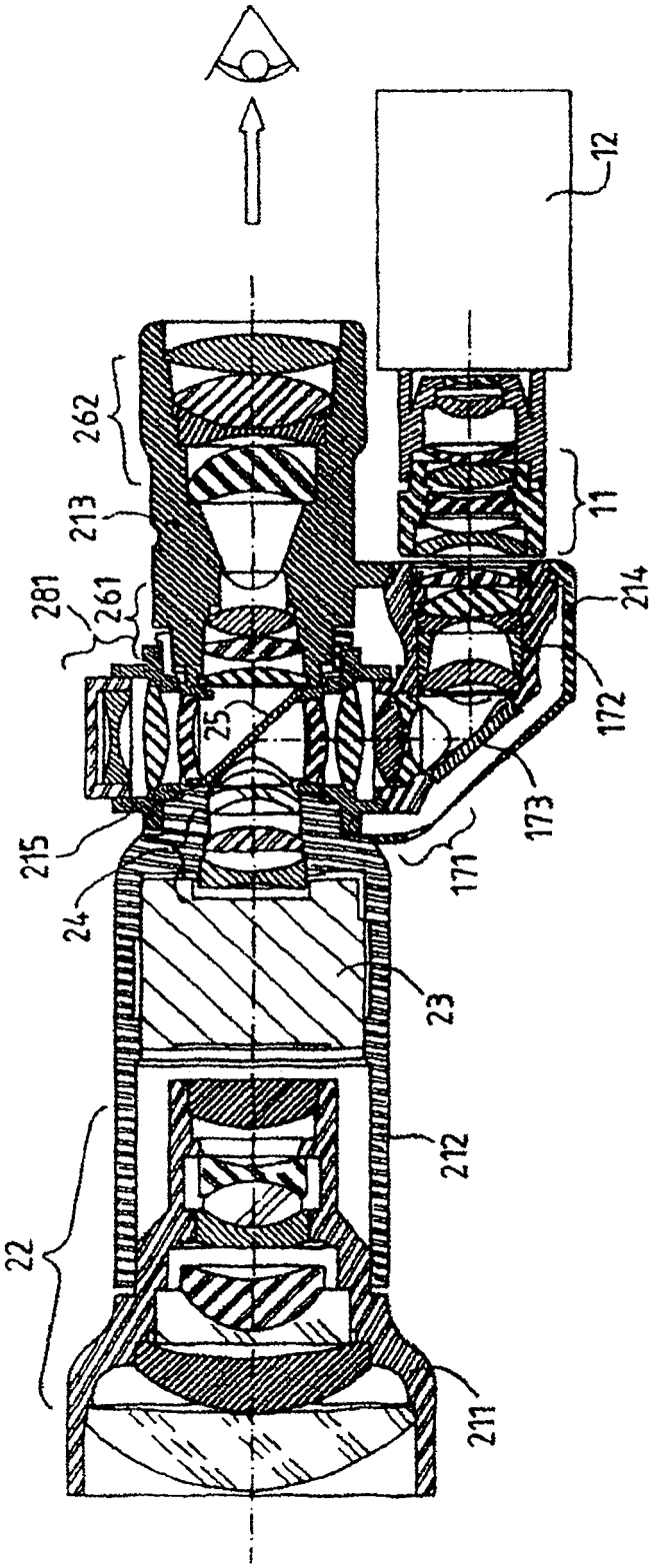


FIG.7