

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 692**

51 Int. Cl.:

**F41G 1/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2015** **E 15151408 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** **EP 2924386**

54 Título: **Visor óptico con conjunto de relé**

30 Prioridad:

**28.03.2014 US 201414228792**

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

**05.01.2018**

73 Titular/es:

**TRIJICON, INC. (100.0%)  
49385 Shafer Avenue  
Wixom, Michigan 48393, US**

72 Inventor/es:

**DELACA, RODNEY;  
PRESLEY, MICHAEL y  
MACIAK, THOMAS K.**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 648 692 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

Visor óptico con conjunto de relé

**Campo**

La presente divulgación se refiere a un visor óptico y más particularmente a un tubo de relé para un visor óptico.

**5 Antecedentes**

Esta sección proporciona información de antecedentes relacionada con la presente divulgación que no es necesariamente técnica anterior. Se describen visores de la técnica conocida, por ejemplo, en los documentos US 4.408.842 A 1 o EP 0 315 853 A 1.

10 Comúnmente se usan visores ópticos con armas de fuego tales como rifles y/o pistolas para permitir que un usuario vea más claramente un blanco y apunte el arma de fuego al blanco. Los visores ópticos convencionales incluyen una serie de lentes y/o otros componentes ópticos que aumentan una imagen y proporcionan un retículo para permitir que un usuario alinee un blanco aumentado con respecto a un cañón del arma de fuego. Los visores ópticos pueden incluir uno o más mecanismos de ajuste que permiten ajustar una posición del retículo con respecto al cañón del arma de fuego para "calibrar" apropiadamente el visor óptico con respecto al arma de fuego y/o para compensar condiciones del entorno tales como viento y elevación.

Los visores ópticos pueden incluir adicionalmente un conjunto de relé que permite a un usuario ajustar de manera sencilla y fiable un aumento del visor óptico. Tales conjuntos de relé incluyen un tubo principal que soporta uno o más elementos ópticos (es decir, lentes) y un denominado "tubo de pista" que tiene una o más pistas o ranuras que reciben de manera deslizante un cojinete fijado para su movimiento con al menos uno de los elementos ópticos.

20 En funcionamiento, cuando se aplica una fuerza de rotación a un collar de ajuste del visor óptico, la fuerza se transmite al tubo de pista, provocando así que el tubo de pista rote con respecto al tubo principal. Tal movimiento del tubo de pista con respecto al tubo principal provoca que el cojinete se mueva dentro de, y se guíe por, la pista del tubo de pista. El movimiento de los cojinetes dentro de la pista da como resultado un movimiento axial del cojinete y el/los elemento(s) óptico(s) asociado(s) en una dirección sustancialmente paralela a un eje longitudinal del tubo principal, ya que la pista está formada con un ángulo con respecto al eje longitudinal. Como resultado, o bien se aumenta o bien se disminuye el aumento del visor óptico dependiendo del sentido de rotación del collar de ajuste con respecto a un alojamiento del visor óptico.

30 El conjunto de relé también se usa para ajustar una posición del retículo cuando se calibra el visor óptico o cuando se ajusta una posición del retículo para compensar condiciones del entorno, ya que el conjunto de relé incluye normalmente un elemento óptico que tiene el retículo inscrito en el mismo. El elemento óptico está soportado por el tubo principal y puede moverse junto con el tubo principal con respecto al alojamiento del visor óptico pivotando el tubo principal alrededor de un punto de pivote. Tal movimiento del tubo principal y el retículo con respecto al alojamiento se logra aplicando una fuerza de rotación a un disco de los mecanismos de ajuste lo que, a su vez, provoca la traslación de un poste que entra en contacto y provoca el movimiento pivotante del tubo principal con respecto al alojamiento.

35 Aunque los conjuntos de relé convencionales permiten adecuadamente ajustar un aumento de un visor óptico y, además, permiten adecuadamente que un usuario ajuste una posición de un retículo para compensar la desviación y la elevación, tales visores son normalmente difíciles de fabricar y con frecuencia requieren numerosos componentes para permitir que el visor óptico tenga la funcionalidad deseada.

**40 Sumario**

Esta sección proporciona un sumario general de la divulgación, y no es una divulgación exhaustiva de todo su alcance o de todas sus características.

La invención es un visor óptico según la reivindicación 1.

45 Se proporciona un visor óptico que incluye un alojamiento que tiene una primera superficie de apoyo formada de manera solidaria con el mismo y un conjunto de relé que tiene al menos un elemento óptico, un tubo principal y un tubo de pista que tiene al menos una pista. El tubo de pista es selectivamente rotatorio con respecto a y alrededor del tubo principal para ajustar una posición axial del al menos un elemento óptico dentro del tubo principal a lo largo de un eje que es sustancialmente paralelo a un eje longitudinal del tubo principal. El tubo principal incluye una superficie esférica que está en contacto con la primera superficie de apoyo del alojamiento para definir un punto de pivote del tubo principal dentro del alojamiento.

50 En otra configuración, se proporciona un visor óptico que incluye un alojamiento de visor que tiene una primera superficie de apoyo formada de manera solidaria con el mismo y un conjunto de relé que tiene al menos un elemento óptico y un alojamiento de relé que incluye un tubo principal y un tubo de pista que tiene al menos una pista. El tubo de pista es selectivamente rotatorio con respecto a y alrededor del tubo principal para ajustar una posición axial del

al menos un elemento óptico dentro del tubo principal a lo largo de un eje que es sustancialmente paralelo a un eje longitudinal del tubo principal. El alojamiento de relé incluye una superficie esférica que está en contacto con la primera superficie de apoyo del alojamiento de visor para definir un punto de pivote del alojamiento de relé dentro del alojamiento de visor.

- 5 Áreas adicionales de aplicabilidad resultarán evidentes a partir de la descripción proporcionada en el presente documento. Se pretende que la descripción y los ejemplos específicos en este sumario tengan únicamente fines de ilustración y no se pretende que limiten el alcance de la presente divulgación.

### Dibujos

- 10 Los dibujos descritos en el presente documento son para fines ilustrativos sólo de realizaciones seleccionadas y no de todas las implementaciones posibles, y no se pretende que limiten el alcance de la presente divulgación.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un arma de fuego que incorpora un visor óptico según los principios de la presente divulgación;

la figura 2 es una vista en sección transversal del visor óptico de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

- 15 la figura 3 es una vista en sección transversal del visor óptico de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1;

la figura 4 es una vista lateral de un conjunto de tubo de relé del visor óptico de la figura 1;

la figura 5 es una vista en despiece ordenado del conjunto de tubo de relé de la figura 4;

- 20 la figura 6 es una vista de extremo del conjunto de tubo de relé de la figura 4 que muestra una tapa de extremo esférica;

la figura 7 es una vista en sección transversal del conjunto de tubo de relé tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6; y

la figura 8 es una vista en sección transversal del conjunto de tubo de relé tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 6.

- 25 Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de la totalidad de las diversas vistas de los dibujos.

### Descripción detallada

Ahora se describirán más completamente realizaciones a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos.

- 30 Se proporcionan realizaciones a modo de ejemplo para que esta divulgación sea exhaustiva, y transmita completamente el alcance a los expertos en la técnica. Se exponen numerosos detalles específicos tales como ejemplos de componentes, dispositivos y métodos específicos, para proporcionar una comprensión exhaustiva de realizaciones de la presente divulgación. Resultará evidente para los expertos en la técnica que no se necesita emplear detalles específicos, que las realizaciones a modo de ejemplo pueden implementarse de muchas formas diferentes y que no debe interpretarse que nada de ello limite el alcance de la divulgación. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, no se describen en detalle procedimientos bien conocidos, estructuras de dispositivos bien conocidas ni tecnologías bien conocidas.

- 40 La terminología usada en el presente documento se emplea únicamente con el fin de describir realizaciones a modo de ejemplo particulares y no se pretende que sea limitativa. Tal como se usan en el presente documento, puede pretenderse que las formas en singular “un”, “una” y “el/la” incluyan también las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos “comprende”, “que comprende”, “que incluye” y “que tiene” son inclusivos y por tanto especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. No debe interpretarse que se requiera que las etapas, procesos y operaciones de método descritos en el presente documento se realicen necesariamente en el orden particular comentado o ilustrado, a menos que se identifique específicamente como un orden de realización. También debe entenderse que pueden emplearse etapas adicionales o alternativas.

- 50 Cuando se menciona que un elemento o capa está “sobre”, “enganchado a”, “conectado a” o “acoplado a” otro elemento o capa, puede estar directamente sobre, enganchado, conectado o acoplado al otro elemento o capa, o pueden estar presentes elementos o capas intermedios. En cambio, cuando se menciona que un elemento está “directamente sobre”, “directamente enganchado a”, “directamente conectado a” o “directamente acoplado a” otro elemento o capa, no puede estar presente ningún elemento o capa intermedio. Otras palabras usadas para describir

la relación entre elementos deben interpretarse de una manera similar (por ejemplo, “entre” frente a “directamente entre”, “adyacente” frente a “directamente adyacente”, etc.). Tal como se usa en el presente documento, el término “y/o” incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos indicados asociados.

5 Aunque pueden usarse los términos primero, segundo, tercero, etc. en el presente documento para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben limitarse por esos términos. Estos términos pueden usarse sólo para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Términos tales como “primero”, “segundo” y otros términos numéricos, cuando se usan en el presente documento, no implican una secuencia u orden a menos que lo indique claramente el contexto. Por tanto, un primero elemento, componente, región, capa o sección  
10 comentado a continuación puede denominarse un segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las realizaciones a modo de ejemplo.

En el presente documento pueden usarse términos de relación espacial, tales como “interior”, “exterior”, “debajo”, “por debajo”, “inferior”, “por encima”, “superior” y similares, por motivos de facilidad de la descripción para describir la relación de un elemento o característica con respecto a otro(s) elemento(s) o característica(s) tal como se ilustra en las figuras. Puede pretenderse que los términos de relación espacial abarquen diferentes orientaciones del dispositivo en uso o funcionamiento además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si se da la vuelta al dispositivo en las figuras, elementos descritos como “debajo” o “por debajo” de otros elementos o características estarán entonces orientados “por encima” de los otros elementos o características. Por tanto, el término a modo de ejemplo “por debajo” puede abarcar tanto una orientación de por encima como de por debajo. El dispositivo puede orientarse de otro modo (girarse 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores de relación espacial usados en el presente documento pueden interpretarse en consecuencia.

Con referencia a las figuras 1-3, se proporciona un visor óptico 10 y puede incluir un alojamiento 12, un tren óptico 14, un sistema de ajuste 16 y un conjunto de relé 18. El alojamiento 12 está fijado de manera desprendible a un arma de fuego 20 y soporta el tren óptico 14 y el sistema de ajuste 16. El tren óptico 14 actúa conjuntamente con el alojamiento 12 para proporcionar una imagen aumentada de un blanco mientras que el sistema de ajuste 16 sitúa al menos una parte del tren óptico 14 y el conjunto de relé 18 con respecto al alojamiento 12 para alinear apropiadamente un patrón de retículo (no mostrado) asociado con el tren óptico 14 y el conjunto de relé 18 con respecto al arma de fuego 20. Un diodo emisor de luz (LED; no mostrado) u otro sistema de iluminación puede actuar conjuntamente con el tren óptico 14 para iluminar el patrón de retículo para ayudar a un usuario a alinear el blanco con respecto al visor óptico 10 y el arma de fuego 20.

El alojamiento 12 puede sujetarse de manera desprendible al arma de fuego 20 e incluye un cuerpo principal 22, un ocular 24 y un collar de fijación 26 que sujeta el ocular 24 al cuerpo principal 22. El cuerpo principal 22 puede ser un elemento generalmente tubular e incluye una cavidad interior 28, un eje longitudinal 30 que se extiende entre un primer extremo 32 y un segundo extremo 34 del alojamiento 12, y una parte de montaje 36 para fijar el alojamiento 12 (a través del cuerpo principal 22) al arma de fuego 20.

Tal como se muestra en la figura 2, el primer extremo 32 incluye una serie de roscas 38 que actúan conjuntamente con roscas 40 del collar de fijación 26 para sujetar el collar de fijación 26 al cuerpo principal 22 en el primer extremo 32. El primer extremo 32 incluye adicionalmente una serie de roscas formadas en un lado del cuerpo principal 22 en el primer extremo 32 opuesto a las roscas 38 de modo que las roscas 42 quedan opuestas a la cavidad interior 28 del cuerpo principal 22. El segundo extremo 34 está dispuesto en un extremo del cuerpo principal 22 opuesto al primer extremo 32 e incluye una abertura 44 que tiene una serie de roscas internas 46. Las roscas internas 46 actúan conjuntamente con una parte del tren óptico 14 para retener el tren óptico 14 dentro del cuerpo principal 22.

La parte de montaje 36 está dispuesta a lo largo del eje longitudinal 30 y está ubicada generalmente entre el primer extremo 32 y el segundo extremo 34. La parte de montaje 36 puede incluir una serie de agujeros roscados 48 (figura 2) que actúan conjuntamente con una característica de montaje 50 (figura 1) asociada con el arma de fuego 20 para permitir montar el visor óptico 10 en el arma de fuego 20 en la parte de montaje 36 del alojamiento 12.

El ocular 24 se fija al cuerpo principal 22 en el primer extremo 32 a través del collar de fijación 26, tal como se describió anteriormente. El ocular 24 incluye un alojamiento 52 que tiene una serie de roscas externas 54 y una serie de roscas internas 56. Las roscas externas 54 se enganchan con las roscas internas 58 del collar de fijación 26 para permitir el ajuste del ocular 24 con respecto al cuerpo principal 22.

El ocular 24 se sitúa con respecto al primer extremo 32 del cuerpo principal 22 mediante el collar de fijación 26 para permitir que el ocular 24 soporte una parte del tren óptico 14 con respecto al cuerpo principal 22 a una distancia predeterminada. Concretamente, y tal como se muestra en las figuras 2 y 3, una parte del tren óptico 14 se sitúa a una distancia predeterminada a lo largo del eje longitudinal 30 desde el conjunto de relé 18 mediante el collar de fijación 26.

Con referencia particular a las figuras 2 y 3, se muestra que el tren óptico 14 incluye un conjunto ocular 60, un conjunto de zoom 62, un conjunto de retículo 64 y un conjunto de objetivo 68. El conjunto ocular 60 puede incluir un conjunto de lentes oculares 70 que tiene una serie de lentes 72. El conjunto de lentes oculares 70 puede estar

soportado por el ocular 24 con respecto al cuerpo principal 22 del alojamiento 12 mediante uno o más collares de retención 74. En una configuración, los collares de retención 74 se enganchan de manera roscada con las roscas internas 56 del ocular 24 para retener y situar las lentes 72 del conjunto de lentes oculares 70 dentro del ocular 24.

5 El conjunto de *zoom* 62 está soportado dentro del alojamiento 12 del visor óptico 10 mediante el conjunto de relé 18 y puede incluir un primer conjunto de lentes de relé 76 y un segundo conjunto de lentes de relé 78. El primer conjunto de lentes de relé 76 y el segundo conjunto de lentes de relé 78 pueden incluir, cada uno, una serie de lentes 80 que actúan conjuntamente entre sí para ajustar un aumento de una imagen recibida por el alojamiento 12 en la abertura 44.

10 El conjunto de retículo 64 puede incluir una o más lentes de retículo 82 soportadas por un alojamiento de lentes de retículo 84. El alojamiento de lentes de retículo 84 está fijado a, y soportado por, el conjunto de relé 18 dentro de la cavidad interior 28 del cuerpo principal 22. Por consiguiente, cuando se mueve el conjunto de relé 18 con respecto a, y dentro de, la cavidad interior 28 del alojamiento 12, las lentes 82 se mueven igualmente con respecto a, y dentro de, la cavidad interior 28. Dado que una de las lentes 82 incluye el patrón de retículo inscrito en la misma, el movimiento del alojamiento de lentes de retículo 84 y las lentes 82 con respecto a, y dentro de, la cavidad interior 28 del alojamiento 12 ajusta igualmente una posición del patrón de retículo con respecto a, y dentro de, el alojamiento 12. Además, dado que el alojamiento 12 está fijado al arma de fuego 20 a través de la parte de montaje 36 del cuerpo principal 22 y a través de la característica de montaje 50 del arma de fuego 20, el ajuste del patrón de retículo con respecto al alojamiento 12 ajusta igualmente una posición del patrón de retículo con respecto al arma de fuego 20.

20 El conjunto de objetivo 68 puede disponerse próximo al segundo extremo 34 del alojamiento 12 y puede incluir una serie de lentes de objetivo 90. Las lentes de objetivo 90 pueden retenerse y soportarse dentro del alojamiento 12 a través de al menos un collar de retención 92. En una configuración, el/los collar(es) de retención 92 se engancha(n) de manera roscada con las roscas internas 46 de la abertura 44 para situar y retener las lentes de objetivo 90 en una ubicación deseada a lo largo del eje longitudinal 30 del alojamiento 12.

25 La descripción anterior del tren óptico 14 se proporciona para ilustrar una configuración a modo de ejemplo de componentes ópticos. La aplicación de los principios de la presente divulgación no se limita a un visor óptico que tiene un tren óptico que incluye los componentes y/o la disposición de componentes particulares descritos anteriormente. El visor óptico 10 puede incluir cualquier otra configuración o disposición de componentes ópticos para adaptarse a una aplicación dada y puede proporcionar al visor óptico 10 prácticamente cualquier aumento.

30 Siguiendo haciendo referencia a las figuras 2 y 3, se muestra que el sistema de ajuste 16 incluye torretas o conjuntos ajustadores primero y segundo 94, 96. En una configuración, la torreta de ajuste 94 está situada con respecto a y soportada por el alojamiento 12 para permitir que la torreta de ajuste 94 ajuste una posición del alojamiento de lentes de retículo 84 y, por tanto, las lentes 82, en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 30 y en una dirección (X), tal como se muestra en la figura 2. El movimiento de las lentes 82 en la dirección (X) provoca igualmente el movimiento del patrón de retículo en la dirección (X) lo que, a su vez, ajusta una posición del patrón de retículo con respecto al arma de fuego 20. Ajustar una posición del patrón de retículo en la dirección (X) ajusta una posición del patrón de retículo en un sentido acercándose o alejándose de una superficie superior 98 del arma de fuego 20 y por tanto ajusta la posición de elevación del patrón de retículo y permite que un usuario compense la elevación cuando dispara a blancos a diferentes distancias.

40 La torreta de ajuste 96 está situada sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 30 pero está rotada alrededor del eje longitudinal 30 noventa grados (90°) con respecto a la torreta de ajuste 94. La torreta de ajuste 96 puede ajustar igualmente una posición del alojamiento de lentes de retículo 84 y lentes 82 asociadas con respecto al alojamiento 12 de una manera similar a la torreta de ajuste 94. Sin embargo, la torreta de ajuste 96 ajusta una posición de las lentes 82 en una dirección (Y; figura 3), lo que, a su vez, mueve las lentes 82 en una dirección sustancialmente noventa grados (90°) con respecto a la dirección (X). El movimiento de las lentes 82 en la dirección (Y) provoca que el patrón de retículo se mueva igualmente en la dirección (Y) y sustancialmente en paralelo a la superficie superior 98 del arma de fuego 20. Por consiguiente, la torreta de ajuste 96 permite que un usuario compense la desviación cuando usa el visor óptico 10 y el arma de fuego 20.

50 Las torretas de ajuste 94, 96 son sustancialmente idénticas. Por consiguiente, sólo se proporciona una descripción de la torreta de ajuste 94.

55 La torreta de ajuste 94 incluye una cubierta 100, un cuerpo principal 102 y un tornillo de ajuste 104. La cubierta 100 está sujeta al tornillo ajustador 104. Por consiguiente, cuando se hace rotar la cubierta 100 con respecto al cuerpo principal 22, el tornillo de ajuste 104 se mueve igualmente con respecto al cuerpo principal 22. Dependiendo del sentido de rotación de la cubierta 100 con respecto al cuerpo principal 102, el tornillo de ajuste 104 se mueve a lo largo de una dirección (X) o bien hacia el alojamiento de lentes de retículo 84 o bien alejándose del alojamiento de lentes de retículo 84. El cuerpo principal 102 soporta de manera rotatoria la cubierta 100 con respecto al alojamiento 12 y también soporta el tornillo de ajuste 104 para su movimiento en la dirección (X) con respecto al alojamiento 12.

El cuerpo principal 102 incluye una serie de roscas 106 que se enganchan de manera coincidente con un agujero

roscado 108 del cuerpo principal 22. El enganche entre las roscas 106 del cuerpo principal 102 y el agujero roscado 108 del alojamiento 12 fija el cuerpo principal 102 al alojamiento 12. Además, situar el cuerpo principal 102 con respecto al cuerpo principal 22 permite que el tornillo de ajuste 104 se extienda al interior de la cavidad interior 28 del alojamiento 12, permitiendo así que el tornillo de ajuste 104 entre en contacto con el alojamiento de lentes de retículo 84. Tal como se describirá con más detalle a continuación, el alojamiento de lentes de retículo 84 está desplazado para engancharse con el tornillo de ajuste 104 mediante el conjunto de relé 18.

Haciendo referencia particular a las figuras 4-8, se muestra el conjunto de relé 18 e incluye un tubo principal 110, un tubo de pista 112, una tapa de extremo 114, un elemento de retención de tubo de pista 116 y un elemento de desplazamiento 118. El tubo principal 110 soporta de manera deslizante el primer conjunto de lentes de relé 76 y el segundo conjunto de lentes de relé 78 en el mismo para su movimiento en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 30, tal como se muestra en las figuras 2 y 3. El tubo principal 110 soporta adicionalmente de manera rotatoria el tubo de pista 112 dentro de la cavidad interior 28 y permite rotar el tubo de pista 112 alrededor del eje longitudinal 30 y con respecto al tubo principal 110.

El tubo principal 110 incluye un primer extremo 120, un segundo extremo 122, una cavidad interior 124 que se extiende entre el primer extremo 120 y el segundo extremo 122, y una ranura 126. El primer extremo 120 incluye una serie de roscas interiores 128 y una superficie de enganche 130. El segundo extremo 122 está dispuesto en un extremo del tubo principal 110 opuesto al primer extremo 120 e incluye un collar 132 que se extiende desde una superficie exterior 134 del tubo principal 110. El collar 132 define una superficie de enganche 136 en una unión del collar 132 y la superficie exterior 134. La ranura 126 está formada a través del tubo principal 110 de modo que la ranura 126 se extiende desde la superficie exterior 134 y al interior de la cavidad interior 124. La ranura 126 se extiende generalmente entre el primer extremo 120 y el segundo extremo 122 y es sustancialmente paralela al eje longitudinal 30.

El tubo de pista 112 se recibe de manera deslizante y rotatoria por el tubo principal 110 de modo que una superficie interior 138 del tubo de pista 112 queda opuesta a la superficie exterior 134 del tubo principal 110 cuando el tubo de pista 112 está instalado sobre el tubo principal 110. El tubo de pista 112 incluye un primer extremo 140, un segundo extremo 142, una primera ranura 144 y una segunda ranura 146. El primer extremo 140 incluye un collar 148 que tiene una superficie de enganche 150 y un agujero roscado 152. El segundo extremo 142 está dispuesto en un extremo del tubo de pista 112 opuesto al primer extremo 140 y queda opuesto a la superficie de enganche 136 del tubo principal 110 cuando el tubo de pista 112 está instalado sobre el tubo principal 110.

La primera ranura 144 y la segunda ranura 146 están formadas, cada una, con un ángulo con respecto al eje longitudinal 30. Por ejemplo, y tal como se muestra en la figura 4, la primera ranura 144 puede estar formada con un ángulo ( $\phi$ ) mientras que la segunda ranura 146 está formada con un ángulo ( $\beta$ ). Cada uno de los ángulos ( $\phi$ ,  $\beta$ ) son ángulos agudos de modo que las ranuras están inclinadas una hacia otra, tal como se muestra mejor en la figura 4. Los ángulos ( $\phi$ ,  $\beta$ ) pueden ser ángulos agudos diferentes para permitir diferentes grados de ajuste de los conjuntos de lentes de relé 76, 78, tal como se describirá con más detalle a continuación. Las ranuras 144, 146 se extienden a través del tubo de pista 112 entre la superficie interior 138 y una superficie exterior 154.

La tapa de extremo 114 incluye una superficie exterior esférica 156, roscas internas 158 formadas en un lado de la tapa de extremo 114 opuesto a la superficie exterior esférica 156, agujeros 160 que se extienden a través de la tapa de extremo 114, y una serie de canales 162. Tal como se muestra en la figura 5, los agujeros 160 están ubicados a intervalos separados alrededor de la tapa de extremo 114 y están formados dentro de los canales 162. Los agujeros 160 reciben elementos de sujeción 164 para fijar la tapa de extremo 114 al tubo principal 110 en orificios de fijación 166 respectivos del tubo principal 110.

La tapa de extremo 114 está enganchada con un casquillo o asiento 166 que está formado de manera solidaria en el cuerpo principal 22 del alojamiento 12. El casquillo o asiento 166 puede mecanizarse en el alojamiento 12 y está dispuesto dentro de la cavidad interior 28. La superficie exterior esférica 156 de la tapa de extremo 114 está enganchada con el casquillo 166 del alojamiento 12 cuando se instala el conjunto de relé 18 en la cavidad interior 28. La tapa de extremo 114 se retiene dentro de la cavidad interior 28 y se mantiene en contacto con el casquillo 166 mediante un elemento de retención 168 (figura 2). El elemento de retención 168 se recibe de manera coincidente por las roscas 42 del alojamiento 12 en el primer extremo 32 e incluye una superficie interior o casquillo arqueado 170. El casquillo 170 del elemento de retención 168 actúa conjuntamente con el casquillo 166 del alojamiento 12 para proporcionar una superficie de apoyo para la tapa de extremo 114.

Cuando la tapa de extremo 114 está en contacto con el casquillo 166 del alojamiento 12 y con el casquillo 170 del elemento de retención 168, se permite que la tapa de extremo 114 rote alrededor y dentro del alojamiento 12 alrededor de los casquillos 166, 170. La rotación de la tapa de extremo 114 con respecto a, y dentro de, el alojamiento 12 provoca igualmente que el tubo principal 110 y, por tanto, el tubo de pista 112, pivoten alrededor de la tapa de extremo 114 con respecto a, y dentro de, la cavidad interior 28 del alojamiento 12. El tubo principal 110 y el tubo de pista 112 pivotan con la tapa de extremo 114, ya que la tapa de extremo 114 está fijada para su movimiento con el tubo principal 110 a través de los elementos de sujeción 164 y el tubo de pista 112 está fijado al tubo principal 110 y se extiende generalmente entre la tapa de extremo 114 y la superficie de enganche 136 del collar 132. Por tanto, cuando se aplica una fuerza próxima al segundo extremo 122 del tubo principal 110, el tubo

principal 110 y el tubo de pista 112 se mueven con respecto al alojamiento 12 y pivotan alrededor de la tapa de extremo 114 ya que la superficie exterior esférica 156 de la tapa de extremo 114 está dirigida por y en contacto con los casquillos 166, 170.

5 El elemento de retención 168 puede enroscarse dentro del primer extremo 32 del cuerpo principal 22 hasta que el casquillo 170 se engancha con la superficie exterior esférica 156 de la tapa de extremo 114. Concretamente, el elemento de retención 168 puede insertarse en el primer extremo 32 hasta que se ejerce una fuerza deseada sobre la tapa de extremo 114 en la superficie exterior esférica 156 para proporcionar un grado deseado de resistencia al movimiento de la superficie exterior esférica 156 con respecto a, y dentro de, los casquillos 166, 170. Una vez alcanzada la posición deseada del elemento de retención 168 con respecto al casquillo 166 del alojamiento 12 y situada la tapa de extremo 114 entre los casquillos 166, 170, puede usarse Loctite® u otro adhesivo adecuado para fijar una posición del elemento de retención 168 con respecto al alojamiento 12.

15 Tal como se describe, la superficie exterior esférica 156 de la tapa de extremo 114 está en contacto directo con una superficie interior del alojamiento 12. Concretamente, la superficie exterior esférica 156 está en contacto directo con el casquillo 166 formado y/o mecanizado en el alojamiento 12. Formar el casquillo 166 de manera solidaria con el alojamiento 12 y/o mecanizar el casquillo 166 en el alojamiento 12 elimina la necesidad de un elemento de retención independiente para soportar la tapa de extremo 114 para el movimiento pivotante con respecto a, y dentro de, la cavidad interior 28 del alojamiento 12.

20 La posición del tubo de pista 112 a lo largo del tubo principal 110 a lo largo del eje longitudinal 30 se controla mediante el elemento de retención de tubo de pista 116. Concretamente, las roscas 172 del elemento de retención de tubo de pista 116 se enganchan con las roscas internas 158 de la tapa de extremo 114. Por consiguiente, cuando se aplica una fuerza de rotación al elemento de retención de tubo de pista 116 en una serie de regiones planas 174, el elemento de retención de tubo de pista 116 rota con respecto a la tapa de extremo 114 y, dependiendo del sentido de rotación aplicado a las regiones planas 174, se mueve a lo largo del eje longitudinal 30 en un sentido o bien hacia el segundo extremo 122 del tubo principal 110 o bien alejándose del segundo extremo 122 del tubo principal 110. Durante el montaje, en primer lugar se instala el tubo de pista 112 sobre el tubo principal 110 de modo que la superficie interior 138 del tubo de pista 112 queda opuesta a la superficie exterior 134 del tubo principal 110. El tubo de pista 112 puede moverse a lo largo del eje longitudinal 30 hasta que el segundo extremo 142 del tubo de pista 112 entra en contacto con la superficie de enganche 136 del tubo principal 110. En este punto, el elemento de retención de tubo de pista 116 puede enroscarse sobre la tapa de extremo 114 y puede situarse el subconjunto de la tapa de extremo 114 y el elemento de retención de tubo de pista 116 sobre el tubo principal 110 en el primer extremo 120.

35 Una vez situados la tapa de extremo 114 y el elemento de retención de tubo de pista 116 sobre el primer extremo 120 del tubo principal 110, puede aplicarse una fuerza de rotación a la tapa de extremo 114 para alinear apropiadamente los agujeros 160 de la tapa de extremo 114 con los orificios de fijación 167 del tubo principal 110. En este punto, pueden insertarse los elementos de sujeción 164 en los agujeros 160 y pueden insertarse posteriormente en los orificios de fijación 167 del tubo principal 110 para fijar la tapa de extremo 114 para su movimiento con el tubo principal 110. Fijar la tapa de extremo 114 para su movimiento con el tubo principal 110 sitúa igualmente el elemento de retención de tubo de pista 116 entre la tapa de extremo 114 y el primer extremo 140 del tubo de pista 112.

40 Puede aplicarse una fuerza de rotación al elemento de retención de tubo de pista 116 en las regiones planas 174 para provocar que el elemento de retención de tubo de pista 116 se mueva en un sentido hacia el tubo de pista 112. La fuerza de rotación puede aplicarse al elemento de retención de tubo de pista 116 hasta que el elemento de retención de tubo de pista 116 entra en contacto con el tubo de pista 112 en la superficie de enganche 150. Aunque se describe que el elemento de retención de tubo de pista 116 entra en contacto con la superficie de enganche 150 del tubo de pista 112, alternativamente puede usarse un separador (no mostrado) que tiene un grosor deseado durante el montaje del visor óptico 10. Concretamente, el separador puede situarse entre el elemento de retención de tubo de pista 116 y la superficie de enganche 150 del tubo de pista 112 para establecer una distancia deseada entre el elemento de retención de tubo de pista 116 y el tubo de pista 112. Una vez que el elemento de retención de tubo de pista 116 entra en contacto con el separador e impulsa el separador para engancharse con la superficie de enganche 150, puede retirarse el separador y puede fijarse una posición del elemento de retención de tubo de pista 116 con respecto a la tapa de extremo 114. Por ejemplo, puede usarse Loctite® u otro adhesivo adecuado para prevenir la rotación adicional del elemento de retención de tubo de pista 116 con respecto a, y dentro de, la tapa de extremo 114, fijando así una posición del elemento de retención de tubo de pista 116 con respecto a la tapa de extremo 114. Fijar una posición del elemento de retención de tubo de pista 116 con respecto a la tapa de extremo 114 fija igualmente una posición del elemento de retención de tubo de pista 116 con respecto al tubo de pista 112 y, por tanto, fija una distancia axial entre el elemento de retención de tubo de pista 116 y la superficie de enganche 136 del tubo principal 110.

60 La distancia axial entre el elemento de retención de tubo de pista 116 y la superficie de enganche 136 del tubo principal 110 determina una cantidad de recorrido axial del tubo de pista 112 a lo largo del eje longitudinal 30 una vez que el elemento de retención de tubo de pista 116 está instalado y fijado para su movimiento con la tapa de extremo 114. Por consiguiente, el elemento de retención de tubo de pista 116 actúa conjuntamente con el collar 132

del tubo principal 110 para definir un grado de movimiento axial del tubo de pista 112 en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 30.

Permitir que el elemento de retención de tubo de pista 116 se mueva a lo largo del eje longitudinal 30 a una posición deseada con respecto al tubo de pista 112 permite que el elemento de retención de tubo de pista 116 compense cualquier tolerancia de fabricación entre los diversos componentes 110, 112, 114, 116 del conjunto de relé 18. Concretamente, dado que el elemento de retención de tubo de pista 116 se fija de manera roscada a la tapa de extremo 114, una posición axial del elemento de retención de tubo de pista 116 a lo largo del eje longitudinal 30 puede ajustarse durante la fabricación del visor óptico 10 de modo que la distancia entre el elemento de retención de tubo de pista 116 y el collar 132 del tubo principal 110 puede ser sustancialmente constante, independientemente de cualquier tolerancia de fabricación de los diversos componentes 110, 112, 114, 116. Por ejemplo, si una longitud del tubo de pista 112 que se extiende entre el primer extremo 140 y el segundo extremo 142 varía entre diferentes partes de diferentes visores ópticos 10, permitir que el elemento de retención de tubo de pista 116 sea ajustable con respecto a la tapa de extremo 114 antes de fijar el elemento de retención de tubo de pista 116 con respecto a la tapa de extremo 114 permite que el elemento de retención de tubo de pista 116 establezca un recorrido axial deseado del tubo de pista 112 entre elemento de retención de tubo de pista 116 y la tapa de extremo 114 del tubo principal 110, independientemente de la variación en las longitudes entre el tubo de pista 112. En resumen, el elemento de retención de tubo de pista 116 permite una distancia repetible entre el elemento de retención de tubo de pista 116 y la tapa de extremo 114 lo que, a su vez, permite un recorrido axial repetible del tubo de pista 112 con respecto al tubo principal 110, independientemente de cualquier tolerancia de fabricación de los diversos componentes 110, 112, 114, 116.

La tapa de extremo 114 puede incluir adicionalmente una lente 176 que está soportada dentro de la tapa de extremo 114 mediante un elemento de retención 178. La lente 176 puede actuar conjuntamente con el primer conjunto de lentes de relé 76 y el segundo conjunto de lentes de relé 78 para proporcionar un aumento deseado de un blanco. Por consiguiente, la lente 176 es parte del tren óptico 14 y está fijada para su movimiento con la tapa de extremo 114.

El elemento de desplazamiento 118 puede incluir un saliente 180 que tiene una superficie de enganche 182. El saliente 180 puede extenderse desde un par de brazos 184 que fijan el saliente 180 al tubo principal 110. Específicamente, los brazos 184 pueden rodear una parte del collar 132 y pueden incluir cada uno al menos un orificio de fijación 186 que recibe un elemento de sujeción 188 respectivo. Los elementos de sujeción 188 se insertan en los orificios de fijación 186 de los brazos 184 y posteriormente se insertan en orificios de fijación 190 respectivos formados en el collar 132. Los orificios de fijación 190 pueden incluir una serie de roscas (no mostradas) que reciben de manera roscada los elementos de sujeción 188.

Una vez fijado el elemento de desplazamiento 118 al collar 132, se fija el elemento de desplazamiento 118 para su movimiento con el tubo principal 110. El saliente 180 se extiende alejándose del tubo principal 110 para permitir que la superficie de enganche 182 entre en contacto con una superficie interior del alojamiento 12 dentro de la cavidad interior 28. La superficie de enganche 182 entra en contacto con la superficie interior del alojamiento 12 en una ubicación sustancialmente entre las torretas de ajuste 94, 96 para permitir que el elemento de desplazamiento 118 ejerza simultáneamente una fuerza sobre ambas torretas de ajuste 94, 96.

En una configuración, el saliente 180 del elemento de desplazamiento 118 se extiende entre las torretas de ajuste 94, 96 de modo que el saliente 180 está formando un ángulo de sustancialmente cuarenta y cinco grados (45°) con respecto a cada una de las torretas de ajuste 94, 96. Dicho de otro modo, el saliente 180 está desviado de la torreta de ajuste 94 y de la torreta de ajuste 96 aproximadamente cuarenta y cinco grados (45°). Situar el saliente 180 de la manera anterior permite que el elemento de desplazamiento 118 ejerza simultáneamente una fuerza sobre las torretas de ajuste 94, 96 lo que, a su vez, permite que las lentes 82 del alojamiento de lentes de retículo 84 se muevan en un sentido alejándose de la parte de montaje 36 a lo largo de la dirección (X) cuando la torreta de ajuste 94 provoca que el tornillo de ajuste 104 se mueva a lo largo de la dirección (X) y alejándose de la parte de montaje 36. A la inversa, cuando la torreta de ajuste 94 provoca que el tornillo de ajuste 104 se mueva en la dirección (X) y acercándose a la parte de montaje 36, el saliente 180 se desvía y proporciona resistencia a tal movimiento para permitir que un usuario obtenga un ajuste preciso de las lentes 82 y, por tanto, un ajuste preciso del patrón de retículo.

Una vez instalado el conjunto de relé 18 en el alojamiento 12 y fijado el ocular 24 al primer extremo 32, el visor óptico 10 puede fijarse al arma de fuego 20 en la característica de montaje 50. En este punto, un usuario puede usar una o ambas de las torretas de ajuste 94, 96 para compensar la elevación y desviación haciendo selectivamente que los pistones 104 respectivos se muevan adicionalmente al interior de, o se retraigan adicionalmente desde, la cavidad interior 28, ajustando así una posición del alojamiento de lentes de retículo 84 con respecto a, y dentro de, la cavidad interior 28 del alojamiento 12. Tal como se describió anteriormente, tal movimiento del alojamiento de lentes de retículo 84 con respecto a, y dentro de, la cavidad interior 28 provoca igualmente el movimiento de las lentes 82 y, por tanto, ajusta una posición del patrón de retículo con respecto no sólo al alojamiento 12 sino también al arma de fuego 20.

El movimiento del alojamiento de lentes de retículo 84 se permite aplicando una fuerza sobre el alojamiento de

lentes de retículo 84 mediante el tornillo de ajuste 104 lo que, a su vez, provoca que el conjunto de relé 18 pivote alrededor de la tapa de extremo 114. Tal movimiento de la tapa de extremo 114 provoca que la superficie exterior esférica 156 se enganche con los casquillos 166, 170. Tal enganche entre la superficie exterior esférica 156 y los casquillos 166, 170 controla el movimiento del conjunto de relé 18 con respecto a, y dentro de, la cavidad interior 28.

- 5 Un incremento o una reducción en el aumento pueden lograrse aplicando una fuerza de rotación a un collar de ajuste 192 soportado de manera rotatoria por el alojamiento 12 y por el collar de fijación 26 (figura 2). El collar de ajuste 192 incluye un poste 194 que está fijado para su movimiento con el collar de ajuste 192 y está recibido de manera roscada por el agujero roscado 152 del tubo de pista 112. Por consiguiente, cuando se aplica una fuerza de rotación al collar de ajuste 192 y se mueve el collar de ajuste 192 con respecto al alojamiento 12, se transmite la fuerza al tubo de pista 112 mediante el poste 194. La fuerza transmitida provoca igualmente que el tubo de pista 112 rote con respecto al alojamiento 12 alrededor del eje longitudinal 30.

- 10 La rotación del tubo de pista 112 alrededor del eje longitudinal 30 ajusta un aumento del visor óptico 10 provocando que el primer conjunto de lentes de relé 76 y el segundo conjunto de lentes de relé 78 se muevan a lo largo del eje longitudinal 30. Concretamente, el primer conjunto de lentes de relé 76 y el segundo conjunto de lentes de relé 78 incluyen, cada uno, un alojamiento 196, 198 respectivo, que tienen, cada uno, un agujero roscado 200. Los agujeros 200 reciben un elemento de sujeción 202 que tiene un cojinete 204. Por consiguiente, cuando los elementos de sujeción 202 se instalan en los agujeros 200, los cojinetes 204 se disponen generalmente entre una cabeza de los elementos de sujeción 202 y una superficie exterior 206 de los alojamientos 196, 198 respectivos.

- 15 Los cojinetes 204 se reciben de manera rotatoria dentro de las ranuras 144, 146 respectivas del tubo de pista 112 y se reciben igualmente dentro de la ranura 126 del tubo principal 110. Los cojinetes 204 rotan alrededor de los elementos de sujeción 202 respectivos para permitir que los cojinetes 204 se muevan con respecto a, y dentro de, las ranuras 144, 146 del tubo de pista 112 y dentro de la ranura 126 del tubo principal 110.

- 20 Cuando se aplica una fuerza de rotación al collar de ajuste 192 y se aplica la fuerza de rotación al tubo de pista 112 a través del poste 194, la fuerza se transmite igualmente a los cojinetes 204 debido a la naturaleza formando un ángulo de la primera ranura 144 y la segunda ranura 146. Concretamente, a medida que el tubo de pista 112 rota con respecto a, y alrededor de, el tubo principal 110, los cojinetes 204 atraviesan la primera ranura 144 y la segunda ranura 146. Tal movimiento provoca igualmente que los cojinetes 204 se muevan en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 30 y dentro de la ranura 126 del tubo principal 110.

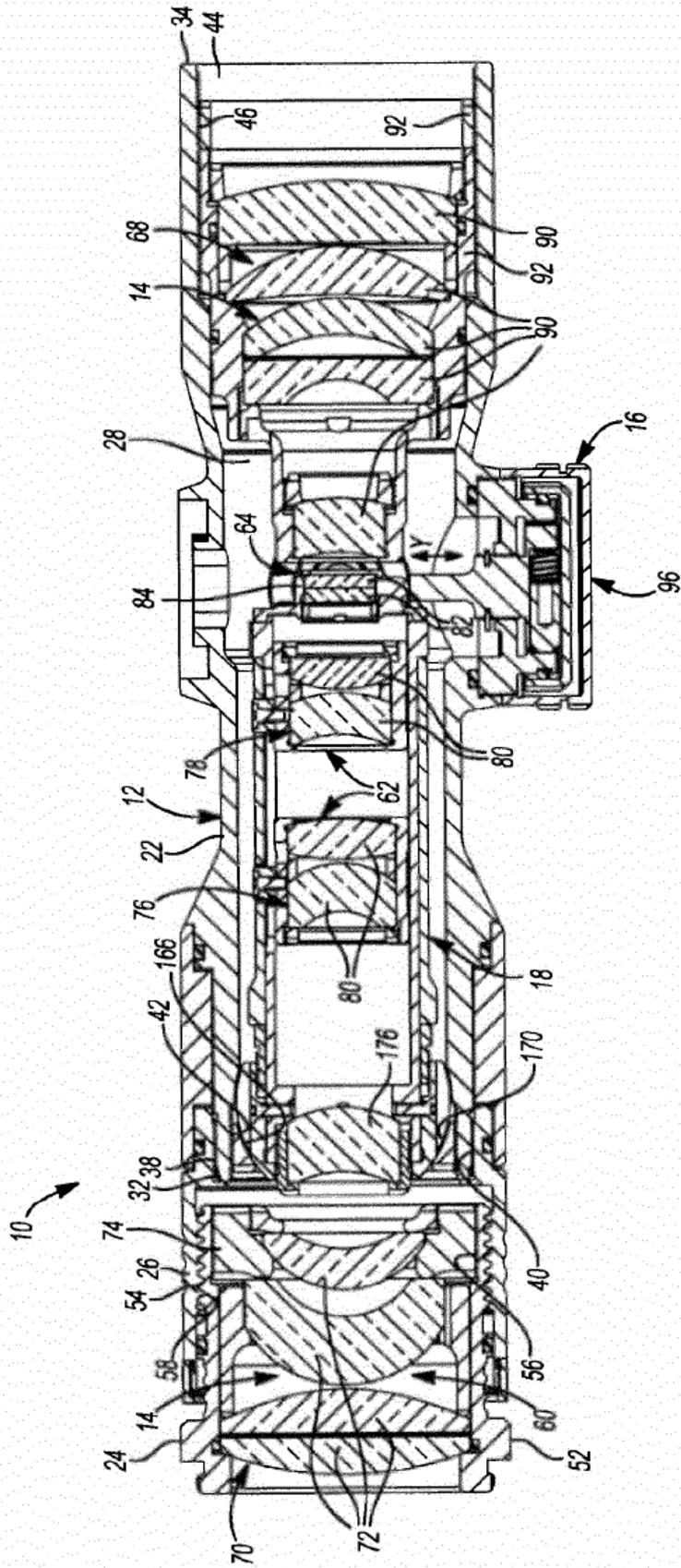
- 25 El movimiento de los cojinetes 204 a lo largo de la ranura 126 del tubo principal 110 provoca igualmente el movimiento de los alojamientos 196, 198 en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 30 y dentro de la cavidad interior 124 del tubo principal 110. Tal movimiento de los alojamientos 196, 198 en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 30 y dentro del tubo principal 110 provoca igualmente el movimiento de las lentes 80 respectivas asociadas con los alojamientos 196, 198 para moverse dentro de, y con respecto a, el tubo principal 110. El movimiento de las lentes 80 provoca un ajuste del aumento del visor óptico 10. Una vez alcanzado un aumento deseado, puede liberarse la fuerza aplicada al collar de ajuste 192 y una posición del primer conjunto de lentes de relé 76 y el segundo conjunto de lentes de relé 78 y, por tanto, las lentes 80 asociadas dentro del tubo principal 110, se mantiene debido al enganche entre los cojinetes 204 dentro de las ranuras 126, 144, 146 respectivas del tubo principal 110 y el tubo de pista 112.

**REIVINDICACIONES**

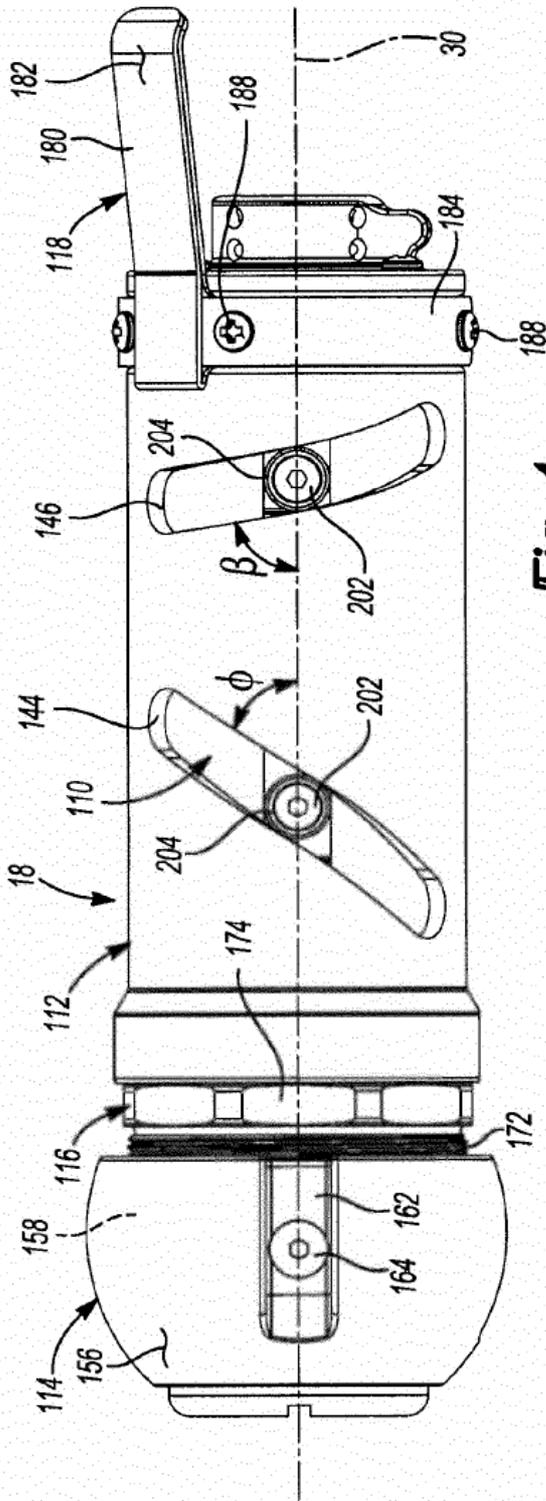
1. Visor óptico que comprende:
  - un alojamiento (12) que tiene una primera superficie de apoyo formada de manera solidaria con el mismo;
  - un conjunto de relé (18) que tiene al menos un elemento óptico, un tubo principal (110) y un tubo de pista (112) que tiene al menos una pista, siendo dicho tubo de pista selectivamente rotatorio con respecto a y alrededor de dicho tubo principal para ajustar una posición axial de dicho al menos un elemento óptico dentro de dicho tubo principal a lo largo de un eje que es sustancialmente paralelo a un eje longitudinal (30) de dicho tubo principal (110), incluyendo dicho tubo principal (110) una superficie esférica (156) que está en contacto con dicha primera superficie de apoyo de dicho alojamiento (12) para definir un punto de pivote de dicho tubo principal (110) dentro de dicho alojamiento (12), y
  - que comprende además una tapa de extremo (114) que proporciona a dicho conjunto de relé dicha superficie esférica (156), estando dicha tapa de extremo fijada a dicho tubo principal (110), en el que la superficie exterior esférica (156) de la tapa de extremo (114) está enganchada con un casquillo (166) del alojamiento (12),
  - un primer elemento de retención (168) que mantiene el contacto entre la tapa de extremo (114) y el casquillo (166) del alojamiento (12), en el que el primer elemento de retención (168) incluye un casquillo (170) que actúa conjuntamente con el casquillo (166) del alojamiento (12) para proporcionar una superficie de apoyo para la tapa de extremo (114), y
  - un segundo elemento de retención (116) dispuesto entre dicha tapa de extremo (114) y dicho tubo de pista (112), pudiendo funcionar dicho segundo elemento de retención (116) para engancharse con dicho tubo de pista (112) para limitar el movimiento de dicho tubo de pista (112) en una dirección sustancialmente paralela a dicho eje longitudinal (30) de dicho tubo principal (110), en el que dicho segundo elemento de retención (116) está fijado de manera roscada a dicha tapa de extremo (114).
2. Visor óptico según la reivindicación 1, que comprende además un collar soportado por dicho alojamiento (12) y que incluye una segunda superficie de apoyo, actuando dicha segunda superficie de apoyo conjuntamente con dicha primera superficie de apoyo de dicho alojamiento y enganchándose con dicha superficie esférica de dicho tubo principal (110) para definir dicho punto de pivote.
3. Visor óptico según la reivindicación 2, en el que dicho collar incluye una serie de roscas (40) formadas en un lado de dicho collar opuesto a dicha segunda superficie de apoyo, pudiendo funcionar dicha serie de roscas (40) para engancharse con roscas coincidentes (38) de dicho alojamiento para fijar dicho collar a dicho alojamiento.
4. Visor óptico según la reivindicación 1, en el que dicho segundo elemento de retención (116) incluye roscas (172) que actúan conjuntamente con roscas (158) de dicha tapa de extremo (114) para fijar dicho segundo elemento de retención a dicha tapa de extremo, actuando dichas roscas de dicho segundo elemento de retención (116) conjuntamente con dichas roscas de dicha tapa de extremo para permitir que dicho segundo elemento de retención se mueva selectivamente en una dirección sustancialmente paralela a dicho eje longitudinal de dicho tubo principal para permitir que dicho segundo elemento de retención se enganche con dicho tubo de pista.
5. Visor óptico según la reivindicación 1, que comprende además un elemento de desplazamiento (118) fijado a dicho tubo principal (110).
6. Visor óptico según la reivindicación 5, en el que dicho elemento de desplazamiento (118) incluye un primer extremo fijado para su movimiento con dicho tubo principal y un segundo extremo en contacto con una superficie interior de dicho alojamiento, ejerciendo dicho elemento de desplazamiento una fuerza sobre dicho tubo principal cuando se instala dicho tubo principal en dicho alojamiento.
7. Visor óptico según la reivindicación 1, en el que dicho primer elemento de retención (168) es un elemento de retención esférico que se engancha con dicha tapa de extremo esférica (114).



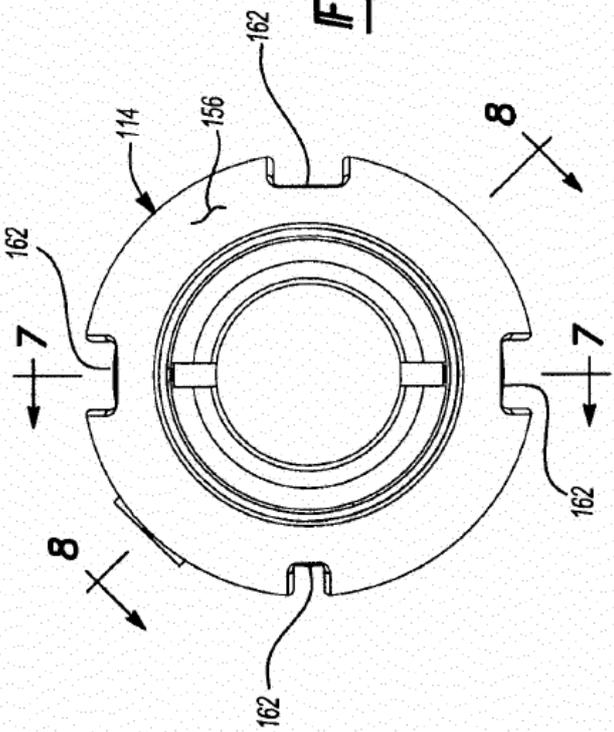




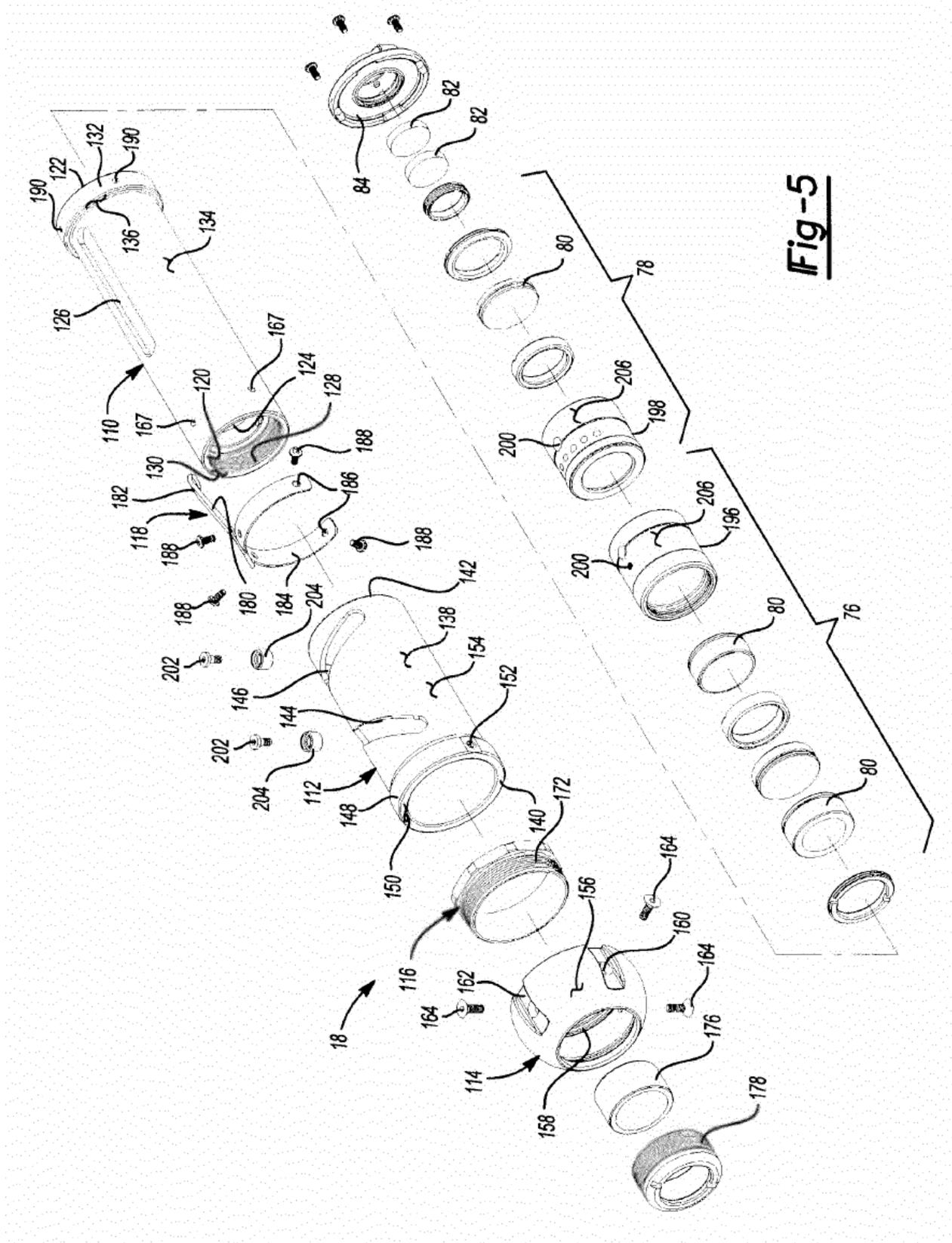
**Fig-3**



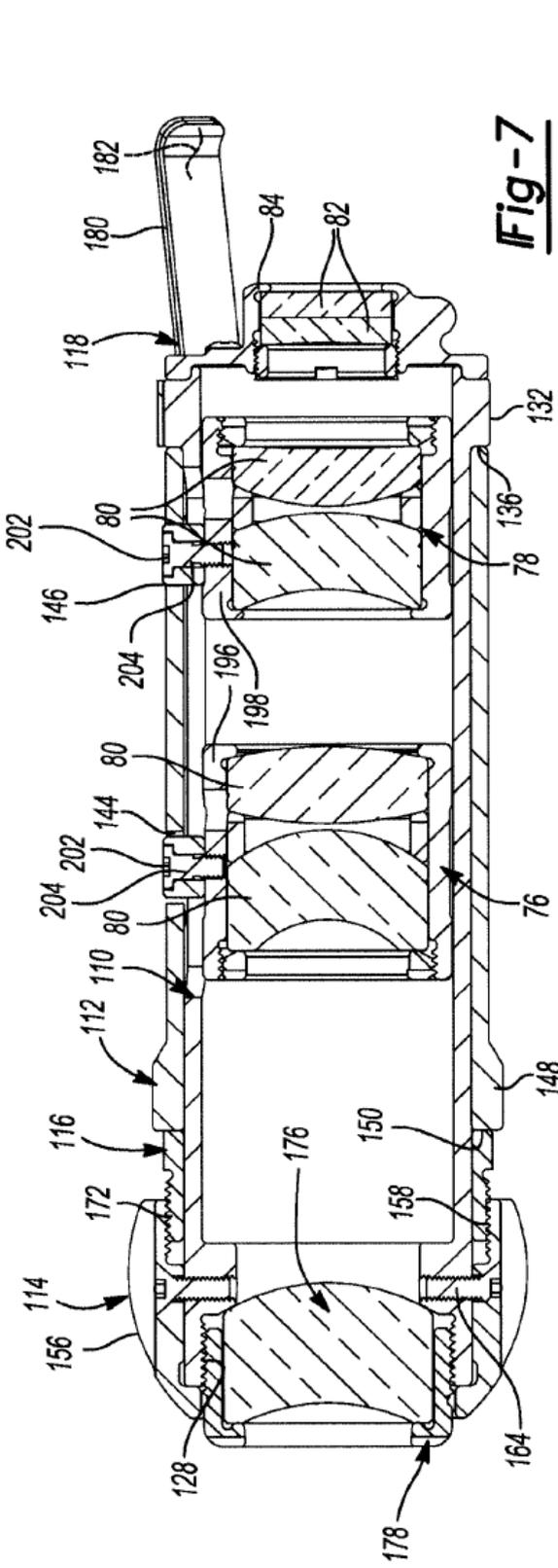
**Fig-4**



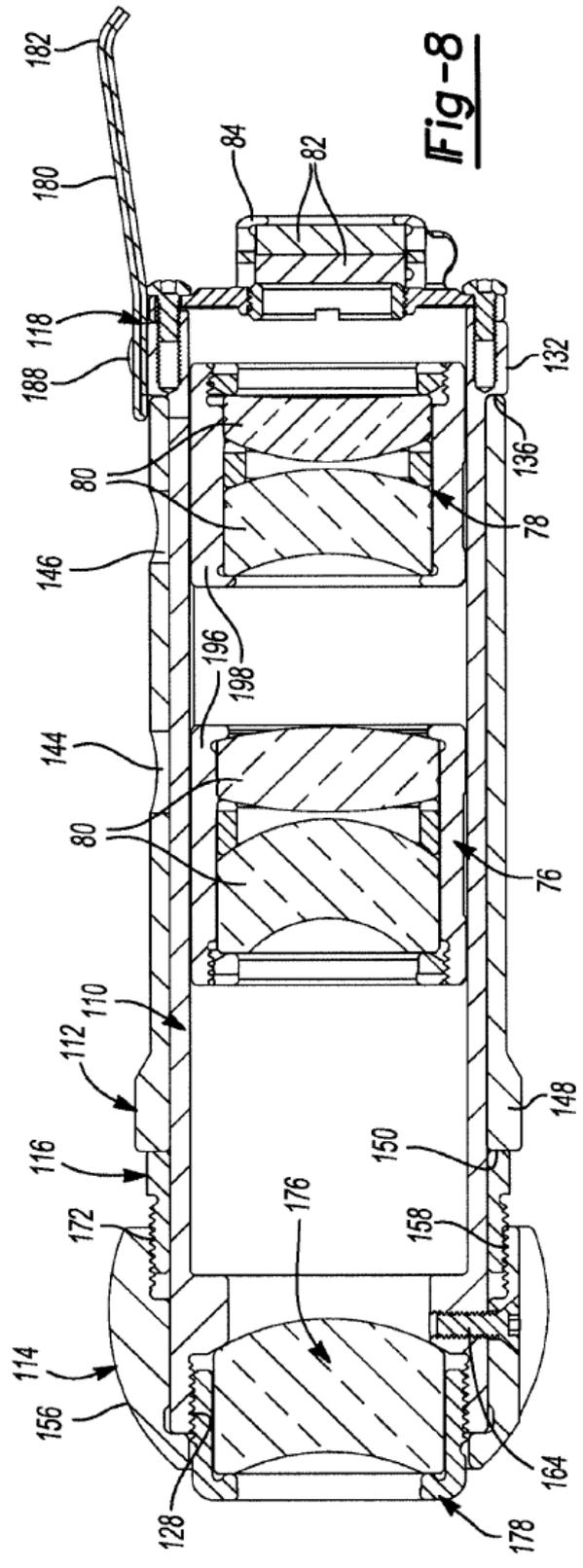
**Fig-6**



**Fig-5**



**Fig-7**



**Fig-8**