

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 344**

51 Int. Cl.:

**F41G 3/06** (2006.01)

**F41G 1/50** (2006.01)

**F41G 1/473** (2006.01)

**F41G 3/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2012 PCT/US2012/067084**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2013 WO13126110**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2012 E 12869494 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 2800942**

54 Título: **Mira para su uso con arma superelevadora**

30 Prioridad:

**30.11.2011 US 201161565296 P**

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

**08.10.2018**

73 Titular/es:

**GENERAL DYNAMICS-OTS, INC. (100.0%)  
Four LakePointe Plaza, 2118 Water Ridge  
Parkway  
Charlotte, NC 28217, US**

72 Inventor/es:

**PIAZZA, JONATHAN;  
BLOOMHARDT, THEODORE E;  
FLETCHER, JOHN GROVER III;  
PEPPER, CRAIG N. y  
KRYLOV, VLADIMIR G.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 685 344 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 para su uso con arma superelevadora

**Referencias a solicitudes relacionadas**

5 Esta solicitud reivindica prioridad de la solicitud provisional estadounidense de número de serie US 61/565,296, presentada el 30 de noviembre de 2011.

**Campo de la técnica**

La presente invención se refiere en general a armas y más particularmente a una mira para su uso con un arma configurada para superelevación

**Antecedentes**

10 Para algunas armas, tales como lanzagranadas que se disparan en ráfagas relativamente cortas, es necesario elevar el arma un ángulo significativo por encima de la línea de visión del objetivo (por ejemplo, un ángulo mayor que la mitad del campo de visión de la mira) para alcanzar el objetivo con la ráfaga de granadas. Tales armas se utilizan frecuentemente en conjunto con una mira que se acopla a una pantalla que muestra una imagen de un área en la  
15 dirección del objetivo que incluye el objetivo. Frecuentemente se muestra por pantalla una retícula para apuntar cuya posición es calculada por un algoritmo balístico con el propósito de ayudar al operador a apuntar el arma en la trayectoria del objetivo y alcanzarlo.

Las miras modernas tienen grandes capacidades de magnificación que permiten apuntar con precisión el arma a grandes distancias. Tales miras proporcionan un campo de visión de solo unos pocos grados. Cuando se determina que una solución para apuntar requiere superelevación, la mira puede elevarse junto con el arma y el objetivo  
20 frecuentemente se sale de la pantalla cuando la superelevación requerida supera el campo de visión. Esta pérdida de contacto visual con el objetivo durante la superelevación es indeseable.

Una solución a este problema se describió en la patente estadounidense US 6,499,382 de Lougheed et al. Lougheed describe un lanzagranadas u otro arma que utiliza superelevación del cañón y un sistema para apuntar. El sistema para apuntar está montado tanto al arma como a la base o soporte del arma. El sistema para apuntar está configurado para fijarse bien al arma o al soporte del arma. Cuando está fijado al arma, el sistema para apuntar es libre de rotar en elevación y azimut en conjunto con el arma. Cuando está fijado al soporte del arma, el sistema para apuntar está restringido en cuanto a su elevación y de ese modo el arma puede superelevarse al mismo tiempo que el sistema para apuntar permanece orientado según un ángulo de elevación estático. De este modo, el arma puede superelevarse y al mismo tiempo permitir que el operador mantenga contacto visual con el objetivo en pantalla.

30 Aunque esta solución es adecuada, es posible mejorarla. Por ejemplo, el sistema para apuntar de Lougheed es grande y tiene una masa considerable. Adicionalmente, los sistemas construidos de acuerdo con la descripción de Lougheed históricamente han sido caros. También, en algunas circunstancias, puede no ser suficiente o deseable fijar el sistema para apuntar según un ángulo de elevación estático con respecto del soporte del arma. Por ejemplo, el terreno puede ser arenoso o embarrado o de otro modo inestable. En dicho terreno, la superelevación del arma u otra circunstancia podría provocar que el soporte del arma se desplace. Esto, a su vez, provocaría una desviación indeseable del sistema para apuntar y posiblemente una pérdida de la línea de visión al objetivo. Además, al fijar la mira al soporte del arma, la mira es menos adaptable para su uso con diferentes armas. Por tanto, es deseable una mira menos voluminosa y cara que no esté fijada de manera estática a la base del arma durante la superelevación y que proporcione una mayor adaptabilidad para su uso con diferentes armas. Además, otras características y rasgos deseables de la presente descripción serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y las reivindicaciones adjuntas, tomadas en conjunto con los dibujos adjuntos y el campo técnico y antecedentes previos.

45 El documento EP 2 275 769 A2 describe un dispositivo de guía de disparo para un arma manual adecuado para grandes calibres y munición o misiles de trayectoria lenta. El dispositivo de guía de disparo ajusta el ángulo establecido para el ajuste de la balística y un ángulo lateral para la corrección de la rotación. Después de apuntar a un objetivo, el dispositivo de guía de disparo se gira mediante su unidad de objetivo para conseguir los ángulos requeridos para el establecimiento y potencial ajuste de rotación y el tirador debe de nuevo apuntar al objetivo con el sistema de guía de disparo ajustado.

El documento GB 1 294 291 A describe un método y sistema para establecer una dirección correcta cuando se dispara a un objetivo móvil, obteniéndose la dirección a partir de un movimiento lateral del objetivo.

50 El documento DE1946972 A1 se refiere a una mira y dispositivo de corrección para un arma para un tirador plano que incluye un puente de Wheatstone que forma un circuito ecualizador entre la línea de visión (3) y el eje (4) del arma (1) con una resistencia variable (7) conectada a la mira (2) en un brazo del puente. Otros dos brazos opuestos incluyen otras resistencias variables (10, 11), por ejemplo correcciones de temperatura y velocidad. El cuarto brazo incluye una resistencia (13) con forma de anillo dentro de un tubo (12) con una conexión eléctrica formada por un glóbulo (14) de mercurio. Su posición varía con la del eje del arma (1). En el puente hay un dispositivo indicador con un amplificador

(15) y dos lámparas indicadoras (16, 17).

El documento DE 102005007910 A1 se refiere a un arma de fuego para proyectiles de vuelo de larga duración, tales como lanzagranadas, que tienen un cañón (18) y un sistema (24) de guía de disparo que incluye una mira (26) y sensores para adquirir datos (44) del objetivo. El eje longitudinal según la línea de visión puede ajustarse alrededor de un ángulo preseleccionado dependiendo de los datos adquiridos. Esta mira también puede ajustarse con relación al orificio del cañón.

### Breve descripción

En este documento se describe una mira de arma que comprende las características de la reivindicación 1 para su uso con un arma configurada para superelevación. El arma puede incluir un dispositivo de medida de ángulo configurado para medir tanto una orientación angular del arma como un cambio en una orientación angular del arma. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones ventajosas de la mira.

De acuerdo con la invención, la mira descrita en la reivindicación 1 independiente incluye un sistema de adquisición de imágenes configurado para la rotación en elevación. La mira incluye además un mecanismo de accionamiento asociado al sistema de adquisición de imágenes y configurado para hacer rotar el sistema de adquisición de imágenes. La mira incluye además un inclinómetro asociado a uno de entre el arma y el sistema de adquisición de imágenes. La mira incluye además un procesador acoplado, de manera que se comunica, al mecanismo de accionamiento y el inclinómetro y configurado para controlar el mecanismo de accionamiento para hacer rotar el sistema de adquisición de imágenes de una manera iterativa a lo largo del período en que el arma se está superelevando de modo que supera el campo de visión del sistema de adquisición de imágenes, provocando que la orientación angular del sistema de adquisición de imágenes se ajuste de manera repetida de un modo que se añade un offset a la rotación del arma para provocar que el sistema de adquisición de imágenes mantiene una orientación angular inicial basándose, al menos en parte, en información proporcionada por el inclinómetro.

Otras realizaciones específicas de la mira de acuerdo con la invención están definidas en las reivindicaciones dependientes 2-15.

### Breve descripción de los dibujos.

La presente invención se describirá a continuación en conjunto con las siguientes figuras, en las que números de referencia similares denotan elementos similares, y:

La Fig. 1 es una vista esquemática de bloques que ilustra una mira de acuerdo con las enseñanzas de la presente descripción.

La Fig. 2 es una vista esquemática de bloques que ilustra una realización no limitante de la mira de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista esquemática de bloques que ilustra otra realización no limitante de la mira de la Fig. 1.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva que ilustra un sistema de arma que incluye la mira de la Fig. 1.

La Fig. 5 es una vista en perspectiva expandida que ilustra la mira de la Fig. 4.

La Fig. 6 es una vista de despiece que ilustra la mira de la Fig. 5.

La Fig. 7 es una vista en perspectiva expandida que ilustra una carcasa para su uso con la mira de la Fig. 5.

### Descripción detallada

La siguiente descripción detallada es meramente un ejemplo y no pretende limitar la invención o la aplicación y usos de la invención. Además, no se pretende estar limitado por ninguna teoría descrita en los antecedentes anteriores o la siguiente descripción detallada.

En este documento se describe una mira mejorada que está configurada para mantener una línea de visión con el objetivo durante la superelevación del arma. La mira, o una porción de la mira, está configurada para rotar con respecto al arma. La mira utiliza un procesador, un inclinómetro, y un mecanismo de accionamiento para disponerse según una elevación que alinea la mira con una línea de visión al objetivo. La mira se monta al arma y rotará junto con el arma en azimut y rotará además junto con la elevación del arma durante cambios de elevación del arma que no implican superelevación. Cuando se inicia la superelevación, el procesador utilizará información proporcionada por el inclinómetro para operar el mecanismo de accionamiento para hacer rotar la mira, o una porción de la mira, de manera que se crea un offset en la rotación del arma de superelevación, permitiendo así que la mira mantenga una línea de visión al objetivo.

En una realización, el inclinómetro puede estar montado a la mira. Cuando se inicia la superelevación, la mira detectará su orientación angular inicial y el procesador obtendrá la orientación angular inicial del inclinómetro. Cuando el arma se supereleva, el inclinómetro detectará una desviación de la mira desde la orientación angular inicial. Cuando el

procesador recibe información del inclinómetro que indica la desviación de la mira desde la orientación angular inicial, el procesador indicará al mecanismo de accionamiento que rote la mira, o una porción de la mira, de un modo que crea un offset en la desviación y mantiene la mira según la orientación angular inicial y, como resultado, dirige la línea de visión del arma hacia el objetivo.

- 5 En otra realización, el inclinómetro puede montarse al arma y detectará la orientación angular del arma. El arma incluirá un dispositivo de medida de ángulo adicional que se utiliza para proporcionar información de elevación al sistema de control de disparo del arma para su uso al calcular la solución de disparo. En algunas realizaciones, el dispositivo de medida de ángulo medirá el ángulo entre el arma y la línea de visión del objetivo (es decir, el ángulo de superelevación). Cuando el arma se supereleva, el inclinómetro detectará modificaciones en la orientación angular del arma. Los cambios en la elevación del arma serán medidos por el dispositivo de medida de ángulo. El inclinómetro y el dispositivo de medida de ángulo proporcionarán información al procesador que indica que se ha producido una desviación en la orientación angular del arma y la magnitud de dicha desviación. El procesador utilizará esta información para controlar el mecanismo de accionamiento para hacer rotar la mira, o una porción de la misma, de una manera que mantiene la mira según una orientación angular deseada que dispone la mira según una línea de visión al objetivo.
- 10
- 15 Se obtendrá una mayor comprensión de las realizaciones de la mira descrita en este documento a través de una revisión de las ilustraciones que acompañan a esta solicitud junto con una revisión de la siguiente descripción.

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización no limitante de una mira 10 hecha de acuerdo con las enseñanzas de la presente descripción. La mira 10 puede estar adaptada para su montaje a un arma 12 de modo que la mira 10 rota en azimut junto con el arma 12 y también rota en elevación junto con el arma 12 en momentos diferentes a aquellos en que el arma 12 está siendo superelevada. Al bloquear la rotación de la mira 10 junto con la del arma 12, el operador puede tanto rotar como elevar el arma 12 al mismo tiempo que mira a través de un visor imágenes capturadas por la mira 10, lo que permite al operador identificar y seleccionar objetivos en la dirección de disparo. En algunas realizaciones, el arma 12 y la mira 10 pueden estar alineados de modo que el arma 12 y la mira 10 permanecen ópticamente bloqueados juntos de manera alineada, de modo que el arma y la mira siguen apuntando hacia una única posición en la línea de disparo. El arma 12 puede ser cualquier arma que utiliza superelevación incluyendo, sin limitación, lanzadores de mortero, lanzagranadas, lanzagranadas automáticos, artillería, rifles, escopetas, y similares.

20

25

La mira 10 incluye un sistema 14 de adquisición de imágenes, un mecanismo 16 de accionamiento, e inclinómetro 18, y un procesador 20. En otras realizaciones, la mira 10 puede incluir un mayor número de componentes sin alejarse de las enseñanzas de la presente descripción. En algunas realizaciones, cada uno de los componentes de la mira 10 puede estar alojado en una única carcasa, mientras que en otras realizaciones solo algunos de los componentes pueden estar alojados dentro de la carcasa. En otras realizaciones más, cada uno de los componentes puede alojarse por separado. En algunas realizaciones, los componentes de la mira 10 pueden ser utilizados exclusivamente por la mira 10 mientras que en otras realizaciones, uno o más componentes pueden compartirse con el arma 12 u otro dispositivo.

30

El sistema 14 de adquisición de imágenes puede comprender cualquier sistema de adquisición de imágenes adecuado incluyendo, sin limitación, un sistema de adquisición de imágenes diurno (por ejemplo, una cámara de vídeo, una cámara de televisión), un sistema de adquisición de imágenes térmicas, un sistema de adquisición de imágenes por infrarrojos, un localizador de distancia láser, un sistema de radar, un sistema de sónar, o cualquier otro tipo de sistema configurado para percibir y/o detectar la presencia de un objeto en una ubicación a lo largo de la línea de disparo. En algunas realizaciones, el sistema 14 de adquisición de imágenes puede incluir solo un tipo de sistema de adquisición de imágenes mientras que en otras realizaciones el sistema 14 de adquisición de imágenes puede incluir dos o más tipos de sistemas de adquisición de imágenes. Al incluir múltiples tipos de sistemas de adquisición de imágenes, se proporciona al operador una flexibilidad que puede ser necesaria para adaptarse a condiciones del campo de batalla diferentes o cambiantes tales como la caída de la noche o climatología adversa.

35

40

El sistema 14 de adquisición de imágenes está configurado para rotar en elevación con respecto del arma 12. Dicha configuración puede conseguirse de una manera adecuada. En algunas realizaciones, el sistema 14 de adquisición de imágenes puede estar configurado directamente para rotar, por ejemplo a través del uso de un eje central que se extiende a través del sistema 14 de adquisición de imágenes y/o a través del acoplamiento rotativo entre una superficie exterior del sistema 14 de adquisición de imágenes y una superficie de soporte externa. En otras realizaciones, el sistema 14 de adquisición de imágenes puede montarse a una portadora o tambor que está configurado para rotar con respecto del arma 12. En aún otras realizaciones, el sistema 14 de adquisición de imágenes puede estar contenido dentro de una carcasa y la carcasa puede estar configurada para rotar con respecto del arma 12. En aún otras realizaciones, el sistema 14 de adquisición de imágenes puede estar contenido dentro de una carcasa que permanece estacionaria con respecto del arma 12 y está configurada para rotar con relación a la carcasa. Puede utilizarse cualquier otra configuración que permita que el sistema 14 de adquisición de imágenes rote en elevación con respecto del arma 12.

45

50

55

El sistema 14 de adquisición de imágenes está configurado para acoplarse de manera operativa con, y controlar, una unidad 22 de pantalla. La unidad 22 de pantalla incluye una pantalla 24 que puede estar configurada para utilizar cualquier tecnología de visualización capaz de mostrar imágenes gráficas. El sistema 14 de adquisición de imágenes está configurado para controlar la unidad 22 de visualización para mostrar imágenes a través de la pantalla 24 de

60

objetos detectados por el sistema 14 de adquisición de imágenes. De este modo, pueden presentarse visualmente a un operador del arma 12 objetivos potenciales ubicados a lo largo de la línea de disparo de una mira 10. El arma 12 puede incluir un sistema de control de disparo que puede también estar operativamente acoplado a la unidad 22 de visualización y que está configurado para calcular una solución de disparo basándose en la posición del arma 12. En aquellos casos en los que la superelevación del arma 12 es necesaria, la solución de disparo requerirá un cambio en el ángulo de elevación del arma 12. La necesidad de modificar el ángulo de elevación del arma 12 puede ser comunicada a un operador mediante el movimiento o reubicación de una o más retículas en la pantalla. Cuando se combina con las imágenes presentadas por el sistema 14 de adquisición de imágenes, las retículas permiten que un operador apunte a objetos específicos en la línea de disparo del arma 12 y el reposicionamiento de una o más de las retículas en la pantalla 24 por parte del sistema de control de disparo del arma 12 puede señalar al operador que es necesaria una superelevación.

El mecanismo 16 de accionamiento está asociado al sistema 14 de adquisición de imágenes. El mecanismo 16 de accionamiento puede comprender cualquier tipo adecuado de mecanismo de accionamiento incluyendo, sin limitación, un servo motor; un tren de engranajes; un dispositivo de realimentación que incluye, sin limitación, un encoder angular. El mecanismo 16 de accionamiento puede estar montado al sistema 14 de adquisición de imágenes o a otra estructura próxima al sistema 14 de adquisición de imágenes. El mecanismo 16 de accionamiento está configurado, montado, y/o dispuesto de modo que provoca que el sistema 14 de adquisición de imágenes rote cuando se acciona el mecanismo 16 de accionamiento. En algunas realizaciones, el mecanismo 16 de accionamiento puede estar configurado para provocar que el sistema 14 de adquisición de imágenes rote selectivamente en la dirección de las agujas del reloj o en la dirección opuesta a las agujas del reloj. En algunas realizaciones, la mira 10 puede incluir más de un mecanismo 16 de accionamiento para controlar la rotación del sistema 14 de adquisición de imágenes.

El inclinómetro 18 puede comprender cualquier dispositivo electrónico adecuado configurado para medir ángulos de elevación, inclinación, pendiente o depresión de un objeto con respecto de un vector de gravedad u horizonte. El inclinómetro 18 puede estar configurado además para emitir dichos ángulos medidos a otros componentes que están acoplados al inclinómetro 18. El inclinómetro 18 puede estar montado a un sistema 14 de adquisición de imágenes o un arma 12 y, una vez montado, el inclinómetro 18 detectará la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes o inclinómetro 18, respectivamente. Según se emplea en este documento, cualquier referencia a la medida de la orientación angular por el inclinómetro 18 se refiere a la medida de un ángulo de elevación. La orientación angular detectada por el inclinómetro 18 puede proporcionarse a, o ser solicitada por, un procesador 20, como se describe a continuación.

El procesador 20 puede ser cualquier tipo de ordenador, controlador, microcontrolador, circuito, chip, sistema de ordenadores o microprocesador configurado para ejecutar algoritmos, para ejecutar aplicaciones de software, para ejecutar sub-rutinas y/o ser cargado con y ejecutar cualquier otro tipo de programa de ordenador. El procesador 20 puede comprender un único procesador o una pluralidad de procesadores que actúan conjuntamente.

El procesador 20 está acoplado, de manera que se comunica con el mismo, al mecanismo 16 de accionamiento y el inclinómetro 18. Dicho acoplamiento puede conseguirse mediante el uso de cualquier medio de transmisión adecuado, incluyendo tanto conexiones cableadas como inalámbricas. En la realización ilustrada, el procesador 20 está acoplado directamente, de manera que se comunica con el mismo, a cada mecanismo 16 de accionamiento e inclinómetro, aunque se debería entender que en otras realizaciones, el procesador 20 puede estar acoplado de manera indirecta con el mecanismo 16 de accionamiento y/o inclinómetro 18. Por ejemplo, dicho acoplamiento con comunicación puede conseguirse mediante el uso de un bus de comunicaciones o a través de la interposición de componentes adicionales. En otros ejemplos, dicho acoplamiento puede conseguirse mediante el uso de comunicaciones inalámbricas tales como comunicaciones Bluetooth™ o a través de cualquier otro tipo de comunicación por radio de corto alcance adecuada sin alejarse de las enseñanzas de la presente descripción.

El acoplamiento con comunicación proporciona una ruta para la transmisión de comandos, instrucciones, preguntas, y otras señales entre el procesador 20, por un lado, y el mecanismo 16 de accionamiento y el inclinómetro 18, por el otro. El mecanismo 16 de accionamiento y el inclinómetro 18 pueden estar configurados para su interconexión y acoplamiento con el procesador 20. Por ejemplo, el mecanismo 16 de accionamiento puede estar configurado para recibir comandos del procesador 20, bien directa o indirectamente, y puede iniciar el accionamiento y/o detener el accionamiento en respuesta a tales comandos. El inclinómetro 18 puede estar configurado para proporcionar información de orientación angular al procesador 20 en respuesta a solicitudes del procesador 20 o, alternativamente, el inclinómetro 18 puede estar configurado para emitir de manera continua o periódica dicha información y el procesador 20 puede estar configurado para recibir dicha información.

El procesador 20 está configurado para interactuar con, coordinarse, y/o orquestar las actividades del mecanismo 16 de accionamiento y el inclinómetro 18 con el propósito de mantener el sistema 14 de adquisición de imágenes según un ángulo deseado (por ejemplo, inicial) cuando el arma 12 se supereleva. Cuando se inicia la superelevación, puede enviarse una señal al procesador 20 indicando dicho inicio. En este momento, el procesador 20 obtendrá del inclinómetro 18 información que pertenece a la orientación angular del inclinómetro 18. Si el inclinómetro 18 se fija al sistema 14 de adquisición de imágenes, entonces la información obtenida del inclinómetro 18 será indicativa de la orientación angular inicial del sistema 14 de adquisición de imágenes con respecto de la gravedad. Si el inclinómetro 18 se fija al arma 12, entonces la información obtenida del inclinómetro 18 será indicativa de una orientación angular

actual del arma 12 con respecto de la gravedad. El procesador 20 utilizará la información proporcionada por el inclinómetro 18 para determinar cuándo y cómo accionar el mecanismo 16 de accionamiento para mantener el sistema 14 de adquisición de imágenes según un ángulo que permita al sistema 14 de adquisición de imágenes mantener una línea de visión con un objetivo deseado. Antes de cualquier cambio en la elevación del arma 12, el procesador 20 no emitirá ningún comando al mecanismo 16 de accionamiento y la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes permanecerá sin modificar.

Cuando el ángulo de elevación del arma 12 comienza a cambiar durante la superelevación, el procesador 20 recibirá información actualizada del inclinómetro 18 que refleja un cambio en la orientación angular bien del sistema 14 de adquisición de imágenes o el arma 12. El procesador 20 utilizará esta información actualizada para proporcionar instrucciones al mecanismo 16 de accionamiento para provocar así que el mecanismo 16 de accionamiento haga rotar el sistema 14 de adquisición de imágenes de un modo que genera un offset en el cambio de elevación del arma 12, siendo el objetivo mantener una línea de visión entre el sistema 14 de adquisición de imágenes y el objetivo. Otros cambios en el ángulo de elevación del arma 12 provocarán más cambios en la orientación angular del inclinómetro 18, que será obtenida por el procesador 20 y utilizada para proporcionar más instrucciones al mecanismo 16 de accionamiento para el ajuste de la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes. Este proceso continuará de una manera iterativa a lo largo del período en que el arma 12 está siendo superelevada, provocando que la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes se ajuste repetidamente de un modo que genera un offset en la rotación del arma 12. Esto asegura que el sistema 14 de adquisición de imágenes mantiene la línea de visión al objetivo. Esto, a su vez, permite que la imagen del objetivo deseado permanezca en la pantalla 24 a lo largo de todo el período de superelevación del arma 12.

La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra otra realización no limitante de mira 10 de la Fig. 1. En la mira 26, el inclinómetro 18 está asociado al sistema 14 de adquisición de imágenes. En algunas realizaciones, el inclinómetro 18 puede fijarse directamente al sistema 14 de adquisición de imágenes. En otras realizaciones, el inclinómetro 18 puede fijarse indirectamente al sistema 14 de adquisición de imágenes. Por ejemplo, el inclinómetro 18 puede montarse a una estructura conectada al sistema 14 de adquisición de imágenes, una que rotará conjuntamente con el sistema 14 de adquisición de imágenes. Montado de esta manera, el inclinómetro 18 podrá detectar la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes.

En la mira 26, el procesador 20 está configurado para estabilizar el sistema 14 de adquisición de imágenes durante la superelevación del arma 12 mediante el control del mecanismo 16 de accionamiento para mantener una orientación angular inicial del sistema 14 de adquisición de imágenes. El procesador 20 puede estar configurado para recibir una entrada de un operador o del arma 12 que contiene información que es indicativa del inicio de la superelevación del arma 12. Por ejemplo, para iniciar la superelevación del arma 12, un operador puede accionar un interruptor en el arma 12. Este accionamiento puede enviar una señal al procesador 20 indicando que ha comenzado la superelevación.

En respuesta a la recepción de la información relativa al comienzo de la superelevación, el procesador 20 obtendrá la orientación angular actual del sistema 14 de adquisición de imágenes del inclinómetro 18 y almacenará este ángulo como la orientación angular inicial del sistema 14 de adquisición de imágenes. Como el sistema 14 de adquisición de imágenes está montado al arma 12, cuando el arma 12 se supereleva, la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes comenzará a cambiar. A medida que la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes comienza a cambiar, el inclinómetro 18 reportará la nueva orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes al procesador 20. Cuando el procesador 20 detecta que la nueva orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes difiere de la orientación angular inicial del sistema 14 de adquisición de imágenes, el procesador 20 enviará instrucciones al mecanismo 16 de accionamiento para hacer rotar el sistema 14 de adquisición de imágenes de una manera que contrarresta la rotación del arma 12 y restaura el procesador 20 a (o mantiene el procesador 20 en) su orientación angular inicial. Este proceso de corrección de cualquier desviación detectada en la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes continuará de una manera iterativa a lo largo del período en que el arma 12 se está superelevando. Una vez el arma 12 ha alcanzado el ángulo de elevación deseado, el operador del arma 12 o el propio arma 12 o el sistema de control de disparo asociado al arma 12 proporcionará una segunda entrada al procesador 20 indicando que se ha completado la superelevación. En este punto, el procesador 20 dejará de enviar instrucciones al mecanismo 16 y se permitirá que el sistema 14 de adquisición de imágenes rote de nuevo conjuntamente con el arma 12.

Mediante la implementación del protocolo anteriormente descrito, cualquier cambio en la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes que en caso contrario podría haber resultado de la superelevación del arma 12 es compensada por una serie de contra-rotaciones del sistema 14 de adquisición de imágenes o, dependiendo de las calibraciones y sensibilidades del equipo, por una contra-rotación suave y continua del sistema 14 de adquisición de imágenes. Esta contra-rotación permite que el sistema 14 de adquisición de imágenes mantenga su línea de visión hacia el objetivo deseado a lo largo del período en que el arma 12 está siendo superelevada. Siempre que el sistema 14 de adquisición de imágenes mantenga la línea de visión hacia el objetivo deseado, la imagen del objetivo deseado capturado por el sistema 14 de adquisición de imágenes permanecerá en la pantalla 24.

La Fig. 3 es un diagrama de bloques que ilustra otra realización no limitante de mira 10 de la Fig. 1. En la mira 28, el inclinómetro 18 está asociado al arma 12. En algunas realizaciones, el inclinómetro 18 puede montarse directamente al arma 12 mientras que en otras realizaciones el inclinómetro 18 puede montarse directamente al arma 12 tal como

a través de una estructura adicional u otro componente fijado al arma 12. Si se fija de esta manera, el inclinómetro 18 será capaz de detectar la orientación angular del arma 12.

5 En la Fig. 3, el arma 12 incluye un dispositivo 30 de medida de ángulo que está configurado para medir cambios en el ángulo entre el arma 12 y el sistema 14 de adquisición de imágenes. El dispositivo 30 de medida de ángulo puede ser cualquier dispositivo adecuado para medir un cambio en la orientación angular entre dos componentes incluyendo, sin limitación, un encoder y un resolver. En algunas realizaciones, puede utilizarse un inclinómetro como dispositivo 30 de medida de ángulo.

10 El dispositivo 30 de medida de ángulo está configurado para reportar cambios medidos en la orientación angular de un arma 12 con relación a un sistema 14 de adquisición de imágenes de mira en un eje de elevación a un sistema de control de disparo asociado al arma 12. El sistema de control de disparo puede utilizar dichos cambios medidos en orientación angular para determinar soluciones de disparo y también para controlar la colocación de una retícula en la pantalla 24.

15 El dispositivo 30 de medida de ángulo también puede estar configurado para medir la orientación angular de la mira (mira 28) con respecto del arma 12. En otras realizaciones, el arma 12 puede incluir dos dispositivos de medida de ángulo, uno para medir el cambio en la orientación angular del arma 12 y el otro para medir la orientación angular de la mira 28 con respecto del arma 12.

20 En la mira 28, el procesador 20 está configurado para recibir información del inclinómetro 18 indicativa de la orientación angular del arma 12. El procesador 20 está además configurado para recibir información del dispositivo 30 de medida de ángulo indicativa de la orientación angular actual o cambio en la orientación angular del arma 12. El procesador 20 está configurado además para recibir una entrada bien de un operador o del arma 12 que contiene información indicativa del inicio de la superelevación del arma 12. Por ejemplo, para iniciar la superelevación del arma 12, el operador puede accionar un interruptor en el arma 12. Este accionamiento puede enviar una señal a un procesador 20 indicando que ha comenzado la superelevación. En el inicio de la superelevación, el sistema 14 de adquisición de imágenes está orientado según un ángulo que proporciona una línea de visión al objetivo deseado. El ángulo se denominará en este documento como la orientación angular deseada del sistema 14 de adquisición de imágenes. El procesador 20 mantendrá el sistema 14 de adquisición de imágenes según la orientación angular deseada a lo largo de la superelevación del arma 12.

30 En respuesta a la recepción de información relativa al comienzo de la superelevación, el procesador 20 obtendrá la orientación angular actual del arma 12 del inclinómetro 18 y el cambio en la orientación angular del arma 12 que, al inicio de la superelevación, será cero. A medida que se supereleva el arma 12, la orientación angular del arma 12 comenzará a cambiar. El cambio en la orientación angular será detectado por el inclinómetro 18 y reportado al procesador 20. Adicionalmente, a medida que el arma 12 es superelevada, el dispositivo 30 de medida de ángulo comenzará a medir o de otro modo detectar cambios en la orientación angular del arma 12 y reportará tales cambios al procesador 20.

35 El procesador 20 está configurado para utilizar la información proporcionada por el inclinómetro 18 y por el dispositivo 30 de medida de ángulo para controlar el mecanismo 16 de accionamiento de un modo que mantiene el sistema 14 de adquisición de imágenes según la orientación angular deseada. Por ejemplo, el procesador 20 enviará instrucciones al mecanismo 16 de accionamiento que controlará el mecanismo 16 de accionamiento para hacer rotar el sistema 14 de adquisición de imágenes en una dirección y según una magnitud que compensa el cambio en orientación angular medido por el dispositivo 30 de medida de ángulo. A medida que el arma 12 continúa superelevándose, el inclinómetro 18 detectará repetidamente nuevas orientaciones angulares y el dispositivo 30 de medida de ángulo medirá repetidamente nuevos cambios medidos en elevación. A medida que esta nueva información es recibida por el procesador 20, el procesador 20 enviará repetidamente comandos adicionales al mecanismo 16 de accionamiento que provocarán que el mecanismo 16 de accionamiento rote el sistema 14 de adquisición de imágenes de una manera que compensa los cambios en la orientación angular que de otro modo causarían la superelevación del arma 12. De esta manera iterativa, el sistema 14 de adquisición de imágenes se mantendrá según la orientación angular deseada durante la superelevación del arma 12.

50 Una vez el arma 12 ha alcanzado el ángulo de elevación deseado, el operador del arma 12 o el propio arma 12 o el sistema de control de disparo asociado al arma 12 puede proporcionar una segunda entrada al procesador 20 indicando que se ha completado la superelevación. En este punto, el procesador 20 cesará de proporcionar instrucciones al mecanismo 16 de accionamiento para provocar que el mecanismo 16 de accionamiento haga rotar el sistema 14 de adquisición de imágenes y el sistema 14 de adquisición de imágenes, de nuevo, podrá rotar conjuntamente con el arma 12 tanto en azimut como en elevación.

55 Mediante la implementación del protocolo anteriormente descrito, cualquier cambio en la orientación angular del sistema 14 de adquisición de imágenes que de otro modo se produciría a causa de la superelevación del arma 12 puede ser compensado por una serie de contra-rotaciones del sistema 14 de adquisición de imágenes o, dependiendo de la calibración y sensibilidades del equipo, por una rotación suave continua del sistema 14 de adquisición de imágenes. Estas contra-rotaciones permiten que el sistema 14 de adquisición de imágenes mantenga su línea de visión al objetivo deseado durante el período durante el cual el arma 12 está siendo superelevada. Siempre que el

sistema 14 de adquisición de imágenes mantenga su línea de visión al objetivo deseado, la imagen del objetivo deseado capturada por el sistema 14 de adquisición de imágenes permanecerá en la pantalla 24.

5 La Fig. 4 es una vista en perspectiva de un sistema 32 de arma que incluye un lanzagranadas 34 y una mira 36. El lanzagranadas 34 está configurado para superelevación y la mira 36 ha sido configurada para mantener una línea de visión con un objetivo mientras el lanzagranadas 34 está siendo superelevado. Se ilustra una unidad 35 de pantalla que se extiende desde el lanzagranadas 34 y el operador la utiliza para escanear el área en busca de objetivos.

10 La Fig. 5 es una vista en perspectiva expandida de una mira 36. La mira 36 incluye un sistema 37 de adquisición de imágenes que incluye tres sub-sistemas de adquisición de imágenes discretos; un localizador 38 de rango láser, un sub-sistema 40 de adquisición de imágenes diurno, y un sub-sistema 42 de adquisición de imágenes térmicas. Haciendo referencia de manera continua a la Fig. 4, el lado inferior 44 de la mira 36 está configurado para ser fijado al lanzagranadas 34 a través de la montura 46 (ver la Fig. 4). Una carcasa 48 rodea el sistema 37 de adquisición de imágenes para protegerlo de los elementos. El sistema 37 de adquisición de imágenes está configurado para rotar con respecto de la carcasa 48 y la carcasa 48 está configurada para rotar conjuntamente con el lanzagranadas 34 cuando el lanzagranadas es superelevado. El sub-sistema 42 de adquisición de imágenes térmicas está físicamente conectado al resto del sistema 37 de adquisición de imágenes, pero se extiende fuera de la carcasa 48. Debido a su conexión física con el resto del sistema 37 de adquisición de imágenes, el sub-sistema 42 de adquisición de imágenes térmicas también rota con relación a la carcasa 48 durante la superelevación del lanzagranadas 34. Una unidad 50 de tarjeta de circuito contiene varias tarjetas de circuito y/o controladores y/o procesadores que pueden estar configurados para controlar la orientación angular del sistema 37 de adquisición de imágenes del modo descrito anteriormente con relación al procesador 20 de las Figs. 2 y 3.

15 La Fig. 6 es una vista de despiece de una mira 36. La carcasa 48 incluye un orificio 52 que se extiende lateralmente a través de la carcasa 48. El sistema 37 de adquisición de imágenes está montado dentro de un tambor 54. El tambor 54 es generalmente de configuración cilíndrica y tiene una sección transversal circular. El orificio 52 está configurado para recibir el tambor 54 y el tambor 54 está configurado para rotar con respecto de la carcasa 48 al mismo tiempo que es recibido dentro del orificio 52.

20 La Fig. 6 también ilustra un inclinómetro 56. Dependiendo de cómo esté programada la unidad 50 de tarjeta de circuito (es decir, de acuerdo con el protocolo descrito anteriormente con relación bien a la Fig. 2 o a la Fig. 3), el inclinómetro 56 será fijado al tambor 54, al sistema 37 de adquisición de imágenes, a la carcasa 48, a la unidad 50 de tarjeta de circuito, o al lanzagranadas 34. En realizaciones donde la unidad 50 de tarjeta de circuito está programada para seguir el protocolo descrito anteriormente en conjunto con la Fig. 2, entonces el inclinómetro 56 se fijaría bien al tambor 54 o al sistema 37 de adquisición de imágenes. En realizaciones donde la unidad 50 de tarjeta de circuito está programada para seguir el protocolo descrito anteriormente en combinación con la Fig. 3, entonces el inclinómetro 56 se fijará a la carcasa 48, a la unidad 50 de tarjeta de circuito o al lanzagranadas 34.

25 La Fig. 6 también ilustra un mecanismo 58 de accionamiento. El mecanismo 58 de accionamiento está configurado para su fijación a la carcasa 48 y para el acoplamiento al tambor 54. Cuando el mecanismo 58 de accionamiento es accionado por la unidad 50 de tarjeta de circuito, provocará que el tambor 54 rote bien en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj, según sea necesario, para mantener el sistema 37 de adquisición de imágenes en una orientación angular estable mientras el lanzagranadas 34 es superelevado.

30 La Fig. 7 es una vista en perspectiva expandida de la carcasa 48. La carcasa 48 incluye ventanas 60 y 62. Haciendo de manera continua referencia a la Fig. 5, las ventanas 60 y 62 permiten que el localizador 38 de rango láser y el sub-sistema 40 de adquisición de imágenes diurno reciban imágenes del área en la dirección al objetivo sin obstáculos, permitiendo al mismo tiempo el uso de aire seco o nitrógeno seco dentro de la carcasa 48 para evitar la formación de vaho en los elementos ópticos que conforman los componentes del sistema de adquisición de imágenes.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Una mira (10, 26, 28, 36) para su uso con un arma (12, 32), comprendiendo la mira:  
 un sistema (14) de adquisición de imágenes configurado para rotar en elevación;  
 un mecanismo (16) de accionamiento asociado al sistema (14) de adquisición de imágenes y configurado para hacer rotar el sistema (14) de adquisición de imágenes;  
 un inclinómetro (18) asociado a uno de entre el arma y el sistema de adquisición de imágenes; y  
 un procesador (20) acoplado, de manera que se comunica con los mismos, al mecanismo (16) de accionamiento y el inclinómetro (18) y configurado para controlar el mecanismo (16) de accionamiento para hacer rotar el sistema (14) de adquisición de imágenes de una manera iterativa a lo largo del período durante el cual el arma (12, 32) está siendo superelevada de manera que supera el campo de visión del sistema (14) de adquisición de imágenes, provocando que la orientación angular del sistema (14) de adquisición de imágenes se ajuste de manera repetida de un modo que compensa la rotación del arma para provocar que el sistema de adquisición de imágenes mantenga una orientación angular inicial basándose, al menos en parte, en información proporcionada por el inclinómetro.
2. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 1, donde la información proporcionada por el inclinómetro (18) es indicativa de un cambio en la orientación angular del inclinómetro.
3. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 1, donde el inclinómetro (18) está asociado al sistema (14) de adquisición de imágenes y donde el procesador (20) está configurado para controlar el mecanismo (16) de accionamiento para hacer rotar el sistema de adquisición de imágenes cuando el inclinómetro detecta un cambio en una orientación angular del sistema de formación de imágenes.
4. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 1, donde el inclinómetro (18) está asociado al arma y donde el procesador (20) está configurado para controlar el mecanismo (16) de accionamiento para hacer rotar el sistema de adquisición de imágenes cuando el inclinómetro detecta un cambio en una orientación angular del arma.
5. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 1:  
 donde el sistema (14) de adquisición de imágenes está adaptado para su acoplamiento operativo a una unidad (22) de pantalla que tiene una pantalla (24), estando configurado el sistema de adquisición de imágenes para controlar la unidad de pantalla para mostrar una imagen de una escena que incluye un objetivo;  
 donde el inclinómetro (18) está asociado con el sistema de adquisición de imágenes y configurado para detectar tanto una orientación angular del sistema de adquisición de imágenes como un cambio en la orientación angular del sistema de adquisición de imágenes; y  
 donde el procesador (20) está configurado para controlar el mecanismo (16) de accionamiento para hacer rotar el sistema (14) de adquisición de imágenes basándose, al menos en parte, en información proporcionada por el inclinómetro cuando el inclinómetro detecta el cambio en la orientación angular del sistema de adquisición de imágenes durante la superelevación del arma.
6. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 5, donde el procesador (20) está configurado para controlar el mecanismo (16) de accionamiento para hacer rotar el sistema de formación de imágenes para provocar que el objetivo permanezca continuamente estabilizado en la pantalla durante la superelevación del arma.
7. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 5, donde el procesador (20) está configurado para obtener la orientación angular inicial del sistema (14) de adquisición de imágenes a partir del inclinómetro (18) cuando se inicia la superelevación del arma.
8. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 5, que además comprende una carcasa (48), donde el sistema de adquisición de imágenes está alojado dentro de la carcasa, donde la carcasa está configurada para rotar conjuntamente con el arma durante la superelevación, y donde el sistema de adquisición de imágenes está configurado para rotar con relación a la carcasa.
9. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 8, que además comprende un tambor (54), donde el sistema de adquisición de imágenes está fijado al tambor y donde el tambor está fijado de manera rotativa a la carcasa (48); y  
 donde el mecanismo de accionamiento está configurado para acoplarse al tambor y hacer rotar el tambor con relación a la carcasa.
10. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 5, donde el sistema de adquisición de imágenes comprende un sistema (40) de adquisición de imágenes diurnas y un localizador (38) de rango láser; y  
 donde el sistema de adquisición de imágenes comprende además un sistema (42) de adquisición de

imágenes térmicas.

11. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 1, que comprende:

un dispositivo (30) de medida de ángulo configurado para medir cambios en el ángulo entre el arma (12) y el sistema (14) de adquisición de imágenes:

5 donde el sistema de adquisición de imágenes está adaptado para ser operativamente acoplado a una unidad de pantalla que tiene una pantalla, estando configurado el sistema de adquisición de imágenes para controlar la unidad de pantalla para mostrar una imagen de una escena que incluye un objetivo;

donde el inclinómetro está adaptado para la fijación al arma y configurado para detectar una orientación angular actual del arma; y

10 donde el procesador está adaptado para el acoplamiento, de manera que se comunica con el mismo, con el dispositivo (30) de medida de ángulo, estando configurado el procesador para obtener la orientación angular actual del arma durante la superelevación del inclinómetro y para obtener el cambio en la orientación angular del arma durante la superelevación del dispositivo de medida de ángulo, estando el procesador además configurado para controlar el mecanismo de accionamiento para mantener una orientación angular deseada del sistema de adquisición  
15 de imágenes basándose, al menos en parte, en información proporcionada por el inclinómetro cuando el inclinómetro detecta el cambio en la orientación angular del arma mientras el arma es superelevada.

12. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 11, donde el procesador (20) está configurado para controlar el mecanismo (16) de accionamiento para hacer rotar el sistema de adquisición de imágenes para provocar que el objetivo permanezca estabilizado de manera continua en la pantalla durante la superelevación del arma.

20 13. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 11, donde el procesador (20) está configurado para calcular la orientación angular deseada del sistema (14) de adquisición de imágenes restando el cambio en la orientación angular del arma de la orientación angular actual del arma.

25 14. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 11, que además comprende una carcasa (48), donde el sistema (14) de adquisición de imágenes está alojado dentro de la carcasa, donde la carcasa está configurada para rotar conjuntamente con el arma durante la superelevación, y donde el sistema de adquisición de imágenes está configurado para rotar con respecto de la carcasa.

15. La mira (10, 26, 28, 36) de la reivindicación 14, que además comprende un tambor (54), donde el sistema (14) de adquisición de imágenes está fijado al tambor y donde el tambor está fijado de manera rotativa a la carcasa; y

donde el mecanismo de accionamiento está configurado para acoplarse al tambor.

30

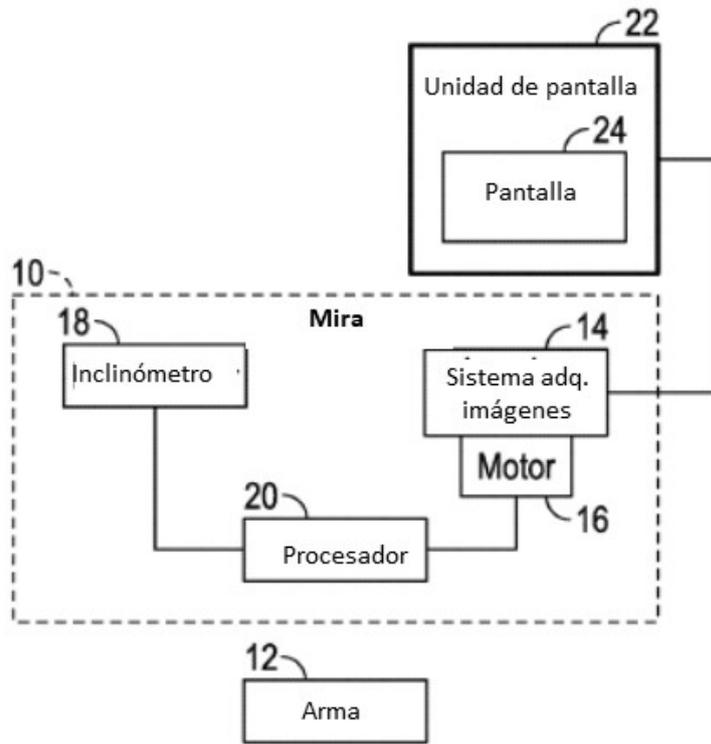


FIG. 1

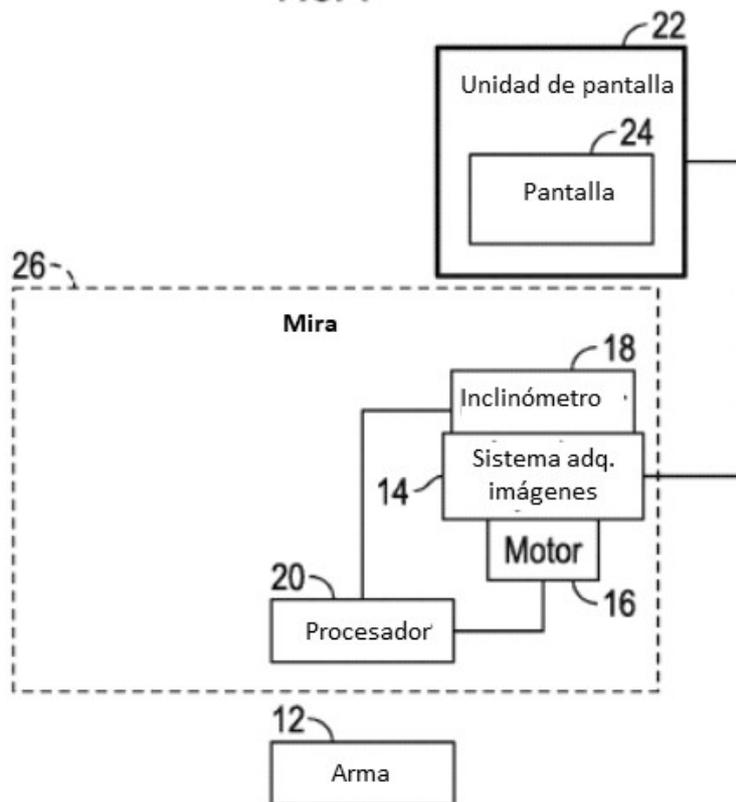
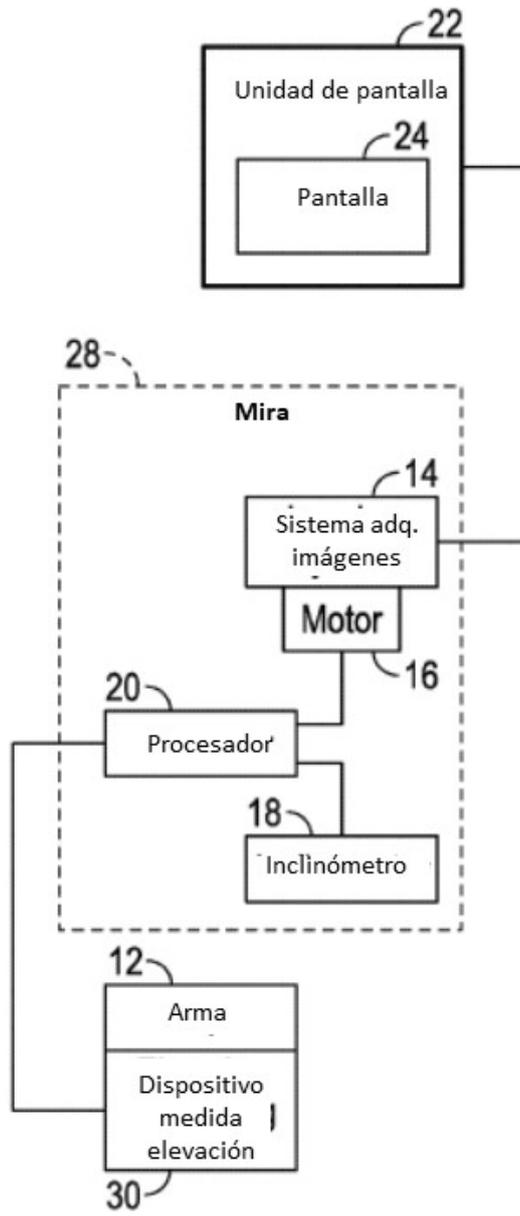


FIG. 2



**FIG. 3**

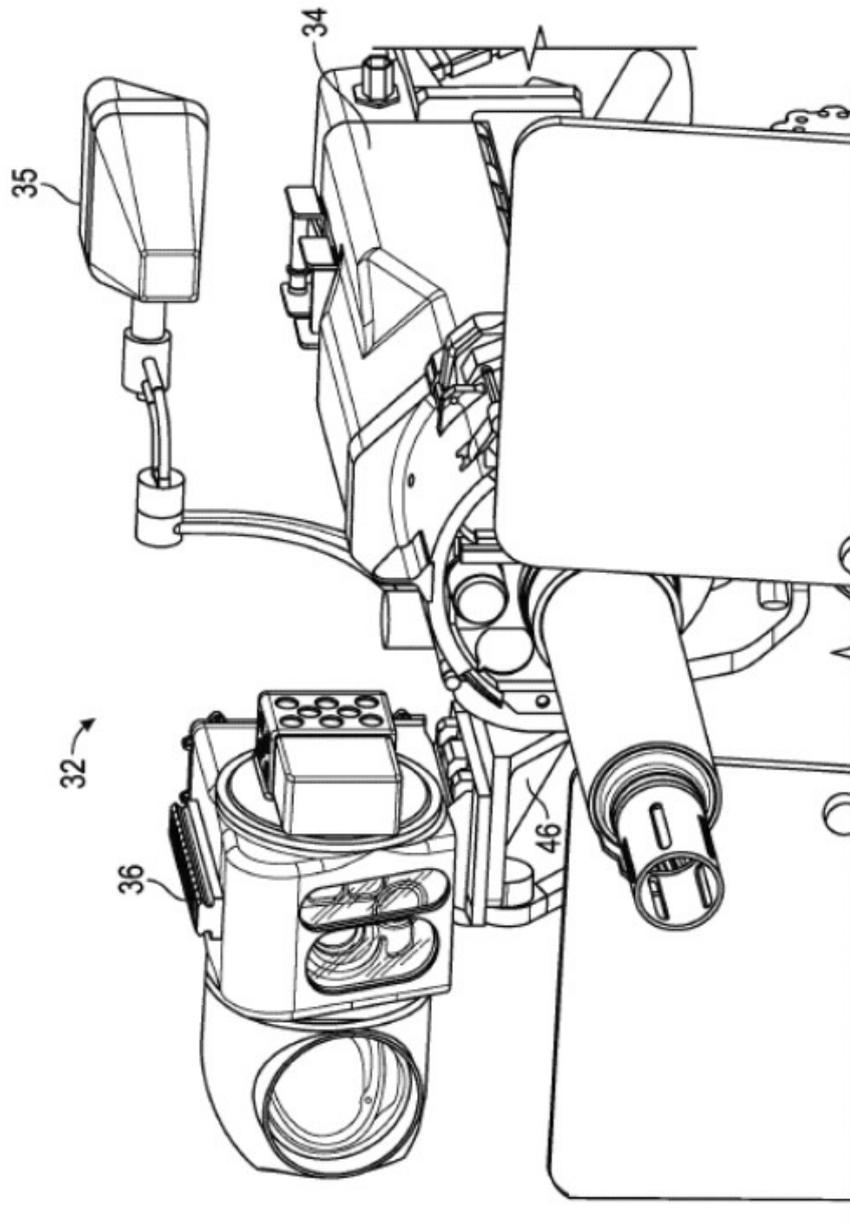


FIG. 4

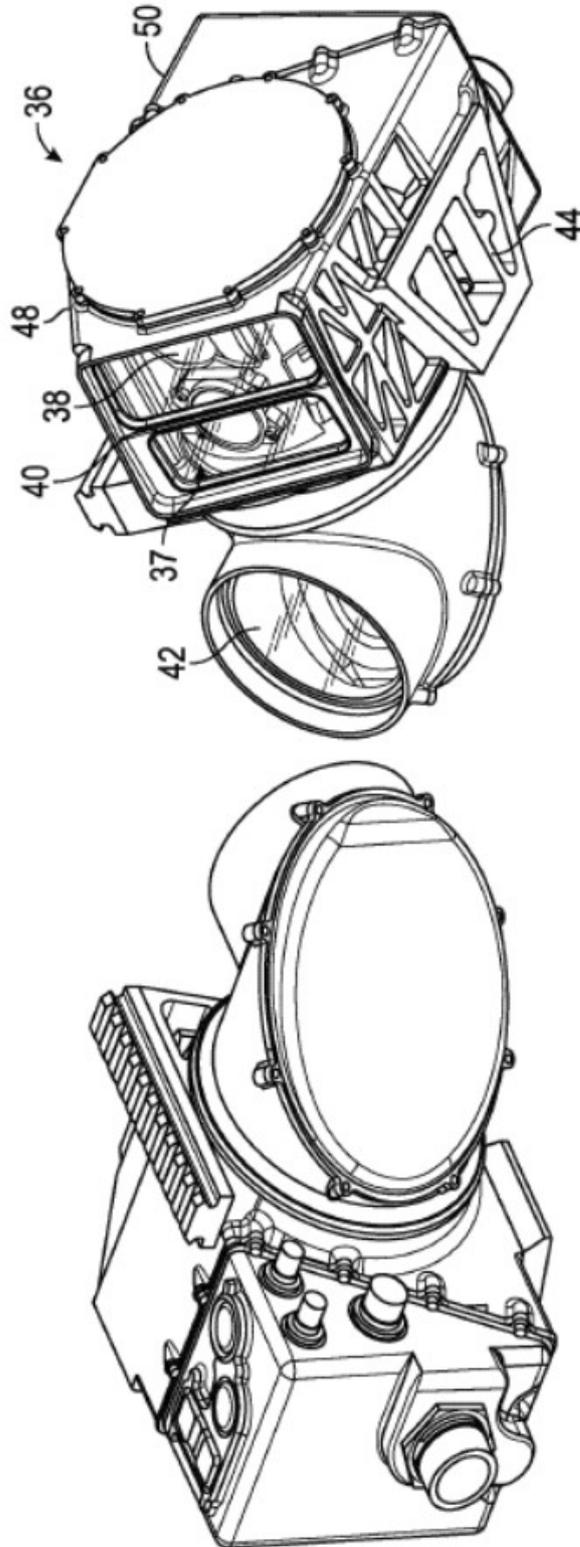


FIG. 5

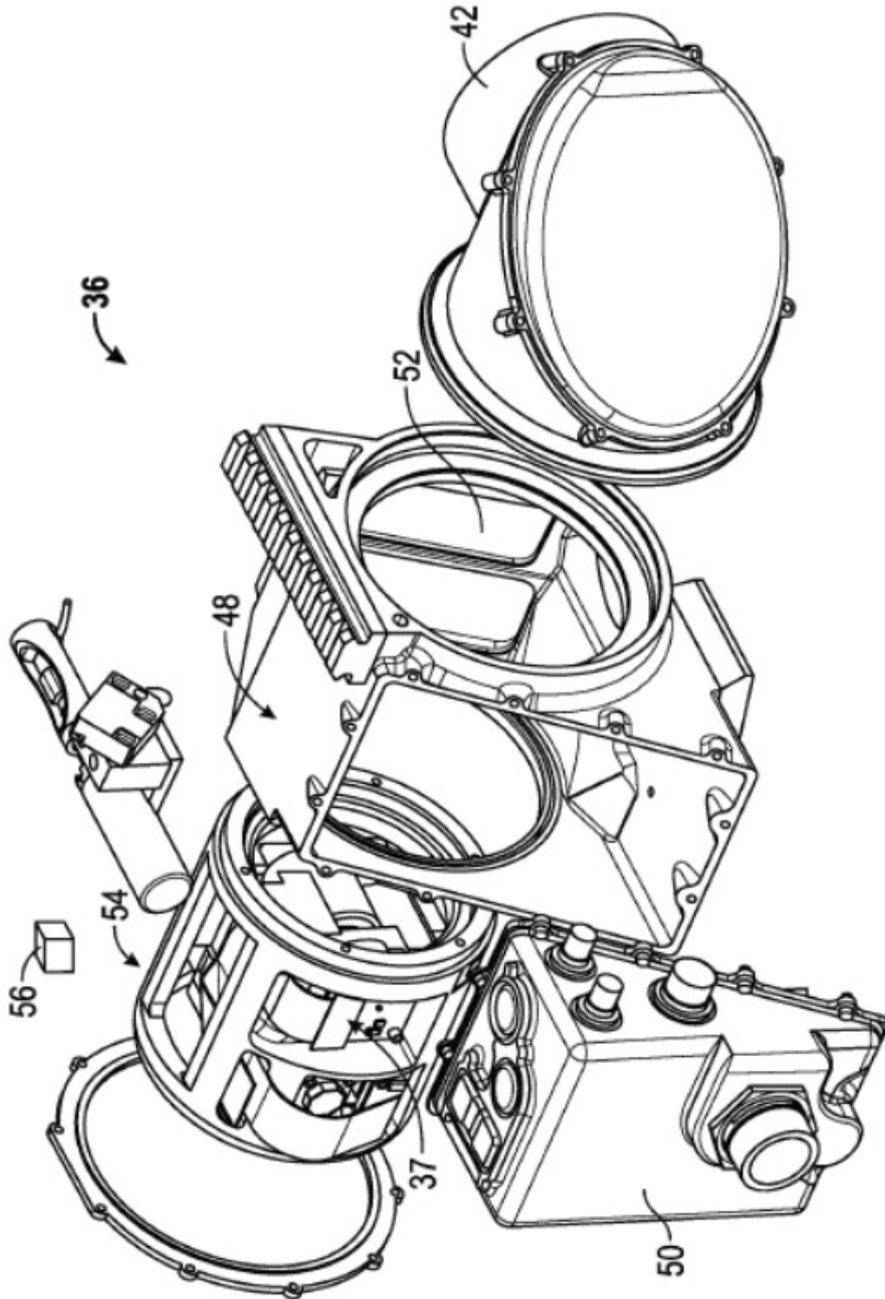
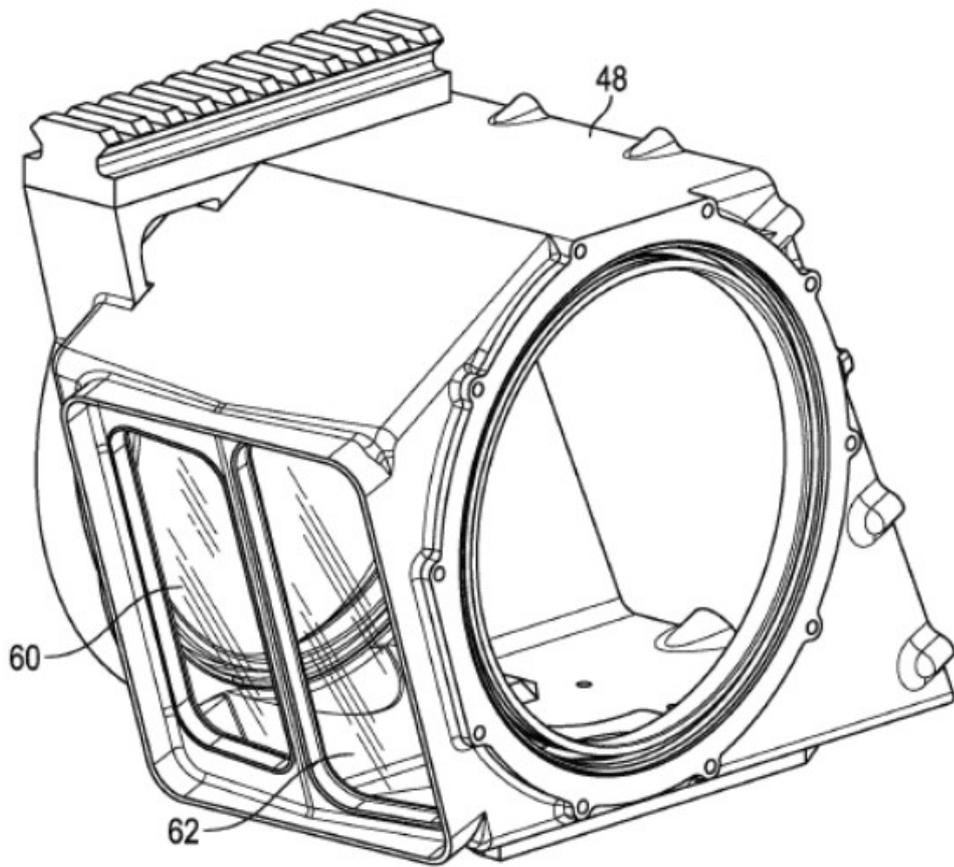


FIG. 6



**FIG. 7**