

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 898**

51 Int. Cl.:

**F41G 3/16** (2006.01)

**F41G 3/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2014 PCT/US2014/025238**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2014 WO14197058**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2014 E 14807153 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2972055**

54 Título: **Mira para su uso con arma de super-elevación**

30 Prioridad:

**15.03.2013 US 201361793808 P**

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

**13.03.2019**

73 Titular/es:

**GENERAL DYNAMICS ORDINANCE AND  
TACTICAL SYSTEMS, INC. (100.0%)  
11399 16th Court North, Suite 200  
St. Petersburg, FL 33716, US**

72 Inventor/es:

**PIAZZA, JONATHAN;  
BLOOMHARDT, THEODORE;  
FLETCHER, JOHN;  
KRYLOV, VLADIMIR y  
PEPPER, CRAIG**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

ES 2 703 898 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 de súper-elevación

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere, por lo general, a armas y más particularmente a una mira para su uso con un arma configurada para su súper-elevación.

10 **Antecedentes**

Para algunas armas, tales como las máquinas lanzagranadas que disparan granadas de forma relativamente lenta, es necesario elevar el arma hasta un ángulo significativo por encima de la línea de visión a la diana (por ejemplo, por un ángulo mayor que la mitad del campo de visión de la mira) con el fin de alcanzar la diana con la granada. Tales armas se utilizan a menudo junto con una mira que se acopla con una pantalla que presenta una imagen de un área de la trayectoria de dirección que incluye la diana. Una retícula de enfoque se muestra, a menudo, en la pantalla, cuya posición se calcula mediante un algoritmo de balística, para ayudar al operario a apuntar el arma y alcanzar la trayectoria de dirección de la diana.

Las miras modernas tienen altos niveles de ampliación que permiten apuntar con precisión el arma a largas distancias. Tales miras proporcionan un campo de visión de solo unos pocos grados. Cuando se determina que una solución de orientación requiere súper-elevación, la mira se puede elevar junto con el arma y la diana muy probablemente se moverá fuera de la pantalla cuando la súper-elevación requerida excede el campo de visión. Esta pérdida de contacto visual con la diana durante la súper-elevación es indeseable.

Una solución a este problema se ha descrito en la Patente de Estados Unidos nº. 6.499.382 expedida a Loughheed *et al.* Loughheed describe una ametralladora de granadas u otra arma que emplea la súper-elevación del cañón y un sistema de puntería. El sistema de puntería se monta en tanto en el arma como en el soporte o base del arma. El sistema de puntería se configura para bloquearse, alternativamente, ya sea con respecto al arma o al soporte del arma. Cuando se bloquea con respecto al arma, el sistema de puntería es libre de girar en elevación y azimut al unísono con el arma. Cuando se bloquea con respecto al soporte del arma, el sistema de puntería se restringe en su elevación y, por lo tanto, el arma puede súper-elevarse mientras que el sistema de puntería permanece orientado en un ángulo de elevación estática. De esta manera, el arma puede súper-elevarse y aun así permitir que un operario mantenga contacto visual con la diana en la pantalla.

Si bien esta solución es adecuada, hay espacio para la mejora. Por ejemplo, la diana del sistema de Loughheed es grande y tiene una masa sustancial. Además, los sistemas construidos de acuerdo con la divulgación de Loughheed han sido históricamente muy costosos. También, en algunas circunstancias, puede que no sea suficiente o deseable bloquear el sistema de puntería en un ángulo de elevación estática con respecto al soporte del arma. Por ejemplo, el terreno puede ser arenoso o fangoso o de otro modo inestable. En tal terreno, la súper-elevación del arma u otras circunstancias pueden hacer que el soporte del arma se desplace. Esto, a su vez, causaría una desviación involuntaria del sistema de puntería y, posiblemente, una pérdida de la línea de visión a la diana. Por otra parte, al tener la mira fijada a la montura del arma, la mira es menos adaptable para su uso con diferentes armas. Se desea una mira menos masiva, menos costosa que no se bloquee de forma estática a la base del arma durante la súper-elevación y que proporcione una mayor capacidad de adaptación para su uso con múltiples armas. Además, otros rasgos y características deseables de la presente divulgación serán evidentes a partir de la descripción detallada posterior y de las reivindicaciones adjuntas, tomadas junto con los dibujos adjuntos y el campo técnico y los antecedentes anteriores.

El documento WO 2004/048879 A1 describe un sistema de artillerías montado sobre suspensión cardánica autónoma (GWS), que tiene un eje de azimut compartido y dos ejes de elevación independientes para un dispositivo de visión y la base del arma. El GWS permite que la base del arma se eleve completamente independiente del dispositivo de visión. El GWS se puede estabilizar y operar de forma remota.

El documento DE 10 2005 007 910 A1 describe un arma de fuego para proyectiles de larga duración de vuelo, como un lanzagranadas, que tiene un cañón y un sistema de orientación del disparo que incluye una mira y sensores para adquirir datos de destino. El eje longitudinal de la línea de visión se puede ajustar alrededor de un ángulo preestablecido en función de los datos adquiridos. La mira se puede ajustar también en relación con el ánima del cañón.

El documento US 5949015 A se refiere a un sistema de control de armas que incluye la electrónica del sistema que proporciona la electrónica de control y de accionamiento para el sistema de control de armas, una montura del arma para soportar y disparar un arma de acuerdo con órdenes procedentes de la electrónica del sistema, un control remoto que incluye una representación visual y controles manuales para el control operativo del sistema de control de armas desde una posición distante de dicho montura del arma, y una desconexión del sistema para la eliminación del control del arma del sistema de control de armas y enclavamiento de seguridad para evitar el disparo accidental

del arma. La montura del arma se adapta para soportar y disparar una variedad de armas. Un conjunto de estabilización giroscopio se monta en la montura del arma y se conecta operativamente al control remoto y a la electrónica del sistema para permitir un arma con línea de visión y la estabilización de visión integral. El documento US 4.570.530 A describe una cámara de vídeo o dispositivo de observación de escenas similares, montado sobre una pieza de trabajo móvil que se va a alinear con una diana, observa la escena a la que la pieza de trabajo se dirige. Un dispositivo de visualización de vídeo recibe señales desde el dispositivo de visión para la visualización de una porción del campo de visión en el dispositivo de visualización y recibe una señal de error de posición para controlar qué porción del campo de visión se visualiza. La primera y segunda señales se producen representando la velocidad deseada de movimiento de la pieza de trabajo y la velocidad real de movimiento de la pieza de trabajo, respectivamente. La diferencia entre estas señales se integra para producir la señal de error de posición. Por lo tanto, la escena vista solo se mueve en respuesta a la señal indicativa de la velocidad de movimiento deseada.

El documento US 7.021.188 B1 describe un sistema para dianas de seguimiento por un artillero de un lanzagranadas automático (AGL). Después de que se apunta la mira en la diana y se mide el alcance hasta la misma, el seguro que se fija la mira en la montura de base se desacopla. El AGL es posteriormente libre de aceptar un ángulo de inclinación de súper-elevación mientras que la mira permanece alineada con la diana. Al mismo tiempo, la mira se fija verticalmente a la montura del sistema mediante un acoplamiento temporal de un freno de montaje. El ángulo de elevación del AGL se aplica por el motor automáticamente como una función de dicho alcance medido.

El documento US 6.499.382 B1 se refiere a una ametralladora de granadas u otra arma que emplea la súper-elevación del cañón que comprende una unidad de cañón y un sistema de puntería montado sobre un soporte. El sistema de puntería se monta en el arma y el soporte de una unidad de acoplamiento. El sistema de puntería comprende una unidad de imágenes y de visualización para visualizar una imagen de una escena, incluyendo una diana, codificadores de ángulos para proporcionar una señal que representa el desplazamiento de la unidad de imagen en elevación con respecto al soporte, y una unidad de control, por ejemplo, un ordenador, para seleccionar cualquiera de dos estados para la unidad de acoplamiento. El primer estado arrastra la unidad de imagen para moverse con el cañón. El segundo estado asegura la unidad de imagen al soporte y permite que el cañón se mueva con respecto a ambos, es decir, durante la súper-elevación del cañón.

El documento GB 2 309 770 A describe un espejo de elevación que se monta sobre ejes cortos para determinar el campo de elevación de visión de la mira. Un conjunto de rotor que incluye un devanado respectivo y un eje se acopla al espejo a través de una unidad de cinta. El movimiento de elevación de un arma de fuego hace que otro devanado gire mediante una conexión. Un codificador óptico acoplado a un ordenador detecta el movimiento del devanado con respecto al eje, y el ordenador genera señales de accionamiento para los devanados. Cuando el artillero establece una marca de puntería sobre una diana, la relación de fase entre los dos devanados se mantiene de modo que el espejo sigue con precisión el arma, pero cuando se dispara un láser de alcance, el ordenador desvía la marca de puntería hacia abajo y varía el ángulo de fase de tal manera que cuando el artillero eleva la pistola para poner la marca de nuevo en la diana el espejo sigue estando en la diana.

**Breve resumen**

El objeto de la presente invención se resuelve mediante la materia objeto de la reivindicación independiente, en la que las realizaciones adicionales se incorporan en las reivindicaciones dependientes. Una mira se divulga en la presente memoria para su uso con un arma configurada para su súper-elevación. El arma puede incluir un dispositivo de medición de ángulos configurado para medir tanto una orientación angular del arma como un cambio en una orientación angular del arma.

De acuerdo con la invención, la mira incluye un sistema de imágenes configurado para girar durante la elevación. La mira incluye además un mecanismo de accionamiento asociado con el sistema de imágenes y configurado para girar el sistema de imágenes. La mira incluye además un giroscopio asociado con uno del arma y el sistema de imágenes. La mira incluye además un alojamiento en la que el sistema de imágenes está confinado. La mira incluye todavía, además, un procesador acoplado en comunicación con el mecanismo de accionamiento y el giroscopio y configurado para controlar el mecanismo de accionamiento para hacer girar el sistema de imágenes de manera que compense simultáneamente el giro del arma para hacer que el sistema de imágenes mantenga una orientación angular deseada basándose, al menos en parte, en la información proporcionada por el giroscopio cuando se súper-eleva el arma, en la que el alojamiento se configura para girar junto con el arma durante la súper-elevación, y en la que el sistema de imágenes se configura para girar con respecto al alojamiento.

**Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se describirá en lo sucesivo junto con las siguientes figuras de los dibujos, en los que números denotan los mismos elementos, y:

la Figura 1 es una vista esquemática de bloques que ilustra una mira fabricada de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación;

la Figura 2 es una vista esquemática de bloques que ilustra una realización no limitante de la mira de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista esquemática de bloques que ilustra otra realización no limitante de la mira de la Figura 1;

5 la Figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra un sistema de artillería que incluye la mira de la Figura 1;

la Figura 5 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra la mira de la Figura 4;

la Figura 6 es una vista en despiece que ilustra la mira de la Figura 5; y

10 la Figura 7 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra un alojamiento para su uso con la mira de la Figura 5.

### Descripción detallada

15 La siguiente descripción detallada es meramente de naturaleza ejemplar y no pretende limitar la invención o la aplicación ni los usos de la invención. Además, no hay ninguna intención de estar ligado a ninguna teoría presentada en los antecedentes anteriores o la siguiente descripción detallada.

20 En la presente memoria, se divulga una mira mejorada que se configura para mantener una línea de visión hacia la diana durante súper-elevación del arma. La mira, o una porción de la mira, se configura para girar con respecto al arma. La mira utiliza un procesador, un giroscopio, y un mecanismo de accionamiento para mantenerse en equilibrio en una elevación que alinea la mira con una línea de visión hacia una diana. La mira se monta en el arma y girará junto con el arma en acimut y girará además junto con la elevación del arma durante los cambios sin súper-elevación durante la elevación del arma. Cuando se inicia la súper-elevación, el procesador utilizará la información que se proporciona por el giroscopio para operar el mecanismo de accionamiento para girar la mira, o una porción de la mira, en una forma que compensa el giro del arma de súper-elevación, permitiendo así que la mira mantenga una línea de visión hacia la diana.

30 En una realización, el giroscopio se puede montar a la mira. Cuando se inicia la súper-elevación, la mira detectará su orientación angular inicial y el procesador obtendrá la orientación angular inicial del giroscopio. A medida que el arma se súper-eleva, el giroscopio detectará una desviación de la mira de la orientación angular inicial. Cuando el procesador recibe información del giroscopio indicativa de la desviación de la mira de la orientación angular inicial el procesador instruirá al mecanismo de accionamiento a girar la mira, o una porción de la mira, de manera que compense la desviación y mantenga la mira en la orientación angular inicial y, como resultado, dirige la línea de visión de la mira hacia la diana.

40 En otra realización, el giroscopio se puede montar en el arma y detectar la orientación angular del arma. El arma incluirá un dispositivo de medición de ángulos adicional que se utiliza para proporcionar información de la elevación al sistema de control de disparo del arma para su uso en el cálculo de una solución de disparo. En algunas realizaciones, el dispositivo de medición de ángulos adicional medirá el ángulo entre el arma y la línea de visión de la mira (es decir, el ángulo de súper-elevación). A medida que el arma se súper-eleva, los cambios en la orientación angular del arma serán detectados por el giroscopio. Los cambios en la elevación del arma serán medidos por el dispositivo de medición de ángulos. El giroscopio y el dispositivo de medición de ángulos ofrecen información al procesador que indica que ha ocurrido una desviación en la orientación angular del arma y la magnitud de tal desviación. El procesador utilizará esta información para controlar el mecanismo de accionamiento para girar la mira, o una porción de la misma, de manera que mantiene la mira en una orientación angular deseada proporcionando a la mira una línea de visión hacia la diana.

50 Una mayor comprensión de las realizaciones de la mira divulgada en la presente la invención se puede obtener a través de una revisión de las ilustraciones que acompañan a esta solicitud junto con una revisión de la siguiente descripción detallada.

55 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización no limitante de una mira 10, realizada de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. La mira 10 se puede adaptar para su montaje en el arma 12 de tal manera que la mira 10 gira en acimut, junto con el arma 12 y gira también en elevación junto con el arma 12 en momentos distintos a cuando el arma 12 se súper-eleva. Al bloquear el giro de mira 10 con respecto al del arma 12, el operario es capaz de tanto girar como elevar el arma 12 mientras mira a través de un visor que muestra imágenes capturadas por la mira 10, lo que permite al operario identificar y seleccionar las dianas en la trayectoria de dirección. En algunas realizaciones, el arma 12 y la mira 10 pueden mirarse de forma calibrada de tal manera que el arma 12 y la mira 10 permanecen ópticamente confinados juntos en una posición alineada, de tal manera que el arma y la mira siguen apuntando a un solo lugar en la trayectoria de dirección. El arma 12 puede ser cualquier arma que utilice súper-elevación incluyendo, pero sin limitarse a lanzamorteros, lanzagranadas, máquinas lanzagranadas, artillería, fusiles, ametralladoras, y similares.

65 La mira 10 incluye un sistema de imágenes 14, un mecanismo de accionamiento 16, un giroscopio 18 y un

procesador 20. En otras realizaciones, la mira 10 puede incluir un mayor número de componentes sin apartarse de las enseñanzas de la presente divulgación. En algunas realizaciones, cada uno de los componentes de la mira 10 puede estar confinado en una caja única, mientras que en otras realizaciones, solo algunos de los componentes pueden estar contenidos dentro de un alojamiento. En todavía otras realizaciones, cada uno de los componentes puede alojarse por separado. En algunas realizaciones, los componentes de la mira 10 se pueden utilizar exclusivamente por la mira 10, mientras que en otras realizaciones, uno o más componentes pueden compartirse con el arma 12 o algún otro dispositivo.

El sistema de imágenes 14 puede comprender cualquier sistema de imágenes adecuado, incluyendo, sin limitación, un sistema de imágenes diurnas (por ejemplo, una cámara de vídeo, cámara de televisión), un sistema de imágenes térmica, un sistema de imágenes de infrarrojos, un telémetro de láser, un sistema de radar, un sistema de sonar, o cualquier otro tipo de sistema que se configure para percibir y/o detectar la presencia de un objeto en un lugar hacia el suelo. En algunas realizaciones, el sistema de imágenes 14 puede incluir solo un tipo de sistema de imágenes, mientras que en otras realizaciones, el sistema de imágenes 14 puede incluir dos o más tipos de sistema de imágenes. Mediante la inclusión de múltiples tipos de sistemas de imágenes, un operario se proporciona con la flexibilidad que puede ser necesaria para dar cabida a condiciones de combate diferentes o cambiantes, tales como caída de la noche e inclemencias del tiempo.

El sistema de imágenes 14 se configura para girar en elevación con respecto al arma 12. Tal configuración puede realizarse de cualquier manera adecuada. En algunas realizaciones, el sistema de imágenes 14 se puede configurar directamente para girar, tal como mediante el uso de un eje central que se extiende a través del sistema de imágenes 14 y/o a través de aplicación de rodadura entre una superficie exterior del sistema de imágenes 14 y una superficie de soporte exterior. En otras realizaciones, el sistema de imágenes 14 se puede montar en un portador o tambor que se configura para girar con respecto al arma 12. En aún otras realizaciones, el sistema de imágenes 14 puede estar contenido dentro de un alojamiento y el alojamiento se puede configurar para girar con respecto al arma 12. En aún otras realizaciones, el sistema de imágenes 14 puede estar contenido dentro de un alojamiento que permanece estacionario con respecto al arma 12 y se configura para girar con respecto al alojamiento. Cualquier otra configuración adecuada que permita sistema de imágenes 14 girar en elevación con respecto al arma 12 puede emplearse también.

El sistema de imágenes 14 se configura para acoplarse operativamente con, y controlar, una pantalla de la unidad 22. La unidad de pantalla 22 incluye una pantalla 24 que se puede configurar para utilizar cualquier tecnología de pantalla capaz de mostrar imágenes gráficas. El sistema de imágenes 14 se configura para controlar la unidad de pantalla 22 para mostrar imágenes en la pantalla 24 de los objetos detectados por el sistema de imágenes 14. De esta manera, las dianas potenciales situadas en la dirección de la trayectoria de la mira 10 se pueden presentar visualmente a un operario del arma 12. El arma 12 puede incluir un sistema de control de disparo que se puede acoplar también operativamente con la unidad de pantalla 22 y que se configura para calcular una solución de disparo basándose en la posición del arma 12. En los casos en los que es necesario la súper-elevación del arma 12, la solución de disparo requerirá un cambio en el ángulo de elevación del arma 12. La necesidad de cambiar el ángulo de elevación del arma 12 se puede comunicar a un operario por el movimiento o traslado de una o más retículas en la pantalla. Cuando se combina con las imágenes presentadas por el sistema de imágenes 14, las retículas permiten al operario apuntar a objetos específicos en la dirección de la trayectoria del arma 12 y el reposicionamiento de una o más de las retículas en la pantalla 24 por el sistema de control de disparo del arma 12 puede indicar al operario que se necesita súper-elevación.

El mecanismo de accionamiento 16 se asocia con el sistema de imágenes 14. El mecanismo de accionamiento 16 puede comprender cualquier tipo adecuado de mecanismo de accionamiento incluyendo, pero sin limitarse a, un servomotor; tren de engranajes; dispositivo de retroalimentación, incluyendo, pero sin limitarse a, un codificador de ángulo. El mecanismo de accionamiento 16 se puede montar en el sistema de imágenes 14 o en otra estructura próxima al sistema de imágenes 14. El dispositivo de accionamiento 16 se configura, monta, y/o dispone de manera que hace que el sistema de imágenes 14 gire cuando se acciona el mecanismo de accionamiento 16. En algunas realizaciones, el mecanismo de accionamiento 16 se puede configurar para hacer que el sistema de imágenes 14 gire selectivamente ya sea en sentido horario y sentido antihorario. En algunas realizaciones, la mira 10 puede incluir más de un mecanismo de accionamiento 16 para controlar el giro de sistema de imágenes 14.

El giroscopio 18 puede comprender cualquier dispositivo electrónico adecuado configurado para medir ángulos de elevación, inclinación, pendiente o depresión de un objeto con respecto a un vector gravitacional u horizonte. El giroscopio 18 se puede configurar además para emitir tales ángulos medidos a otros componentes que se acoplan con el giroscopio 18. El giroscopio 18 se puede montar en el sistema de imágenes 14 o en el arma 12 y, una vez montado, el giroscopio 18 detectará la orientación angular del sistema de imágenes 14 o del giroscopio 18, respectivamente. Tal como se utiliza en la presente memoria, cualquier referencia a la medición de la orientación angular por el giroscopio 18 se refiere a la medición de un ángulo de elevación. La orientación angular detectada por el giroscopio 18 puede proporcionarse a, o recuperarse por, el procesador 20, como se describe a continuación.

El procesador 20 puede ser cualquier tipo de ordenador, controlador, microcontrolador, circuitos, conjunto de chips, sistema informático, o microprocesador que se configura para realizar algoritmos, ejecutar aplicaciones de software,

ejecutar sub-rutinas y/o para cargarse con y ejecutar cualquier otro tipo de programa informático. El procesador 20 puede comprender un único procesador o una pluralidad de procesadores que actúan en concierto.

5 El procesador 20 se acopla en comunicación con el mecanismo de accionamiento 16 y el giroscopio 18. Tal acoplamiento se puede realizar mediante el uso de cualquier medio de transmisión adecuado, incluyendo tanto conexiones cableadas como inalámbricas. En la realización ilustrada, el procesador 20 se acopla directamente en comunicación con cada mecanismo de accionamiento 16 y el giroscopio 18, pero debe entenderse que en otras realizaciones, el procesador 20 se puede acoplar indirectamente con el mecanismo de accionamiento 16 y/o el giroscopio 18. Por ejemplo, tal acople de comunicación se puede lograr mediante el uso de un bus de comunicaciones o mediante la interposición de componentes intermedios. En todavía otros ejemplos, tal acoplamiento se puede lograr mediante el uso de comunicaciones inalámbricas como las comunicaciones Bluetooth™ o cualquier otra comunicación de radio de corto alcance adecuada sin apartarse de las enseñanzas de la presente divulgación.

15 Estar acoplado en comunicación proporciona una vía para la transmisión de órdenes, instrucciones, interrogatorios y otras señales entre el procesador 20, por un lado, y el mecanismo de accionamiento 16 y el giroscopio 18, por otro lado. El mecanismo de accionamiento 16 y el giroscopio 18 se pueden configurar para interactuar y acoplarse con el procesador 20. Por ejemplo, el mecanismo de accionamiento 16 se puede configurar para recibir órdenes del procesador 20, ya sea directa o indirectamente, y puede iniciar el accionamiento y/o cesar el accionamiento en respuesta a tales órdenes. El giroscopio 18 se puede configurar para proporcionar información de la orientación angular al procesador 20 en respuesta a las consultas de procesador 20 o, como alternativa, el giroscopio 18 se puede configurar para transmitir de forma continua o periódica dicha información y el procesador 20 se puede configurar para recibir dicha información.

25 El procesador 20 se configura para interactuar con, coordinar, y/u orquestar las actividades de mecanismo de accionamiento 16 y el giroscopio 18 con el fin de mantener el sistema de imágenes 14 en un ángulo deseado (por ejemplo, inicial) cuando el arma 12 está siendo súper-elevada. Cuando se inicia la súper-elevación, una señal puede enviarse al procesador 20 indicando tal inicio. En ese momento, el procesador 20 obtendrá del giroscopio 18, la información que pertenece a la orientación angular del giroscopio 18. Si el giroscopio 18 se monta en el sistema de imágenes 14, a continuación, la información obtenida del giroscopio 18 será indicativa de una orientación angular inicial del sistema de imágenes 14 con respecto a la gravedad. Si el giroscopio 18 se monta en el arma 12, a continuación, la información obtenida del giroscopio 18 será indicativa de una orientación angular real del arma 12 con respecto a la gravedad. El procesador 20 utilizará la información proporcionada por el giroscopio 18 para determinar cuándo y cómo accionar el mecanismo de accionamiento 16 con el fin de mantener el sistema de imágenes 14 en un ángulo que permite que el sistema de imágenes 14 mantenga una línea de visión con una diana deseada. Antes de cualquier cambio en la elevación del arma 12, el procesador 20 no emitirá ninguna orden de que el accionamiento 16 y la orientación angular del sistema de imágenes 14 se mantendrán sin cambios.

40 Cuando el ángulo de elevación de arma 12 comienza a cambiar durante la súper-elevación, el procesador 20 recibirá la información actualizada del giroscopio 18 que es un reflejo de un cambio en la orientación angular de cualquiera del sistema de imágenes 14 o el arma 12. El procesador 20 utilizará esta información actualizada para proporcionar instrucciones al mecanismo de accionamiento 16 para hacer así que el mecanismo de accionamiento 16 gire el sistema de imágenes 14 de manera que compense el cambio en la elevación del arma 12, siendo el objetivo mantener una línea de visión entre el sistema de imágenes 14 y la diana. Otros cambios en el ángulo de elevación del arma 12 causarán más cambios en la orientación angular del giroscopio 18, que se obtiene por el procesador 20 y se utiliza para dar instrucciones adicionales al mecanismo de accionamiento 16 para ajustar la orientación angular del sistema de imágenes 14. Este proceso continuará de forma iterativa durante todo el período en que el arma 12 está siendo súper-elevada, haciendo que la orientación angular del sistema de imágenes 14 se ajuste repetidamente de manera que compense el giro del arma 12. Esto garantiza que el sistema de imágenes 14 mantiene la línea de visión hacia la diana. Esto permite, a su vez, que la imagen de la diana deseada permanezca en la pantalla 24 durante todo el período de súper-elevación del arma 12.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra otra realización no limitativa de la mira 10 de la Figura 1. En la mira 26, el giroscopio 18 se asocia con el sistema de imágenes 14. En algunas realizaciones, el giroscopio 18 se puede montar directamente en el sistema de imágenes 14. En otras realizaciones, el giroscopio 18 se puede montar indirectamente en el sistema de imágenes 14. Por ejemplo, el giroscopio 18 se puede montar en una estructura que se conecta al sistema de imágenes 14, una que girará junto con el sistema de imágenes 14. Montado de esta manera, el giroscopio 18 será capaz de detectar la orientación angular del sistema de imágenes 14.

60 En la mira 26, el procesador 20 se configura para estabilizar el sistema de imágenes 14 durante la súper-elevación del arma 12 controlando el mecanismo de accionamiento 16 para mantener una orientación angular inicial del sistema de imágenes 14. El procesador 20 se puede configurar para recibir la entrada de un operario o del arma 12 que contiene información que es indicativa del inicio de la súper-elevación del arma 12. Por ejemplo, para iniciar la súper-elevación del arma 12, un operario puede accionar un interruptor en el arma 12. Este accionamiento puede enviar una señal al procesador 20 indicando que la súper-elevación ha comenzado.

En respuesta a la recepción de la información de que la súper-elevación ha comenzado, el procesador 20 obtendrá la orientación angular real del sistema de imágenes 14 a partir del giroscopio 18 y almacenará este ángulo como la orientación angular inicial del sistema de imágenes 14. Puesto que el sistema de imágenes 14 se monta en el arma 12, a medida que arma 12 se súper-eleva, la orientación angular del sistema de imágenes 14 comenzará a cambiar.

5 A medida que la orientación angular del sistema de imágenes 14 comienza a cambiar, el giroscopio 18 informará de la nueva orientación angular del sistema de imágenes 14 al procesador 20. Cuando el procesador 20 detecta que la nueva orientación angular del sistema de imágenes 14 se diferencia de la orientación angular inicial del sistema de imágenes 14, el procesador 20 enviará instrucciones al mecanismo de accionamiento 16 para girar el sistema de imágenes 14 de manera que contrarresta el giro del arma 12 y eso restaura el procesador 20 (o mantiene el

10 procesador 20 en) a su orientación angular inicial. Este proceso de corregir cualquier desviación detectada en la orientación angular del sistema de imágenes 14 continuará de forma iterativa durante todo el período en que el arma 12 está siendo súper-elevada. Una vez que el arma 12 ha alcanzado el ángulo de elevación deseado, el operario del arma 12 o el arma 12 en sí o el sistema de control de disparo asociado con el arma 12 proporcionará una segunda entrada al procesador 20 que indica que la súper-elevación se ha completado. En este punto, el procesador 20

15 puede dejar de proporcionar instrucciones al mecanismo de accionamiento 16 y el sistema de imágenes 14 se le permitirá, una vez más, girar junto con el arma 12. Este proceso de corregir cualquier desviación detectada en la orientación angular del sistema de imágenes 14 continuará de forma iterativa durante todo el período en que el arma 12 está siendo súper-elevada. Una vez que el arma 12 ha alcanzado el ángulo de elevación deseado, el operario del arma 12 o el arma 12 en sí o el sistema de control de disparo asociado con el arma 12 proporcionará una segunda

20 entrada al procesador 20 indicando que la súper-elevación se ha completado. En este punto, el procesador 20 puede dejar de proporcionar instrucciones para el mecanismo de accionamiento 16 y el sistema de imágenes 14 se le permitirá, una vez más, girar junto con el arma 12.

Mediante la implementación del protocolo descrito anteriormente, cualquier cambio en la orientación angular del sistema de imágenes 14 que habría resultado de otro modo de la súper-elevación del arma 12 se compensa por una serie de contra-giros del sistema de imágenes 14 o, dependiendo de las calibraciones y sensibilidades de los equipos, por un contra-giro uniforme, continuo del sistema de imágenes 14. Este contra-giro permite que el sistema de imágenes 14 mantenga su línea de visión hacia la diana deseada durante todo el período en que el arma 12 está siendo súper-elevada. Siempre que el sistema de imágenes 14 mantenga su línea de visión hacia la diana deseada,

25 la imagen de la diana deseada que es capturada por el sistema óptico 14 permanecerá en la pantalla 24.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra otra realización no limitante de la mira 10 de la Figura 1. En la mira 28, el giroscopio 18 se asocia con el arma 12. En algunas realizaciones, el giroscopio 18 se puede montar directamente en el arma 12, mientras que en otras realizaciones, el giroscopio 18 se puede montar indirectamente

35 en el arma 12, tal como a través de una estructura u otro componente intermedio que se monta en el arma 12. Montado de esta manera, el giroscopio 18 será capaz de detectar la orientación angular del arma 12.

En la Figura 3, el arma 12 incluye un dispositivo de medición de ángulos 30 que se configura para medir los cambios en el ángulo entre el arma 12 y el sistema de imágenes 14. El dispositivo de medición de ángulos 30 puede ser cualquier dispositivo adecuado para medir el cambio en la orientación angular entre dos componentes incluyendo,

40 pero sin limitarse a, un codificador y un solucionador. En algunas realizaciones, un giroscopio se puede utilizar como el dispositivo de medición de ángulos 30.

El dispositivo de medición de ángulos 30 se configura para informar de los cambios medidos en la orientación angular del arma 12 con relación al sistema de imágenes 14 de la mira en el eje de elevación a un sistema de control de disparo asociado con el arma 12. El sistema de control de disparo puede utilizar tales cambios medidos en orientación angular para determinar soluciones de disparo y para controlar también la colocación de una retícula en la pantalla 24.

45

El dispositivo de medición de ángulos 30 se puede configurar también para medir la orientación angular de la mira (mira 28) con respecto al arma 12. En otras realizaciones, el arma 12 puede incluir dos dispositivos de medición de ángulos, 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 al arma 12.

50

En la mira 28, el procesador 20 se configura para recibir información del giroscopio 18 indicativa de la orientación angular del arma 12. El procesador 20 se configura además para recibir información del dispositivo de medición de ángulos 30 indicativa de la orientación angular real o cambio en la orientación angular del arma 12. El procesador 20 se configura además para recibir la entrada de un operario o del arma 12 que contiene información que es indicativa del inicio de súper-elevación del arma 12. Por ejemplo, para iniciar la súper-elevación del arma 12, el operario puede accionar un interruptor en el arma 12. Este accionamiento puede enviar una señal al procesador 20 indicando que la súper-elevación ha comenzado. Al comienzo de la súper-elevación, el sistema de imágenes 14 se orienta en un ángulo que proporciona una línea de visión a la diana deseada.

55

60

En respuesta a la recepción de la información de que la súper-elevación ha comenzado, el procesador 20 obtendrá la orientación angular real del arma 12 del giroscopio 18 y el cambio en la orientación angular del arma 12 que, al comienzo de súper-elevación, será cero. A medida que el arma 12 se súper-eleva, la orientación angular del arma

65

12 comenzará a cambiar. El cambio en la orientación angular se detectará por el giroscopio 18 y reportará al procesador 20.

5 Adicionalmente, a medida que el arma 12 se súper-eleva, el dispositivo de medición de ángulos 30 comenzará a medir o detectar cambios en la orientación angular del arma 12 de otro modo, e informará tales cambios al procesador 20.

10 El procesador 20 se configura para utilizar la información proporcionada por el giroscopio 18 y por el dispositivo de medición de ángulos 30 para controlar el mecanismo de accionamiento 16 de manera que mantiene sistema de imágenes 14 en la orientación angular deseada. Por ejemplo, el procesador 20 enviará instrucciones al mecanismo de accionamiento 16 que controlarán el mecanismo de accionamiento 16 para girar el sistema de imágenes 14 en una dirección y en una magnitud que compensa el cambio en la orientación angular medida por el dispositivo de medición de ángulos 30. A medida que el arma 12 continúa súper-elevándose, nuevas orientaciones angulares se detectarán repetidamente por el giroscopio 18 y los nuevos cambios medidos en la elevación se medirán repetidamente por el dispositivo de medición de ángulos 30. Como la medición de esta nueva información se recibe por el procesador 20, el procesador 20 enviará repetidamente órdenes adicionales al mecanismo de accionamiento 16 que harán que el mecanismo de accionamiento 16 gire el sistema de imágenes 14 en la forma que compensa los cambios en la orientación angular que de otro modo se generarían por la súper-elevación del arma 12. En esta manera iterativa, el sistema de imágenes 14 se mantendrá en la orientación angular deseada durante la súper-elevación del arma 12.

25 Una vez que el arma 12 ha alcanzado el ángulo de elevación deseado, el operario del arma 12 o el arma 12 en sí o el sistema de control de disparo asociado con el arma 12 puede proporcionar una segunda entrada al procesador 20 que indica que la súper-elevación se ha completado. En este punto, el procesador 20 dejará de proporcionar instrucciones al mecanismo de accionamiento 16 que hacen que el mecanismo de accionamiento 16 gire el sistema de imágenes 14 y se permite que el sistema de imágenes 14 gire, una vez más, junto con el arma 12, tanto en azimut como en elevación.

30 Mediante la implementación del protocolo descrito anteriormente, cualquier cambio en la orientación angular del sistema de imágenes 14 que habría resultado de otro modo de la súper-elevación del arma 12 puede compensarse por una serie de contra-giros del sistema de imágenes 14 o, dependiendo de la calibración y sensibilidades de los equipos, por un giro suave y continuo del sistema de imágenes 14. Estos contra-giros permiten que el sistema de imágenes 14 mantenga su línea de visión hacia la diana deseada durante todo el periodo en que el arma 12 está siendo súper-elevada. Siempre que el sistema de imágenes 14 mantenga su línea de visión hacia la diana deseada, la imagen de la diana deseada que se captura por el sistema óptico 14 permanecerá en la pantalla 24.

40 La Figura 4 es una vista en perspectiva de un sistema de artillería 32 que incluye una máquina lanzagranadas 34 y una mira 36. La máquina lanzagranadas 34 se configura para su súper-elevación y la mira 36 se ha configurado para mantener una línea de visión con una diana a medida que la máquina lanzagranadas 34 está siendo súper-elevada. Una unidad de pantalla 35 se ilustra extendiéndose desde la máquina lanzagranadas 34 y se utiliza por el operario para escanear el área de la dirección de la trayectoria de las dianas.

45 La Figura 5 es una vista en perspectiva ampliada de la mira 36. La mira 36 incluye un sistema de imágenes 37 que incluye tres sub-sistemas de imágenes discretos; un telémetro láser 38, un sub-sistema de imágenes diurnas 40, y un sub-sistema de imágenes térmicas 42. Continuando con la referencia a la Figura 4, el lado inferior 44 de la mira 36 se configura para montarse en la máquina lanzagranadas 34 a través de la montura 46 (véase Figura 4). Un alojamiento 48 rodea el sistema de imágenes 37 para protegerlo de los elementos. El sistema de imágenes 37 se configura para girar con respecto al alojamiento 48 y el alojamiento 48 se configura para girar junto con la máquina lanzagranadas 34 cuando la máquina lanzagranadas se súper-eleva. El sub-sistema de imágenes térmicas 42 se conecta físicamente con el resto del sistema de imágenes 37, pero se extiende fuera del alojamiento 48. Debido a su conexión física con el resto del sistema de imágenes 37, el sub-sistema de imágenes térmicas 42 gira también con respecto al alojamiento 48 durante la súper-elevación de la máquina lanzagranadas 34. El conjunto de tarjeta de circuito 50 contiene varias tarjetas de circuito y/o controladores y/o procesadores que se pueden configurar para controlar la orientación angular del sistema de imágenes 37 en la forma descrita anteriormente con respecto al procesador 20 de las Figuras 2 y 3.

60 La Figura 6 es una vista en despiece de la mira 36. El alojamiento 48 incluye un calibre 52 que se extiende lateralmente a través del alojamiento 48. El sistema de imágenes 37 se monta dentro de un tambor 54. El tambor 54 tiene por lo general una configuración cilíndrica y tiene una sección transversal circular. El calibre 52 se configura para recibir el tambor 54 y el tambor 54 se configura para girar con respecto al alojamiento 48 mientras se recibe dentro del calibre 52.

65 Un giroscopio 56 se ilustra también en la Figura 6. Dependiendo de cómo se programa el conjunto de tarjeta de circuito 50 (es decir, de acuerdo con el protocolo descrito anteriormente con respecto a cualquiera de la Figura 2 o la Figura 3), el giroscopio 56 se puede ensamblar al tambor 54, al sistema de imágenes 37, al alojamiento 48, al conjunto de tarjeta de circuito 50, o a la máquina lanzagranadas 34. En realizaciones donde el conjunto de tarjeta del



5 circuito 50 se programa para seguir el protocolo expuesto anteriormente en relación con la Figura 2, a continuación, el giroscopio 56 estaría montado ya sea en el tambor 54 o en el sistema de imágenes 37. En las realizaciones donde el conjunto de tarjeta de circuito 50 se programa para seguir el protocolo expuesto anteriormente en relación con la Figura 3, a continuación, el giroscopio 56 se montará en 48, en el conjunto de tarjeta de circuito 50, o en la máquina lanzagranadas 34.

10 Un mecanismo de accionamiento 58 se ilustra también en la Figura 6. El dispositivo de accionamiento 58 se configura para montarse en el alojamiento 48 y acoplar el tambor 54. Cuando el mecanismo de accionamiento 58 se acciona por el conjunto de tarjeta de circuito 50, que hará que el tambor 54 gire en sentido horario o en sentido antihorario, según sea necesario, para mantener el sistema de imágenes 37 en una orientación angular constante a meda que la máquina lanzagranadas 34 se súper-eleva.

15 La Figura 7 es una vista en perspectiva ampliada del alojamiento 48. El alojamiento 48 incluye ventanas 60 y 62. Continuando con la referencia a la Figura 5, las ventanas 60 y 62 permiten que el telémetro láser 38 y el sub-sistema de imágenes diurnas 40 para recibir imágenes del área en la dirección de la trayectoria sin obstrucción, permitiendo al mismo tiempo el uso de aire seco o nitrógeno seco en el interior del alojamiento 48 para inhibir el empañamiento de los elementos ópticos que comprenden los componentes del sistema de imágenes.

20 En una realización, el giroscopio se puede configurar para medir, detectar o, de otro modo, determinar la tasa de cambio angular del arma (por ejemplo, grados por segundo) cuando el arma se súper-eleva. El giroscopio se configura además para proporcionar información al procesador indicativa de la tasa de cambio angular del arma. El procesador se configura para utilizar la información proporcionada por el giroscopio para determinar el cambio del ángulo del arma. Por ejemplo, basándose en la tasa de muestreo y la tasa de cambio angular, el procesador se puede configurar para determinar cuántos grados se ha elevado el arma. El procesador se configura además para proporcionar instrucciones al motor basándose en esta determinación para contrarrestar el giro de la mira para compensar el cambio angular del arma. En algunas realizaciones, el giroscopio puede configurarse para proporcionar información al procesador solo cuando el arma está siendo súper-elevada.

30 Si bien al menos una realización ejemplar se ha presentado en la descripción detallada anterior de la invención, se debe apreciar que existe un gran número de variaciones. También se debe apreciar que la realización ejemplar o realizaciones ejemplares son solo ejemplos, y no pretenden limitar el alcance, la aplicabilidad o la configuración de la invención de ninguna manera. Más bien, la descripción detallada anterior proporcionará a los expertos en la técnica una hoja de ruta conveniente para la implementación de una realización ejemplar de la invención. Queda entendido que diversos cambios pueden realizarse en la función y disposición de los elementos descritos en una realización ejemplar sin apartarse del alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una mira (10, 36) para su uso con un arma (12), comprendiendo la mira:

5 un sistema de imágenes (14, 37) configurado para su giro en elevación;  
 un mecanismo de accionamiento (16, 58) asociado con el sistema de imágenes (14, 37) y configurado para hacer girar el sistema de imágenes;  
 un giroscopio (18, 56) asociado con uno del arma y el sistema de imágenes;  
 un alojamiento en el que se configura el sistema de imágenes; y  
 10 un procesador (20) acoplado en comunicación con el mecanismo de accionamiento y el giroscopio y configurado para controlar el mecanismo de accionamiento para hacer girar el sistema de imágenes, de manera que compensa simultáneamente el giro del arma para hacer que el sistema de imágenes mantenga una orientación angular deseada basándose, al menos en parte, en la información proporcionada por el giroscopio cuando el arma está siendo súper-elevada, en la que el alojamiento se configura para girar junto con el arma durante la  
 15 súper-elevación, y en la que el sistema de imágenes se configura para girar con respecto al alojamiento.

2. La mira (10, 36) de la reivindicación 1, en la que la información proporcionada por el giroscopio es indicativa de un cambio en la orientación angular del giroscopio.

20 3. La mira (10, 36) de la reivindicación 1, en la que el giroscopio se asocia con:

i) el sistema de imágenes (14, 37) y en la que el procesador se configura para controlar el mecanismo de accionamiento (16, 58) para hacer girar el sistema de imágenes cuando el giroscopio detecta un cambio en una orientación angular del sistema de imágenes; o  
 25 ii) el arma (12) y en la que el procesador se configura para controlar el mecanismo de accionamiento (16, 58) para hacer girar el sistema de imágenes cuando el giroscopio detecta un cambio en una orientación angular del arma.

30 4. La mira (10, 36) de la reivindicación 1, en la que:

el sistema de imágenes (14, 37) se adapta para acoplarse operativamente a una unidad de pantalla (22, 35) que tiene una pantalla (24), el sistema de imágenes configurado para controlar la unidad de pantalla para representar una imagen de una escena que incluye una diana;  
 el giroscopio (18, 56) se asocia con el sistema de imágenes y se configura para detectar tanto una orientación angular del sistema de imágenes como un cambio en la orientación angular del sistema de imágenes; y  
 35 el procesador (20) se configura para controlar el mecanismo de accionamiento (16, 58) para hacer girar el sistema de imágenes (14, 37) de manera que compensa simultáneamente el giro del arma (12) para hacer que el sistema de imágenes mantenga la orientación angular deseada basándose, al menos en parte, en la información proporcionada por el giroscopio cuando el giroscopio detecta el cambio en la orientación angular del sistema de imágenes durante la súper-elevación del arma.  
 40

45 5. La mira (10, 36) de la reivindicación 4, en la que el procesador (20) se configura para controlar el mecanismo de accionamiento (16, 58) para hacer girar el sistema de imágenes (14, 37) para hacer que la diana permanezca estabilizada continuamente en la pantalla durante la súper-elevación del arma.

6. La mira (10, 36) de la reivindicación 4, en la que el procesador (20) se configura para obtener la orientación angular deseada del sistema de imágenes a partir del giroscopio cuando se inicia la súper-elevación del arma.

50 7. La mira (10, 36) de la reivindicación 1, que comprende además un tambor (54), en la que el sistema de imágenes (14, 37) se monta en el tambor y en la que el tambor se monta de forma giratoria en el alojamiento (48); y en la que, más preferentemente, el mecanismo de accionamiento (16, 58) se configura para acoplarse con el tambor (54) y girar el tambor en relación con el alojamiento (48).

55 8. La mira (10, 36) de la reivindicación 4, en la que el sistema de imágenes comprende un sistema de imágenes diurnas (40) y un telémetro láser (38); y en la que, preferentemente, el sistema de imágenes comprende, además, un sistema de imágenes térmicas (42).

60 9. La mira (10, 36) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además, un dispositivo de medición de ángulos (30) configurado para medir tanto una orientación angular del arma como un cambio en la orientación angular del arma, en la que la mira comprende un giroscopio (18, 56) adaptado para su montaje en el arma; y en la que el procesador (20) se acopla en comunicación con el mecanismo de accionamiento y el giroscopio y se adapta para su acoplamiento en comunicación con el dispositivo de medición de ángulos, estando el procesador configurado para obtener la orientación angular real del arma durante la súper-elevación del giroscopio y para obtener el cambio en la orientación angular del arma durante la súper-elevación del dispositivo de medición de ángulos, estando además el procesador configurado para controlar el mecanismo de accionamiento para girar el sistema de imágenes en una forma que compense contemporáneamente el giro del arma para mantener una  
 65

orientación angular deseada del sistema de imágenes basándose, al menos en parte, en la información proporcionada por el giroscopio cuando el giroscopio detecta el cambio en la orientación angular del arma mientras el arma se súper-eleva.

- 5 **10.** La mira (10, 36) de la reivindicación 9, en la que el procesador se configura para calcular la orientación angular deseada del sistema de imágenes restando el cambio en la orientación angular del arma de la orientación angular real del arma.

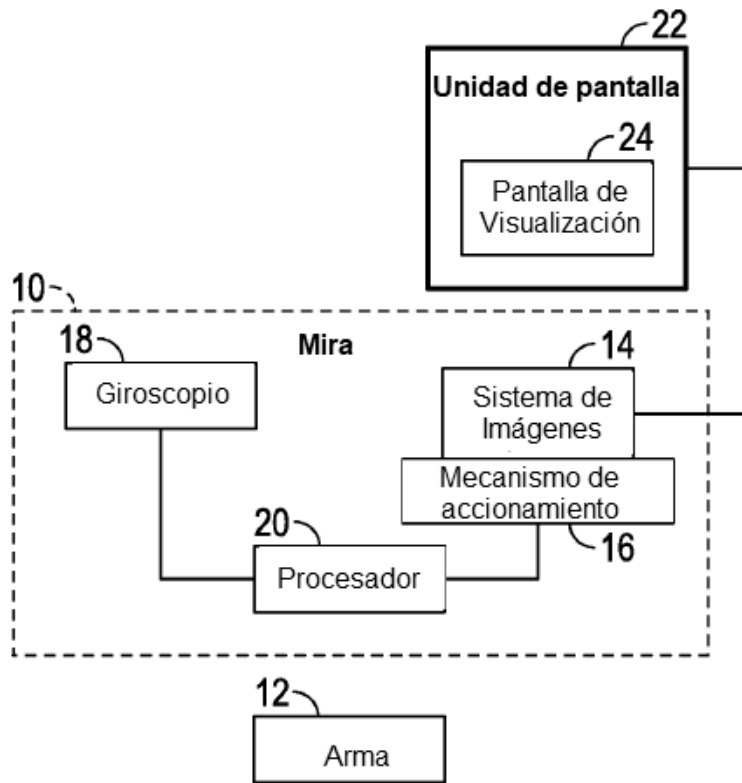


FIG. 1

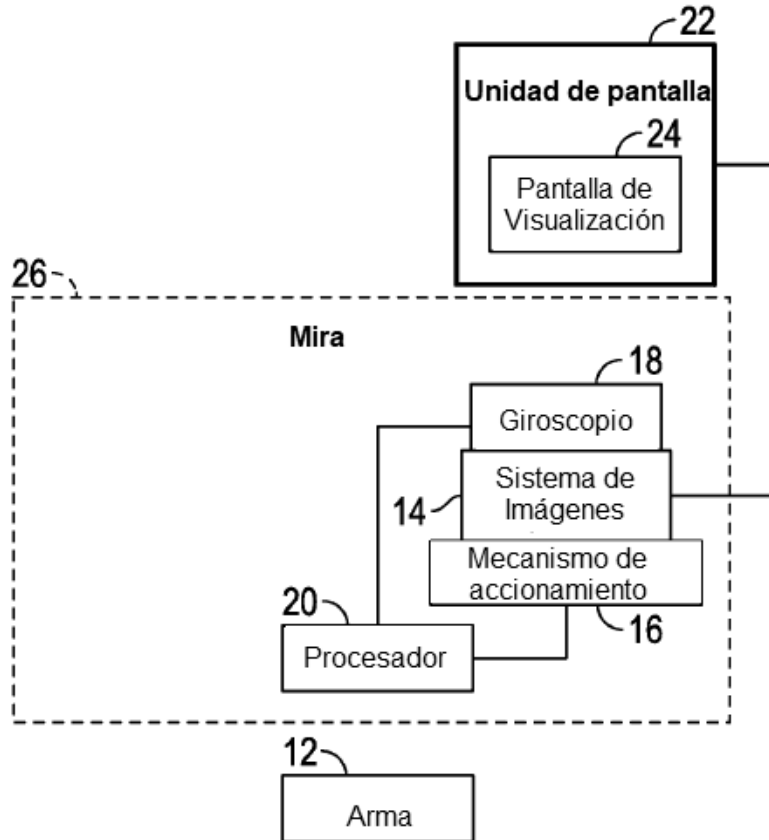
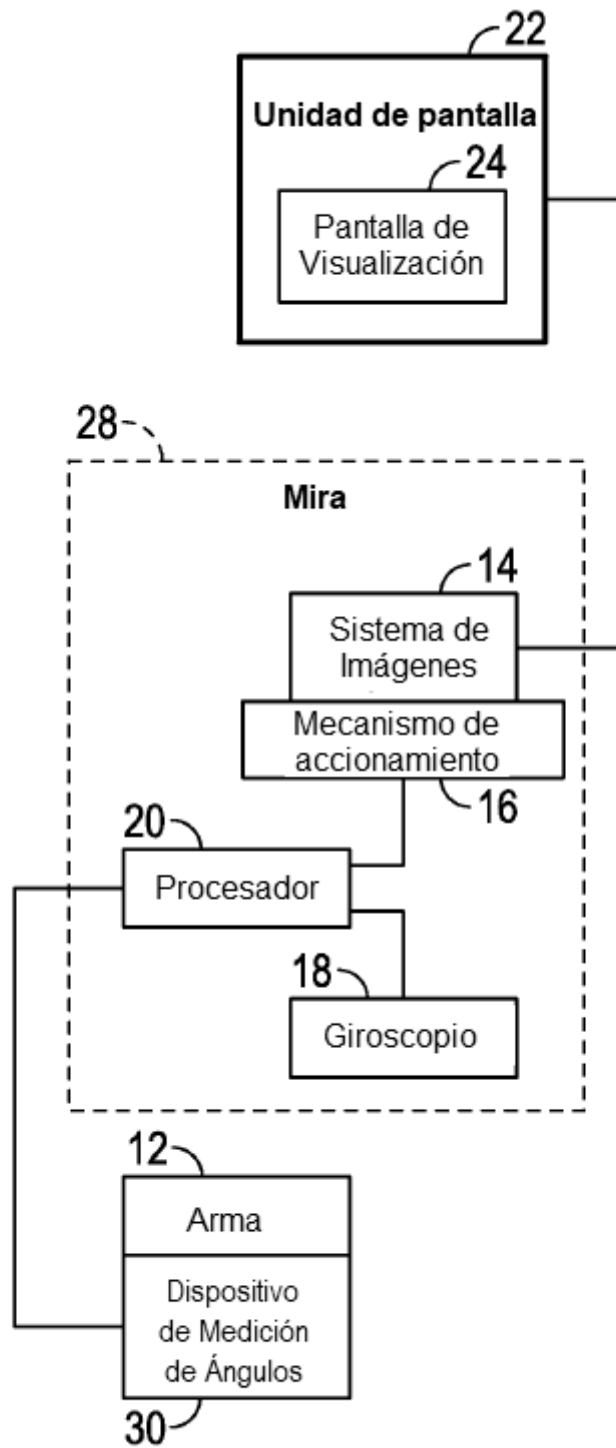


FIG. 2



**FIG. 3**

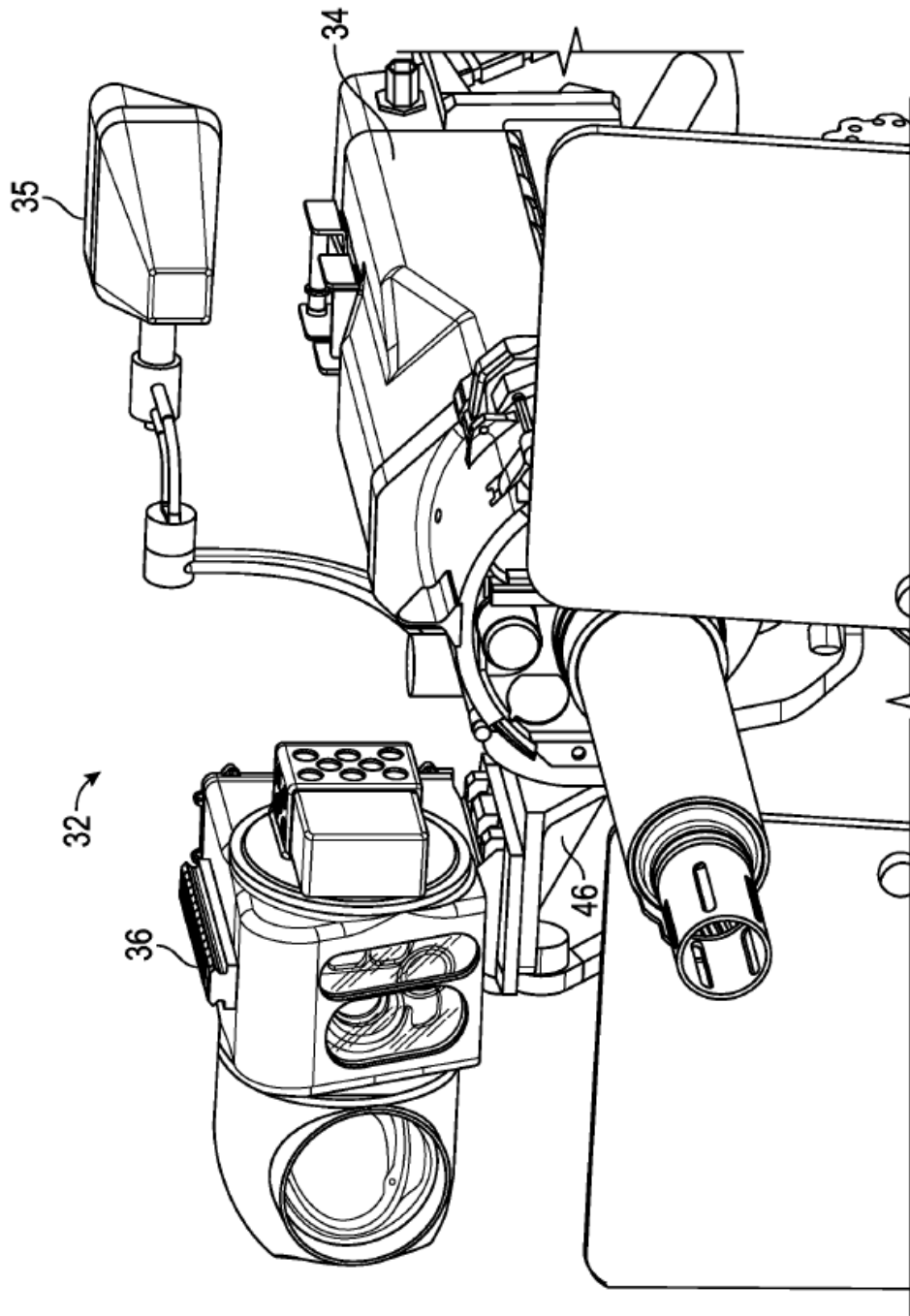


FIG. 4

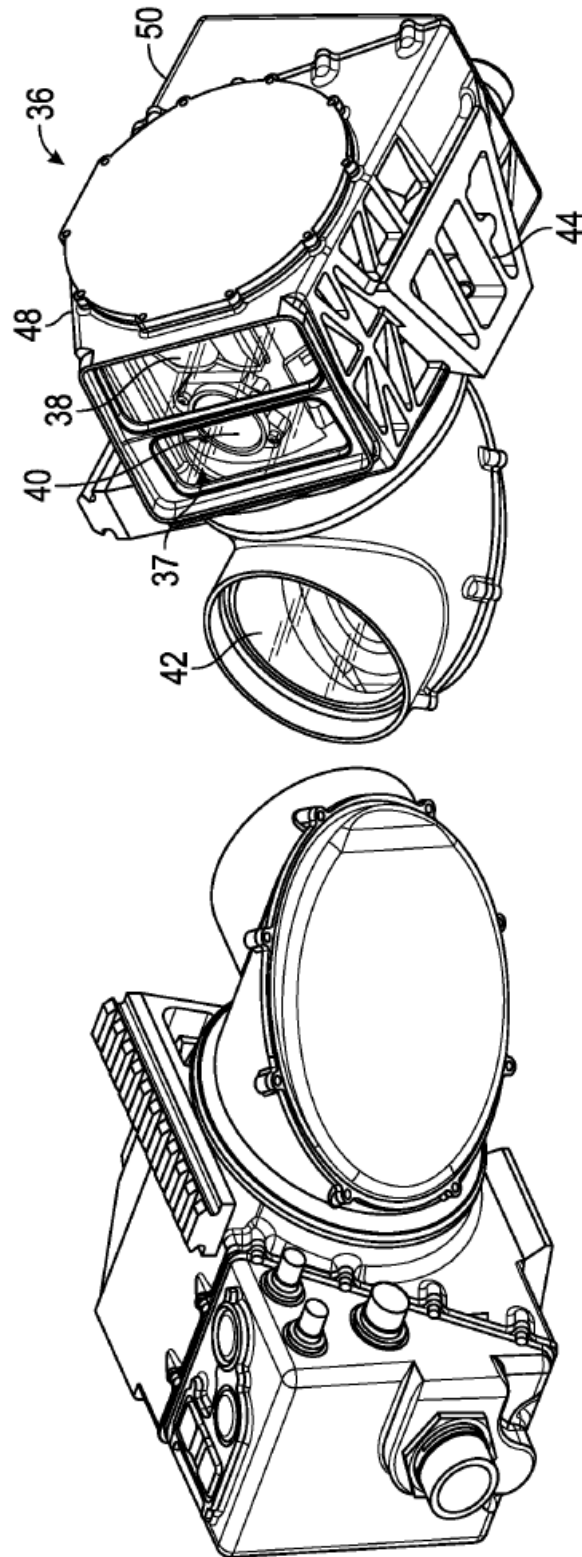


FIG. 5

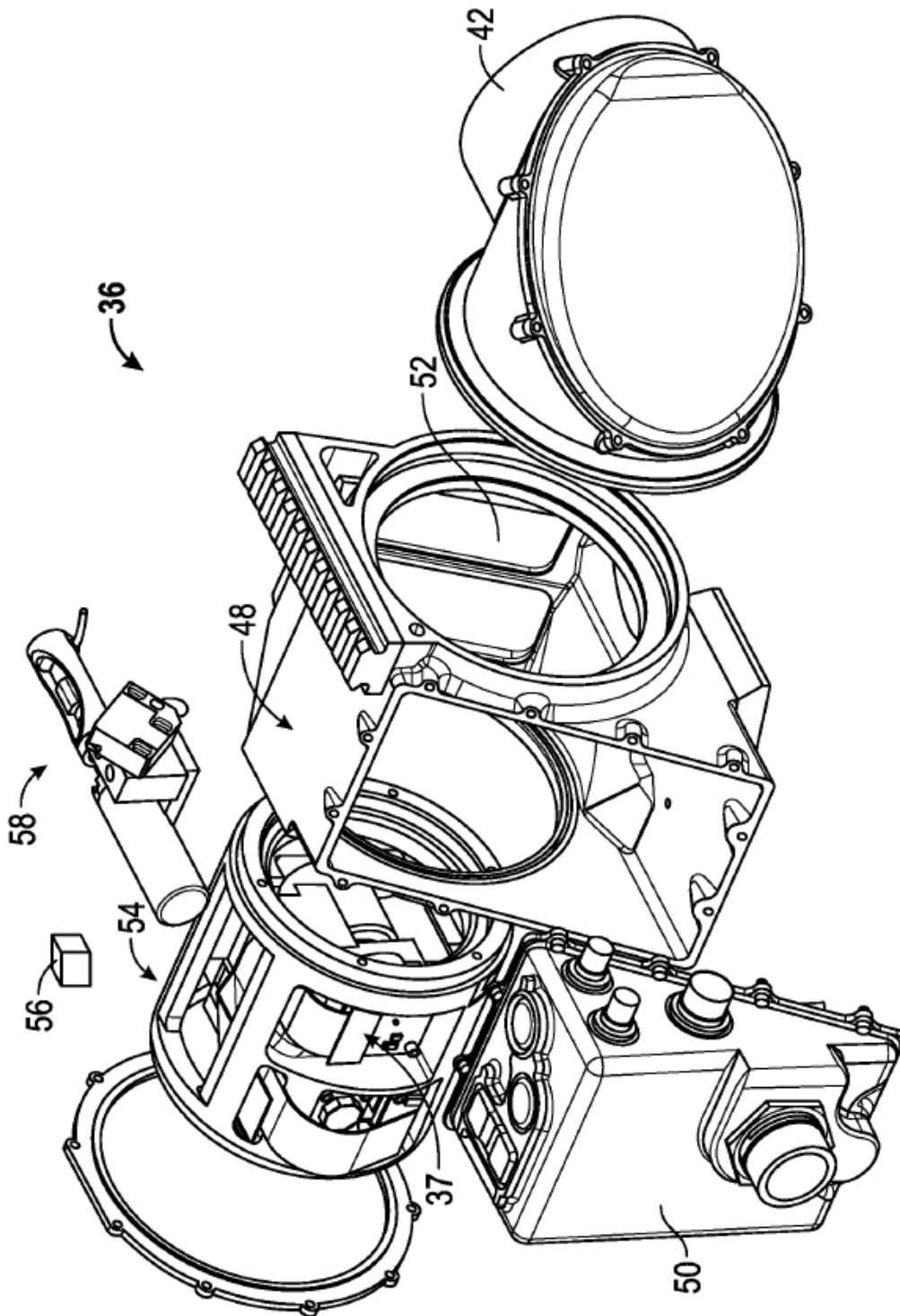
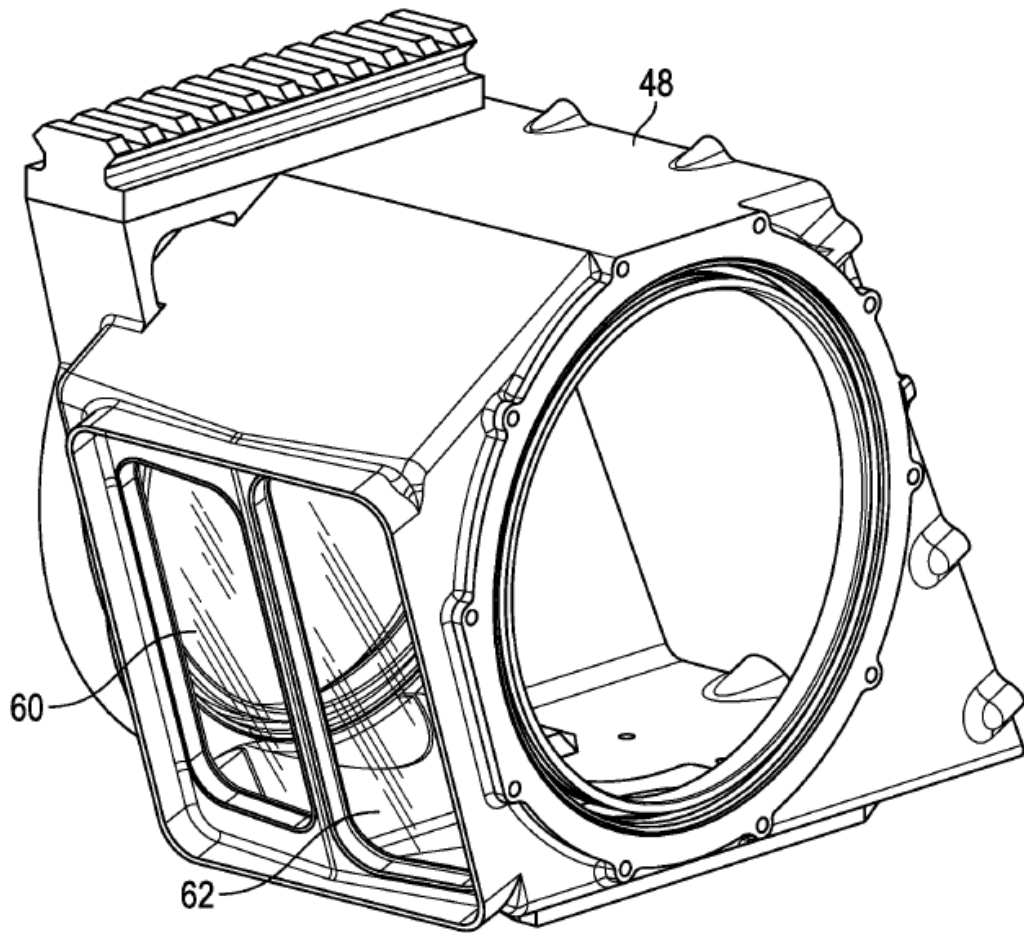


FIG. 6





**FIG. 7**