

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 816 070**

51 Int. Cl.:

F41G 1/38 (2006.01)

F41G 1/40 (2006.01)

F41G 1/48 (2006.01)

F41G 1/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2017 PCT/EP2017/067428**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018 WO18011218**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2017 E 17739247 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3485221**

54 Título: **Mira telescópica**

30 Prioridad:

15.07.2016 BE 201605595

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

31.03.2021

73 Titular/es:

**FN HERSTAL S.A. (100.0%)
Voie de Liège, 33
4040 Herstal, BE**

72 Inventor/es:

LIBOTTE, HUGUES

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 816 070 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Mira telescópica

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una mira telescópica para tiro parabólico.

5 Estado de la técnica

Se conoce el hecho de utilizar una mira de aumento para mejorar la precisión de los disparos de armas de fuego. En el caso de un sistema de mira convencional, se tiene en cuenta la desviación vertical del proyectil introduciendo un ligero ángulo, en el plano vertical, entre el eje de la mira y el eje del cañón del arma. Esta solución es adecuada para disparos con munición rápida para los que la trayectoria es tensa. De hecho, en este caso, el ángulo necesario sigue siendo pequeño, del orden de unos pocos grados. Este ángulo se ajusta generalmente mediante un tornillo y una bisagra que permite un ajuste muy fino (fracción de grado).

10 En el caso de disparos de munición para los que el ángulo de elevación inicial necesario para un alcance dado es alto, como por ejemplo para lanzagranadas, la modificación del ángulo entre el cañón y la mira es tal que la regulación mediante un tornillo de regulación resulta poco práctica. Para ángulos superiores a 5 o 10°, el ajuste resulta tedioso e inadecuado en condiciones reales de aplicación.

15 Se han desarrollado entonces sistemas que permiten una regulación rápida, por ejemplo, mediante una guía deslizante de bloqueo que reemplaza el tornillo de regulación. Sin embargo, estos sistemas son imprecisos. Además, el desplazamiento de toda mira también plantea problemas mecánicos, que hacen el sistema poco robusto.

20 El documento WO 2016/097992 describe una mira para tiro parabólico que comprende varios espejos, sin embargo, no permite mantener una visión directa simultánea a través de la mira y desde fuera de la mira, lo que puede plantear dificultades para la visión inicial, especialmente para grandes aumentos, donde el campo de visión de la mira es reducido.

Resumen de la invención

La presente invención se refiere a una mira telescópica de arma de fuego para tiros parabólicos, según la reivindicación 1 que comprende:

- 25 – un primer espejo móvil que define un primer eje óptico, siendo regulable el ángulo de dicho primer espejo móvil para reenviar, en uso, la imagen de un objetivo en un ángulo de $90^\circ - \alpha$ con respecto al eje del cañón del arma, siendo α la diferencia deseada entre el ángulo de elevación y el ángulo de visión para un disparo dado;
- una lente de objetivo, en el primer eje óptico;
- 30 – un segundo espejo a 45° con respecto al primer eje óptico, definiendo un segundo eje óptico paralelo al eje del cañón del arma;
- o bien una lente ocular en la trayectoria óptica definida por los espejos que proyectan la imagen del objetivo en el infinito, o bien medios para registrar la imagen proyectada por la lente de objetivo;
- un tercer espejo a 45° con respecto al segundo eje óptico, que define un tercer eje óptico paralelo al primer eje óptico;
- 35 – un cuarto espejo que reenvía, en uso, el tercer eje óptico hacia el ojo del tirador; siendo móvil el cuarto espejo, y estando subordinado su movimiento mecánica o electrónicamente al movimiento del primer espejo móvil, de manera que mantenga un ángulo de 90° entre estos dos espejos, de manera que este ángulo de visión a través de la mira corresponda al ángulo de visión desde fuera de la mira.

40 Por tiro parabólico, en la presente descripción nos referimos a un tiro para el cual la diferencia entre el ángulo de elevación del objetivo y el ángulo de elevación para el tiro es mayor de 10° .

Según modos preferidos de la invención, la mira telescópica de la invención incluye al menos una, o una combinación apropiada de las siguientes características:

- el cuarto espejo es solidario del primer espejo móvil;
- el primer y cuarto espejos son dos caras reflectantes de un mismo prisma;
- 45 – al menos uno de los espejos es un espejo semitransparente, estando dispuesta una fuente de luz puntual o una retícula en un plano conjugado con el plano focal de la lente ocular por medio de una lente de enfoque, estando la lente de enfoque ubicada en la prolongación del eje óptico aguas arriba del al menos un espejo

semitransparente, de manera que aparezca, en uso, superpuesta a la imagen del objetivo;

- la posición lateral de la fuente de luz puntual o de la retícula es regulable lateralmente, para permitir una corrección de la desviación azimutal debida al efecto Magnus y/o a un ángulo de inclinación distinto de cero;
- 5 – el visor comprende un inclinómetro que mide el ángulo de inclinación del arma y una presentación óptica adaptada para proyectar indicaciones desde un plano conjugado ópticamente con el plano focal de la lente ocular, indicando dicha presentación óptica, en uso, cuando el ángulo de inclinación tiene un valor predeterminado;
- el ángulo de inclinación predeterminado se fija de antemano, distinto de cero, en función de la distancia de disparo y del efecto Magnus de una munición en particular, corrigiendo el ángulo de inclinación el efecto Magnus;
- 10 – al menos uno de los espejos es un espejo semitransparente, estando ubicada una fuente de luz de iluminación en la prolongación del eje óptico aguas abajo del al menos un espejo semitransparente, de modo que, en uso, ilumine el objetivo a través del primer espejo móvil, estando dispuesta dicha fuente de luz para obtener, a la salida de la lente de objetivo, un haz de ondas planas;
- la mira comprende un dispositivo óptico para enderezar la imagen;
- 15 – la mira comprende medios para regular el primer espejo móvil, que, a un alcance de tiro, corresponde a un ángulo de elevación α ;
- dichos medios de regulación del primer espejo móvil comprenden una rueda moleteada graduada en m, regulando dicha rueda moleteada la posición angular del primer espejo móvil;
- dichos medios de regulación del primer espejo móvil comprenden una mesa balística y un ordenador conectado a un telémetro, controlando dicho ordenador en uso un activador que regula la posición angular del espejo móvil
- 20 en función del alcance medido y de la balística de la munición utilizada.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 representa los parámetros generales de tiro parabólico utilizando un sistema de apuntamiento según la invención.

25 La figura 2 representa los parámetros generales de tiro parabólico utilizando otro sistema de apuntamiento según la invención.

La figura 3 representa una mira telescópica que no forma parte de la invención.

Las figuras 4 a 6 representan ejemplos de miras telescópicas según la invención.

Referencias numéricas de las figuras

- 1. Usuario
- 30 2. Objetivo
- 3. Distancia de tiro
- 4. Eje de visión
- 5. Arma
- 6. Trayectoria
- 35 7. Mira telescópica
- 13. eje de tiro
- 14. Carcasa
- 15. Ventana frontal (transparente)
- 16. Ventana posterior (transparente)
- 40 30. fuente de luz de retícula (punto rojo)
- 31. lente de enfoque de retícula
- 32. pantalla de presentación

- 60. primer espejo móvil
- 61. lente de objetivo
- 62. primer espejo de reenvío
- 63. lente ocular
- 5 65. Fuente de luz de iluminación
- 66. Eje óptico de la lente de objetivo
- 67. eje óptico de la lente ocular
- 68. segundo espejo de reenvío
- 69. segundo espejo móvil
- 10 70. Prisma móvil
- 75. eje de prisma móvil

Descripción detallada de la invención

15 La idea básica de la invención es sustituir el movimiento global de la mira por el movimiento de espejos móviles 60 y 69, que permiten modificar la línea de apuntamiento 4 con respecto al eje del cañón 13 sin mover los elementos ópticos de la mira. Todos los elementos de la mira de la invención pueden entonces colocarse ventajosamente en una carcasa fija 14, lo que aumenta la robustez del sistema.

20 Preferiblemente, la carcasa 14 es hecha estanca por la presencia de una ventana delantera 15 y de una ventana trasera 16. De esta forma, todos los elementos de la mira, incluidas las partes móviles, quedan protegidos de elementos externos (humedad, suciedad, etc.), lo que hace que el dispositivo sea especialmente robusto en entornos agresivos (vientos de arena, lluvia, nieve, ...)

En una mira telescópica según la figura 3 que no forma parte de la invención, el eje de visión del usuario 1 queda paralelo al eje del arma.

25 La posición del primer espejo móvil 60 es regulada mediante una mesa de tiro que, a un alcance de tiro, hace corresponder un ángulo de elevación α . Esta mesa de tiro puede adoptar, por ejemplo, la forma de una rueda moleteada graduada en m , regulando dicha rueda moleteada la posición angular del primer espejo móvil 60.

Alternativamente, la mira telescópica comprende medios para regular el primer espejo móvil 60 que comprenden una mesa balística y un ordenador conectado a un telémetro, controlando dicho ordenador un activador que regula la posición angular del espejo móvil 60 en función del alcance medido y de la balística de la munición utilizada.

30 Según la invención, el espejo móvil 60 reenvía la línea de apuntamiento 4 hacia una lente 61 de objetivo que coopera con una lente ocular 63 para reenviar una imagen ampliada de la escena 2 apuntada hacia el usuario 1. Para mantener la mirada del usuario 1 según el eje del cañón, el dispositivo comprende ventajosamente un dispositivo de reenvío, tal como un espejo 62 o un prisma.

35 Alternativamente, en particular para sistemas guiados a distancia, la lente ocular puede ser reemplazada por medios de grabación tales como un sensor fotográfico CCD o CMOS. En este caso, la imagen formada por la lente del objetivo se forma en el sensor y se reenvía por medios de comunicación adecuados a una pantalla, por ejemplo, en una sala de control, o en una consola de control del sistema de armas tele-comandado.

La lente ocular 63 puede ser ventajosamente una lente divergente que define una geometría denominada galileana, que tiene la ventaja de producir una imagen recta del objeto distante. Esta lente ocular puede ser una lente simple o incluir un conjunto acromático, tal como un doblete o triplete acromático.

40 En el caso de una lente ocular convergente, que define una geometría denominada kepleriana, la imagen invertida se puede rectificar ventajosamente mediante un dispositivo adecuado, tal como una lente adicional, o un dispositivo de enderezamiento de prisma (Porro, Abbe -Koenig, ...).

45 Ventajosamente, la mira de la invención comprende un punto rojo móvil que se superpone al objetivo durante el apuntamiento. Este punto rojo se obtiene preferiblemente mediante una fuente de luz 30 casi puntual ubicada en la prolongación del eje óptico del ocular, detrás del dispositivo de reenvío. Este podrá incluir entonces un espejo 62 semitransparente o un cubo separador formado por dos prismas (no representado). El dispositivo tiene entonces la ventaja de que el punto rojo móvil permanece alineado con el objetivo sin tener que mover este último. Para que el usuario la perciba claramente, la fuente de luz 30 está ubicada en un plano conjugado con el plano focal del ocular. Esta conjugación

se puede obtener, por ejemplo, por la utilización de una lente 31.

5 La fuente de luz puede estar formada por una fuente puntual tal como un LED de pequeño tamaño, puede incluir un ojo de aguja que controla su tamaño, o bien formar parte de una pantalla luminosa 32 de buena resolución (LED, OLED, LCD retroiluminado, ...). En este último caso, se pueden comunicar otras informaciones al usuario, superponiendo la imagen en la pantalla sobre la imagen del objetivo. Como se verá más adelante, esta presentación podría usarse, por ejemplo, para indicar al usuario el ángulo de inclinación (a veces llamado incorrectamente según la designación en inglés, ángulo de "cant").

10 La mira de la invención también comprende preferiblemente un dispositivo de designación/iluminación que ilumina el objetivo o produce un «punto» luminoso en éste. Esta iluminación se realiza preferiblemente mediante una luz situada fuera de las longitudes de onda visibles y vista, por ejemplo, mediante gafas de visión nocturna. Un ejemplo de una longitud de onda no visible es el uso de infrarrojo cercano (IR). Se utilizan preferiblemente láseres IR de potencia adecuada.

15 Para iluminar/designar el objetivo, una fuente de luz 65 de iluminación de longitud de onda adecuada está dispuesta en la prolongación del eje óptico de la lente 61 de objetivo, en la parte trasera del dispositivo 62 de reenvío. También en este caso, el dispositivo de reenvío debe permitir a la vez el reenvío de la imagen del objetivo hacia el ocular 63 y la transmisión del haz de iluminación. Este dispositivo de reenvío comprende entonces también un espejo 62 semitransparente o un cubo separador formado por dos prismas (no representado). Nuevamente, la ventaja del dispositivo permite mantener esta fuente inmóvil. Esta vez, la fuente de luz 65 de iluminación está situada en el plano focal de la lente del objetivo, o en un plano conjugado con éste.

20 Cuando se desea a la vez designar el objetivo y superponer un punto rojo/retícula, se puede usar ventajosamente el mismo espejo semitransparente, tal como se ha representado en la figura 3.

Finalmente, cuando se va a tener en cuenta el efecto Magnus, el punto rojo luminoso y el haz de designación se pueden mover ventajosamente para corregir la dirección azimutal moviendo lateralmente las fuentes de luz correspondientes en sus respectivos planos conjugados.

25 En algunos casos, puede resultar más cómodo para el usuario que la línea de visión del usuario permanezca alineada con el objetivo, como se muestra en la figura 2. El dispositivo según la invención que permite tal efecto está representado en la figura 4. En este caso, se añade un segundo dispositivo 68 de reenvío fijo en la trayectoria óptica de la mira, que reenvía la imagen a un segundo espejo móvil 69 que reenvía la imagen del objetivo hacia el ojo del usuario. Este segundo espejo móvil 69 está subordinado al primero para mantener un ángulo de 90° entre ellos, para mantener el eje de visión del usuario hacia el objetivo.

30 Ventajosamente, la subordinación de las dos superficies reflectantes se obtiene mediante el uso de un prisma 70 que gira alrededor de un eje 75. Tal dispositivo se representa en las figuras 5 y 6.

Nótese que, en todos los casos presentados, una elevación de un ángulo α se obtendrá mediante una rotación del espejo móvil 60 o del prisma 70 de un ángulo $\alpha/2$.

35 Para reducir el volumen debido a las fuentes de luz de iluminación y/o el punto rojo, puede resultar útil tener dispositivos de reenvío adicionales, como se representa en las figuras 5 y 6, donde el espejo de reenvío 62 ha sido sustituido por los espejos 71, 72 y 73.

Ventajosamente, la mira de la invención comprende un inclinómetro que mide el ángulo de inclinación del arma y una presentación óptica mediante indicaciones proyectadas desde un plano conjugado ópticamente con el plano focal de la lente ocular, indicando la presentación óptica cuando el ángulo de inclinación es cero.

40 Preferiblemente, dependiendo de la distancia al objetivo, se determina un ángulo de inclinación que corrige el efecto Magnus, indicando la presentación óptica al usuario cuando se alcanza este ángulo de inclinación.

REIVINDICACIONES

1. Mira telescópica (7) para arma de fuego (5) para tiros parabólicos que comprende:
- 5 - un primer espejo móvil (60) que define un primer eje óptico (66), siendo regulable el ángulo de dicho primer espejo móvil para reenviar en uso la imagen de un objetivo (2) en un ángulo de $90^\circ - \alpha$ con respecto al eje del cañón del arma, siendo α el ángulo de elevación deseado para un tiro dado;
- una lente (61) de objetivo, en el primer eje óptico (66);
- un segundo espejo (62) a 45° con respecto al primer eje óptico, definiendo un segundo eje óptico (67) paralelo al eje del cañón del arma (13);
- 10 - o bien una lente ocular en la trayectoria óptica definida por los espejos que proyectan la imagen del objetivo en el infinito, o bien medios para registrar la imagen proyectada por la lente de objetivo;
- un tercer espejo (68) a 45° con respecto al segundo eje óptico (67), que define un tercer eje óptico paralelo al primer eje óptico (66);
- un cuarto espejo (69) que reenvía, en uso, el tercer eje óptico hacia el ojo del tirador.
- 15 siendo móvil el cuarto espejo, y estando su movimiento subordinado mecánica o electrónicamente al movimiento del primer espejo móvil, de modo que se mantenga un ángulo de 90° entre estos dos espejos, de modo que el ángulo de visión a través de la mira corresponda con el ángulo de visión fuera de la mira.
2. Mira telescópica según la reivindicación 1, en la que el cuarto espejo (69) es solidario del primer espejo móvil (60).
3. Mira telescópica según la reivindicación 2, en la que el primer y el cuarto espejos son dos caras reflectantes de un mismo prisma (70).
- 20 4. Mira telescópica según una de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos uno de los espejos es un espejo semitransparente, estando dispuesta una fuente de luz puntual o una retícula (30, 32) en un plano conjugado al plano focal de la lente ocular (63) por medio de una lente (31) de enfoque, estando ubicada la lente de enfoque en la prolongación del eje óptico aguas arriba del al menos un espejo semitransparente, de modo que parezca, en uso, superpuesto a la imagen del objetivo (2).
- 25 5. Mira telescópica según la reivindicación 4, en la que la posición lateral de dicha fuente de luz puntual o de la retícula es regulable lateralmente, para permitir una corrección de la desviación azimutal debida al efecto Magnus y/o a un ángulo de inclinación distinto de cero.
- 30 6. Mira telescópica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un inclinómetro que mide el ángulo de inclinación del arma y una presentación óptica mediante indicaciones proyectadas desde un plano conjugado ópticamente con el plano focal de la lente ocular, indicando dicha presentación óptica cuando el ángulo de inclinación tiene un valor predeterminado.
7. Mira telescópica según la reivindicación 6, en la que el ángulo de inclinación predeterminado se fija de antemano, distinto de cero, en función de la distancia de tiro y del efecto Magnus de una munición particular, corrigiendo el ángulo de inclinación el efecto Magnus.
- 35 8. Mira telescópica según una de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos uno de los espejos es un espejo semitransparente (62), estando situada una fuente de luz (65) de iluminación en la prolongación del eje óptico aguas abajo del al menos un espejo semitransparente (62), de modo que, en uso, ilumine el objetivo (2) a través del primer espejo móvil (60), estando dispuesta dicha fuente de luz (65) para obtener a la salida de la lente del objetivo un haz de ondas planas.
- 40 9. Mira telescópica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un dispositivo óptico para enderezar la imagen.
10. Mira telescópica según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios para regular el primer espejo móvil (60), que, a un alcance de tiro hace corresponder un ángulo de elevación α .
11. Mira telescópica según la reivindicación 10, en la que dichos medios para regular el primer espejo móvil comprenden una rueda moleteada graduada en m, regulando dicha rueda moleteada la posición angular del primer espejo móvil (60).
- 45 12. Mira telescópica según la reivindicación 11, en la que dichos medios de regulación del primer espejo móvil comprenden una mesa balística y un ordenador conectado a un telémetro, controlando dicho ordenador en uso un activador que regula la posición angular del espejo móvil (60) en función del alcance medido y de la balística de la munición utilizada.

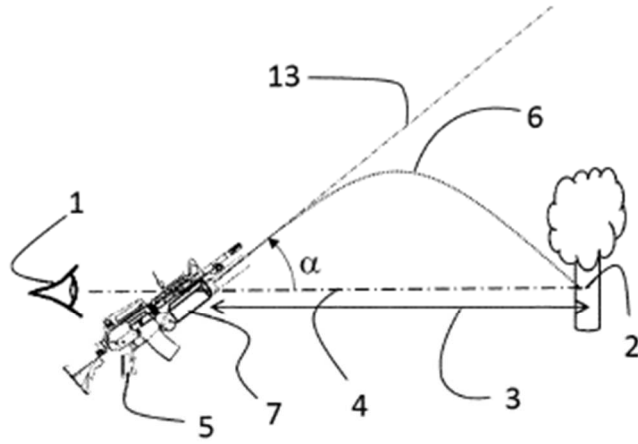


Figura 1

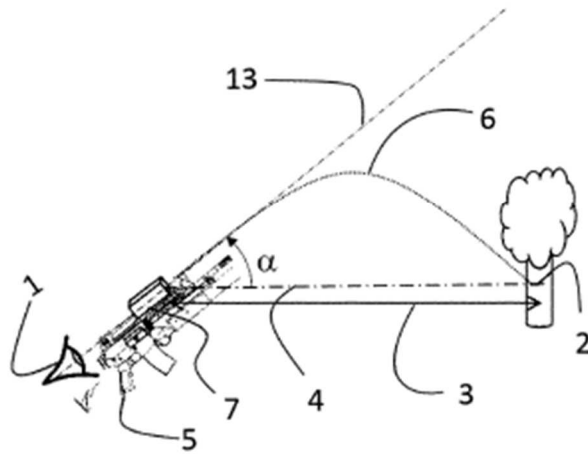


Figura 2

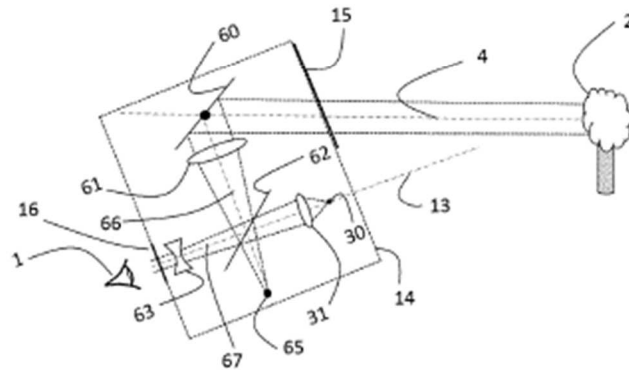


Figura 3

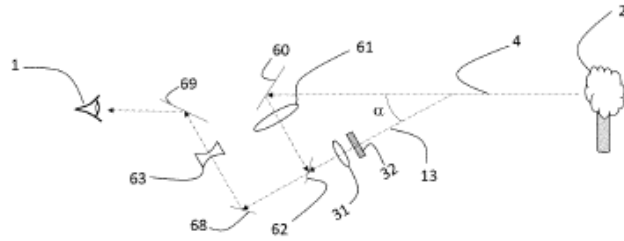


Figura 4

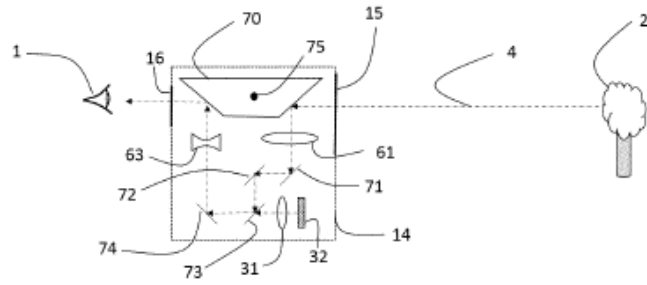


Figura 5

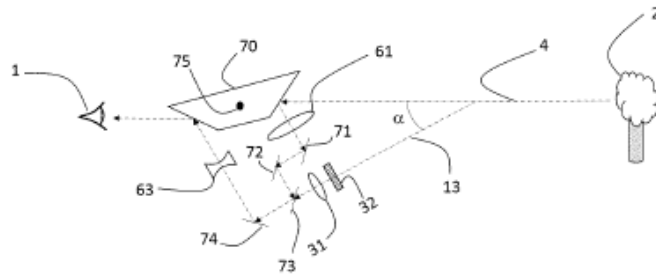


Figura 6