



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 592**

51 Int. Cl.:

F41G 3/06 (2006.01)

F41G 3/14 (2006.01)

F41G 3/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06291969 .1**

96 Fecha de presentación : **18.12.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1808665**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2007**

54 Título: **Aparato de visión telemétrica láser.**

30 Prioridad: **19.12.2005 FR 05 12896**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Sagem Défense Sécurité
Le Ponant de Paris - 27 rue Leblanc
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Hure, Laurent y
Patry, Philippe**

74 Agente: **Buceta Facorro, Luis**

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

Aparato de visión telemétrica láser.

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere de un modo general al campo de la visión telemétrica láser, y más en concreto a la puntería de los aparatos de visión telemétrica láser. La invención se refiere más en particular a los perfeccionamientos aportados a los aparatos de visión telemétrica que comprenden:

- una fuente láser adecuada para emitir un haz láser de telemetría sobre un eje óptico de visión telemétrica,
- una fuente secundaria de armonización adecuada para emitir un haz que constituye una radiación electro-magnética de armonización,
- medios para dirigir el haz de armonización según el eje óptico de visión telemétrica, y
- medios de reenvío del haz de armonización dirigido según el eje de visión telemétrica en dirección a un medio de visualización.

20 Antecedentes de la invención

El eje de telemetría se localiza por una retícula de armonización que se visualiza en el campo de observación (campo visual en una vía directa óptica o sobre la pantalla de una vía optoelectrónica). Esta retícula sirve de referencia para materializar el punto de impacto del haz láser de telemetría en la escena observada (puntería). La precisión de la telemetría depende entonces directamente del buen posicionamiento de esta retícula sobre el blanco seleccionado, por una parte, y de la desviación residual entre la retícula y la dirección efectiva del haz láser, por otra parte.

Para posicionar la retícula en el campo de observación, es necesario conocer con precisión la dirección de telemetría. Para hacer esto, en el caso en el que la longitud de onda del láser de telemetría no es compatible con el espectro de sensibilidad del sensor de observación (por ejemplo el caso de los láseres denominados "eye-safe", no visibles por el ojo, sobre los sensores matriciales de silicio), se establece como referencia una fuente secundaria que emite una radiación a la longitud de onda a la que es sensible el sensor de observación (por ejemplo una radiación en luz visible, del orden de 500 a 600 nm, para una observación directa por el ojo; una radiación dentro de la gama del rojo o del infrarrojo, por ejemplo entre 800 y 900 nm, para una observación por una cámara). Esta fuente secundaria debe estar colimada con el fin de poder armonizarse con el haz láser de telemetría.

Un ejemplo tal de dispositivo se da a conocer en el documento estadounidense 4 669 809.

En las figuras 1A y 1B de los dibujos anexos se representa de manera muy esquemática solamente la parte útil para la comprensión de la invención de la parte emisora de un aparato de visión telemétrica (no representándose la parte receptora del haz láser de retorno, que no concierne a la invención). En lo que respecta a la invención, el aparato de visión telemétrica comprende una fuente (1) láser adecuada para emitir un haz láser de telemetría según un eje (2) óptico (representado mediante una línea de rayas en la figura 1A) de visión telemétrica. Una fuente (3) secundaria de armonización se dispone fuera del eje (2) óptico de la fuente (1) láser, situándose sobre el lateral de dicho eje (2) óptico; por ejemplo, la fuente (3) de armonización tiene su eje óptico dirigido sensiblemente en perpendicularidad al eje (2) óptico, tal como se representa; la fuente de armonización es adecuada para emitir un haz de una radiación electromagnética de armonización que tiene un espectro de emisión predeterminado compatible con las características de un medio (4) de visualización. Están dispuestos medios (5) de reflexión en la intersección del eje (2) óptico y del eje óptico de la fuente de armonización y colocados para reflejar el haz de armonización según el eje (2) óptico de visión telemétrica, dejando pasar el haz láser de telemetría; en la práctica, los medios (5) de reflexión pueden comprender un espejo inclinado en el ángulo apropiado, aquí aproximadamente 90°, reflectante para el haz de armonización y transmitiendo el haz láser de telemetría. Finalmente, los medios (6) de reenvío se disponen sobre el eje (2) óptico y se colocan de manera que reenvían el haz de armonización dirigido según el eje de visión telemétrica en dirección al medio (4) de visualización, mientras que permanece sin acción sobre el haz láser de telemetría. El medio (4) de visualización puede comprender una pantalla (4A) en el caso de una vía de observación optoelectrónica o ser un ojo (4B) en el caso de una vía de observación directa. Los medios (6) de reenvío están constituidos de manera ventajosa por una invariante óptica con el fin de que su posicionamiento no influya en la dirección del haz de armonización visto por el medio (4) de visualización. Los medios (6) de reenvío pueden por ejemplo comprender un prisma de dos caras inclinadas que reenvían el haz de armonización a 180° sobre un eje de reenvío desviado del eje (2) óptico, tal como se ilustra; se puede por ejemplo unir al prisma superior de los medios (6) de reenvío un prisma (6a) complementario de modo que la interfaz sea reflectante para el haz de armonización y transparente para el haz láser de visión (son concebibles otras soluciones técnicas para la obtención del mismo resultado).

Se recuerda que en la práctica el haz de armonización y el haz láser de telemetría no se emiten simultáneamente, sino secuencialmente. Por razones de discreción, es deseable por tanto que la visión telemétrica propiamente dicha se efectúe únicamente en un intervalo de tiempo tan breve como sea posible, y que por consiguiente el eje (2) óptico de visión telemétrica se coloque previamente de manera correcta con la ayuda de una visión de armonización no susceptible de ser percibida por el blanco.

En la figura 1A, el aparato descrito a continuación se muestra en configuración funcional de visión de armonización. La fuente (1) láser no emite ninguna señal. La fuente (3) de armonización emite un haz (7) de armonización en la misma dirección que el eje (2) óptico después de la reflexión por los medios (5) de reflexión. El haz (7) de armonización es interceptado entonces por los medios (6) de reenvío que lo dirigen hacia el medio (4) de visualización.

Otras soluciones son por tanto ventajosas:

- si se puede alinear el conjunto de telemetría (fuente (1) láser, medios (5) de reflexión, fuente (3) de armonización) mediante medios opto-mecánicos sobre el eje de la retícula de visión principal, el haz de armonización emitido por la fuente (3) de armonización se utiliza entonces únicamente con el fin de verificar la armonización;
- si el haz de armonización emitido por la fuente de armonización es a su vez utilizado para la visión, se activa entonces en cada puesta en acción de la función de telemetría.

Ahora bien, la adecuada alineación del eje (2) óptico con el blanco depende de la desviación angular (a) entre el eje (2) de telemetría y el eje de armonización asociado a la retícula, es decir, el eje (9) sigue al haz (7) de armonización entre los medios (5) de reflexión y los medios (6) de reenvío. Esta desviación angular (a) debe teóricamente ser nula para que el eje de telemetría coincida exactamente con la posición de la retícula en la escena observada y para que la medida de armonización conlleve un posicionamiento exacto del eje (2) óptico de telemetría; por el contrario si, tal como muestra la figura 1A, los dos ejes (2) de telemetría y el eje (9) de armonización no coinciden (desviación angular (a) no nula), la etapa de armonización conduce a un posicionamiento incorrecto del eje óptico.

Como se ha expuesto anteriormente, los medios (5) de reenvío pueden comprender en la práctica un espejo situado sobre el eje (2) óptico de visión telemétrica y adecuado para reenviar el haz (7) de armonización según el eje (2) óptico; este espejo está soportado por medios mecánicos adecuados para permitir su ajuste angular. Sin embargo, la fuente (1) láser, la fuente (3) de armonización y los medios de soporte del espejo constituyen un conjunto opto-mecánico que es sensible a la temperatura (temperatura ambiente, calentamiento interno del aparato en funcionamiento) y a las vibraciones mecánicas. De ello resulta que, en la práctica, hay que revisar el ajuste del eje de armonización para garantizar que la desviación angular respecto al eje (2) óptico de telemetría se mantenga inferior a un límite predefinido, normalmente 0,1 mrad. E incluso en el caso de que se satisfaga esta restricción angular, el paralelismo perfecto de los dos ejes ópticos de telemetría y de armonización no está garantizado totalmente y/o de forma permanente.

Objeto de la invención

La invención tiene esencialmente el objetivo de remediar los inconvenientes expuestos anteriormente y proponer una solución técnica perfeccionada que permita asegurar una mejor colinealidad, véase un paralelismo perfecto de los dos ejes ópticos de telemetría y de armonización.

Con este fin, la invención propone un aparato de visión telemétrica tal como se ha mencionado anteriormente que, estando dispuesto según la invención, se caracteriza porque la fuente láser de telemetría es una fuente láser de amplificador de fibra óptica dopada que constituye la fibra óptica de salida, porque la fuente láser está dotada de un elemento de salida que incluye una fibra óptica, porque los medios adecuados para dirigir el haz de armonización según el eje de visión telemétrica comprenden un acoplador de fibras ópticas con dos entradas acopladas respectivamente a las dos fibras ópticas de la fuente láser y de la fuente de armonización respectivamente y con una salida acoplada a una única fibra óptica de salida adecuada para transmitir los dos haces láser de telemetría y de armonización según el mismo eje óptico.

Gracias a los medios puestos en práctica según la invención, el haz láser de telemetría así como el haz de armonización se emiten a través de un único elemento que es la fibra óptica de salida según el eje óptico entre la salida de esta fibra y una óptica de colimación situada aguas abajo de ésta, garantizándose de este modo también que los dos haces se emitan estrictamente según el mismo eje óptico, de manera que no pueda existir ahora ninguna desviación angular entre el eje óptico de emisión del haz de visión telemétrica y el eje óptico de emisión del haz de armonización. En estas condiciones, no solamente la solución técnica perfeccionada propuesta por la invención permite remediar las insuficiencias de la técnica actual, sino que además, garantiza un único eje óptico sea cual sea el haz emitido, haciendo coincidir la práctica con la teoría.

En la práctica, es posible que el haz láser de telemetría tenga una longitud de onda que sea exterior al espectro de sensibilidad del medio de visualización del haz de armonización. Normalmente, el haz láser de telemetría puede tener una longitud de onda de seguridad ocular, que puede por ejemplo ser aproximadamente de 1,5 μm , mientras que el haz de armonización tiene una longitud de onda comprendida entre aproximadamente 500 y 900 nm.

Descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción detallada que sigue de ciertos modos de realización preferidos ofrecidos únicamente como ejemplos en ningún modo limitativos. En esta descripción, se hace referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- las figuras 1A y 1B son vistas muy esquemáticas de un aparato de visión telemétrica del estado de la técnica, del que sólo la parte emisora está representada puesto que sólo ésta concierne a la invención, mostrándose el aparato respectivamente en dos situaciones funcionales diferentes de armonización y de visión telemétrica;

5 - la figura 2 es una vista muy esquemática de un aparato de visión telemétrica dispuesto de modo perfeccionado según la invención; y

- la figura 3 es una figura muy esquemática de un aparato de visión telemétrica dispuesto según la invención en el caso de aplicación preferida en la utilización de una fuente láser con amplificador de fibra dopada.

10 Descripción detallada de la invención

Se hace referencia ahora más en particular a la figura 2 en la que se mantienen las mismas referencias numéricas para designar los mismos elementos que en las figuras 1A y 1B. De un modo general, la parte del aparato mostrada en la figura 2 queda dispuesta sensiblemente de forma idéntica a la del estado anterior de la técnica ilustrado en las figuras 1A y 1B, con la única diferencia de los medios (5) de reflexión que se eliminan y sustituyen por los que se mencionan a continuación.

La fuente (1) láser de telemetría es una fuente láser con amplificador (18) de fibra dopada que, como se muestra en la figura 2, constituye una fibra (10) óptica de salida. Se recuerda que los amplificadores de fibra dopada utilizan una fibra óptica (desde varios centímetros hasta varias decenas de metros) en cuyo núcleo se han añadido iones de tierra rara, especialmente de erbio, que permite obtener ganancia sobre una ventana espectral que abarca las longitudes de onda comprendidas entre 1528 y 1563 nm.

Además, una fibra (11) óptica está acoplada a la salida de la fuente (3) de armonización para recibir el haz de armonización.

Finalmente, los medios para dirigir el haz de armonización según el eje de visión telemétrica comprenden un acoplador (12) de fibras ópticas que está acoplado en la entrada a la fibra (10) óptica de la fuente láser y a la fibra (11) de la fuente de armonización y que está acoplado en la salida en una única fibra (13) óptica de salida. La emisión de cualquier haz de radiación se efectúa según el eje (14) óptico del extremo de la fibra (13) óptica de salida.

Así, el haz láser de telemetría al igual que el haz de armonización se emiten según un único e igual eje óptico que es el (14) que une el extremo de la fibra óptica de salida con el centro de un dispositivo (19) óptico de colimación en cuyo foco está situada la salida de la fibra (13) óptica. Los dos haces que salen de la fibra (13) óptica de salida se confunden entonces: las dos vías “vía telemétrica” y “vía de armonización” se armonización en principio, es decir presentan una desviación angular nula. Los medios técnicos propuestos por la invención conducen por tanto a la condición teórica buscada que consiste en que el eje óptico (2) del haz láser de telemetría y el eje (9) del haz de armonización se confundan de forma estricta.

Al menos para ciertos campos de aplicación, se prevé que el haz (8) láser de telemetría tenga una longitud de onda que es exterior en una ventana de longitudes de ondas a las que el medio de visualización es sensible. En particular, puede preverse que el haz (8) láser de telemetría tenga una longitud de onda de seguridad ocular, por ejemplo normalmente del orden de $1,5 \mu\text{m}$, mientras que el haz (7) de armonización tiene una longitud de onda comprendida entre aproximadamente 500 y 900 nm.

En la figura 3, se ha esquematizado la fuente (1) láser como fuente láser de bombeo con un emisor (15) de radiación que debe amplificarse, una fuente (16) láser de bombeo, un dispositivo (17) de acoplamiento y de inyección de la señal que ha de amplificarse y de la señal láser de bombeo, y el amplificador (18) de fibra dopada cuya parte terminal constituye la fibra (10) óptica citada anteriormente que está conectada con el acoplador (12) óptico.

La disposición según la invención facilita la integración de la función de telemetría en los visores puesto que ya no será necesario ajustar el paralelismo de las dos vías de telemetría y de armonización. Además, debido a la coaxialidad en principio de estas dos vías, el aparato de visión telemétrica funciona en las mismas condiciones de funcionamiento teóricas y la precisión de la visión telemétrica es, desde este punto de vista, óptima.

Referencias citadas en la memoria

Esta lista de referencias citadas por el solicitante se dirige únicamente a ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Incluso si se ha procurado el mayor cuidado en su concepción, no se pueden excluir errores u omisiones y el OEB declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente mencionados en la memoria

- US 4669809 A (0004)

REIVINDICACIONES

1. Aparato de visión telemétrica que comprende:

- una fuente (1) láser adecuada para emitir un haz (8) láser de telemetría sobre un eje (2) óptico de visión telemétrica,
- una fuente (3) secundaria de armonización adecuada para emitir un haz (7) que constituye una radiación electromagnética de armonización,
- medios (5) adecuados para dirigir el haz (7) de armonización según el eje (2) óptico de visión telemétrica, y
- medios (6) de reenvío adecuados para desviar el haz (7) de armonización dirigido según el eje de visión telemétrica en dirección a un medio (4) de visualización,

caracterizado porque la fuente (1) láser de telemetría es una fuente láser con amplificador (18) de fibra óptica dopada que constituye la fibra (10) óptica de salida,

porque una fibra (11) óptica está acoplada a la salida de la fuente (3) de armonización para recibir dicho haz (7) de armonización, y

porque los medios (5) adecuados para dirigir el haz (7) de armonización según el eje (2) de visión telemétrica comprenden un acoplador (12) de fibras ópticas con dos entradas acopladas respectivamente a la fibra (10) óptica de la fuente láser y a la fibra (11) de la fuente de armonización y con una salida acoplada a una única fibra (13) óptica de salida adecuada para transmitir los dos haces (8) láser de telemetría y (7) de armonización según el mismo eje (14) óptico,

gracias a lo cual, tras la colimación (en 19), no existe ninguna desviación angular entre el eje (2) óptico de visión telemétrica y el eje (9) óptico de armonización.

2. Aparato de visión telemétrica según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el haz (8) láser de telemetría tiene una longitud de onda que es exterior a una ventana de longitudes de ondas a las que es sensible el medio (4) de visualización.

3. Aparato de visión telemétrica según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el haz (8) láser de telemetría tiene una longitud de onda de seguridad ocular, mientras que el haz (7) de armonización tiene una longitud de onda comprendida entre aproximadamente 500 y 900 nm.



