

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 494**

51 Int. Cl.:

**G01S 7/486** (2006.01)

**G01S 17/89** (2006.01)

**G01S 17/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2014** **E 14167307 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016** **EP 2804011**

54 Título: **Dispositivo de iluminación láser con obturador integrado**

30 Prioridad:

**14.05.2013 FR 1301102**

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

**21.02.2017**

73 Titular/es:

**COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES LASERS CILAS  
(100.0%)**

**8 Avenue Buffon, ZI La Source  
45100 Orléans, FR**

72 Inventor/es:

**GRASSER, RÉGIS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 602 494 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

Dispositivo de iluminación láser con obturador integrado

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación láser de obturador integrado. Se refiere igualmente a un sistema de observación activo que comprende un tal dispositivo de iluminación láser, particularmente para aplicaciones de defensa y de seguridad.

En el marco de la presente invención, un sistema de observación activo está configurado para iluminar una escena con ayuda de una fuente de láser, con el fin de mejorar la calidad de una imagen de la citada escena del ambiente y/o para poner en evidencia ciertos detalles concretos, tales como ópticos apuntados, por ejemplo.

10 A este efecto, el citado sistema activo de observación comprende una fuente de láser con una óptica específica de generación de forma del haz y una cámara de recepción apta para realizar una imagen de la escena iluminada. Una característica de un sistema activo tal como el considerado es su capacidad para iluminar únicamente una parte restringida del espacio.

15 Para hacer esto, la cámara es sensible a la luz entrante durante un tiempo de duración muy corto, normalmente de entre 0,1  $\mu$ s y 10 $\mu$ s. Si la iluminación láser utiliza igualmente un corto impulso, la combinación con el tiempo de exposición corto de la cámara da lugar a una selección de fotones que corresponde a una duración de desplazamiento más bien restringida.

20 En este caso, la imagen generada corresponde a una parte del espacio (en distancia) con respecto a la posición del sistema activo (típicamente de algunas decenas a algunas centenas de metros). El campo de visión puede ser así definido no solamente en plano (según el plano de visión habitual), sino igualmente según la distancia hacia el sistema activo, es decir, en volumen.

No son frecuentes las cámaras que presenten duraciones de exposición muy cortas. Además, para obtener una calidad y/o una relación señal/ruido razonables, es necesario conseguir un cierto nivel de energía de imagen de láser durante la corta duración de impulsión. Esto requiere una fuente de láser compleja, cara y con frecuencia poco fiable.

25 Una manera de mejorar esta situación es realizar una adquisición de imagen durante una exposición de múltiples impulsos. Así, de energía requerida para formar una imagen puede ser repartida en varios impulsos de energía relativamente pequeños, de conformidad principalmente con la tecnología de diodos de láseres de semiconductor.

Sin embargo, son raras las cámaras que presentan una capacidad de multi-exposición.

Esto conduce a sistemas de observación activos complejos o limitados.

30 Por otra parte, el único tipo de cámara que permite una multi-exposición con una duración de apertura muy corta es un tubo de intensificación tal como se describe particularmente en los documentos ep 0 844 495 A1, US-5 907 150 y US-7 733 464.

35 No obstante, un tal tubo de intensificación funciona únicamente en un dominio (800-900  $\mu$ m) relativo al infrarrojo próximo (0,75-1,4  $\mu$ m) de tipo NIR (por « Near InfraRed», en inglés). En contraposición, en el dominio del infrarrojo de corta longitud de onda (1,4-3  $\mu$ m) de tipo SWIR (por «Short-Wavelength InfraRed», en inglés), las soluciones usuales utilizan láseres de estado sólido y una exposición de un impulso láser único.

La presente invención tiene por objeto remediar este inconveniente. Se refiere a un dispositivo de iluminación láser con obturador integrado que permite generar una capacidad de multi-exposición adaptada a cualquier tipo de cámara, y para cualquier longitud de onda en los dominios NIR y SWIR.

40 A este fin, según la invención, el citado dispositivo de iluminación láser con obturador integrado es notable porque - comprende:

- un módulo de iluminación gobernable que comprende al menos una fuente de láser, que es apta para emitir al menos un impulso de láser;
- 45 • un obturador rápido gobernable, susceptible de ser llevado, de manera alternativa, a una posición abierta, en la cual deja pasar, al nivel de una zona de paso, una radiación electromagnética que comprende al menos dicho impulso de láser, y una posición cerrada en la cual impide el paso de la citada radiación electromagnética al nivel de la citada zona de paso. Dicho obturador está orientado con respecto a la dirección de emisión del citado impulso de láser para recibir, al nivel de la zona de paso, el citado impulso de láser reenviado por un elemento situado en la citada dirección de emisión; y
- 50 • una unidad de mando que es activable, que gobierna simultáneamente dicho módulo de iluminación y dicho obturador, y que sincroniza la generación de impulsos de láser por el módulo de iluminación y la

apertura del obturador de manera que se lleve al citado obturador a la posición abierta, una duración de desfase ajustable después de la generación de un impulso de láser, y ello durante una duración de apertura ajustable; y

5 - dicho módulo de iluminación y dicho obturador rápido, así como, de preferencia, al menos una parte de la citada unidad de mando, forman parte de un conjunto que presenta una integridad mecánica.

Así, gracias a la invención, se obtiene un dispositivo de iluminación láser con obturador rápido integrado, que es autónomo e independiente, estando realizado bajo la forma de un conjunto que presenta una integridad mecánica, como se precisa aquí a continuación. Este dispositivo de iluminación realiza una iluminación láser y permite múltiples exposiciones de corta duración de esta iluminación reenviada por una parte del espacio, para cualquier elemento óptico (y principalmente una cámara) que esté situado detrás de dicha zona de paso del obturador integrado.

10 El citado dispositivo de iluminación láser puede estar así asociado a una cámara de detección para formar un sistema de observación activo, como se precisa aquí a continuación. En función de la duración del desfase entre la generación del impulso de láser por la fuente de láser y la apertura del citado obturador, se puede determinar la zona del espacio por delante del dispositivo que se quiere analizar. En este caso, la cámara de detección es completamente independiente del citado dispositivo de iluminación láser, de manera que se puede utilizar cualquier tipo de cámara (y particularmente cámaras estándar).

La presente invención presenta principalmente las ventajas siguientes:

- permite ampliar la capacidad de multi-exposición de la gama NIR a la gama SWIR;
- aumenta fuertemente las capacidades de una cámara o de un captador asociado para realizar una generación de imagen activa; y
- permite configuraciones de detección que serían imposibles de otro modo.

25 El dispositivo de acuerdo con la invención puede utilizar, en el módulo de iluminación, diferentes fuentes de láser usuales y principalmente láseres de semi-conductor o láseres de fibra. De ese modo, el módulo de iluminación puede ser fácilmente adaptado para la aplicación prevista. En particular, la energía por imagen, el campo de visión y las longitudes de ondas pueden ser fácilmente ajustados utilizando una fuente de láser usual apropiada, como se precisa aquí a continuación.

Además, ventajosamente:

- el citado módulo de iluminación comprende un medio de generación de forma del haz de láser; y/o
- el citado módulo de iluminación láser comprende medios que permiten llevar dicho obturador a, y mantenerlo en, dicha posición abierta.

Por otra parte, de manera ventajosa, el citado dispositivo de iluminación láser comprende, además, medios de interfaz que permiten a un operador activar la unidad de mando, y aplicar parámetros al dispositivo de iluminación láser, permitiéndole principalmente ajustar la frecuencia de impulsión de láser, la citada duración del desfase y dicha duración de apertura.

35 Además, ventajosamente:

- en una primera variante de realización, los citados medios de interfaz forman parte igualmente de dicho conjunto que presenta una integridad mecánica y constituido por un bloque mecánico único; y
- en una segunda variante de realización, los citados medios de interfaz están desplazados, estando principalmente unidos a la unidad de mando por una unión de transmisión de datos, por ejemplo de tipo de hilos o, de preferencia, de tipo sin hilos (por ondas). Esto permite a un operador, que esté alejado de dicho dispositivo de iluminación láser, poder activarlo y ajustarlo.

La presente invención se refiere igualmente a un sistema de observación activo, que comprende una cámara susceptible de tomar la imagen de un campo de visión.

45 Según la invención, este sistema de observación activo es notable porque comprende, además, un dispositivo de iluminación láser tal como el citado anteriormente, y dicho dispositivo de iluminación láser está configurado de manera que la cámara toma la imagen, a través de la zona de paso del obturador del dispositivo de iluminación láser, de un campo de visión susceptible de ser iluminado por el módulo de iluminación.

Por lo tanto, se obtiene un sistema de observación activo que permite generar una capacidad de multi-exposición adaptada a cualquier tipo de cámara (tal como una cámara estándar), que permite realizar principalmente una generación de imagen activa con cualquier longitud de onda en los dominios NIR y SWIR. Ventajosamente, el citado obturador rápido es apto para generar aberturas de cortas duraciones de manera que se proporciona a la cámara

una función de multi-exposiciones de cortas duraciones. La citada cámara puede continuar funcionando de la manera usual.

Además, ventajosamente, el citado sistema activo de observación invención comprende, además, medios que están configurados para fijar dicho dispositivo de iluminación láser a dicha cámara.

5 Por otra parte, en un modo de realización particular, los citados medios de interfaz (de tipo desplazado) forman parte de una unidad de interfaz de dicha cámara, que es por tanto común a la cámara y al dispositivo de iluminación láser, aunque estos dos elementos sean dos conjuntos unitarios independientes. La citada unidad de interfaz puede estar igualmente desplazada con respecto a estos dos conjuntos unitarios, y estar, por ejemplo, integrada en un puesto de mando alejado.

10 Por otra parte, de manera ventajosa, el citado sistema activo de observación comprende igualmente medios que permiten llevar dicho obturador a, y mantenerlo en, la citada posición abierta (en un estado pasivo). En ese caso, la cámara que forma parte del sistema de observación activo puede funcionar de manera habitual como si el dispositivo de iluminación de láser no estuviera montado en dicha cámara (cuando está efectivamente montado en esta cámara).

15 Las figuras de los dibujos adjuntos harán comprender bien cómo puede ser realizada la invención. En estas figuras, referencias idénticas designan elementos similares.

La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de iluminación láser con obturador integrado de acuerdo con la invención.

20 La figura 2 es un esquema sinóptico del dispositivo de iluminación láser con obturador integrado de acuerdo con la invención.

La figura 3 ilustra esquemáticamente una unidad de interfaz particular.

El dispositivo 1 de iluminación láser con obturador integrado, de acuerdo con la invención y representado esquemáticamente en la figura 1, es susceptible de estar asociado a una cámara o a cualquier otro captador usual para formar un sistema de observación activo 20, como se precisa a continuación.

25 Según la invención, el dispositivo 1 de iluminación láser comprende:

- un módulo de iluminación 2 gobernable, que comprende al menos una fuente de láser 3 que es apta para emitir al menos un impulso de láser 10, como se ilustra con una flecha F1 en la figura 1;
- un obturador rápido 5 gobernable, que es susceptible de ser llevado, de manera alternativa:
  - 30 • a una posición abierta, en la cual deja pasar, al nivel de una zona de paso 4, por ejemplo de forma circular, una radiación electromagnética que comprende al menos el citado impulso de láser 10, como se ilustra por una flecha F2, después de su reflexión por una escena iluminada por el módulo de iluminación 2; y
  - a una posición cerrada, en la cual impide el paso de la citada radiación electromagnética (que comprende dicho impulso de láser 10) al nivel de la citada zona de paso 4; y
- una unidad de mando 6 que es activable, que gobierna o manda simultáneamente dicho módulo de iluminación 2 y dicho obturador 5 respectivamente por intermedio de uniones 7 y 8, y que sincroniza la generación de impulsos de láser 10 por el módulo de iluminación 2 y la apertura del obturador 5 de manera que se lleve el citado obturador 5 a la posición abierta, una duración de desfase DR ajustable después de la generación de un impulso de láser 10 y ello durante una duración de apertura DO igualmente ajustable.

40 El citado módulo de iluminación 2 y dicho obturador rápido 5 (así como, de preferencia, al menos una parte de dicha unidad de mando 6) forman parte de un solo y único conjunto 12 que presenta una integridad mecánica y que comprende, por ejemplo, un bloque mecánico único.

Además, el citado obturador 5 está orientado con respecto a la dirección de emisión (flecha F1) del citado impulso de láser 10 de manera que se puede recibir al nivel de dicha zona de paso 4 el citado impulso de láser 10 reenviado por un elemento (no representado) situado según dicha dirección de emisión.

45 La fuente de láser 3 y el obturador 5 están pues gobernados por la unidad de mando 6 para generar impulsos de láser de iluminación 10 y aperturas del obturador 5 que están sincronizadas (estando desfasadas temporalmente).

50 El citado dispositivo de iluminación láser 1 comprende, además, medios de interfaz 10A, 10B, 10C que permiten a un operador activar la unidad de mando 6 a través de una unión 11A, 11B, 11C de transmisión de datos, y aplicar parámetros al dispositivo de iluminación láser 1, permitiéndole principalmente ajustar la frecuencia del impulso de láser 10, dicha duración de desfase DR y dicha duración de apertura DO.

El dispositivo 1 está pues formado por dos módulos M1 y M2:

- un primer módulo M1 que corresponde al módulo de iluminación 2 y que comprende la fuente de iluminación de láser 3 y un medio 13 usual de generación de forma del haz, así como, generalmente, la unidad de mando electrónico 6; y
- 5 - un segundo módulo M2 que comprende el obturador rápido 5 que está dispuesto delante de un elemento de recepción óptico, particularmente una cámara usual.

De ese modo, el dispositivo de iluminación láser 1 con obturador rápido integrado es autónomo e independiente. Este dispositivo de iluminación 1 realiza una iluminación láser y permite múltiples exposiciones sucesivas de corta duración para una iluminación reenviada por una parte del espacio, para cualquier elemento óptico (y particularmente una cámara) que esté situado detrás de la citada zona de paso 4 del obturador 5. El citado dispositivo iluminación de láser 1 puede así estar asociado principalmente a una cámara de detección 15 para formar un sistema de observación activo 20, como se representa en la figura 1.

El dispositivo 1 de acuerdo con la invención puede comprender diferentes tipos de fuente de láser 3 y principalmente de láseres de semi-conductor o de láseres de fibra. De ese modo, el módulo de iluminación 2 puede ser fácilmente adaptado para la aplicación prevista. En particular, la energía por imagen, el campo de visión y las longitudes de ondas pueden ser fácilmente ajustados utilizando una fuente de láser 3 usual apropiada.

A modo de ilustración, el citado obturador 5 puede estar formado de manera que se abra y se cierre a frecuencias elevadas (de 1 khz a 50 khz), durando cada apertura un tiempo muy corto (de 0,1  $\mu$ s a 10  $\mu$ s). Para hacer esto, dicho obturador 5 puede comprender al menos una cavidad de Fabry-Perot que presente una separación ajustable, cuyo valor nominal de separación, llamado nominal, permita el paso a través de la citada cavidad de Fabry-Perot para una radicación (o impulso) de láser de frecuencia correspondiente, llamada frecuencia de resonancia, de medios de accionamiento gobernables, de tipo piezo-eléctrico, aptos para hacer variar la citada separación, en un dominio de valores de separación que comprende el citado valor nominal, y una unidad de mando para gobernar los citados medios de accionamiento de manera que hagan variar la separación según una función periódica en el transcurso del tiempo. La detección puede ser del tipo polarimétrico (o no) si el obturador 5 está dividido en dos o varias partes sensibles a estados de polarización diferentes.

En una primera variante de realización, representada en la figura 1, los citados medios de interfaz 10A forman parte igualmente de dicho conjunto 12 y son directamente accesibles por un operador a dicho conjunto 12.

En una segunda variante de realización, representada esquemáticamente en la figura 2, los citados medios de interfaz 10B están desplazados (es decir, alejados del conjunto 12), al estar unidos a la unidad de mando 6 por una unión 11B de transmisión de datos, de tipo de hilos o, de preferencia, de tipo sin hilos (por ondas). Esto permite a un operador que esté alejado de dicho dispositivo de iluminación láser 1 activarlo y gobernarlo a distancia.

La presente invención se refiere igualmente a un sistema de observación activo 20 que comprende una cámara 15 susceptible de tomar la imagen de un campo de visión y que está configurada para iluminar una escena con la ayuda de una fuente de láser 3, con el fin de mejorar la calidad de una imagen de la citada escena del ambiente y/o para poner en evidencia ciertos detalles concretos, tales como apuntes ópticos, por ejemplo.

Este sistema de observación activa 20 comprende por tanto:

- una cámara 15 que es susceptible de tomar una imagen de un campo de visión;
- un dispositivo de iluminación láser 1 tal como el citado anteriormente; y
- 40 - medios 16 (representados muy esquemáticamente en la figura 1) que están configurados para sujetar dicho dispositivo de iluminación láser 1 a la citada cámara 15. Estos medios 16 que forman parte, por ejemplo, al menos parcialmente, del conjunto 12, pueden comprender cualquier tipo de unión mecánica usual, que esté, por ejemplo, asociada a una adaptación de la forma del conjunto 12 a la de la cámara 15.

En esta aplicación, el dispositivo de iluminación láser 1 está configurado de manera que la cámara 15 toma la imagen, a través de la zona de paso 4 del obturador 5 del dispositivo de iluminación láser 1, de un campo de visión susceptible ser iluminado por el módulo de iluminación 2.

En este caso, la cámara de detección 15 es completamente independiente del citado dispositivo de iluminación láser 1 de manera que se puede utilizar en cualquier tipo de cámara 15.

La fuente de láser 3 y el obturador 5 están gobernados para generar impulsos de láser de iluminación 10 y aperturas del obturador 5 que están sincronizadas. En función de la duración del desfase DR entre la generación del impulso de láser 10 y la apertura del citado obturador 5 y de la duración de la apertura DO, duraciones que puede ajustar un operador con ayuda de los medios de interfaz 10A, 10B, 10C, el citado operador puede determinar la zona del espacio por delante del dispositivo 1 que debe ser analizada con la ayuda del citado sistema 20. Los dos módulos

M1 y M2 cooperan para suministrar los fotones apropiados a la cámara 15.

Más precisamente, la cámara 15 puede así recibir la luz entrante durante una duración de tiempo muy corta (correspondiente a la duración de la apertura del obturador 5), típicamente entre 0,1  $\mu$ s y 10  $\mu$ s.

5 La función de exposición a duraciones cortas es cumplida por el obturador 5. De ese modo, el dispositivo 1 da la posibilidad de hacer multi-exposiciones con tiempos muy cortos a cámaras 15 usuales (de tipo estándar). La duración de apertura de la cámara 15 permanece como es habitual, más bien larga, normalmente de algunos milisegundos a algunas decenas de milisegundos. El obturador rápido 5 colocado delante de la cámara 15 deja pasar la luz de la escena de la manera y en la duración necesarias para obtener la función de multi-exposiciones buscada.

10 Si la iluminación láser utiliza igualmente un corto impulso, la combinación con los tiempos de exposición corta de la cámara 15 (correspondiente a la duración de apertura del obturador 5) da lugar a una selección de fotones que corresponde a una duración de desplazamiento más bien restringida. En este caso, la imagen generada corresponde a una parte del espacio (en distancia) con respecto a la posición del sistema activo 20 (típicamente de algunas decenas a algunas centenas de metros). El campo de visión puede así estar definido no solamente en plano (según el plano de visión habitual), sino también según la distancia al sistema activo, es decir, en volumen.

15 Es así posible una exposición multi-impulsos, cualquiera que sea la cámara 15. El sistema 20 puede tratar cualquier tipo de longitud de onda en los espectros NIR y SWIR siempre que la cámara 15 sea sensible a ese espectro. La cámara 15 puede continuar funcionando de manera habitual.

20 Por otra parte, el citado dispositivo 1 comprende igualmente medios (integrados y no representados) que son gobernados, por ejemplo, con ayuda de dichos medios de interfaz y que permiten llevar dicho obturador 5 a, y mantenerlo en, su posición de apertura (correspondiente a un estado pasivo del dispositivo 1). En este caso, la cámara 15, que forma parte de dicho sistema de observación activo 20, puede funcionar de manera habitual como si el dispositivo de iluminación láser 1 no estuviera montado en la citada cámara 15.

25 En un modo de realización particular, dichos medios de interfaz 10C (de tipo desplazado) pueden formar parte de una unidad de interfaz 17 que comprenda medios de interfaz 18 usuales de la citada cámara 15 (unidos por una unión 19 a esta última). Esta unidad de interfaz 17 es por tanto común a la cámara 15 y el conjunto 12 del dispositivo de iluminación láser 1, aunque estos dos elementos 12 y 15 sean dos conjuntos unitarios independientes y autónomas para el resto. La citada unidad de interfaz 17 común puede estar montada en la cámara 15 o en el conjunto 12. Puede igualmente estar desplazada con respecto a estos dos conjuntos 12 y 15 unitarios, estando dispuesta en un puesto de mando que permita un mando a distancia del sistema 20.

30 En lo que se refiere al funcionamiento del sistema 20, un operador puede aplicar parámetros, con ayuda de los medios de interfaz 10A, 10B, 10C, al dispositivo de iluminación láser 1, permitiéndole principalmente ajustar la frecuencia de impulsos de láser 10, la duración del desfase DR y la duración de la apertura DO. Le basta a continuación desencadenar un disparo con ayuda de los medios de interfaz 10A, 10B, 10C, siendo reproducido generalmente de manera periódica este disparo que corresponde a la emisión de un impulso de láser 10.

35 Sincronizado con la fuente de láser 3, el obturador 5 se abre y se cierra rápidamente con una duración después de la emisión que corresponde a la duración de desfase DR introducido por el operador (o que corresponde a un valor previamente establecido), y esto durante una duración de apertura DO introducida por el operador (o correspondiente a un valor previamente establecido). La cámara 15, cuyo elemento óptico de detección está dispuesto detrás de la zona de paso 4 del obturador 5, recibe pues el impulso láser 10 que dejó pasar el obturador 5 durante su apertura, y puede detectar y tratar de manera usual este impulso de láser 10 recibido.

La presente invención presente principalmente las ventajas siguientes:

- permite extender la capacidad de multi-exposición de la gama NIR a la gama SWIR sin desarrollo de captadores y/o de cámaras 15 concretas;
- 45 - aumenta fuertemente las capacidades de una cámara 15 o de un captador asociado para realizar una generación de imagen activa; y
- permite configuraciones de detección que serían imposibles de otro modo.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de iluminación láser con obturador integrado, destinado a ser asociado a una cámara (15) independiente, comprendiendo el dispositivo (1):
- 5 • un módulo de iluminación (2) gobernable que comprende al menos una fuente de láser (3) que es apta para emitir al menos un impulso de láser;
  - un obturador (5) rápido gobernable, susceptible de ser llevado, de manera alternativa, a una posición abierta, en la cual deja pasar, al nivel de una zona de paso (4), una radiación electromagnética que comprende al menos dicho impulso de láser, y a una posición cerrada, en la cual impide el paso de la citada radiación electromagnética al nivel de la citada zona de paso (4); y
  - 10 • una unidad de mando (6) que es activable, que gobierna simultáneamente dicho módulo de iluminación (2) y el citado obturador (5), y que sincroniza la generación de impulsos de láser por el módulo de iluminación (2) y la apertura del obturador (5) de manera que lleva dicho obturador (5) a la posición abierta, una duración de desfase ajustable después de la generación de un impulso de láser, y ello durante una duración de apertura ajustable,
  - 15 caracterizado por que al menos el citado módulo de iluminación (2), dicho obturador (5) y dicha unidad de mando (6) forman parte de un conjunto (12) que presenta una integridad mecánica, y porque dicho dispositivo de iluminación láser (1) comprende, además, medios de sujeción (16) aptos para sujetar el citado conjunto (12) a la cámara (15).
2. Dispositivo según la reivindicación 1,
- 20 caracterizado por que el citado módulo de iluminación (2) comprende un medio (13) de generación de forma del haz de láser.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 y 2,
- caracterizado porque comprende además medios de interfaz (10A, 10B, 10C) que permiten a un operador activar la unidad de mando (6) y aplicar parámetros al dispositivo de iluminación de láser (1).
- 25 4. Dispositivo según la reivindicación 3,
- caracterizado por que los citados medios de interfaz (10A) forman parte de dicho conjunto (12) que presenta una integridad mecánica.
5. Dispositivo según la reivindicación 3,
- 30 caracterizado por que los citados medios de interfaz (10B, 10C) están desplazados con respecto a dicho conjunto (12) que presenta una integridad mecánica.
6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado por que comprende medios que permiten llevar dicho obturador (5) a, y mantenerlo en, la citada posición abierta.
- 35 7. Sistema de observación activo, que comprende una cámara (15) susceptible de tomar la imagen de un campo de visión,
- caracterizado por que comprende, además, un dispositivo de iluminación láser (1) tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, y porque el citado dispositivo de iluminación láser (1) está configurado de manera que la citada cámara (15) toma una imagen, a través de la zona de paso (4) del obturador (5), de un campo de visión susceptible de ser iluminado por dicho módulo de iluminación (2).
- 40 8. Sistema según la reivindicación 7,
- caracterizado por que comprende medios (16) para sujetar dicho dispositivo de iluminación láser (1) a la citada cámara (15).
9. Sistema según una de las reivindicaciones 7 y 8,
- 45 caracterizado por que los citados medios de interfaz (10C) forman parte de una unidad de interfaz (17) de la citada cámara (15).
10. Sistema según la reivindicación 9,
- caracterizado por que dicha unidad de interfaz (17) está desplazada.

11. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10,

caracterizado por que el citado obturador (5) es apto para generar aperturas de cortas duraciones de manera que se proporciona a la cámara (15) una función de multi-exposiciones de cortas duraciones.

