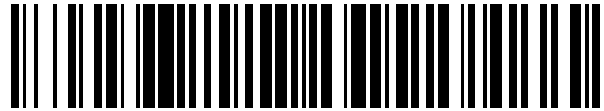


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 448 420**

51 Int. Cl.:

F41H 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2011** **E 11712305 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014** **EP 2553379**

54 Título: **Deslumbrador**

30 Prioridad:

31.03.2010 GB 201005467

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

13.03.2014

73 Titular/es:

**BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 Carlton Gardens
London SW1Y 5AD, GB**

72 Inventor/es:

**STACEY, CRAIG, DANIEL y
CHARLTON, DAVID, WESLEY**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 448 420 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

Deslumbrador

5 Esta invención se refiere a deslumbradores.

10 Un deslumbrador se usa para emitir un haz de radiación de alta intensidad, normalmente láser, hacia un blanco humano o animal temporalmente para cegar al blanco o para proporcionar distracción visual o una advertencia. Los láseres de deslumbramiento existentes típicos son de potencia fija la cual sitúa un límite inferior sobre la distancia de peligro ocular nominal (que es la distancia a la cual el láser se vuelve seguro para los ojos) y por lo tanto el alcance a lo largo del cual se usa el dispositivo. Esto requiere la estimación del usuario y, para tener un alcance mínimo práctico, limita la potencia del láser y por lo tanto el límite de alcance superior se conoce un deslumbrador láser a partir del documento US 2005/0185403.

15 Por lo tanto, un propósito de esta invención es proporcionar un aparato de deslumbramiento que al menos mitigue las deficiencias anteriores.

20 Por consiguiente, en un aspecto, esta invención proporciona un aparato de deslumbramiento que comprende una fuente de radiación para emitir un haz de deslumbramiento de radiación hacia un blanco que ha de ser deslumbrado, estando el blanco a un alcance variable, un sistema de control de haz para controlar la fuerza del haz de deslumbramiento de acuerdo con el alcance de dicho blanco para suministrar a dicho blanco radiación de suficiente intensidad momentáneamente para deslumbrar a un usuario, y un detector de objetivo errante para detectar la aproximación de un objeto secundario hacia dicho haz de deslumbramiento, o viceversa y, en respuesta a tal aproximación, para reducir la fuerza de o inhibir el haz.

25 De esta manera, el aparato de deslumbramiento modula la fuerza de la radiación para asegurar que el haz es eficaz para deslumbrar el blanco sin causar daño ocular permanente, incrementando así potencialmente el alcance a lo largo del cual puede usarse eficazmente el deslumbrador e impide la incidencia inadvertida del haz de deslumbramiento sobre un blanco secundario que se mueve hacia el haz de deslumbramiento o hacia el que se mueve el haz de deslumbramiento.

30 Aunque el emisor puede emitir luz no coherente visible intensa, se prefiere que el emisor emita un haz de luz coherente tal como radiación láser.

35 El dispositivo puede recibir datos de alcance del blanco desde un dispositivo externo o, con más preferencia, desde un telémetro asociado con el deslumbrador. El telémetro puede ser convenientemente un telémetro láser. El telémetro puede usar reflejos del láser de deslumbramiento adecuadamente atenuados si se requiere para determinar el alcance del blanco, o podría usar un láser separado.

40 El control de haz puede ajustar la fuerza del haz ajustando la potencia de la fuente, atenuando el haz usando, por ejemplo, un modulador acústico-óptico, o puede ajustar la fuerza del haz ajustando la divergencia del haz para ajustar la intensidad o potencia del láser por unidad de superficie. La divergencia del haz de radiación puede ajustarse por medio de un ensanchador de haz ajustable.

45 El detector de objetivo errante puede incluir una fuente de haz de detección de objetivo errante para emitir al menos un haz de detección de objetivo errante para iluminar un área adyacente a dicho haz de deslumbramiento y un receptor de detección de objetivo errante para detectar y procesar radiación reflejada por dicho al menos un objeto secundario para determinar una posición del objeto secundario en relación con el haz de deslumbramiento. Con preferencia, la fuente detectora de objetivo errante incluye un conformador de haz por medio del cual el haz detector de objetivo errante tiene una forma aplanada en la cual la divergencia del haz en un plano es similar a la del haz de deslumbramiento y es significativamente mayor en un plano perpendicular. El conformador de haz puede ser una lente o rejilla de difracción. Además, o alternativamente, dicha fuente detectora de objetivo errante puede emitir una pluralidad de haces detectores de objetivo errante dispuestos cada uno para iluminar un área respectiva adyacente a dicho haz de deslumbramiento. Estos pueden ser de una sola fuente o una pluralidad de fuentes. En otra disposición

50 dicha fuente detectora de objetivo errante puede ser utilizable para escanear uno o más haces detectores de objetivo errante a través de un área adyacente al haz de deslumbramiento.

60 En una versión adaptable, el detector de objetivo errante puede ser utilizable para rastrear la posición de un objeto secundario y para predecir la trayectoria del mismo, con dicho sistema de control de haz siendo utilizable para reducir la fuerza de, o inhibir, el haz de deslumbramiento si la trayectoria predicha pasa a través de, o dentro de una distancia predeterminada del haz de deslumbramiento.

65 Aún más, el sistema de control de haz también puede ser utilizable para controlar la posición angular del haz de deslumbramiento, y puede incluir un rastreador de blanco utilizable en la adquisición o designación de un blanco para proporcionar a dicho sistema de control de haz datos para permitir que el control de haz bloquee el haz de deslumbramiento sobre el blanco. Convenientemente, el control de haz también dirige el haz detector de objetivo

errante y el telémetro si estos están separados.

Según otro aspecto, esta invención proporciona un aparato de deslumbramiento que comprende una fuente de radiación para emitir un haz de deslumbramiento para deslumbrar un blanco, un detector de objetivo errante para monitorizar un área cerca de dicho haz de deslumbramiento y para inhibir o reducir la fuerza de dicho haz de deslumbramiento, al detectar un objeto secundario adyacente a la periferia de dicho haz de deslumbramiento.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente, se extiende a cualquier combinación inventiva de las características expuestas anteriormente, o en la siguiente descripción, reivindicaciones o dibujos.

La invención puede realizarse de diversas maneras, y a continuación se describirán diversas realizaciones de la misma sólo a título de ejemplo, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es un diagrama esquemático de un deslumbrador láser de acuerdo con esta invención con provisión para controlar la fuerza de la radiación incidente sobre un blanco para asegurar el deslumbramiento momentáneo pero sin causar daño ocular permanente y también con un sistema de detección de objetivo errante diseñado para asegurar que el haz de deslumbramiento se reduzca o inhiba si un objeto secundario, distinto del blanco, se aproxima al haz de deslumbramiento;

la figura 2 es un diagrama esquemático de funcionamiento del dispositivo que muestra la monitorización de alcance continua y el control correspondiente de potencia de deslumbramiento; y

la figura 3 es un diagrama esquemático de funcionamiento que muestra el sistema detector de objetivo errante que emplea uno o más haces de detección de objetivo errante secundarios para detectar objetos en o aproximándose a la periferia del láser de deslumbramiento.

Haciendo referencia inicialmente a la figura 1, el sistema de deslumbramiento por láser comprende un láser de deslumbramiento 10 diseñado para emitir un haz 11 de radiación láser diseñado para deslumbrar momentáneamente a un usuario humano. La fuerza del haz de láser (y en particular su intensidad cuando es recibido en el blanco) es ajustable por medio de uno o más de un conjunto de control de potencia 12, un modulador atenuador de haz 14 y un ensanchador de haz variable 15, estando cada uno bajo el control de un controlador central 16. Un telémetro láser indicado en general en 18 comprende un emisor de haz de alcance 20 y un receptor de haz de alcance 22 cada uno bajo el control de un detector de alcance 23 el cual recibe y procesa señales procedentes del receptor de haz de alcance 22 para determinar el alcance de un blanco. El telémetro láser 18 está controlado por el controlador central 16 el cual también recibe datos de alcance desde el detector de alcance 23.

El aparato también incluye uno o más módulos detectores de objetivo errante indicados en general en 26 que comprenden un emisor de haz de detección de objetivo errante 28 que emite un haz de detección de objetivo errante 29, y un receptor de detección de haz de objetivo errante 30. El emisor de haz de detección de objetivo errante y el receptor de detección de haz de objetivo errante están cada uno bajo el control de un detector de objetivo errante 32 que los controla y procesa la información de retorno para identificar cuándo un objeto secundario errante se está aproximando a la periferia del haz emitido por el láser de deslumbramiento (o la periferia del haz proyectado, si el láser de deslumbramiento está quiésciente). El detector de objetivo errante 26 suministra datos relacionados con objetos secundarios errantes al controlador y también es controlado por el controlador 16. Tal como ha de describirse con más detalle más adelante, el emisor de haz de detección de objetivo errante 28 está provisto de un conformador de haz o conjunto de escáner de haz 34.

Aunque la realización anterior incluye un emisor de haz de alcance 22 y un emisor de haz de detección de objetivo errante 28 por separado del láser de deslumbramiento 10, en realizaciones modificadas pueden omitirse uno o ambos y controlarse el láser de deslumbramiento para proporcionar una instalación de telémetro y/o una instalación de detección de objetivo errante. Por ejemplo, el funcionamiento del láser de deslumbramiento 10 y el telémetro 18 y los detectores de objetivo errante 26 puede multiplexarse eficazmente con el láser de deslumbramiento siendo modificado intermitentemente en al menos una de la longitud de onda del láser, la intensidad, la divergencia y la forma del haz para iluminar el campo de visión requerido y para la función particular de telemetría, detección de objetivo errante o deslumbramiento.

En esta disposición, el controlador 16 usa el telémetro 18 para medir el alcance al blanco y luego establece posteriormente la potencia del láser de deslumbramiento antes de que sea encendido. Después de esto, el controlador 16 monitoriza continuamente la indicación de alcance determinada por el telémetro 18 y ajusta la potencia del láser de deslumbramiento 10 en consecuencia. Por lo tanto, esto asegura que se genere la intensidad óptima del láser al alcance del blanco, mientras que se asegura que la potencia no excede la que produciría daño ocular permanente (daño retinal). Tal como se hizo referencia anteriormente, el controlador puede controlar la fuerza eficaz del haz de láser mediante una o más de las siguientes maneras. La potencia de salida del láser puede ajustarse usando el control de potencia de láser 12. La divergencia del haz de láser de deslumbramiento (ya que es la intensidad (potencia del láser por unidad de superficie) que tiene que ser controlada al alcance del blanco) puede ajustarse usando un ensanchador de haz ajustable 14 en la salida del láser de deslumbramiento con este fin. Se

requiere que el haz de telémetro láser sea aproximadamente igual o inferior a la divergencia del haz de láser de deslumbramiento para asegurar que la potencia de deslumbramiento se establezca según el blanco del telémetro láser. Puede usarse un atenuador variable 15 para atenuar el haz según se requiera.

5 El procedimiento de deslumbramiento se ilustra esquemáticamente en la figura 2. Así, inicialmente se usa el telémetro láser 18 para medir el alcance al blanco requerido. El controlador 18 usa entonces esta información para establecer la potencia del láser de deslumbramiento 10 según los cálculos de seguridad del láser procedentes de una tabla de consulta adecuada o similar. Entonces se suministra energía al láser de deslumbramiento 10 a la potencia correcta momentáneamente para cegar el blanco. El controlador monitoriza continuamente el alcance del blanco y varía la potencia de deslumbramiento según sea necesario. El retardo (t) entre la adquisición de medición de alcance del láser y el ajuste de la fuerza del haz de deslumbramiento tiene que ser suficientemente corto para prevenir la dosis excesiva del ocular del láser si el blanco se mueve hacia la fuente de láser.

15 Volviendo ahora al mecanismo de seguridad anti-objetivo errante, dados los niveles de intensidad del láser que podrían estar presentes a menos de 100 metros de la abertura de salida del láser (particularmente si la potencia de deslumbramiento se establece para un blanco a, pongamos por caso, 1 km) resulta ventajoso tener un mecanismo por medio del cual el sistema o bien reducirá la potencia del láser de deslumbramiento o bien apagará el láser completamente en caso de que un tercero deambule inadvertidamente dentro del haz de láser de deslumbramiento o, cuando el usuario del dispositivo esté haciendo oscilar el dispositivo para seguir un blanco, cuando el haz de láser de deslumbramiento se aproxime inadvertidamente a un tercero. En un sistema básico, puede requerirse que el operador mantenga la percepción del entorno inmediato alrededor de la trayectoria del láser. Sin embargo, en la disposición descrita más adelante, se proporciona un mecanismo de seguridad para eliminar esta responsabilidad del operador.

25 Se proporciona un módulo detector de objetivo errante que emplea tecnología de telémetro para monitorizar la periferia del láser de deslumbramiento. El haz de detección de objetivo errante 29 está situado concéntrico con el haz de deslumbramiento 11, o colocado estrechamente adyacente, pero tiene una divergencia mucho mayor que la del haz de deslumbramiento y funciona a una longitud de onda diferente para evitar la diafonía. La divergencia del haz de detección de objetivo errante 29 produce un cono que detecta objetos que están adyacentes pero actualmente fuera del haz de deslumbramiento, como se ilustra en la figura 3(a). Mientras el láser de deslumbramiento 11 está funcionando, el detector de objetivo errante monitoriza continuamente el área inmediatamente alrededor del láser de deslumbramiento 11. Si el detector de objetivo errante detecta un objeto secundario moviéndose hacia el centro de su haz (es decir, la ubicación del láser de deslumbramiento), entonces la potencia del láser de deslumbramiento es reducida inmediatamente o apagada hasta el momento tal que el objeto secundario errante ha pasado, o que el objeto secundario errante se ha convertido en el nuevo blanco. El procedimiento de adquisición puede continuar entonces de manera normal.

40 La forma del haz del haz de detección de objetivo errante secundario 29 puede adoptar diversas formas. En su forma más simple, puede usarse una forma cónica simple (es decir, un haz gaussiano como en la figura 3(a)) pero se apreciará que tal haz dará en el suelo después de quizá sólo una corta distancia. Esto puede producir múltiples reflejos en el suelo los cuales puede sobrecargar el receptor detector de objetivo errante.

45 En una modificación el emisor de haz detector de objetivo errante 28 incorpora un conformador de haz 34. En una disposición, en lugar de usar ópticas para difractar uniformemente el haz detector de objetivo errante, se usa una lente cilíndrica (u óptica en forma de cuña) o una rejilla de difracción para difractar el haz de manera no uniforme. Así, el haz 29 se ensancha en el plano horizontal pero se deja esencialmente colimado (o al menos de divergencia similar al haz de deslumbramiento) en el plano vertical. Esto produce un perfil de haz generalmente elíptico en el campo lejano. Esto se ilustra en la figura 3(b). En otra disposición, mostrada en la figura 3(c), una pluralidad de detectores de objetivo errante 26 puede estar colocada a cualquier lado del haz de deslumbramiento primario 11. Funcionalmente, esto es similar al haz elíptico de la figura 3(b) pero proporciona una mayor capacidad de alcance porque la difracción del haz extenderá la energía sobre una mayor área conduciendo a una caída de la capacidad de alcance máxima.

55 En una realización adicional, podría usarse un solo emisor de haz detector de objetivo errante con un escáner de haz 34 diseñado para escanear continuamente la dirección de apuntado alrededor del láser de deslumbramiento.

60 La divergencia del haz detector de objetivo errante (o la deflexión angular del haz detector de objetivo errante con respecto al haz de deslumbramiento primario) se determina mediante un compromiso entre la velocidad a la que el sistema combinado puede determinar que un objetivo errante (y no un objeto inanimado) ha entrado en el campo de visión y establecer la potencia del láser de deslumbramiento en consecuencia, y la reducción del alcance mensurable máximo debido a la divergencia del haz detector de objetivo errante. Así, el haz debe ser suficientemente ancho para detectar un objeto errante a tiempo para reducir la potencia de deslumbramiento, pero debe ser suficientemente estrecho para ser utilizable a todos los alcances prácticos. En este sentido, es ventajoso que la zona de potencia de deslumbramiento más alta y, por lo tanto, la zona que requiere el grado más alto de control de potencia sea el alcance más cercano al láser de deslumbramiento (0-100 metros). Más allá de 100 a 200 metros, el cambio de la potencia de deslumbramiento requerida para un blanco a, pongamos por caso, 500 metros

comparado con 800 metros, es muy pequeño.

- 5 El control central incluye software de rastreo y discriminación adecuado de manera que el aparato pueda discriminar entre la escena de fondo y el blanco o blancos potenciales. Tal software es bien conocido para el experto en la materia y no se describirá aquí detalladamente. Típicamente, tal software puede analizar una escena visualizada para identificar aquellos elementos que están moviéndose en la escena. Además, cuando el aparato esté diseñado para moverse por sí mismo, el software descartará el movimiento debido al cambio en la dirección de visualización y aun así analizará los objetos que se muevan en relación con la escena de fondo.
- 10 En otra realización adicional, el controlador puede estar adaptado para permitir que un usuario designe un blanco en la escena visualizada y que la unidad de control dirija el haz de deslumbramiento para rastrear un blanco. De nuevo, tales algoritmos de software son bien conocidos para los expertos en la materia y no se describirán aquí detalladamente. En esta disposición los ejes de detección del telémetro y el detector de objetivo errante pueden moverse para seguir el eje del láser de deslumbramiento.
- 15 El dispositivo descrito en esta invención puede usarse en varias aplicaciones diferentes pero típicamente será un conjunto portátil. Por ejemplo, el conjunto puede estar montado en un rifle, un trípode o un vehículo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de deslumbramiento que comprende: una fuente de radiación (10) para emitir un haz de deslumbramiento (11) de radiación hacia un blanco que ha de ser deslumbrado, estando el blanco a un alcance variable, un sistema de control de haz (16, 12, 14, 15) para controlar la fuerza del haz de deslumbramiento de acuerdo con el alcance de dicho blanco para suministrar a dicho blanco radiación de suficiente intensidad momentáneamente para deslumbrar a un usuario, y un detector de objetivo errante (26) para detectar la aproximación de un objeto secundario hacia dicho haz de deslumbramiento (11) o viceversa y, en respuesta a tal aproximación, para reducir la fuerza de o inhibir el haz.
- 10 2. Un aparato de deslumbramiento según la reivindicación 1, en el que la fuente de radiación (10) emite un haz de radiación láser.
- 15 3. Un aparato de deslumbramiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 1, el cual incluye un telémetro (18) utilizable para determinar el alcance de un blanco.
4. Un aparato de deslumbramiento según la reivindicación 3, en el que el telémetro (18) es un telémetro láser.
- 20 5. Un aparato según la reivindicación 4, en el que el telémetro incluye un receptor de telémetro (22) utilizable para detectar y procesar radiación procedente de dicha fuente de radiación reflejada por dicho blanco para determinar así el alcance del blanco.
- 25 6. Un aparato de deslumbramiento según la reivindicación 4, el cual incluye una fuente de telémetro separada (20) para emitir un haz de alcance de radiación hacia dicho blanco y el telémetro es utilizable para detectar y procesar radiación procedente de dicho haz de alcance de radiación reflejado por dicho blanco para detectar así dicho alcance.
- 30 7. Un aparato de deslumbramiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de control de haz (16, 12) varía la fuerza del haz ajustando la potencia de la fuente de radiación, y/o ajustando la divergencia del haz.
- 35 8. Un aparato de deslumbramiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicho medio de control de haz (16, 15) comprende un atenuador para atenuar variablemente dicho haz para variar la fuerza de la radiación en dicho blanco.
- 40 9. Un aparato de deslumbramiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho detector de objetivo errante (26) incluye una fuente detectora de objetivo errante (28) para emitir al menos un haz de detección de objetivo errante (29) para iluminar un área adyacente a dicho haz de deslumbramiento (11), y un receptor de detección de objetivo errante (30) para detectar y procesar radiación reflejada por dicho al menos un objeto secundario para determinar una posición del objeto secundario en relación con el haz de deslumbramiento.
- 45 10. Un aparato de deslumbramiento según la reivindicación 9, en el que dicha fuente detectora de objetivo errante (28) incluye un conformador de haz (34) por medio del cual el haz detector de objetivo errante tiene una forma aplanada en la cual la divergencia del haz en un plano es similar a la del haz de deslumbramiento y es significativamente mayor en un plano perpendicular.
- 50 11. Un aparato de deslumbramiento según la reivindicación 9, en el que dicha fuente detectora de objetivo errante (28) emite una pluralidad de haces de detección de objetivo errante (29) dispuestos cada uno para iluminar un área respectiva adyacente a dicho haz de deslumbramiento (11).
- 55 12. Un aparato de deslumbramiento según la reivindicación 9, en el que dicha fuente detectora de objetivo errante (28) es utilizable para escanear uno o más haces detectores de objetivo errante (29) a través de un área adyacente al haz de deslumbramiento (11).
- 60 13. Un aparato de deslumbramiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho detector de objetivo errante (26) es utilizable para rastrear la posición de un objeto secundario y para predecir la trayectoria del mismo, y dicho sistema de control de haz (16) es utilizable para reducir la fuerza de, o inhibir, el haz de deslumbramiento si la trayectoria predicha pasa a través de, o dentro de una distancia predeterminada del haz de deslumbramiento.
- 65 14. Un aparato de deslumbramiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de control de haz (16) también es utilizable para controlar la posición angular del haz de deslumbramiento (11), y que además incluye un rastreador de blanco utilizable en la adquisición o designación de un blanco para proporcionar a dicho sistema de control de haz datos para permitir que el controlador bloquee el haz de deslumbramiento sobre el blanco.

Fig.1.

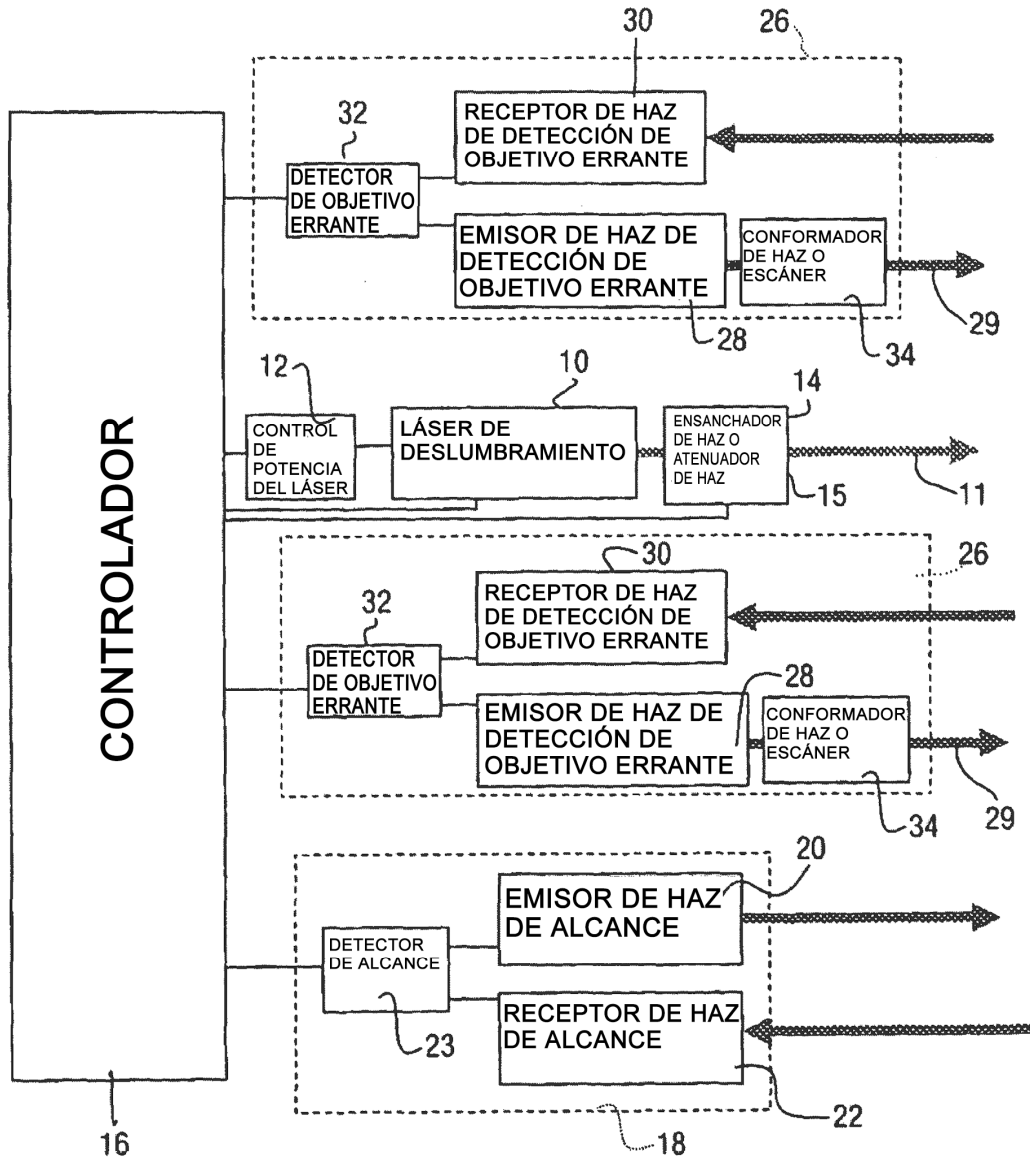


Fig.2.

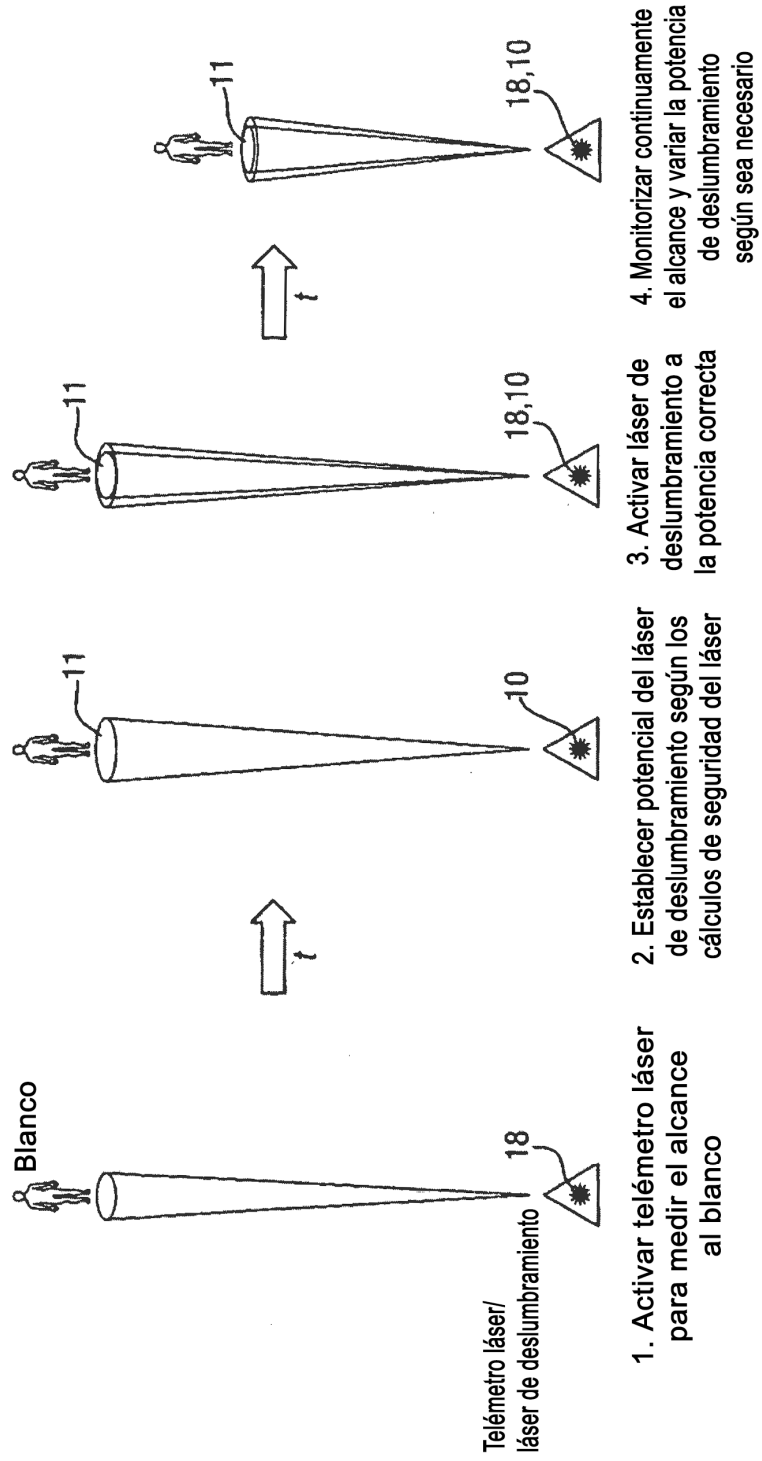
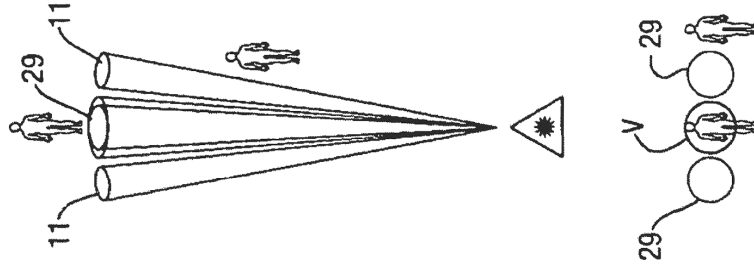
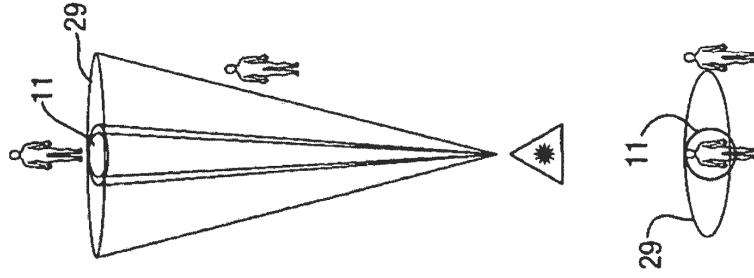


Fig.3(c).



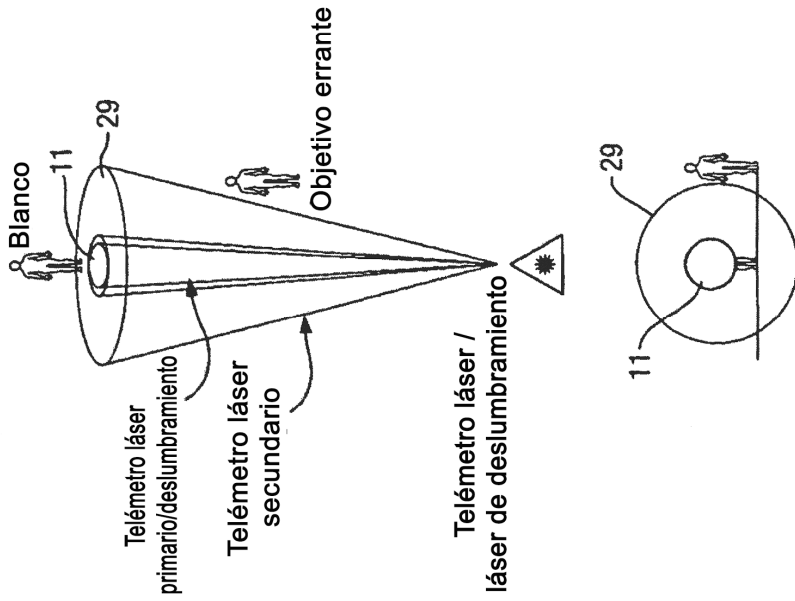
Telémetro láser secundario multi-trayecto centrado alrededor del telémetro láser primario/deslumbriamiento

Fig.3(b).



Telémetro láser secundario elíptico apuntado concéntrico con telémetro láser primario/deslumbriamiento

Fig.3(a).



Telémetro láser secundario cónico apuntado concéntrico con telémetro láser primario/deslumbriamiento