(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 781 477**

(51) Int. Cl.:

G02B 3/00 (2006.01)
G02B 6/02 (2006.01)
G02B 27/02 (2006.01)
G01S 3/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2011 PCT/US2011/031698**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2011 WO11127355**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2011 E 11766782 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 2556393**

(54) Título: **Lente con diseño en forma de bala para el detector dasal**

(30) Prioridad:

08.04.2010 US 321893 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.09.2020

(73) Titular/es:

BAE SYSTEMS INFORMATION AND ELECTRONIC SYSTEMS INTEGRATION INC. (100.0%)
65 Spit Brook Road
Nashua, NH 03062, US

(72) Inventor/es:

CHOINIERE, MICHAEL J.;
BOWER, CHRIS M.;
LYNCH, JAMES R. III;
WAY, CARL ALAN y
HATCH, MARCUS

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 781 477 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

Lente con diseño en forma de bala para el detector dasal

APLICACIONES RELACIONADAS

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a aparatos y métodos para lograr una resolución angular uniforme en todo el campo de visión.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El conjunto óptico de recolección conocido e ilustrado en las figuras 1 y 2 consta de una lente de recolección esférica de barril 9 y siete haces de hebras de fibra óptica 11, estando cada haz 11 dedicado a un sensor detector de fotones específico (no mostrado). Cada haz de fibra 11 contiene más de 1000 hebras de fibra óptica. Un haz de fibra óptica 13 está ubicado en el centro de los seis haces circundantes 15. Todos los siete haces de fibra óptica 11 son fabricados y pulidos en sus extremos con diámetros de precisión antes de ser ensamblados. Este haz central 13 está alineado con el eje de apuntado del sistema. En dicha configuración, estos tres haces circundantes están espaciados a 60° entre sí e inclinados a 14° con respecto al haz central. Así pues, también están dimensionados y posicionados de manera que están en contacto tangencial entre sí y también con el haz central. Estos haces se encolan en epoxi en una férula (no mostrada) con un hueco dimensionado con precisión y orificios angulados con precisión. Se requieren férulas de precisión, accesorios y técnicos especializados para fabricar y ensamblar correctamente el conjunto óptico de recolección. Tal y como se ilustra en la figura 2, se deja un espacio considerable en la férula entre los haces 13, 15 para permitir la correcta orientación con respecto a la lente de barril 9. En esta configuración anterior, era necesario mantener un espacio de aire de precisión 17 entre los extremos pulidos de los siete haces de fibra hasta la superficie trasera de la lente de recolección dentro de +/-,00254 cm (,001 pulgadas) o menos.

El diseño anterior produjo un rendimiento pobre de la curva de ganancia en el centro del campo de visión (FOV), resultando de esta forma en una resolución angular pobre. Este fue un parámetro clave para el rendimiento del sistema de los detectores, dado que la mayoría de sistemas de armamento suele rastrear en el centro del campo de visión en el rango de terminación.

Componentes y accesorios costosos. Montaje dificultoso para el que es necesario contar con técnicos cualificados. Proceso de ensamblaje compuesto por una gran cantidad de pasos.

Por lo tanto, lo que se necesita son técnicas para poder optimizar las curvas de ganancia del detector y poder generar así un rendimiento de ángulo uniforme sobre el campo de visión lineal (FOV) de 14 grados. El ya publicado documento de solicitud EP 0 699 450 A1 describe un aparato endoscópico que comprende una lente de recolección de tipo bala y un haz de fibra óptica. El resumen de la patente de Japón 61018904 describe un miembro terminal que comprende manguitos retráctiles de pared delgada y una abrazadera dispuesta alrededor de una pluralidad de haces de fibra óptica.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Una realización de la presente invención proporciona un conjunto óptico, comprendiendo el conjunto una lente de recolección de tipo bala que cuenta con un extremo curvado y un extremo plano, una pluralidad de haces de fibra de fibra óptica y siendo los haces de fibra óptica paralelos a un canal central y colindantes a un lado plano de la lente de recolección de tipo bala, comprendiendo además un manguito retráctil de pared delgada dispuesto alrededor de cada uno de los haces de fibra óptica en la pluralidad de haces de fibra óptica, una abrazadera dispuesta alrededor de la pluralidad de haces de fibra óptica; En donde la abrazadera está dispuesta en una posición próxima a un extremo de la pluralidad de haces de fibra óptica y los extremos de la pluralidad están pulidos y dispuestos a ras de la abrazadera.

Una realización más de la presente invención proporciona un conjunto óptico en donde la lente de tipo bala está configurada para optimizar un tamaño de punto transportándolo a las fibras ubicadas dentro de la pluralidad de haces de fibra de fibra óptica.

Una realización más de la presente invención proporciona un conjunto óptico en donde cada haz de fibra óptica comprende una pluralidad de fibras de fibra óptica rodeadas por un manguito adaptable.

Una realización más de la presente invención proporciona un conjunto óptico en donde la pluralidad de haces de fibra óptica comprende siete haces de fibra óptica.

Una realización de la presente invención proporciona un método para la fabricación de un conjunto óptico; Comprendiendo el método: el ensamblaje de una pluralidad de haces de fibra óptica dentro de una abrazadera, incluyendo un manguito retráctil de pared delgada dispuesto alrededor de cada haz de fibra óptica; La alineación de

los extremos de los haces de la pluralidad de haces de fibra óptica entre sí de manera que los extremos de los haces sean sustancialmente coplanarios; El pulido de los extremos de los haces para que queden a ras de la abrazadera; La aplicación de los extremos en una superficie plana de una lente de recolección de tipo bala, contando la lente de recolección de tipo bala con un extremo curvado y un extremo plano.

Otra realización adicional de la presente invención proporciona dicho método, pero comprendiendo el método además la inspección de la pluralidad de haces de fibra óptica tras el ensamblaje de una pluralidad de haces de fibra óptica.

Una realización adicional de la presente invención proporciona dicho método, pero comprendiendo el método además la inspección de los extremos alineados de los haces.

Una realización adicional más de la presente invención proporciona dicho método, pero comprendiendo el método además la inspección de los extremos que una vez pulidos están a ras de la abrazadera.

Una realización adicional más de la presente invención proporciona dicho método, pero comprendiendo además la inspección del conjunto óptico una vez ensamblado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama que ilustra un conjunto óptico de la técnica previa.

La figura 2 es un diagrama que ilustra una vista en planta de un conjunto óptico de la técnica previa.

La figura 3 es una vista en alzado que ilustra un conjunto óptico configurado de acuerdo con la principal realización de la presente invención.

La figura 4 es una vista en planta que ilustra una sección transversal de un conjunto óptico configurado de acuerdo con la principal realización de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un método para la fabricación de un conjunto óptico configurado de acuerdo con otra realización principal de la presente invención

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La principal realización de la presente invención, ilustrada en la figura 3, proporciona una lente de recolección de tipo bala 12 que cuenta con un extremo curvado 14 y un extremo plano 16. Una pluralidad de haces de fibra óptica 18 son recogidos en una abrazadera 20. Los haces 18 están formados por muchas fibras ópticas 22 rodeadas por una vaina adaptable o un manguito 24. La abrazadera 20 comprime los haces 18 juntos, deformando los haces redondeados 18 en una sección transversal en forma de "flor" ilustrada en la figura 4. Los haces de fibras 18 están alineados de manera que cuentan con un extremo plano. El extremo de la ahora ensamblada pluralidad de haces de fibras se pule a ras de la abrazadera 20 permitiendo una unión plana a la superficie plana de la lente de recolección de tipo bala 12. Los haces de fibra óptica 18 colindan con la superficie plana 16 de la lente de tipo bala en su extremo pulido a ras con la abrazadera 20. Los haces 18 pueden estar fijados a la abrazadera 20 y a los extremos de los haces de fibra 18. Los haces 18 están por tanto en contacto con la lente 12 de una forma sustancialmente libre de huecos.

El diseño anterior rechazaba la energía en los haces circundantes (la energía excedía los límites de AN de las fibras), lo cual resultaba en curvas de ganancia planas en el centro del campo de visión FOV. A diferencia del diseño anterior, la lente de tipo bala, al recolectar toda la energía, proporciona una transformación uniforme entre la amplitud y el espacio angular, y, por tanto, también una excelente respuesta angular sobre el FOV del detector.

Al modificar el diseño de la lente para pasar de una lente esférica a una lente de tipo bala y al hacer que los haces circundantes sean paralelos al canal central, la apertura numérica (AN) de las fibras pasa a coincidir con el rendimiento de la lente de tipo bala.

Tal y como se ilustra en la figura 5, el sistema es producido por un método que comprende varios pasos. Los haces de fibra se ensamblan con un manguito adaptable 32. Los haces así formados son alineados dentro de la abrazadera de manera que el extremo del haz queda a ras con la superficie de la abrazadera 34. Los extremos se pulen 36 y se acopla los extremos pulidos del conjunto con la lente de tipo bala 38. Después de cada paso del proceso, se llevan a cabo las inspecciones 40, 42, 44, permitiendo un control de calidad mejorado.

Un beneficio adicional del diseño de lente de tipo bala fue: simplificó la fabricación de los haces de fibra y el ensamblaje del sistema. Los haces de fibra se construyen como un grupo en lugar de como haces separados, lo cual reduce el tiempo de fabricación. El proceso de ensamblaje de los haces de fibras a la lente requiere múltiples pasos de fabricación para establecer el espaciado de la lente y la orientación de las fibras hacia la lente. El diseño de lente de tipo bala simple permite que las fibras se unan y se peguen a la base de la lente de bala.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto óptico, comprendiendo dicho conjunto:

una lente de recolección de tipo bala (12) con un extremo curvado (14) y uno plano (16);

Una pluralidad de haces de fibra de fibra óptica (18); Y dichos haces de fibra óptica siendo paralelos a un canal central y colindantes a un lado plano de dicha lente de recolección de tipo bala,

comprendiendo además un manguito retráctil de pared delgada (24) dispuesto alrededor de cada uno de los haces de fibra óptica de dicha pluralidad de haces de fibra óptica, una abrazadera (20) dispuesta alrededor de dicha pluralidad de haces de fibra óptica,

en donde dicha abrazadera está dispuesta en una posición cercana a un extremo de la dicha pluralidad de haces de fibra óptica y dicho extremo de la dicha pluralidad está pulido para quedar a ras de la dicha abrazadera.

2. El conjunto óptico de la reivindicación 1, en donde cada uno de los dichos haces de fibra óptica comprende una pluralidad de fibras de fibra óptica rodeadas por un manguito retráctil.

3. El conjunto óptico de la reivindicación 1 en donde dicha pluralidad de haces de fibra óptica comprende siete haces de fibra óptica.

4. Un método para la fabricación de un conjunto óptico; Comprendiendo dicho método:

el ensamblaje de una pluralidad de haces de fibra óptica (18) en una abrazadera (20), incluyendo un manguito retráctil de pared delgada (14) dispuesto alrededor de cada haz de fibra óptica;

La alineación de los extremos de los haces de dicha pluralidad de haces de fibra óptica entre sí, de manera que dichos extremos de los haces sean sustancialmente coplanarios;

El pulido de dichos extremos de los haces para que queden a ras de la dicha abrazadera, la aplicación de los extremos a una superficie plana de la lente de recolección de tipo bala (12), contando la lente de conexión de tipo bala un extremo curvo (14) y un extremo plano (16).

5. El método de la reivindicación 4, comprendiendo además dicho método la inspección de dicha pluralidad de haces de fibra óptica tras el ensamblaje de una pluralidad de haces de fibra óptica.

6. El método de la reivindicación 4, comprendiendo además dicho método la inspección de los extremos alineados de dichos haces.

7. El método de la reivindicación 4, comprendiendo además dicho método la inspección de dichos extremos una vez pulidos y situados a ras de la dicha abrazadera.

8. El método de la reivindicación 4, comprendiendo además dicho método la inspección de dicho conjunto óptico una vez completado.

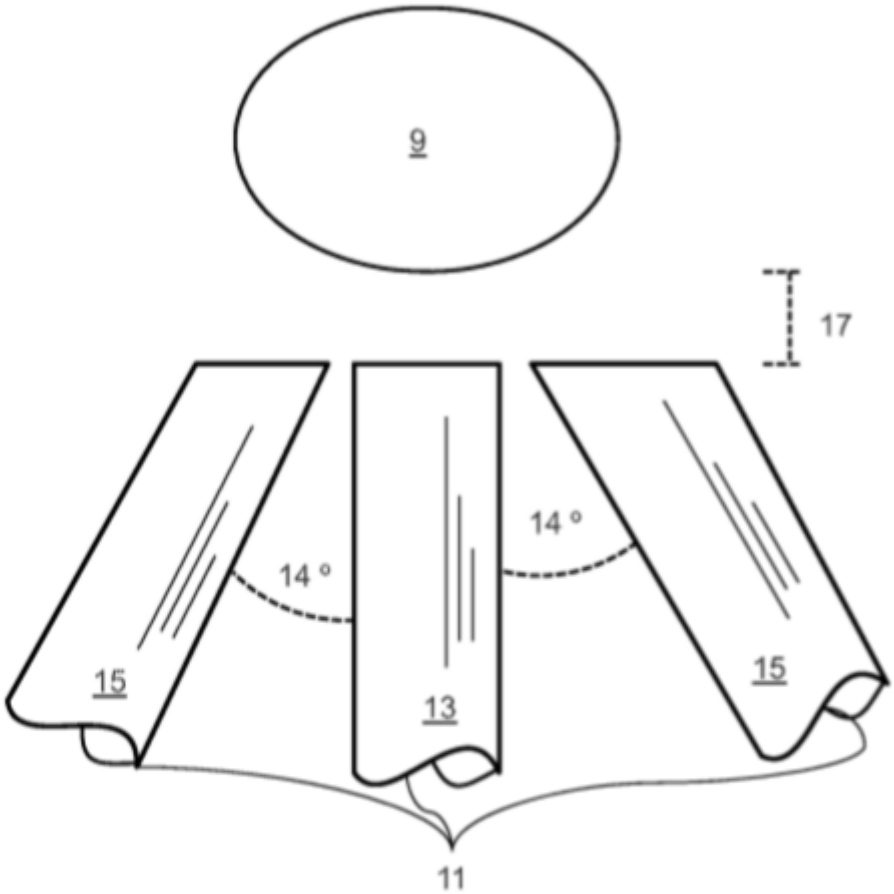

Figura 1
(Técnica previa)

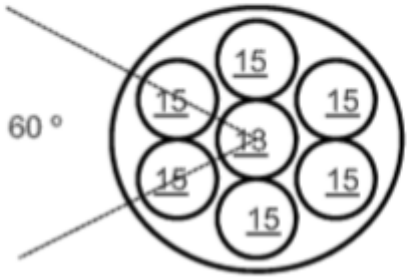

Figura 2
(Técnica previa)

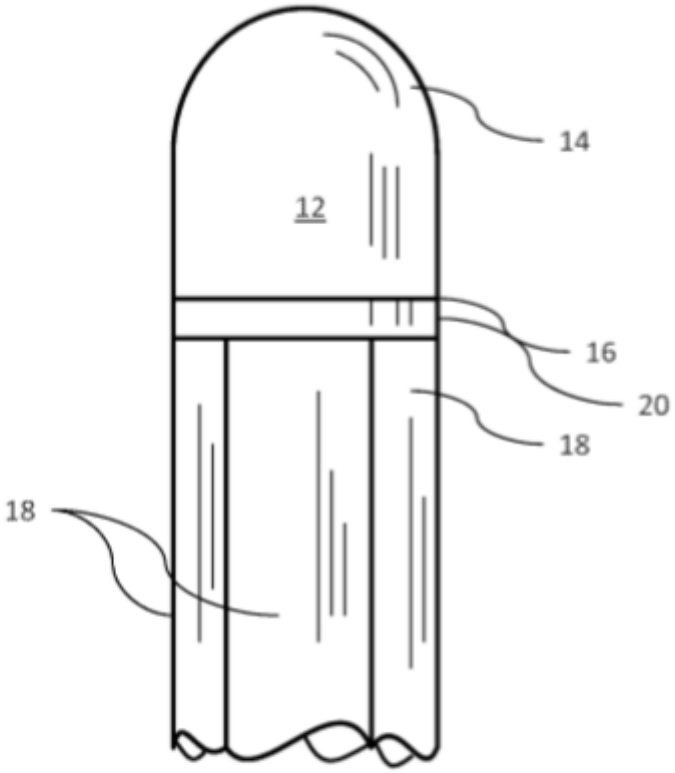

Figura 3

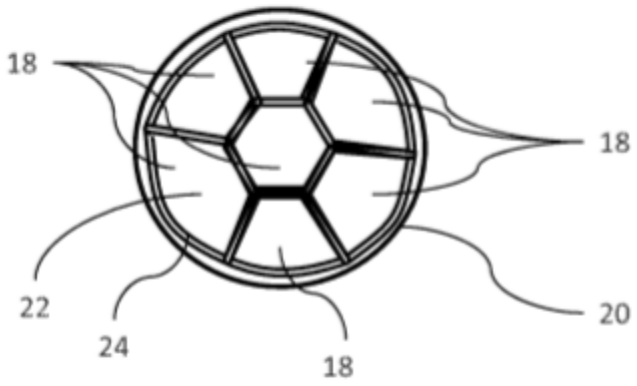

Figura 4

Montaje de los haces con revestimiento adaptable
32
Inspección
40
Alineación de los haces con la abrazadera
34
Inspección
42
Pulido finalizado
36
Inspección
44
Acople con lente tipo bala
38
Inspección
44

Figura 5