

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 485**

51 Int. Cl.:

**G02B 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2012** **E 12290021 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020** **EP 2479596**

54 Título: **Dispositivo de unión para colocar, según un sistema de referencia ortogonal tridimensional, dos planos el uno con respecto al otro y herramienta de regulación para el dispositivo**

30 Prioridad:

**21.01.2011 FR 1100188**

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

**06.07.2020**

73 Titular/es:

**MBDA FRANCE (100.0%)  
1, avenue Réaumur  
92350 Le Plessis-Robinson, FR**

72 Inventor/es:

**TOSTIVINT, FRÉDÉRIC;  
TISSERON, BERNARD;  
MORAND, PIERRE;  
LABBE, AGNÈS;  
BOUCHER, PHILIPPE y  
BARON, DIDIER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 771 485 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 unión para colocar, según un sistema de referencia ortonormal tridimensional, dos planos el uno con respecto al otro y herramienta de regulación para el dispositivo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de unión mecánica para colocar, según un sistema de referencia ortonormal tridimensional, dos planos el uno con respecto al otro, con la ayuda de mecanismos de unión que actúan en traslación y en rotación según los ejes del sistema de referencia, a una herramienta de regulación del dispositivo de unión mecánica, así como a un sistema optoelectrónico, en particular, embarcado, aunque no exclusivamente, en una aeronave tal como un avión.

10 En esta aplicación particular del dispositivo de unión, el sistema optoelectrónico está destinado a detectar un objeto volante tal como un misil o un objeto análogo, a saber, otro avión, que se dirige hacia el avión que porta el sistema, que es tomado por un objetivo. Y, para ello, tiene por cometido tomar imágenes del espacio aéreo que circunda el avión, de manera que dichas imágenes son, seguidamente, analizadas en tiempo real por medios de tratamiento de imágenes convencionales.

15 Naturalmente, puede contemplarse cualquier otra aplicación del dispositivo de unión desde el momento en que se desea tener dos planos paralelos y rigurosamente centrados y orientados el uno con respecto al otro.

Un tal sistema optoelectrónico comprende, principalmente:

- un dispositivo óptico capaz de observar el entorno y que presenta un plano focal de formación de imagen;
- un detector de matriz de detección, que constituye un plano activo y está dispuesto en frente del plano focal del dispositivo óptico; y
- 20 - un dispositivo de unión mecánica regulable, que asocia dicho dispositivo óptico a dicho detector matricial para colocar el plano activo de la matriz en relación con el plano focal del dispositivo óptico.

25 De esta forma, el sistema permite realizar un seguimiento del plano focal del dispositivo óptico con respecto a la matriz del detector, por ejemplo, de captadores infrarrojos, de modo que dicho seguimiento del plano focal óptico sobre el plano activo del detector matricial es necesario para poder disponer de una imagen correctamente enfocada, es decir, nítida en todo punto, susceptible de ser aprovechada por algoritmos convencionales de tratamiento de imágenes.

30 También, a fin de llegar a un resultado óptimo, se constata, en consecuencia, la importancia de la colocación del plano activo del detector matricial con respecto al plano focal de formación de imágenes correspondiente al dispositivo óptico, de tal manera que el dispositivo de unión debe garantizar una colocación centrada en el eje óptico del plano focal y orientada paralelamente a este último.

En efecto, si la matriz del detector no es rigurosamente paralela al plano focal ni está perfectamente centrada en el eje óptico de este, esta suministrará, tras el tratamiento, una imagen imperfecta, errónea, que no se corresponde con la «vista» por el dispositivo óptico, con las consecuencias que esto puede tener, en particular, en la aplicación anteriormente referida.

35 La colocación del detector matricial con respecto al dispositivo óptico se obtiene, en los sistemas optoelectrónicos actuales, por medio de mecanismos de unión regulables, los cuales garantizan las traslaciones y las rotaciones necesarias con la ayuda, por ejemplo, de tornillos para las traslaciones, de bandejas divisorias para las rotaciones, o de mecanismos acoplados a tornillos y/o a bandejas divisorias para multiplicar el grado de regulación.

40 También, para regular correctamente y de manera precisa el detector matricial según los ejes de un sistema de referencia tridimensional y, en torno a este, las tres traslaciones y las tres rotaciones que definen los seis grados de libertad, es necesario prever para los diferentes desplazamientos numerosos aparatos específicos distintos unos de otros, con sus propias piezas y componentes, que son costosos, voluminosos, en particular, las bandejas divisorias, y, además, pesados.

45 Se conoce por el documento US 4.655.548 un montaje o dispositivo de unión mecánica con seis grados de libertad (tres traslaciones y tres rotaciones) para un dispositivo óptico, que comprende piezas imbricadas unas en otras y móviles por medios de accionamiento que actúan sobre los diferentes grados. Estos medios garantizan, a la vez, la regulación y la inmovilización de las piezas las unas con respecto a las otras, lo que excluye una gran precisión de regulación.

Los documentos US 5.194.993, GB 1.315.733 y US 2005/0001134 divulgan dispositivos de unión mecánica.

50 La presente invención tiene como propósito poner remedio a estos inconvenientes al permitir colocar dos planos el uno con respecto al otro a partir de un dispositivo de unión de piezas imbricadas, lo que garantiza una regulación precisa y fiable de los dos planos respectivos.

El procedimiento, que no forma parte de la invención, para colocar, según un sistema de referencia ortonormal tridimensional, dos planos el uno con respecto al otro, y que pone en práctica un dispositivo de unión mecánica que incorpora, en piezas imbricadas unas dentro de otras, dichos planos y mecanismos de unión regulables dispuestos dentro de dichas piezas para realizar las traslaciones y las rotaciones del sistema de referencia, de manera que  
 5 unos órganos de apriete inmovilizan en su posición dichas piezas, es remarcable por cuanto consiste en utilizar una herramienta de regulación, independiente del dispositivo de unión y provista de medios de regulación que actúan individualmente sobre los mecanismos, a fin de disociar la función de regulación de los mecanismos de la función de apriete de las piezas asociada al dispositivo.

De esta forma, en virtud de la disociación de las funciones de regulación y de apriete, se tiene la seguridad de que la  
 10 regulación de una traslación o de una rotación no actúa sobre los otros grados de libertad, lo que permite obtener, en el presente caso, dos planos rigurosamente paralelos, centrados y orientados perfectamente.

La invención se refiere al dispositivo de unión de acuerdo con la reivindicación 1.

De esta forma, en virtud de la disposición imbricada del tipo de nido de las piezas con los mecanismos de unión sucesivamente dispuestos en estas, se reduce de manera acusada el espacio ocupado por el dispositivo, de suerte  
 15 que la compacidad de este se ve mejorada, contrariamente a los dispositivos convencionales que tienen aparatos individuales y distintos para cada traslación y rotación. Tal apilamiento de piezas sucesivas entre los planos que se van a regular permite descomponer los seis grados de libertad, es decir, las tres traslaciones y las tres rotaciones, de tal modo que puede efectuarse una regulación sin actuar sobre los otros ni desregularlos. En consecuencia, por medio de los mecanismos de unión de las piezas imbricadas que actúan según las tres traslaciones de los ejes del  
 20 sistema de referencia tridimensional y las tres rotaciones alrededor de estos, es decir, los seis grados de libertad, los dos planos son perfectamente colocados (paralelismo, centrado y orientación) de forma fiable y precisa.

En un modo de realización, las piezas imbricadas son en número de cuatro: dos piezas de extremo con los planos respectivos asociados y, entre estas, dos piezas intermedias, de tal manera que dichos mecanismos de unión se  
 25 han dispuesto entre las cuatro piezas imbricadas, de forma sucesiva, a fin de garantizar las traslaciones y las rotaciones.

De acuerdo con la invención, en relación con el sistema de referencia, en el que el eje x es perpendicular a los ejes yz de los planos, dichas piezas imbricadas comprenden:

- una placa de soporte que porta uno de los planos y está montada en torno al eje x, a fin de definir el mecanismo de unión en rotación en torno al eje x;
- 30 - una platina, dispuesta contra la placa con el fin de definir el mecanismo de unión en traslación según el eje y;
- una pieza en escuadra, montada en torno al eje x y dispuesta sobre la platina para definir los mecanismos de unión en rotación y en traslación, respectivamente en torno al eje z y según este; y
- 35 - una viga, que porta la escuadra y a la que está fijado el otro plano con el fin de definir los mecanismos de unión en traslación según un eje x y en rotación alrededor del eje y, de tal modo que la placa de soporte y la viga constituyen las piezas de extremo, y la platina y la escuadra constituyen las piezas intermedias.

En un modo preferido de realización, el mecanismo de unión en rotación en torno al eje x comprenden unas  
 40 lumbreras arqueadas y oblongas que tienen por centro el eje x y están dispuestas en un respaldo radial del detector que se aplica contra dicha placa, provista de taladros circulares situados en frente de dichas lumbreras arqueadas y oblongas.

El mecanismo de unión en traslación según el eje y es de deslizamiento y comprende una lengüeta según el eje y, dispuesta en una de entre la placa y la platina, y con la cual coopera una ranura correspondiente, dispuesta en la otra de entre la platina y la placa.

Los mecanismos de unión en rotación y en traslación con respecto al eje z son de deslizamiento y comprenden  
 45 zonas de superficies cilíndricas en cooperación, dispuestas, respectivamente, sobre la platina y la pieza en escuadra.

Los mecanismos de unión en traslación según el eje x y en rotación según el y son, respectivamente, de deslizamiento, de manera que un peón de partes planas unido a la escuadra se desliza dentro de un taladro oblongo de la viga según el eje x, y de articulación cilíndrica, de tal modo que un eje forma pivote según el eje y, de manera  
 50 que une la escuadra a dicha viga por un orificio.

Por otra parte, dichos mecanismos de unión regulables de las piezas imbricadas son inmovilizados en su posición por unos órganos de apriete. Y, de preferencia, unos medios de compensación de juego están previstos entre dichas piezas y sus mecanismos de unión, lo que garantiza una regulación precisa de los planos.

La invención se refiere igualmente al sistema optoelectrónico de acuerdo con la reivindicación 9.

Ventajosamente, los dos planos corresponden al plano focal y al plano activo del dispositivo óptico y del detector, respectivamente.

5 En la aplicación preferida, teniendo en cuenta el espacio confinado previsto en las zonas atribuidas a estos sistemas, la compacidad de un tal dispositivo de unión de piezas imbricadas es particularmente apreciable y permite, por lo demás, una integración más íntima del dispositivo óptico y del detector matricial. De esta forma, en virtud de los mecanismos de unión de las piezas imbricadas que permiten las tres traslaciones y las tres rotaciones, es decir, los seis grados de libertad, el plano de la matriz es perfectamente colocado de forma fiable y precisa con respecto al plano focal del dispositivo óptico.

10 La invención se refiere, igualmente, a la herramienta de acuerdo con la reivindicación 10 y permite regular los mecanismos de unión del dispositivo de unión mecánica, independientemente del apriete de estos, según las tres traslaciones y las tres rotaciones de un sistema de referencia ortonormal tridimensional, así como absorber los juegos funcionales en el momento de las sucesivas regulaciones que siguen a los aflojamientos de los órganos de apriete.

15 En un ejemplo de realización, el útil comprende un soporte rígido sobre el que se fija la pieza de extremo del dispositivo de unión que porta uno de los planos (por ejemplo, el plano fijado al dispositivo óptico), y medios de regulación para actuar individualmente sobre los mecanismos de unión del dispositivo con el fin de desplazar dichas otras piezas imbricadas según las traslaciones y las rotaciones, y regular la posición del otro plano (el plano activo del detector matricial móvil con respecto al plano focal del dispositivo óptico fijo).

20 En particular, dichos medios de regulación de los mecanismos se definen a partir de tornillos que pueden ser micrométricos en caso necesario, lo que garantiza una regulación precisa de los planos. Se resalta aquí que, en la aplicación preferida, los intervalos de regulación son del orden de entre 1 y 2 milímetros, y los de rotación son inferiores a 1-2 grados, y las precisiones de las regulaciones, del orden del micrómetro y del milirradián.

25 Las figuras de los dibujos que se acompañan permitirán una buena comprensión del modo como puede llevarse a cabo la invención. En estas figuras, las referencias idénticas designan elementos similares.

La Figura 1 es un esquema sinóptico de un sistema optoelectrónico que incorpora el dispositivo de unión mecánica de acuerdo con la invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva del sistema optoelectrónico que muestra el dispositivo de unión mecánica regulable que asocia el dispositivo óptico al detector matricial.

30 La Figura 3 es un corte axial de dicho sistema representado en la Figura 2, que muestra dicho dispositivo de unión.

La Figura 4 muestra en perspectiva el mecanismo del dispositivo de unión mecánica que asegura la rotación del detector matricial según el eje x de un sistema de referencia ortonormal tridimensional.

La Figura 5 muestra en perspectiva el mecanismo del dispositivo de unión que asegura la traslación del detector matricial según el eje y del sistema de referencia.

35 La Figura 6 muestra en perspectiva los mecanismos del dispositivo de unión que aseguran, respectivamente, la traslación y la rotación del detector matricial según el eje z del sistema de referencia.

La Figura 7 muestra en perspectiva los mecanismos del dispositivo de unión que aseguran la traslación y la rotación del detector matricial según el eje x y el eje y del sistema de referencia, respectivamente.

40 La Figura 8 representa, en perspectiva, una herramienta que porta los medios de regulación de los mecanismos de unión del detector matricial con respecto al dispositivo óptico del sistema.

Las Figuras 9 y 10 son perspectivas despiezadas únicamente de los medios de regulación de la herramienta.

La Figura 11 muestra, en perspectiva parcial, los medios de regulación en traslación del dispositivo óptico según el eje x.

45 La Figura 12 muestra, en perspectiva parcial, los medios de regulación en traslación del dispositivo óptico según el eje y.

La Figura 13 muestra, en perspectiva parcial, los medios de regulación en traslación del dispositivo óptico según el eje z.

La Figura 14 muestra, en perspectiva parcial, los medios de regulación en rotación del dispositivo óptico según el eje x.

La Figura 15 muestra, en perspectiva parcial, los medios de regulación en rotación del dispositivo óptico según el eje y.

La Figura 16 muestra, en perspectiva parcial, los medios de regulación en rotación del dispositivo óptico según el eje z.

5 El sistema electroóptico 1 representado esquemáticamente en la Figura 1 comprende, de forma general:

- un dispositivo óptico 2 convencional, que es capaz de observar el entorno circundante al sistema 1, como se ilustra por unas flechas F, y que presenta un plano focal 3, el plano de formación de imagen, perpendicular al eje óptico de salida 4 del dispositivo,
- un detector 5 convencional, por ejemplo, de infrarrojos, que coopera con el dispositivo óptico 2 y que comprende una matriz de detección 6 que define el plano activo 7 del detector y que debe presentar un centrado y una orientación estable, paralela, con respecto al plano focal 3, a fin de poder formar una imagen electrónica (nítida y aprovechable) del entorno observado por el dispositivo óptico 2; y
- un dispositivo 8 para unir uno con otro, mecánicamente y de forma regulable, dicho dispositivo óptico 2 y dicho detector 5.

10 Este dispositivo de unión 8 de acuerdo con la invención permite, de forma general, colocar dos planos el uno con respecto al otro y no está, por tanto, limitado a un tal sistema 1.

15 En la aplicación preferida, aunque no exclusiva, de la invención, el sistema optoelectrónico 1 está destinado a ser embarcado a bordo de un avión para detectar un objeto volante, tal como un misil, tomando para ello imágenes del entorno que son seguidamente analizadas por medios convencionales de tratamiento de imágenes, no representados. Naturalmente, el sistema puede ser montado en otro «ingenio», tal como un navío, un carruaje, etc...., o bien en una estructura fija.

20 Se comprende, por tanto, que el dispositivo de unión mecánica 8 tiene un papel esencial en el sistema 1 ya que tiene que garantizar, no solo la fijación del dispositivo óptico 2 y del detector 5, sino, igualmente, su colocación el uno con respecto al otro para que sus planos, respectivamente focal 3 y matricial activo 7 (Figura 1) se encuentren rigurosamente paralelos, siendo el eje geométrico 9 del detector matricial de forma cilíndrica según el eje óptico 4 del dispositivo 2. Y esto para suministrar imágenes tratadas fiables y aprovechables, correspondientes al entorno observado por el dispositivo óptico 2 a través de una cúpula 10.

25 Este dispositivo de unión mecánica 8 (Figuras 1, 2 y 3) comprende un conjunto de piezas 12 a 15 imbricadas unas dentro de otras, que permite efectuar, por medio de mecanismos de unión independientes M1 a M6 pertenecientes a las piezas imbricadas, desplazamientos en traslación Tx, Ty, Tz y en rotación Rx, Ry, Rz según los seis grados de libertad posibles, por la intermediación de medios de regulación R1 a R6, en esta realización, del detector matricial móvil 5 con respecto al dispositivo óptico fijo 2 del sistema, según un sistema de referencia o sistema de coordenadas ortonormal tridimensional R. Por supuesto, puede contemplarse un detector fijo y un dispositivo óptico móvil, o bien tanto el detector como el dispositivo óptico móviles.

30 El sistema de coordenadas R se ha indicado, con los seis desplazamientos anteriores, en relación con la Figura 1, de tal manera que el eje x se encuentra, en el ejemplo ilustrado, horizontal y dirigido según el eje del detector matricial cilíndrico, el eje y, vertical, y el eje z, perpendicular al plano formado por los ejes x e y, de manera que los planos se van a colocar en el yz.

35 Como se muestra en las Figuras 2 y 3, las piezas imbricadas del dispositivo de unión 8 comprenden, comenzando por el detector matricial 5 hasta el dispositivo óptico 2, una placa de soporte 12, una platina 13, una pieza en escuadra 14 y una viga 15 cuya sección transversal es rectangular, hueca, y sobre cuya pared superior 16 se ha montado el dispositivo óptico 2 por medio de unos elementos de fijación 17 (tornillos u otros...). La placa 12 y la viga 15 constituyen, por tanto, las piezas de extremo o externas del dispositivo, a las que están asociados los planos que se han de colocar, y la platina 13 y la escuadra 14, las piezas intermedias o internas. La cúpula 10 está vuelta hacia el exterior, y el elemento óptico de salida, tal como una lente 11, del dispositivo óptico 2 se encuentra en el interior de la viga 15, con el eje óptico 4 según esta. El detector 5 y las piezas 12, 13, 14 se encuentran igualmente dentro de la viga.

40 En la Figura 1, en aras de la claridad, la viga 15 se ha representado de forma simplificada, y ello es también válido para las piezas 12 a 14, que se han juntado en una sola.

45 El mecanismo de unión M4 para efectuar la rotación Rx del detector matricial 5 de forma cilíndrica con respecto a eje x del sistema de coordenadas, es decir, alrededor de su eje geométrico 9, se ha ilustrado en relación con la Figura 4. Para ello, el detector matricial 5 presenta, en su periferia y sensiblemente en su parte media, un respaldo externo transversal 20 de forma cuadrada, en cuyas esquinas se han dispuesto unas lumbreras oblongas, arqueadas e idénticas 21 que tienen como centro común el eje geométrico 9.

50

En torno al detector se monta la placa de soporte 12 por medio de un paso transversal 22 dispuesto a este efecto y que sirve de centrado y de guía, de manera que entra en contacto con el respaldo externo 20 del detector. Se observa en la Figura 4 que la placa de soporte es también de forma cuadrada y ligeramente superior al respaldo, y que está provista de unos taladros roscados 23 que se encuentran en correspondencia con las lumbreras arqueadas 21. Unos órganos de apriete 24, tales como tornillos, visibles en las Figuras 2, 8 y 14, garantizan la fijación de la placa 12 al detector 5 al acoplarse, tras el respaldo 20, dentro de las lumbreras arqueadas 21 y, a continuación, al enroscarse dentro de los taladros 23 de la placa. Este mecanismo de unión M4 por lumbreras arqueadas y taladros determina el intervalo de rotación Rx del detector por la intermediación de los medios de regulación R4, que se describirán ulteriormente.

Se hace notar, igualmente en la Figura 4, que la placa de soporte 12 se prolonga, en sus esquinas, por unas patas sobresalientes 25 que se extienden en la dirección del eje z del sistema de coordenadas y sobresalen de la periferia del respaldo transversal 20 una vez que la placa se ha montado en el detector. En cada pata 25 se ha dispuesto un taladro oblongo 26 según la dirección del eje y. Además, en el lado opuesto al respaldo transversal, se ha dispuesto una lengüeta 27 sobresaliente de la cara de la placa y que se ha dispuesto según el eje y. Y, en la parte baja de la placa de soporte 12, sobresaliendo igualmente de su cara en contacto con el respaldo 20, bajo este último, se ha dispuesto un reborde alargado 28 según la dirección del eje z.

El mecanismo de unión M2 para efectuar la traslación Ty del detector según el eje y del sistema de coordenadas, se ha ilustrado en relación con la Figura 5. Para ello, la platina 13 está destinada a ser aplicada en torno al detector cilíndrico 5 con el fin de que entre en contacto con la placa de soporte 12.

En particular, la platina 13 tiene una forma cuadrada similar, en sus dimensiones, a la placa 12 y presenta un conducto pasante 30 correspondiente al de dicha placa. En la cara de la platina 13 orientada hacia la placa 12, se ha dispuesto una ranura 31 según el eje y, la cual coopera con la lengüeta 27 de la placa para definir, de esta forma, el mecanismo de unión M2 por deslizamiento que permite el desplazamiento relativo en traslación Ty de la platina 13 con respecto a la placa 12 y al detector 5 ensamblados, según el eje y. En las proximidades de las esquinas de la platina cuadrada 13, se han dispuesto unos taladros 32 configurados de manera que se corresponden con los taladros oblongos 26 de la placa de soporte 12, lo que determina el intervalo de regulación autorizado según la traslación Ty. Unos órganos de apriete 33 (Figura 12), tales como tornillos, atraviesan los taladros correspondientes y garantizan la fijación de la platina 13 sobre la placa 12.

Por otra parte, se observa en la Figura 5 que, respectivamente a uno y otro lados de la ranura 31, se han dispuesto unas zonas laterales cilíndricas y abombadas 34 que se acoplan, con un cierto juego, dentro de los espacios libres dejados entre las dos patas 25 de un mismo lado de la placa de soporte 12. Y, en los bordes laterales 35 de las zonas abombadas, se han dispuesto unos taladros 36 aptos para recibir unos medios de regulación R3 según el eje z, como se verá más adelante.

Los mecanismos de unión M3 y M6 para efectuar la traslación Tz y la rotación Rz, respectivamente, se han ilustrado, en particular, en relación con la Figura 6. Para ello, la pieza en escuadra 14 se utiliza en combinación con la platina 13 y comprende dos paredes principales perpendiculares, una de ellas vertical, 40, dentro del plano yz, y la otra horizontal, 41, dentro del plano xz.

En la pared vertical 40 se ha dispuesto un conducto pasante 42 para el montaje de la escuadra 14 en torno al detector cilíndrico 5, y la cara 43 de esta pared presenta, a uno y otro lados del conducto, dos zonas laterales cilíndricas y abombadas 44, que, en este caso, son convexas en torno al eje z y paralelas. Estas zonas cilíndricas convexas 44 tienen una curvatura idéntica que se corresponde con la curvatura de las zonas cilíndricas y abombadas, por tanto, cóncavas, 34 de la platina 13, a fin de cooperar entre ellas y definir los mecanismos M3 y M6. En los ángulos de la cara delantera 43 de la escuadra se han dispuesto unos escariados 45 que están situados a uno y otro lados de las zonas convexas 44 y que desembocan en las caras laterales 46.

En la pared horizontal 41 se han dispuesto un reborde acodado, un taladro oblongo y tres semitaladros o medios taladros oblongos. En particular, el reborde acodado 47 sale del borde lateral 48 de la pared 41, gira hacia la cara transversal trasera 50 de los detectores, opuesta a su cara transversal delantera 51 situada frente al elemento de salida 11 del dispositivo óptico 2. Y este reborde 47 tiene una forma alargada según z y está situado en la zona central del borde lateral y acodado a 90° hacia arriba, como se muestra en las Figuras 3 y 6. Los tres semitaladros oblongos 52, 53 son rectilíneos según x y desembocan en el borde lateral opuesto 54. Uno de ellos, el 52, se encuentra en la zona central, y los otros dos, idénticos, 53, están situados, respectivamente, a uno y otro lados del semitaladro oblongo central 52. En cuanto al taladro oblongo 55, próximo al reborde acodado 47, este es ligeramente curvo, en forma de judía que tiene por centro el eje geométrico del semitaladro oblongo central 52.

Tras el montaje de la escuadra 14 sobre el detector 5, las superficies cilíndricas de las partes cóncavas 34 y convexas 44 que forman M3 y M6 se encuentran en contacto las unas con las otras. Se entiende, por tanto, cómo se hace posible la rotación Rz en torno al eje z entre la escuadra 14 y el conjunto constituido por la platina 13, la placa 12 y el detector 5, como se verá más adelante. Además de esta rotación Rz, se añade la posibilidad del desplazamiento en traslación Tz, de manera que las superficies cilíndricas en cooperación de las zonas convexas-cóncavas hacen también las veces de una ligadura en traslación por deslizamiento del tipo de ranura-lengüeta.

La fijación entre la escuadra y el conjunto anteriormente definido se efectúa por órganos de apriete, tales como los tornillos 56 representados en la Figura 14, que atraviesan unos taladros oblongos 57 practicados en las zonas cóncavas 34 de la platina 13 y se acoplan dentro de unos taladros de recepción 58 practicados en las zonas convexas 44 de la pared vertical 40 de la escuadra. Los taladros oblongos 57 permiten crear juegos suficientes para efectuar los desplazamientos Rz y Tz necesarios entre la escuadra y el conjunto, de tal manera que tales desplazamientos se encuentran, se recuerda, dentro de intervalos relativamente reducidos, del orden de uno a dos milímetros en traslación, y de uno a dos grados en rotación.

Los mecanismos de unión M1 y M5 para efectuar la traslación Tx y la rotación Ry, respectivamente, se han ilustrado en la Figura 7. Para ello, se han dispuesto otras dos piezas intermedias 60, 61 entre la escuadra y la viga para ser asociadas, para una de ellas, la 60, con los tres semitaladros oblongos 52, 53 y, para la otra, la 61, con el taladro oblongo 55.

En particular, la primera pieza intermedia 60 presenta una base en plana y alargada 62 desde la que se dispone perpendicularmente, según el eje y, un eje central que forma un pivote 63 cuyo diámetro se corresponde con el del semitaladro oblongo central 52. Y desde la base 62 se han dispuesto, igualmente, según el eje y, respectivamente a uno y otro lados del eje de pivote 63, dos ejes cilíndricos 64 idénticos pero de diámetro inferior, que se acoplan entonces con juego dentro de otros dos semitaladros oblongos 53 en correspondencia con la escuadra 14. El eje de pivote 63 está destinado a permitir la rotación Ry, en tanto que los ejes cilíndricos 64 permiten el deslizamiento de la escuadra según Tx.

En cuanto la segunda pieza intermedia 61, esta se presenta, también, con la forma de un peón cilíndrico según el eje y, uno de cuyos extremos tiene una base ensanchada 66 y cuyo otro extremo está terminado en unas partes planas opuestas paralelamente 67, perpendiculares al eje z del sistema de coordenadas. Su función es garantizar la unión según Tx.

A fin de permitir esto, como se muestra en la Figura 7, la escuadra 14, junto con el conjunto definido en lo anterior, son introducidos en la viga hueca 15, que presenta, en su pared superior plana 16, por un lado, unos orificios circulares 70, 71 que se disponen en frente de los semitaladros oblongos 52, 53 para recibir, en correspondencia, para los taladros 71, los ejes cilíndricos 64, y, para el taladro 70, el eje de pivote 63 de la primera pieza intermedia 60, y, por otro lado, un orificio oblongo 72 según el eje x, dentro del cual es recibido el extremo de partes planas 67 del peón cilíndrico que forma la segunda pieza intermedia 61.

Se destaca, por otra parte, en la Figura 7, que la cara transversal de extremo 19 de la viga 15 y el borde lateral 48 de la escuadra 14 están sensiblemente cerca la una del otro, de tal modo que el reborde acodado 47 sobresale de la cara transversal de la viga. Una parte trasera del detector 5 sobresale igualmente de esta cara 19 de la viga 15.

Como muestran, en particular, las Figuras 2, 3 y 6-8, la escuadra 14 está fijada en el interior de la viga hueca 15 por medio de unos órganos de apriete apropiados 73. La pared 41 (plano xz) de la escuadra que porta, mediante las piezas 12, 13 del conjunto anteriormente citado, el detector matricial 5, es aplicada contra la pared superior 16 de la viga, bajo esta. Y los órganos de apriete 73 están, en cuanto a unos de ellos, asociados con los ejes cilíndricos laterales 64 de la pieza intermedia 60 y con el peón cilíndrico de partes planas de la otra pieza intermedia 61, y, en cuanto a otros, atraviesan unos taladros correspondientes 74 (Figura 6) dispuestos en las dos paredes en cuestión. Estos órganos de apriete son, por ejemplo, del tipo de roscado con tornillos.

Después de haber ensamblado las diferentes piezas imbricadas del dispositivo de unión 8 para definir los mecanismos de unión M1 a M6 según las tres traslaciones y las tres rotaciones, y haber asociado así el detector matricial 5 al dispositivo óptico 2 para formar, entonces, un sistema optoelectrónico compacto 1, es necesario proceder a las regulaciones finales de este relativas, en particular, a los dos planos, respectivamente el focal 3 del dispositivo óptico 2 y el activo 7 del detector 5 de matriz 6, por las razones previamente referidas. Y ello antes del montaje del sistema optoelectrónico 1 a bordo del avión o a la hora de llevar a cabo una operación de mantenimiento de dicho sistema.

Para ello, se pone en práctica el procedimiento de colocación de la invención y, como se muestra en las Figuras 8, 9 y 10, los medios de regulación R1-R6 de los mecanismos de unión M1-M6 según las traslaciones Tx, Ty y Tz y las rotaciones Rx, Ry, Rz son asociados a una herramienta común 80 que permite actuar según las traslaciones y las rotaciones y disociar la función de regulación de los mecanismos de la función de apriete de las piezas para realizar una colocación óptima de los dos planos.

Esta herramienta 80 comprende una base rígida 81 que está fijada a una mesa de soporte rígida 82 y desde la que se dirigen verticalmente unos vástagos o columnas 83 al término de las cuales están solidarizada, mediante unas tuercas 84, la pared inferior 18 de la viga hueca 15. Al estar la viga del dispositivo de unión así inmovilizada en su posición, con el dispositivo óptico 2 fijado a esta por medio de los tornillos 17, los medios de regulación R1-R6 de la herramienta 80 se instalan para proceder a los desplazamientos (traslaciones y rotaciones en los intervalos anteriormente definidos) deseados y «calzar» perfectamente el plano activo matricial 7 sobre el plano óptico 3. Para ello, la regulación según Tx garantiza el enfoque, las regulaciones según Ty y Tz, el centrado, y las regulaciones según Rx, la orientación, y según Ry y Rz, el paralelismo, y, por tanto, la nitidez del plano matricial con respecto al

plano focal.

5 La herramienta de regulación 80 comprende, además, un soporte 85 en forma de bastidor en C, dispuesto en el plano yz del sistema de coordenadas, delante de la cara transversal 19 de la viga. El bastidor 85 está fijado, por uno de sus brazos, 86, a la mesa horizontal 82 (plano xz) y porta, por su otro brazo paralelo 87, ciertos de los componentes de los medios de regulación del dispositivo 8, por ejemplo:

- una brida de soporte 88, dispuesta según el eje x y que une el eje de pivote 63 al bastidor 85, y los tornillos asociados 89, al menos de paso fino, para la regulación de la rotación Ry;
- un tope de empuje 90 según el eje x, con el tornillo micrométrico asociado 91, del tipo micrométrico por el hecho de que actúa directamente, sin brazo de palanca, sobre el plano focal para la regulación de la traslación Tx; y
- un soporte de regulación 92 en torno al eje x, que une el tope de empuje 90 al detector 5, y los tornillos asociados 93, de paso fino, para la regulación de la rotación Rx.

Y, exteriormente al bastidor 85, la herramienta 80 comprende otros componentes de los medios de regulación del dispositivo 8, en particular:

- un soporte de tracción 94 para la regulación de la traslación Ty mediante un tornillo de paso fino 95;
- un componente en U 96 con un soporte de regulación asociado 97, dispuestos entre la platina 13 y la escuadra 14, y con un tornillo de paso fino 98 para la regulación de la rotación Rz; y
- dos elementos acodados 99, dispuestos entre la platina y la escuadra, y tornillos de paso fino asociados 100 para la regulación de la traslación Tz.

20 Como los mecanismos de unión son independientes unos de otros a la vez que están dispuestos en las diferentes piezas encajadas, de manera que permiten descomponer los seis grados de libertad, es posible proceder a las diferentes regulaciones de estos sin un orden concreto, según las circunstancias del momento, y el orden de las regulaciones que se da en lo que sigue ha de ser considerado, por supuesto, como ejemplo particular y podría ser modificado.

25 Para proceder a la regulación en traslación Tz del sistema 1 según el eje z, es decir, según el mecanismo de unión M3 de deslizamiento por las zonas de superficies cilíndricas cóncavas y convexas, 34, 44, de la platina 13 con respecto a la escuadra 14, los medios de regulación R3 de la herramienta 80 están definidos por los dos elementos acodados 99 de tornillos respectivos 100.

30 Como se muestra en las Figuras 6, 8, 9, 10 y 13, los elementos acodados 99 se montan, respectivamente, a través de las aberturas correspondientes 75 dispuestas en las paredes laterales 76 de la viga 15, frente al mecanismo de unión M3 de superficies cilíndricas. Cada elemento acodado 99 comprende, en un lado, un peón cilíndrico 101 que se acopla justamente a tope dentro del taladro correspondiente 36 del borde lateral 35 ante la platina 13, mientras que, en el otro lado, se encuentra el tornillo de regulación 100 paralelo al eje z y que se aplica contra el borde (o cara) lateral correspondiente 46 de la escuadra 14. Los tornillos 100 que portan los elementos 99 son así accesibles exteriormente, a través de las aberturas 75.

35 Se comprende, por tanto, que, una vez aflojados los tornillos de apriete que unen la platina 13 a la escuadra 14, y, seguidamente, por la acción sobre los tornillos micrométricos 100 en el sentido de desplazamiento escogido, la platina 13 a la que está fijado el detector a través de la placa 12 es empujada por los elementos acodados 99 y se desplaza relativamente con respecto a la escuadra fija 14 según el eje z, gracias al mecanismo M3, de forma que se lleva el plano activo del detector a la posición correcta en Tz.

40 Para proceder a la regulación en traslación Tx del sistema según el eje x, es decir, según el mecanismo de unión M1 constituido por la segunda pieza intermedia 61 de partes planas 67 y el orificio oblongo 72 de la viga, los medios de regulación R1 están definidos por la brida de soporte 88, el tope de empuje 90 y el tornillo micrométrico asociado 91 según el eje x.

45 Como muestran las Figuras 7-11, 14 y 15, el tope de empuje 90 presenta una ranura 105 según el eje z, que se acopla dentro del reborde alargado y acodado 47 de la escuadra 14 y es fijada a esta por medio de tornillos de apriete 106. El tope de empuje 90 según el eje x se prolonga verticalmente por una lengüeta central superior 107 que atraviesa la brida de soporte 88 del eje de pivote y contra la cual se aplica el extremo del tornillo micrométrico 91. Este es atornillado dentro de un taladro roscado 108 de la brida de soporte 88.

50 Así, tras haber aflojado los órganos de apriete correspondientes 73 entre la viga fija 15 (que porta el dispositivo óptico 2) y la escuadra móvil 14 (por tanto, el resto del sistema con el detector 5), y actuando entonces sobre el tornillo micrométrico 91 unido a la brida de soporte 88, se desplaza según el eje x el tope de empuje 90 fijado a la escuadra 14 y, por tanto, la pieza 61 de partes planas 67, con respecto al orificio oblongo 72 de la viga fija 15. En

consecuencia, se aleja o se acerca el plano activo 7 del detector matricial 5 con respecto al plano focal 3 de dicho dispositivo óptico 2 en Tx.

5 Para proceder a la regulación en traslación Ty de sistema según el eje y, es decir, mediante el mecanismo de unión M2 de deslizamiento constituido por la lengüeta 27 de la placa 12 solidaria con el detector y por la ranura 31 de la platina 13, los medios de regulación R2 están definidos por el soporte de tracción 94, el componente 96 y el tornillo asociado 95.

10 Como se muestra en las Figuras 5, 8, 9, 10 y 12, el soporte de tracción 94 se monta sobre la placa 12 al ser llevado por unos tornillos 110 a contacto con su reborde 28, bajo este, y el componente en U 96 pasa por encima de soporte 94 para fijarse, mediante unos tornillos 111 que atraviesan sus brazos paralelos 112, contra el borde lateral inferior correspondiente de la platina 13 y bajo este. El vástago del tornillo 95 atraviesa un taladro liso 113 dispuesto en la base 114 del componente en U para cooperar por enroscado con el soporte de tracción 94 y, así, impulsarlo en traslación según el eje y.

15 De esta forma, tras haber aflojado los órganos de apriete 33 permitiendo el desplazamiento en y entre la placa 12 y la platina 13 por los taladros oblongos 26, y actuando, a continuación, sobre el tornillo 95 que hace avanzar o retroceder el soporte 94 unido al reborde 28, se garantiza el desplazamiento en traslación Ty por el deslizamiento de la placa móvil 12 con respecto a la platina fija 13 en virtud de la unión deslizante de lengüeta 27 – ranura 31. Tras la regulación, los órganos de apriete son atornillados de forma que inmovilizan el sistema en traslación según y, en la posición regulada deseada.

20 Para proceder a la regulación en rotación Rx del sistema en torno al eje x, es decir, por el mecanismo de unión M4 por taladros oblongos curvos 21 y tornillos asociados dispuestos entre el respaldo 20 del detector y la placa 12, los medios de regulación R4 están definidos por el soporte de regulación 92, el tope de empuje 90 y los tornillos asociados 93.

25 Como se muestra en las Figuras 4, 8, 9, 10 y 14, el soporte de regulación 92 está fijado en contacto a tope con la cara transversal 50 del detector 5 por medio de tornillos 116, al estar montado en una boca cilíndrica 117 que prolonga esta cara del detector. Este soporte 92 presenta lateralmente un brazo 118 que sigue paralelamente el detector según el eje x y que está dispuesto dentro de un vaciado 119 practicado entre unos bordes paralelos 120 que terminan el tope de empuje 90. Este está fijado por los tornillos 106 sobre el reborde sobresaliente 47 de la escuadra 14. Los tornillos 93 dispuestos según el eje z están montados en los bordes 120 para actuar sobre el brazo lateral 118 de soporte 92.

30 Después de haber aflojado los órganos de apriete correspondientes 24, Figura 14, que inmovilizan en rotación según el eje x el detector 5 con respecto al resto del sistema 1 (piezas 12-15 de los medios de unión 8 y del dispositivo óptico 2), pueden regularse la rotación del plano activo del detector en torno a este eje x actuando, para ello, sobre los tornillos 93 en cuestión. Estos hacen pivotar el detector 5 en torno al eje x en el sentido escogido, por la intermediación de soporte 92, solidario con el detector, y gracias a los taladros oblongos y curvos 21 del mecanismo M4 que autoriza tal regulación. Cuando se obtiene la orientación en Rx del plano activo del detector, los tornillos de apriete 24 son atornillados de manera que inmovilizan el detector matricial 5 del sistema en la posición deseada en Rx.

40 Para proceder a la regulación en rotación Ry del sistema alrededor del eje y, es decir, por el mecanismo de unión M5 de eje de pivote 63 de la primera pieza intermedia 60 dispuesta entre la pieza en escuadra 14 y la viga 15, los medios de regulación R5 están definidos por la brida de soporte 88, el brazo superior 87 que constituye un tope de rotación del bastidor de soporte 85, y los tornillos asociados 89.

45 Como se muestra en las Figuras 8, 9, 10 y 15, la brida de soporte 88 se extiende sensiblemente según el eje x y está montada, por uno de sus extremos, en unión de rotación sobre el eje de pivote 63 y en unión deslizante según x, como ya se ha visto anteriormente, con el tope de empuje 90. El otro extremo de la brida 88 porta, en su lado superior, el tornillo micrométrico 91 de regulación en traslación según x, y descansa, en su lado inferior, sobre una ménsula de soporte 122 para un captador de desplazamiento sobre x 123. Y los tornillos de regulación 89 están montados según el eje z, en oposición el uno con respecto al otro, en unas patas 124 que prolongan perpendicularmente el brazo 87 del bastidor 85 y que están dispuestas, respectivamente, a uno y otro lados del extremo en cuestión de la brida de soporte 88.

50 De esta forma, una vez aflojados los órganos de apriete correspondientes 73 que inmovilizan en rotación según el eje y la viga 15 con el dispositivo óptico 2 y el resto (las piezas 14, 13, 12 y el detector 5) del sistema, la acción sobre los tornillos 89 según el eje z impulsa, en el sentido escogido, el desplazamiento en rotación en y de la brida de soporte 88 alrededor del eje de pivote 63 de la pieza 60. De esta manera, en relación con la viga 15, que queda inmóvil, con el dispositivo óptico 2 y su plano focal, el conjunto constituido por la pieza en escuadra 14, la platina 13, la placa 12 y el detector 5 se orienta en Ry de manera que coloca correctamente el plano activo del detector matricial en torno al eje y con respecto al plano focal del dispositivo óptico. Los órganos de apriete son, seguidamente, reapretados.

Para proceder a la regulación en rotación Rz del sistema alrededor del eje z, es decir, por el mecanismo de unión M6 con las zonas de superficies cóncavas y convexas de la pieza en escuadra 14 y de la platina 13, los medios de regulación R6 están definidos por el soporte de regulación en rotación 97, el componente en U 96 y el tornillo 98 de arandelas esféricas 126.

5 Como se muestra en las Figuras 6, 8, 9, 10 y 16, el soporte de regulación 97 está unido bajo la escuadra 14 por unos tornillos 127, en tanto que el tornillo 98, con sus arandelas esféricas 126, está unido a una parte sobresaliente 128 de la base 114 del componente en U 96 fijado a la platina 13, de manera que el vástago del tornillo entra en contacto con el soporte de regulación 97 por medio de este.

10 De este modo, una vez aflojados los órganos de apriete en cuestión 56, Figura 14, entre la escuadra 14 y la platina 13, y, seguidamente, por la acción del tornillo 98 que actúa según el eje y sobre el soporte de regulación 97, la platina 13 se orienta, en uno u otro sentido, en torno al eje z por deslizamiento relativo de sus zonas 34 de superficies cóncavas sobre las zonas 44 de superficies convexas de la escuadra 14. De esta forma, el plano activo del detector matricial 5 puede ser regulado y orientado de manera apropiada en Rz en torno al eje z.

15 De esta manera, los medios de regulación R1-R6 así descritos garantizan, independientemente unos de otros, los desplazamientos de los mecanismos M1-M6 dispuestos en las piezas imbricadas, y ello dentro de los intervalos dados, según las tres traslaciones (que permiten el centrado y el enfoque) y las tres rotaciones (que permiten las orientaciones y el paralelismo) del sistema de coordenadas que constituye los seis grados de libertad del sistema optoelectrónico 1, de modo que, una vez regulado, cada mecanismo es seguidamente inmovilizado por el o los órganos de apriete respectivos. De resultas de ello, el plano activo 7 del detector matricial 5 puede ser  
20 perfectamente regulado con respecto al plano focal de formación de imagen 3 del dispositivo óptico 2, lo que permite, tras su tratamiento, crear imágenes exactas y nítidas del entorno exterior barrido.

Conviene, igualmente, mencionar que, para perfeccionar el conjunto de estas regulaciones, se han dispuesto elementos de herraje (resortes, arandelas elásticas, arandelas Belleville [resortes de disco cónico], ...) con la intermediación de tornillos, en el sistema, entre las diferentes piezas del dispositivo y los mecanismos de unión  
25 asociados. Estos elementos son idénticos, indicados por la misma referencia 130, en las figuras y tienen por objeto compensar los juegos funcionales que aparecen necesariamente a la hora de la regulación según las traslaciones y las rotaciones seguidamente al montaje o al aflojamiento de los tornillos de apriete. Por otra parte, se han dispuesto elementos de deslizamiento 140, tales como patines y/o revestimientos, entre ciertas piezas y componentes con el fin de favorecer el deslizamiento en el momento de los desplazamientos de regulación.

30

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un dispositivo de unión mecánica para colocar, según un sistema de referencia ortonormal tridimensional, dos planos el uno con respecto al otro, que comprende unas piezas (12, 13, 14, 15) imbricadas unas dentro de otras, estando los planos que se han de colocar (3, 7) asociados a las piezas de extremo respectivas imbricadas, y unos mecanismos de unión regulables (M1 a M6), que actúan en traslación y en rotación según los ejes del sistema de referencia y que están agrupados y dispuestos en dichas piezas imbricadas para actuar independientemente, para tres de ellos (M1, M2, M3), en traslación según los tres ejes del sistema de referencia ortonormal tridimensional, y, para los otros tres de ellos (M4, M5, M6), en rotación alrededor de dichos ejes del sistema de referencia, a fin de regular, sucesivamente, cada traslación y/o rotación y colocar los dos planos el uno con respecto al otro,
- 5
- 10 caracterizado por que, con respecto al sistema de referencia, en el que un eje x del sistema de referencia es perpendicular a unos ejes yz de los planos, dichas piezas imbricadas comprenden:
- una placa de soporte (12), que porta uno de los planos y está montada en torno al eje x para definir el mecanismo de unión en rotación (M4) alrededor del eje x;
  - una platina (13), dispuesta contra la placa (12) para definir el mecanismo de unión en traslación (M2) según el eje y;
  - una pieza en escuadra (14); montada en torno al eje x y dispuesta sobre la platina (13) para definir los mecanismos de unión en rotación (M6) y en traslación (M3), respectivamente, en torno al eje z y según este; y
  - una viga (15), que porta la escuadra (14) y a la que está fijado el otro plano para definir los mecanismos de unión en traslación (M1) según el eje x y en rotación (M5) según el eje y, de tal manera que dicha placa de soporte y dicha viga constituyen las piezas de extremo, y la platina y la escuadra constituyen las piezas intermedias.
- 15
- 20
- 2.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el mecanismo de unión en rotación (M4) en torno al eje x comprende unas lumbreras arqueadas y oblongas (21 que tienen por centro el eje x y están dispuestas en un respaldo radial (20) del detector que se aplica contra dicha placa (12) provista de taladros circulares situados frente a dichas lumbreras arqueadas y oblongas.
- 25
- 3.- Un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que el mecanismo de unión en traslación (M2) según el eje y es de deslizamiento y comprende una lengüeta (27) según el eje y, dispuesta en una de la placa (12) o la platina (13) y con la cual coopera una ranura correspondiente (31) dispuesta en la otra de la platina o la placa.
- 30
- 4.- Un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los mecanismos de unión en rotación (M6) y en traslación (M3) con respecto al eje z son de deslizamiento y comprenden unas zonas de superficies cilíndricas en cooperación (34, 44), dispuestas respectivamente en la platina y en la pieza en escuadra.
- 35
- 5.- Un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los mecanismos de unión en traslación (M1) según el eje x y en rotación (M5) según el eje y son, respectivamente, de deslizamiento, de forma que un peón (61) de partes planas (67), unido a la escuadra (14), se desliza dentro de un taladro oblongo (72) de la viga (15) según el eje x, y de articulación cilíndrica, de tal forma que un eje (60) forma un pivote según el eje y, y une la escuadra (14) a dicha viga (15) por un orificio circular (70).
- 40
- 6.- Un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que dichos mecanismos de unión regulables (M1 a M6) de las piezas están inmovilizados en su posición por órganos de apriete.
- 7.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que se han dispuesto unos medios (130) de compensación de juego entre dichas piezas (12 a 15) y sus mecanismos de unión (M1 a M6).
- 8.- Un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que uno de dichos planos que se han de colocar por la intermediación de las piezas imbricadas de mecanismos de unión regulables, es movable con respecto al otro plano, fijo, o bien los dos planos son móviles el uno con respecto al otro.
- 45
- 9.- Un sistema optoelectrónico que comprende, al menos:
- un dispositivo óptico (2), capaz de observar el entorno y que presenta un plano focal (3) de formación de imagen;
  - un detector (5) de matriz de detección, que forma un plano activo (7) y está dispuesto frente al plano focal del dispositivo óptico; y
  - un dispositivo de unión mecánica regulable (8), que asocia dicho dispositivo óptico a dicho detector matricial para colocar el plano activo (7) de la matriz con respecto al plano focal (3) del dispositivo óptico,
- 50

caracterizado por que dicho dispositivo de unión (8) es del tipo según se define de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 a 10.

5 10.- Una herramienta de regulación (80) que permite regular los mecanismos de unión del dispositivo de unión (8) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, según las tres traslaciones y las tres rotaciones de un sistema de referencia ortonormal tridimensional, la cual comprende un soporte rígido (81, 82) sobre el que puede fijarse una de las piezas imbricadas de extremo (15) que porta, de forma fija, uno de dichos planos, y medios de regulación (R1 a R6), configurados para actuar individualmente sobre los mecanismos de unión (M1 a M6) de dicho dispositivo de unión (8) con el fin de desplazar dichas otras piezas imbricadas (12, 13, 14) según las traslaciones y las rotaciones y regular la posición del otro plano asociado a la otra pieza de extremo, con respecto al plano  
10 precedente.

11.- Una herramienta de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizada por que dichos medios de regulación (R1 a R6) se definen a partir de tornillos (89, 91, 93, 95, 98, 100).

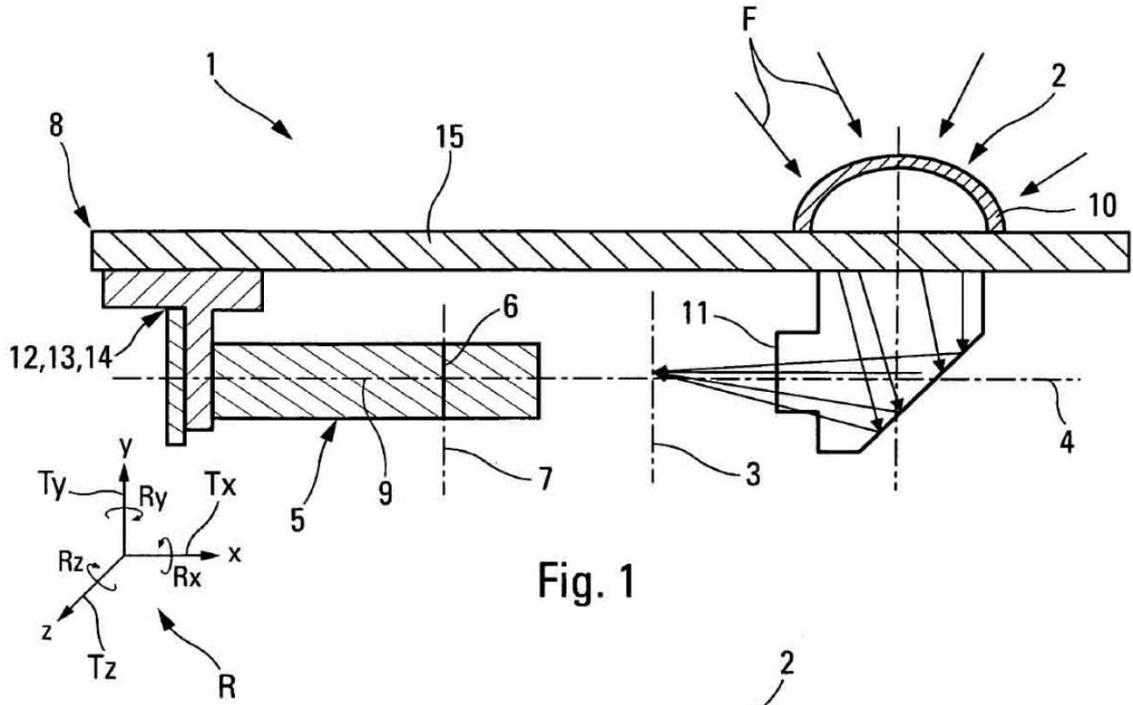


Fig. 1

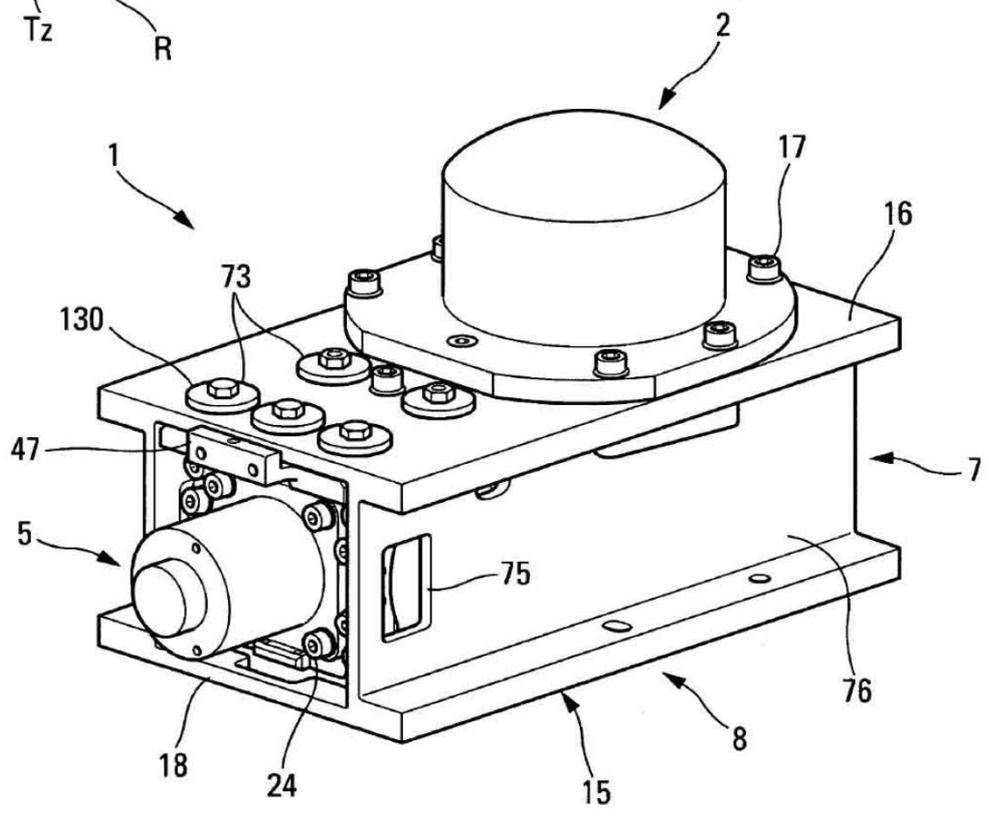


Fig. 2

