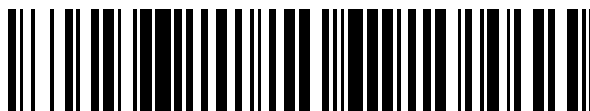


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 598**

51 Int. Cl.:

B64G 1/22 (2006.01)
B64G 1/66 (2006.01)
B64G 4/00 (2006.01)
F16M 11/12 (2006.01)
H01Q 1/12 (2006.01)
H01Q 3/08 (2006.01)
F16M 11/18 (2006.01)
B64G 1/10 (2006.01)
F16M 11/04 (2006.01)
F16M 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2021 PCT/FR2021/050813**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2021 WO21234246**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2021 E 21731248 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2022 EP 3947158**

54 Título: **Dispositivo de despliegue y de orientación de un equipo transportado por una nave espacial**

30 Prioridad:

19.05.2020 FR 2004989

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2022

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE SAS (100.0%)
31 Rue des Cosmonautes, ZI du PALAYS
31402 Toulouse Cedex 4, FR**

72 Inventor/es:

**TAJAN, FLORENT y
PUPILLE, GILLES**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 914 598 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 despliegue y de orientación de un equipo transportado por una nave espacial

5 Sector de la técnica

La presente solicitud se refiere a un dispositivo de despliegue y orientación de equipos, siendo el dispositivo solidario con una nave espacial tal como un satélite o una sonda espacial. La solicitud se aplica, por ejemplo, al despliegue y orientación de instrumentos ópticos tales como telescopios.

10

Estado de la técnica

En las misiones espaciales, se desea poder orientar un equipo a bordo de una nave espacial para ponerlo en condiciones de funcionamiento. Por ejemplo, para las misiones de observación, se quiere permitir que un instrumento óptico se oriente hacia un objetivo desde una nave espacial, ya esté el objetivo en la Tierra o en el espacio. También es posible que sea necesario orientar otros tipos de equipos, tales como antenas, reflectores, propulsores, etc. Para ello, es necesario utilizar un mecanismo de orientación que permita al menos dos grados de libertad de rotación.

15

20

En particular, se conoce montar equipos sobre un soporte orientable. En este caso, puede ser ventajoso que el soporte móvil presente un tercer grado de libertad de traslación, para permitir, por un lado, llevar al equipo a una posición que se encuentre más allá del campo de desplazamiento operativo, con el fin de cerrarlo en el lanzamiento, pero por otro lado para permitir más libertad en los movimientos del equipo. En cuanto a la cinemática, un tercer grado de libertad puede permitir dotar al equipo de una trayectoria que le impida colisionar con otros componentes de la nave espacial. En términos de dinámica, un tercer grado de libertad puede permitir desplazar el centro de rotación del equipo y controlar mejor los problemas de inercia que presentan los accionadores.

25

De este modo, a partir del documento EP 3 213 999 se conoce un dispositivo de despliegue y orientación de un instrumento óptico tal como un telescopio, que comprende una plataforma móvil sobre la que se monta el instrumento, y un conjunto de accionadores que conectan la plataforma móvil a un armazón del satélite, utilizándose los accionadores para desplegar la plataforma desde una posición cerrada y para orientarla.

30

Todos los accionadores están formados por un mandril conectado a un elemento lineal ensamblado a la plataforma, y el ajuste de la posición de la plataforma se realiza ajustando para cada accionador la longitud del elemento lineal, desenrollándolo o enrollándolo sobre el mandril correspondiente.

35

Sin embargo, este dispositivo presenta diversos inconvenientes relacionados con la estructura de los accionadores. En primer lugar, los elementos lineales, debido a su geometría, no pueden presentar la rigidez suficiente para permitir el despliegue y orientación de cargas pesadas o instrumentos macizos. Además, incluso diseñando elementos lineales rígidos, es difícil enrollarlos sobre los mandriles y es necesario utilizar mandriles que presenten un radio relativamente grande, lo que aumenta el volumen ocupado del dispositivo y reduce su precisión. El documento FR2672836 da a conocer un dispositivo de despliegue similar.

40

Por tanto, es necesario mejorar la situación.

45

Objeto de la invención

En vista de lo anterior, el objetivo de la invención es proponer un dispositivo de despliegue y orientación de equipos que puedan presentar una masa más elevada, y que permita una mayor precisión en comparación con la técnica anterior.

50

Otro objetivo de la invención es proponer un dispositivo que presente una buena resistencia a los esfuerzos generados durante el lanzamiento de la nave espacial que transporta el dispositivo y el equipo.

55

En este sentido, el objeto de la presente solicitud es un dispositivo de despliegue y orientación de equipos, que comprende:

- una plataforma móvil de recepción de equipos,

60

- un soporte solidario con una pared de una nave espacial, y

- tres accionadores lineales idénticos que conectan el soporte a la plataforma móvil, estando los accionadores adaptados para desplazar la plataforma móvil en traslación según un eje y para orientar la plataforma móvil en rotación alrededor de dos ejes,

65

caracterizado porque cada accionador lineal comprende:

ES 2 914 598 T3

- una primera parte conectada a la plataforma móvil por una conexión cardán,
- 5 - una segunda parte conectada al soporte por una conexión de pivote,
- un motor, y
- una conexión de tornillo-tuerca que conecta las partes primera y segunda en conjunto,
- 10 estando la conexión cardán de cada accionador adaptada para impedir la rotación en el eje de la conexión de tornillo-tuerca, de modo que el accionamiento en rotación del tornillo o de la tuerca por el motor acciona una traslación entre las partes primera y segunda.
- 15 Ventajosamente, pero de manera opcional, el dispositivo de despliegue y orientación comprende además al menos una de las siguientes características.
- 20 En una realización, los accionadores lineales están adaptados para desplazar la plataforma móvil de recepción de equipos entre una posición cerrada y al menos una posición operativa, y el soporte y la plataforma móvil están conformados para que en la posición cerrada, la plataforma móvil se apoye contra el soporte por tres puntos de apoyo adyacentes respectivamente a cada accionador lineal.
- 25 En una realización, la plataforma móvil y el soporte están conformados para establecer, en la posición cerrada, tres conexiones de tipo esfera-conducto entre la plataforma móvil y el soporte, no siendo los ejes de las conexiones esfera-conducto paralelos uno con respecto a otro.
- 30 En una realización, las tres conexiones esfera-conducto están uniformemente distribuidas sobre un círculo, extendiéndose los ejes de los conductos radialmente con respecto al círculo.
- 35 En una realización, el dispositivo de despliegue y orientación comprende además un dispositivo de mantenimiento de lanzamiento adaptado para mantener, en la posición cerrada, la plataforma móvil apoyada contra el soporte durante el lanzamiento de la nave espacial.
- 40 En una realización, el dispositivo de despliegue y orientación también está dimensionado para permitir, en la posición cerrada, una transmisión de esfuerzos más importantes por los puntos de apoyo que por los accionadores lineales.
- 45 En una realización, cada conexión cardán comprende al menos una lámina flexible adaptada para limitar los esfuerzos que pueden transmitirse de la plataforma al accionador lineal correspondiente.
- 50 En una realización, los accionadores están dispuestos en relación con el soporte y la plataforma de recepción de manera que cada uno del soporte y la plataforma son simétricos según una simetría central.
- 55 En una realización, cada conexión de tornillo-tuerca está formada por un tornillo de rodillos. El tornillo de rodillos puede entonces comprender un tornillo, que comprende un vástago y una varilla roscada, una tuerca roscada montada en la varilla roscada, y un manguito que se extiende alrededor del tornillo y la tuerca, y que aloja un lubricante, incluyendo el manguito:
 - una primera parte de manguito conectada a la tuerca y que cubre el extremo libre de la varilla roscada del tornillo, estando dicha primera parte de manguito cerrada en un extremo situado en el extremo libre de la varilla roscada,
 - una segunda parte fija de manguito que cubre el vástago del tornillo,
 - una tercera parte de manguito montada de manera deslizante en la segunda parte, y
 - 60 - una cuarta parte de manguito conectada a la tuerca, y que se extiende desde la tuerca hacia el vástago del tornillo para cubrir parcialmente la tercera parte,en el que las partes de manguito tercera y cuarta están conformadas para evitar el escape de lubricante del manguito.
- 65 Otro objeto se refiere a un procedimiento de despliegue de un dispositivo según la descripción anterior, estando el dispositivo montado en un satélite, y encontrándose inicialmente en una posición cerrada en la que la plataforma móvil está apoyada contra el soporte, comprendiendo el procedimiento el control de cada accionador lineal para alejar la plataforma móvil del soporte por traslación, y el control de cada accionador para orientar la plataforma según al menos una dirección predeterminada.

Otro objeto se refiere a un producto de programa informático, que comprende instrucciones de código para implementar el procedimiento según la descripción anterior, cuando se implementa por un ordenador.

5 El dispositivo propuesto permite alcanzar los objetivos anteriormente expuestos mediante accionadores lineales que comprenden una conexión de tornillo-tuerca y dos partes conectadas respectivamente a una plataforma de recepción del instrumento al que va a apuntarse y a un soporte de la nave espacial. La conexión de tornillo-tuerca permite obtener una muy buena precisión en la colocación y orientación del equipo debido a la alta relación de reducción que puede obtenerse entre la rotación del motor y la traslación del accionador.

10 El dispositivo también presenta una buena resistencia al lanzamiento ya que permite llevar la plataforma de recepción del instrumento que va a apuntarse a una posición cerrada, en la que para cada accionador se establece un punto de apoyo adicional y cercano al accionador entre la plataforma y el soporte, lo que permite una transmisión de esfuerzos entre la plataforma y el soporte por este punto de apoyo y no por el accionador. También se introducen flexibilidades en los accionadores para garantizar que los esfuerzos relacionados con el lanzamiento pasen por los puntos de apoyo adicionales y no por los accionadores.

Descripción de las figuras

20 Otras características, detalles y ventajas resultarán evidentes tras la lectura de la descripción detallada a continuación, y tras analizar los dibujos adjuntos, en los que:

Figura 1a

25 [La figura 1a] representa un dispositivo de despliegue y orientación según una realización, en una configuración operativa.

Figura 1b

30 [La figura 1b] representa un dispositivo de despliegue y orientación según una realización, en una configuración cerrada.

Figura 2

35 [La figura 2] es un diagrama cinemático del dispositivo de despliegue y orientación según una realización.

Figura 3

40 [La figura 3] representa un ejemplo de conexión de tornillo-tuerca de un accionador lineal del dispositivo de despliegue y orientación.

Figura 4

45 [La figura 4] representa un ejemplo de una conexión cardán utilizada en un dispositivo de despliegue y orientación según una realización.

Figura 5

50 [La figura 5] representa un ejemplo de realización de una conexión de esfera en V utilizada en un dispositivo de despliegue y orientación según una realización.

Figura 6^a

55 [La figura 6a] representa un ejemplo de un tornillo de rodillos utilizado en un dispositivo de despliegue y orientación según una realización.

Figura 6b

60 [La figura 6b] es una vista ampliada del tornillo de rodillos representado en la figura 6a.

Descripción detallada de la invención

65 Con referencia a las figuras 1a y 1b, se ha representado un ejemplo del dispositivo 1 de despliegue y orientación de equipos (no representado). Los equipos pueden ser un instrumento óptico, por ejemplo un telescopio. También puede tratarse de un puntero láser. Como variante, los equipos pueden ser cualquier otra carga que transporte una nave espacial y que convenga poder orientar, tal como por ejemplo una antena, un reflector, un propulsor, etc.

El dispositivo 1 está adaptado para montarse de manera fija en una nave espacial (no representada) tal como un satélite. Comprende a este respecto un soporte 10 solidario con una pared de la nave espacial. En una realización, el soporte 10 del dispositivo 1 puede incluso estar integrado en una pared de la nave espacial, es decir, formar parte de una pared de la nave espacial.

El dispositivo 1 también comprende una plataforma 20 de recepción del instrumento, sobre la que se montan los equipos de manera fija. Esta plataforma 20 es móvil con respecto a la nave espacial, y con respecto al soporte 10, según tres grados de libertad, que comprenden un grado de traslación y dos grados de rotación, según ejes de rotación preferiblemente perpendiculares a la dirección de traslación. Por ejemplo, la dirección de traslación puede ser perpendicular al plano del soporte 10, y los ejes de rotación pueden ser perpendiculares entre sí.

Para poner en movimiento la plataforma 20 según estos grados de libertad, el dispositivo 1 comprende tres accionadores 30 idénticos, que conectan el soporte 10 a la plataforma 20. El hecho de que los accionadores sean idénticos hace que el diseño y la fabricación sean más sencillos y por tanto menos costosos, y también facilita el control de la posición de la plataforma.

Cada accionador 30 es lineal, es decir, está adaptado para generar un movimiento de traslación.

Más específicamente, y con referencia a las figuras 1a a 3, cada accionador 30 comprende:

- una primera parte 31 conectada a la plataforma 20 por una conexión 310 cardán, es decir, una conexión según dos ejes de rotación sustancialmente perpendiculares entre sí.

- una segunda parte 32 conectada al soporte 10 por una conexión 320 de pivote,

- un motor 33, y

- una conexión 34 de tipo tornillo-tuerca, que conecta entre sí la primera parte 31 y la segunda parte 32.

La conexión 34 de tornillo-tuerca comprende un tornillo 35 roscado y una tuerca 36 roscada montada en el tornillo. La primera parte 31 de cada accionador es solidaria con la tuerca 36 roscada y la segunda parte 32 es solidaria con el tornillo 35.

Además, la conexión 310 cardán está adaptada para evitar una rotación de la primera parte 31 en el eje del accionador 30 lineal, es decir, en el eje de la conexión de tornillo-tuerca. Cada conexión 310 cardán comprende una primera pieza 311 solidaria con la tuerca, una pieza 312 intermedia montada en rotación con respecto a la primera pieza alrededor de un primer eje respectivo, un ejemplo de lo cual se indica como X-X en las figuras 2 y 3, y una tercera pieza 313 solidaria con la plataforma, y montada en rotación con respecto a la pieza intermedia alrededor de un segundo eje respectivo, perpendicular al primero, y un ejemplo de lo cual se indica como Y-Y en la figura 2. En un ejemplo de realización, los ejes de rotación de la conexión cardán son ventajosamente perpendiculares al eje de la conexión de tornillo-tuerca. El bloqueo de esta rotación permite evitar la rotación de la tuerca con respecto al tornillo. De este modo, el motor 33 que acciona el tornillo en rotación, provoca, mediante este bloqueo en rotación de la tuerca, la traslación de la segunda parte 32 con respecto a la primera 31.

Por tanto, es posible controlar la plataforma en traslación, mediante una traslación idéntica y simultánea de los tres accionadores 30, o bien orientar la plataforma, controlando individualmente cada accionador para obtener la orientación deseada, como en la posición representada en la figura 1a. Esta orientación variable de la plataforma 20 es posible gracias a las conexiones cardán en el lado de la plataforma y las conexiones de pivote en el lado del soporte. En realizaciones, la conexión de tornillo-tuerca puede estar formada por un tornillo de bolas o por un tornillo de rodillos. El hecho de utilizar este tipo de estructura de conexiones tornillo-tuerca permite realizar únicamente transmisiones de movimiento por rotación y no por traslación en el dispositivo. De hecho, en el espacio, las conexiones deslizantes no se recomiendan porque presentan dificultades para controlar la fricción y las holguras, así como dificultades para confinar el lubricante, lo que limita la vida útil de los mecanismos y reduce el rendimiento en cuanto a precisión o estabilidad.

En una realización ventajosa, las conexiones de tornillo-tuerca de los tres accionadores lineales están formadas por tornillos de rodillos, que permiten obtener un paso más fino que los tornillos de bolas, y por tanto un control más preciso.

En este caso, con referencia a las figuras 6a y 6b, el tornillo de rodillos comprende el tornillo 35, que comprende un vástago 350 y una varilla 351 roscada, una tuerca 36 roscada montada en la varilla roscada, comprendiendo la tuerca 36 roscada una pluralidad de rodillos 360 distribuidos alrededor del tornillo. El tornillo de rodillos está lubricado, normalmente con grasa o aceite. Sin embargo, dado que el dispositivo 1 va a utilizarse en el espacio, es necesario evitar la vaporización del lubricante, para que la lubricación se mantenga durante toda la vida útil del dispositivo, y también para evitar la posible contaminación de otros dispositivos o instrumentos ubicados en las

inmediaciones del mismo. Para ello, el tornillo de rodillos comprende un manguito 37 que se extiende alrededor del tornillo 35 y la tuerca 36, y que comprende diversas partes dispuestas unas con respecto a otras para limitar el escape de las moléculas de lubricante vaporizadas al mismo tiempo que permite el desplazamiento relativo de la segunda parte del accionador con respecto a la primera.

5

De este modo, en una realización, el manguito 37 comprende:

- una primera parte 370, conectada a la tuerca y que cubre el extremo libre de la varilla 351 roscada del tornillo, estando esta primera parte cerrada en un extremo situado en el lado del extremo libre de la varilla roscada,

10

- una segunda parte 371 fija, que cubre el vástago 350 del tornillo,

- una tercera parte 372 montada de manera deslizante en la segunda parte, y

15

- una cuarta parte 373 conectada a la tuerca, que se extiende desde la tuerca hacia el vástago del tornillo para cubrir parcialmente la tercera parte, y

las partes tercera y cuarta de los manguitos están conformadas para retener el lubricante en el manguito, y particularmente entre la cuarta parte 373 del manguito y la varilla roscada del tornillo. En particular, las partes tercera y cuarta del manguito forman un deflector que limita el escape de lubricante. Para ello, la tercera parte 372 del manguito comprende, en su extremo más cercano a la tuerca, un reborde 374 periférico que se extiende radialmente hacia el exterior. La cuarta parte 373 del manguito está dimensionada para presentar un diámetro interno correspondiente al diámetro externo del extremo de la tercera parte a nivel de su reborde periférico, y comprende en su extremo más próximo al vástago del tornillo, un reborde 375 periférico que se extiende radialmente hacia el interior, de modo que el diámetro interno de esta parte a nivel del reborde periférico corresponde al diámetro externo de la tercera parte, considerándose este diámetro externo que se encuentra más allá del reborde 374 periférico de mayor diámetro. Los dos rebordes 374, 375 forman de este modo obstáculos para el escape del lubricante, además de formar un tope de desplazamiento que permite mantener un solapamiento entre las partes tercera y cuarta. Además, el manguito puede comprender un resorte 376 que se extiende entre las partes tercera y cuarta, y en particular entre los extremos de estas partes, estando cada uno situado en el lado del vástago del tornillo, permitiendo el resorte ejercer un esfuerzo que tiende a alejar estas dos partes una con respecto a la otra. Esto permite tanto obligar a la tercera parte 373 a permanecer superpuesta a la primera 371, como también acercar los rebordes periféricos de las partes tercera y cuarta para reducir la longitud del deflector formado por estos rebordes y por tanto limitar adicionalmente los riesgos de escape de lubricante.

35

Volviendo a las figuras 1a, 1b y 2, en una realización, los accionadores están dispuestos, en relación con el soporte 10 y la plataforma 20, de modo que el soporte 10 y la plataforma 20 sean simétricos cada uno según una simetría central, con el fin de facilitar el control de los accionadores.

40

Por ejemplo, en el lado del soporte 10, los accionadores están dispuestos de manera que sus bases, es decir, el extremo de la segunda parte 32 situado a nivel de la conexión 320 de pivote, se distribuyan uniformemente en un círculo que pasa por el eje de cada accionador, siendo preferiblemente el eje de la conexión 320 de pivote de cada accionador tangente al círculo.

45

En el lado de la plataforma 20, las piezas 313 de cada conexión 310 cardán unidas a la plataforma están preferiblemente distribuidas uniformemente sobre un círculo, siendo los ejes de rotación de cada pieza 313 con respecto a la pieza 312 intermedia de la conexión cardán radiales con respecto al círculo.

50

Los accionadores 30 están adaptados, por tanto, para desplazar la plataforma 20 con respecto al soporte. En particular, los accionadores 30 están dispuestos para desplazar la plataforma 20 desde y hacia una posición cerrada, representada en la figura 1b, en la que la plataforma 20 descansa contra el soporte 10. En este sentido, el soporte está conformado para permitir el apoyo de la plataforma contra el mismo cuando la plataforma está en la posición cerrada. Puede comprender en particular, tal como se representa en el ejemplo de la figura 1, patas 11 de apoyo que sobresalen con respecto a la pared de la nave espacial sobre la que está montado el dispositivo 1. En una realización, el soporte 10 está conformado para presentar tres puntos de soporte, normalmente formados por tres patas 11 de soporte en saliente, siendo los tres puntos de apoyo adyacentes con respecto a cada accionador 30 lineal. Los puntos de apoyo están dimensionados para soportar el peso de la plataforma y el equipo montado sobre la misma.

55

60

Además, el soporte 10 y la plataforma 20 están conformados para poder bloquear los tres grados de libertad de la plataforma en posición cerrada. Según un modo de realización, el soporte 10 y la plataforma 20 están conformados para establecer, en la posición cerrada, tres conexiones del tipo esfera-conducto o esfera 40 en V, representadas en la figura 5. Una conexión 40 de tipo esfera-conducto es una conexión obtenida por el contacto de una esfera o un elemento que presenta un contorno 41 localmente esférico, formado por ejemplo por una superficie de la plataforma 20 o un elemento unido a la misma, en un conducto 42, formado por ejemplo en una pata 11 del soporte, y que forma dos puntos de contacto. Una conexión esfera-conducto permite una traslación según un eje del conducto, y

65

una rotación según tres ejes, bloqueando de este modo una traslación según dos ejes perpendiculares a los del conducto. Por tanto, los ejes de las conexiones de esfera-conducto no son paralelos. Por ejemplo, estando las tres conexiones de esfera-conducto distribuidas de manera uniforme según un círculo, por ejemplo, un círculo que pasa por los centros de las esferas 41, los ejes de las conexiones pueden ser radiales con respecto a este círculo. Esta triple conexión forma una conexión empotrada que permite inmovilizar la plataforma con respecto al soporte. El hecho de recurrir a tres conexiones del tipo esfera-conducto permite conseguir este resultado utilizando conexiones mecánicas idénticas, lo que hace que el dispositivo sea industrialmente más sencillo y menos costoso de fabricar.

El dispositivo de despliegue y orientación comprende ventajosamente un dispositivo de mantenimiento de lanzamiento adaptado para aplicar una precarga sobre la plataforma 20 hacia el soporte 10, cuando la plataforma está en la posición cerrada para el lanzamiento, para mantener la forma de la plataforma presionada contra el soporte a pesar de los esfuerzos y vibraciones inducidas por el lanzamiento. Por ejemplo, según un diseño conocido por el experto en la técnica, el dispositivo de mantenimiento para el lanzamiento puede comprender uno o diversos cables fusibles que inicialmente mantienen la plataforma apoyada contra el soporte, quemándose el cable una vez que el dispositivo está en órbita, para liberar la plataforma.

Además, la conexión de empotrado formada entre la plataforma y el soporte crea grados de hiperestatismo a nivel del dispositivo global. Para limitar al máximo las tensiones inducidas por este hiperestatismo, los puntos de apoyo entre el soporte y la plataforma se colocan lo más cerca posible de los accionadores lineales.

Además, todo el dispositivo está dimensionado para permitir que, en la posición cerrada, los esfuerzos, y en particular los esfuerzos inducidos durante el lanzamiento, pasen por los puntos de apoyo en lugar de por los accionadores 30 lineales, o dicho de otro modo, que los esfuerzos que pasan por los puntos de apoyo durante el lanzamiento sean más importantes que los que pasan por los accionadores. En este sentido, los puntos de apoyo están dimensionados para poder resistir estos esfuerzos. Además, los accionadores lineales están adaptados para reducir los esfuerzos que pueden transmitir, mediante la inserción de elementos flexibles en los mismos. Con referencia a la figura 4, cada conexión 310 de tipo cardán entre un accionador lineal y la plataforma puede comprender láminas 314 flexibles destinadas a reducir los esfuerzos transmisibles a nivel de esta conexión, y en particular los esfuerzos en el eje del accionador. Además, el tornillo 35 roscado de la conexión 34 de tornillo-tuerca de cada accionador 30 también puede dimensionarse para reducir los esfuerzos que puede transmitir, y en particular los esfuerzos transversales al eje del accionador, presentando una relación de longitud con respecto a diámetro suficientemente elevada, que debe determinarse caso por caso por el experto en la técnica en función de la masa del equipo al que se apunta, los esfuerzos admisibles por el tornillo, etc. No obstante, se entiende que las flexibilidades inducidas deben, sin embargo, limitarse para mantener una buena precisión de posicionamiento de la plataforma en órbita, repercutiendo esta precisión directamente en la precisión de posicionamiento del equipo montado en la plataforma y, en caso de que se trate de un instrumento óptico, en su nitidez. Por tanto, el experto en la técnica debe dimensionar el dispositivo de manera que se establezca un compromiso entre la flexibilidad de los accionadores lineales que permita dirigir los esfuerzos del lanzamiento hacia los puntos de apoyo en la posición cerrada, y una rigidez suficiente que permita un guiado preciso de la plataforma.

El dispositivo 1 de despliegue y orientación permite, por tanto, gracias al mecanismo descrito anteriormente, tanto orientar el equipo con precisión y según procedimientos de control que pueden simplificarse por una simetría del dispositivo y la naturaleza idéntica de los accionadores, como también devolver la plataforma y el equipo a una posición cerrada en la que puede garantizarse el mantenimiento de lanzamiento. Como resultado, se garantiza la resistencia a los esfuerzos generados por el lanzamiento sin necesidad de sobredimensionar los accionadores o las articulaciones o precargarlos, lo que aumentaría la masa y el coste del equipo.

En una realización, el dispositivo está por tanto montado inicialmente en la posición cerrada, manteniéndose la plataforma móvil apoyada contra el soporte por medio de un dispositivo de mantenimiento de lanzamiento. Una vez realizado el lanzamiento, la plataforma se libera y los accionadores lineales pueden ser controlados para en primer lugar alejar la plataforma del soporte por medio de una traslación, por ejemplo perpendicular al plano del soporte, luego para orientar la plataforma y, por tanto, el equipo según al menos una dirección predeterminada.

El dispositivo puede comprender una tarjeta de control electrónico que integra un elemento de cálculo y una memoria que almacena las instrucciones necesarias para controlar los accionadores para ejecutar una serie de movimientos predefinidos. Como variante, el dispositivo puede comprender una interfaz de comunicación remota que permite recibir instrucciones de control transmitidas desde una estación terrestre.

Lista de referencias:

1: dispositivo de despliegue y orientación

10: soporte

11: patas de apoyo

ES 2 914 598 T3

	20: plataforma móvil
	30: accionador lineal
5	31: primera parte del accionador
	310: conexión cardán
10	311: pieza de la conexión solidaria con la tuerca
	312: pieza intermedia de la conexión
	313: pieza de la conexión solidaria con la plataforma
15	314: láminas flexibles
	32: segunda parte del accionador
20	320: conexión de pivote
	33: motor
	34: conexión de tornillo-tuerca
25	35: tornillo roscado
	350: vástago
30	351: varilla roscada
	36: tuerca roscada
	360: rodillos
35	37: manguito
	370: primera parte del manguito
40	371: segunda parte del manguito
	372: tercera parte del manguito
	373: cuarta parte del manguito
45	374: reborde periférico de la tercera parte
	375: reborde periférico de la cuarta parte
50	376: resorte
	40: conexión de esfera-conducto
	41: superficie esférica
55	42: conducto
	X-X: eje de rotación entre las piezas primera y segunda de una conexión cardán
60	Y-Y: eje de rotación entre las piezas segunda y tercera de una conexión cardán

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de despliegue y orientación de equipos, que comprende:

- 5 - una plataforma (20) móvil de recepción de equipos,
 - un soporte (10) solidario con una pared de una nave espacial, y
 - tres accionadores (30) lineales idénticos que conectan el soporte a la plataforma móvil,
 10 estando los accionadores (30) adaptados para desplazar la plataforma móvil en traslación según un eje y para orientar la plataforma móvil en rotación alrededor de dos ejes,
 caracterizado porque cada accionador (30) lineal comprende:
 15 - una primera parte (31) conectada a la plataforma (20) móvil por una conexión (310) cardán,
 - una segunda parte (32) conectada al soporte por una conexión (320) de pivote,
 20 - un motor (33), y
 - una conexión (34) de tornillo-tuerca que conecta la primera parte (31) y la segunda parte (32) entre sí,
 estando la conexión (310) cardán de cada accionador adaptada para evitar una rotación en el eje de la conexión (34)
 25 de tornillo-tuerca de manera que el accionamiento en rotación del tornillo o la tuerca por el motor acciona una traslación entre la primera parte (31) y la segunda parte (32).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que los accionadores (30) lineales están adaptados para desplazar la
 30 plataforma (20) móvil de recepción de equipos entre una posición cerrada y al menos una posición operativa, y el soporte (10) y plataforma (20) móvil están diseñados para que, en la posición cerrada, la plataforma móvil se apoye contra el soporte por tres puntos de apoyo adyacentes respectivamente a cada accionador lineal.

3. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que la plataforma (20) móvil y el soporte (10) están conformados
 35 para establecer, en la posición cerrada, tres conexiones (40) de tipo esfera-conducto entre la plataforma (20) móvil y el soporte (10), siendo los ejes de las conexiones (40) de esfera-conducto no paralelos uno con respecto a otro.

4. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que las conexiones (40) de esfera-conducto están distribuidas
 uniformemente sobre un círculo, extendiéndose los ejes de los conductos (42) radialmente con respecto al círculo.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende además un dispositivo de mantenimiento del
 40 lanzamiento adaptado para mantener, en la posición cerrada, la plataforma móvil apoyada contra el soporte durante el lanzamiento de la nave espacial.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 5, estando el dispositivo (1) dimensionado además para permitir,
 45 en la posición cerrada, una transmisión de esfuerzos más importante por los puntos de apoyo que por los accionadores (30) lineales.

7. Dispositivo (1) según la reivindicación anterior, en el que cada conexión (310) cardán comprende al menos una
 50 lámina (314) flexible adaptada para limitar los esfuerzos que pueden transmitirse de la plataforma (20) al accionador lineal correspondiente.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los accionadores (30) están dispuestos con
 55 respecto al soporte (10) y a la plataforma (20) de recepción de manera que cada uno del soporte (10) y la plataforma (20) son simétricos según una simetría central.

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada conexión (34) de tornillo-tuerca está
 formada por un tornillo de rodillos.

10. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que el tornillo de rodillos comprende un tornillo (35), que
 60 comprende un vástago (350) y una varilla (351) roscada, una tuerca (36) roscada montada en la varilla roscada y un manguito (37) que se extiende alrededor del tornillo (35) y la tuerca (36), y que aloja un lubricante, comprendiendo el manguito:

- 65 - una primera parte (370) de manguito conectada a la tuerca (36) y que cubre el extremo libre de la varilla roscada del tornillo, estando dicha primera parte de manguito cerrada en un extremo situado en el extremo libre de la varilla roscada,

- una segunda parte (371) fija de manguito que cubre el vástago del tornillo,

5

- una tercera parte (372) de manguito montada de manera deslizante en la segunda parte (371), y

- una cuarta parte (373) de manguito conectada a la tuerca, y que se extiende desde la tuerca (36) hacia el vástago del tornillo para cubrir parcialmente la tercera parte (372),

10

en el que las partes (372), (373) de manguito tercera y cuarta están conformadas para evitar que el lubricante se escape del manguito.

15

11. Procedimiento de despliegue de un dispositivo (1) según una de las reivindicaciones anteriores montado en un satélite, estando el dispositivo inicialmente en una posición cerrada en la que la plataforma (20) móvil está apoyada contra el soporte (10),

comprendiendo el procedimiento el control de cada accionador (30) lineal para alejar la plataforma móvil del soporte por traslación, y el control de cada accionador para orientar la plataforma según al menos una dirección predeterminada.

20

12. Producto de programa informático, que comprende instrucciones de código para implementar el procedimiento según la reivindicación anterior, cuando se implementa por un ordenador.

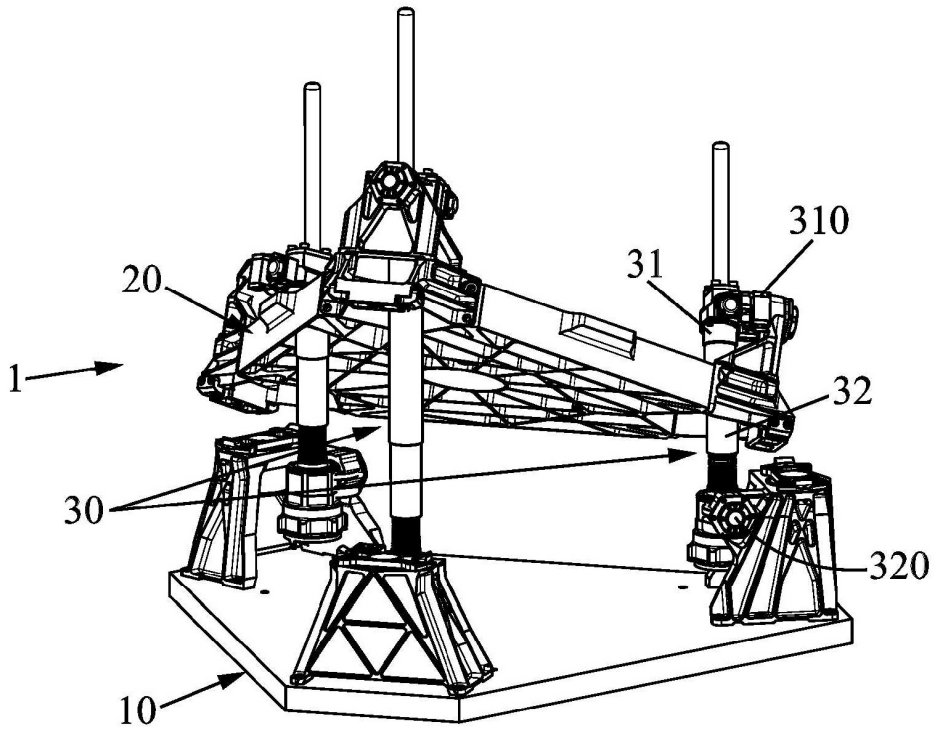


FIG. 1a

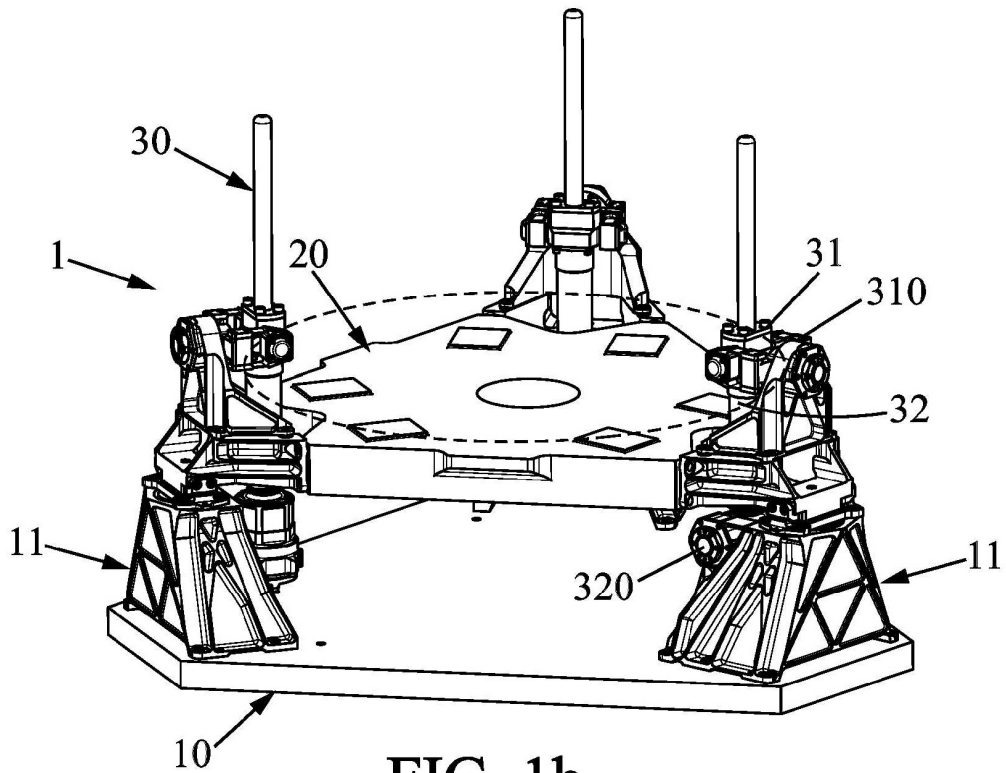


FIG. 1b

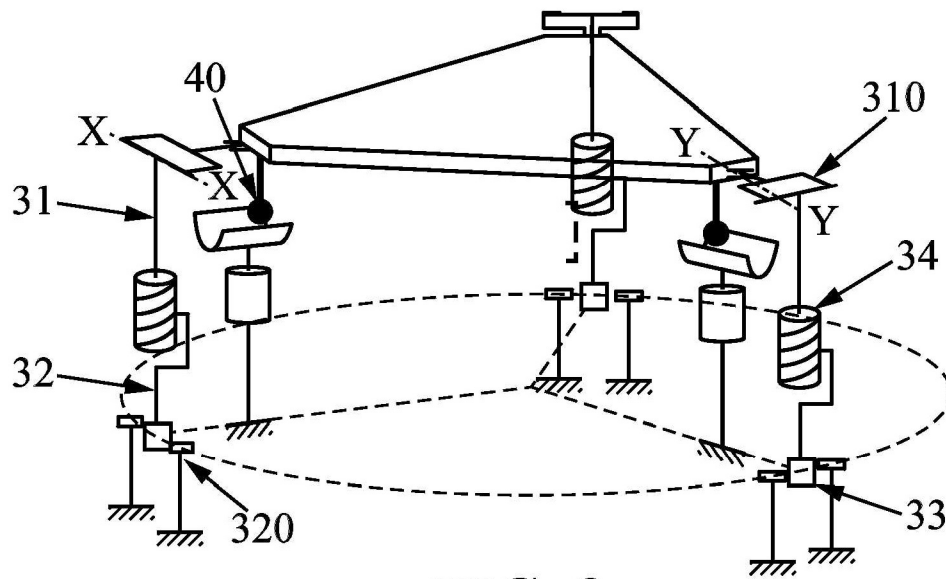


FIG. 2

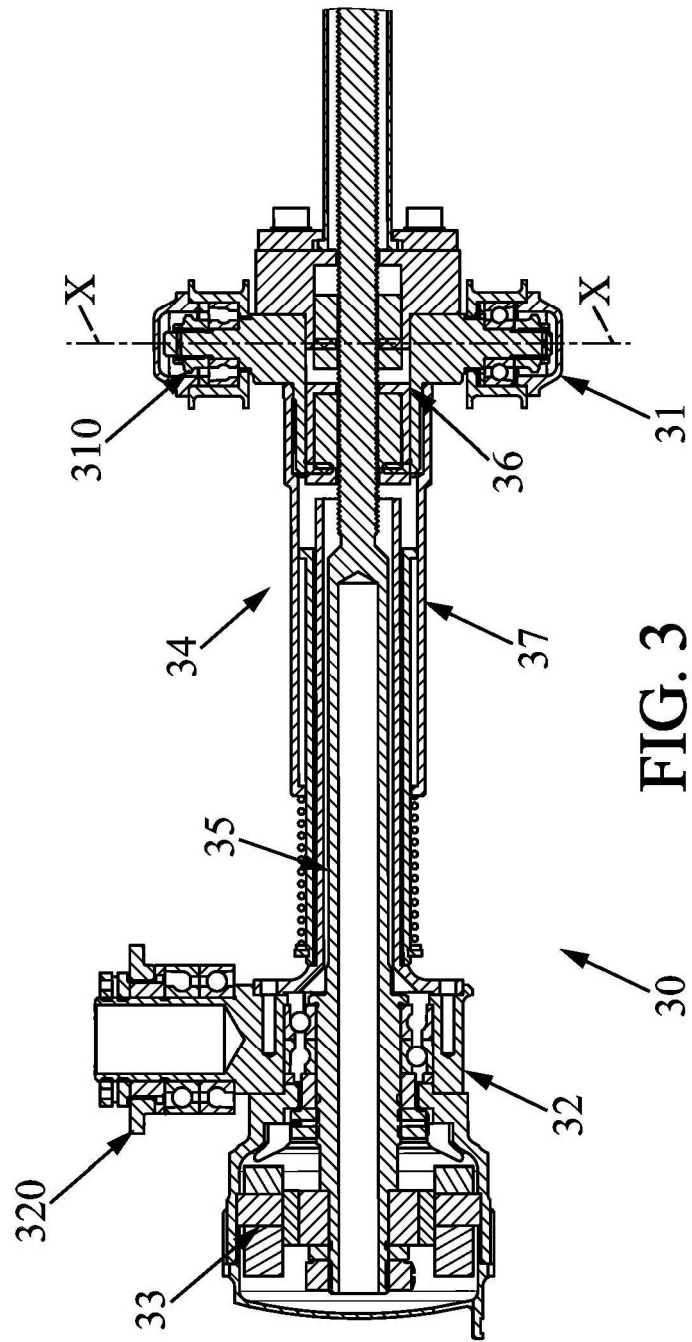


FIG. 3

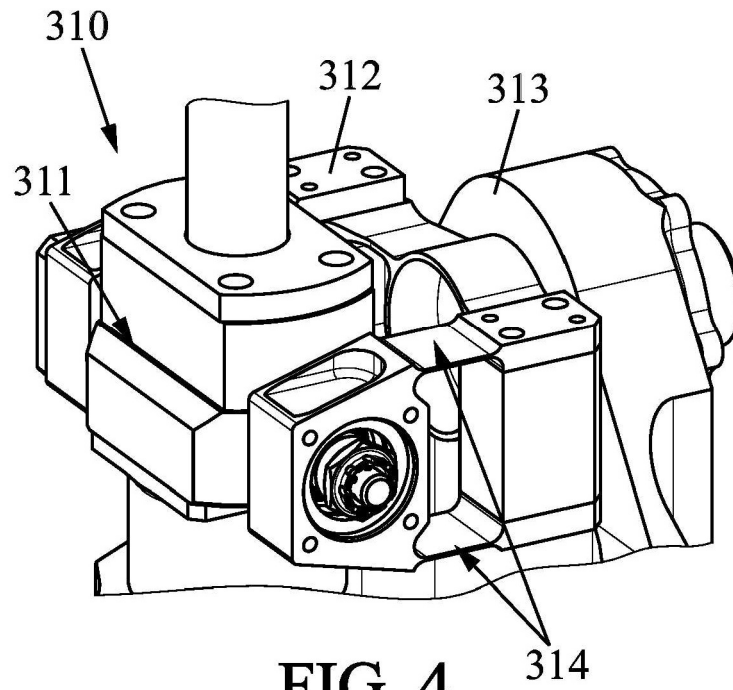


FIG. 4

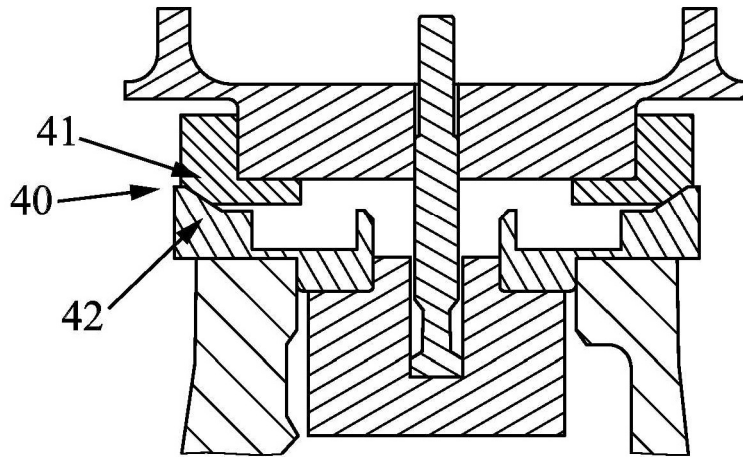


FIG. 5

