

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 663**

51 Int. Cl.:

G02B 7/182 (2006.01)

G02B 26/10 (2006.01)

H02K 37/00 (2006.01)

H02K 16/02 (2006.01)

H02K 17/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2018 E 18200809 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3470904**

54 Título: **Dispositivo con doble accionamiento para barrido secuencial y procedimiento asociado**

30 Prioridad:

16.10.2017 FR 1701073

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

14.07.2020

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
TOUR CARPE DIEM, Place des Corolles,
Esplanade Nord
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**VEZAIN, STÉPHANE;
CHASSOULIER, DAMIEN;
STANEK, DIDIER y
GUERCIO, NICOLA**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 773 663 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 con doble accionamiento para barrido secuencial y procedimiento asociado

5 La invención se refiere a un dispositivo con doble impulso para barrido secuencial y un procedimiento de doble impulso para barrido secuencial. La invención se puede aplicar al campo espacial, pero encuentra aplicación en otros campos diferentes tales como la observación o la situación de un instrumento cualquiera con respecto a otro. Se tomará como ejemplo una aplicación espacial de la invención.

10 Durante ciertas misiones espaciales, es necesario poder dar a un instrumento óptico, por ejemplo, un espejo, posiciones sucesivas precisas y rápidas. Este es en concreto el caso de los mecanismos de exploración rotativa a los que se pide que se detengan en posiciones dadas sucesivas. Por ejemplo, se puede exigir a un espejo que asuma 49 posiciones sucesivas, separadas 0,69°, con un intervalo de tiempo de 15 a 20 ms entre cada posición. El espejo debe alcanzar a continuación una posición de calibración, que se mantiene en pausa durante un cierto período, por ejemplo, 200 ms, después debe volver a la posición inicial del ciclo de exploración rotativa. La duración total del ciclo, así como los tiempos de pausa de calibración y de captura de imágenes están impuestos por especificaciones previamente definidas en función de la misión. Un sistema con doble barrido rotativo se describe en el documento US2013/088567A1.

15 Actualmente, la obtención de las posiciones sucesivas de los mecanismos de exploración rotativa se realiza mediante la generación de un par mediante un motor controlado por un codificador óptico preciso para llegar a cada paso.

20 El sistema debe estar gobernado en un circuito cerrado para satisfacer la necesidad de precisión. El inconveniente es que, en cada paso, una fuerte aceleración es necesaria y crea pares exportados en la plataforma. Estos pares pueden hacer que el instrumento óptico vibre, degradando así la precisión de la captura de imágenes, haciendo que el satélite detecte y también perturbe cualquier otro instrumento embarcado. Para eliminar la totalidad o parte de los pares exportados, es conocido añadir al mecanismo que realiza la función principal un mecanismo llamado de compensación, que tiene la misma inercia y el mismo motor y que estará controlado con el par opuesto. De esta forma, los pares se suman, la plataforma no resulta solicitada por las vibraciones (solo el residual entre el par generado por el mecanismo funcional y el generado por el mecanismo de compensación). El mecanismo de compensación tiene aproximadamente la misma masa y el mismo tamaño que el mecanismo funcional, lo que duplica la masa y el tamaño.

25 La invención pretende paliar todos o parte de los problemas mencionados anteriormente proponiendo un dispositivo que desacopla la función de rotación continua y la función de pausa gracias a un motor que impulsa el espejo en rotación a velocidad constante y un accionador que frena y ralentiza el espejo a medida que avanza el ciclo de la exploración rotativa. Esta solución permite obtener posiciones estables del instrumento óptico sin recurrir a un mecanismo de compensación.

30 Para este propósito, la invención tiene por objeto un dispositivo con doble impulso para barrido secuencial, que comprende:

- 35 - una parte móvil que comprende un armazón y un instrumento óptico situado sobre el armazón y móvil en rotación con respecto al armazón alrededor de un primer eje para ser inmovilizado en una pluralidad de posiciones sucesivas alrededor del primer eje,
- un motor configurado para hacer que la parte móvil sea móvil en rotación alrededor del primer eje en un primer sentido de rotación a velocidad constante,

40 la parte móvil comprende un primer accionador situado sobre el armazón y configurado para accionar el instrumento óptico en rotación alrededor del primer eje con respecto al armazón en el primer sentido de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas, y en un segundo sentido de rotación, opuesto al primer sentido de rotación, para ralentizar o inmovilizar el instrumento óptico en la posición sucesiva.

45 Ventajosamente, la parte móvil comprende además un dispositivo de contrainercia móvil en rotación con respecto al armazón alrededor del primer eje, un segundo accionador situado sobre el armazón configurado para accionar el dispositivo de contrainercia en rotación alrededor del primer eje con respecto al armazón en el primer o segundo sentido de rotación, inversamente al sentido de rotación del instrumento óptico.

Ventajosamente, el primer y el segundo accionadores están alineados.

Ventajosamente, el primer y el segundo accionadores son idénticos.

50 Ventajosamente, el primer y el segundo accionadores son accionadores piezoeléctricos.

Según otro modo de realización, la parte móvil comprende además un dispositivo de contrainercia móvil en rotación con respecto al armazón alrededor del primer eje, y el primer accionador está configurado para accionar el dispositivo de contrainercia en rotación alrededor del primer eje con respecto al armazón en el primer o segundo sentido de rotación, inversamente al sentido de rotación del instrumento óptico.

5 Ventajosamente, el primer accionador comprende un primer y un segundo extremos, estando el primer extremo conectado al dispositivo de contrainercia, estando el segundo extremo conectado al instrumento óptico, y el primer accionador comprende una interfaz mecánica central fijada al armazón, de modo que el primer extremo impulse en rotación alrededor del primer eje con respecto al armazón el dispositivo de contrainercia en un sentido inverso al sentido de rotación del instrumento óptico.

La invención también se refiere a equipo espacial que comprende dicho dispositivo con doble impulso para barrido secuencial.

10 La invención también se refiere a un procedimiento de doble impulso para barrido secuencial de un dispositivo que comprende una parte móvil que comprende un armazón y un instrumento óptico situado sobre el armazón y móvil en rotación con respecto al armazón alrededor de un primer eje para ser ralentizado o inmovilizado en una pluralidad de posiciones sucesivas alrededor del primer eje, un motor, comprendiendo la parte móvil un primer accionador, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

- Puesta en rotación a velocidad constante alrededor del primer eje de la parte móvil en un primer sentido de rotación por el motor,
- 15 - Accionamiento por el primer accionador del instrumento óptico en rotación alrededor del primer eje con respecto al armazón en un segundo sentido de rotación, opuesto al primer sentido de rotación, para ralentizar o inmovilizar el instrumento óptico en una primera posición entre la pluralidad de posiciones sucesivas.

20 Según un modo de realización, el procedimiento según la invención comprende además una etapa de accionamiento por el primer accionador del instrumento óptico en rotación alrededor del primer eje con respecto al armazón en el primer sentido de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas.

25 Ventajosamente, el procedimiento comprende, después de la etapa de accionamiento por el primer accionador del instrumento óptico en rotación alrededor del primer eje con respecto al armazón en el primer sentido de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas, la etapa de accionamiento por el primer accionador del instrumento óptico en rotación alrededor del primer eje con respecto al armazón en un segundo sentido de rotación, opuesto al primer sentido de rotación, para ralentizar o inmovilizar el instrumento óptico en una posición entre la pluralidad de posiciones sucesivas.

La invención se comprenderá mejor y otras ventajas surgirán con la lectura de la descripción detallada de un modo de realización dado a título de ejemplo, descripción ilustrada por el dibujo adjunto en el que:

- 30 - la figura 1 representa esquemáticamente el principio del dispositivo con doble impulso para barrido secuencial según la invención,
- la figura 2A representa esquemáticamente un primer modo de realización de un dispositivo con doble impulso según la invención,
- la figura 2B es una vista desde arriba del dispositivo presentado en la figura 2A,
- 35 - la figura 3A representa esquemáticamente otro modo de realización de un dispositivo con doble impulso según la invención,
- la figura 3B es una vista desde arriba del dispositivo presentado en la figura 3A,
- la figura 4A representa esquemáticamente otro modo de realización de un dispositivo con doble impulso según la invención,
- 40 - la figura 4B es una vista desde arriba del dispositivo presentado en la figura 4A,
- la figura 5 representa esquemáticamente un equipo espacial que comprende un dispositivo según la invención,
- la figura 6 representa las etapas de un procedimiento de barrido secuencial según la invención.

Para mayor claridad, los mismos elementos llevarán las mismas referencias en las diferentes figuras.

45 En la descripción de la presente solicitud, la invención se describe en el marco de una aplicación espacial. Como se ha mencionado anteriormente, la invención se puede aplicar a cualquier otro campo técnica que necesite la implementación de un dispositivo con doble impulso para barrido secuencial de un instrumento cualquiera.

50 La **figura 1** representa esquemáticamente el principio del dispositivo 10 con doble impulso para barrido secuencial según la invención. El dispositivo 10 comprende una parte móvil 11 que comprende un armazón 21 y un instrumento óptico 12 situado sobre el armazón 21 y móvil en rotación con respecto al armazón 21 alrededor de un primer eje Z para ser inmovilizado en una pluralidad de posiciones sucesivas alrededor del primer eje Z. El dispositivo 10 comprende un motor 13 configurado para hacer que la parte móvil 11 sea móvil en rotación alrededor del primer eje Z en un primer sentido 14 de rotación a velocidad constante. Según la invención, la parte móvil 11 comprende un primer accionador 15 conectado al armazón 21 y configurado para accionar el instrumento óptico 12 en rotación alrededor del primer eje Z en el primer sentido 14 de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas, y en un segundo sentido 16 de rotación, opuesto al primer sentido 14 de rotación, para inmovilizar o ralentizar el instrumento óptico 12 en la posición sucesiva.

55 El motor 13 impulsa en rotación alrededor del primer eje Z la parte móvil 11 a velocidad constante. La parte móvil 11

barre el recorrido total necesario para todas las capturas. El primer accionador 15 está montado en serie sobre la parte móvil 11. El primer accionador 15 acelera y decelera sucesivamente tantas veces como capturas debe hacer durante la rotación alrededor del primer eje Z de la parte móvil 11 a velocidad constante. De ello resulta una anulación o reducción sucesiva de la velocidad del espejo con respecto a un sistema de referencia absoluto. El primer accionador 15 acciona el instrumento óptico 12 en un sentido de rotación que depende de la fase del ciclo en la que se encuentra. Cuando el instrumento óptico pasa de una posición a la posición sucesiva del ciclo, el primer accionador 15 acciona el instrumento óptico 12 en el primer sentido 14 de rotación, idéntico al sentido de rotación de la parte móvil a velocidad constante alrededor del primer eje Z. Dicho de otro modo, el primer accionador 15 contribuye al desplazamiento del instrumento óptico 12 en el primer sentido 14 de rotación. Cuando el instrumento óptico 12 debe inmovilizarse en una posición del ciclo, el primer accionador 15 acciona el instrumento óptico 12 en el segundo sentido 16 de rotación, inverso al primer sentido 14 de rotación. Dicho de otro modo, el primer accionador 15 contra el desplazamiento del instrumento óptico 12 en el primer sentido 14 de rotación para obtener la inmovilización o la ralentización del instrumento óptico 12 en la posición deseada del ciclo. Esta sucesión de puesta en rotación en el primer o el segundo sentido de rotación por parte del primer accionador 15 puede producirse tantas veces como posiciones sucesivas haya en el ciclo.

Normalmente y en los órdenes de magnitud tradicionales, para realizar la rotación del instrumento óptico, el primer accionador 15 debe ejercer un par máximo inferior a 10 Nm, es decir una fuerza máxima de 100 N sobre un brazo de palanca de 10 cm.

La **figura 2A** representa esquemáticamente un primer modo de realización de un dispositivo 20 con doble impulso según la invención. Como se ha explicado anteriormente, el dispositivo 20 comprende una parte móvil 11 que comprende un armazón 21 e instrumento óptico 12 situado sobre el armazón 21 y móvil en rotación con respecto al armazón 21 alrededor del primer eje Z para ser inmovilizado en una pluralidad de posiciones sucesivas alrededor del primer eje Z. El dispositivo 20 comprende un motor 13 configurado para hacer que la parte móvil 11 sea móvil en rotación alrededor del primer eje Z en un primer sentido 14 de rotación a velocidad constante. Según la invención, la parte móvil 11 comprende un primer accionador 15 situado sobre el armazón 21 configurado para accionar el instrumento óptico 12 en rotación alrededor del primer eje Z con respecto al armazón 21 en el primer sentido 14 de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas, y en un segundo sentido 16 de rotación, opuesto al primer sentido 14 de rotación, para inmovilizar el instrumento óptico 12 en la posición sucesiva.

En el modo de realización presentado en la figura 2A, la parte móvil 11 comprende un armazón 21 sobre el que están situados el instrumento óptico 12 y el primer accionador 15. El armazón 21 puede ser una plataforma o puede asumir otra forma, no obligatoriamente plana. La parte móvil 11 se hace, de este modo, móvil en rotación alrededor del primer eje Z por rotación del armazón 21 alrededor del primer eje Z. El armazón 21 es puesto en rotación por el motor 13. El instrumento óptico 12 es móvil en rotación con respecto al armazón 21 alrededor del primer eje Z. En otras palabras, el instrumento óptico 12 dispone de un grado de libertad en rotación alrededor del primer eje Z con respecto al armazón 21. Una primera parte 22 del primer accionador 15 está fijada al armazón 21 y una segunda parte 23 del primer accionador 15 está conectada al instrumento óptico 12.

La **figura 2B** es una vista desde arriba del dispositivo 20 presentado en la figura 2A. Estando la primera parte 22 del primer accionador 15 fijada al armazón 21 y estando la segunda parte 23 del primer accionador 15 conectada al instrumento óptico 12, el primer accionador 15 puede hacer al instrumento óptico 12 móvil en rotación con respecto al armazón 21.

En el caso en el que el primer accionador 15 es un accionador piezoeléctrico, el primer accionador 15 se estirará o se retraerá. En el ejemplo representado, al estirarse, el primer accionador 15 moverá el instrumento óptico 12 en el primer sentido 14 de rotación y al retraerse, el primer accionador 15 moverá el instrumento óptico 12 en el segundo sentido 16 de rotación. Dicho de otro modo, a la rotación del armazón 21 se le añade una traslación del primer accionador 15 que permite el control de la situación del instrumento óptico 12, es decir bien el accionamiento del instrumento óptico 12 en rotación alrededor del primer eje Z con respecto al armazón 21 en el primer sentido 14 de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas, o bien en un segundo sentido 16 de rotación, opuesto al primer sentido 14 de rotación, para inmovilizar el instrumento óptico 12 en la posición sucesiva o para ralentizarlo. En el modo de realización representado en las figuras 2A y 2B, la traslación se realiza en un plano sustancialmente perpendicular al primer eje Z. Los accionadores piezoeléctricos están bien adaptados para la implementación de la invención, pero otros accionadores, por ejemplo, de tipos magnético u otros conocidos por el experto en la materia, también son previsibles.

La **figura 3A** representa esquemáticamente otro modo de realización de un dispositivo 30 con doble impulso según la invención. El dispositivo 30 representado en la figura 3A es idéntico al dispositivo 20 representado en la figura 2A. La parte móvil 11 del dispositivo 30 comprende además un dispositivo de contrainercia 31 móvil en rotación con respecto al armazón 21 alrededor del primer eje Z, y un segundo accionador 32 configurado para accionar el dispositivo de contrainercia 31 en rotación alrededor del primer eje Z con respecto al armazón 21 en el primer 14 o segundo sentido 16 de rotación, inversamente al sentido de rotación del instrumento óptico 12.

El accionamiento del dispositivo de contrainercia 31 en el sentido inverso al sentido de rotación del instrumento óptico

12 permite anular los partes exportados vinculados a la aceleración del instrumento óptico 12 cuando se desplaza de una posición hacia otra posición sucesiva.

5 La **figura 3B** es una vista desde arriba del dispositivo presentado en la figura 3A. En este modo de realización, el primer 15 y el segundo 32 accionadores están alineados en la dirección tangencial, lo que permite anular las fuerzas exportadas. Una primera parte 33 del segundo accionador 32 está fijada al armazón 21 y una segunda parte 34 del segundo accionador 32 está conectada al dispositivo de contrainercia 31.

10 Para el control del primer y segundo accionadores 15, 32, basta entonces con aplicar los mismos ajustes con signos opuestos. Cuando el primer accionador 15 se estira para desplazar el instrumento óptico 12 en el primer sentido 14 de rotación, el segundo accionador 32 se estira un estiramiento en el sentido opuesto al estiramiento del primer accionador 15, para desplazar el dispositivo de contrainercia 31 en el segundo sentido 16 de rotación.

Cabe destacar que los dos accionadores 15, 32 no son necesariamente idénticos. La invención se aplica también a dos accionadores diferentes. En este caso, el gobierno de los dos accionadores sería diferente.

15 Asimismo, los dos accionadores no están necesariamente alineados. En el caso en el que el primer y el segundo accionador 15, 32 no están alineados, es preferible tener un tercer accionador para anular la componente radial de la fuerza exportada.

20 La **figura 4A** representa esquemáticamente otro modo de realización de un dispositivo 40 con doble impulso según la invención. El dispositivo 40 representado en la figura 4A es idéntico al dispositivo 30 representado en la figura 3A, pero solamente comprende un solo accionador (el primer accionador 15). En este modo de realización, el primer accionador 15 está configurado para accionar el dispositivo de contrainercia 31 en rotación alrededor del primer eje Z con respecto al armazón 21 en el primer 14 o segundo 16 sentido de rotación, inversamente al sentido de rotación del instrumento óptico 12. Esta configuración permite tener solamente un solo accionador para desplazar dos elementos de forma simétrica e inversa. el primer y el segundo accionadores están alineados.

25 La **figura 4B** es una vista desde arriba del dispositivo presentado en la figura 4A. El primer accionador 15 comprende un primer 41 y un segundo 42 extremos, estando el primer extremo 41 conectado al dispositivo de contrainercia 31, siendo el segundo extremo 42 la segunda parte 23 conectada al instrumento óptico 12, y el primer accionador 15 comprende una interfaz mecánica central fijada al armazón 21, de modo que el primer extremo 41 impulse en rotación alrededor del primer eje Z el dispositivo de contrainercia 31 en un sentido inverso al sentido de rotación del instrumento óptico 12.

30 Dicho de otro modo, en comparación con el dispositivo 30 de la figura 3B, el primer extremo 41 corresponde a la segunda parte 34 del segundo accionador 32 conectada al dispositivo de contrainercia 31. El segundo extremo 42 corresponde a la segunda parte 23 del primer accionador 15 conectada al instrumento óptico 12. Y la primera parte 22 está fijada al armazón 21, correspondiente a las dos partes 22 y 33 de los primer y segundo accionadores 15, 32. De este modo, dicho accionador 15 está separado en dos y presenta una interfaz mecánica central y dos interfaces mecánicas laterales que permiten un doble accionamiento igual e inverso.

35 La **figura 5** representa esquemáticamente un equipo espacial 50 que comprende un dispositivo 10 según la invención. El equipo espacial puede comprender otros modos de realización del dispositivo según la invención, como los modos de realización presentados anteriormente en las figuras 2A, 3A, 4A.

40 La **figura 6** representa las etapas de un procedimiento de barrido secuencial según la invención. El procedimiento de doble impulso para barrido secuencial de un dispositivo que comprende una parte móvil 11, comprendiendo la parte móvil un armazón 21 y un instrumento óptico 12 situado sobre el armazón 21 y móvil en rotación con respecto al armazón 21 alrededor de un primer eje Z para ser ralentizado o inmovilizado en una pluralidad de posiciones sucesivas alrededor del primer eje Z, un primer accionador 15, y un motor 13, comprende una etapa 101 de puesta en rotación a velocidad constante alrededor del primer eje Z de la parte móvil 11 en un primer sentido 14 de rotación por el motor 13, y una etapa 102 de accionamiento por el primer accionador 15 del instrumento óptico 12 en rotación alrededor del primer eje Z con respecto al armazón 21 en un segundo sentido 16 de rotación, opuesto al primer sentido 14 de rotación, por traslación del primer extremo 41 con respecto al segundo extremo 42, para ralentizar o inmovilizar el instrumento óptico 12 en una primera posición entre la pluralidad de posiciones sucesivas.

50 Según un modo de realización del procedimiento según la invención, el procedimiento puede comprender además una etapa 103 de accionamiento por el primer accionador 15 del instrumento óptico 12 en rotación alrededor del primer eje Z con respecto al armazón 21 en el primer sentido 14 de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10, 20, 30, 40) con doble impulso para barrido secuencial que comprende:

- una parte móvil (11) que comprende un almacén (21) y un instrumento óptico (12) situado sobre el almacén (21) y móvil en rotación con respecto al almacén (21) alrededor de un primer eje (Z) para ser inmovilizado en una pluralidad de posiciones sucesivas alrededor del primer eje (Z),
- un motor (13) configurado para hacer que la parte móvil (11) sea móvil en rotación alrededor del primer eje (Z) en un primer sentido (14) de rotación a velocidad constante,

caracterizado porque la parte móvil (11) comprende un primer accionador (15) situado sobre el almacén (21) que comprende un primer (41) y un segundo (42) extremos, estando el primer extremo (41) fijado al almacén (21), estando el segundo extremo (42) conectado al instrumento óptico (12), y configurado para trasladar el primer extremo (41) con respecto al segundo extremo (42) y accionar el instrumento óptico (12) en rotación alrededor del primer eje (Z) con respecto al almacén (21) en el primer sentido (14) de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas, y en un segundo sentido (16) de rotación, opuesto al primer sentido (14) de rotación, para ralentizar o inmovilizar el instrumento óptico (12) en la posición sucesiva.

2. Dispositivo (30, 40) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte móvil (11) comprende además:

- un dispositivo de contrainercia (31) móvil en rotación con respecto al almacén (21) alrededor del primer eje (Z),
- un segundo accionador (32) situado sobre el almacén (21) configurado para accionar el dispositivo de contrainercia (31) en rotación alrededor del primer eje (Z) con respecto al almacén (21) en el primer (14) o segundo (16) sentido de rotación, inversamente al sentido de rotación del instrumento óptico (12).

3. Dispositivo (30) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el primer (15) y el segundo (32) accionadores están alineados.

4. Dispositivo (30) según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** el primer (15) y el segundo (32) accionadores son idénticos.

5. Dispositivo (30) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** el primer (15) y el segundo (32) accionadores son accionadores piezoeléctricos.

6. Dispositivo (40) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte móvil (11) comprende además:

- un dispositivo de contrainercia móvil (31) en rotación con respecto al almacén (21) alrededor del primer eje (Z),

y porque el primer accionador (15) está configurado para accionar el dispositivo de contrainercia (31) en rotación alrededor del primer eje (Z) con respecto al almacén (21) en el primer (14) o segundo (16) sentido de rotación, inversamente al sentido de rotación del instrumento óptico (12).

7. Dispositivo (40) según la reivindicación 6, en el que el primer accionador (15) comprende un primer (41) y un segundo (42) extremos, estando el primer extremo (41) conectado al dispositivo de contrainercia (31), estando el segundo extremo (42) conectado al instrumento óptico (12), y porque el primer accionador (15) comprende una interfaz mecánica central fijada al almacén (21), de modo que el primer extremo (41) impulsa en rotación alrededor del primer eje (Z) con respecto al almacén (21) el dispositivo de contrainercia (31) en un sentido inverso al sentido de rotación del instrumento óptico (12).

8. Equipo espacial (50) que comprende un dispositivo (10, 20, 30, 40) según una de las reivindicaciones anteriores.

9. Procedimiento de doble impulso para barrido secuencial de un dispositivo (10, 20, 30, 40) que comprende:

- una parte móvil (11) que comprende un almacén (21) y un instrumento óptico (12) situado sobre el almacén (21) y móvil en rotación con respecto al almacén (21) alrededor de un primer eje (Z) para ser ralentizado o inmovilizado en una pluralidad de posiciones sucesivas alrededor del primer eje (Z),
- un motor (13),

comprendiendo la parte móvil (11) un primer accionador (15) que comprende un primer (41) y un segundo (42) extremos, estando el primer extremo (41) fijado al almacén (21), estando el segundo extremo (42) conectado al instrumento óptico (12), **caracterizado porque** el procedimiento comprende las etapas siguientes:

- puesta en rotación (101) a velocidad constante alrededor del primer eje (Z) de la parte móvil (11) en un primer sentido (14) de rotación por el motor (13),
- accionamiento (102) por el primer accionador (15) del instrumento óptico (12) en rotación alrededor del primer eje (Z) con respecto al almacén (21) en un segundo sentido (16) de rotación, opuesto al primer sentido (14) de rotación por traslación del primer extremo (41) con respecto al segundo extremo (42), para ralentizar o inmovilizar el instrumento óptico (12) en una primera posición entre la pluralidad de posiciones sucesivas.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado porque** comprende además una etapa (103) de accionamiento por el primer accionador (15) del instrumento óptico (12) en rotación alrededor del primer eje (Z) con respecto al armazón (21) en el primer sentido (14) de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas.
- 5 11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado porque** comprende, después de la etapa (103) de accionamiento por el primer accionador (15) del instrumento óptico (12) en rotación alrededor del primer eje (Z) con respecto al armazón (21) en el primer sentido (14) de rotación para pasar de una primera posición a una posición sucesiva de la pluralidad de posiciones sucesivas, la etapa (102) de accionamiento por el primer accionador (15) del instrumento óptico (12) en rotación alrededor del primer eje (Z) con respecto al armazón (21) en un segundo sentido
- 10 (16) de rotación, opuesto al primer sentido (14) de rotación, para ralentizar o inmovilizar el instrumento óptico (12) en una posición entre la pluralidad de posiciones sucesivas.

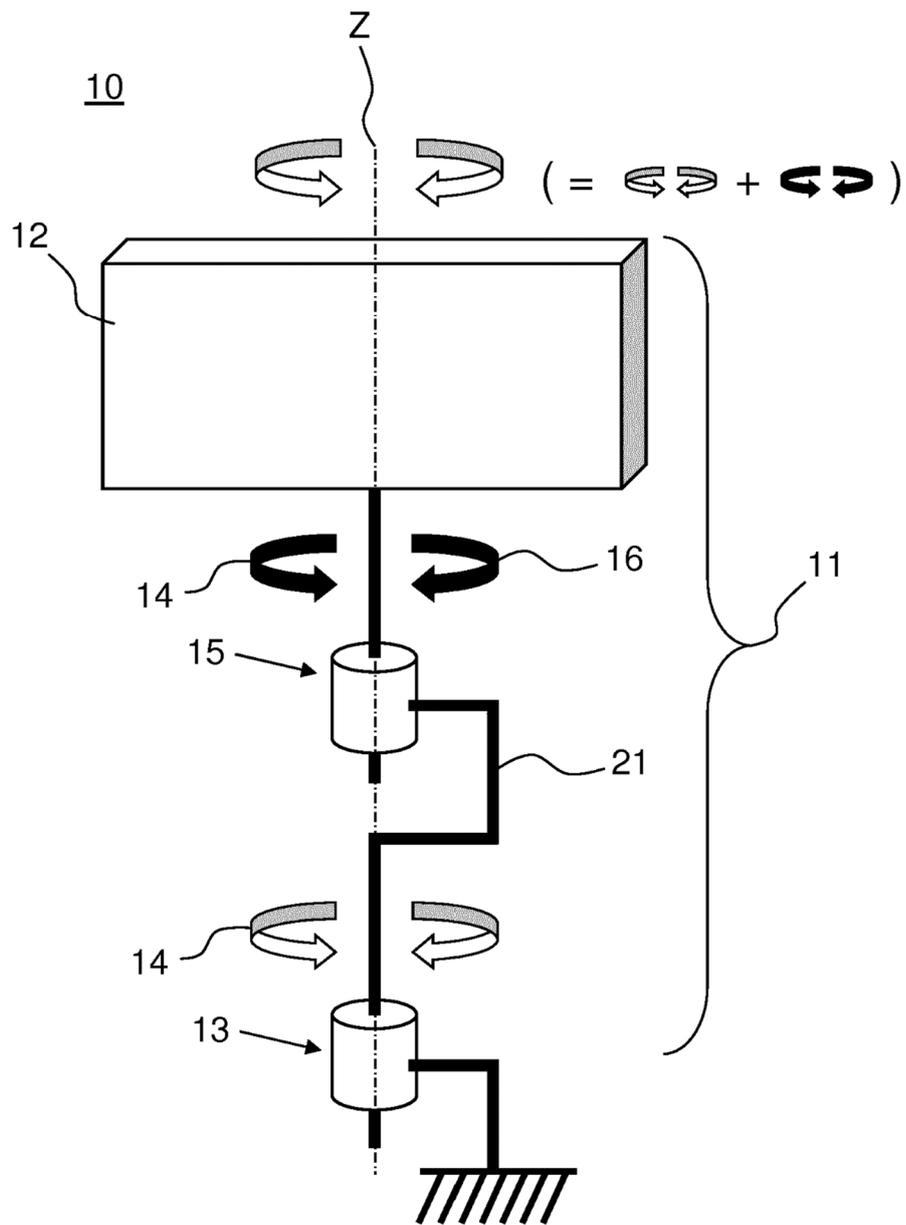


FIG.1

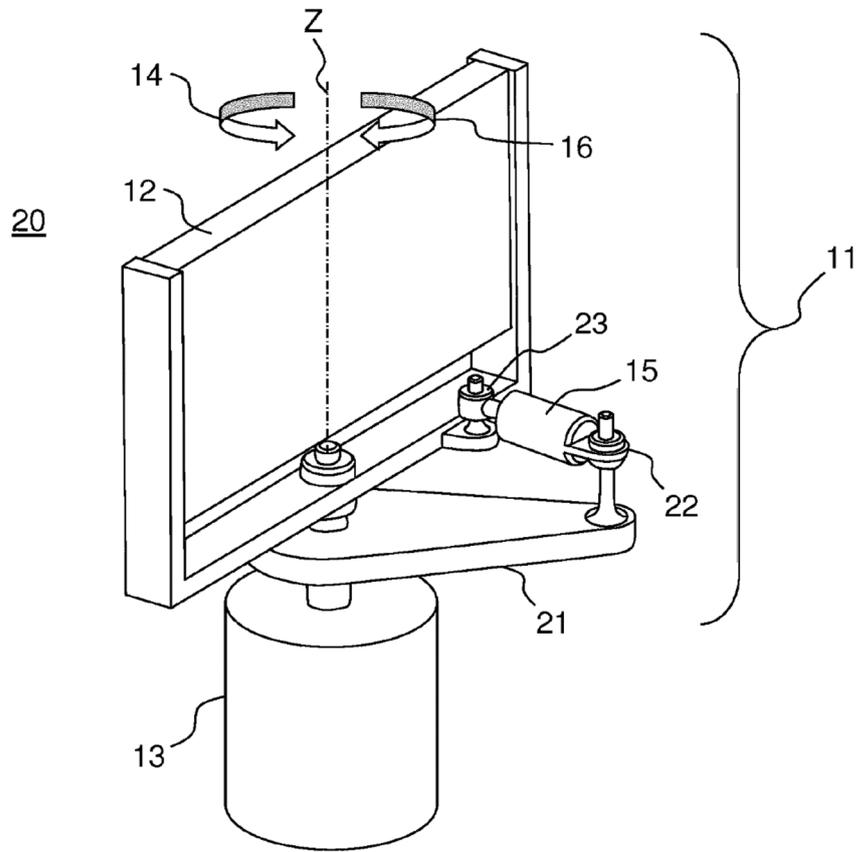


FIG.2A

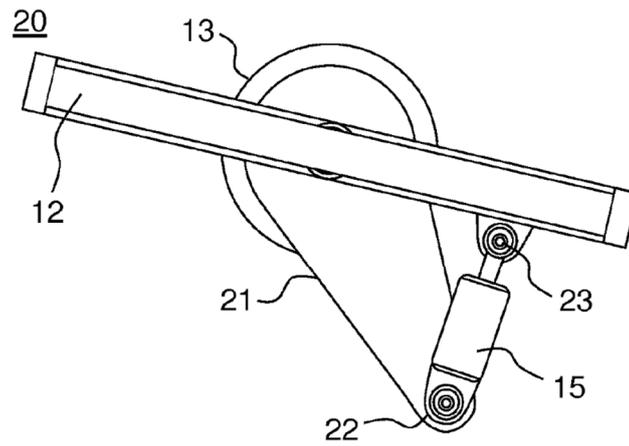
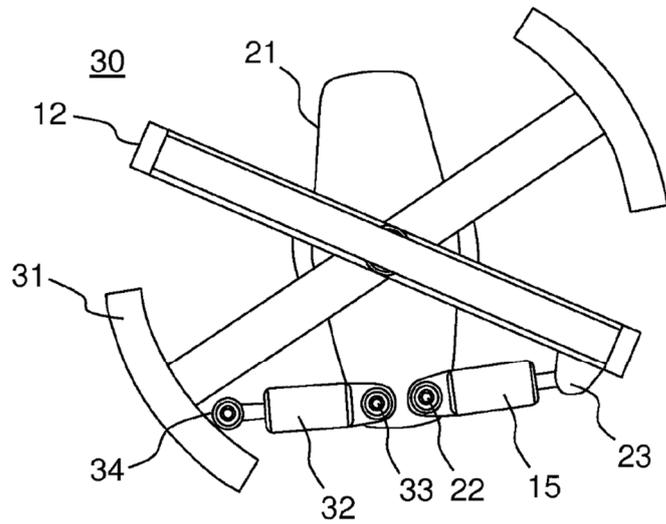
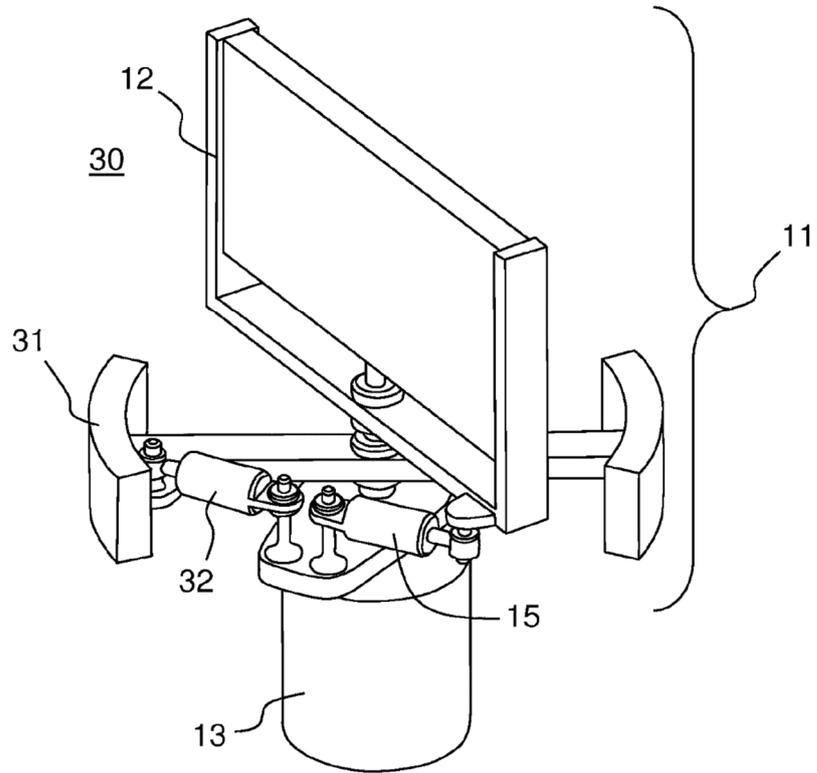


FIG.2B



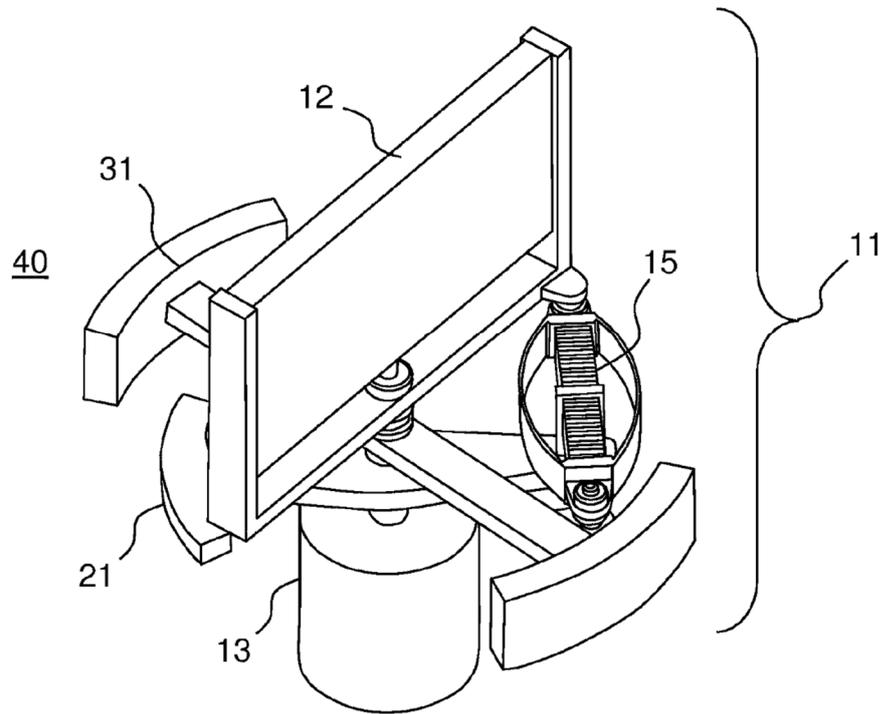


FIG. 4A

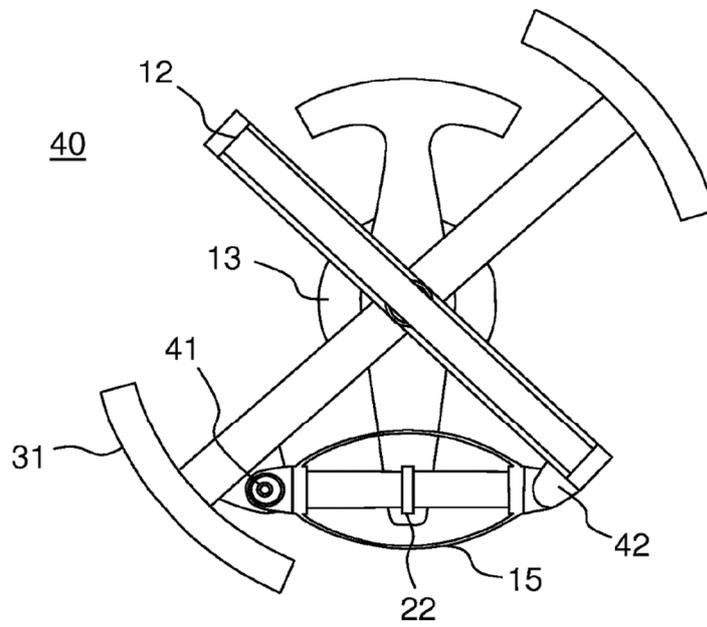


FIG. 4B

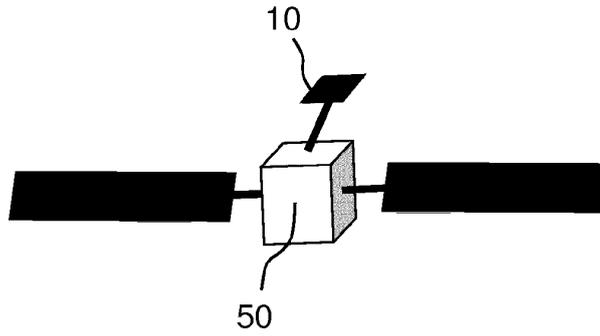


FIG.5

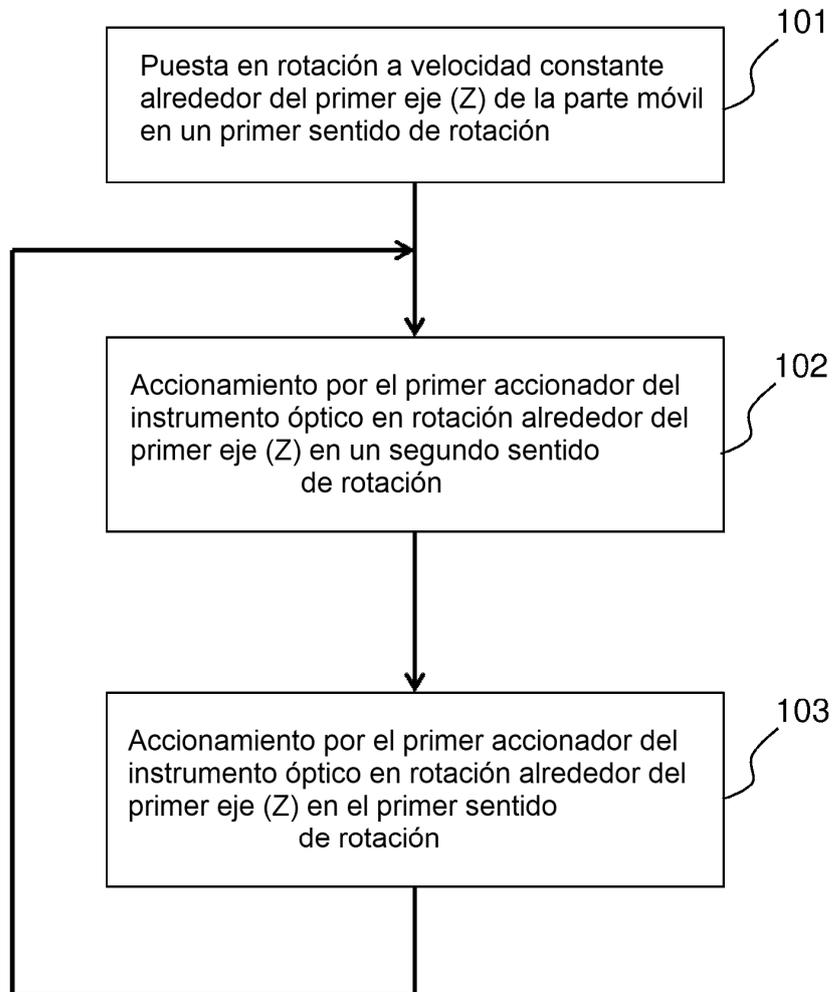


FIG.6