



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 337 100**

51 Int. Cl.:

**B64G 1/22** (2006.01)

**B64G 1/44** (2006.01)

**H01L 31/045** (2006.01)

**H01Q 1/28** (2006.01)

**B64G 1/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07730061 .4**

96 Fecha de presentación : **11.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2027016**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54

Título: **Sistema de despliegue de apéndices espaciales y apéndice espacial que comprende dicho sistema.**

30

Prioridad: **12.06.2006 FR 06 52090**

73

Titular/es: **THALES**  
**45 rue de Villiers**  
**92200 Neuilly sur Seine, FR**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.04.2010**

72

Inventor/es: **D'Abrigeon, Laurent y**  
**Baudasse, Yannick**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.04.2010**

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 337 100 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).

# ES 2 337 100 T3

## DESCRIPCIÓN

Sistema de despliegue de apéndices espaciales y apéndice espacial que comprende dicho sistema.

5 La invención se refiere a un sistema de despliegue de apéndices espaciales tales como por ejemplo un mástil, un brazo de antena, un generador solar, véase el documento US 6.124.835. La invención se refiere igualmente a un apéndice espacial que comprende dicho sistema.

10 La invención se aplica particularmente a los generadores solares para ingenios espaciales particularmente los satélites. La invención se aplica en particular a los sistemas de despliegue de inserción específica o de articulación de transferencia. Tales sistemas se utilizan para el despliegue de paneles solares de los satélites.

15 Los generadores solares comprenden varios paneles solares replegados sobre la pared del satélite durante el lanzamiento.

Estos sistemas de despliegue comprenden una o varias líneas de articulaciones de despliegue provista(s) de dos ejes de rotación.

20 El problema planteado consiste en realizar una cinemática de despliegue según la cual el eje accionado no debe nunca ser desembragado del eje de accionamiento, la rotación del conjunto solo debe ser accionada por el eje de accionamiento.

25 Además el sistema debe poder ser utilizado para cualquier clase de articulación en despliegues complejos en particular, para inserciones específicas o para articulaciones de transferencia.

Actualmente existen soluciones que no responden a esta problemática.

30 En efecto, las soluciones a base de engranajes con sector dentado no son adecuadas pues dejan al eje accionado desembragado en la primera fase de despliegue y las soluciones a base de trinquetes o de cerrojos no son adecuadas pues no son reversibles.

La presente invención permite resolver este problema.

35 La invención tiene más particularmente por objeto un sistema de despliegue de apéndices espaciales que comprende al menos una línea de articulación de despliegue en dos fases, provista de dos ejes de rotación, principalmente caracterizado porque comprende un mecanismo de sincronización de los dos ejes de rotación de forma que, cuando el eje de accionamiento gira durante una primera fase de despliegue, el eje accionado no gira, luego, cuando el eje de accionamiento gira durante la segunda fase de despliegue, el eje accionado gira de forma sincronizada con el eje de accionamiento.

40 Así, el mecanismo de sincronización de los dos ejes de rotación está dispuesto de forma que cuando el eje de accionamiento gire durante la primera fase, de la posición replegada a una posición intermedia, el eje accionado no gire, luego durante la segunda fase, cuando el eje de accionamiento gire de la posición intermedia a una posición final, el eje accionado gire en sincronismo hasta esta posición final.

45 Para que el eje accionado sea retenido y el mecanismo sea reversible, el mecanismo de sincronización comprende medios de retención del eje accionado que permiten, cuando el eje de accionamiento gira de la posición replegada a la posición intermedia, mantener el eje accionado y, medios de liberación que durante una segunda fase, cuando el eje de accionamiento gira de la posición intermedia a la posición final, permite la rotación del eje accionado en sincronismo con el eje de accionamiento para alcanzar la posición final.

50 Los medios de retención comprenden un sistema de polea sobre el eje accionado, de donde parten dos ramales de cable unidos independientemente el uno del otro a los medios de liberación; los medios de liberación comprenden un primer dispositivo enrollador-desenrollador, un segundo dispositivo enrollador-desenrollador, siendo estos dispositivos excéntricos, comprendiendo uno de los ramales de cable un punto de unión al primer dispositivo enrollador-desenrollador mientras que el otro ramal comprende un punto de unión sobre el segundo dispositivo enrollador-desenrollador, estando el sistema de polea y los dispositivos enrollador-desenrollador unidos por los dos ramales de cable de forma que uno de los dispositivos permita enrollar un ramal a partir de la posición intermedia del eje de accionamiento en la posición final mientras que el otro dispositivo permite desenrollar el otro ramal hasta que el eje accionado alcance la posición final.

55 Según un ejemplo de realización, los dispositivos enrolladores-desenrolladores comprenden cada uno un sector de polea.

60 La invención se refiere igualmente a un generador solar que comprende un sistema de despliegue según una cualquiera de las características precedentes.

## ES 2 337 100 T3

Otras particularidades y ventajas de la invención aparecerán claramente con la lectura de la descripción que se realiza a continuación y que se facilita a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo y con referencia a los dibujos en los cuales:

- 5 - Las figuras 1a, 1b, 1c y 1d ilustran esquemáticamente la cinemática de despliegue realizada por el mecanismo según la invención;
- La figura 2 ilustra el diagrama de la cinemática,
- 10 - La figura 3 ilustra con más detalle el mecanismo de sincronización según la invención,

Las figuras 4a, 4b, 4c y 4d ilustran esquemáticamente el funcionamiento del mecanismo de sincronización de la figura 3 en cada secuencia de despliegue.

- 15 El ingenio espacial 1 esquematizado en la figura 1 está equipado con dos líneas de articulación de despliegue provistas cada una de dos ejes de rotación de los cuales uno es el eje accionado 10 y el otro el eje de accionamiento 20. Las partes A y B acopladas a los ejes de articulación comprenden paneles solares que permiten aportar energía al ingenio espacial.

- 20 El despliegue se realiza según la secuencia ilustrada por las etapas numeradas 1a a 1d en esta figura.

En lo que sigue los valores de los ángulos de rotación se facilitan a título de ejemplo para comprender mejor el funcionamiento.

- 25 De modo práctico, la rotación del eje de accionamiento hasta la posición intermedia es de 90°, y la rotación hasta la posición final es de 180°.

- 30 En la fase de posición replegada (llamada igualmente almacenada), las partes acopladas a las articulaciones de despliegue sobre el eje de accionamiento y sobre el eje accionado, se encuentran en la posición ilustrada por la etapa 1a. En la fase de despliegue, las partes A se abren, pasando de una posición de 0 a 90°, y las partes B están siempre replegadas sobre las partes A como se ha ilustrado en la etapa 1b. En la etapa 1c las partes A continúan desplegándose y las partes B comienzan el despliegue. Las partes A y B continúan desplegándose para encontrarse en la posición final de la etapa 1d, después de una apertura, de 90° a 180°, para las partes A y de 0° a 180° para las partes B.

- 35 La cinemática de despliegue exige que durante la fase 1a de despliegue correspondiente a las etapas 1a y 1b del esquema, se pase de la posición llamada "almacenada" a la posición de 90°, las dos partes no tienen movimiento una con relación a la otra y el eje accionado 11, es retenido para evitar cualquier movimiento relativo perturbador.

- 40 Durante la fase 1b de despliegue correspondiente a las etapas 1c y 1d del esquema, se pasa de la posición 90° a la posición desplegada, el ángulo de apertura relativo entre las dos partes móviles se sincroniza con el ángulo de apertura de la primera parte móvil.

La figura 2 ilustra el diagrama de la cinemática de despliegue. El ángulo b es en general igual a 2a.

- 45 Durante el despliegue y conforme a la cinemática de despliegue solicitada, el eje accionado 10 nunca se desembraga del eje de accionamiento 20. La rotación de conjunto solo es realizada por el eje de accionamiento.

La figura 3 ilustra el mecanismo de sincronización según la invención que permite realizar esta cinemática.

- 50 Este mecanismo comprende un sistema de polea 101 sobre el eje accionado 10 de donde parten dos ramales de cable 102, 103 que llegan sobre sectores de poleas excéntricas 104, 105. Los dos ramales 102, 103 permiten retener el eje accionado 10 en los dos sentidos de rotación. El perfil de los sectores de polea no es estrictamente circular sino que presenta una curvatura más plana que la de un círculo con el fin de obtener una translación de los cables, lineal.

- 55 El ramal de cable 102 está fijado al sector de polea 106 por un punto de fijación 104. El ramal de cables 103 está fijado al sector de polea 107 por un punto de fijación 105.

La secuencia ilustrada en las etapas 4a a 4d de la figura 4 corresponde a la cinemática ilustrada en la figura 1.

- 60 El sector de polea 106 permite enrollar el ramal de cable 102 a partir de la rotación del eje de accionamiento de 90° a 180°: etapas 4c y 4d.

El sector de polea 107 permite desenrollar el otro ramal de cable es decir el ramal 103 a partir de la rotación del eje de accionamiento de 90° a 180° : etapas 4c y 4d.

- 65 El eje accionado es retenido en los dos sentidos de rotación sea cual fuere la configuración durante la primera fase de despliegue. La solución es reversible y permite una translación de 90° sin golpe incluso si la rotación del eje de accionamiento no es estrictamente creciente (caso de oscilaciones alrededor de un ángulo de rotación medio).

## ES 2 337 100 T3

Los ramales de cables pueden desde luego ser sustituidos de forma equivalente por cintas flexibles o correas.

5 En una variante de realización, el sector de polea desenrollador es decir el sector 107 puede ser sustituido por una bielita cuyo eje de rotación es excéntrico y que comienza a pivotar una vez que el eje de accionamiento ha girado  $90^\circ$ , etapa 4b. Esta variante de realización permite evitar el codo que presenta el ramal de cable 103 en el sector de polea enrolladora 107 en la etapa 4a (posición  $0^\circ$ ).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 337 100 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de despliegue de apéndices espaciales que comprende al menos una línea de articulación de despliegue en dos fases, provista de dos ejes de rotación (10, 20), que comprende un mecanismo de sincronización (101, 102, 103, 106, 107), de los dos ejes de rotación de forma que cuando el eje de accionamiento (20) gira durante una primera fase de despliegue, el eje accionado (10) no gira, luego, cuando el eje de accionamiento gira durante la segunda fase de despliegue, el eje accionado gira de forma sincronizada con el eje de accionamiento;

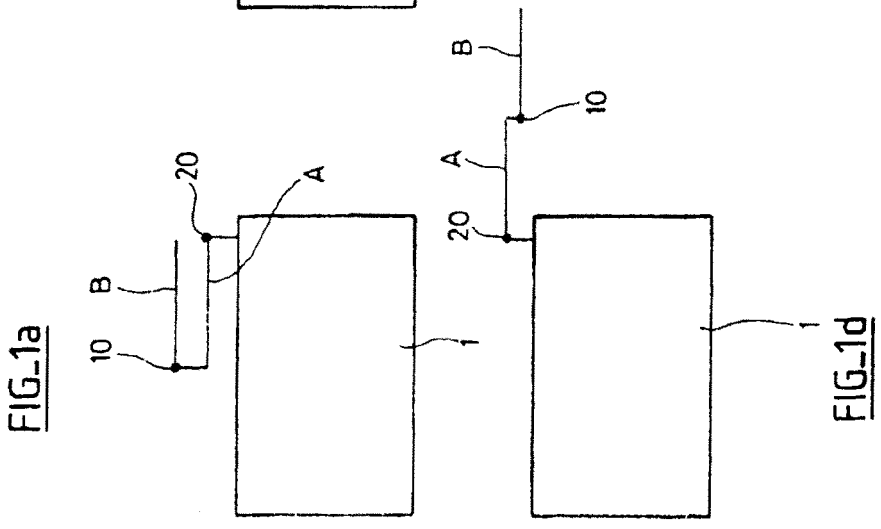
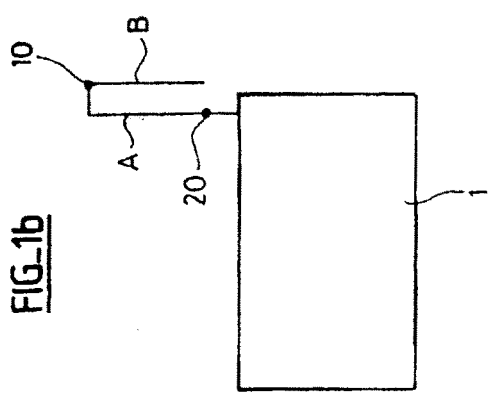
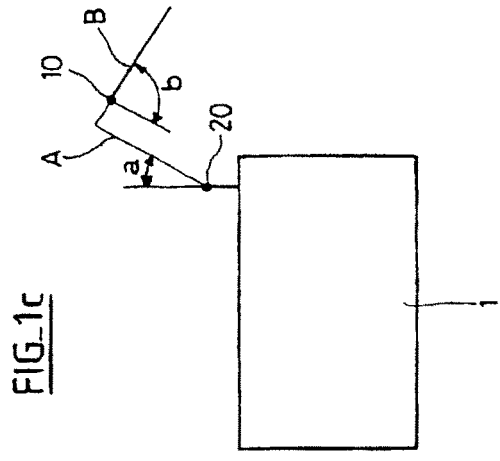
10 - comprendiendo el mecanismo de sincronización medios de retención (101, 102, 103) que permiten durante la primera fase, cuando el eje de accionamiento gira de una posición replegada a una posición intermedia, mantener el eje accionado y, medios de liberación (106, 107) que durante la segunda fase, cuando el eje de accionamiento gira de la posición intermedia a una posición final, permitir la rotación del eje accionado en sincronismo con el eje de accionamiento para llegar a la posición final; **caracterizado** porque:

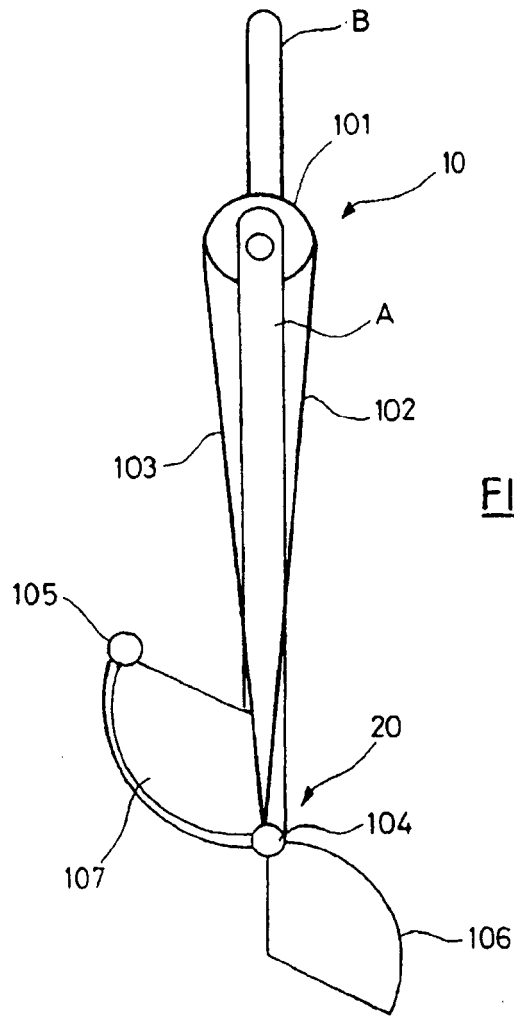
15 - los indicados medios de retención comprenden un sistema de polea (101) sobre el eje accionado (10), de donde parten dos ramales de cable (102, 103) fijados independientemente uno del otro a los medios de liberación; comprendiendo los medios de liberación un primer dispositivo enrollador-desenrollador (106), un segundo dispositivo enrollador-desenrollador (107), siendo estos dispositivos excéntricos, comprendiendo  
20 uno de los ramales de cable un punto de fijación (104) sobre el primer dispositivo enrollador-desenrollador mientras que el otro ramal comprende un punto de fijación (105) sobre el segundo dispositivo enrollador-desenrollador, estando el sistema de polea y los dispositivos enrollador-desenrollador unidos por los dos ramales de cable de modo que uno de los dispositivos permita enrollar un ramal de cable a partir de la posición intermedia del eje de accionamiento hasta la posición final mientras que el otro dispositivo permite  
25 desenrollar el otro ramal de cable hasta que el eje accionado llegue a la posición final.

2. Sistema de despliegue según la reivindicación 1, **caracterizado** porque, los dispositivos enrolladores-desenrolladores comprenden cada uno un sector de polea (106, 107).

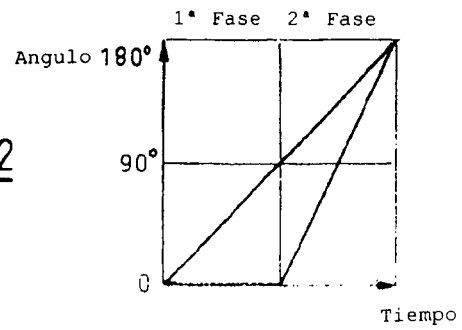
30 3. Sistema de despliegue según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque, la rotación del eje de accionamiento hasta la posición intermedia es de 90°, y la rotación hasta la posición final es de 180°.

4. Generador solar que comprende un sistema de despliegue según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.  
35



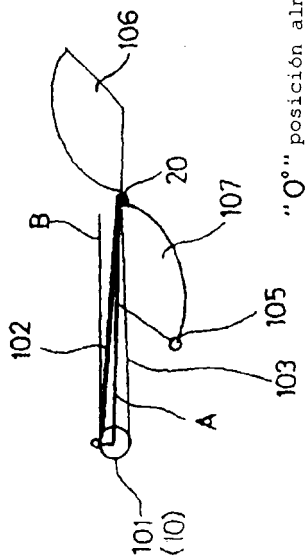


FIG\_3

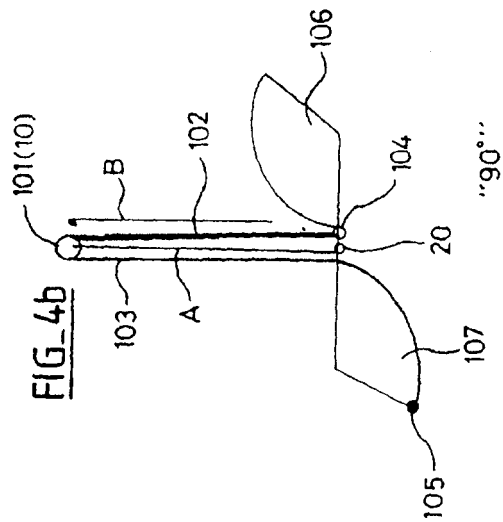


FIG\_2

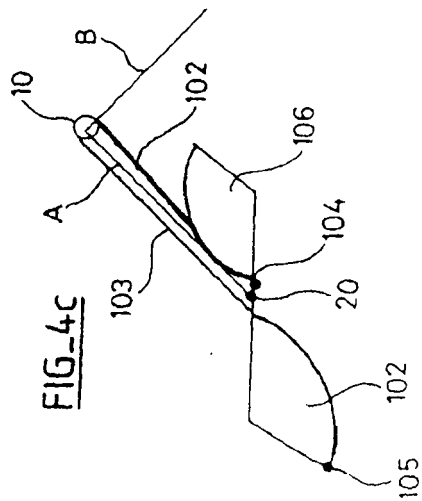
**FIG\_4a**



**FIG\_4b**



**FIG\_4c**



**FIG\_4d**

