



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 071 324**

⑫ Número de solicitud: U 200901612

⑬ Int. Cl.:
H01Q 1/00 (2006.01)

⑭

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑮ Fecha de presentación: **23.11.2009**

⑯ Solicitante/s: **Universidad de Vigo**
Campus Universitario Lagoas Marcosende
36200 Vigo, Pontevedra, ES

⑰ Fecha de publicación de la solicitud: **15.02.2010**

⑱ Inventor/es: **Aguado Agelet, Fernando;**
Vilán Vilán, José Antonio;
Rodríguez Rodríguez, José Luis;
Isasi de Vicente, Fernando;
Casqueiro Placer, Carlos;
López Lago, Marcos;
López Estévez, Miguel;
Rubiños López, Óscar y
Obelleiro Basteiro, Fernando

⑲ Agente: **No consta**

⑳ Título: **Dispositivo de despliegue monoblock, autoportante y modular de antenas para satélites artificiales mediante lámina envolvente de polímero termoestable y único punto de disparo.**

ES 1 071 324 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de despliegue monoblock, autoportante y modular de antenas para satélites artificiales mediante lámina envolvente de polímero termoestable y único punto de disparo.

Dominio de la técnica

Es de aplicación en la industria aeroespacial, concretamente en el diseño y fabricación de satélites artificiales.

Estado de la técnica anterior

En la actualidad diferentes modelos de satélite, en particular los picosatélites, satélites de tamaño muy reducido, emplean sistemas para desplegar sus antenas que durante el vuelo en el interior del cohete empleado para su puesta en órbita se encuentran replegadas para reducir el espacio necesario. En general recurren a mecanismos demasiado complejos (Patente europea E95110398, Fecha de la publicación: 16-10-2000, Titular: DORNIER GmbH) para las necesidades de la aplicación en la que se emplea la invención descrita. Otros sistemas de despliegue patentados no son directamente aplicables al sector aeroespacial (Patente P9850026, Fecha de la publicación: 01-08-2001, Titular: ERICSSON INC.).

En el campo de los picosatélites (de menos de 1 kg) se emplean sistemas en general complejos, poco robustos, no modulares (p.e. Koji Nakaya *et al.*, "Tokyo Tech CubeSat: CUTE-I - Design & Development of Flight Model and Future Plan -", AIAA 21st International Communications Satellite Systems Conference and Exhibit, Yokohama, Japan 2003) y que resultan ser un punto crítico en la fiabilidad del conjunto. Las láminas metálicas usualmente empleadas como antenas se sujetan en su extremo, generalmente en ejes o articulaciones perpendiculares a un mismo plano y dispuestas en los hipotéticos vértices de un polígono situado sobre éste y se mantienen plegadas mediante distintos sistemas de cierta complejidad que permiten el despliegue de las antenas sólo a partir del momento en que se dispara el correspondiente mecanismo, generalmente quemando el hilo o hilos que actúan de fijación mediante termistores o hilo de Nicrom (aleación de níquel, cromo y hierro).

Explicación de la invención

El dispositivo objeto de esta solicitud es un sistema de anclaje y despliegue de las antenas para satélites, principalmente picosatélites, que simplifica la operación de desplegado y dota de robustez y facilidad de montaje al conjunto gracias a su modularidad.

El dispositivo está compuesto por un armazón o subchasis realizado en un material ligero, por ejemplo polímero dieléctrico, que soporta los demás elementos así como los anclajes de las antenas, las antenas, el sistema que mantiene a éstas plegadas y el que las despliega. Así se conforma un conjunto modular que contiene todos los elementos relativos a las antenas y su posicionado y que se puede fijar como un único elemento al satélite.

Los anclajes de las antenas fijan a éstas por su extremo al armazón. El sistema que las mantiene plegadas está formado por una lámina envolvente de polímero termoestable que rodea por el exterior al conjunto de las antenas plegadas sobre el armazón. Dicha lámina se sujeta en sus extremos, uno de los cuales se fija mediante un hilo, por ejemplo de nylon, que al romperse permite el despliegue de las antenas. La rotura del hilo la provoca una única resistencia eléctrica que, al paso de la corriente, eleva su temperatura fundiendo el hilo, constituyendo el sistema de despliegue.

Descripción de los dibujos

En los dibujos incluidos en la presente memoria se trata de plasmar de forma gráfica y sencilla la invención de la presente solicitud.

En los diferentes dibujos se pueden identificar las siguientes partes:

- A. Armazón o subchasis.
- B. Orificios para la fijación del subchasis al satélite mediante tornillos.
- C. Orificios para el alojamiento de los tornillos que fijan las antenas.
- D. Antenas
- E. Lámina de plástico termoestable.
- F. Hilo de nylon
- G. Resistencia eléctrica

La figura 1 muestra el subchasis o bastidor en solitario.

La figura 2 muestra el conjunto con la lámina y las antenas en posición semiplegada, como corresponde a instantes posteriores al disparo del sistema.

La figura 3 muestra el sistema, sin incluir la lámina, totalmente desplegado.

La figura 4 muestra la ubicación en el conjunto y el detalle del elemento de quemado, la resistencia eléctrica, y el hilo.

Modo de realización

La realización típica de este modelo de utilidad será la de un dispositivo que consta de una pieza que llamaremos armazón o subchasis, al que se fijan de manera conveniente tanto las antenas, como los elementos de sujeción y disparo. Esta pieza de perfil continuo que sirve de guía para las antenas (estrechas láminas metálicas) posee en cuatro puntos, aproximadamente situados cada uno de ellos en el punto medio de cada lado del armazón, alojamientos para facilitar la inserción de las antenas en el mismo y para la tornillería necesaria para la posterior fijación del conjunto al satélite. La forma del subchasis es cuadrada con esquinas redondeadas si deseamos situar 4 antenas.

Otra de sus características es que incluye un pequeño receptáculo para el elemento de disparo, que este caso es una resistencia eléctrica de $\frac{1}{4}$ W, en la que se harán disipar alrededor de 10 W de potencia en el momento del disparo, a fin de quemar un hilo de Nylon. Dicho hilo atraviesa el perfil de la pieza y cada una de las antenas que se encuentren al otro lado de éste (en este caso dos antenas por la longitud de las mismas, 170 mm, pero si la longitud de las mismas fuese otra podría variar el número de antenas perforadas) y una lámina envolvente de polímero termoestable que rodearía toda la pieza por su exterior, dejando todas las antenas entre la pieza y la lámina. Esta lámina se sujeta por uno de sus extremos al subchasis mediante el tornillo que fija una de las cuatro antenas para evitar que se desprenda. En el extremo opuesto dicha lámina esta unida al hilo de nylon manteniéndola en su posición, abrazando por el exterior a todas las antenas, que es la manera en que se mantienen éstas plegadas durante todo el tiempo anterior al disparo. El uso de la lámina de polímero termoestable como método para mantener plegadas las antenas evita la necesidad de usar pivotes intermedios y/o varios puntos de quemado, consiguiendo así una mayor superficie libre en la cara del picosatélite, por ejemplo para células fotovoltaicas.

El hilo es el elemento que aporta la sujeción del extremo de la lámina contra las antenas, ya que va unido a ella. Este hilo está sujeto en su otro extremo al subchasis y en su recorrido contacta con la resistencia eléctrica que al calentarse quema el hilo y libera el extremo de la lámina de polímero y con él las antenas para su despliegue. Esta disposición permite el uso de un único punto de quemado, una única resistencia en este caso.

De este modo se consigue que en un mismo módulo esté integrada la fijación de las antenas, todo el sistema de disparo, incluyendo elemento de quemado y puntos de sujeción del hilo de nylon. Además, ya que podemos decidir la longitud de la lámina, nos da libertad a la hora de decidir donde colocamos el elemento de quemado, consiguiendo de este modo utilizar un hilo de nylon mucho más pequeño.

Manera de aplicación

La aplicación es directa en la fabricación del sistema de antenas y su despliegue que emplean algunos satélites artificiales, por ejemplo los picosatélites.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de despliegue monoblock, autoportante y modular de antenas para satélites artificiales mediante lámina envolvente de polímero termoestable y único punto de disparo utilizable en satélites artificiales, especialmente en picosatélites, **caracterizado** por utilizar una lámina de plástico termoestable para la sujeción de las antenas en posición plegada, amarrada por un extremo fijo al satélite y sujeta en el opuesto por un único punto de disparo.

2. Dispositivo de despliegue monoblock, autoportante y modular de antenas para satélites artificiales mediante lámina envolvente de polímero termoestable y único punto de disparo según reivindicación 1, **caracterizado** por disponer resistencia eléctrica, que al calentarse debido al paso de corriente, rompe el hilo de sujeción del extremo de la lámina de plástico termoestable permitiendo el despliegue de las antenas.

3. Dispositivo de despliegue monoblock, autoportante y modular de antenas para satélites artificiales mediante lámina envolvente de polímero termoestable y único punto de disparo según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por montar los distintos elementos de anclaje de las antenas, las propias antenas, los elementos de sujeción en posición plegada y los de accionamiento del despliegue en un único bastidor, armazón o subchasis conformando un único bloque modular que se fija al satélite.

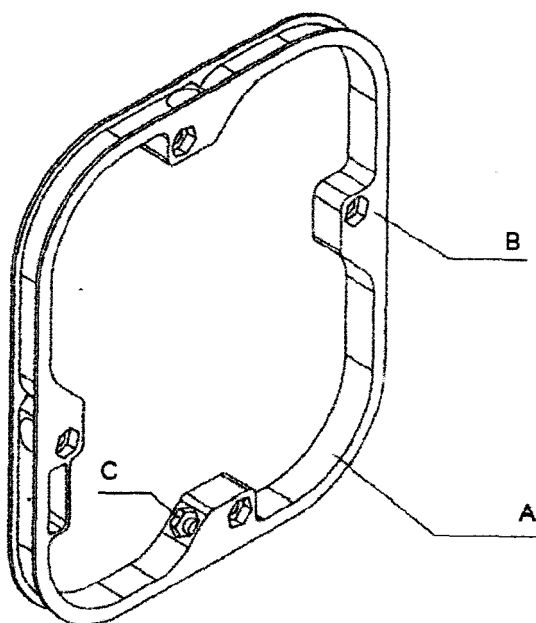


Figura 1

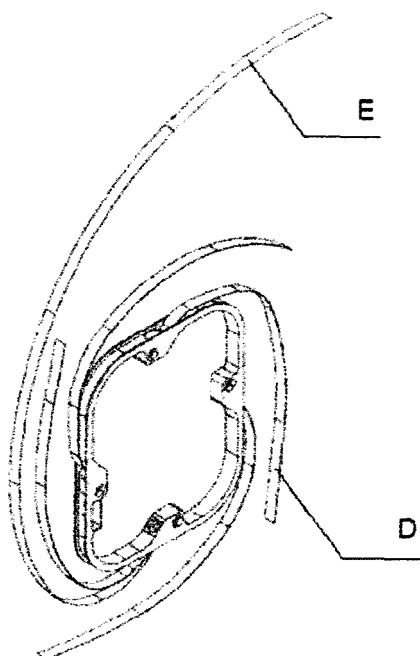


Figura 2

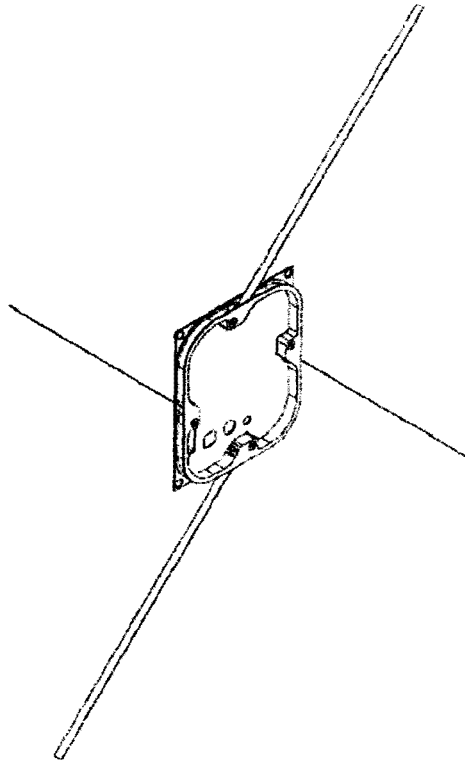


Figura 3

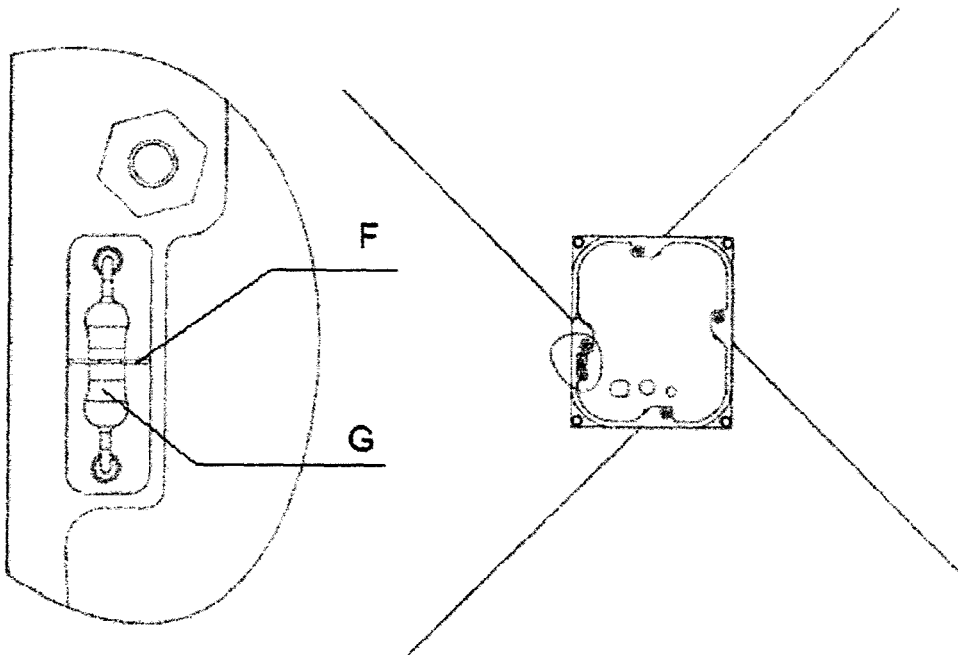


Figura 4