



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 074 102**

⑫ Número de solicitud: U 201001173

⑬ Int. Cl.:
G01J 3/28 (2006.01)

G01J 3/00 (2006.01)

⑭

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑮ Fecha de presentación: **24.11.2010**

⑯ Solicitante/s: **Álvaro Franco González**
Avda. Alcalde José Aranda, 33 - 5º B
28923 Alcorcón, Madrid, ES

⑰ Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2011**

⑱ Inventor/es: **Franco González, Álvaro**

⑲ Agente: **No consta**

⑳ Título: **Dispositivo autónomo para el estudio del espectro electromagnético solar visible en altura.**

ES 1 074 102 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo autónomo para el estudio del espectro electromagnético solar visible en altura.

Objeto de la invención

La invención que se presenta consiste en un dispositivo que capta el espectro visible solar a diferentes alturas para su posterior análisis, lo que podría aportar significativa información en estudios como la determinación de diferentes sustancias y su concentración a distintas alturas, en base al conocimiento de los distintos espectros de absorción de dichas sustancias.

Como objetivo prioritario también se destaca que el dispositivo operara de forma autónoma, sin necesidad de intervención humana directa de ningún tipo.

Por último, resaltar el objetivo de la simplicidad, en vistas al consecuente beneficio que supondría tanto a su producción como a su coste.

Antecedentes de la invención

Actualmente estudios de esta misma naturaleza se realizan, ya sea con espectroscopios o espectrofotómetros, operados con intervención directa humana y a bordo de aeronaves.

Descripción de la invención

El dispositivo que se presenta capta el espectro solar mediante la realización de una espectroscopia. Para su realización se ha empleado una pequeña cámara de vídeo convencional a la que se le ha extraído la lente, se le ha añadido una red de difracción, y un hilo de fibra óptica (6), de forma que un extremo de la fibra óptica desemboque en la red de difracción y el otro reciba luz del exterior. De esta forma, la luz que penetra por el segundo extremo de la fibra óptica llega hasta la red de difracción, donde se difracta en su espectro, espectro que incide sobre el CMOS o el CCD (los sensores de luz donde se forma la imagen en una cámara) que tenga la cámara, generando la imagen del espectro electromagnético visible, que será almacenada en la memoria de la cámara como un fotograma de la grabación que se esté realizando.

Para asegurar que la luz incidente en un extremo de la fibra óptica provenga directamente del sol, es necesario apuntar ese extremo hacia el astro. Esto se consigue primero mediante la detección de la posición del sol empleando fotodiodos (8) (seis fotodiodos, apuntando cada uno en una dirección de los tres ejes espaciales; en la Fig.-2 se muestra tan sólo uno por motivos gráficos) y una plataforma de hardware libre capaz de ser programada y que tenga entradas de lectura analógica. Las lecturas que se obtengan de los fotodiodos son comparadas entre sí y mediante un algoritmo se puede determinar aproximadamente dónde se encuentra el sol.

A continuación actúa un sistema de volantes de inercia (5), con forma de aros, uno situado en el plano horizontal y otro en el plano vertical, coplanario este último con el punto que corresponde al extremo de la fibra óptica en el que incide la luz solar. Estos volantes de inercia son movidos por dos motores de aeromodelismo de corriente continua (9) y alimentados por dos baterías de polímero de litio. Los motores, conectados a la plataforma de hardware libre programada y a un controlador de motores de corriente continua, se moverán a la velocidad angular determinada por un algoritmo, de acuerdo con las lecturas de los fotodiodos, de manera que su rotación oriente la punta de fibra óptica hacia el sol por conservación del momento an-

gular. De esta manera, la cámara, que estará en modo de grabación continua, captará el espectro solar visible procedente del sol, modificado por la presencia de gases entre el dispositivo y el sol.

De forma complementaria, se ha añadido una cámara idéntica a la modificada (7), anteriormente descrita, esta vez sin alterar, cuyo campo de visión apunta en la misma dirección que el extremo de la fibra óptica, y su misión es comprobar en qué momentos ese extremo está realmente orientado al sol, para en el posterior análisis de los espectros tener sólo en cuenta los que cumplan esta última condición.

Para variar la altura a la que se realizan las mediciones, el dispositivo incluye un paracaídas relativamente grande (1) que va unido en un solo punto al conjunto volantes-cámaras (4) mediante numerosos cordones de suspensión; en el espacio delimitado por el paracaídas y los cordones se sitúa un globo (2) cuyo contenido consiste en un gas menos pesado que el aire, para que el dispositivo entero, por el principio de los fluidos de Arquímedes vaya elevándose. El globo se llena de tal manera que, debido a la diferencia de presiones entre el exterior y el interior del mismo, a la altura deseada, explote, momento en el que el dispositivo descenderá lentamente usando el paracaídas. De esta manera las mediciones en un intervalo de alturas podrán realizarse dos veces.

Finalmente, para determinar a qué altura se toman las imágenes, se incluye un altímetro en el dispositivo (10).

Breve descripción de los dibujos

Fig.-1: Muestra el dispositivo al completo.

Fig.-2: Muestra en detalle y *abierto* la parte del dispositivo numerada 4 en la Fig.-1. Constituye el núcleo del dispositivo, conteniendo los volantes de inercia, las dos cámaras de vídeo (una de ellas espectroscopio), y los fotodiodos.

Fig.-3: Muestra en detalle la parte del dispositivo numerada 6 en la Fig.-2. Esta figura explica la distribución de los componentes del *espectroscopio* fabricado a partir de una cámara de vídeo convencional.

Descripción de una forma de realización preferida

La forma de realización prioritaria será la expuesta anteriormente, con un *espectroscopio* de las características que se describen, fabricado a partir de una pequeña cámara de vídeo convencional (13), nunca utilizando un espectroscopio o un espectrofotómetro manual (se especifica manual debido a que el tamaño de todos los elementos debe ser reducido) comercial, ya que esto incrementaría de manera muy significativa los costes del dispositivo.

Es fundamental resaltar la importancia de evitar que sobre el CMOS o CCD del *espectroscopio* incidan otros rayos de luz que no provengan de la fibra óptica, ya que de ser así, la fibra perdería su función colimadora, de vital importancia a la hora de un posible estudio de las imágenes espectrales. Con este propósito, se colocará una pieza especialmente diseñada (14) que se adhiera al espectroscopio y cubra por completo el objetivo del mismo; esta pieza, además, tendrá ranuras para colocar y fijar en una posición estable la red de difracción (12) y la fibra óptica (11). El espectroscopio, al igual que la otra cámara sin modificar, estará fijo mediante un soporte (15).

Por último, y con respecto a la unión de los cordones de suspensión del paracaídas con el módulo volantes-cámaras (4), se utilizará un quitavueeltas o esla-

bón giratorio (de los comúnmente usados en la pesca) del tamaño que se considere adecuado (3), a fin de evitar que el giro en el plano horizontal del conjunto

volantes-cámaras se vea enfrentado a la torsión que provocarían dichos giros en el grupo de cordones de suspensión.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo autónomo para el estudio del espectro electromagnético solar visible en altura, **caracterizado** por constar de:

Un módulo (4) con: complejo de orientación autónoma hacia el sol (5), un modelo de espectroscopio (6), una cámara de vídeo convencional (7), y un conjunto de fotodiodos (8); un útil de elevación (2), y un útil de descenso (1).

2. Dispositivo autónomo para el estudio del espectro electromagnético solar visible en altura, según reivindicación 1, **caracterizado** por disponer de un par de volantes de inercia como complejo de orientación autónoma hacia el sol (5), uno de ellos comprendido en el plano horizontal y el otro en el plano vertical, coplanario este último con el extremo del espectroscopio (6).

3. Dispositivo autónomo para el estudio del espectro electromagnético solar visible en altura, según rei-

vindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por emplear un complejo de seis fotodiodos distribuidos ortogonalmente (8) para la etapa preliminar (localización del sol) a la orientación mediante volantes de inercia.

4. Dispositivo autónomo para el estudio del espectro electromagnético solar visible en altura, según reivindicación 1, **caracterizado** por basar la fabricación del espectroscopio (6) a partir de una cámara pequeña de vídeo convencional (13), mediante la extracción de la lente, y las adiciones de una red de difracción (12) y un hilo de fibra óptica (11).

5. Dispositivo autónomo para el estudio del espectro electromagnético solar visible en altura, según reivindicación 1, **caracterizado** por emplear como útiles de elevación y recuperación posterior el conjunto globo aerostático (2) y paracaídas abierto envolviendo el globo (1), unidos los cordones de suspensión del paracaídas al módulo (4) mediante un eslabón giratorio o *quitavueltas* (3).

FIG.- 1

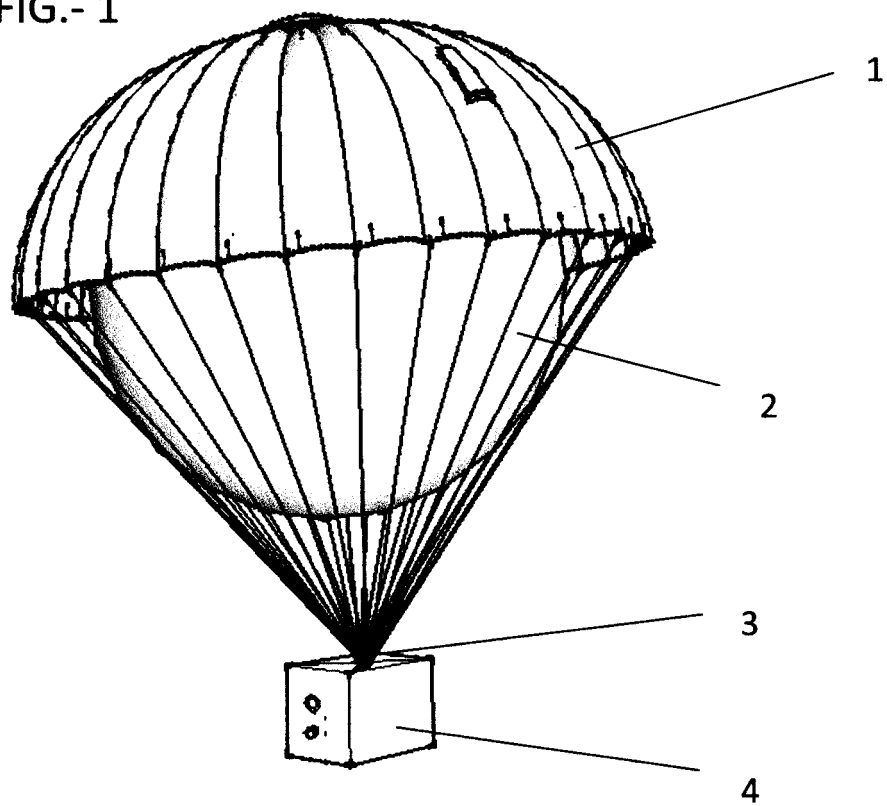


FIG.- 2

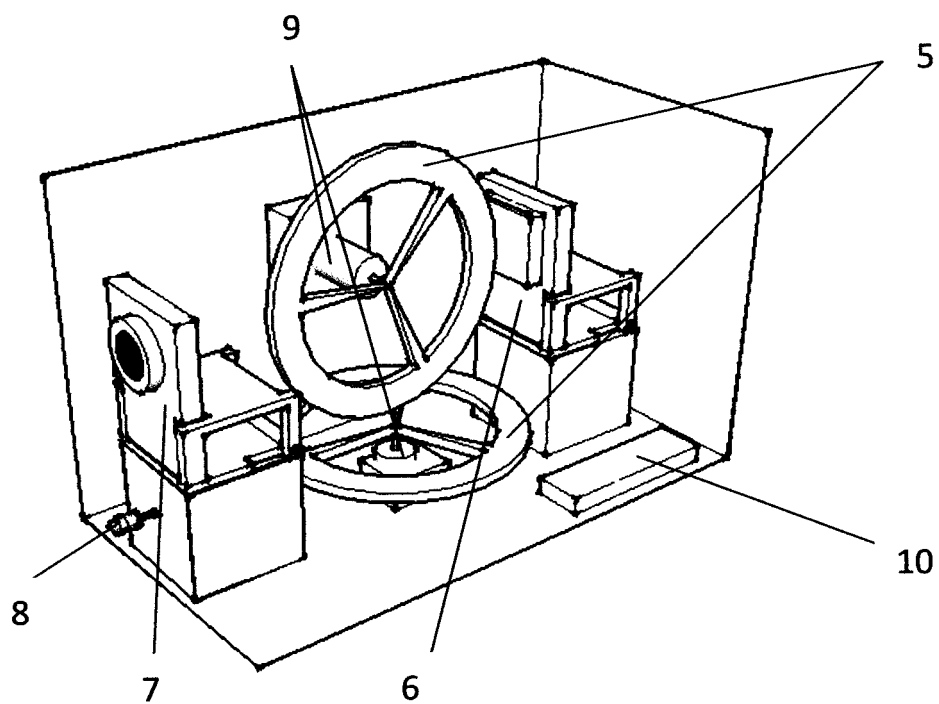


FIG.- 3

