(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 571 061**

(21) Número de solicitud: 201400927

(51) Int. Cl.:

B64C 39/02 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:

20.11.2014

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

23.05.2016

Fecha de la concesión:

24.11.2016

(45) Fecha de publicación de la concesión:

01.12.2016

(73) Titular/es:

UNIVERSIDADE DE VIGO (100.0%)
Campus Universitario s/n
36310 Vigo (Pontevedra) ES

(72) Inventor/es:

NEIRA LÓPEZ, Pablo;
ROCA BERNÁRDEZ, David;
CONDE CARNERO , Borja ;
RIVEIRO RODRÍGUEZ , Belén ;
GONZÁLEZ JORGE , Higinio y
ARIAS SÁNCHEZ, Pedro

(54) Título: **Sistema de protección de hélices para vehículo aéreo no tripulado**

(57) Resumen:

La presente invención ofrece un sistema de protección para las hélices de vehículos aéreos no tripulados compuesto por una pieza principal (protección) y dos pletinas que actúan como sujeción a los brazos del vehículo. Para tener en cuenta distintas disposiciones, se incluyen dos montajes diferentes que tienen en cuenta la presencia o no de un sistema de iluminación, por lo que las pletinas a utilizar en cada caso serán diferentes. Así mismo, la parte del encastre de la protección posee una geometría diseñada para facilitar la integración con el vehículo.

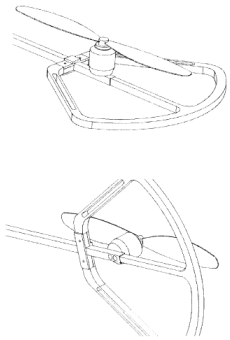

Figura 9

ES 2 571 061 B1

Aviso:Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Sistema de protección de hélices para vehículo aéreo no tripulado.

La presente invención se refiere a la concepción de una pieza protectora en polietileno para las hélices de un vehículo aéreo no tripulado.

Antecedentes de la invención

En muchas ocasiones los vehículos aéreos no tripulados tipo multi-rotor se emplean para la toma de imágenes aéreas e inspección de infraestructuras utilizando cámaras termográficas y RGB. Dichos vehículos disponen, entre otros elementos, de un sistema de posicionamiento por GPS, un sensor barométrico y un controlador de vuelo que le permiten mantener una posición y altura prefijadas sin aumentar excesivamente la carga de trabajo del piloto.

Sin embargo, muchos de los trabajos a realizar implican volar en una zona con atenuación o apantallamiento de la señal GPS (por ejemplo debajo del tablero de un puente). En este caso se hace necesario el control manual por parte del piloto, corrigiendo las posibles perturbaciones externas debidas a ráfagas de viento, etc. Se concluye que la necesidad de aproximarse al objeto a analizar para la toma de imágenes, unida a las condiciones del entorno, pueden poner en peligro la integridad estructural del aparato implicando el fracaso de la misión, siendo las hélices las partes más expuestas a sufrir daños severos por impactos.

Se hace necesaria entonces la concepción, fabricación e integración de unas protecciones capaces de amortiguar los sucesivos contactos que haya entre el vehículo y la estructura a analizar.

Descripción de la invención

Se ha creado una protección que fuese fácilmente instalable y desmontable ya que existen aplicaciones en las que dichas protecciones no son necesarias. El conjunto se compone de 3 piezas:

- Protección: parte principal que desempeña la función protectora.

- Pletinas #1 y #2: elementos que sirven para unir los brazos del vehículo a la protección por medio de una unión atornillada.

Se pretende que el conjunto resultante aproveche la geometría de los brazos como restricciones a su propio movimiento, reduciendo así el número de piezas y por lo tanto el peso.

Breve descripción de los dibujos

En este apartado se explican las distintas piezas que conforman la protección.

En la figura 1 se muestra la geometría de la protección propiamente dicha. Esta pieza tiene un espesor máximo de 10 mm y forma un abanico protector de 70º. La parte

designada como (1) corresponde a la zona del encastre con el brazo que une el motor al cuerpo del dron.

En las figuras 2 y 3 se puede apreciar un detalle de la parte superior e inferior de esta región respectivamente. Se ha eliminado material en (2) para aliviar el peso en una zona no solicitada estructuralmente. En (3) se realiza la unión atornillada a las dos pletinas restantes por medio de sendos tornillos de 3 mm de diámetro. Las superficies (4) y (6) constituyen topes físicos para mantener la protección inmovilizada. Cada motor se sujeta a cada brazo mediante dos tornillos cuyas cabezas sobresalen en el interior del brazo 2 mm. Para alojar dichas cabezas se ha creado la región (5). Los brazos que soportan cada motor poseen unos orificios en la parte inferior que son utilizados para fijar la protección al brazo. Los dos salientes marcados como (7) cumplen con esta función.

Finalmente las figuras 4 y 5 muestran las pletinas #1 y #2 respectivamente. Ambas atrapan a la protección y la fijan verticalmente por medio de dos tornillos.

Descripción de una realización preferida

El dron existente posee 8 brazos formados por tubos huecos de aluminio de 10x10 mm de sección externa y un espesor de 1 mm. Se encuentran dispuestos en forma cruciforme 4 a 4, con longitudes de 381 mm y 276 mm desde el cuerpo del dron hasta el extremo. Estos brazos son los encargados de alojar a cada uno de los motores. En la figura 6 se muestra la configuración inicial del vehículo.

En la parte inferior de los brazos marcados como (8) se encuentran unos dispositivos luminosos para facilitar la orientación del aparato al piloto en condiciones de baja visibilidad. Esto hace que el montaje de las protecciones difiera ligeramente de los brazos restantes:

En la figura 7 se muestra una sección del tubo que usa leds. Sólo se emplearán pletinas #1. En la figura 8 se muestra el caso de los 5 brazos restantes, combinando pletinas #1 y #2. Por lo tanto, el número de pletinas necesarias es de 11 tipo #1 y 5 tipo #2.

Para su montaje, inicialmente se introduce la región marcada como (1) de la protección en el extremo de un brazo, teniendo en cuenta la correcta posición de la parte superior e inferior. Las protuberancias (7) deben quedar encajadas en los respectivos orificios existentes en la parte inferior del brazo de aluminio. El plano inferior de la protección deberá quedar alineado con la cara inferior del brazo. Finalmente se atornillan dos pletinas #1 a la parte superior e inferior (figura 7) o se realiza el montaje de la figura 8 según estemos en un brazo con iluminación o sin ella.

En la figura 9 puede verse la parte superior e inferior de una protección instalada.

REIVINDICACIONES

1. El sistema de protección de hélices para vehículo aéreo no tripulado, consistente en una protección en forma de abanico y dos pletinas que permiten la sujeción del conjunto a los brazos del vehículo por medio de tornillos. La protección emplea protuberancias (7) como ayuda a la sujeción.

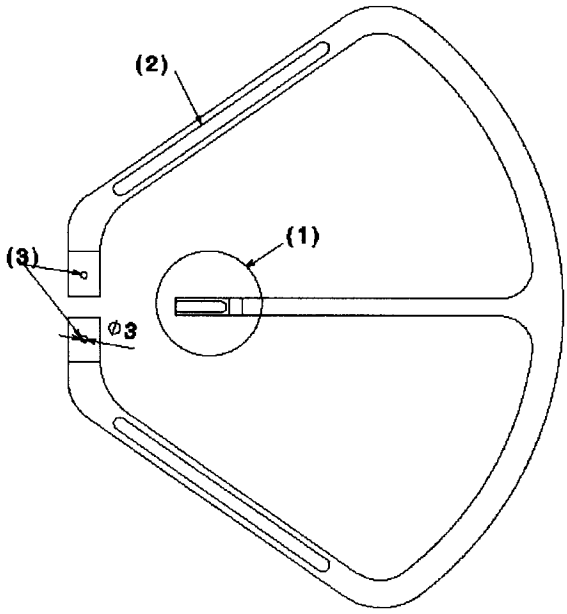

Figura 1

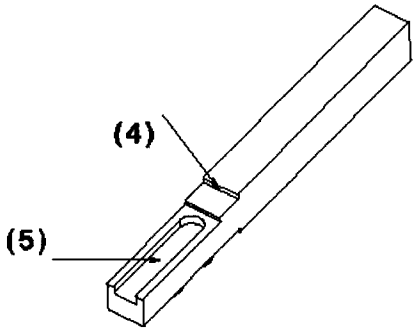

Figura 2

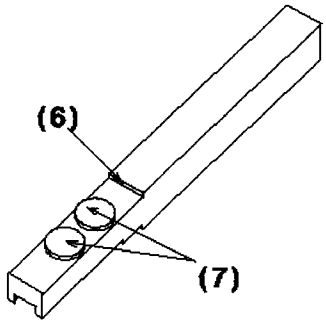

Figura 3

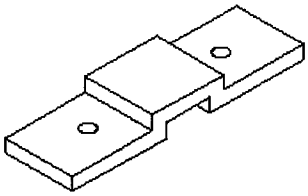

Figura 4

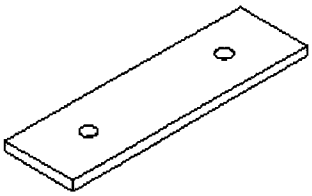

Figura 5

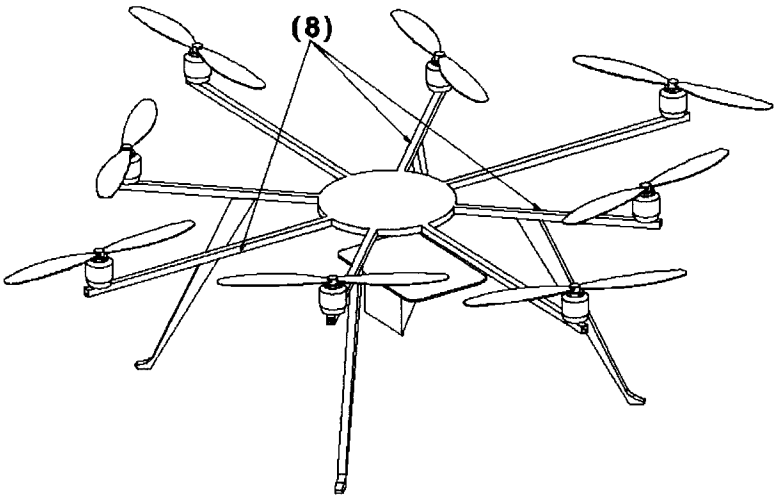

Figura 6

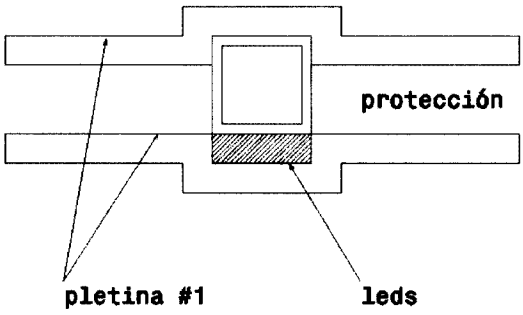

Figura 7

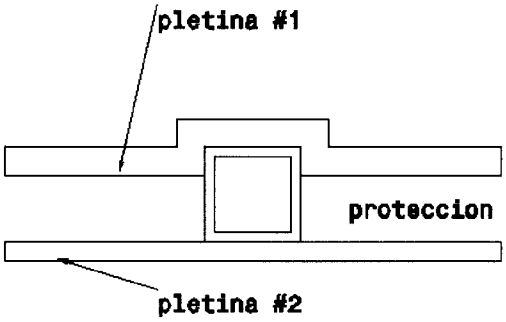

Figura 8

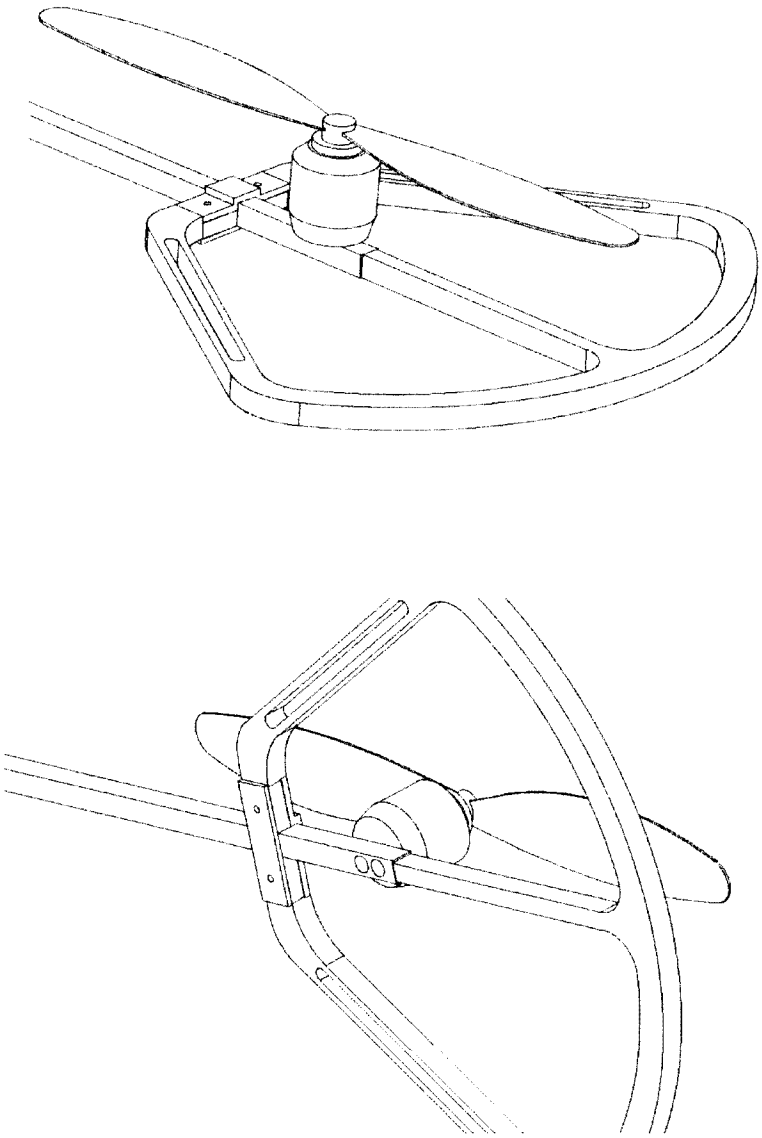

Figura 9

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201400927

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 20.11.2014

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Cl. Int:** ***B64C39/02*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	HTCMANIA. Análisis del Drone Syma X5C Explorers. Datasheet [en línea]. 29.09.2014 [recuperado el 07.05.2015]. Recuperado de Internet: <URL:http://www.htcmania.com/showthread.php?t=899395>.	1
X	AMAZON. Syma X5C Explorers 2.4G 4CH RC Quadcopter 6 Axis. Datasheet [en línea]. 04.06.2014 [recuperado el 08.05.2015]. Recuperado de Internet: <URL:http://www.amazon.es/Syma-Explorers-Quadcopter-definici%C3%B3n-teledirigido/dp/B00KR51HIM/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1431082243&sr=8-1&keywords=x5c>.	1
X	QUADCOPTER FLYERS. X5C User manual. Datasheet [en línea]. 26.06.2014 [recuperado el 07.05.2015]. Recuperado de Internet: <URL:http://www.firstquadcopter.com/downloads/syma-x5c-user-manual/>.	1
X	QUADCOPTER FLYERS. Syma X5C Explorers. Datasheet [en línea]. 22.06.2014 [recuperado el 08.05.2015]. Recuperado de Internet: <URL:http://www.firstquadcopter.com/quadcopter-reviews/syma-x5c-explorers/>.	1
X	GB 2483881 A (IRPS et al.) 28.03.2012, figuras 1-3,8A-11.	1
X	US 20090283629 A1 (KROETSCH et al.) 19.11.2009, párrafos [0024]-[0025]; figuras 1a-3b,5.	1
X	DE 102007003458 A1 (DIEHL BGT DEFENCE) 31.07.2008, figura 1.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
08.05.2015	L. J. Dueñas Campo	1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B64C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de realización de la opinión escrita: 08.05.2015

Declaración

Novedad (art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1	**SÍ**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		**SÍ**
	Reivindicaciones	1	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (artículo 31.2, ley 11/1986).

Base de la opinión.

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número de publicación o identificación	Fecha de publicación
D01	HTCMANIA. Análisis del Drone Syma X5C Explorers. Datasheet [en línea]. 29.09.2014 [recuperado el 07.05.2015]. Recuperado de Internet: <URL:http://www.htcmania.com/showthread.php?t=899395>.	29.09.2014
D02	AMAZON. Syma X5C Explorers 2.4G 4CH RC Quadcopter 6 Axis. Datasheet [en línea]. 04.06.2014 [recuperado el 08.05.2015]. Recuperado de Internet: <URL:http://www.amazon.es/Syma-Explorers-Quadcopter-definici%C3%B3n-teledirigido/dp/B00KR51HIM/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1431082243&sr=8-1&keywords=x5c>.	04.06.2014
D03	QUADCOPTER FLYERS. X5C User manual. Datasheet [en línea]. 26.06.2014 [recuperado el 07.05.2015]. Recuperado de Internet: <URL:http://www.firstquadcopter.com/downloads/syma-x5c-user-manual/>.	26.06.2014
D04	QUADCOPTER FLYERS. Syma X5C Explorers. Datasheet [en línea]. 22.06.2014 [recuperado el 08.05.2015]. Recuperado de Internet: <URL:http://www.firstquadcopter.com/quadcopter-reviews/syma-x5c-explorers/>.	22.06.2014
D05	GB 2483881 A (IRPS et al.)	28.03.2012
D06	US 20090283629 A1 (KROETSCH et al.)	19.11.2009
D07	DE 102007003458 A1 (DIEHL BGT DEFENCE)	31.07.2008

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del reglamento de ejecución de la ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 presenta, según se establece en la reivindicación 1 de la solicitud, un sistema de protección de hélices para vehículo aéreo no tripulado (ver primera figura de la dirección web) que presenta una protección en forma de abanico (ver misma figura) para cada rotor del dron, que se sujeta al brazo de cada vehículo por medio de un tornillo central y dos protuberancias como ayuda a la sujeción (ver misma figura y figura de las hélices y los protectores sueltos). La función de las pletinas viene realizada por la parte curva que une los radios del protector por su parte interior. Por todo ello, se considera que la reivindicación 1 no presenta actividad inventiva.

Los otros tres documentos siguientes presentan otras tantas direcciones web del mismo aparato, con su fecha de disponibilidad de compra, el manual de usuario y una descripción del mismo, y se aportan como documentación ampliada de la difusión de dicho aparato.

Los tres documentos siguientes citados en el IET son documentos de patentes que también muestran diversos sistemas de protección de las hélices de un dron multirrotor, que también anticipan la invención.