

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 393**

21 Número de solicitud: 201631348

51 Int. Cl.:

B64C 39/02 (2006.01)

B64C 39/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

18.10.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.04.2018

71 Solicitantes:

LÓPEZ LÓPEZ, José Manuel (50.0%)
Avda. Adolfo Suarez N° 17, 2D
28660 Boadilla del Monte (Madrid) ES y
ANDRÉS FERNÁNDEZ, Manuel (50.0%)

72 Inventor/es:

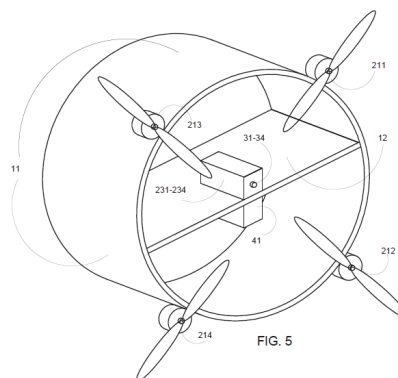
LÓPEZ LÓPEZ, José Manuel y
ANDRÉS FERNÁNDEZ, Manuel

54 Título: **Dron multirotor con ala cilíndrica**

57 Resumen:

Dron multirotor con ala cilíndrica.

El presente documento describe un vehículo aéreo no tripulado dotado de cuatro o más motores impulsores de vuelo rotatorio (211-214), caracterizado porque dispone de un cuerpo cilíndrico hueco (11) que actúa tanto como elemento estructural, como para proporcionar sustentación aerodinámica cuando el vehículo se desplaza con su eje cercano a la dirección horizontal. Para las operaciones de aterrizaje y despegue, sin embargo, el eje del vehículo se sitúa verticalmente, de forma que los mismos motores impulsores (211-214) proporcionan la fuerza ascendente necesaria, sin necesidad de elementos impulsores adicionales. La electrónica de control (31) actúa sobre cada impulsor de forma independiente para maniobrar el vehículo en todas las direcciones del espacio. Sin embargo, en todo momento, la dirección principal de avance es la dirección axial, minimizando la resistencia aerodinámica.



DESCRIPCIÓN

Dron multirotor con ala cilíndrica

Sector de la técnica

La invención se encuadra en el sector de los vehículos aéreos no tripulados, concretamente en aquellos de tamaño medio y provistos de cuatro o más elementos impulsores por vuelo rotativo.

Estado de la técnica

Uno de los sectores técnicos de mayor desarrollo reciente y con mejores perspectivas de expansión futura es el de los vehículos aéreos no tripulados, también conocidos como “drones” o UAV, por sus siglas inglesas. La revolución de los drones está transformando las empresas de todos los sectores de actividad, desde la agricultura hasta la industria cinematográfica. Así, según un reciente estudio realizado por la consultora Pricewaterhouse Coopers (2015), el incipiente mercado relacionado con el uso de los drones puede generar oportunidades de negocio por un valor total de más de 127.000 millones de dólares. Los sectores que más pueden beneficiarse de la implantación de este tipo de tecnología son los de infraestructuras, agricultura y transporte.

Cada industria tiene necesidades distintas, por lo que se han propuesto diversas soluciones en las que se potencian distintas características del dispositivo. Se deben valorar, entre otras: la velocidad de vuelo, la capacidad de carga útil, la maniobrabilidad, la precisión, la autonomía de vuelo y, por supuesto, el coste de cada solución. En general, los UAV suelen clasificarse en dos grandes categorías: vuelo con ala fija y vuelo rotatorio.

Los drones de vuelo con ala fija disponen de una o más superficies de sustentación aerodinámica (alas) que proporcionan una fuerza vertical ascendente, y de algún sistema impulsor que ejerce una fuerza horizontal de avance. El control del vuelo suele depender del uso de superficies aerodinámicas de geometría variable, como alerones, aletas y timones. Se basan, esencialmente, en los mismos principios utilizados por las aeronaves tripuladas conocidas como aviones, avionetas y planeadores. El vuelo con ala fija suele considerarse muy eficiente, ya que generalmente proporciona gran capacidad de carga y autonomía de vuelo. Entre sus inconvenientes, podemos destacar que requieren instalaciones dotadas de pistas para el despegue y el aterrizaje, ya que la aeronave debe recorrer grandes distancias horizontales para iniciar o detener el vuelo con seguridad.

Los drones de vuelo rotatorio disponen de varios elementos impulsores dotados de hélices y cuyos ejes se disponen inicialmente en la dirección vertical. Estos impulsores proporcionan directamente la fuerza sustentadora vertical necesaria para iniciar el vuelo, por lo que no es necesario un aeródromo con pistas de despegue. Bien variando el ángulo de los ejes, bien cambiando el ángulo de ataque de las hélices o bien inclinando en el plano vertical todo el cuerpo del vehículo, será posible hacer que los impulsores proporcionen una componente horizontal de fuerza, además de la sustentación. Los drones de esta categoría se basan esencialmente en los mismos principios que gobiernan el vuelo de las aeronaves tripuladas conocidas como helicópteros y autogiros. Además del despegue

vertical, ya comentado, se suele citar como la mayor ventaja de estas aeronaves que disponen de una gran maniobrabilidad, estabilidad y precisión en el vuelo.

Entre los drones de tamaño pequeño o medio (desde unos pocos centímetros hasta un par de metros de diámetro, aproximadamente), una de las soluciones de mayor implantación consiste en una distribución simétrica de 4 o más impulsores de vuelo rotatorio, conocida como multirotor o multicóptero. El empuje proporcionado por cada impulsor se puede controlar de forma independiente gracias a un sistema electrónico que comprende, entre otros elementos, una placa controladora dotada de sensores y un conjunto de variadores electrónicos de intensidad de corriente. De esta manera es posible controlar la ruta de vuelo del aparato sin necesidad de superficies aerodinámicas de geometría variable, es decir, sin utilizar alerones. Se consigue una maniobrabilidad mucho mayor que en la disposición de ala fija, pero generalmente a costa de una reducción en la autonomía de vuelo y/o en la capacidad de carga.

Algunas de las últimas contribuciones al estado de la técnica buscan un acercamiento intermedio entre estas dos soluciones. En particular, el documento de patente US2016/0129998A1 propone utilizar un sistema de ala fija plana para sustentación, un sistema multirotor para el despegue vertical, y uno o más impulsores adicionales --cuyos ejes se sitúan a un ángulo de 90º respecto a los primeros-- que proporcionan el empuje horizontal. Debemos resaltar que esta solución mantiene activo en cada momento sólo uno de los dos sistemas de impulsores de los que dispone. Además, durante el ascenso y descenso del vehículo toda la superficie de las alas se encuentra en el plano perpendicular al movimiento, ofreciendo una gran resistencia aerodinámica sin proporcionar en contrapartida ni empuje ni sustentación.

Sería por lo tanto deseable disponer de una solución que aunase las ventajas del ala fija en cuanto a sustentación con las del multirotor en cuanto a maniobrabilidad, pero que no se valiera para ello de sistemas redundantes, que actúen como una carga no útil durante la mayor parte de la duración del vuelo, o que ofrezcan gran resistencia aerodinámica.

Para ello en la presente invención se propone un novedoso diseño de multicóptero que hace uso de un ala de forma cilíndrica para aprovechar la sustentación aerodinámica, pero que utiliza el mismo conjunto de impulsores tanto para producir la fuerza vertical durante despegue y aterrizaje, como para producir la fuerza horizontal durante el vuelo en crucero. Además, se consigue en todo momento que la superficie transversal al movimiento sea mínima, tanto cuando éste es vertical como cuando es horizontal.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un nuevo diseño de dron multirotor que hace uso un ala de forma cilíndrica para conseguir un balance mejorado entre maniobrabilidad, eficiencia y autonomía de vuelo. Por simplicidad y claridad, la descripción que aquí se proporciona se refiere a una configuración dotada de cuatro elementos impulsores de vuelo rotatorio (cuadricóptero), aunque debe entenderse igualmente aplicable a disposiciones dotadas de seis (hexacóptero), ocho (octocóptero) o cualquier otro número de elementos. De igual forma, cuando se habla de "la cámara" deberá entenderse que

puede referirse a cualquier conjunto formado por una o más cámaras de video y/o fotografía, así como a cualquier otro conjunto de sensores, según el uso industrial del dron.

El principal elemento de la presente invención es un cilindro rígido y ligero (11) que actúa como superficie de sustentación aerodinámica cuando su eje se sitúa en un ángulo cercano a la horizontal. Fijados al borde de ataque del ala cilíndrica (11) se montan, en una disposición simétrica adecuada, los elementos impulsivos formados cada uno por un motor (211-214), una hélice (221-224) y un variador electrónico de velocidad (231-234). El resto de componentes pueden situarse en alguna de las siguientes configuraciones: i) en la cara interna del cilindro (11); ii) en una o varias placas rígidas y ligeras (12) cuyos bordes frontales son paralelos a un diámetro del cilindro y cuyos planos son paralelos al plano longitudinal del vehículo. En las realizaciones con placa o placas centrales, éstas se podrán configurar de forma que proporcionen un empuje aerodinámico adicional cuando el eje del vehículo se sitúa horizontal o cercano a la horizontal.

Entre los componentes mencionados arriba se pueden encontrar: la electrónica de control de vuelo y aviónica (31), la electrónica de radiocontrol y/o navegación autónoma (32), la carga de pago si la hubiere (no mostrada en las figuras), los sistemas de transmisión y recepción de señales (33), las cámaras y sensores (34), y la batería (41) y/o depósito de combustible para el sistema impulsor. En la implementación mostrada en las figuras, todos estos elementos se sitúan alineados sobre el mismo diámetro del cilindro, con objeto de reducir los momentos de inercia y facilitar la maniobrabilidad del vehículo y, al mismo tiempo, reducir la superficie sujeta a resistencia aerodinámica cuando el vehículo se desplaza en la dirección axial.

El vehículo aéreo objeto de la presente invención tiene dos modos de vuelo, diferenciados según la dirección del eje del ala cilíndrica (11): con eje vertical y con el eje horizontal. En ambos casos, la dirección principal de movimiento es la dirección axial, por lo que el cilindro (11) ofrece resistencia aerodinámica de arrastre muy baja.

El eje del cilindro (11) se mantiene vertical durante las maniobras de despegue y aterrizaje, así como cuando se requiera una gran precisión espacial, por ejemplo, cuando el dron se cierne en una posición fija en el espacio. En este modo de vuelo, el dron se comporta de manera similar a otros cuadricópteros disponibles en el estado anterior de la técnica. Los impulsores proporcionan el empuje vertical necesario para controlar el ascenso y descenso del aparato. El sistema de control (31) introduce ligeras variaciones en la velocidad de giro de cada uno de los impulsores de forma independiente para conseguir que el vehículo se desplace en las distintas direcciones del espacio. Estos movimientos en el plano horizontal serán generalmente realizados a velocidades relativamente bajas, con objeto de conseguir un ajuste preciso en la localización del vehículo. Durante este modo de vuelo el ala cilíndrica (11) no proporciona sustentación, aunque sí aporta rigidez mecánica al conjunto.

El eje del cilindro (11) se mantiene horizontal o cercano a la dirección horizontal, cuando el vehículo se desplaza en el plano horizontal a una altura aproximadamente constante. En esta disposición, tanto el ala cilíndrica (11) como la placa central (12) si la

hubiera, proporcionan la sustentación aerodinámica necesaria para mantener la altura. La mayor parte del empuje proporcionado por los elementos impulsores (211-214) se utiliza para proporcionar fuerza horizontal de avance. De esta forma será posible adquirir grandes velocidades incluso para potencias no muy elevadas.

5 La electrónica de vuelo (31) controla la relación de velocidades de giro de los impulsores situados en la parte inferior (212 y 214) en relación a los situados en la parte superior (211 y 213) para controlar el ángulo de cabeceo del aparato. Esto permite al vehículo cambiar de altura de forma gradual, así como controlar el ángulo de ataque de las superficies de sustentación aerodinámica (11 y 12). Especialmente a velocidades
10 relativamente bajas, también se puede requerir cierto ángulo de cabeceo sobre la horizontal para que los impulsores proporcionen una componente vertical de fuerza apreciable. Esta situación ocurrirá principalmente justo antes de cambiar a la configuración de eje vertical o justo después de haber cambiado desde dicha configuración. De hecho, será la actuación diferenciada de los impulsores inferiores (212 y 214) respecto a los
15 superiores (211 y 213) la que permitirá al vehículo alternar entre los dos modos de vuelo descritos.

 La electrónica de vuelo (31) también puede actuar de forma independiente sobre los impulsores situados en la mitad derecha del vehículo (213 y 214) en relación a los situados en la mitad izquierda (211 y 212). De esta forma se controla el rumbo de vuelo en
20 el plano horizontal. Por tanto, en la implementación aquí descrita todo el control de navegación se realiza variando la acción de los elementos impulsivos, no se requiere el uso de superficies aerodinámicas de geometría variable (alergones, timones o aletas).

Descripción de los dibujos

 Las figuras que acompañan este documento representan diversas vistas de la invención, en dos de sus posibles configuraciones (con una placa central y sin ella). Las vistas representadas son:
25

 Figuras 1 y 2: Vistas frontal y lateral de la invención, en una configuración que hace uso de una placa central situada en uno de los diámetros del ala. Las flechas curvas mostradas en la figura 1 indican una posible configuración para el sentido de giro de las hélices impulsoras.
30

 Figuras 3 y 4: Vistas frontal y lateral de la invención, en una configuración sin placa central. Las flechas curvas mostradas en la figura 3 tienen el mismo significado que en la figura 1.

 Figura 5: Vista en perspectiva isométrica de la misma configuración con una placa central representada en las figuras 1 y 2.
35

 Figura 6: Vista en perspectiva isométrica de la misma configuración sin placa central representada en las figuras 3 y 4.

 La numeración es coherente entre figuras: el mismo número siempre representa al mismo elemento. Para facilitar la descripción, se utiliza un sistema de numeración

jerárquico: el primer dígito corresponde al sistema, el segundo al tipo de elemento y el tercero a cada una de las instancias individuales de ese elemento en la realización representada. A continuación se listan todos estos elementos:

Sistema estructural (dígito '1'): ala cilíndrica (11), placa central (12).

5 Planta impulsora (dígito '2'): motores impulsores (211-214), hélices (221-224), variadores electrónicos de velocidad (231-234).

Electrónica (dígito '3'): circuito integrado con la electrónica de control de vuelo (31), electrónica de radiocontrol y/o de navegación autónoma (32), electrónica de recepción y transmisión de señales (33), cámara de vídeo y sensores (34).

10 Otros elementos (dígito '4'): baterías (41).

Modo de realización

A continuación, se describe en detalle un posible modo de realización de la invención. Se ha elegido una configuración con cuatro elementos impulsores (211–214) alimentados por una batería de polímero de litio (41), con elementos montados sobre una
15 placa central (12), pilotado en remoto mediante radio control (32-33) y provisto de una cámara de vídeo (34) que envía imágenes en tiempo real al piloto.

Los elementos estructurales y de sustentación aerodinámica, es decir, el ala cilíndrica (11) y la placa central (12), se pueden fabricar en una gran variedad de materiales, como grafito, fibra de carbono, fibra de vidrio, aluminio, etc. Para aligerar el peso del
20 vehículo, se puede utilizar una combinación de materiales. Por ejemplo, se puede usar fibra de carbono para el anillo de ataque del cilindro, por ser la parte a la que se fijan los elementos impulsores (211–214), y fabricar el resto del ala cilíndrica en otro material más ligero y barato como polímero plástico o incluso cartón reforzado. La relación entre altura y diámetro del ala deberá ajustarse según el tamaño, peso y carga del vehículo. El ejemplo
25 mostrado en las figuras corresponde a una implementación de pequeño tamaño, de unos 250 mm de diámetro.

Cada uno de los elementos impulsivos (211–214) puede ser cualquier tipo de motor que al ser provisto de una hélice adecuada pueda proporcionar la fuerza vertical ascendente necesaria para elevar el vehículo y su carga de pago, si la hubiera. Por ejemplo,
30 pueden ser motores eléctricos de alta eficiencia y sin escobillas, de 1900 kv (revoluciones por minuto y por voltio). El sentido de giro de unos motores y otros deberá estar alternado, tal y como se muestra en la figura 1 para una disposición de 4 motores. Implementaciones con distinto número de motores o distinta configuración de sentido de giro son posibles. También deben entenderse como pertenecientes al auténtico alcance de la invención,
35 aquellos sistemas impulsores que no valgan de una hélice para proporcionar el empuje, tales como reactores, turborreactores, motores de combustión interna, etc.

Las hélices (221–224) pueden estar fabricadas en polímero, fibra de vidrio, fibra de carbono o cualquier otro material adecuado. Deberán tener el número de aspas, tamaño y ángulo de avance necesarios para que, en conjunto con los motores, puedan cumplir las

exigencias de navegación y carga del vehículo. Por ejemplo, hélices de 2 aspas, 6 pulgadas de diámetro y 3,5 pulgadas de avance por revolución en tornillo.

Los variadores electrónicos de velocidad (231–234), más conocidos por sus siglas inglesas ESC, pueden pertenecer a cualesquiera de los modelos disponibles en el estado actual de la técnica, siempre que permitan proporcionar la potencia necesaria para el correcto funcionamiento de los elementos impulsivos. Por ejemplo, para los motores eléctricos mencionados anteriormente, pueden usarse ESC de acoplamiento óptico y hasta 20 amperios de intensidad. En las realizaciones mostradas en las figuras los variadores se sitúan junto al sistema de electrónica, pero en otras implementaciones pueden situarse cerca de los motores, en cualquiera de las dos caras del ala (11).

El sistema electrónico de control de vuelo (31) puede ser cualquiera de los modelos actualmente disponibles en el estado de la técnica. Dispondrá, al menos, de: (i) una unidad central de procesamiento y memoria de lectura aleatoria para realizar los cálculos de vuelo en tiempo real; (ii) memoria permanente, aunque posiblemente re-escritable, con los modos de vuelo programados; (iii) entradas analógicas y/o digitales para comunicarse con la electrónica de navegación y radiocontrol (32); (iv) las salidas digitales y/o analógicas necesarias para poder actuar de forma independiente sobre cada uno de los variadores (231–234). Además, deberá estar provisto de los sensores necesarios para determinar con precisión la posición y ángulos de orientación del vehículo en todo momento. Estos sensores comprenden, por ejemplo, acelerómetros de estado sólido de tres ejes, giroscopios de estado sólido, sistemas de geoposicionamiento global, barómetros, brújulas magnéticas, etcétera.

El sistema de navegación y radiocontrol (32) puede presentarse en cualquiera de las variedades no tripuladas: radio control tripulado en remoto, vuelo semiautónomo guiado por hitos intermedios o balizas, vuelo por ruta fija preprogramada, vuelo autónomo adaptativo, etc. En este ejemplo de realización se opta por un sistema tripulado en remoto por radio control, formado por un receptor de radio frecuencia (33) en la banda de uso industrial-científico-técnico de 2,1 GHz de 8 canales en serie, provisto de 2 antenas y compatible con los protocolos más utilizados en radio control. El piloto en remoto dispone de una emisora de radio adecuada (no mostrada en las figuras), apareada con dicho receptor. Se debe entender que el sistema utilizado para el radio control no constituye el objeto principal de la invención y que, por tanto, éste es extensible a cualquier otro medio de comunicación inalámbrico por ondas electromagnéticas, sea en frecuencias de radio, microondas o luz visible.

En este ejemplo de implementación, la navegación se complementa con una señal de video analógica, captada por una cámara (34) provista de un emisor (33) en la banda de uso industrial-científico-técnico de 4,8 GHz, y una antena de polarización circular (no mostrada en las figuras). El piloto en remoto dispone de un receptor para la señal de vídeo y de una pantalla o dispositivo adecuado de visualización (el piloto y su equipo no se muestran en las figuras). Deberá entenderse que otras implementaciones de esta invención podrán estar equipadas con otros conjuntos de cámaras, sensores y señales adicionales e independientes al radio control.

Toda la alimentación del vehículo descrito en este ejemplo de realización es eléctrica, tanto en la planta impulsiva como en la electrónica y la aviónica. Se puede optar, por tanto, por utilizar una única fuente de energía (41). Por ejemplo, una batería de polímero de litio (LiPo) de 4 celdas en serie, 2100 mA·h de capacidad, y capaz de proporcionar las solicitaciones de intensidad de corriente que requiere la planta impulsiva. Otras implementaciones pueden requerir el uso de varias fuentes independientes de energía, por ejemplo, una célula fotovoltaica para la electrónica y un depósito de combustible químico para los motores.

La implementación se completa con pequeños elementos no mostrados en las figuras: conectores y soportes estructurales necesarios para fijar todos los componentes en su posición; cables y componentes electrónicos necesarios para completar los circuitos eléctricos, estabilizarlos y ajustar su tensión de trabajo, etc. Otras implementaciones requerirán de elementos adicionales, por ejemplo, tubos y válvulas para sistemas hidráulicos en los casos en los que la planta impulsiva esté constituida por motores de combustible químico. En las configuraciones mostradas en las figuras no se incluye ninguna carga de pago. En realizaciones que sí la incluyan, se colocará en disposiciones simétricas que aseguren el balance de cargas. También deberán añadirse los conectores necesarios para fijar la carga de pago al cuerpo del vehículo (11 y/o 12), así como para facilitar la carga y descarga. La inclusión de todos estos elementos resultará evidente para aquel que conozca el estado anterior de la técnica y busque aprovechar la presente invención para una aplicación industrial.

Aplicación industrial

La presente invención puede aprovecharse en todas aquellas aéreas económicas en las que la tecnología, la normativa y el esfuerzo inversor permitan el uso de drones: agricultura, infraestructuras, seguridad, transporte, medios de comunicación y entretenimiento, minería, aseguradoras... En particular, gracias a su despegue y aterrizaje precisos en vertical, junto con una mejorada autonomía de vuelo y mayor velocidad de crucero, hacen que el multicoptero provisto de ala cilíndrica sea especialmente adecuado para el transporte y reparto de paquetería de pequeño formato.

Reivindicaciones

1. Vehículo aéreo no tripulado (dron multirotor) provisto de:
- a) al menos cuatro motores impulsores, cuyo empuje es controlado de forma independiente por un sistema electrónico;
 - b) un sistema electrónico de control configurado para enviar señales de control a los motores en respuesta a señales recibidas desde una localización remota;
 - c) y una fuente de energía;

5

caracterizado porque dispone de un cuerpo tubular que, además de actuar como elemento estructural, proporciona sustentación aerodinámica cuando el vehículo se desplaza en la dirección axial (ala cilíndrica).

10

2. Dron multirotor según la reivindicación 1 en el que los motores se sitúan en el borde de ataque del ala cilíndrica de forma que proporcionan empuje en la dirección del eje del ala cilíndrica.

3. Dron multirotor según la reivindicación 2 provisto de una o más placas planas fijadas al ala cilíndrica, dispuestas en la dirección longitudinal y con sus bordes de ataque paralelos a uno de los diámetros del ala, que proporcionan empuje aerodinámico y rigidez estructural adicionales.

15

4. Dron multirotor según la reivindicación 2 provisto de al menos una cámara de vídeo y de electrónica para la transmisión del vídeo.

20

5. Dron multirotor según la reivindicación 2 provisto de un mecanismo de fijación para transportar una carga de pago que se sitúa: en la cara interna del ala cilíndrica; o en la placa o placas centrales si cuenta con ellas según la reivindicación 3.

6. Dron multirotor según la reivindicación 2 en el que el sistema de control remoto se complementa, o se sustituye, por un sistema de navegación autónomo, con o sin balizamiento.

25

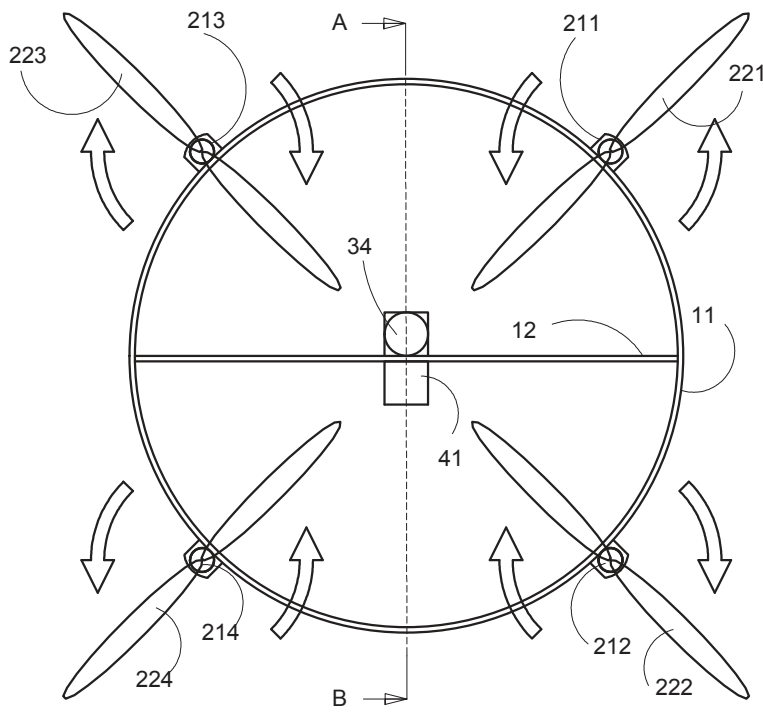


FIG.1

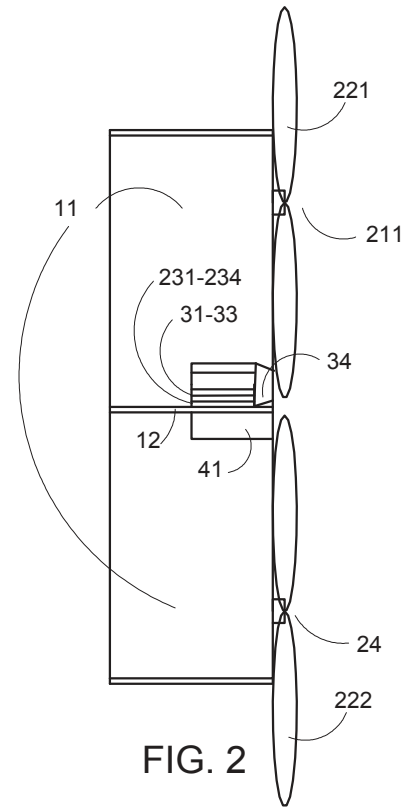


FIG. 2

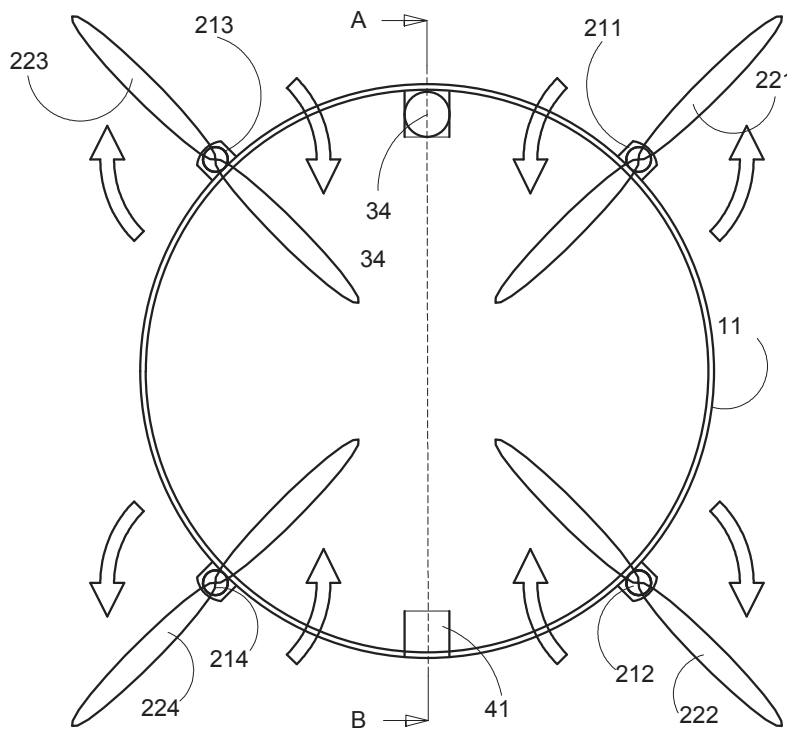


FIG. 3

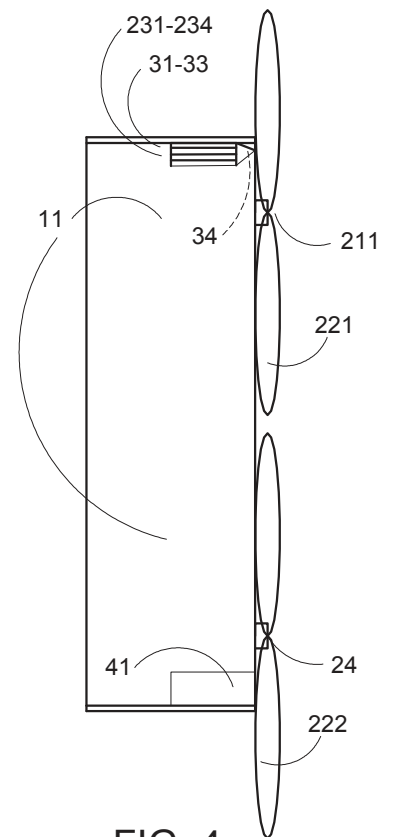
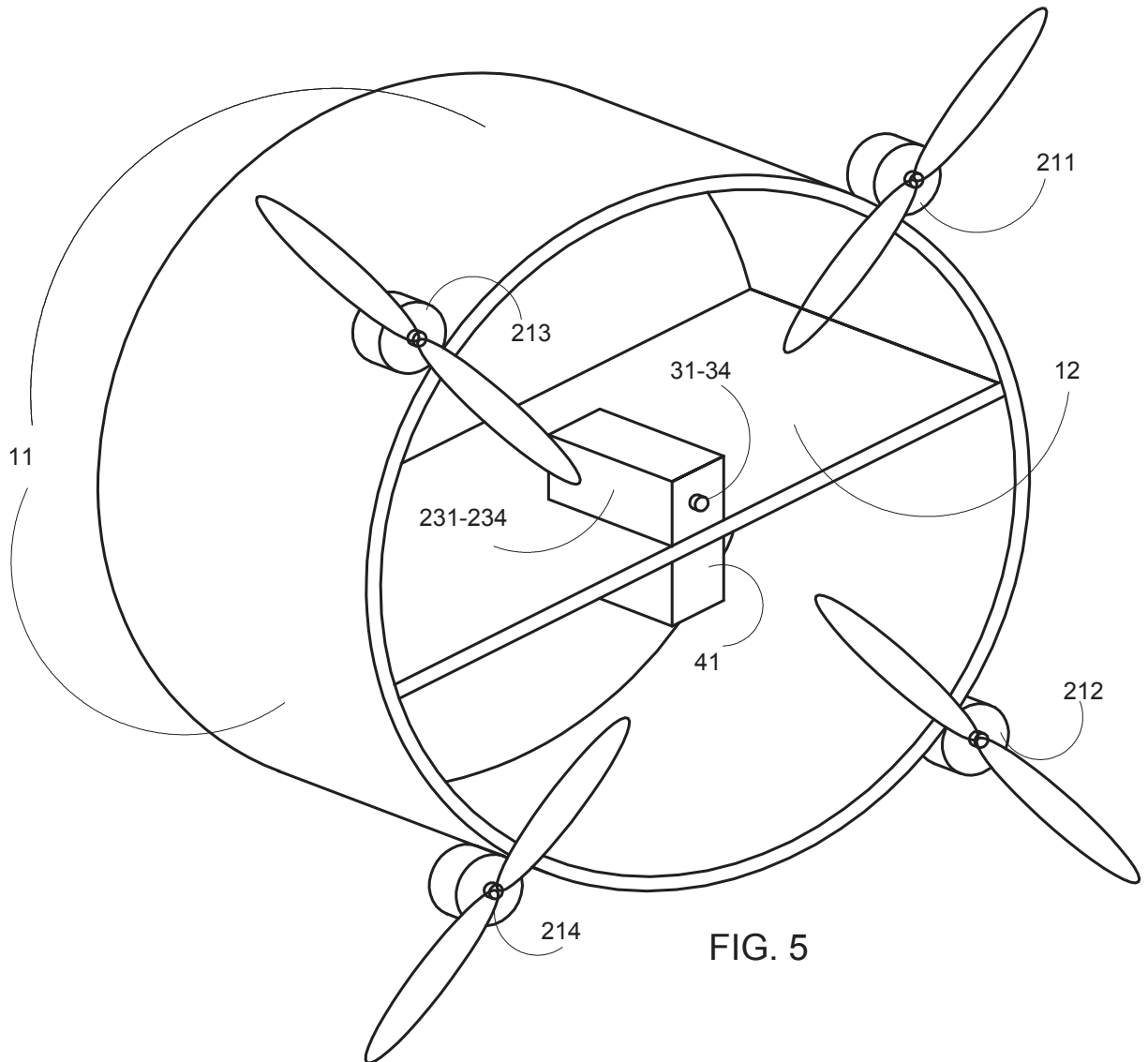


FIG. 4



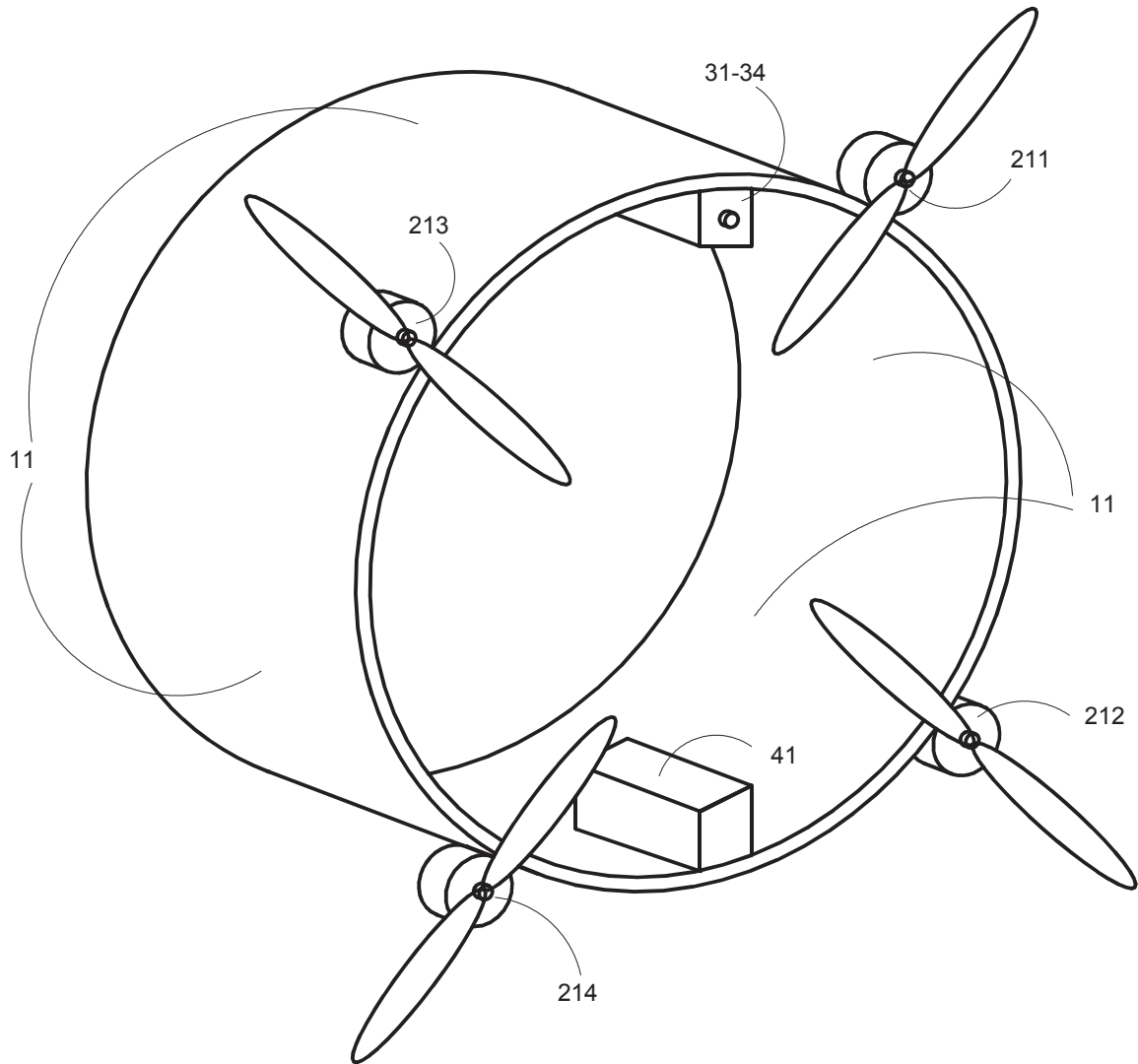


FIG.6



- ②① N.º solicitud: 201631348
②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.10.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Cl. Int: **B64C39/02** (2006.01)
B64C39/06 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2012/0256043 A1 (GOSLING) 11/10/2012; todo el documento.	1-2, 4-6
X	US 2010/0140415 A1 (GOOSSEN) 10/06/2010; párrafos [0041] - [0050], [0060] - [0061], [0074]; figuras 1-4.	1
Y		2-6
Y	US 5595358 A (DEMIDOV et al.) 21/01/1997; columna 4, línea 49 - columna 5, línea 12; columna 7, línea 61 - columna 8, línea 32; figuras 1 - 2.	2-6
E	US 2016/0318609 A1 (LYNN et al.) 03/11/2016; párrafos [0060], [0069], [0074] - [0078]; figuras 10a - 11b, 14a - 14b, 16a - 18.	1-6
X	US 5295643 A (EBBERT et al.) 22/03/1994; columna 2, línea 63 - columna 4, línea 25; columna 5, líneas 5 - 38; figuras 1 - 3.	1
A		3, 5-6

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
14.07.2017

Examinador
L. J. Dueñas Campo

Página
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)

EPODOC

Fecha de realización de la opinión escrita: 14.07.2017

Declaración

Novedad (art. 6.1, LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (art. 8.1, LP 11/1986)	Reivindicaciones	SÍ
	Reivindicaciones 1-6	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	US 2012/0256043 A1 (GOSLING)	11.10.2012
D02	US 2010/0140415 A1 (GOOSSEN)	10.06.2010
D03	US 5595358 A (DEMIDOV et al.)	21.01.1997
D04	US 2016/0318609 A1 (LYNN et al.)	03.11.2016
D05	US 5295643 A (EBBERT et al.)	22.03.1994

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 se considera el estado de la técnica más próximo. Dicho documento, que pertenece al mismo sector técnico, presenta, según se establece en la reivindicación 1 de la solicitud, «un vehículo aéreo no tripulado (ver D01: párrafo [0005]) multirrotor (ver figura 5a), provisto de: al menos cuatro motores impulsores (ver figura 5a; párrafo [0011]; se muestran dos motores en el modo de realización, aunque se habla en el párrafo indicado de uno o más parejas de dispositivos de propulsión; por ello, aunque no se muestra idénticamente, sería obvio para el hombre de la técnica lo indicado en la reivindicación 1), cuyo empuje es controlado independientemente por un sistema electrónico (ver párrafos [0011], [0056] - [0057]); un sistema electrónico de control... desde una estación remota (ver párrafos [0016], [0059]; el control remoto tampoco se muestra idénticamente, aunque también se considera obvio para el hombre de la técnica); y una fuente de energía» (elementos 21, 22). Por todo ello, se considera que el documento D01 puede afectar a la actividad inventiva de la reivindicación 1.

Lo mismo puede indicarse a partir de cualquiera de los documentos D02, D04 (teniendo presente que es un documento de categoría E) y D05.

La reivindicación dependiente 2 presenta el que los motores están situados en el borde de ataque del ala cilíndrica. Esto aparece en el documento D01 (ver D01; figura 5a), D03 (figuras 1-2) y D04 (figuras 10a y ss.). Por ello, la reivindicación 2 puede verse afectada en su actividad inventiva a partir de los documentos D01, D04 (teniendo presente que es un documento de categoría E) y la combinación de los documentos D02-D03.

La reivindicación 3 aparece en D02 (elementos 112) y D04 (figura 18). Las reivindicaciones 4-6 aparecen también en algunos de los documentos citados en el presente informe, aunque se consideran características técnicas ampliamente conocidas en el estado de la técnica.

Por todo ello, se considera que las reivindicaciones dependientes 2-6 pueden verse afectadas en su actividad inventiva a partir de alguno de los documentos indicados, o que puedan formar parte del conocimiento común del experto en la materia.