

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 430**

21 Número de solicitud: 201531392

51 Int. Cl.:

B64G 7/00 (2006.01)

B64C 39/02 (2006.01)

G01M 99/00 (2011.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

29.09.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

31.03.2017

71 Solicitantes:

**HIGH ENDURANCE MULTIPURPOSE AERIAL
VEHICLES SL (100.0%)**

**CL ESTEVE TERRADES, NUM 1, ED. RDIT,
OFICINA 007
08860 CASTELLDEFELS (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**FERRAZ PUEYO, Carlos;
GARCIA SABATE, Anna y
SUÑOL GALOFRE, Francesc Xavier**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE UN ESTADO DE MICROGRAVEDAD EN UN ESPACIO CONTROLADO**

57 Resumen:

Procedimiento de obtención de un estado de microgravedad en un espacio controlado, que comprende la utilización un vehículo aéreo no tripulado con sistemas de propulsión, de despegue y de aterrizaje vertical que dispone de dicho espacio controlado comprendiendo el procedimiento las siguientes fases:

- ascenso hasta una posición de altura H,
- descenso del vehículo con una fuerza que contrarresta la fuerza de resistencia del aire, obteniendo condiciones de microgravedad en el espacio controlado,
- frenado.

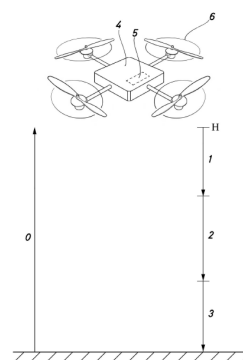


Fig.1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de obtención de un estado de microgravedad en un espacio controlado

5 El objetivo de la presente invención es un procedimiento de obtención de un estado de microgravedad en un espacio controlado. Se entiende como microgravedad un estado de fuerza gravitatoria reducida, también conocido como “weightlessness” en inglés que significa ausencia de peso, o ingravidez. La ingravidez en caída libre representa la sensación de experimentar una fuerza de gravedad (g) igual a cero, o peso aparente cero. La aceleración
10 se debe sólo a la gravedad.

En el estado actual de la técnica son conocidos dos procedimientos diferentes que permiten un estado de microgravedad: torres de caída libre y vuelos parabólicos con aviones.

15 Un ejemplo de torre de caída libre para conseguir microgravedad es la torre ZARM, de la Universidad de Bremen. En este caso para conseguir un estado de microgravedad en una cápsula, se propone la caída libre de dicha cápsula dentro de la torre. El interior de la torre está prácticamente al vacío (con una presión residual de 10 Pa), lo que permite una caída libre sin fuerza de resistencia del medio sobre la cápsula. La caída libre de la cápsula sin
20 efecto de una fuerza de resistencia permite un estado de microgravedad dentro de la cápsula. El tiempo de duración del estado de microgravedad esta limitado por la altura de la torre, además de la limitación de la disponibilidad de la torre. Paralelamente la carga de pago (la carga que es posible transportar para la experimentación) esta limitada al tamaño de la cápsula y un peso máximo de 230 a 270 Kg. En consecuencia, esta solución es
25 costosa y de poca disponibilidad.

El vuelo parabólico con un avión es otra opción para conseguir un estado de microgravedad durante un tiempo de aproximadamente 20 segundos. El avión va horizontal, la aceleración que sufren los cuerpos que hay dentro del avión es de 1 g. Para realizar una parábola, el
30 avión sube desde la horizontal hasta que el morro tiene 47° respecto a la horizontal. Esta fase dura 20 segundos y todo lo que hay dentro del avión está a 1,8 g. En este punto, los motores ejercen la fuerza justa para contrarrestar la resistencia del avión y este empieza una trayectoria parabólica. Esta fase dura 20 segundos y es la fase de microgravedad. Cuando el avión está cayendo a unos 45° se entra en la siguiente fase, que es donde los
35 motores van al máximo de su capacidad para que el avión recupere la horizontalidad. Esta

fase dura también 20 segundos y lo que hay dentro del avión sufre una aceleración de 1.8 g. Finalmente se entra en la fase de vuelo normal, por un tiempo indefinido.

5 Es un procedimiento que permite el transporte de personas en estados de gravedad reducida, la carga de pago depende de la masa que permite transportar la aeronave, siendo muy superior a la carga de pago de la torre de caída libre. Este procedimiento tiene la desventaja del coste económico que conlleva y la limitación del número de aviones adaptados para hacer este tipo de experimentación así como la limitación de tiempo de experimentación a 20 segundos para cada una de las trayectorias de parábolas de 3
10 minutos, así como la necesidad de programar y coordinar el vuelo con las autoridades aeroportuarias y la dirección general de aviación civil. Lo que limita la frecuencia con la cual se pueden realizar experimentos y la logística necesaria para llevar a cabo los experimentos.

15 Es objetivo de esta invención es dar a conocer un nuevo procedimiento que aporte una solución a los inconvenientes anteriormente citados.

La presente invención da a conocer procedimiento de obtención de microgravedad basada en tecnología dron.

20 Se entiende por dron un vehículo aéreo no tripulado, por sus siglas VANT, lo que en inglés se denomina "Unmanned Aerial Vehicle" en sus siglas en inglés UAV o "Remotely Piloted Aircraft" en sus siglas en inglés RPA,. Particularmente el vehículo aéreo no tripulado en la presente invención es de despegue y aterrizaje vertical, VTOL ("Vertical Take-off and
25 Landing" en sus siglas en inglés). De aquí en adelante en todo el texto de la presente invención se utilizará las siglas UAV VTOL para referirse a vehículo aéreo no tripulado de despegue y aterrizaje vertical, por ser una expresión extendida en el sector.

El dron dispondrá de un espacio destinado a una carga de pago ("payload" en inglés) que
30 corresponde a la carga que es posible transportar en el dron para la experimentación de dicha carga en estados de microgravedad.

El procedimiento de la presente invención permite reducir drásticamente el precio de las misiones y acercar así los experimentos de microgravedad a laboratorios y escuelas que no
35 dispongan de un presupuesto elevado. Sustituyendo o complementando el desarrollo de la técnica para ser embarcada en vuelos espaciales, orbitales y suborbitales así como torres

de caída. La presente invención puede reducir hasta un 95% el precio de los ensayos con plataformas de microgravedad convencionales, acercando esta tecnología a universidades y centros de investigación obligados en estos momentos a afrontar el precio actual de los experimentos de microgravedad: naves espaciales, cohetes sub-orbitales, torres de caída libre y aviones de experimentación.

Para conseguir un estado de microgravedad con tecnología dron según la presente invención, utilizando un UAV VTOL por sus siglas en inglés, no se utiliza una trayectoria parabólica realizada con un avión de experimentación, y tampoco es posible el vuelo de un UAV VTOL en el vacío ya que se necesita el aire para conseguir la fuerza de empuje.

Por lo tanto en el procedimiento de obtención de un estado de microgravedad según la presente invención, primero es necesario un ascenso de un UAV VTOL hasta una altura H. A partir de una altura H, empieza un descenso donde los sistemas de propulsión del UAV VTOL crean una fuerza de empuje o propulsión (T, "Thrust") en dirección hacia la superficie terrestre, para compensar la fuerza de resistencia o fricción del UAV VTOL contra el aire (D, "Drag"). El UAV VTOL está con una velocidad superior a la velocidad terminal (la velocidad máxima que alcanzaría un cuerpo moviéndose en el seno de un fluido infinito bajo la acción de una fuerza constante). Aplicando la primera ley de Newton, las fuerzas que se aplican en el dron durante la caída libre de obtención de microgravedad son las siguientes:

$$D-W-T=m \cdot a$$

$$W=m \cdot a$$

$$m \cdot g=m \cdot a$$

$$g=a$$

Donde:

D, "Drag", es la fuerza de resistencia [N],

W, "Weight", es el peso del dron [N],

T, "Thrust", es la fuerza de empuje [N],

m es la masa del dron [Kg],

a es la aceleración que sufre el dron [m/s^2],

g es la aceleración de la gravedad [$9,81m/s^2$],

Al conseguir compensar la fuerza de empuje (T) con la resistencia del aire (D) la aceleración de caída del UAV VTOL es directamente la gravedad ($9,81 m/s^2$).

Concretamente la Fuerza de resistencia (D) y la Fuerza de empuje (T) se calculan mediante las siguientes expresiones:

5 $D = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot v^2 \cdot C_D$

D, "Drag", es la fuerza de resistencia [N],

ρ es la densidad del aire,

S es la superficie del dron que produce resistencia [m^2]

10 V es la velocidad del dron [m/s]

C_D es el coeficiente de resistencia del dron

$$T = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \rho \cdot v \cdot \Delta v \cdot n$$

15 T, "Thrust", es la fuerza de empuje [N],

ρ es la densidad del aire,

d es el diámetro del sistema propulsor, diámetro del propeller [m^2]

V es la velocidad aire en el sistema propulsor [m/s]

Δv es el incremento de velocidad debido al sistema propulsor [m/s]

20 n es el numero de sistemas propulsores

En este período el UAV VTOL cae en caída libre desde la altura H, con velocidad inicial $v_0=0m/s$ siguiendo un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado donde solo le afecta la aceleración de la gravedad. En el interior del UAV VTOL, la carga de pago está en estado de baja gravedad o ingravidez respecto el propio cuerpo del UAV VTOL.

Después de la caída libre donde se obtiene el estado de microgravedad sigue un descenso controlado a fin que el UAV VTOL aterrice a la superficie terrestre.

30 Con objeto de dar una solución a los problemas antes planteados, la presente invención da a conocer un procedimiento de obtención de un estado de microgravedad en un espacio controlado caracterizado porque comprende la utilización un vehículo aéreo no tripulado con sistemas de propulsión, de despegue y de aterrizaje vertical que dispone de dicho espacio controlado comprendiendo el procedimiento las siguientes fases:

35

- ascenso hasta una posición de altura H,
- descenso del vehículo con una fuerza que contrarresta la fuerza de resistencia del aire, obteniendo condiciones de microgravedad en el espacio controlado,
- frenado.

5

Preferentemente el frenado comprende:

- puesta en marcha de unos medios de frenado,
- descenso controlado y aterrizaje mediante los medios de descenso.

10

Preferentemente la fase de ascenso del vehículo aéreo no tripulado, de despegue y de aterrizaje vertical se realizan mediante unos sistemas de propulsión del propio vehículo, siendo dichos sistemas tipo rotor formado por hélices.

15

Preferentemente la fase de ascenso del vehículo aéreo no tripulado, de despegue y de aterrizaje vertical se realizan mediante un globo aerostático.

Preferentemente la fase de ascenso del vehículo aéreo no tripulado, de despegue y de aterrizaje vertical se realizan mediante una fuerza de impulso externa.

20

Preferentemente los medios de frenado comprenden un paracaídas que se despliega a tal efecto.

Preferentemente los medios de frenado comprenden los sistemas de propulsión del propio vehículo, siendo dichos sistemas tipo rotor formado por hélices.

25

Para su mejor comprensión se adjuntan, a título de ejemplo explicativo pero no limitativo, unos dibujos de una realización de la disposición publicitaria, objeto de la presente invención.

30

La figura 1 muestra un esquema general del procedimiento de obtención de microgravedad mediante un dron.

La figura 2 muestra un gráfico del procedimiento de obtención de microgravedad mediante un dron.

35

La figura 3 muestra un esquema del procedimiento de obtención de microgravedad mediante un dron, con el ascenso mediante un segundo dron y descenso mediante un paracaídas.

- 5 La figura 4 muestra un esquema del procedimiento de obtención de microgravedad mediante un dron, con ascenso mediante un globo y descenso mediante un paracaídas.

La figura 5 muestra un esquema del procedimiento de obtención de microgravedad mediante un dron, con el ascenso mediante una fuerza o impulso externo y descenso
10 mediante un paracaídas.

La figura 6 muestra un esquema del procedimiento de obtención de microgravedad mediante un dron, con el ascenso y descenso mediante el mismo dron.

- 15 La figura 1 muestra el esquema general del procedimiento de la presente invención. El UAV VTOL es multirotor, estando compuesto por varios sistemas propulsores -6- mediante hélices. En esta realización particular el UAV VTOL es un dron -4- quadrocóptero, con cuatro sistemas de propulsión o "propellers" por su traducción en inglés, pero se puede construir con 6 "propellers" (hexacóptero) o "n" sistemas de propulsión dependiendo del
20 diseño del dron.

El dron dispone de un espacio cerrado para la carga de pago -5- ("payload" en inglés) que es la carga que podrá transportar.

- 25 Las cuatro fases del procedimiento de obtención de un estado de microgravedad son una fase de ascenso -0- hasta una altura H y un descenso que comprende una fase de microgravedad -1- una fase de transición -2- y una fase de frenado -3-.

- La figura 2 muestra un grafico del procedimiento de la presente invención donde el eje de
30 abscisas corresponde al tiempo t y el eje de ordenadas corresponde a la altura h respecto a la superficie terrestre. Se puede observar las tres fases de descenso: la fase de microgravedad -1-, la fase de transición -2- y la fase de frenado -3-. La fase de transición representa el período en que se para de compensar la fuerza de resistencia del aire con el empuje y se pone en funcionamiento unos medios de frenado. La fase de frenado -3-
35 corresponde al periodo de pérdida de velocidad o desaceleración mediante los medios de frenado hasta el aterrizaje del dron en la superficie terrestre.

A continuación se explicaran cuatro realizaciones diferentes del procedimiento de la presente invención:

5 La figura 3 muestra una realización preferente del procedimiento de la presente invención. La fase de ascenso -0- del dron -4- se realiza mediante otro dron auxiliar de ascenso -13- el cual esta unido al dron -4- mediante un mecanismo de unión -17-, accionable al poner en funcionamiento los sistemas de propulsión del dron auxiliar de ascenso -13- con lo que se crea la fuerza de empuje del dron de ascenso y asciende el conjunto del dron auxiliar de ascenso -13- y el dron -4- hasta una altura H. En este punto de altura H el dron auxiliar de ascenso -13- se separa del dron -4- mediante la apertura del mecanismo de unión -17- y el dron auxiliar de ascenso -13- desciende por sus propios medios.

Seguidamente los sistemas de propulsión -6- del dron -4- se ponen en marcha para conseguir una fuerza de empuje -9- que compensa la resistencia del aire y así se obtiene un estado de microgravedad de la carga de pago -5- respecto el dron -4-. En esta realización en la fase de frenado -3- el medio de frenado consisten en un paracaídas -11- que se despliega y aumenta la superficie de contacto con el aire, creando una fuerza de resistencia -10- que frena o desacelera el descenso del dron -4- consiguiendo un aterrizaje suave de dicho dron en la superficie terrestre.

La figura 4 muestra una segunda realización del procedimiento de la presente invención. Esta segunda realización se diferencia respecto la realización preferente de la figura 3 en la fase de ascenso -0-. Dicha fase de ascenso -0- del dron -4- se realiza mediante un globo aerostático -7- que crea una fuerza de empuje -8- que permite el ascenso del dron -4- hasta una altura H. Al llegar el dron -4- a la altura H, se desprende del globo aerostático -8-, empezando el descenso del dron -4- con unas condiciones iniciales de una altura H y velocidad igual a cero. Así el dron -4- se sitúa a una altura H y velocidad igual a cero preparado para seguir las fases de descenso y frenado tal y como se explica en la figura 3.

La figura 5 muestra una tercera realización del procedimiento de la presente invención. Esta tercera realización se diferencia respecto la realización preferente de la figura 3 en la fase de ascenso -0-. Dicha fase de ascenso -0- se realiza mediante un impulso inicial externo -16- cuando el dron -4- está en la superficie terrestre que impulsa dicho dron hasta una altura H. Este impulso inicial externo -16- se puede obtener mediante una catapulta o un mecanismo similar con el que se obtenga la fuerza necesaria para hacer llegar el dron a la

altura H. Así el dron -4- se sitúa a una altura H y velocidad igual a cero preparado para seguir las fases de descenso y frenado tal y como se explica en la figura 3.

La figura 6 muestra una cuarta realización del procedimiento de la presente invención. Esta
 5 cuarta realización se diferencia respecto la realización preferente de la figura 3 en la fase de ascenso -0-, en la fase de transición -2- y en la fase de frenado -3-. Dicha fase de ascenso -0- se realiza mediante el propio dron -4- con el funcionamiento de sus sistemas de propulsión -6- que realizan una fuerza de empuje del dron -12-. La fase de transición -2- en esta realización es la puesta en marcha de los sistemas de propulsión -6-. En la fase de
 10 frenado -3- los sistemas de propulsión -6- producen una fuerza de empuje del dron -12- que permiten un descenso controlado. Para poder cambiar la dirección de la fuerza de empuje realizada por los sistemas de propulsión existen varias posibilidades como cambiar el paso de las hélices del sistema de propulsión o montar dos sistemas de propulsión en un mismo punto, es decir dos rotores independientes uno dirigido a hacer una fuerza de empuje que
 15 permita un ascenso del dron y el otro rotor una fuerza de empuje para descender.

Se pueden combinar los métodos de ascenso y descenso de las realizaciones explicadas anteriormente.

20 Si bien la invención se ha presentado y descrito con referencia a realizaciones de la misma, se comprenderá que éstas no son limitativas de la invención, por lo que podrían ser variables múltiples detalles constructivos u otros que podrán resultar evidentes para los técnicos del sector después de interpretar la materia que se da a conocer en la presente descripción, reivindicaciones y dibujos. Así pues, todas las variantes y equivalentes
 25 quedarán incluidas dentro del alcance de la presente invención si se pueden considerar comprendidas dentro del ámbito más extenso de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de obtención de un estado de microgravedad en un espacio controlado, caracterizado porque comprende la utilización un vehículo aéreo no tripulado con sistemas de propulsión, de despegue y de aterrizaje vertical que dispone de dicho espacio controlado comprendiendo el procedimiento las siguientes fases:
 - ascenso hasta una posición de altura H,
 - descenso del vehículo con una fuerza que contrarresta la fuerza de resistencia del aire, obteniendo condiciones de microgravedad en el espacio controlado,
 - frenado.
2. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el frenado comprende:
 - puesta en marcha de unos medios de frenado,
 - descenso controlado y aterrizaje mediante los medios de descenso.
3. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase de ascenso del vehículo aéreo no tripulado, de despegue y de aterrizaje vertical se realizan mediante unos sistemas de propulsión del propio vehículo, siendo dichos sistemas tipo rotor formado por hélices.
4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase de ascenso del vehículo aéreo no tripulado, de despegue y de aterrizaje vertical se realizan mediante un globo aerostático.
5. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase de ascenso del vehículo aéreo no tripulado, de despegue y de aterrizaje vertical se realizan mediante una fuerza de impulso externa.
6. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de frenado comprenden un paracaídas que se despliega a tal efecto.
7. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de frenado comprenden los sistemas de propulsión del propio vehículo, siendo dichos sistemas tipo rotor formado por hélices.

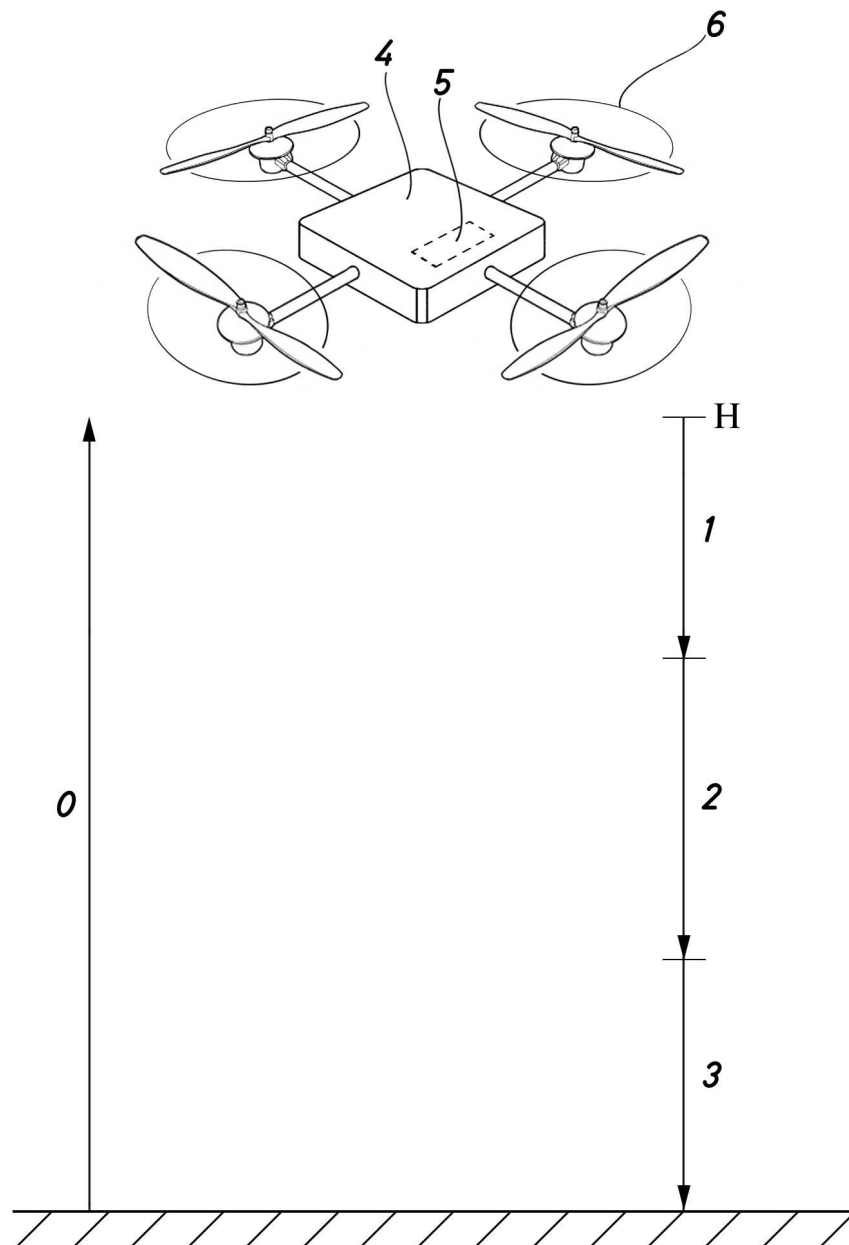


Fig.1

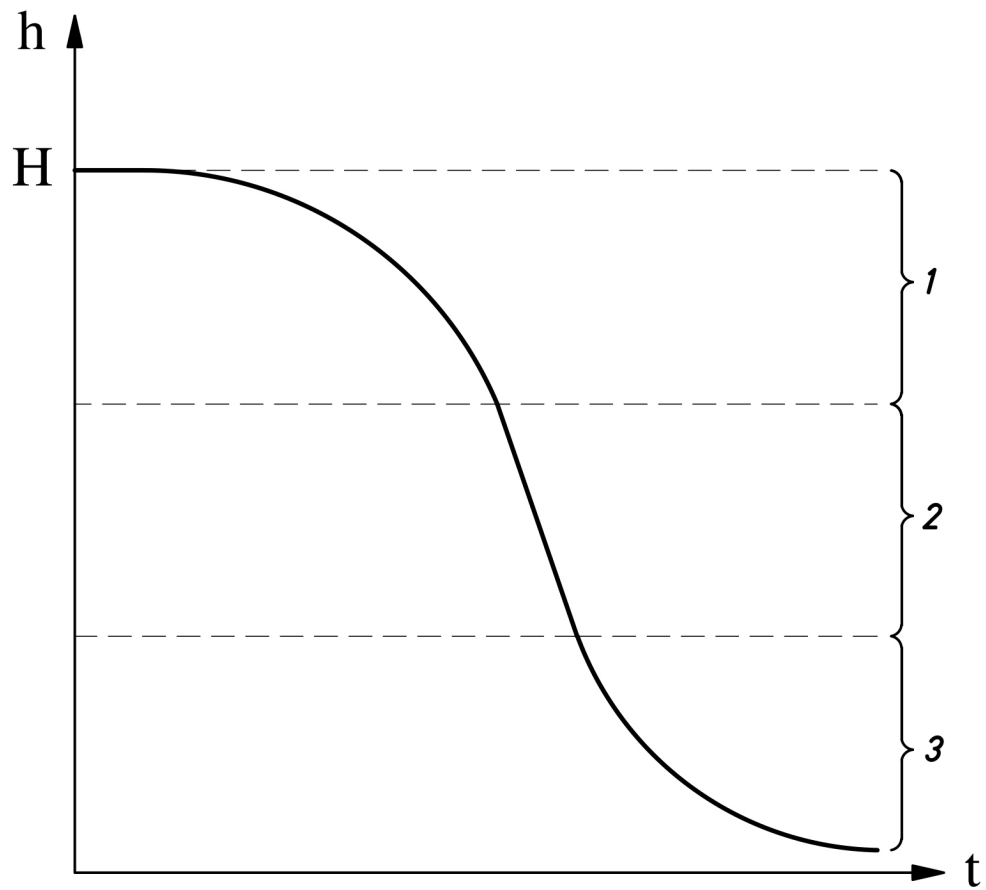


Fig.2

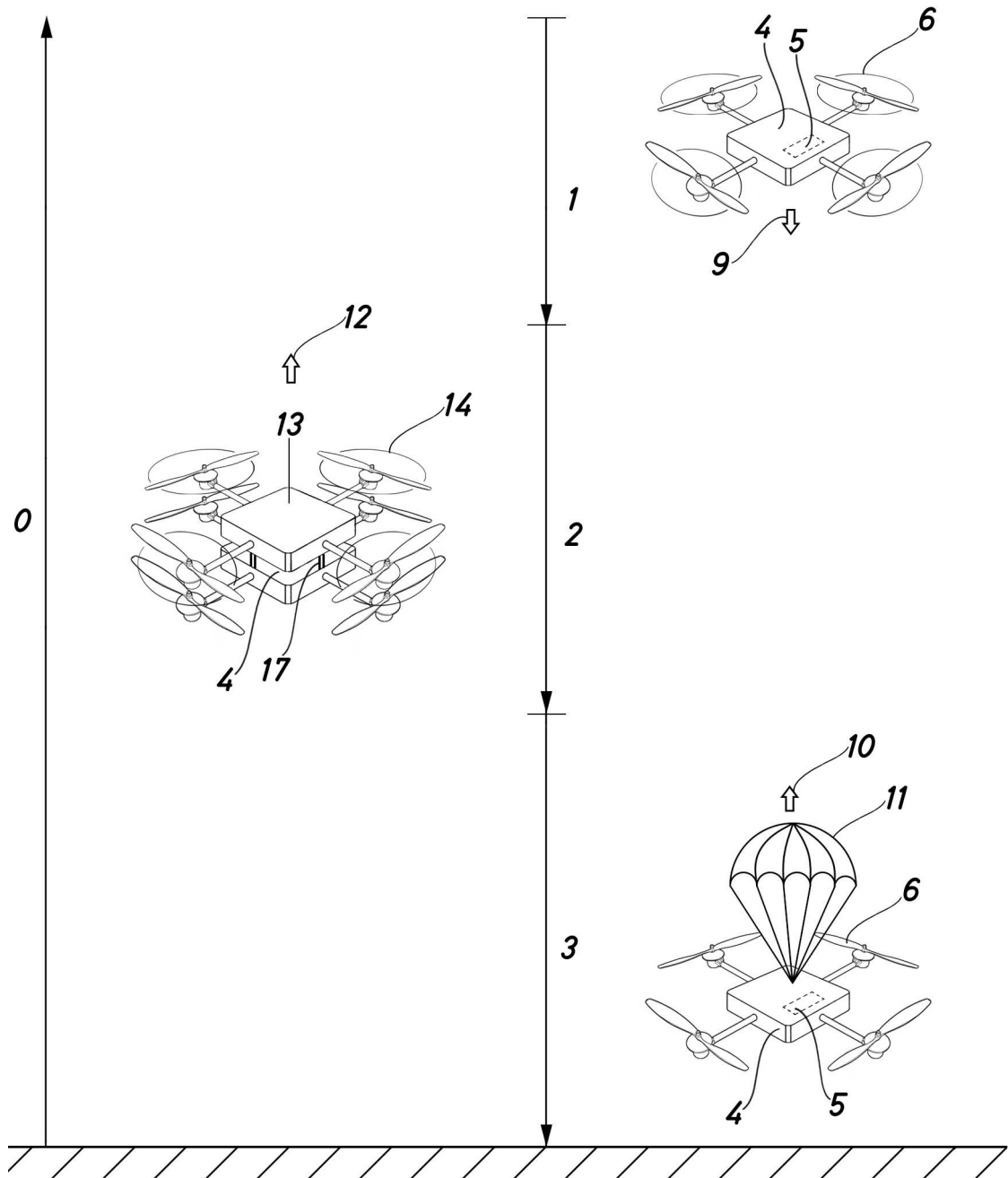


Fig.3

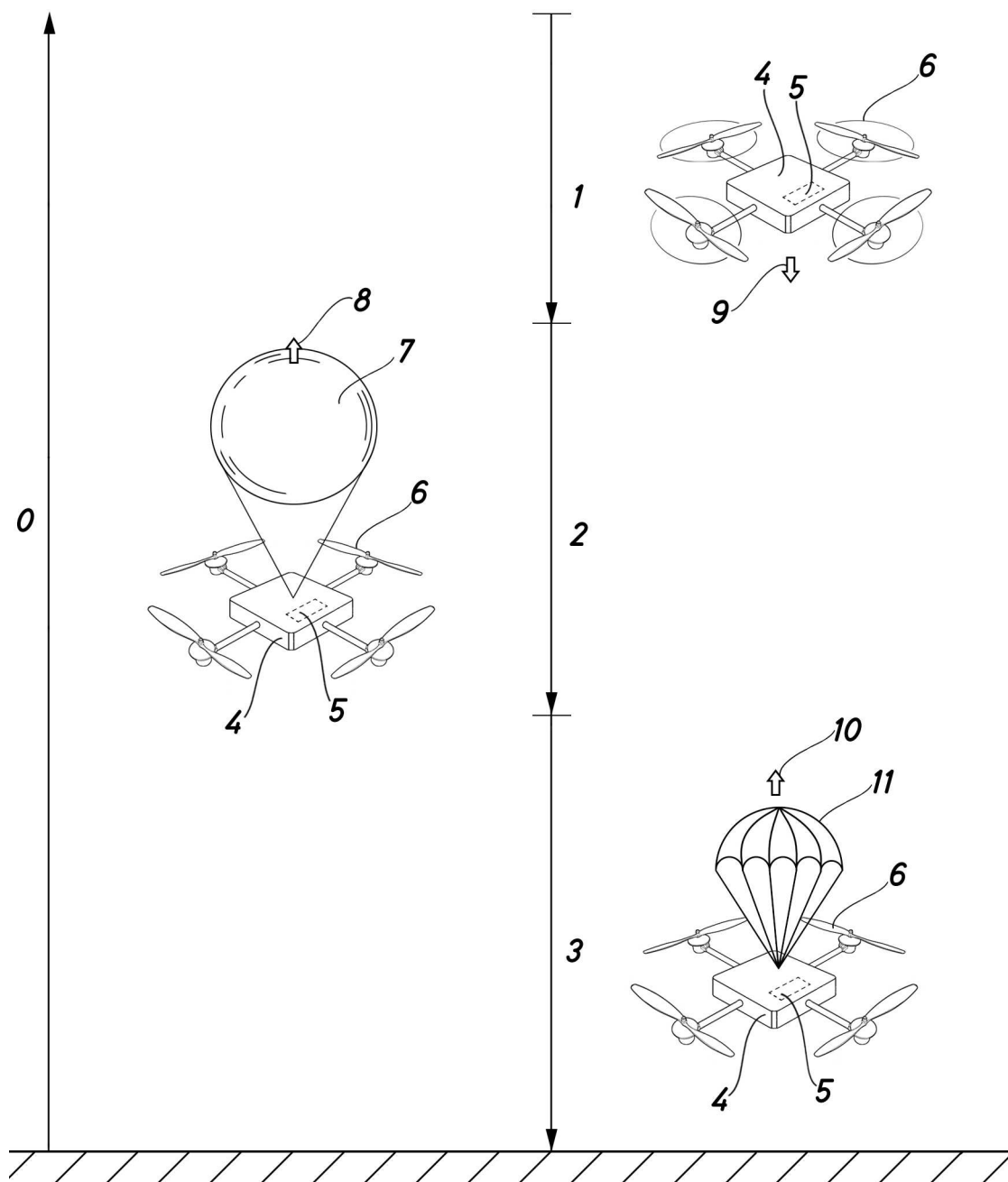


Fig.4

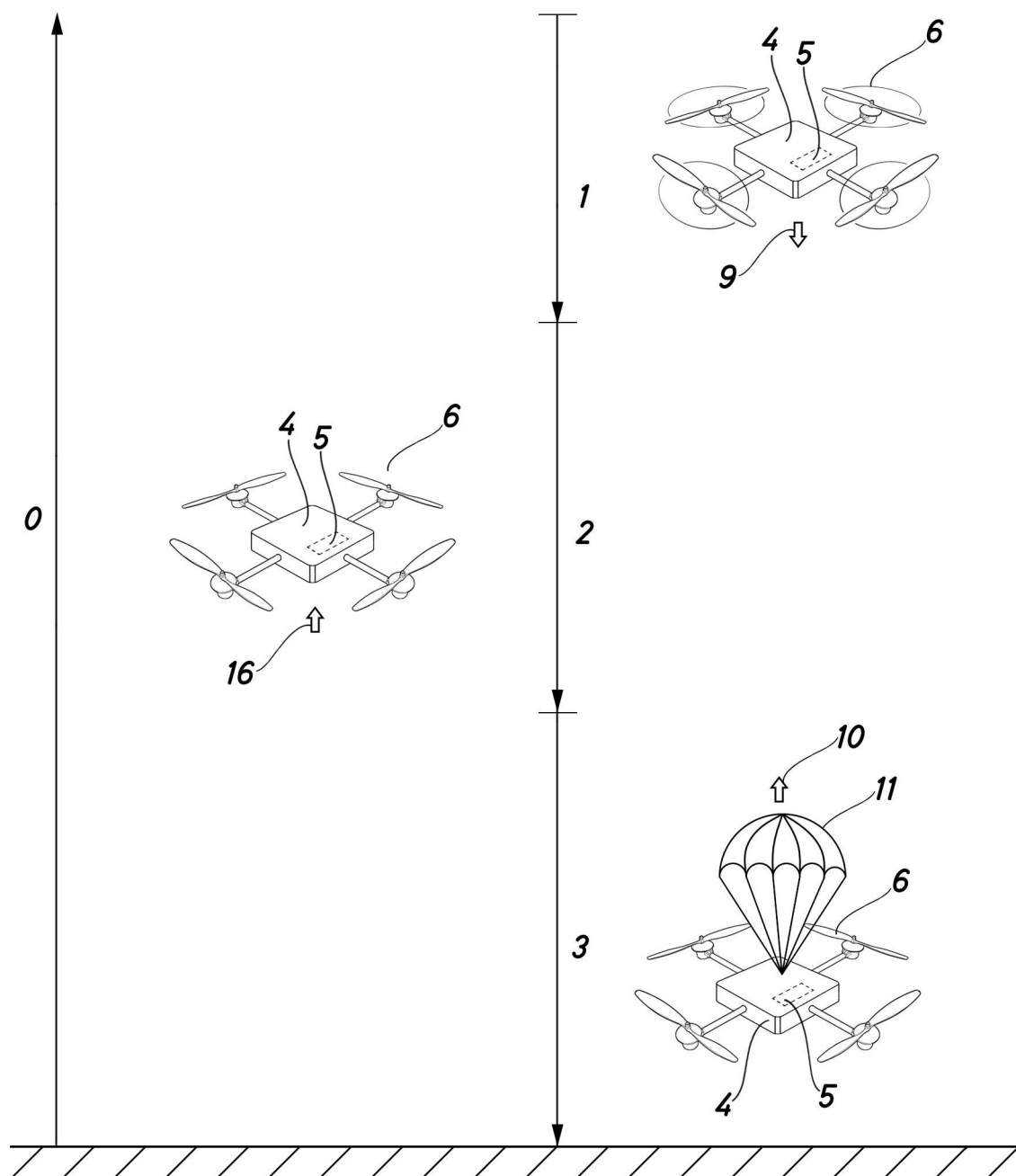


Fig.5

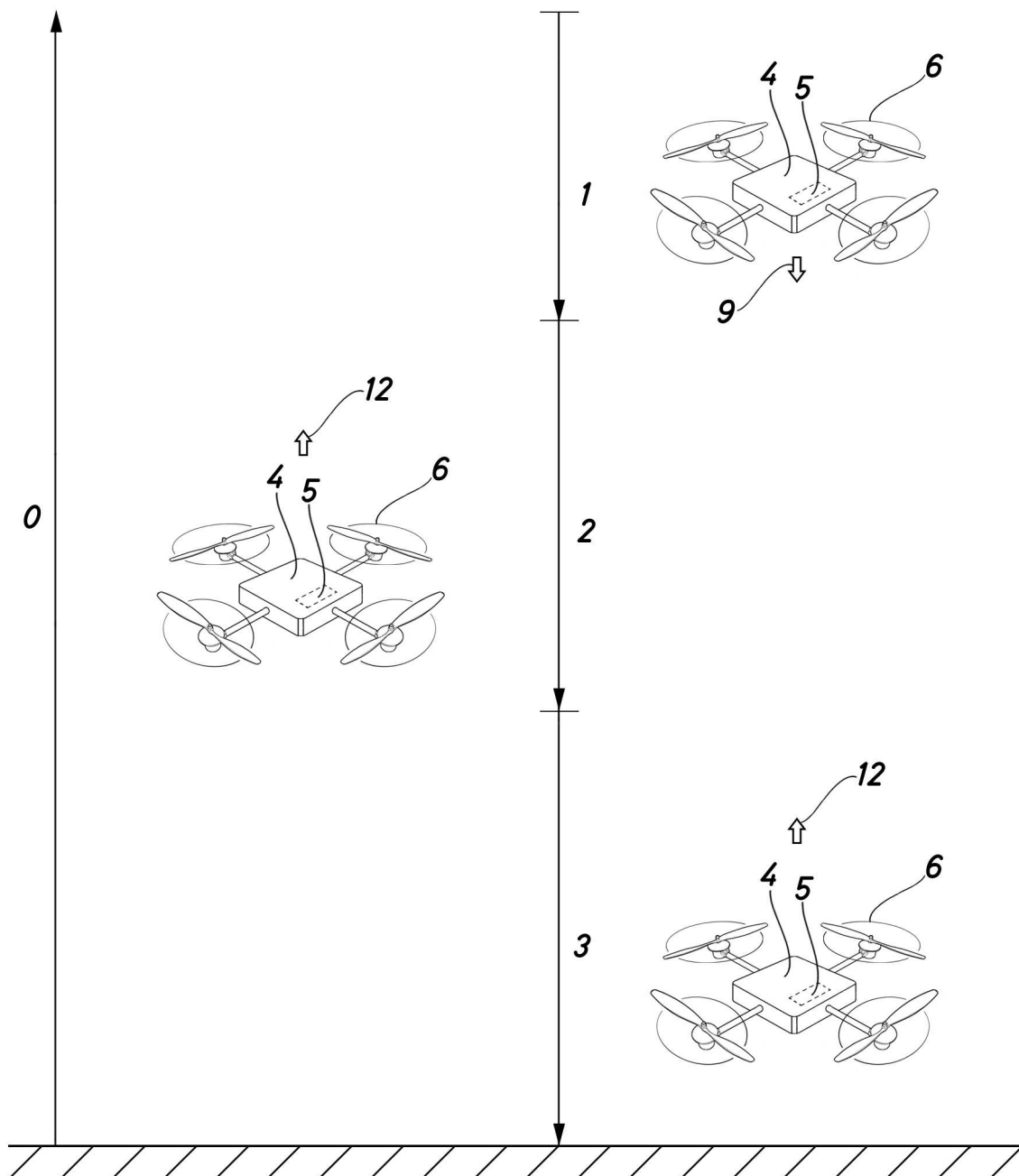


Fig.6



- ②① N.º solicitud: 201531392
②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.09.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Cl. Int: ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	DE 3803712 A1 (ERNO RAUMFAHRTTECHNIK) 17/08/1989; todo el documento.	1-2, 5-6
Y	IGASHINO, S. et al. "Automatic microgravity flight system and flight testing using a small unmanned aerial vehicle". Journal of the Japan Society of Microgravity Application. 31-Enero-2010. Vol. 27 No. 1 páginas 3-10. Sayama, Prefectura de Saitama, Japón. ISSN: 09153616. [En línea]. [Recuperado el 19-Julio-2016]. Recuperado de Internet <URL: http://www.jasma.info/wp-content/uploads/past/assets/images/jornal/27-1/2010_p003.pdf >; ver especialmente páginas 3-4.	1-2, 5-6
Y	DE 3320262 A1 (OHB OPTO-ELEKTRONIK UND -HYDRAULIK-SYSTEM) 06/12/1984; todo el documento.	1-2, 4-5
Y	MESLAND, D. et al. "Ballistocraft: a novel facility for microgravity research". ESA Bulletin – European Space Agency. Mayo-1995. No. 82 páginas 74-81. Frascati, Italia. [En línea]. [Recuperado el 19-Julio-2016]. Recuperado de Internet <URL: http://www.esa.int/esapub/bulletin/bullet82/mes82.htm >; Ver especialmente páginas 75-76, 79-80.	1-2, 4-5
A	CN 102589917 A (UNIVERSIDAD DE HUAZHONG) 18/07/2012; resumen; párrafos [0003], [0005], [0018].	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
21.07.2016

Examinador
L. J. Dueñas Campo

Página
1/6



- ②① N.º solicitud: 201531392
②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.09.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Cl. Int: ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 8802418 U1 (PLAAS-LINK et al.) 07/04/1988.	
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 21.07.2016	Examinador L. J. Dueñas Campo	Página 2/6

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B64G7/00 (2006.01)**B64C39/02** (2006.01)**G01M99/00** (2011.01)

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

B64G, B64C, G01M

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: 21.07.2016

Declaración

Novedad (art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 3, 7	SÍ
	Reivindicaciones 1-2, 4-6	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 Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 3803712 A1 (ERNO RAUMFAHRTTECHNIK)	17.08.1989
D02	IGASHINO, S. et al. "Automatic microgravity flight system and flight testing using a small unmanned aerial vehicle". Journal of the Japan Society of Microgravity Application.	31.01.2010
D03	DE 3320262 A1 (OHB OPTO-ELEKTRONIK UND -HYDRAULIK-SYSTEM)	06.12.1984
D04	MESLAND, D. et al. "Ballistocraft: a novel facility for microgravity research". ESA Bulletin - European Space Agency. Mayo-1995.	05.1995

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 procedimiento de obtención de un estado de micro-gravedad en un espacio controlado (ver D01: columna 1, líneas 3-6; reivindicación 6), que comprende la utilización de un vehículo aéreo no tripulado con sistemas de propulsión, de despegue y de aterrizaje vertical (aquí está la diferencia técnica entre la reivindicación principal y el documento D01: en el D01 se utiliza una cápsula para caída libre que es soltada desde otra aeronave; ver D01: columna 1, líneas 39-52; figura 1) que dispone de dicho espacio controlado (ver D01: elementos 1-2; columna 2, líneas 39-52; figura 1), y que el procedimiento comprende las siguientes fases: ascenso hasta una posición de altura H (ver D01: columna 1, líneas 49-55; reivindicación 6); descenso del vehículo con una fuerza que contrarresta la fuerza de resistencia del aire, obteniendo condiciones de micro-gravedad en el espacio controlado» (ver D01: elementos 7-8; columna 1, líneas 52 - columna 2, línea 9; reivindicación 6); frenado (ver D01: columna 2, líneas 45-53).

Las diferencias en características técnicas entre la reivindicación principal y el documento D01 se centran en la parte de la reivindicación que detalla que, para llevar a cabo las fases del procedimiento, utiliza «un vehículo aéreo no tripulado con sistemas de propulsión, de despegue y de aterrizaje vertical». Estas características técnicas diferentes consiguen el efecto de realizar las tres fases del procedimiento mediante el mismo dispositivo que incluye el espacio para la realización del test de micro-gravedad, sin necesitar medios externos para elevarlo, como aeronaves tripuladas o torres de caída. El problema técnico planteado sería conseguir abaratar la realización de experimentos de micro-gravedad mediante caída libre en la atmósfera abierta.

Llegado a este punto, el hombre de la técnica accede al documento D02. Dicho documento pertenece al mismo sector técnico, sobre realización de experimentos de micro-gravedad (ver D02: título, resumen), por lo que sería conocido por él. Dicho documento presenta los métodos generales conocidos para la experimentación en micro-gravedad (cohetes, aeronaves tripuladas y torres de caída; ver D02: apartado 1. Introducción, primer párrafo) y el problema técnico planteado más arriba: abaratar la realización de experimentos de micro-gravedad (ver D02, mismo párrafo), por lo que D02 induciría al hombre de la técnica a usarlo. Se centra en los de tipo de vuelo parabólico realizados mediante aeronaves tripuladas y busca resolver el problema técnico citado mediante la utilización de aeronaves no tripuladas de ala fija (ver D02: los dos párrafos siguientes) que realizan todas las fases de dicho tipo de experimentación. A partir de este punto, se considera que el hombre de la técnica intentaría aplicar este mismo efecto y características técnicas para con lo descrito en el documento D01, utilizando una aeronave no tripulada de manera que consiga realizar las tres fases del procedimiento mediante el mismo dispositivo, y que incluya el espacio para la realización del test de micro-gravedad, sin necesitar medios externos para elevarlo, como aeronaves tripuladas. Sería, por tanto, una aplicación a otro tipo de experimentación paralelo de medios ya conocidos. En cuanto a la utilización de un tipo u otro de dron, en el documento D02 se aplica uno del tipo de aeronave no tripulada de ala fija, que es lo más apropiado de forma obvia a la realización de vuelos parabólicos. A la hora de seleccionar el tipo de dron, se considera que el hombre de la técnica elegiría de forma obvia para la realización de experimentos de micro-gravedad mediante caída libre en la atmósfera abierta, mostrados en el documento D01, y de entre la amplia oferta de drones, uno con características de vuelo relacionadas con las fases definidas más arriba en este tipo de test, es decir, con propulsión, despegue y aterrizaje vertical. Sería, por tanto, una selección obvia entre alternativas conocidas, que formaría parte del trabajo normal no-inventivo del hombre de la técnica. Por todo ello, se considera que la combinación de los documentos D01 y D02 puede afectar a la actividad inventiva de la reivindicación 1. Lo mismo puede argumentarse, mutatis mutandis, a partir de la combinación de los documentos D03 y D04.

La reivindicación 2 aparece en D01 (ver D01: columna 2, líneas 45-53).
La reivindicación 4 aparece en D03 (ver D03: página 1, líneas 5, 15).
La reivindicación 5 aparece en D01 (ver D01: columna 1, líneas 49-55).
La reivindicación 6 aparece en D01 (ver D01: columna 2, líneas 45-53).

Por ello, las reivindicaciones dependientes 2-4, 5-6 pueden verse afectadas en su actividad inventiva a partir de alguno de los documentos D01, D03.