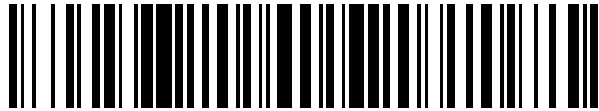


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 252**

21 Número de solicitud: 201531426

51 Int. Cl.:

G06F 3/01	(2006.01)
B64D 39/00	(2006.01)
B64C 13/04	(2006.01)
B25J 13/02	(2006.01)
G06T 19/00	(2011.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

05.10.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.08.2016

Fecha de la concesión:

10.03.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

17.03.2017

73 Titular/es:

DEFENSYA INGENIERÍA INTERNACIONAL, S.L.
(100.0%)
CALLE RÍO SELLA, 31 B
28023 MADRID (Madrid) ES

72 Inventor/es:

ADARVE LOZANO, Alberto

74 Agente/Representante:

MONZON DE LA FLOR, Luis Miguel

54 Título: **DISPOSITIVO DE REALIDAD AUMENTADA HAPTICO PARA FACILITAR LAS ACCIONES SOBRE UNA PÉRTIGA DE REPOSTAJE EN VUELO**

57 Resumen:

Dispositivo de realidad aumentada háptico para facilitar las acciones sobre una pértiga de repostaje en vuelo.

Dispositivo de realidad aumentada háptico para facilitar las acciones de control de la pértiga en pleno vuelo, permitiendo el control sobre el boom con una sola mano, sin necesidad de alguna de entrenamiento en lo que a sus movimientos se refiere. El sistema, además, no solamente proporciona información sobre cómo se está realizando la operación, sino que también proporciona ayuda, indicando al "boomer" cuándo un movimiento determinado está totalmente prohibido (imposibilitando dicho movimiento) o no es recomendable (haciendo que sea necesario aplicar más fuerza para realizarlo).

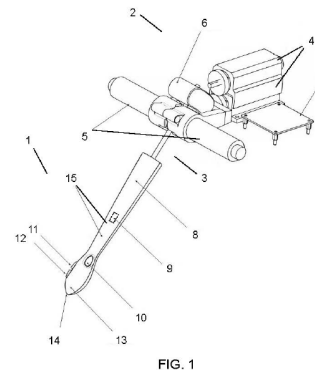


FIG. 1

ES 2 580 252 B2

DISPOSITIVO DE REALIDAD AUMENTADA HAPTICO PARA FACILITAR LAS ACCIONES SOBRE UNA PÉRTIGA DE REPOSTAJE EN VUELO

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención, tal y como el título de la invención establece, un dispositivo de realidad aumentada háptico para facilitar las acciones sobre una pértiga de repostaje en vuelo desde una avión nodriza o tanquero hacia una nave a repostar.

También es objeto de la invención un dispositivo para el control del dispositivo de realidad aumentada háptico.

15 Otro objeto de la invención es el sistema en el que se integra el dispositivo de control del dispositivo de realidad aumentada háptico.

Cuando se realizan las tareas de repostaje en vuelo desde un avión nodriza hacia un avión receptor se emplea una pértiga que parte del avión nodriza y que está provista en su extremo, con lo que se conoce en el sector como “boom”, mientras que los especialistas encargados del manejo del boom se conocen como “boomers” u operadores de pértiga, empleando para ello unos dispositivos denominados “joysticks”.

20 Caracteriza al dispositivo de realidad aumentada háptico, así como al dispositivo de control en el que se integra, el hecho de permitir realizar las acciones de control sobre el “boom” y la pértiga con una sola mano, sin necesidad de entrenamiento en lo que a sus movimientos se refiere. Además el sistema proporciona información y ayuda sobre cómo se está realizando la operación, indicando al operador si una operación es recomendable o no.

30

Por lo tanto, la presente invención se circunscribe dentro del ámbito de los sistemas de control háptico por un lado, y de los sistemas de operaciones de control de repostaje en vuelo.

35 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Actualmente, cuando se realizan las tareas de repostaje en vuelo con una pértiga o “boom”, los especialistas encargados del manejo de las mismas son conocidos como “boomers” u operadores, empleando unos dispositivos de palanca de mando o “joysticks”, para el control de ese elemento de reabastecimiento.

5

Dichos elementos de control permiten el movimiento de dicho Boom en vertical o en horizontal de forma similar a la usada en los videojuegos para volar en un avión, o dirigir un automóvil. De igual forma, la extracción y retracción de la pértiga o parte extensible del boom, se realiza con otra palanca de mando o joystick que se suele
10 manejar con la mano izquierda. Aunque estos dispositivos empleados son bastante intuitivos, se requiere un entrenamiento previo para que el operario asocie sus movimientos con los del boom a controlar. Como se ha indicado, requieren de ambas manos para manejar el boom de repostaje y no suelen proporcionar al usuario ningún tipo de realimentación sobre cómo se está desarrollando la operación ni sobre las
15 acciones que están o no permitidas ni sobre aquellas recomendadas en el transcurso de un repostaje.

Las palancas de mando o joystick del estado de la técnica empleados para el manejo de las pértigas o booms, son complejos de manejar, debiendo emplear las dos manos, además de requerir un entrenamiento previo, careciendo de medio alguno de
20 indicación de si el movimiento que se pretende realizar está permitido o no.

En el estado de la técnica se conoce el documento US 2010/0200705 A1 que divulga un conjunto de control y mando para una aeronave, particularmente para controlar y dirigir las superficies de control de vuelo de la aeronave, así como para controlar y
25 comandar dispositivos de la aeronave que requieren un control aerodinámico, que comprende: unos medios de accionamiento para mover las superficies de control de vuelo; Un sistema de control de vuelo automático para la aeronave o dispositivo de avión, conectado a medios de accionamiento para mover las superficies de control de vuelo; Y al menos un botón de control de vuelo sobre el cual actúa el operador o piloto
30 y que recibe una fuerza aplicada por el piloto, conectada al sistema de control de vuelo automático y al medio de accionamiento para mover las superficies de control de vuelo.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención desarrollar un dispositivo que facilite el
35 control y manejo de las pértigas o boom empleadas en el repostaje en vuelo, que pueda ser utilizado con una sola mano y que cuente con medios de indicación de si los

movimientos que se pretenden realizar están permitidos o no, desarrollando un dispositivo como el que a continuación se describe y que queda recogido en su esencialidad en la reivindicación primera.

5 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

Es objeto de la presente invención un dispositivo de realidad aumentada háptico para facilitar las acciones de control de la pértiga en pleno vuelo, permitiendo el control sobre el boom con una sola mano, sin necesidad de alguna de entrenamiento en lo que a sus movimientos se refiere. El sistema, además, no solamente proporciona información sobre cómo se está realizando la operación, sino que también proporciona ayuda, indicando al “boomer” cuándo un movimiento determinado está totalmente prohibido (imposibilitando dicho movimiento) o no es recomendable (haciendo que sea necesario aplicar más fuerza para realizarlo).

Gracias al dispositivo se permite automatizar completa o parcialmente el proceso de repostaje en vuelo. Este dispositivo y el mecanismo de control asociado mejoran radicalmente la situación actual, permitiendo al usuario manejar con una sola mano el boom.

También es objeto de la presente invención el dispositivo de control en el que se integra el dispositivo de realidad aumentada que permite facilitar las acciones sobre una pértiga de repostaje.

El dispositivo háptico y el dispositivo de control se integran en un sistema que ayuda al control y repostaje en vuelo.

El dispositivo háptico comprende:

- un primer doble juego de motores que permiten un desplazamiento horizontal de forma semejante a un boom real
- un segundo doble juego de motores que permiten un movimiento de cabeceo o de “pitch”, y que giran respecto a un eje ortogonal al eje de giro del primer juego de motores.
- un contrapeso para equilibrar las fuerzas

- un vibrador que en función del tipo y frecuencia de la misma podrá indicar al usuario la existencia de alguna inconveniencia o no a la hora de realizar un movimiento pretendido.

5 En todos los motores se ha incluido un sensor de posición o decoder con el fin de determinar adecuadamente la posición del motor respecto a su eje de giro.

El sistema en el que se integra el dispositivo de control háptico a su vez comprende:

- 10
- Subsistema de información que comprende:
 - o Base de datos con modelos 3D de todos los elementos necesarios en una operación de repostaje (pértigas, aviones, etcétera).
 - o Sistema experto incluyendo información sobre la operativa (movimientos prohibidos, recomendaciones, etcétera).

15

- Subsistema de Percepción que comprende:
 - o Medios de Captación de imágenes. Sistema redundante a cargo de la captación visual de la información relativa a la operación. El sistema está preparado para fusionar varios tipos de información visual.

20

- Captación de imágenes con iluminación estructurada: una secuencia de imágenes capturadas con un conjunto de cámaras a una tasa predeterminada de fotogramas por segundo.

- Captación de imágenes con cámaras con sensores de tiempo de vuelo (ToF).

25

- Información de cámaras de la instrumentación estándar de aeronaves de recarga. El sistema permite la conexión de las cámaras ubicadas de forma estándar en estas aeronaves, aptas para la fase inicial de la operación de recarga, cuando la aeronave a repostar está a más de 15 metros de distancia. Esta información se usará para aportar redundancia adicional al sistema.

30

- o Captación de información contextual. Sistema de sensores que captura información del entorno de interés para la operación (Posición GPS de aeronave de recepción, posición GPS de aeronave de recarga, distancia relative pértiga- receptáculo humedad, temperatura, viento, sensores de movimiento de la pértiga real, etcétera).

35

- 5 - Subsistema de Análisis. Es la parte fundamental de la invención, y permite crear un modelo 3D del estado de la operación en tiempo real (máximo de 2 fotogramas de retardo,) a partir del análisis de los datos proporcionados por el sistema de percepción. En concreto, usando métodos de análisis de imágenes con iluminación estructurada sobre una combinación de las imágenes captadas y la información de la localización del avión receptor, permite realizar un posicionamiento virtual de un modelo 3D del receptor en el entorno del boom.

- 10 - Subsistema de inteligencia de repostaje. A partir del resultado del análisis efectuado por el subsistema anterior, y utilizando la información del sistema experto en operaciones de repostaje, este subsistema determina y actualiza en tiempo real:
 - 15 o La secuencia recomendada de movimientos a realizar para llevar a cabo exitosamente la información.
 - o El conjunto de movimientos a impedir (descompuestos en acciones).
 - o El conjunto de movimientos a dificultar, y en que grado (descompuestos en acciones).

- 20 - Subsistema háptico de control remoto como el descrito anteriormente

- Subsistema de retroalimentación. Su misión es producir en el subsistema háptico de control remoto acciones que reflejen tanto el efecto del entorno (e.g. la fuerza del viento sobre el sistema), como las estrategias normativas y recomendadas para realizar la operación (sistema experto de operativa de
25 repostaje). Por esa razón distinguimos 2 partes:
 - 30 ▪ **Retroalimentación pértiga –Subsistema háptico** . Un conjunto de sensores en la pértiga real capta las fuerzas a las que está sometida la pértiga real y convierte estas fuerzas en acciones sobre los motores de control del subsistema háptico.
 - 35 ▪ **Retroalimentación subsistema de inteligencia de repostaje – Subsistema háptico** . El subsistema de inteligencia de repostaje determina en tiempo real el conjunto de movimientos a favorecer y a dificultar y en qué grado y traduce el conjunto en una serie de acciones sobre los motores de control del subsistema háptico.

Salvo que se indique lo contrario, todos los elementos técnicos y científicos usados en la presente memoria poseen el significado que habitualmente entiendo el experto normal en la técnica a la que pertenece esta invención. En la práctica de la presente invención se pueden usar procedimientos y materiales similares o equivalentes a los descritos en la memoria.

A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente.

20

En la figura 1, podemos observar una representación del dispositivo de realidad aumentada háptico objeto de la solicitud.

En la figura 2 podemos observar el dispositivo de control en el que se integra el dispositivo de realidad aumentada háptico.

25

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION.

A la vista de las figuras se describe seguidamente un modo de realización preferente de la invención propuesta.

30

En la figura 1 podemos observar como el dispositivo háptico comprende:

- una modelización o prototipo de pértiga (1)
- unos medios de control y accionamiento (2) del que emerge un brazo de transmisión (3) del accionamiento a la modelización de la pértiga (1).

35

Donde los medios de control y accionamiento (2) comprenden:

- un primer doble juego de motores (4) que permiten realizar un movimiento horizontal de la modelización de la pértiga (1).
- 5 - Un segundo doble juego de motores (5) que permiten un movimiento de cabeceo o de "pitch", y que giran respecto a un eje ortogonal al eje de giro del primer juego de motores.
- Un contrapeso para equilibrar las fuerzas de ambos juegos de motores.
- Unos primeros medios electrónicos (7) para accionamiento y control de los motores (4) y (5).

10

La modelización de la pértiga (2) presenta una forma similar a la pértiga real que se pretende manejar y que comprende:

- unos segundos medios electrónicos (8) que controlan los elementos que forman parte de la modelización de la pértiga
- 15 - un vibrador (9) alojado en el interior de la modelización de la pértiga (8)
- un primer botón (10), un segundo botón (11) y un tercer botón (12),
- un sensor de aceleración (13), y
- un imán (14).
- Unos LEDs (15).

20

En la figura 2 se muestra el dispositivo de control (21) en el que se integra el dispositivo háptico mostrado en la figura 1, y que comprende:

- una carcasa (16) en cuyo interior se alojan los medios de accionamiento y control (2) del dispositivo háptico y del que emerge la modelización de la pértiga (1).
- 25 - Un reposabrazos (17) colocado bajo la carcasa (16) y unido a ésta mediante unas barras verticales (18), dejando un espacio libre por el que pasar y apoyar un brazo mientras la mano coge la modelización de la pértiga (1).
- Un base (18) dispuesta bajo el reposabrazos (17) y que está provista de un
- 30 - calibrador de posición (20) y de un conector automático (19).

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, se hace constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la

35 indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de mando de la pértiga para operaciones de repostaje en vuelo mediante pértiga, con control y recepción táctil, basado en tecnología de realidad aumentada háptica que comprende:
- 5
- una modelización o prototipo de pértiga (1)
 - unos medios de control y accionamiento (2) del que emerge un brazo de transmisión (3) del accionamiento a la modelización de la pértiga (1).
- 10
- Caracterizado por que los medios de control y accionamiento (2) comprenden:
- un primer doble juego de motores (4) que permiten realizar un movimiento horizontal de la modelización de la pértiga (1).
 - Un segundo doble juego de motores (5) que permiten un movimiento de cabeceo o de "pitch", y que giran respecto a un eje ortogonal al eje de giro del
- 15
- primer juego de motores.
 - Un contrapeso para equilibrar las fuerzas de ambos juegos de motores.
 - Unos primeros medios electrónicos (7) para accionamiento y control de los motores (4) y (5),
- 20
- La modelización de la pértiga (2) presenta una forma similar a la pértiga real que se pretende manejar y que comprende:
- unos segundos medios electrónicos (8) que controlan los elementos que forman parte de la modelización de la pértiga
 - un vibrador (9) alojado en el interior de la modelización de la pértiga (8)
- 25
- una serie de botones (10), (11) y (12),
 - un sensor de aceleración (13), y
 - un imán (14).
 - Unos LEDs (15).

Permitiendo todos ellos el control sobre el boom con una sola mano

30

2.- Conjunto ergonómico y de soporte del dispositivo de mando de la pértiga para operaciones de repostaje en vuelo mediante pértiga, con control y recepción táctil, basado en tecnología de realidad aumentada háptica, definido en la reivindicación 1 caracterizado porque comprende:

- una carcasa (16) en cuyo interior se alojan los medios de accionamiento y control (2) del dispositivo háptico y del que emerge la modelización de la pértiga (1).
 - Un reposabrazos (17) colocado bajo la carcasa (16) y unido a ésta mediante unas barras verticales (18), dejando un espacio libre por el que pasar y apoyar un brazo mientras la mano coge la modelización de la pértiga (1).
 - Un base (18) dispuesta bajo el reposabrazos (17) y que está provista de un calibrador de posición (20) y de un conector automático (19).
- 3.- Sistemade actuación y control de un conjunto de repostaje en vuelo mediante pértiga, en el que está integrado el dispositivo de mando de la pértiga, con control y recepción táctil, basado en tecnología de realidad aumentada háptica, definido en la reivindicación 1, caracterizado por que comprende:
- :
- Un subsistema de información que comprende:
 - o Base de datos con modelos 3D de todos los elementos necesarios en una operación de repostaje (pértigas, aviones, etcétera).
 - o Sistema experto incluyendo información sobre la operativa (movimientos prohibidos, recomendaciones, etcétera).
 - Un subsistema de Percepción que comprende:
 - o Unos medios de Captación de imágenes, que es un sistema redundante a cargo de la captación visual de la información relativa a la operación.
 - o Unos medios de captación de información contextual mediante un sistema de sensores que capturan la información del entorno de interés para la operación, siendo algunos o varios de entre los siguientes (Posición GPS de aeronave de recepción, posición GPS de aeronave de recarga, distancia relativa pértiga- receptáculo humedad, temperatura, viento, sensores de movimiento de la pértiga real, etcétera).
 - Un subsistema de Análisis que permite crear un modelo 3D del estado de la operación en tiempo real,

- Un subsistema de inteligencia de repostaje, en el que a partir del resultado del análisis efectuado por el subsistema anterior, y utilizando la información del sistema experto en operaciones de repostaje, este subsistema determina y actualiza en tiempo real:
 - 5 o La secuencia recomendada de movimientos a realizar para llevar a cabo exitosamente la información.
 - o El conjunto de movimientos a impedir (descompuestos en acciones).
 - o El conjunto de movimientos a dificultar, y en que grado (descompuestos en acciones).
- 10
- Un subsistema que comprende el dispositivo de mando de la pértiga, con control y recepción táctil, basado en tecnología de realidad aumentada háptica, definido en la reivindicación 1,
 -
- 15 - Un subsistema de retroalimentación cuya misión es producir en el subsistema háptico de control remoto acciones que reflejen tanto el efecto del entorno (e.g. la fuerza del viento sobre el sistema), como las estrategias normativas y recomendadas para realizar la operación (sistema experto de operativa de repostaje).
- 20
- 4.- Sistema según la reivindicación 3 caracterizado porque los medios de captación visual pueden fusionar varios tipos de información visual.
 - 25 ▪ Captación de imágenes con iluminación estructurada: una secuencia de imágenes capturadas con un conjunto de cámaras a una tasa predeterminada de fotogramas por segundo.
 - Captación de imágenes con cámaras con sensores de tiempo de vuelo (ToF).
 - Información de cámaras de la instrumentación estándar de aeronaves de recarga. Nuestro sistema permite la conexión de las cámaras ubicadas de forma estándar en estas aeronaves, aptas para la fase inicial de la operación
 - 30 de recarga, cuando la aeronave a repostar está a más de 15 metros de distancia. Esta información se usará para aportar redundancia adicional al sistema
- 35 5.- Sistema según la reivindicación 4 caracterizado porque comprende las partes de:

- Retroalimentación pértiga –subsistema háptico que comprende un conjunto de sensores en la pértiga real capta las fuerzas a las que está sometida la pértiga real y convierte estas fuerzas en acciones sobre los motores de control del subsistema háptico.
- 5
- Retroalimentación subsistema de inteligencia de repostaje –subsistema háptico que determina en tiempo real el conjunto de movimientos a favorecer y a dificultar y en qué grado y traduce el conjunto en una serie de acciones sobre los motores de control del subsistema háptico.

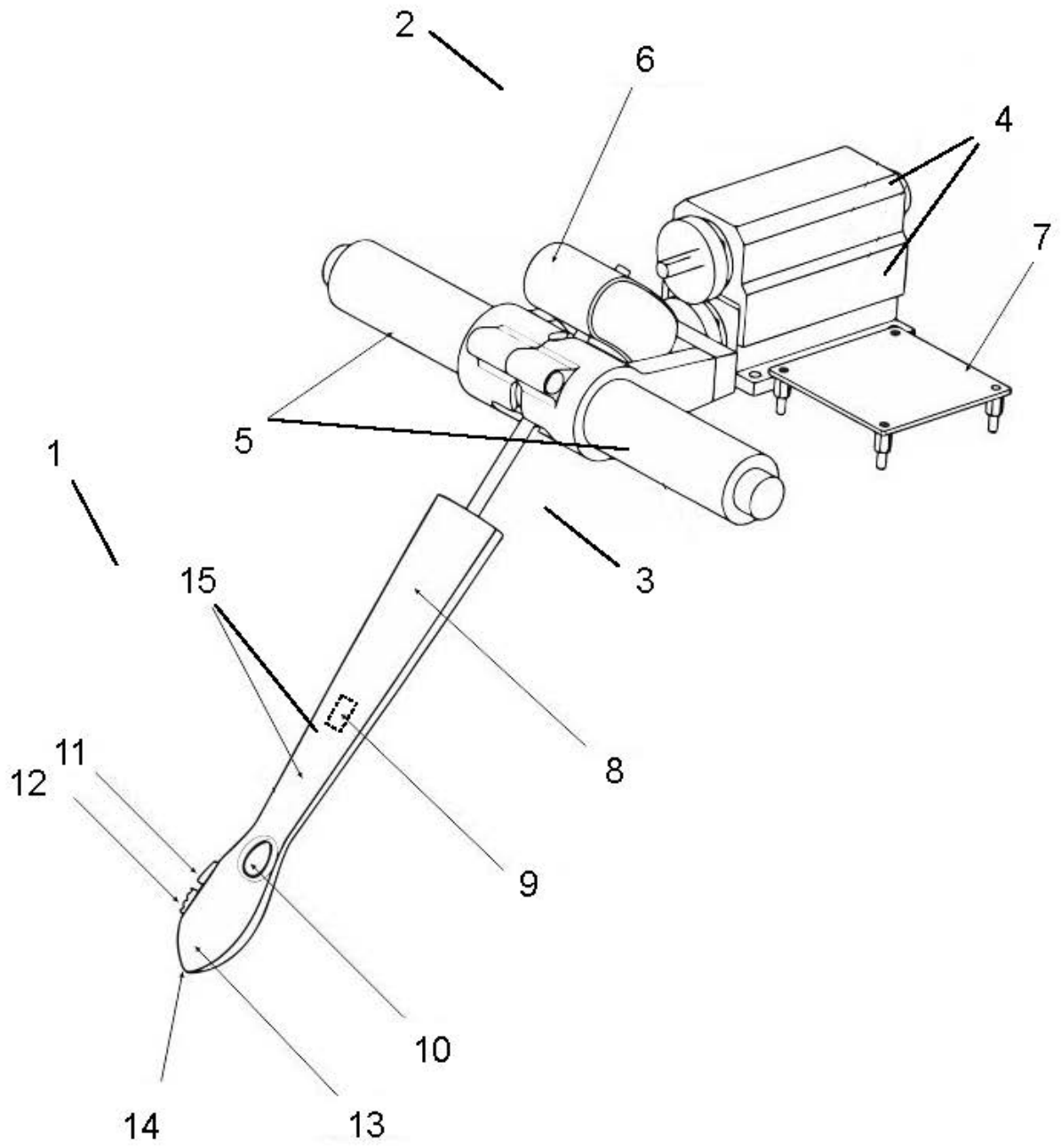


FIG. 1

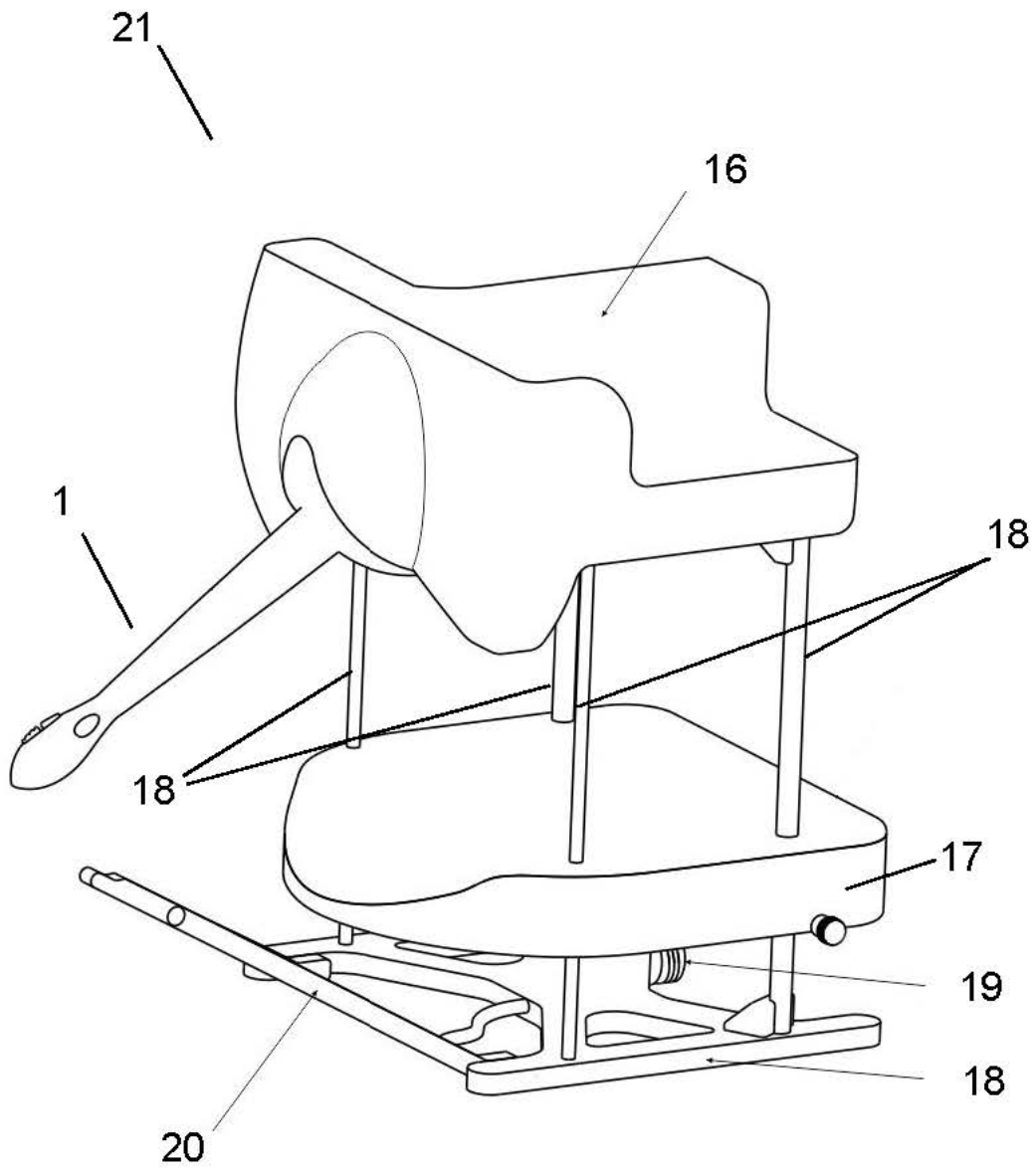


FIG. 2



- ②① N.º solicitud: 201531426
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 05.10.2015
 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	US 2010/0200705 A1 (PEREZ) 12/08/2010; Párrafos [0023] - [0066]; figuras 1 - 2.	1-3
A	US 2014/0214206 A1 (STEINBERG et al.) 31/07/2014; Párrafos [0012] - [0067], [0194] - [0199].	1-2
A	US 2008/0302916 A1 (SPEER) 11/12/2008; Párrafos [0021] - [0026], [0029]; figuras 1 - 3, 6.	3
A	EP 2280359 A1 (EADS CONSTRUCCIONES AERONÁUTICAS) 02/02/2011.	
A	US 2008/0142642 A1 (MARINO et al.) 19/06/2008.	

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
11.08.2016

Examinador
L. J. Dueñas Campo

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G06F3/01 (2006.01)
B64D39/00 (2006.01)
B64C13/04 (2006.01)
B25J13/02 (2006.01)
G06T19/00 (2011.01)

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

G06F, B64D, G06T, B64C, B25J

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: 11.08.2016

Declaración

Novedad (art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5 Reivindicaciones	SÍ NO
Actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5 Reivindicaciones	SÍ 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 2010/0200705 A1 (PEREZ)	12.08.2010
D02	US 2014/0214206 A1 (STEINBERG et al.)	31.07.2014
D03	US 2008/0302916 A1 (SPEER)	11.12.2008
D04	EP 2280359 A1 (EADS CONSTRUCCIONES AERONÁUTICAS)	02.02.2011
D05	US 2008/0142642 A1 (MARINO et al.)	19.06.2008

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 se considera el estado de la técnica más próximo. Este documento, que pertenece al mismo sector técnico, presenta un dispositivo de mando, entre otras aplicaciones, de la pértiga para operaciones de repostaje en vuelo mediante pértiga, con control y recepción táctil (ver D01: párrafo [0012]), basado en tecnología de realidad aumentada háptica (ver D01: párrafo [0017]), que comprende unos medios de control y accionamiento (ver D01: párrafo [0013]; no comprende ninguna modelización o prototipo de la pértiga), que éstos comprenden unos juegos de motores para el movimiento del mando de control (ver D01: párrafo [0027]) y unos medios electrónicos de actuación y control de dichos motores (ver D01: párrafo [0033] - [0034]). Las diferencias en características técnicas entre la reivindicación 1 y el documento D01 se centran en la modelización de la pértiga y todo lo relacionado con dicho prototipo. Por ello, se considera que el documento D01 no es relevante en cuanto a la novedad o la actividad inventiva de la reivindicación 1.

Las reivindicaciones independientes 2-3, relacionadas con la reivindicación 1, presentan, respectivamente, un conjunto ergonómico para el dispositivo de la reivindicación 1, y un sistema de actuación y control que integra dicho dispositivo, por lo que se considera que el documento D01 tampoco es relevante en cuanto a la novedad o la actividad inventiva de las reivindicaciones independientes 2-3.

Las reivindicaciones dependientes 4-5, en consecuencia, tampoco podrían verse afectadas por dicho documento D01.

Los documentos D02-D03 reflejan otros aspectos del estado de la técnica relacionados con las reivindicaciones independientes citadas en el IET. Los documentos D04-D05 se presentan para conocimiento del solicitante.