(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 378 007**

(21) Número de solicitud: 200900392

(51) Int. CI.:

B64C 13/04 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:

12.02.2009

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

04.04.2012

Fecha de la concesión:

21.01.2013

(45) Fecha de publicación de la concesión:

31.01.2013

(73) Titular/es:

EADS CONSTRUCCIONES AERONÁUTICAS, S.A.
AVDA. DE ARAGÓN 404
28022 MADRID (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

FRADEJAS PÉREZ, Rafael

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

(54) Título: **CONJUNTO DE CONTROL Y MANDO PARA AERONAVE.**

(57) Resumen:

Conjunto de control y mando para aeronave, en particular de superficies de control de vuelo de una aeronave, así como de control y mando de dispositivos de aeronave que requieren de control aerodinámico, que comprende:

- medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo;

un sistema automático de control de vuelo de la aeronave o dispositivo de aeronave, conectado a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo; y

- al menos un mando (1) de control de vuelo sobre el que actúa el operador o el piloto, y que recibe una fuerza (2) aplicada por el piloto, conectado al sistema automático de control de vuelo y a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo, y que comprende:

- medios de generación de fuerza sobre el mando y
- medios de detección de la posición del mando;

comprendiendo además el mando (1) de control de vuelo:

- medios para detectar la fuerza (2) aplicada sobre el mando (1); y

al menos una unidad de control que recibe información de la posición del mando (1) y de la fuerza (2) aplicada sobre el mando, enviando esta información a los medios de generación de fuerza sobre el mando (1).

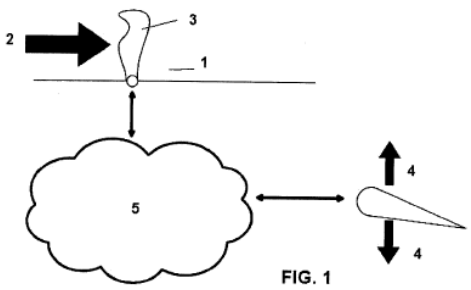

FIG. 1

ES 2 378 007 B1

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

DESCRIPCIÓN

Conjunto de control y mando para aeronave.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un conjunto de control y mando para aeronave, en particular para el control, actuación y mando de superficies de control de vuelo en aeronaves, así como para el mando de dispositivos de aeronaves que requieren de control aerodinámico, tales como el mástil de repostaje en operaciones de reabastecimiento en vuelo.

Antecedentes

Típicamente, las aeronaves comprenden superficies de control que guían el movimiento de la aeronave. En particular, con las superficies primarias de control se controlan los movimientos de la aeronave en cuanto a cabeceo, balanceo y guiñada, mientras que, con las superficies secundarias de control, se actúa sobre la sustentación y la resistencia de la aeronave. Así, las posiciones de estas superficies de control son comandadas mediante un sistema de actuación, que comprende una palanca de mando sobre la actúa típicamente el piloto de la aeronave.

El mando de las citadas superficies de control se realiza, de forma convencional clásica, a través de la acción directa del piloto de la aeronave, quien recibe la fuerza directamente de las superficies aerodinámicas del medio exterior, e interactúa contrarrestando las mismas a través de sistemas mecánicos de transmisión. Son también conocidos sistemas asistidos de mando de las superficies de control que incorporan dispositivos hidráulicos o eléctricos para asistir la fuerza que se realiza sobre las superficies aerodinámicas; en estos sistemas, el piloto no tiene que hacer fuerza como en los sistemas de control tradicional, con lo cual dicho piloto pierde la sensación de lo que hace. Existen, además, sistemas que comprenden una realimentación de fuerza (*force feedback*), o sistemas hapticos, que transmiten una sensación de fuerza al piloto, comprendiendo estos sistemas generadores de fuerza del tipo muelle o sistemas elásticos, o bien motores eléctricos.

Un mástil de repostaje de aeronave o *boom* es una unidad de lanza de combustible estanca unida en su extremo delantero a un avión cisterna, comprendiendo dicho mástil unas superficies de sustentación aerodinámicas llamadas timones de profundidad, empleadas para controlar aerodinámicamente la posición del mástil en elevación y azimut, proporcionando el citado mástil un paso para el combustible desde la cisterna hasta la boquilla del mástil.

El avión receptor está equipado con un receptáculo de repostaje que acopla con la boquilla del mástil para la operación de repostaje o reabastecimiento.

Para realizar el control del mástil de repostaje anterior, el operador o *boomer* se encarga de comandar el mástil de repostaje en el avión cisterna, lo cual realiza por medio de una palanca de mando, actuando a través de la misma sobre el control aerodinámico del mástil de repostaje, en particular sobre los movimientos de cabeceo (*pitch*) y balanceo (*roll*) del citado mástil, habitualmente denominado *boom*.

Se conocen en la técnica conjuntos de control y mando que actúan sobre las superficies de control (primarias, secundarias o ambas) de una aeronave. Existen principalmente dos tipos de conjuntos tales.

El primer tipo, y más sencillo, genera las fuerzas en la empuñadura de una palanca de mando sobre la que actúa el operador o el piloto mediante muelles, añadiéndose, en los sistemas más sofisticados, un pequeño amortiguamiento viscoso mediante algún tipo de cilindro hidro-neumático que impide que, si la palanca se suelta bruscamente, se ponga a rebotar una y otra vez alrededor de su centro hasta pararse. El inconveniente que plantean conjuntos de control con palancas de mando de este tipo es que no presentan la opción de poder modificar la fuerza sobre la palanca de mando, en base a las condiciones de la aeronave en cada momento, al tiempo que no es posible actuar sobre el comportamiento dinámico de tales palancas. Un ejemplo de conjunto de control de este tipo se describe en el documento EP 0718734.

El segundo tipo de conjuntos de control y mando, que se ha empezando a desarrollar de manera importante en los últimos años, complementa o sustituye los muelles del primer tipo en las palancas de mando por motores eléctricos que permiten una mayor flexibilidad a la hora de definir la curva de carga de la empuñadura de la palanca de mando. Sin embargo, estas palancas de mando sólo permiten aplicar una fuerza variable a la empuñadura (a diferencia de los de muelle), ya que su comportamiento dinámico (al no disponer de una lectura de la fuerza que el operador ejerce sobre la empuñadura de la palanca de mando) está predeterminado, al igual que lo que ocurre en las palancas de tipo muelle. Es decir, el disponer de motores eléctricos en las palancas de mando hace posible el uso de curvas no lineales, como ocurría en el primer caso de sistemas de control y mando con palancas con muelles. Sin embargo, y al igual que lo que ocurría en el primer caso, no es posible controlar de forma dinámica la palanca de mando, de tal modo que, si se lleva la palanca a una posición extrema y se suelta, la palanca volverá a su posición central en base a sus propias e intrínsecas características mecánicas, siendo esto algo no controlable. Un ejemplo de un conjunto de control de este tipo se describe en el documento WO 03040844.

Existen otros documentos, como por ejemplo el US 2007/0235594, en el que se describe el control de superficies de control primarias y secundarias de una aeronave, en las que los conjuntos de control y mando comprenden palancas de mando, cuyo comportamiento tampoco responde al modelo dinámico anteriormente descrito.

La presente invención pretende resolver las desventajas anteriormente citadas.

Sumario de la invención

Así, la presente invención proporciona un conjunto de control y mando de superficies de control de vuelo de una aeronave, así como de control y mando de dispositivos de aeronave que requieren de control aerodinámico. En particular, la invención se refiere a un conjunto de control y mando para el control del mástil de repostaje de un avión cisterna en operaciones de reabastecimiento en vuelo, en concreto para el control del cabeceo (*pitch*) y balanceo (*roll*) del citado mástil.

El conjunto de control y mando de la invención comprende: medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo; un sistema automático de control de vuelo de la aeronave o dispositivo de aeronave, conectado a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo; y al menos un mando de control de vuelo sobre el que actúa el operador o el piloto, y que recibe una fuerza aplicada por el citado piloto u operador, estando este mando de control de vuelo conectado al sistema automático de control de vuelo y a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo.

A su vez, el citado mando de control de vuelo sobre el que actúa el operador o el piloto comprende, además de unos medios de generación de fuerza sobre el citado mando de control de vuelo y unos medios de detección de la posición de dicho mando de control, unos medios para detectar la fuerza aplicada sobre el mando y al menos una unidad de control que recibe información de la posición del mando y de la fuerza aplicada sobre dicho mando, enviando esta información a los medios de generación de fuerza del mando de control de vuelo.

Así, según la invención, el control que el conjunto de la invención realiza sobre las superficies de control de vuelo de la aeronave se efectúa de forma dinámica, teniendo en cuenta, por un lado, la carga que las condiciones externas o de vuelo en cada situación se ejercen sobre el mando de control de vuelo y, por otro lado, la fuerza que el operador o el piloto ejerce sobre dicho mando de control de vuelo.

Así, las ventajas y funcionalidades más destacables del conjunto de control y mando de la invención son las siguientes:

- un comportamiento dinámico (o lo que es lo mismo, una sensación en la mano del operador o del piloto) totalmente ajustable a las necesidades de cada misión o actuación concreta del conjunto de control y mando;

- una mejor dinámica de seguimiento en el modo *Follow-Up: la denominación de Follow-Up* para el caso de mástil de repostaje o *boom* es equivalente al comportamiento de la palanca de vuelo de una aeronave en el caso de que se haya conectado en la misma el piloto automático; en este caso de repostaje en vuelo acoplado, el mando de control de vuelo comprende un sistema automático de alivio de cargas que mueve el mástil o *boom* de manera automática para aligerar las cargas que se producen en el citado mástil por el hecho de estar acoplado con el avión receptor, estando provocadas estas cargas por ráfagas, movimientos inesperados del avión receptor, etc.; así, el movimiento del mástil o *boom* está siempre acompañado del correspondiente movimiento del mando de control de vuelo, existiendo siempre concordancia entre la posición del mástil o *boom* y la del citado mando);

- la capacidad de detectar cuándo el operador tiene agarrado el mando de control de vuelo y cuándo no: un aspecto que diferencia el comportamiento en el modo *Follow-Up* con un piloto automático es que, si en un avión volando con piloto automático el piloto u operador sujetan el mando de control, el sistema detecta que la posición en la que debería estar dicha mando no se corresponde con la que realmente tiene (ya que el piloto está impidiendo el movimiento del mismo), lo cual es interpretado como una actuación de emergencia, desconectándose de inmediato el sistema; este comportamiento no es aplicable en el caso del mástil o *boom*, ya que lo que se pretende cuando el operador actúa sobre el mando de control, estando el mástil acoplado al avión receptor, es sobreimponer cierto nivel de comando al aplicado por el sistema automático, no pretendiéndose, en ningún caso, provocar una desconexión; otro aspecto relevante a tener en cuenta es que la posición del mando de control de vuelo fija la posición deseada del mástil o *boom*; esto conlleva a que si, estando en modo acoplado, el sistema comprueba que el mando de control no está en la posición que se le ha ordenado (y que es la misma que la del mástil) nunca podrá saber si es porque el operador está aplicando una corrección, por los retardos del propio sistema, o por un malfuncionamiento del propio mando, que no está cumpliendo su función adecuadamente. Con la detección de si el mando de control de vuelo está realmente cogido o no, lo anteriormente planteado desparece, ya que si existe discrepancia de posición, pero se está leyendo fuerza en el mando, no cabe duda de que el operador está actuando sobre el mismo y la posición del mando debe considerarse una demanda real que predomine sobre la acción del sistema automático. Mediante esta funcionalidad del mando de control según la invención, el sistema puede ignorar los valores de posición del propio mando, en tanto no se detecte que dicho mando está siendo agarrado, disminuyendo así los errores debidos a los propios retardos del sistema y a una posible falta de dinámica del mismo.

Otras características y ventajas de la presente invención se explicarán en la siguiente descripción detallada de una realización ilustrativa de este objeto, con respecto a las figuras que se acompañan.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra un esquema modelizado del conjunto de control y mando de la invención y del entorno exterior en el que el mismo ha de funcionar.

La Figura 2 muestra en esquema los diversos componentes del conjunto de control y mando de la invención.

Descripción detallada de la invención

La invención se refiere así a un conjunto de control y mando de superficies de control de vuelo de una aeronave, así como de control y mando de dispositivos de aeronave que requieren de control aerodinámico. El conjunto de la invención comprende:

- medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo;
- un sistema automático de control de vuelo de la aeronave o dispositivo de aeronave, conectado a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo;
- al menos un mando 1 de control de vuelo sobre el que actúa el operador o el piloto, y que recibe una fuerza 2 aplicada por el piloto, conectado al sistema automático de control de vuelo y a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo, y que comprende a su vez:
  - medios de generación de fuerza sobre el mando 1, preferiblemente motores eléctricos 7;
  - medios de detección de la posición del mando 1, comprendiendo estos medios al menos un resolver (8 ó 9) y al menos un potenciómetro (12, 13, 14 ó 15), que garantizan una adecuada medida de la posición del mando 1, incluso ante posibles eventualidades de fallos dobles del conjunto:
  - medios para detectar la fuerza 2 aplicada sobre el mando 1;
  - al menos una unidad de control que recibe información de la posición del mando 1 y de la fuerza 2 aplicada sobre el mando, enviando esta información a los medios de generación de fuerza sobre el mando 1.

El sistema automático de control de vuelo de la aeronave o dispositivo de aeronave, puede ser un sistema automático de alivio de cargas, pudiendo además ser este sistema un sistema para aligerar las cargas que se producen en el mástil o *boom* y sus conexiones al avión tanquero y al avión receptor, cuando el mástil está conectado al citado avión receptor, en el caso de operaciones de repostaje o abastecimiento en vuelo, siendo la aeronave un avión tanquero adaptado para reabastecer combustible a un avión receptor.

Según se observa en la Figura 1, la fuerza 2 aplicada por el piloto, *boomer* u operador (que actúa sobre el mástil de repostaje del avión cisterna) sobre la empuñadura 3 o *grip* de un mando de control de vuelo 1 deben equilibrar las ejercidas por el entorno exterior 4, representadas por un mando aerodinámico en la citada Figura 1. Así, las fuerzas anteriores, 2 y 4, han de tener en consideración sistemas de poleas, actuadores hidráulicos o elementos semejantes a través de los cuales han de interactuar, tal que dichos sistemas o actuadores aportan fricciones, amortiguamiento, masa, etc., configurándose así un comportamiento dinámico del conjunto mando de control de vuelo 1 y entorno exterior 4, a través de un sistema de transmisión 5.

El mando de control 1 según la invención tiene en cuenta todos los parámetros anteriores (representados esquemáticamente en el sistema de transmisión 5) para transmitir a la mano del operador o del piloto la sensación de que está actuando sobre un sistema mecánico/hidráulico "real", lo que genera una sensación de confianza y control sobre algo que el subconsciente del operador o piloto asimila como natural y conocido por la experiencia previa.

Obviamente, el mando de control 1 según la invención no actúa sobre ningún sistema real, por lo que tanto la generación de las fuerzas externas 4, como el modelado del sistema de transmisión 5 es totalmente ficticia y se realiza mediante una combinación de hardware y software.

La generación (o parametrización) de las fuerzas externas 4 se encuentra tabulada para cada posición del mando de control 1 en una memoria pregrabada en el sistema de transmisión 5. Existen varias de estas tablas pregrabadas, de tal modo que el operador, en el caso de la operación que el mismo realiza sobre el mástil de repostaje, pueda seleccionar cualquiera de ellas a su conveniencia.

Aparte de las fuerzas externas 4 y del sistema de transmisión 5, es necesario conocer la fuerza 2 que el operador o el piloto realizan sobre el mando de control 1 para que, conocidas la fuerza exterior 4 aplicada (obtenida de una tabla de datos en función de la posición de la empuñadura 3 del mando 1) y las características dinámicas del sistema (sistema de transmisión 5), se mueva el mando de control 1 hacia su posición de equilibrio. Es por ello que el conjunto de control de mando de la invención comprende medios para detectar la fuerza 2 aplicada sobre el mando 1. Estos medios comprenden al menos una célula de carga 6 que es capaz de "leer" la fuerza 2 aplicada por el operador sobre

la empuñadura 3 del mando 1, lo cual hace que el comportamiento I citado mando 1 sea completamente distinto al de los mandos existentes, pudiendo destacarse a este efecto lo siguiente:

- comportamiento dinámico programable;

- el operador o piloto no mueve la empuñadura 3: es el sistema en su conjunto el que mueve los motores 7 de manera que la empuñadura 3 se desplaza a su posición de equilibrio, haciendo creer al usuario que es él quien empuja el citado mando 1;

- es posible cambiar el origen de fuerzas de la tabla de fuerzas externas 4 de manera que, con el mando 1 suelto y mediante un simple comando de los medios de generación de fuerza sobre el mando 1, la empuñadura 3 de dicho mando 1 se mueva a una nueva posición de consigna;

- los medios para detectar la fuerza sobre el mando 1 permiten conocer cuándo el operador o piloto tiene cogida o no la empuñadura 3 del mando 1, siendo éste un aspecto muy importante para poder sincronizar dos mandos 1 en modo maestro/esclavo para entrenamiento, tal y como se detallará más adelante;

- al poder programar todos los parámetros del sistema, el operador, en el caso de operaciones de repostaje, puede tener un nivel de precisión y confort muy elevado en la operación del mástil de repostaje en operaciones de reabastecimiento.

Si bien hasta ahora nos hemos referido de manera simplificada al comportamiento del mando 1 en un solo eje, por simplicidad, el mando 1 actúa sobre dos ejes simultáneamente, el eje de cabeceo 30 (*pitch*) y el eje de balanceo 40 (*roll*), que se unen a través de un sistema mecánico (Figura 2) para permitir el completo control de posición del mástil de repostaje. Sin embargo desde el punto de vista funcional, ambos ejes 30 y 40 son independientes, por lo que, salvo en lo que se refiere a la parte mecánica a través de la cual están unidos, no se hará distinción, en adelante, entre ambos ejes.

La Figura 2 muestra una diagrama esquemático del mando 1 según la invención, dicho mando 1 comprendiendo: medios de generación de fuerza sobre el mando 1, medios de detección de la posición del mando 1, medios de detección de la fuerza sobre el mando 1 y al menos una unidad de control.

El conjunto de control y mando según la invención puede comprender además segundos medios de generación de fuerza sobre el mando (1), comprendiendo estos segundos medios unos dispositivos elásticos que permiten pasar a modo seguro en caso de fallo del conjunto.

Los motores eléctricos 7 de los medios de generación de fuerza sobre el mando 1 pueden ser del tipo DC (corriente continua) o sin escobillas, con un reductor 16 adecuado, de tal forma que se alcance el nivel de fuerza requerido en el mando 1, que puede llegar a ser incluso de 100 N.

La unidad de control de mando 1 de la invención comprende a su vez, para cada eje, 30 y 40, un módulo de control y un módulo monitor:

- el módulo de control comprende uno o varios microprocesadores, que se encargan de los cálculos y el PID de velocidad y se comandan los medios de generación de fuerza sobre el mando 1, preferiblemente un motor eléctrico 7, y los circuitos auxiliares necesarios para las comunicaciones;

- el módulo de monitor supervisa las actuaciones del módulo de control para detectar posibles fallos y anular el sistema del mando 1 antes de que se produzca ningún daño en el mismo, siendo este módulo capaz, de manera autónoma, de anular los medios de generación de fuerza sobre el mando 1, y notificar el fallo del sistema, comprendiendo uno o varios microprocesador y los circuitos auxiliares necesarios.

Ambos módulos, tanto el módulo de control como el módulo de monitor, conforman la unidad de control del mando 1, leyendo, mediante sensores y hardware independiente, la posición del 1, así como la fuerza 2 que el piloto u operador ejerce sobre dicho mando 1. La distribución de sensores en los módulos de control y de monitor es, en el modo preferido de realización, la siguiente:

Módulo de control de cabeceo 30

Resolver 8 de cabeceo 30

Célula de carga 6 de cabeceo 30

Potenciómetro 14 de balanceo 40

Módulo de monitor de cabeceo 30

Resolver 9 de cabeceo 30

Célula de carga 6 de cabeceo 30

Potenciómetro 15 de balanceo 40

Módulo de control de balanceo 40

Resolver 10 de balanceo 40

Célula de carga 6 de balanceo 40

Potenciómetro 12 de cabeceo 30

Módulo de monitor de balanceo 40

Resolver 11 de balanceo 40

Célula de carga 6 de balanceo 40

Potenciómetro 13 de cabeceo 30

Como se desprende de lo anterior, la lectura de potenciómetros 12, 13, 14, 15 está cruzada entre los ejes de cabeceo 30 y balanceo 40, al objeto de aumentar la disponibilidad del sistema del mando 1, esto es, la resistencia a fallos del mismo ya que, si se produjera un fallo que anulara el control y el monitor de uno de los ejes 30 ó 40, el sistema aún podría seguir operando, pues a través del otro eje dispondría de información de posición válida y redundante.

Desde el punto de vista de seguridad, es importante señalar que, independientemente de las redundancias, el sistema del mando 1 de la invención dispone de software disimilar en los módulos de control y de monitor del sistema de control para disminuir la influencia de un fallo del software en modo común.

En resumen, el nuevo diseño del conjunto de control de la invención pretende proporcionar una serie de funcionalidades que hasta ahora no se encontraban en los mandos conocidos, o tan sólo se encontraban en forma parcial, en el resto de unidades del mercado. Entre estas funcionalidades podemos destacar:

- capacidad de seleccionar “on-line” la curva de fuerza a aplicar en el mando 1;
- capacidad de seleccionar “on-line” el nivel de fuerza a aplicar en el mando 1;
- fácil programación en tierra de los parámetros que fijan la respuesta del mando 1, tales como coeficiente viscoso, masa, rozamiento, etc.;
- asignación de distintos coeficientes a las distintas curvas de fuerza;
- capacidad de mover el mando 1 mediante comando Follow-Up;
- capacidad de sincronización con otro mando en modo maestro/esclavo para funciones de entrenamiento;
- posibilidad de saber cuándo el operador está actuando el mando 1;
- cuádruple redundancia de sensores;
- interfaz digital; y
- alimentaciones tolerantes al fallo.

Aunque la presente invención se ha descrito enteramente en conexión con realizaciones preferidas, es evidente que se pueden introducir modificaciones comprendidas dentro del alcance de, no considerando éste como limitado por estas realizaciones, los contenidos de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de control y mando de superficies de control de vuelo de una aeronave, así como de control y mando de dispositivos de aeronave que requieren de control aerodinámico, que comprende:

- medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo; un sistema automático de control de vuelo de la aeronave o dispositivo de aeronave, conectado a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo; y

- al menos un mando (1) de control de vuelo sobre el que actúa el operador o el piloto, y que recibe una fuerza (2) aplicada por el piloto, conectado al sistema automático de control de vuelo y a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo, y que comprende:

    - medios de generación de fuerza sobre el mando y

    - medios de detección de la posición del mando;

caracterizado porque el mando (1) de control de vuelo además comprende:

- medios para detectar la fuerza (2) aplicada sobre el mando (1); y

- al menos una unidad de control que recibe información de la posición del mando (1) y de la fuerza (2) aplicada sobre el mando, enviando esta información a los medios de generación de fuerza sobre el mando (1).

2. Conjunto de control y mando según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios para detectar la fuerza (2) aplicada sobre el mando (1) comprenden al menos una célula de carga (6).

3. Conjunto de control y mando según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo de aeronave que requiere de control aerodinámico es un *boom* de reabastecimiento en vuelo, siendo la aeronave un avión tanquero adaptado para reabastecer combustible a un avión receptor.

4. Conjunto de control y mando según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sistema automático de control de vuelo es un sistema automático de alivio de cargas.

5. Conjunto de control y mando según la reivindicación 4 cuando ésta depende de la reivindicación 3, **caracterizado** porque el sistema automático de alivio de cargas es un sistema para aligerar las cargas que se producen en el *boom* y sus conexiones al avión tanquero y al avión receptor, cuando el *boom* está conectado al avión receptor.

6. Conjunto de control y mando según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios de generación de fuerza sobre el mando (1) son motores eléctricos (7).

7. Conjunto de control y mando según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios de detección de la posición del mando (1) comprenden al menos un resolver (8 ó 9) y al menos un potenciómetro (12, 13, 14 ó 15).

8. Conjunto de control y mando según la reivindicación 6, **caracterizado** porque dispone además de segundos medios de generación de fuerza sobre el mando, que comprenden dispositivos elásticos, que permiten pasar a modo seguro en caso de fallo.

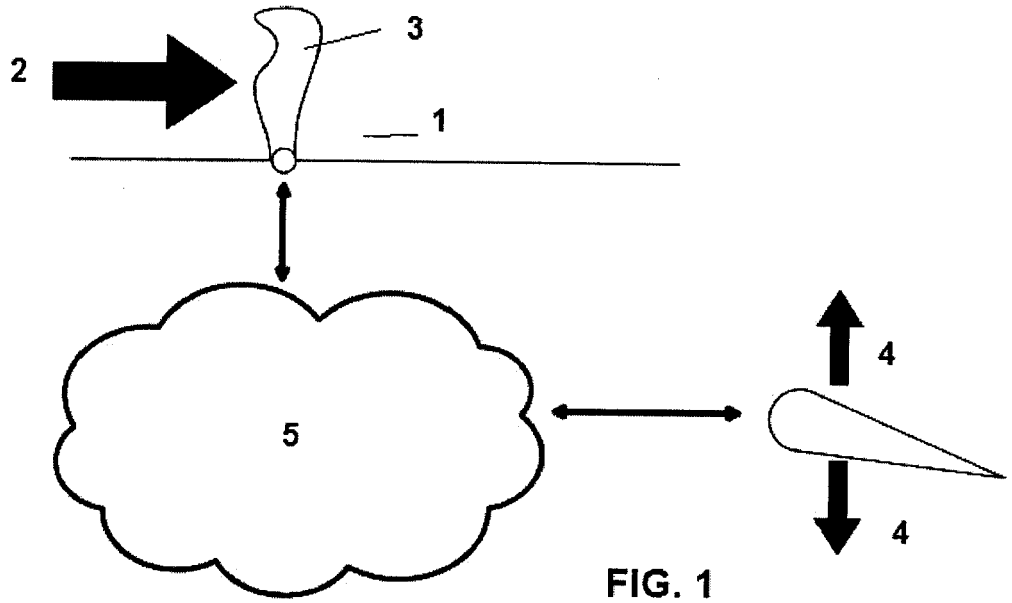

FIG. 1

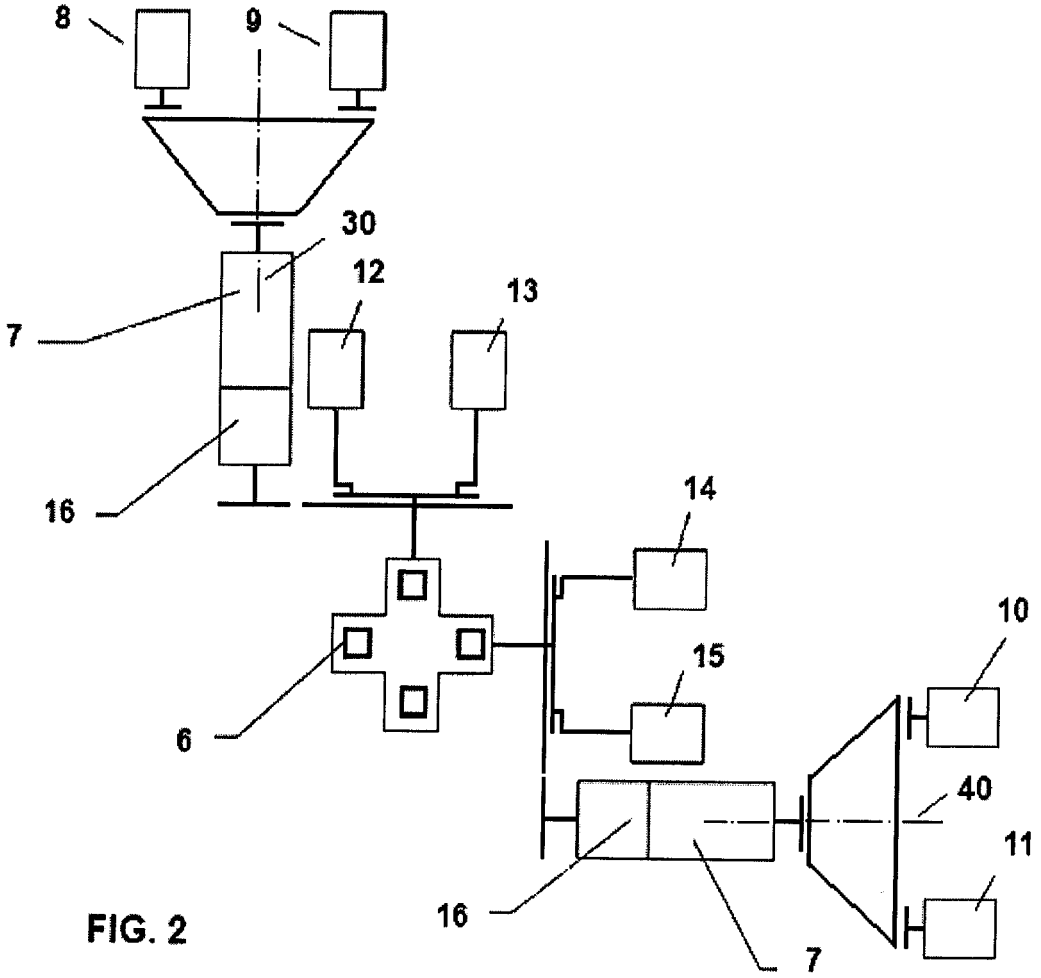

FIG. 2

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 200900392

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 12.02.2009

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***B64C13/04*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
Y	US 4150803 A (FERNANDEZ CARLOS P) 24.04.1979, resumen; columna 1, línea 42 – columna 2, línea 38; columna 4, línea 11 – columna 6, línea 46; figuras.	1-8
Y	US 5264768 A (GREGORY WILLIAM W et al.) 23.11.1993, resumen; figuras.	1-8
Y	US 2008302916 A1 (SPEER THOMAS E) 11.12.2008, resumen; párrafos [21-22]; figuras.	1-8
Y	US 2003205643 A1 (VON THAL GERMAN et al.) 06.11.2003, resumen; figuras.	1-8
A	US 5412299 A (GREGORY WILLIAM W et al.) 02.05.1995, resumen; figuras.	1-8

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**
21.03.2012	A. Ezcurra Martínez	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: 21.03.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-8	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-8	**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	US 4150803 A (FERNANDEZ CARLOS P)	24.04.1979
D02	US 5264768 A (GREGORY WILLIAM W et al.)	23.11.1993

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

Se considera el documento más cercano del estado de la técnica el documento D01. Este documento divulga un conjunto de control y mando de superficies de control de vuelo de una aeronave, así como de control y mando de dispositivos de aeronave que requieren de control aerodinámico, que comprende medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo; un sistema automático de control de vuelo de la aeronave o dispositivo de aeronave, conectado a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo; y un mando (34) de control de vuelo sobre el que actúa el operador, y que recibe una fuerza aplicada por el operador, conectado al sistema automático de control de vuelo y a los medios de actuación para mover las superficies de control de vuelo, y que comprende además medios de generación de fuerza sobre el mando y medios de detección de la posición del mando.

El D01 no describe que el mando de control de vuelo tenga medios para detectar la fuerza aplicada sobre el mando (34); y al menos una unidad de control que recibe información de la posición de dicho mando y de la fuerza aplicada sobre el mismo, enviando esta información a los medios de generación de fuerza.

El problema técnico que resuelve la invención sería, por tanto, la forma de transmitir a la mano del operador la sensación de estar actuando sobre un sistema mecánico/hidráulico real.

El documento D02 describe un detector de fuerza en un sistema de control y mando para la resolución del problema técnico planteado. Se considera que sería obvio para un experto en la materia incluir este sistema divulgado en D02 en un conjunto de control y mando como el divulgado en D01 y obtener de esta forma la solución técnica propuesta por la reivindicación 1. Por tanto, la reivindicación 1 carece de actividad inventiva según el art. 8.1 de la Ley de Patentes.

La combinación anterior, anticipa igualmente las características reivindicadas en las reivindicaciones 3 a 8, que carecen en consecuencia de actividad inventiva.

Se considera que la utilización de una célula de carga en un medio de detección de fuerza, y por tanto, la reivindicación 2 se considera igualmente carente de actividad inventiva.