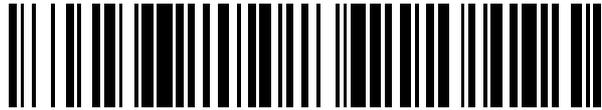


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 616**

51 Int. Cl.:

B64C 13/10 (2006.01)

B64C 13/04 (2006.01)

G05D 1/00 (2006.01)

G05G 1/04 (2006.01)

G05G 5/03 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2014 PCT/GB2014/051969**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015 WO15001320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2014 E 14736925 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 3016857**

54 Título: **Inceptor y método para operar un inceptor**

30 Prioridad:

01.07.2013 GB 201311748

01.07.2013 EP 13275148

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2017

73 Titular/es:

BAE SYSTEMS PLC (100.0%)

**6 Carlton Gardens
London SW1Y 5AD, GB**

72 Inventor/es:

DAVIES, ROBIN WILLIAM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 625 616 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Inceptor y método para operar un inceptor

La presente descripción se refiere a un aparato inceptor.

5 Durante la fase de crucero de un vuelo, las aeronaves están normalmente volado mediante un sistema de control completamente automático. Sin embargo, es posible que ocurran fallos en el sistema que requerirán que la tripulación de vuelo (es decir, los pilotos) asuman el control manual de la aeronave sin ningún aviso previo.

10 Los fallos que afectan al funcionamiento de los sistemas automáticos de control deberían estar acompañados de una serie de advertencias y alertas para hacer consciente a la tripulación del vuelo de la situación. Sin embargo, estas situaciones sólo ocurren muy raramente y como resultado la tripulación de vuelo no está acostumbrada a tratar con ellas. En estas circunstancias, la tripulación de vuelo sufrirá mucho estrés y se tomarán fácilmente decisiones incorrectas.

15 En particular, en las aeronaves que están equipadas con mandos de palanca secundarios pasivos (es decir, inceptores o "palancas de mando"), un piloto, si no es totalmente consciente de la inclinación o la velocidad de la aeronave puede hacer inadvertidamente entradas de control manuales que pueden dar como resultado fácilmente un estado de pérdida cuando los sistemas automáticos que están diseñados para evitar que esto suceda también puedan haber fallado y el piloto pueda no ser consciente de esto.

Actualmente hay dos tipos de mandos de palanca secundarios en uso que proporcionan las entradas del piloto (comandos de cabeceo y alabeo) al Sistema de Control de Vuelo (FCS) de una aeronave. Un tipo es "pasivo" y el otro es "activo".

20 Los inceptores pasivos tienen características fijas de fuerza/sensación que son proporcionadas por muelles y amortiguadores, pero no proporcionan señales táctiles sobre la situación actual del avión a los pilotos. Los sistemas de control de vuelo que utilizan palancas secundarias pasivas se basan en las leyes de control de vuelo dentro del Ordenador de Control de Vuelo (FCC) del avión para mantener la aeronave dentro de unos límites de funcionamiento seguro. Es decir, el Sistema de Control de Vuelo no permite superar los límites de los aviones, sean cuales sean las entradas que los pilotos apliquen al sistema a través de las palancas secundarias. Esto se denomina a veces como control "despreocupado".

30 Los inceptores activos son más complejos. Además de los muelles y amortiguadores que se utilizan para proporcionar una característica reversible de fuerza/sensación, también tienen un mecanismo de servo-accionamiento que permite que la característica fuerza/ sensación de la palanca sea modificada continuamente a lo largo de un vuelo.

35 Para ambos tipos de palancas secundarias, en condiciones de funcionamiento normales, los límites de funcionamiento seguro del avión están comúnmente protegidos principalmente por las características de protección de los límites de vuelo que son definidas por el Ordenador de Control de Vuelo. En condiciones de funcionamiento anormales (en presencia de fallos), el Sistema de Control de Vuelo puede haberse degradado hasta un nivel en el que el Ordenador de Control de Vuelo ya no puede proporcionar el nivel de protección requerido.

40 En el caso de que se pierda el nivel primario de protección proporcionado por el Ordenador de Control de Vuelo, en este momento se deposita la confianza en los sistemas de aviso adicional, por ejemplo los avisos de pérdida para informar al piloto de que se están superando los límites de seguridad mediante señales audibles y visuales (luces y zumbadores) y, en el caso de los inceptores convencionales y las palancas secundarias activas, a través de la retroalimentación táctil a través de las manos de los pilotos mediante una función de vibración de la palanca. Estos sistemas están diseñados para informar a los pilotos de un peligro inminente, pero no ayudan a los pilotos a tomar la decisión correcta o impedir que tomen la decisión equivocada.

45 En determinadas situaciones, los pilotos pueden no ser conscientes de que se han perdido las características de protección de los límites proporcionadas por el Ordenador de Control de Vuelo. Es decir, el Sistema de Control de Vuelo se ha degradado desde un modo normal de funcionamiento a un modo de funcionamiento de reserva. Esto puede traer como consecuencia que los pilotos proporcionen entradas al Sistema de Control de Vuelo que traigan como consecuencia un estado de pérdida de la que los pilotos pueden no tener tiempo para recuperarse.

50 Por lo tanto, es altamente deseable un sistema de control de vehículos con un mecanismo de seguridad que proporcione una palanca secundaria activa que continúe proporcionando retroalimentación táctil a los pilotos en el caso de que el Ordenador de Control de Vuelo ya no sea capaz de proporcionar una función de protección de los límites.

Un interceptor con todas las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento EP1977970.

Resumen

5 Por consiguiente, se proporciona un aparato inceptor (reivindicación 1) para controlar un vehículo, en particular una aeronave, que comprende: una palanca de control para el accionamiento por un usuario; un generador de retroalimentación de usuario acoplado a la palanca de control y configurado para recibir señales desde un indicador de estado del vehículo alejado del aparato inceptor; un primer sensor de estado del vehículo dedicado al funcionamiento del aparato inceptor; en donde en un primer modo de funcionamiento, el generador de retroalimentación de usuario se acciona para generar una retroalimentación táctil al usuario a través de la palanca de control en dependencia de las señales recibidas desde el indicador de estado del vehículo; y, en un segundo modo de funcionamiento, en el caso de que no se reciba señal del indicador de estado del vehículo, el generador de retroalimentación de usuario se acciona para generar una retroalimentación táctil al usuario a través de la palanca de control en dependencia de las señales recibidas desde el primer sensor de estado del vehículo.

10 En un tercer modo de funcionamiento, el generador de retroalimentación de usuario puede no proporcionar retroalimentación al usuario.

Los modos de funcionamiento primero y segundo pueden corresponder a un estado del vehículo que requiera la entrada del usuario.

15 El tercer modo de funcionamiento puede corresponder a un estado del vehículo en el que el vehículo es accionado por ordenador sin necesidad de intervención del usuario.

El primer sensor de estado del vehículo puede estar configurado para generar y suministrar una señal indicativa de la inclinación y/o velocidad del vehículo.

20 En el segundo modo de funcionamiento, el generador de retroalimentación de usuario puede generar una retroalimentación táctil al usuario a través de la palanca de control en dependencia también de las señales recibidas de un segundo sensor de estado del vehículo, en donde el primer sensor de estado del vehículo está configurado para generar una señal indicativa de la inclinación del vehículo y el segundo sensor de estado del vehículo está configurado para generar y suministrar una señal indicativa de la velocidad del vehículo.

25 También se proporciona un sistema de control de vehículos que comprende un aparato inceptor de acuerdo con la presente descripción.

El vehículo puede ser una aeronave, y el indicador de estado del vehículo puede ser un Ordenador de Control de Vuelo (FCC) configurado para generar una señal indicativa de la inclinación y/o velocidad del vehículo para el funcionamiento de la aeronave.

30 También se proporciona un método (reivindicación 9) de funcionamiento de un aparato inceptor para un vehículo, comprendiendo el método las etapas de: (i) determinar si el vehículo está funcionando normalmente; (ii) basándose en la determinación de la etapa (i), proporcionar retroalimentación táctil al usuario a través de una palanca de control acoplada a un generador de retroalimentación de usuario en dependencia de las señales recibidas desde un indicador del estado del vehículo alejado del aparato inceptor; o (iii) proporcionar retroalimentación táctil al usuario a través de una palanca de control acoplada al generador de retroalimentación de usuario en dependencia de señales procedentes de un sensor de estado del vehículo dedicado al aparato inceptor en el caso de que se reciban datos de señal insuficientes del indicador de estado del vehículo.

35 Por lo tanto, se proporciona un aparato inceptor y sistema de control de vehículos con un mecanismo de seguridad que proporciona retroalimentación táctil a un usuario incluso en el caso de múltiples fallos del sistema para informar al piloto del estado del vehículo.

Breve descripción de los dibujos

40 Se describirán ahora ejemplos de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra un ejemplo de las características que integra un aparato inceptor de acuerdo con la presente descripción; y

La Figura 2 es un diagrama de flujo que presenta las etapas de control y las determinaciones del aparato inceptor de la presente descripción.

Descripción detallada

45 La Figura 1 muestra un ejemplo del aparato Palanca de Control Activa (ACS) (es decir, inceptor) 10 que forma parte de un sistema de control de vehículos de la presente invención. El inceptor comprende un alojamiento de palanca 11 y un elemento de control de palanca 12 (o "palanca de control", "palanca secundaria" o simplemente "palanca"), que están dispuestos de tal manera que el elemento de control de palanca 12 está montado con capacidad de pivotar en el alojamiento de palanca 11 en el punto de pivote 13. El punto de pivote 13 sirve para dividir el elemento de control de palanca 12 en una primera sección miembro 14, contenida dentro del alojamiento de palanca 11, y una segunda

- sección miembro 15, externa al alojamiento de palanca 11. Normalmente, el alojamiento de palanca 11 se fija a un vehículo que lleva el aparato palanca activa 10. El punto de pivote 13 permite que el elemento de control de palanca 12 pivote con respecto al alojamiento de palanca 11, como se indica por las flechas direccionales 16 y 17. La palanca de control 60 se monta con capacidad de pivotar alrededor del punto de pivote 13 de tal manera que pueda moverse en al menos una de una primera dirección y segunda dirección, siendo la segunda dirección perpendicular a la primera dirección. La primera dirección puede ser una dirección "x" (es decir, izquierda y derecha, como se muestra en la Figura 1), o puede ser una dirección "y" que esté efectivamente dentro y fuera de la página según se muestra en la Figura 1. De esta manera, en uso, la palanca de control puede controlar una aeronave en las direcciones de cabeceo y alabeo.
- 5 Un fuelle 18 puede estar previsto entre la segunda sección miembro 15 y el alojamiento de palanca 11 para limitar la entrada de material extraño no deseado en el alojamiento de palanca 11. En un extremo de la segunda sección miembro 15, distal del punto de pivote 13, se proporciona una empuñadura 19 apta para el acoplamiento con un operador del aparato palanca activa 10, de manera que el operador pueda mover el elemento de control de palanca 12 en cualquier dirección mostrada por la flecha direccional 16.
- 10 Una masa sólida 20 puede estar unida a la primera sección miembro 14 en un extremo distal del punto de pivote 13. La masa sólida 20 se dispone para servir como un contrapeso al movimiento del elemento de control de palanca 12 alrededor del punto de pivote 13 bajo las fuerzas de aceleración externa ejercidas sobre el elemento de control de palanca 12 y la empuñadura asociada 19.
- También unido a la primera sección miembro 14, entre la masa sólida 20 y el punto de pivote 13, está un primer vínculo 21. Un primer extremo 22 del primer vínculo 21 está acoplado con capacidad de pivotar a la primera sección miembro 14 y un segundo extremo 23 está acoplado con capacidad de pivotar a un segundo vínculo 24. El segundo vínculo 24 está unido con capacidad de pivotar al primer vínculo 21 en un primer extremo 25 y un segundo extremo 26 del segundo vínculo 24 está unido de forma fija a un eje de accionamiento de salida 27 de un servo motor 28. El servo motor 28 comprende además un alojamiento 29 que está unido de forma fija al alojamiento de palanca 11.
- 20 Las características descritas anteriormente son para un tipo convencional, pero se incluyen como contexto para el tipo de características que puede tener un aparato palanca de la presente descripción. De lo anterior, los elementos que deben estar presentes son una palanca 15 acoplada a un actuador, por ejemplo, un servomotor 28. Las características adicionales o alternativas a esas descritas anteriormente también pueden formar parte del aparato 10.
- 25 El servomotor 28 se acciona para generar retroalimentación al usuario y, por lo tanto, también puede ser denominado como un generador de retroalimentación de usuario 28. El generador de retroalimentación de usuario 28 está configurado para recibir señales de un indicador de estado del vehículo 40 que está alejado del aparato inceptor 10. En este ejemplo, el vehículo es una aeronave y el indicador de estado del vehículo 40 es un Ordenador de Control de Vuelo configurado para generar una señal indicativa de la inclinación y/o velocidad del vehículo (es decir la aeronave) para el funcionamiento de la aeronave. El Ordenador de Control de Vuelo 40 recibe la entrada de varios sensores 42, 44, 46 y también puede emitir señales que contienen diversas informaciones a otras partes de la aeronave indicadas generalmente en 48, 50, 52 según se muestra en la Figura 1.
- 30 El aparato palanca de control activa 10 comprende un sensor de estado del vehículo 54 dedicado al funcionamiento del inceptor. Opcionalmente, puede proporcionarse un segundo sensor de estado del vehículo 56, que está también dedicado al funcionamiento del aparato inceptor 10. Es decir, los sensores de estado del vehículo 54, 56 suministran datos solamente al generador de retroalimentación de usuario 28 y son independientes del resto del sistema de control de vehículos. El(los) sensor(es) de estado del vehículo 54, 56 pueden proporcionarse externos al alojamiento 11 del aparato inceptor 10, o pueden proporcionarse dentro del alojamiento o en la estructura del inceptor. Los sensores de estado del vehículo 54, 56 pueden proporcionarse como acelerómetros. Los sensores de estado del vehículo 54, 56 están configurados para generar una señal indicativa de la inclinación del vehículo (es decir, indicativa del, cabeceo, alabeo o guiñada) o la velocidad del vehículo. En un ejemplo en el que se proporciona sólo un único sensor de estado del vehículo, el sensor 54 puede estar configurado para generar una señal indicativa de la inclinación y/o velocidad del vehículo. En los ejemplos en los que se proporciona un segundo sensor de estado del vehículo 56, el primer sensor de estado del vehículo 54 puede configurarse para generar y suministrar una señal indicativa de la inclinación del vehículo y el segundo sensor de estado del vehículo 56 puede configurarse para generar y suministrar una señal indicativa de velocidad del vehículo.
- 35 La combinación del Ordenador de Control de Vuelo 40 y el aparato inceptor 10 proporciona un sistema de control de vehículos (o Sistema de Control de Vuelo) de acuerdo con la presente descripción.
- El funcionamiento del aparato inceptor se resume en el diagrama de flujo presentado en la Figura 2.
- 40 Si el aparato inceptor (es decir, la Palanca de Control Activa) 10 no está funcionando, por ejemplo, porque el servo motor 28 no funciona, entonces la "sensación" de la palanca está determinada por la geometría de la palanca 15 y la masa 20, como se define en la casilla 60 de la Figura 2. Es decir, se proporciona un sistema de retorno de sensaciones pasivo mediante muelles y amortiguadores. Esto proporciona unas cualidades mínimas de
- 55

manipulación en el caso de que se pierda la alimentación de la palanca secundaria activa. Dicho de otro modo, si el generador de retroalimentación de usuario 28 no funciona, la palanca funcionará como un dispositivo balanceado de masas pasivo.

5 Si el aparato Palanca de Control Activa 10 está en funcionamiento y el Sistema de Control de Vuelo en su conjunto, que incluye al Ordenador de Control de Vuelo 40, está en funcionamiento, aunque sólo sea en el modo de "respaldo", entonces la "sensación" de la palanca 15 se controla mediante el servo 28 en dependencia de las señales recibidas desde el Ordenador de Control de Vuelo 40, según se define en la casilla 62. Los comandos relevantes de fuerza/sensación se eligen para proporcionar la sensación correcta dependiente del estado de vuelo. Es decir, se proporciona una característica activa de fuerza/sensación que es actualizada continuamente por el
10 Ordenador de Control de Vuelo 40 en tiempo real para reflejar la situación actual de la aeronave.

Si el aparato Palanca de Control Activa 10 está en funcionamiento y el Ordenador de Control de Vuelo 40 no funciona, o las señales del Ordenador de Control de Vuelo 40 no están alcanzando la Palanca de Control Activa 10, entonces la "sensación" de la palanca 15 se controla mediante el servo 28 en dependencia de las señales recibidas de los sensores de estado del vehículo dedicados 54, 56, según se define por casilla 64. Los comandos relevantes de fuerza/sensación se eligen para proporcionar la sensación correcta dependiente del estado de vuelo. Es decir, el conjunto dedicado de sensores de la palanca secundaria activa 54, 56 se utilizan para proporcionar una retroalimentación variable de fuerza/sensación a los pilotos en el caso de que se pierdan los comandos de fuerza/sensación del Modo Normal del Ordenador de Control de Vuelo.
15

Según se define por la casilla 66, en el caso de que los comandos de fuerza/sensación desde el Ordenador de Control de Vuelo no estén disponibles se implementa una característica por defecto de fuerza/sensación mediante la palanca secundaria activa 10.
20

Según se define por la casilla 68, se proporciona un comando de entrada separado desde el sistema de aviso de pérdida que se utiliza para accionar una función vibratoria de palanca en la palanca secundaria activa en el caso de que tenga lugar un estado de pérdida.

25 Por lo tanto, en un primer modo de funcionamiento, si el aparato inceptor 10 está en funcionamiento y se determina que el indicador de estado del vehículo 40 (es decir, el Ordenador de Control de Vuelo) está en funcionamiento, entonces, el generador de retroalimentación de usuario 28 se acciona para generar retroalimentación táctil al usuario a través de la palanca de control 15 en dependencia de las señales recibidas desde el indicador de estado del vehículo 40.

30 Si en un segundo modo de funcionamiento, en el caso de que no se reciba ninguna señal del indicador de estado del vehículo 40, bien porque no esté funcionando o bien haya una interrupción de la señal entre el Ordenador de Control de Vuelo 40 y el generador de retroalimentación de usuario 28, se acciona el generador de retroalimentación de usuario 28 para generar retroalimentación táctil al usuario a través de la palanca de control 15 en dependencia de las señales recibidas desde el primer sensor de estado del vehículo 54.

35 Los modos de funcionamiento primero y segundo se corresponden con un estado del vehículo que requiere la entrada de los usuarios. Por ejemplo, bien en un caso en que el Ordenador de Control de Vuelo no sea capaz de hacer frente a la situación o bien simplemente sea preferible para el usuario hacer frente a la situación.

En un tercer modo de funcionamiento, el generador de retroalimentación de usuario no proporciona retroalimentación al usuario. El tercer modo de funcionamiento puede corresponder a un estado del vehículo en el que el vehículo esté siendo accionado por ordenador sin necesidad de intervención del usuario.
40

La retroalimentación generada por el servo motor 28 puede ser en la forma de una limitación "suave". Es decir, el servo 28 puede limitar que el usuario mueva la palanca secundaria 15 a una posición particular fuera de unos límites de funcionamiento seguro. Alternativamente, se aplica un incremento gradual de la fuerza resistiva a la palanca 15 mediante el servo 28 cuando se aproxima o pasa un límite. Por ejemplo, la fuerza necesaria para mover una palanca secundaria activa en el eje de cabeceo puede ser aumentada por el Ordenador de Control de Vuelo en función de la velocidad del aire, haciendo progresivamente más difícil para los pilotos introducir órdenes largas a medida que aumenta la velocidad de los aviones. De forma similar, puede introducirse un cambio abrupto en las características de fuerza/sensación de las palancas secundarias (es decir, paradas suaves) cuando se alcanza un límite de funcionamiento seguro, por ejemplo, cuando la aeronave está en un ángulo de alabeo de 30 grados. Las paradas suaves permiten al piloto saber que se ha alcanzado un límite, pero permiten que el piloto supere el límite aplicando fuerza adicional para forzarlo. En otro ejemplo, la retroalimentación puede ser un "retroceso". Es decir, el servomotor 28 mueve la palanca hacia atrás desde una posición elegida por el usuario a una posición "segura". Alternativamente, la retroalimentación puede ser una vibración, zumbido, golpeteo o sacudida, que se activa cuando el usuario está dando instrucciones de una maniobra insegura.
45
50

55 Si inceptores activos están siendo accionados como una pareja de palancas secundarias pasivas, las características de protección de retroalimentación táctiles adicionales sólo pueden estar involucradas en el caso de que se hayan perdido las características de protección de los límites proporcionadas normalmente por el Ordenador de Control de Vuelo.

5 Se proporciona por tanto un método de funcionamiento de un aparato inceptor según se describió anteriormente para un vehículo, comprendiendo el método las etapas de determinar primero si el vehículo está funcionando normalmente; en segundo lugar, en base a la determinación de si el vehículo está funcionando normalmente, proporcionar retroalimentación táctil al usuario a través de una palanca de control acoplada al generador de retroalimentación de usuario 28 en dependencia de las señales recibidas desde un indicador del estado del vehículo (Ordenador de Control de Vuelo) 40 alejado del aparato inceptor 10. El método comprende además la etapa de proporcionar una retroalimentación táctil al usuario a través de una palanca de control 15 acoplada al generador de retroalimentación de usuario, en dependencia de las señales procedentes del sensor de estado del vehículo 54, 56 dedicado al aparato inceptor 10, en el caso de que se reciban datos de señal insuficientes del indicador de estado del vehículo (Ordenador de Control de Vuelo) 40.

10 Además de ser capaz de variar las características de fuerza/sensación de los inceptores, el mecanismo de servoaccionamiento 28 en la palanca Secundaria de Control Activa 10 también tiene la ventaja de permitir que dos palancas secundarias (para aeronaves que tienen dos estaciones de tripulación de vuelo) estén vinculadas eléctricamente (o acopladas) juntas, de tal manera que el movimiento de la palanca secundaria del piloto de como resultado un movimiento idéntico de una palanca secundaria del Primer Oficial y viceversa. Esta vinculación es análoga a la forma en que los inceptores convencionales de volante y columna se acoplan juntos mecánicamente. La vinculación tiene la ventaja de hacer que cada piloto sea consciente de las otras entradas.

15 La característica de fuerza/sensación variable puede variarse continuamente a lo largo de un vuelo y, por lo tanto, esta función se puede utilizar como parte del Sistema de Control de Vuelo de los aviones para proporcionar señales táctiles para los pilotos que sean apropiadas para cualquier estado de vuelo elegido.

20 El aparato inceptor anterior se ha descrito en general para vehículos, pero tiene particular eficacia cuando se usa en una aeronave.

25 Además, la palanca secundaria de control activa 10 de la presente descripción se puede configurar para funcionar bien como una palanca secundaria totalmente activa, o bien como una palanca secundaria pasiva sencilla con características fijas de fuerza/sensación. En ambos casos, un dispositivo de la presente descripción permitiría acoplar eléctricamente una palanca secundaria de piloto y una palanca secundaria de un primer oficial. Es decir, el control de palanca secundaria activa 10 puede estar configurado para funcionar como una palanca secundaria pasiva para el funcionamiento normal, pero podría tener todavía la capacidad de proporcionar un vínculo de lado a lado y advertir a los pilotos si las entradas de control que se están realizando pueden causar que la aeronave supere una inclinación segura y/o un límite de velocidad.

30 La atención se dirige a todos los artículos y documentos que se archivan simultáneamente con o previos a esta memoria descriptiva en conexión con esta solicitud y que se abren a la inspección pública con esta memoria descriptiva y los contenidos de todos estos artículos y documentos son incorporados en la presente memoria por referencia.

35 Todas las características descritas en esta memoria descriptiva (incluyendo cualquier reivindicación, resumen y dibujos adjuntos) y/o todas las etapas de cualquier método o proceso así descritos, se pueden combinar en cualquier combinación, excepto las combinaciones en las que al menos algunas de dichas características y/o etapas sean mutuamente excluyentes.

40 Cada característica descrita en esta memoria descriptiva (incluyendo cualesquiera reivindicaciones, resumen y dibujos adjuntos) puede ser sustituida por características alternativas que sirvan al mismo, equivalente o similar propósito, a menos que se indique expresamente lo contrario. Por tanto, a menos que se indique expresamente lo contrario, cada característica descrita es un ejemplo solamente de una serie genérica de características equivalentes o similares.

45 La invención no se limita a los detalles de la(s) forma(s) de realización anterior(es). La invención se extiende a cualquier nueva o cualquier nueva combinación, de las características descritas en esta memoria descriptiva (incluyendo cualquiera de las reivindicaciones, resumen y dibujos adjuntos) o cualquier nueva o nueva combinación de las etapas de cualquier método o proceso así descrito.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato inceptor (10) para controlar la aeronave, que comprende:
una palanca de control (15) para el accionamiento por un usuario;
un generador de retroalimentación de usuario (28) acoplado a la palanca de control y configurado para recibir señales desde un indicador de estado del vehículo (40) alejado del aparato inceptor;
- 5 **caracterizado por** comprender además un primer sensor de estado del vehículo (54, 56) dedicado al funcionamiento del aparato inceptor;
- en donde en un primer modo de funcionamiento, el generador de retroalimentación de usuario (28) se acciona para generar retroalimentación táctil al usuario a través de la palanca de control en dependencia de las señales recibidas desde el indicador de estado del vehículo (40);
- 10 y, en un segundo modo de funcionamiento, en el caso de que no se reciba señal desde el indicador de estado del vehículo (40), se accione el generador de retroalimentación de usuario (28) para generar retroalimentación táctil al usuario a través de la palanca de control en dependencia de las señales recibidas desde el primer sensor de estado del vehículo (54, 56).
- 15 2. Un aparato inceptor (10) según se reivindica en la reivindicación 1 configurado, además, de tal manera que, en un tercer modo de funcionamiento, el generador de retroalimentación de usuario (28) no proporciona retroalimentación al usuario.
3. Un aparato inceptor (10) según se reivindica en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el primer y segundo modos de operación se corresponden con un estado del vehículo que requiere la entrada del usuario.
- 20 4. Un aparato inceptor (10) según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en donde el tercer modo de funcionamiento se corresponde con un estado del vehículo en el que el vehículo es accionado por ordenador sin necesidad de intervención del usuario.
5. Un aparato inceptor (10) según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde el primer sensor de estado del vehículo (54, 56) está configurado para generar y suministrar una señal indicativa de la inclinación y/o velocidad del vehículo.
- 25 6. Un aparato inceptor (10) según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde, en el segundo modo de funcionamiento, el generador de retroalimentación de usuario (28) genera retroalimentación táctil al usuario a través de la palanca de control (15) en dependencia también de las señales recibidas desde un segundo sensor de estado del vehículo (56), en donde el primer sensor de estado del vehículo (54) está configurado para generar una señal indicativa de la inclinación del vehículo y el segundo sensor de estado del vehículo (56) está configurado para generar y suministrar una señal indicativa de la velocidad del vehículo.
- 30 7. Un sistema de control de vehículos (10) que comprende un aparato inceptor según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Un sistema de control de vehículos (10) según se reivindica en la reivindicación 7 en donde el vehículo es una aeronave y el indicador de estado del vehículo (40) es un ordenador de control de vuelo (FCC) configurado para generar una señal indicativa de la inclinación del vehículo y/o velocidad para el funcionamiento de la aeronave.
- 35 9. Un método de funcionamiento de un aparato inceptor para una aeronave comprendiendo el método las etapas de:
- (i) determinar si el vehículo está funcionando normalmente;
- 40 (ii) en base a la determinación de la etapa (i), proporcionar retroalimentación táctil al usuario a través de una palanca de control (15) acoplada a un generador de retroalimentación de usuario (28) en dependencia de las señales recibidas desde un indicador de estado del vehículo (40) alejado del aparato inceptor; o
- (iii) proporcionar una retroalimentación táctil al usuario a través de la palanca de control (15) acoplada al generador de retroalimentación de usuario (28) en dependencia de las señales procedentes de un sensor de estado del vehículo (54, 56) dedicado al aparato inceptor en caso de que se reciban datos de señal insuficientes del indicador de estado del vehículo (40).
- 45

Fig. 1

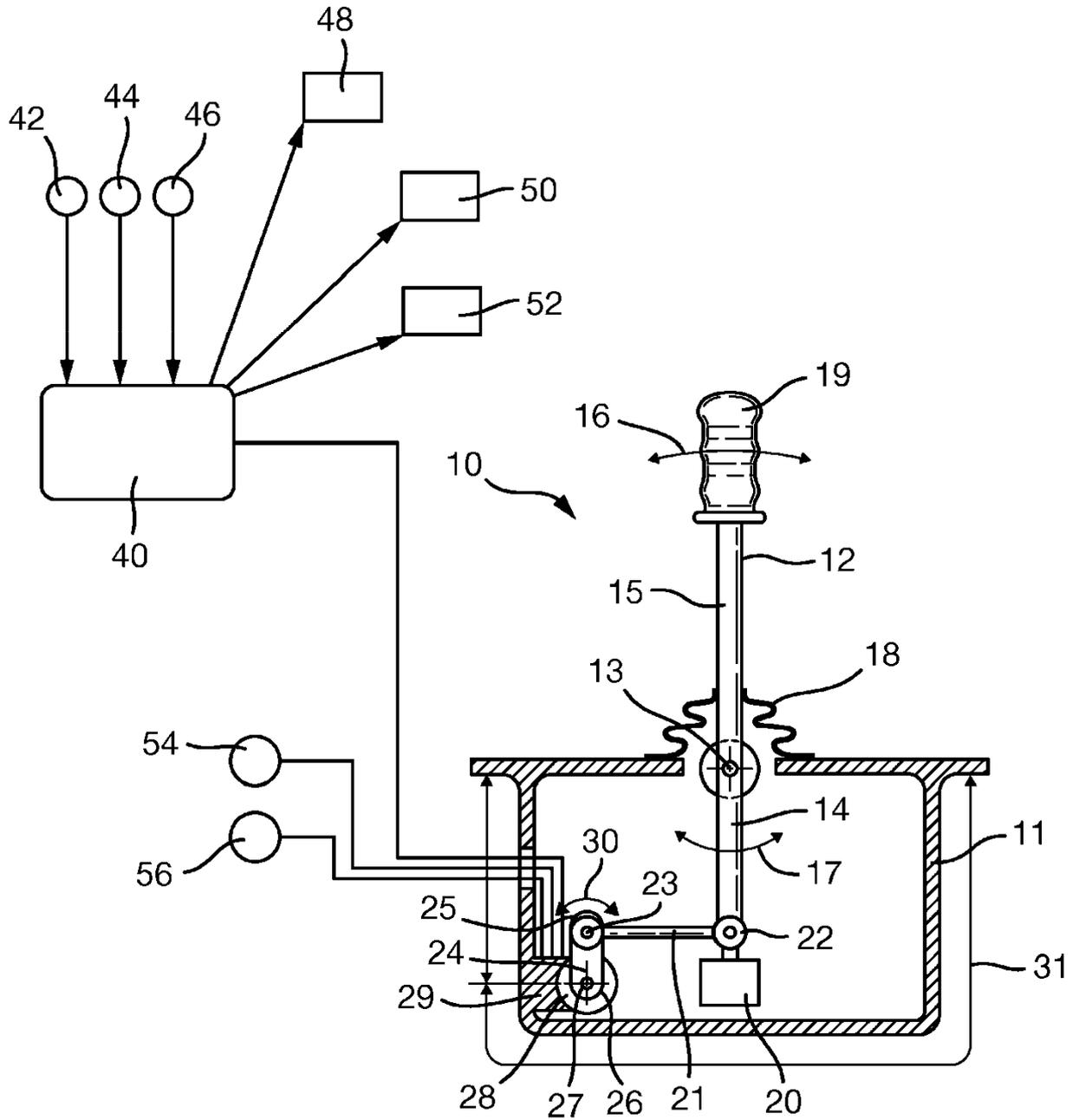


Fig. 2

