

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 388**

51 Int. Cl.:

B64D 25/00 (2006.01)

B64C 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2012 E 12382179 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2664546**

54 Título: **Tren de aterrizaje de aeronave mejorado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2015

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS, S.L. (50.0%)
Avda. John Lennon s/n
28906 Getafe, Madrid, ES y
AIRBUS SAS (50.0%)

72 Inventor/es:

GERARD, LUDOVIC;
GUTIÉRREZ GARCÍA, ALEJANDRO y
MALDONADO, JULIÁN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 533 388 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

Tren de aterrizaje de aeronave mejorado

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a los efectos de cavidades en las superficies de las aeronaves en equipos situados detrás de ellas y, más en particular, a los efectos de las cavidades en el carenado ventral y el ala de una aeronave que alojan el tren de aterrizaje principal ("Main Landing Gear" o MLG) en una turbina de aire de impacto ("Ram Air Turbine" o RAT) situada detrás de dichas cavidades.

Antecedentes de la invención

10 El MLG de una aeronave está normalmente alojado en cavidades en el carenado ventral y en el ala equipadas con puertas que se abren cuando va a ser desplegado el MLG y que se cierran tras la retracción del MLG en dichas cavidades.

Cuando se despliega el MLG, esas cavidades pueden ocasionar perturbaciones en el flujo de aire aguas abajo que pueden causar problemas a equipos de la aeronave que se encuentran detrás de ellas tales como una RAT.

15 Una RAT es una pequeña turbina conectada a una bomba hidráulica o generador eléctrico que está instalada en una aeronave y se utiliza como una fuente de alimentación de emergencia. El sistema RAT genera energía a partir de la corriente de aire aprovechando la velocidad de la aeronave. Las aeronaves modernas utilizan la RAT sólo en casos de emergencia –p, ej. pérdida de fuentes de energía primarias y auxiliares- para abastecer sus sistemas vitales (p. ej. controles de vuelo y sus correspondientes accionadores hidráulicos y la instrumentación crítica de vuelo).

20 La técnica anterior no ha prestado mucha atención a los efectos de dichas perturbaciones debido, probablemente, al hecho de que sólo se producen durante el despliegue/retracción del MLG. Por otro lado, no es esperable a priori que las perturbaciones causadas por las cavidades en la superficie externa de una aeronave puedan afectar gravemente a los equipos de aeronaves situados detrás de ellas.

La patente US2129824 muestra un carenado hueco flexible que se infla mediante una corriente de aire con una forma aerodinámica adecuada.

25 **Descripción de la invención**

Es un objeto de la presente invención mitigar las perturbaciones creadas por cavidades en la superficie de una aeronave provistas con puertas en el flujo de aire aguas abajo, cuando las puertas están abiertas.

Es otro objeto de la presente invención evitar una pérdida de potencia de una RAT situada detrás del MLG de una aeronave causada por las cavidades en el carenado ventral y el ala que alojan el MLG.

30 Esos y otros objetos se consiguen instalando en cada cavidad un dispositivo inflable, que comprende un saco y un generador de gas, configurado para rellenar la cavidad con el saco cuando se infla con el gas suministrado por dicho generador de gas, sin sobresalir de la cavidad, para reducir las perturbaciones del flujo de aire aguas abajo generadas por dicha cavidad cuando su puerta está abierta, estando provisto el dispositivo inflable de medios de control para inflar el saco en circunstancias predeterminadas, estando abierta la puerta de la cavidad.

35 Dichas perturbaciones en el flujo de aire aguas abajo pueden afectar particularmente a una RAT situada detrás de la cavidad (según la dirección del flujo de aire incidente). En tal caso, el saco se infla en caso de una condición de emergencia para evitar una reducción de la presión dinámica del aire de alimentación de la RAT causada por dicha cavidad.

40 La invención hace uso de un dispositivo inflable que se instala ventajosamente, en estado plegado, en una posición central de la pared de la cavidad opuesta a la puerta para rellenar la cavidad cuando se infla.

En una realización, el saco del dispositivo inflable está hecho con un panel frontal y un panel posterior configurados con sustancialmente la misma forma que las caras frontal y posterior de la cavidad y con una superficie más grande que ellas. Esto asegura que el saco sea comprimido por las paredes laterales de la cavidad cuando se infla el saco facilitando el rellenado de la cavidad.

45 El saco puede incluir también una correa interna unida a los paneles frontal y posterior para controlar su despliegue.

Un área relevante de aplicación de la presente invención es el MLG de una aeronave. En las cavidades en el carenado ventral y el ala de la aeronave que alojan el MLG se instalan, de acuerdo con la invención, dispositivos inflables provistos con un sistema de control para activarlos cuando el MLG está desplegado y cuando la aeronave está en una condición de emergencia (una condición que requiere una RAT operando a su plena potencia).

Otras características deseables y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención y de las reivindicaciones, en relación con las Figuras adjuntas.

Breve descripción de las figuras

5 La Figura 1 es una vista lateral esquemática de la parte inferior del fuselaje de una aeronave mostrando una RAT situada detrás de una cavidad equipada con una puerta.

Las Figuras 2a, 2b, 2c son vistas esquemáticas del despliegue de un dispositivo inflable instalado en dicha cavidad.

La Figura 3a es una vista en perspectiva de una aeronave que muestra las cavidades dejadas por el MLG en el ala y en el carenado ventral y sus puertas.

10 Las Figuras 3b y 3c son vistas detalladas en perspectiva de dichas cavidades cuando se despliega el MLG con los dispositivos inflables instalados en ellos (en un estado plegado).

La Figura 3d es una vista en perspectiva detallada de las cavidades sin el MLG.

Descripción detallada de la invención

La Figura 1 muestra una RAT 51 situada en el fuselaje inferior 13 de una aeronave 11 detrás de una cavidad 21 en su carenado ventral 17 en la dirección de la corriente de aire F.

15 De acuerdo con la física que se ha mencionado anteriormente, cuando se abre la puerta 25 de una cavidad 21 situada aguas arriba de la RAT 51, la presión dinámica del aire que actúa sobre el disco de la hélice de la RAT 51 se reduce con respecto al nivel de la corriente libre y por consiguiente la energía generada se reduce.

Si este efecto se produce en una situación de emergencia en la que la aeronave depende de la potencia suministrada por la RAT las consecuencias pueden ser catastróficas.

20 La reubicación de la RAT es una solución costosa técnica y económicamente, ya que implica tanto un rediseño de los sistemas de la aeronave como un refuerzo de la estructura a la que se une, incrementando el peso de la aeronave y por lo tanto degradando sus prestaciones. Para resolver el problema mencionado, evitando una solución tan indeseable, la invención propone la instalación de un dispositivo inflable 41 en la cavidad 21 que debe ser inflado de una manera que la rellene en caso de una situación de emergencia.

25 En la industria del automóvil son bien conocidos los dispositivos inflables llamados airbags. Se componen básicamente de un saco plegado que se infla rápidamente por medio de un gas producido por un generador cuando ciertos dispositivos sensores detectan una colisión del vehículo. El saco se despliega entonces entre el ocupante del vehículo y un área del mismo, protegiéndole durante la colisión.

30 Durante la operación normal del saco, la presión interna producida por el generador cuando el saco está lleno de gas puede ser suficientemente alta como para causar que se endurezca hasta el extremo de que el ocupante llegue a rebotar. Para evitar este inconveniente, los airbags están provistos de una abertura de ventilación que reduce la presión interna del saco y en consecuencia la posibilidad de causar daños cuando se activan.

35 En las Figuras 2a, 2b y 2c, se muestra un dispositivo inflable 41 instalado en la cavidad 21. De acuerdo con la invención, dicho dispositivo comprende un saco 45, que se infla por un generador de gas (no mostrado) cuando tienen lugar las siguientes circunstancias previstas para su activación:

- La puerta 25 de la cavidad 21 está abierta.

- La aeronave está operando en una situación de emergencia que requiere que la RAT 51 funcione a su máxima capacidad.

40 La activación se rige por un sistema de control que recibe las señales sobre el estado de la puerta 25 y las condiciones de vuelo y emite consecuentemente una señal al dispositivo de apertura del generador (normalmente un dispositivo pirotécnico) para iniciar el suministro de gas al saco 45. Tal proceso ocurre cuando se producen las circunstancias anteriormente mencionadas.

La Figura 2a muestra una realización del dispositivo inflable 41 en un estado plegado instalado en la pared 22 de la cavidad 21, es decir, la pared opuesta a la superficie ocupada por la puerta 25.

45 La Figura 2b muestra una realización del dispositivo inflable 41 en un estado intermedio de su despliegue. El saco 45 se compone de un panel frontal 51 y un panel posterior 53, unidos por sus bordes periféricos por medios apropiados de unión, y una correa 57 unida a los paneles frontal y posterior 51, 53 para controlar el despliegue del saco. El uso de una correa (o varias correas) hace posible conferir al saco inflado 45 una forma "aplanada", que es la forma adecuada para rellenar la cavidad 21.

La Figura 2c muestra una realización del dispositivo inflable 41 en su estado final, rellenando casi el 100% el volumen de la cavidad 21 de modo que se evita la recirculación del aire fluyendo fuera de ella, eliminando, así, la causa de la reducción de la presión dinámica del aire de alimentación de la RAT 51.

5 Los paneles frontal y posterior 51, 53 del dispositivo inflable 41 deben tener una forma similar y una dimensión mayor que las caras frontal y posterior de la cavidad 21 de manera que el dispositivo inflable 41 se mantenga comprimido por las paredes laterales de la cavidad 21 cuando está plenamente desplegado.

El dispositivo hinchable 41 de acuerdo con esta invención comparte ciertas características con los airbags de la industria del automóvil, pero también tiene características diferenciales, tales como, en particular, las siguientes:

10 - El dispositivo inflable 41 no está destinado a retener un cuerpo durante su despliegue sino a rellenar una cavidad 21 de una dimensión predeterminada. El dispositivo hinchable 41 está instalado en una cavidad 21 que juega un papel importante en el diseño del dispositivo inflable porque su funcionalidad principal es rellenarlo. Por el contrario, los airbags de la industria del automóvil se despliegan hacia un espacio abierto.

15 - El dispositivo inflable 41 debe mantenerse inflado durante la duración completa de la condición de emergencia que puede ser considerablemente más larga que la requerida para los airbags de la industria del automóvil.

- El material del saco 45 debe ser diferente a los utilizados en la industria del automóvil.

20 De acuerdo con esta invención, en una realización del dispositivo inflable 41, el saco 45 está hecho de una fibra de polímero cristal líquido, que es un material adecuado para ser utilizado en su diseño, teniendo en cuenta que está sometido a las exigencias de un entorno en el que la aeronave está volando desde el nivel de crucero al nivel del mar en una amplia gama de velocidades, densidad del aire, temperatura, etc.

Las Figuras 3a, 3b, 3c y 3d ilustran una forma de realización de la invención para una aeronave en la que la RAT 51 está situada detrás del MLG 31.

La RAT 51 está afectada por las cavidades 21, 21' situadas en la parte inferior del ala 15 y por las cavidades 23, 23' situadas en el carenado ventral 17 que alojan el MLG 31 cuando sus puertas 25, 25'; 27, 27' están abiertas.

25 Los dispositivos inflables 41, 41'; 43, 43' están instalados en las cavidades 21, 21'; 23, 23' en una posición central de sus paredes internas de manera que puedan desplegarse rellenando las cavidades 21, 21'; 23, 23' de la manera explicada anteriormente cuando se lleva a cabo un aterrizaje de emergencia. En este caso, las puertas 25, 25'; 27, 27' están abiertas y la RAT 51 es necesaria para proporcionar la máxima potencia posible.

30 Como se ilustra en las Figuras 3a, 3b, 3c y 3d las caras frontal y posterior de las cavidades 21, 21'; 23, 23' tienen una forma irregular. Los paneles frontal y posterior de los dispositivos inflables 41, 41'; 43, 43' deben tener una forma similar y una dimensión mayor que las caras frontal y posterior de las cavidades 21, 21'; 23, 23'.

35 Se estima que, en una condición de aterrizaje de emergencia, las cavidades 21, 21', 23, 23', respectivamente, en el ala 15 y el carenado ventral 17 permanecen abiertas reduciendo hasta un 20% la presión dinámica en la RAT respecto al nivel de flujo libre (para grandes ángulos de deslizamiento). Utilizando los dispositivos inflables 41, 41', 43, 43' se pueden mejorar esos niveles hasta un 50% para grandes ángulos de deslizamiento.

Otra ventaja adicional de la instalación de dispositivos inflables 41, 41'; 43, 43' en las cavidades 21, 21', 23, 23' es una mejora de la efectividad del flap interno durante la emergencia.

40 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con varias realizaciones, debe entenderse a partir de lo dicho que pueden hacerse combinaciones de elementos, variaciones o mejoras que están dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una aeronave (11) que comprende al menos una cavidad (21) en su superficie externa equipada con una puerta (25) para la apertura/cierre de dicha cavidad (21), estando configurada la puerta (25) con una forma que mantiene la continuidad aerodinámica de la superficie externa de la aeronave (11) cuando está cerrada, donde también comprende:
- 10 - un dispositivo inflable (41), comprendiendo un saco (45) y un generador de gas, instalado en dicha cavidad (21), que está configurado para rellenar la cavidad (21) con el saco (45) cuando se infla con el gas suministrado por dicho generador de gas, sin sobresalir de la cavidad (21), para reducir las perturbaciones del flujo de aire aguas abajo generadas por dicha cavidad (21) cuando está abierta la puerta (25);
 - medios de control del dispositivo inflable (41) para inflar el saco (45) en circunstancias predeterminadas, estando abierta la puerta (25).
- 15 2. Una aeronave (11) según la reivindicación 1, en la que:
- la aeronave (11) también comprende una Turbina de Aire de Impacto (51) situada detrás de la cavidad (21);
 - el saco (45) se infla en caso de una condición de emergencia para evitar una reducción de la presión dinámica del aire de alimentación de la Turbina de Aire de Impacto (51) causada por dicha cavidad (21).
- 20 3. Una aeronave (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que:
- el dispositivo inflable (41) está instalado en un estado plegado en una posición central de la pared de la cavidad (21) opuesta a la puerta (25);
 - el saco (45) comprende un panel frontal (51) y un panel posterior (53) unidos por sus bordes periféricos, estando configurado el panel frontal (51) para cubrir la superficie dejada por la puerta (25) cuando se infla el saco (45).
- 25 4. Una aeronave (11) según la reivindicación 3, en la que el panel frontal (51) y el panel posterior (53) del saco (45) están configurados con sustancialmente la misma forma que las caras frontal y posterior de la cavidad (21) y con una superficie más grande que ellas, de modo que el saco (45) pueda quedar comprimido por las paredes laterales de la cavidad (21) cuando el saco (45) está inflado.
- 30 5. Una aeronave (11) según la reivindicación 4, en la que el saco (45) comprende además al menos una correa interna (57) unida a los paneles frontal y posterior (51, 53) para controlar el despliegue del saco (45) en dirección hacia la parte exterior de la cavidad (21), cuando se infla, con el fin de controlar que el panel frontal (51) no sobresalga de la cavidad (21).
- 35 6. Una aeronave (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que:
- dicha cavidad (21) alberga un equipo que puede ser desplegado fuera de la cavidad (21);
 - el saco (45) se infla en circunstancias predeterminadas, estando abierta la puerta (25) y desplegado el equipo.
7. Una aeronave (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que el saco (45) está hecho de una fibra de polímero cristal líquido.
- 40 8. Una aeronave (11) según cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en la que:
- el equipo es el Tren Principal de Aterrizaje (31) de la aeronave (11);
 - el carenado ventral (17) y el ala (15) de la aeronave (11) comprenden, respectivamente, cavidades (21, 21'; 23, 23') con puertas (25, 25'; 27, 27') alojando el tren principal de aterrizaje (31) y dispositivos inflables (41, 41'; 43, 43') instalados en dichas cavidades (21, 21'; 23, 23').

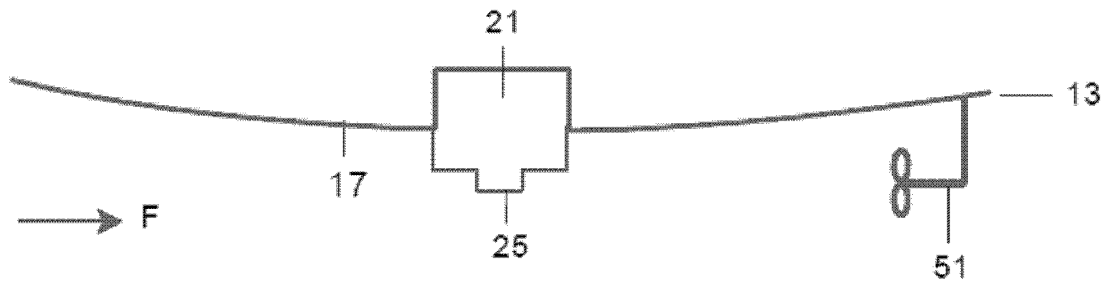


FIG. 1

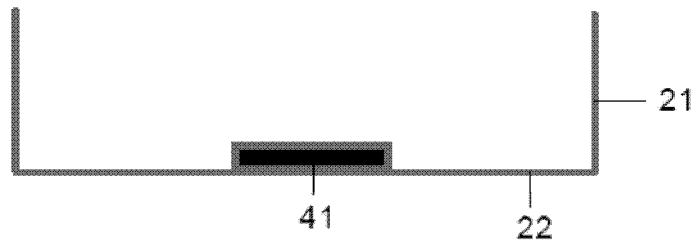


FIG. 2a

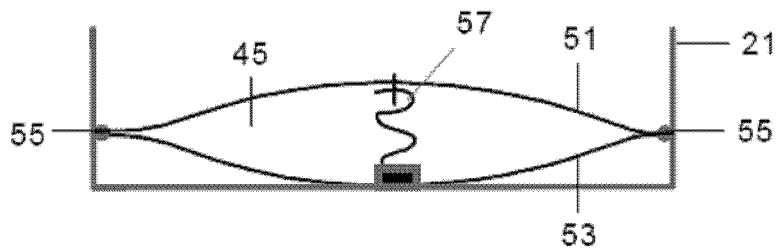


FIG. 2b

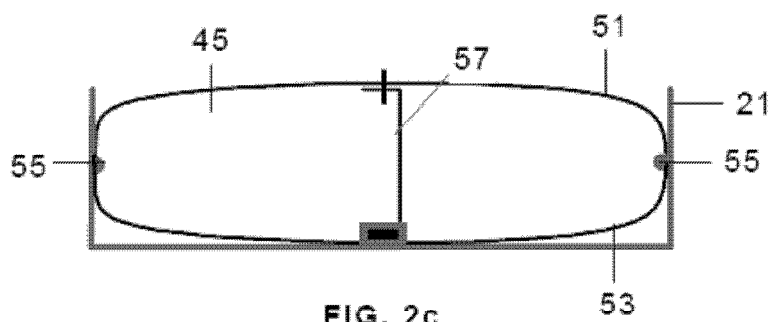


FIG. 2c

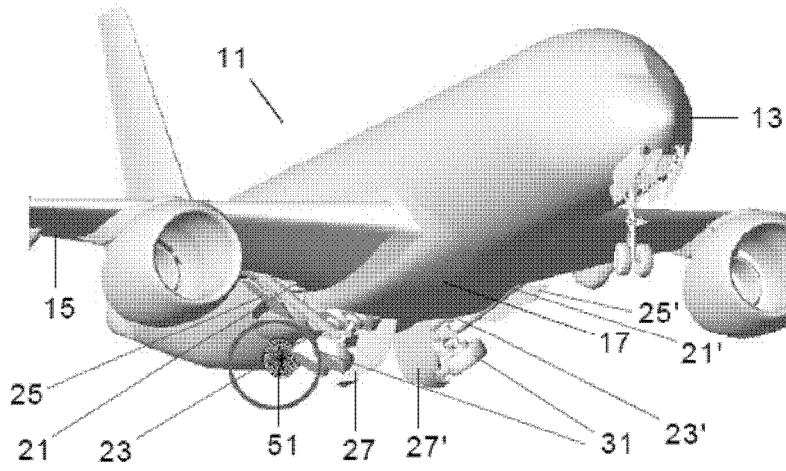


FIG. 3a

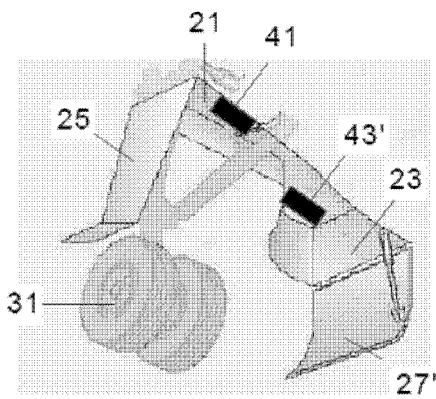


FIG. 3b

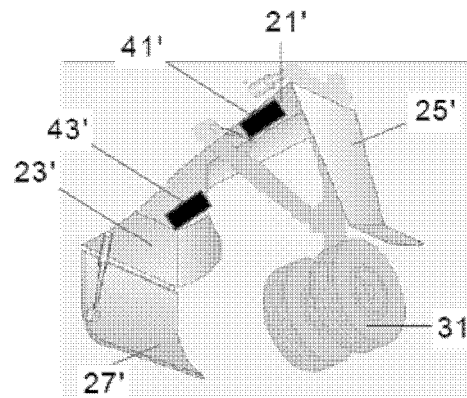


FIG. 3c

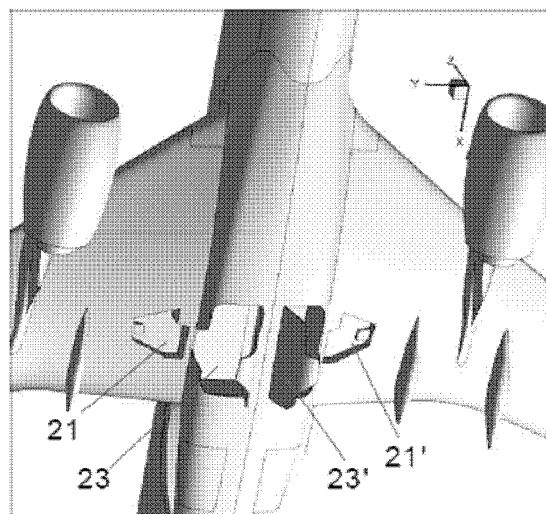


FIG. 3d