

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 324**

51 Int. Cl.:

B64C 25/36 (2006.01)

G01K 11/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2010 E 10713676 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 2419328**

54 Título: **Dispositivo de reducción del ruido aerodinámico de un tren de aterrizaje de aeronave**

30 Prioridad:

16.04.2009 FR 0901845

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

28.01.2014

73 Titular/es:

**MESSIER-BUGATTI-DOWTY (100.0%)
Inovel Parc Sud
78140 Velizy Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

**MASSON, RICHARD y
ROUGIER, THIERRY**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 440 324 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

Dispositivo de reducción del ruido aerodinámico de un tren de aterrizaje de aeronave

La invención se refiere a la reducción del ruido aerodinámico generado por un tren de aterrizaje escamoteable de aeronave cuando está desplegado en fase de despegue y/o de aterrizaje.

5 SEGUNDO PLANO DE LA INVENCION

DE 3207665 A1 muestra un dispositivo comprendiendo dos discos unidos por una ligadura. Es conocido de EP 1.067.045 prever un tren de aterrizaje con unos elementos de carenado para reducir el ruido.

10 Resulta que una fuente importante del ruido generado durante el aterrizaje y el despegue de una aeronave está constituida por sus trenes de aterrizaje escamoteables. Concretamente, un tren de aterrizaje escamoteable comprende un conjunto de ruedas llevadas por una estructura que está prevista móvil para poder retractar todo cuando la aeronave está en vuelo.

Teniendo en cuenta los diferentes imperativos a los cuales debe responder este tren de aterrizaje, como el comportamiento a los esfuerzos en fase de aterrizaje y de rodadura, o la necesidad de asegurar el desplegamiento del tren de aterrizaje en cualquier circunstancia, la estructura que lleva las ruedas es relativamente compleja.

15 Esta estructura comprende una pata central montada pivotante alrededor de un eje transversal superior, y llevando el conjunto de ruedas en su extremidad inferior. Esta estructura comprende también varias barras o bielas articuladas sobre la pata, sobre la estructura de la aeronave, y unas con relación a otras, por otro tanto de articulaciones incluyendo un eje alrededor del cual pivotan los elementos articulados. Con el fin de reducir la masa, estos ejes son generalmente huecos.

20 El tren de aterrizaje comprende así dos bielas formando una riostra diagonal para bloquear la pata en posición desplegada, dos otras bielas constituyendo un compás capaz de transmitir un movimiento de pivoteo alrededor de un eje vertical, desde una parte superior, hacia el conjunto de ruedas para dirigir la aeronave cuando se trata del tren de aterrizaje delantero.

25 Complementariamente, el tren de aterrizaje comprende también una serie de conductos flexibles hidráulicos y otros redundantes, que van de una parte superior del tren de aterrizaje, hasta los frenos equipando el conjunto de ruedas con el fin de aportar la potencia hidráulica necesaria al frenado.

Estos conductos flexibles están solidarizados a los componentes de la estructura puntualmente, por ejemplo mediante abrazaderas, de tal manera que conservan una flexibilidad suficiente para permitir el despliegue y la retracción del tren de aterrizaje sin degradar estos conductos.

30 Concretamente, esta estructura escamoteable con sus equipos tiene una forma geométrica compleja constituyendo una multitud de aberturas, de desviadores, y de pasos que generan un ruido aerodinámico muy importante cuando el conjunto está atravesado por un flujo de aire evolucionando a gran velocidad.

Por otra parte, la reducción del ruido generado por una aeronave en fase de aterrizaje y de despegue constituye ahora una preocupación importante.

35 OBJETO DE LA INVENCION

El objetivo de la invención es proponer una solución para remediar a este inconveniente.

RESUMEN DE LA INVENCION

40 Con este fin, la invención tiene por objeto un dispositivo de limitación del ruido aerodinámico de un tren de aterrizaje de aeronave desplegado en fase de aterrizaje y/o despegue comprendiendo dos bridas destinadas a tapar respectivamente cada extremidad de un eje hueco del tren de aterrizaje, tal como un eje de articulación de dos bielas de este tren de aterrizaje, así como al menos una ligadura destinada a introducirse en el eje hueco para unir las dos bridas una con otra con el fin de mantenerlas adaptadas en las extremidades de este eje.

45 Con esta solución, el ruido aerodinámico de cualquier tren de aterrizaje puede reducirse sin tener que modificar el tren de aterrizaje en cuestión, mediante una operación consistiendo simplemente en fijar dos bridas de extremidad en cada eje hueco de articulación uniéndolos por una ligadura central que asegura su mantenimiento en posición.

Según la invención, las bridas y/o la ligadura están fabricadas a partir de fibras naturales tales como fibras de cañamo o de lino aglomeradas en una resina de tipo reutilizable.

50 Las bridas así como la ligadura siendo de material relativamente poco resistente, no pueden deteriorar el alabeado de un reactor de la aeronave o de una próxima aeronave en el caso en que se despegasen y cayesen sobre la pista. En este caso, estas bridas no dañarían los neumáticos, ni atascarían el tren de aterrizaje durante una elevación o su desplegamiento de la aeronave o de otra aeronave.

El dispositivo puede así presentarse en forma de un producto fabricado en material compuesto degradable y/o reutilizable, resultando así el dispositivo un "eco-producto". Por otra parte, la flexibilidad de los materiales utilizados permite al dispositivo adaptarse a las deformaciones mecánicas del eje.

5 La invención se refiere también a un dispositivo tal como definido arriba, en el cual al menos una brida comprende un orificio central destinado a atravesarse por la ligadura, para solidarizar esta ligadura a la brida mediante la extremidad de ligadura atravesando la brida.

10 Una ligadura central única puede así utilizarse para mantener las dos bridas adaptadas contra las extremidades del eje hueco. Cada extremidad de ligadura que sobre sale de una brida puede entonces unirse a la brida por cualquier medio, es decir por ejemplo por pegado de esta extremidad al orificio central o a la cara externa de la brida mediante un nudo, un engaste u otro.

La invención se refiere igualmente a otro dispositivo tal como definido arriba, comprendiendo además al menos un medio de bloqueo, tal como una grapa, destinado a solidarizarse de manera rígida a una extremidad de ligadura atravesando una brida por su orificio, presentando este medio de bloqueo una sección superior a la del orificio para apoyarse sobre una cara externa de esta brida.

15 Con esta solución, la solidarización de la ligadura a las bridas consiste simplemente a engarzar una grapa adicional a cada extremidad de ligadura atravesando una brida cuando el conjunto está colocado.

La invención se refiere también a un dispositivo tal como definido arriba, en el cual la brida está provista de medios de bloqueo de una extremidad de ligadura atravesando su orificio central.

20 El orificio central puede por ejemplo concebirse para constituir un órgano de bloqueo, por ejemplo presentando un corte en estrella cuyos vértices internos constituyen entonces unos dientes de bloqueo de la ligadura.

La invención se refiere también a un dispositivo tal como definido arriba, en el cual el material de la ligadura es termoplástico para unir esta ligadura a una brida remachando la terminación de la extremidad de ligadura que atraviesa el orificio central de esta brida mediante una fuente de calor.

25 La invención se refiere igualmente a un dispositivo tal como definido arriba, en el cual una de las bridas comprende en una de sus caras unos medios de centrado gracias a los cuales se encaja en la extremidad de eje que está destinado a tapar.

La invención se refiere igualmente a un dispositivo tal como definido arriba, en que los dichos medios de centrado están formados por una reducción de diámetro del borde externo de la brida.

30 La invención se refiere igualmente a un dispositivo tal como definido arriba, en el cual al menos una brida comprende una o varias aberturas destinadas a evitar una acumulación de aire húmedo en el interior del eje.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA FIGURA ÚNICA

La figura única es una vista en sección longitudinal mostrando un eje hueco de una articulación de dos elementos de tren de aterrizaje equipado del dispositivo según la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

35 La idea a base de la invención reside en la constatación según la cual en un tren de aterrizaje escamoteable, los ejes huecos por los cuales los diferentes elementos móviles están articulados unos con relación a otros constituyen una fuente de ruido aerodinámico significativa.

40 Según la invención, las extremidades de un eje hueco están tapadas con un par de bridas unidas una a otra por una ligadura interna que las adapta o las bloquea cada una en la extremidad que tapa. Las bridas y la ligadura están fabricadas en un material relativamente poco resistente, de manera que en el caso en que se desenganchen y cayesen sobre una pista de despegue o de aterrizaje, no puedan deteriorar la aeronave o un aeronave siguiente.

45 El conjunto constituido por las bridas y la ligadura puede entonces fabricarse en material de poco coste, con preferencia reciclable, para que el dispositivo constituya un producto de uso único. A título de ejemplo, cuando una inspección del eje hueco es necesaria, las bridas y la ligadura existentes están destruidas al quitarlas, nuevas bridas con una nueva ligadura se recolocan después de la inspección.

50 Como visible en la figura 1, un eje hueco 1 de una articulación de tren de aterrizaje no representada tiene una forma cilíndrica que se extiende alrededor y a lo largo de un eje AX de la articulación. Comprende una primera y una segunda extremidad 2a, y 2b formadas por dos secciones rectas que delimitan cada una una cara de extremidad, estando estas caras de extremidades señaladas por 3a y 3b respectivamente. Cada cara de extremidad tiene una forma de corona circular plana orientada según un plano normal al eje AX.

La primera extremidad 2a y la segunda extremidad 2b están cerradas por una primera y una segunda brida 4a y 4b que están unidas una a otra por una ligadura 6 introducida en el eje hueco 1, estando estas bridas centradas sobre la cara interna 5 del eje hueco 1.

ES 2 440 324 T3

- 5 La primera brida 4a tiene una forma general de disco, delimitada por una cara externa plana 7a y una cara interna plana 8a, y comprende un orificio central 9a atravesándola de una cara a otra. Esta brida presenta un borde externo 11a comprendiendo consecutivamente: una primera porción cilíndrica 12a uniendo la cara externa plana 7a, prolongada por una cara de apoyo 13a que tiene una forma de corona circular plana, y que está prolongada por una segunda porción cilíndrica 14a uniendo la cara interna 8a.
- La segunda brida 4b tiene la misma forma que la primera 4a, comprende ella también una cara externa y una cara interna planas 7b y 8b así como un orificio central 9b. Su borde 11b está también constituido de tres partes 12b a 14b idénticas a las partes 12a a 14a.
- 10 Como visible en las figuras, las primeras porciones cilíndricas 12a y 12b tienen un diámetro correspondiente al diámetro externo del eje 1. Las segundas porciones cilíndricas 14a y 14b constituyen una reducción de diámetro teniendo un diámetro correspondiente al de la cara interna 5 del eje 1, para asegurar el centrado de cada brida en la extremidad correspondiente del eje 1.
- 15 Estas bridas tienen así una forma generalmente axisimétrica y presentan poco espesor del orden de algunos milímetros. Además al menos una de las bridas comprende una de las aberturas adicionales, formando respiraderos, destinados a evitar que el aire húmedo u otros fluidos no puedan quedar aprisionados en el espacio delimitado por el eje hueco y las bridas, de manera a reducir los riesgos de oxidación de este eje.
- Cuando las bridas están colocadas, como es el caso en la figura, cada una de ellas está aplicada por su cara de apoyo 13a, 13b sobre la cara de extremidad correspondiente 3a,3b del eje 1.
- 20 La sujeción de las dos bridas en apoyo sobre las extremidades del eje está asegurada por la ligadura central 6 que une estas dos bridas una a otra estando sensiblemente tirante.
- En el conjunto de la figura 1, las extremidades 5a y 5b de la ligadura central 5 atraviesan el orificio central 9a y 9b respectivamente, y las terminaciones 6a y 6b de estas extremidades han sido remachadas después de instalación del conjunto sobre el eje hueco 1, para que estas terminaciones presenten un diámetro superior al de los orificios 9a y 9b.
- 25 Cuando el conjunto del dispositivo está colocado, como es el caso en la figura, la ligadura 6 evita que las bridas se desolidaricen del tubo, y está eventualmente bajo una ligera tensión mecánica para tender a acercarlas una de otra, estando las terminaciones 6a y 6b en apoyo respectivamente sobre las caras externas 7a y 7b de las bridas.
- 30 En practica, el material constitutivo de la ligadura 6 puede preverse termoplástico para facilitar la operación de remachado de sus extremidades durante la instalación. En este caso, el operario utiliza una fuente de calor para remachar en un primer tiempo la extremidad 6a de la ligadura 6 e introducir esta ligadura en el orificio 9a de la primera brida 4a, antes de introducir la ligadura en el eje hueco 1 haciéndolo sobresalir de la extremidad 2b de este eje 1.
- 35 El operario puede entonces introducir la extremidad libre de la ligadura 6 en el orificio 9b de la segunda brida 4b y encajar esta segunda brida 4b en la extremidad 2b del eje hueco 1. En esta etapa, el operario coge la extremidad libre de la ligadura 6 tirándola hacia él para poner esta ligadura bajo una tensión relativamente importante y apretar esta ligadura con una pinza colocada contra la cara externa 7b de la segunda brida. En esta situación, el operario utiliza entonces su fuente de calor para remachar la extremidad 6b de la ligadura, contra los flancos de la pinza que utiliza.
- 40 Una vez la extremidad 6b remachada, el operario la deja enfriar antes de soltar la pinza para que esta extremidad venga en apoyo sobre la cara externa 7b de la segunda brida, debido a su elasticidad. Como se entiende, una vez instalada la ligadura está bajo tensión y ligada a las bridas para mantenerlas en posición.
- Otros modos de realización del dispositivo pueden considerarse en lo que se refiere de manera general a la solidarización de las bridas por una o varias ligaduras pasando en el eje hueco.
- 45 Por ejemplo, el sistema puede proporcionarse de tal manera que la ligadura está previamente solidarizada a una de las bridas, estando por ejemplo fijada a su cara interna.
- Por otra parte, la solidarización de una ligadura a una brida puede asegurarse mediante una grapa externa que está engastada sobre la extremidad de ligadura atravesando una brida. En este caso, la instalación es análoga al caso en que la ligadura es de material termoplástico, salvo que en vez de remachar las extremidades, el operario engasta una grapa en cada extremidad de ligadura utilizando por ejemplo una pinza de engaste.
- 50 Es igualmente posible prever unos medios de bloqueo de extremidad de ligadura llevados por una, u otra o las dos bridas. Para esto, el orificio central de una de las bridas puede preverse con una forma en estrella u otra, de manera que los vértices internos de este corte en estrella constituyen unos dientes bloqueando la ligadura cuando ésta ha pasado en el orificio central.
- 55 Estos medios de bloqueo pueden igualmente presentarse bajo otra forma, estando por ejemplo situados a nivel de la cara externa de la brida considerada.

Cada brida puede también comprender una ligadura previamente fijada a su cara interna, una de estas ligaduras tiene entonces una extremidad provista de brida de tipo tensor de cinta incluyendo una mordaza cerrada por unos medios elásticos de retorno.

5 En este caso, el operador introduce en el eje hueco 1 la ligadura desprovista de brida, luego introduce esta ligadura en la brida situada a la extremidad de la otra ligadura, y lo vuelve a pasar en el eje. El operador puede entonces tirar sobre la ligadura libre para acercar las dos bridas asegurando a la vez la puesta bajo tensión de las dos ligaduras que están reunidas en el eje hueco por la brida formando freno o tensor de cinta.

10 Por otra parte, el dispositivo puede fabricarse a partir de materiales a base de fibras de origen biológico y de resinas de tipo reutilizable para disminuir el impacto de la fabricación sobre el entorno obteniendo a la vez un dispositivo que tiene bajo coste.

Las bridas pueden fabricarse a partir de fibras cortas de origen natural tales como fibras de cáñamo o lino, y de una resina termoplástica o de biopolímeros en la cual están aglomerados.

La ligadura en cuanto a ella puede realizarse a partir de uno o varios cables trenzados de fibras de origen natural de cáñamo o de lino y recubiertos de una resina termoplástica o de biopolímeros.

15 De manera general, este dispositivo constituye un órgano que no trabaja puesto que ninguno de los esfuerzos fuera de los esfuerzos asegurando su mantenimiento está en tránsito en este órgano. La flexibilidad de las bridas y de la ligadura permite absorber los impactos, por ejemplo en fase de aterrizaje. En caso de impacto demasiado importante, el dispositivo puede desolidarizarse del eje y destruirse sin causar daños a la aeronave ni a las aeronaves siguientes.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de limitación del ruido aerodinámico de un tren de aterrizaje de aeronave desplegado en fase de aterrizaje y/o de despegue, comprendiendo dos bridas (4a,4b) destinadas a tapar cada extremidad (2a,2b) respectivamente de un eje hueco (1) del tren de aterrizaje, tal como un eje de articulación de dos bielas de este tren de aterrizaje, así como al menos una ligadura (6) destinada a introducirse en el eje hueco (1) para unir las dos bridas (4a,4b) una a otra con el fin de mantenerlas adaptadas a las extremidades (2a,2b) de este eje (1), en el cual las bridas (4a,4b) y/o la ligadura (6) están fabricadas a partir de fibras naturales tales como fibras de cáñamo o de lino aglomeradas en una resina de tipo reutilizable.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual al menos una brida (4a,4b) comprende un orificio central (9a,9b) destinado ser atravesado por la ligadura (6), para solidarizar esta ligadura (6) a la brida (4a,4b) mediante la extremidad de la ligadura (1) atravesando la brida.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2, comprendiendo además al menos un medio de bloqueo tal como una grapa, destinada a solidarizarse rígidamente a una extremidad de ligadura (6) atravesando una brida (4a,4b) por su orificio (9a, 9b), presentando este medio de bloqueo una sección superior a la del orificio (9a,9b) para estar en apoyo sobre una cara externa (7a,7b) de esta brida (4a,4b).
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 2, en el cual la brida (4a,4b) está provista de medios de bloqueo de una extremidad de la ligadura (6) atravesando su orificio central.
5. Dispositivo según la reivindicación 2, en el cual el material de la ligadura (6) es termoplástico para unir esta ligadura (6) a una brida (4a, 4b) remachando la terminación (6a,6b) de la extremidad (5a,5b) de ligadura atravesando el orificio central (9a,9b) de esta brida (4a,4b) mediante una fuente de calor.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes en el cual una de las bridas (4a,4b) comprende unos medios de centrado (14a,14b) gracias a los cuales se encaja en la extremidad de eje (1) que está destinado a tapar.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el cual los medios de centrado están formados por una reducción de diámetro (14a,14b) del borde externo de la brida (4a,4b).
- 25 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual al menos una brida comprende una o varias aberturas para evitar una acumulación de aire húmedo en el interior del eje.

