

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 923 548**

51 Int. Cl.:

B64C 25/40 (2006.01)

B64D 45/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2019** E 19170692 (8)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2022** EP 3560827

54 Título: **Tren de aterrizaje provisto de un dispositivo contra rayos**

30 Prioridad:

26.04.2018 FR 1853668

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

28.09.2022

73 Titular/es:

**SAFRAN LANDING SYSTEMS (100.0%)
7, rue Général Valérie André Inovel Parc Sud
78140 Vélizy-Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

**GUI, JÉRÔME;
AVENET, ALEXANDRE;
PIZANA, PIERRE y
SERIGNAC, YVAIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 923 548 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 provisto de un dispositivo contra rayos

La presente invención concierne al ámbito de la aeronáutica y más particularmente a los trenes de aterrizaje de aeronaves.

5 Estado de la técnica

Siendo bastante elevado el riesgo de que una aeronave sea alcanzada por un rayo, las aeronaves comprenden un cierto número de medios que permiten limitar las consecuencias de un impacto de un rayo. Los elementos estructurales de la aeronave están por tanto conectados a la masa de la aeronave y los equipos susceptibles de ser alcanzados por un rayo están protegidos por pararrayos. Los equipos instalados actualmente en los trenes de aterrizaje no están amenazados, de modo que no está previsto ninguna protección contra rayos.

Por otra parte, desde hace algunos años existe una voluntad de reducción del consumo de combustible y de la contaminación producida por los motores de aviones. Para lograr este objetivo, se han ideado y desarrollado soluciones alternativas para desplazar los aviones en tierra sin la ayuda de los motores principales los cuales consumen queroseno. Uno de los conceptos se basa en la fijación de un motorreductor eléctrico a la pata de al menos uno de los trenes de aterrizaje para permitir que la aeronave se desplace de manera autónoma en tierra sin recurrir a sus motores principales.

Sucede que el motorreductor comprende partes suficientemente separadas de la pata del tren de aterrizaje para favorecer un efecto de punta de modo que las citadas partes constituirían zonas privilegiadas de impacto del rayo. Una caída de un rayo de este tipo podría provocar la destrucción del motorreductor y la transmisión de fuertes corrientes y altas tensiones a los dispositivos eléctricos y/o electrónicos a los cuales está conectado el motorreductor. Tampoco se puede descartar un riesgo de incendio a nivel del fuselaje.

Se consideró dimensionar el blindaje del conjunto del haz eléctrico del tren de aterrizaje para soportar la onda de rayo. Sin embargo, incluso si el blindaje resistiera la onda de rayo, las corrientes inducidas por la onda del rayo en los conductores del haz eléctrico seguirían siendo demasiado importantes para los circuitos de control electrónico y en particular para los ordenadores.

Se ha considerado igualmente colocar un pararrayos en el tren de aterrizaje, lamentablemente las limitaciones de espacio que se ejercen en esta zona de la aeronave, en particular cuando el tren de aterrizaje está introducido en su compartimiento, hacen muy compleja la colocación de tal pararrayos.

El documento EP 2 735 850 A2 describe una parte inferior de un tren de aterrizaje de aeronave que comprende un sensor dispuesto en el interior de un extremo libre de un eje. Dedos conductores se extienden radialmente desde el sensor y entran en contacto con una superficie interna del eje para formar un camino de baja impedancia entre el eje y el sensor con el fin de evitar la formación de arcos eléctricos perjudiciales debidos por ejemplo, a la caída de un rayo en la nariz de la aeronave.

Objeto de la invención

Un objetivo de la invención es proporcionar un medio para limitar el riesgo de que la caída de un rayo altere durante mucho tiempo el funcionamiento de una aeronave.

Breve exposición de la invención

A tal efecto, se prevé, según la invención, un tren de aterrizaje de aeronave, que comprende un equipo eléctrico fijado a una parte del tren de aterrizaje y un dispositivo contra rayos que comprende al menos un escudo fijado a la citada parte del tren de aterrizaje por medios de fijación para extenderse enfrente del equipo eléctrico en una posición separada de este último. Comprendiendo el escudo al menos una primera placa de material eléctricamente conductor dispuesta para absorber una parte importante de una energía térmica generada por el paso de una onda de rayo y para evacuar las cargas eléctricas de la onda de rayo.

La primera placa está por tanto destinada a formar el punto de entrada o de salida de la onda de rayo y a evacuar lo más fácilmente posible las corrientes correspondientes. Siendo la primera fase de la onda de rayo muy potente con frecuencias muy elevadas, las corrientes no entran en la primera placa y circulan esencialmente en la superficie de la primera placa. La segunda fase de la onda de rayo es a su vez muy energética, las corrientes entran en la placa y la tensión térmica es absorbida por la primera placa. La primera placa es preferentemente de un material fusible a la temperatura generada por el paso de la onda de rayo de modo que se funda al menos en parte. La distancia que queda entre la primera placa y el equipo eléctrico permite limitar el riesgo de un calentamiento excesivo del equipo eléctrico.

Preferentemente, el dispositivo contra rayos comprende una segunda placa de material eléctricamente conductor que se extiende paralelamente a la primera placa entre esta última y el equipo eléctrico en una posición separada del equipo eléctrico y de la primera placa. Ventajosamente, la primera placa está fijada a la segunda placa la cual forma

una parte de los medios de fijación de la primera placa a la citada parte del tren de aterrizaje, estando la segunda placa conectada al equipo eléctrico.

5 La segunda placa soporta a la primera placa, asegura la continuidad de las corrientes hacia la estructura del tren de aterrizaje y constituye un segundo aislamiento térmico. Si la primera placa es de metal, la segunda placa bloquea las eventuales proyecciones de metal en fusión que provienen de la primera placa. El equipo eléctrico queda por tanto protegido de las corrientes elevadas, de las proyecciones de metal en fusión y de la elevación de temperatura localizada en el punto de entrada o de salida de la onda de rayo.

La invención tiene por objeto una aeronave equipada con un tren de aterrizaje de este tipo.

10 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en la lectura de la descripción que sigue de modos de realización particulares no limitativos de la invención.

Breve descripción de las figuras

Se hará referencia a los dibujos adjuntos, entre los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática en corte transversal del dispositivo contra rayos según la invención;
- la figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de un tren de aterrizaje según la invención.
- 15 - la figura 3 es una vista esquemática de una aeronave equipada con un tren de aterrizaje de este tipo.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a las figuras, la invención se describe en aplicación a una aeronave 50 que comprende un fuselaje 51 que contiene una unidad electrónica de control 52 de la aeronave 50. El fuselaje 51 comprende una nariz provista de un tren de aterrizaje designado generalmente por 100.

20 El tren de aterrizaje 100 comprende una pata 1 que tiene un extremo 1.1 articulado al fuselaje 51 y un extremo libre 1.2 provisto de dos ejes 101 cada uno para recibir una rueda 102. El extremo libre 1.2 está provisto igualmente de un motorreductor eléctrico 2 destinado a accionar en rotación las ruedas 102 y conectado por un haz 3 de cables eléctricos a una fuente de alimentación, no representada, y a la unidad de control 52. El motorreductor 2 está dispuesto para engranar con una rueda dentada conectada en rotación con una de las ruedas 102 de tal manera que el control del motorreductor 2 permite el accionamiento de la rueda 102 en rotación durante las maniobras de rodaje. El haz 3 se extiende en una bandeja de cables que discurre a lo largo de la pata 1 del tren de aterrizaje 100. El tren de aterrizaje 25 es en sí conocido y no se detallará aquí. En particular, no están representados los medios de despliegue y de retracción del tren de aterrizaje 100, ni los medios que permiten acoplar y desacoplar el motorreductor en la rueda dentada.

30 El tren de aterrizaje 100 comprende un dispositivo contra rayos, designado generalmente por 10, que comprende varios escudos fijados al extremo libre 1.2 de la pata 1 del tren de aterrizaje por medios de fijación de tal manera que los escudos se extienden enfrente del motorreductor 2 y del tramo inferior del haz 3. Cada escudo se extiende en una posición separada del motorreductor 2 o del tramo inferior del haz 3 enfrente del cual está posicionado.

Cada escudo comprende una primera placa 11 y una segunda placa 12.

35 La primera placa 11 es de material eléctricamente conductor y está dispuesta para absorber una parte importante de una energía térmica generada por un paso de una onda de rayo y para evacuar las cargas eléctricas de la onda de rayo. La primera placa 11 es de metal y tiene un espesor comprendido entre 2 mm y 4 mm aproximadamente. El metal de la primera placa 11 es aquí un aluminio.

40 La segunda placa 12 es de material eléctricamente conductor. La segunda placa 12 es de metal y tiene un espesor comprendido entre 1 mm y 2 mm aproximadamente. El metal de la segunda placa 12 es aquí un aluminio o un acero.

45 En la figura 1 se ve que la primera placa 11 está fijada por columnas a la segunda placa 12 la cual forma una parte de los medios de fijación de la primera placa 11 al extremo libre 1.2 de la pata 1 del tren de aterrizaje. Cada una de estas columnas está formada por un perno de acero o de aluminio que se extiende dentro de un tirante tubular que está apretado entre las dos placas para mantenerlas separadas una de la otra. La segunda placa 12 se extiende paralelamente a la primera placa 11 entre esta última y el motorreductor 2 y el haz 3 en una posición separada del motorreductor 2 y del haz 3 y de la primera placa 11. La primera placa 11 está separada de la segunda placa 12 una distancia comprendida entre 3 mm y 5 mm aproximadamente.

50 Los medios de fijación de los escudos que se extienden enfrente del haz 3 unen la segunda placa 12 a la bandeja de cables por columnas. Cada una de estas columnas está formada por un perno de acero o de aluminio que se extiende dentro de un tirante tubular que mantiene separadas la segunda placa y la bandeja de cables.

Los medios de fijación de los escudos que se extienden enfrente del motorreductor 2 comprenden aquí igualmente

dos paredes laterales 13, 14 de material eléctricamente conductor que unen la segunda placa 12 con el extremo libre 1.2 y se extienden a una y otra parte del motorreductor 2 a distancia del mismo.

Naturalmente, la invención no se limita a los modos de realización descritos sino que engloba cualquier variante que entre dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

5 En particular, el escudo puede comprender solamente una única placa, a saber, la primera placa. La primera placa tendrá entonces un mayor espesor para poder absorber la energía térmica generada por el paso de la onda del rayo. Esto es particularmente importante en el caso en que la primera placa sea de metal: es necesario evitar que la primera placa se perfora y que el metal en fusión se proyecte sobre el equipo eléctrico.

10 El equipo eléctrico puede ser cualquier elemento conductor de la electricidad, un haz eléctrico, un actuador electromagnético o electromecánico, un circuito de potencia o un circuito de control...

Las paredes laterales 13, 14 pueden estar provistas de aberturas para permitir una circulación de aire que favorezca una refrigeración de los equipos eléctricos.

El escudo se puede instalar en cualquier tipo de tren y por ejemplo en un tren de dos ruedas o en un tren de bogie de cuatro o seis ruedas.

15 El actuador y la conexión a la rueda del dispositivo de rodaje pueden realizarse de forma diferente.

La primera placa está fijada a la segunda placa que forma una parte de los medios de fijación de la primera placa a la citada parte del tren de aterrizaje. La fijación se puede realizar por elementos atornillados, empernados, remachados u otros.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tren de aterrizaje de aeronave que comprende un equipo eléctrico (2, 3) fijado a una parte (1) del tren de aterrizaje y un dispositivo de protección contra rayos (10) que comprende al menos un escudo fijado a la citada parte (1) del tren de aterrizaje por medios de fijación para extenderse enfrente del equipo eléctrico (2, 3) en una posición separada de este último, comprendiendo el escudo al menos una primera placa (11) de material eléctricamente conductor dispuesta para absorber una parte importante de una energía térmica que se genera por un paso de una onda de rayo y para evacuar las cargas eléctricas de la onda de rayo.
- 10 2. Tren de rodaje según la reivindicación 1, en el cual el dispositivo de protección contra rayos (10) comprende una segunda placa (12) de material eléctricamente conductor que se extiende paralelamente a la primera placa (11) entre esta última y el equipo eléctrico (2, 3) en una posición separada del equipo eléctrico (2, 3) y de la primera placa (11), estando fijada la primera placa (11) a la segunda placa (12) la cual forma una parte de los medios de fijación de la primera placa (11) a la citada parte (1) del tren de aterrizaje, estando conectada la segunda placa (12) al equipo eléctrico.
- 15 3. Tren de aterrizaje según la reivindicación 2, en el cual la primera placa (11) está separada de la segunda placa (12) una distancia comprendida entre 3 mm y 10 mm aproximadamente, y preferentemente entre 3 mm y 5 mm.
4. Tren de aterrizaje según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el cual la primera placa (11) es de metal y tiene un espesor comprendido entre 2 mm y 4 mm aproximadamente.
5. Tren de aterrizaje según la reivindicación 4, en el cual el metal de la primera placa (11) es un aluminio.
- 20 6. Tren de rodaje según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el cual la segunda placa (12) es de metal y tiene un espesor comprendido entre 1 mm y 4 mm aproximadamente, y preferentemente entre 1 mm y 2 mm.
7. Tren de aterrizaje según la reivindicación 6, en el cual el metal de la segunda placa (12) es un aluminio.
8. Tren de aterrizaje según la reivindicación 6, en el cual el metal de la segunda placa (12) es un acero.
9. Tren de aterrizaje según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el equipo eléctrico es un haz eléctrico (3).
- 25 10. Tren de aterrizaje según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el equipo eléctrico es un accionador electromagnético (2) tal como un motorreductor.
11. Tren de aterrizaje según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en el cual los medios de fijación comprenden dos paredes laterales (13, 14) de material eléctricamente conductor que se extienden a una y otra parte del equipo eléctrico (2, 3) a distancia del mismo y que están unidas a la segunda placa (12).
- 30 12. Aeronave que comprende un fuselaje que contiene una cabina provista de una unidad electrónica de control, estando provisto el fuselaje de al menos un tren de aterrizaje según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, estando conectado el equipo eléctrico del tren de aterrizaje a la unidad electrónica de control.

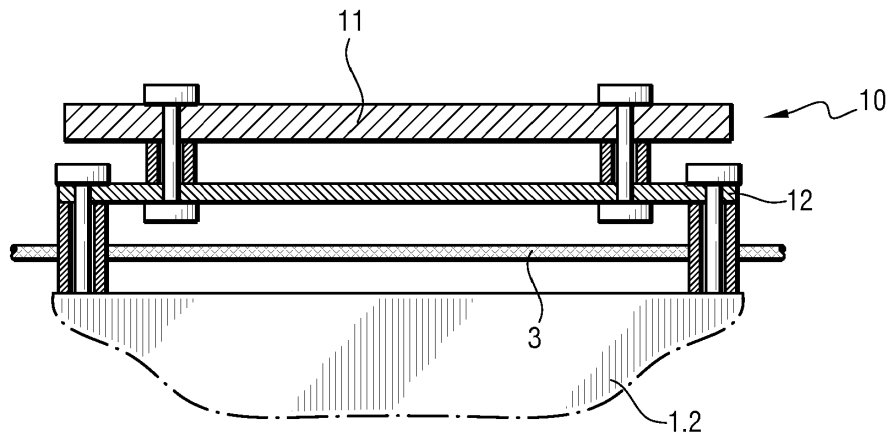


Fig. 1

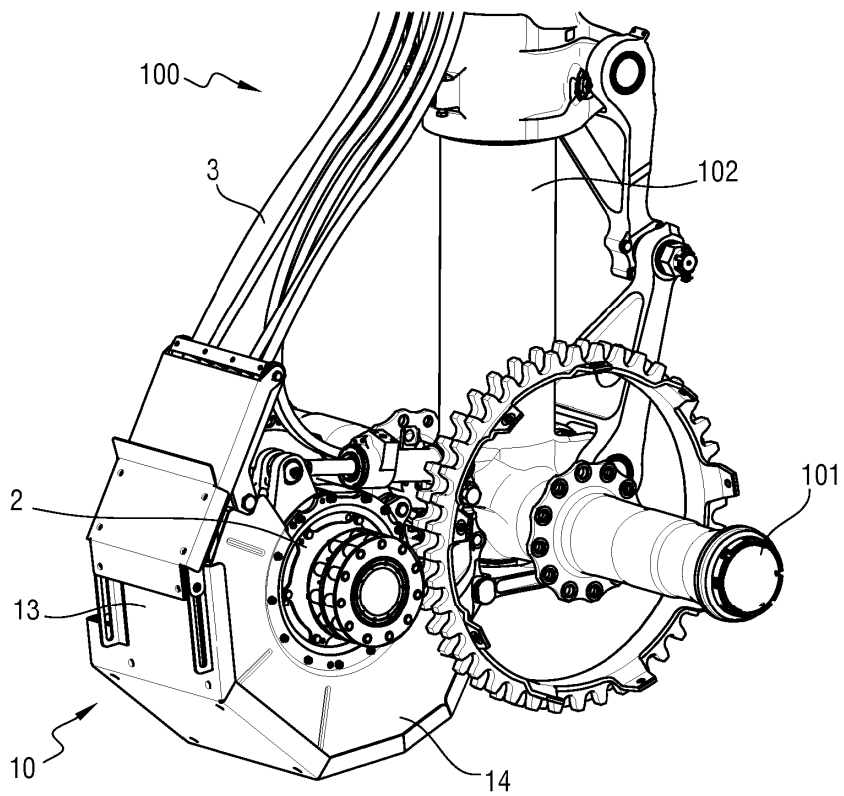


Fig. 2

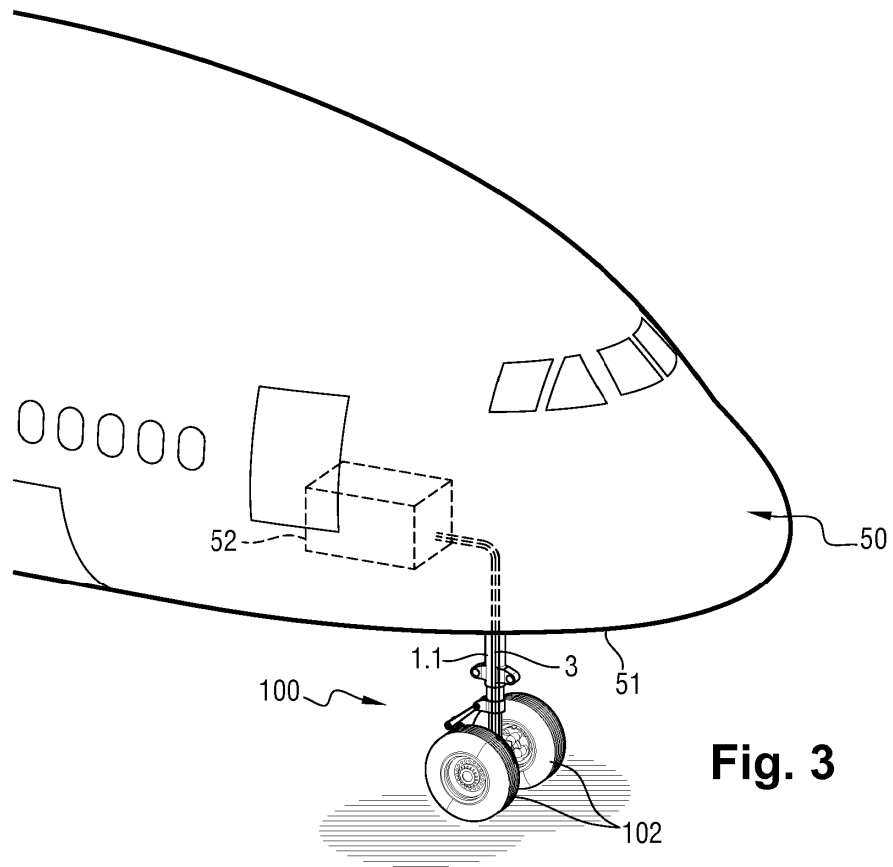


Fig. 3