

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 188**

51 Int. Cl.:

B64D 33/02 (2006.01)

B64D 41/00 (2006.01)

F01D 25/10 (2006.01)

F02C 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.01.2014** **PCT/FR2014/050124**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014** **WO14118455**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2014** **E 14705838 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017** **EP 2951092**

54 Título: **Aeronave que incluye una arquitectura de alimentación de aire de un grupo auxiliar de potencia**

30 Prioridad:

29.01.2013 FR 1350726

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.02.2018

73 Titular/es:

SAFRAN POWER UNITS (100.0%)
8 Chemin du Pont de Rupe
31200 Toulouse, FR

72 Inventor/es:

RIDEAU, JEAN-FRANÇOIS y
SILET, FABIEN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 656 188 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

Aeronave que incluye una arquitectura de alimentación de aire de un grupo auxiliar de potencia

Campo del invento

5 El campo del invento es el de los grupos auxiliares de potencia instalados en las aeronaves, y de una manera más específica el de las arquitecturas de alimentación de aire de los citados grupos.

Estado de la técnica

Una aeronave incluye varias fuentes de generación de potencia, entre las cuales:

- los motores principales, que aseguran la propulsión de la aeronave,
 - un motor auxiliar llamado grupo auxiliar de potencia o APU, acrónimo inglés de "Auxiliary Power Unit", cuya función
 10 es la de suministrar la energía no propulsora (por ejemplo, alimentación eléctrica, presiones neumática e hidráulica, climatización, etc.) a la aeronave en el suelo y en vuelo. Cuando los motores principales no están en condiciones de hacerlo, o para economizar el consumo de carburante de la aeronave, y

- una fuente de potencia de socorro, cuya función es la de suministrar la energía eléctrica de socorro a los elementos
 15 críticos de la aeronave (controles de vuelo e instrumentos de vuelo críticos) en caso de pérdida de otras fuentes de generación de potencia.

Las aeronaves pueden obtener una clasificación bautizada ETOPS, acrónimo inglés de "extended twin-engine
 20 operations", autorizándoles a emprender una ruta aérea que incluya sectores situados a más de una hora de un aeropuerto de socorro. Para ello, una aeronave debe, entre otras cosas, estar equipado con un grupo auxiliar de potencia APU que presenta una capacidad de arranque en frío a muy alta altitud, ya sea entre 11.900 metros (39.000 pies) y 12.500 metros (41.000 pies) según los vehículos portadores.

Sería deseable aumentar este techo para ciertas aeronaves que vuelan a altitudes superiores, hasta 15.500 metros (51.000 pies), con el fin de limitar el impacto de un fallo de los motores principales durante el vuelo.

Un grupo auxiliar de potencia es del tipo que incluye una turbo-máquina que incluye, a su vez, una cámara de combustión inversa, asociada a un sistema de inyección de aire y de carburante.

25 Sin embargo, es difícil encender una máquina así en altura pues el aire en altura es pobre en oxígeno, y el carburante está frío, y, por lo tanto, difícil de encender. Es necesario mantener una ventana de encendido, es decir el conjunto de los parámetros de riqueza en oxígeno, presión, temperatura, y caudal de aire deben estar controlados para permitir el encendido del carburante, durante suficiente largo tiempo como para que la turbo-máquina del grupo auxiliar de potencia arranque, es decir suministre la suficiente energía para activar el grupo.

30 Cuanto mayor es la altitud de la aeronave, más estrecha es la ventana de encendido del grupo y más difícil de detectar y de mantener.

El documento EP 1 843 022 describe una arquitectura de alimentación de aire de un grupo auxiliar de potencia cuya alimentación de aire es mixta entre una alimentación procedente de una cabina presurizada de la aeronave y una alimentación procedente de la atmósfera.

35 El documento EP 1 767 455 describe una arquitectura de alimentación de aire de un grupo auxiliar de potencia que incluye un conducto de alimentación de aire en el cual se encuentra una válvula (138) de admisión del aire exterior.

Resumen del invento

40 El invento tiene como objetivo paliar al menos uno de los inconvenientes mencionados antes, proponiendo una arquitectura de alimentación de are de un grupo auxiliar de potencia que hace más fácil el encendido en altitud del grupo auxiliar de potencia.

A este respecto, el invento tiene como objetivo una aeronave según la reivindicación 1.

Ventajosamente, pero de manera facultativa, la aeronave según el invento puede presentar además al menos una de las siguientes características:

45 - la válvula de reparto está adaptada para extraer del caudal de aire circulante en el circuito de evacuación una proporción variable continuamente entre una primera proporción en la que se extrae la totalidad del caudal, y una segunda proporción en la que se extrae una proporción nula.

- la unidad de control está adaptada para controlar la apertura de la válvula de admisión del aire exterior y la apertura de la válvula de reparto en función de la fase de funcionamiento del grupo auxiliar de potencia,

- la unidad de control está adaptada para controlar la apertura de la válvula de admisión del aire exterior y la apertura de la válvula de reparto en función de una velocidad de rotación de un eje rotativo del grupo auxiliar de potencia.

5 El invento tiene finalmente como objetivo un procedimiento de alimentación de aire de un grupo auxiliar de potencia en una aeronave según la reivindicación 5.

De manera ventajosa, pero facultativa, el procedimiento según el invento puede incluir además al menos una de las siguientes características:

- las proporciones de aire procedente del exterior y de aire recuperado de la cabina presurizada están controladas en función de una velocidad de rotación de un eje rotativo del grupo auxiliar de potencia.

10 - En el transcurso del procedimiento:

- en el transcurso de una fase de arranque del grupo auxiliar de potencia, la alimentación de aire del citado grupo procede únicamente del aire recuperado de la cabina presurizada, y

15 - en el transcurso de una fase transitoria entre la fase de arranque y una fase de funcionamiento estabilizado, la alimentación de aire del grupo auxiliar de potencia incluye un caudal de aire creciente procedente del exterior y un caudal de aire creciente procedente de la cabina presurizada.

- en el transcurso de una fase de funcionamiento estabilizado, la alimentación de aire del grupo auxiliar de potencia procede únicamente de la cabina presurizada, o procede en parte de la cabina y en parte del aire exterior.

Descripción de las figuras

20 Otras características, objetivos y ventajas del invento surgirán de la siguiente descripción, que es puramente ilustrativa y no limitativa, y que debe ser leída con respecto a los dibujos anexos en los cuales:

-la figura 1 representa esquemáticamente una aeronave equipada con una arquitectura de alimentación de aire de un grupo auxiliar de potencia según un modo de realización del invento.

- la figura 2 representa las principales etapas del procedimiento de alimentación de aire de un grupo auxiliar de potencia según un modo de realización del invento.

25 Descripción detallada de al menos un modo de realización del invento

Con referencia a la figura 1, se ha representado una aeronave 1 que incluye una cabina presurizada 10, por ejemplo, una cabina de pasajeros. Por cabina presurizada, se entiende una cabina en la que el aire que contiene está presurizado con respecto al exterior, especialmente cuando la aeronave está en vuelo.

30 La aeronave incluye además un circuito de evacuación 11 hacia el exterior de la aeronave del aire contenido en la cabina, incluyendo especialmente una válvula 12 de evacuación del aire hacia el exterior, para permitir la renovación del aire contenido en la cabina.

Un cierto caudal de aire, dependiendo del tamaño de la cabina, fluye permanentemente por este circuito para ser evacuado, con el fin de permitir la renovación del aire contenido en la cabina.

35 La aeronave incluye igualmente un grupo auxiliar de potencia 2, que incluye una cámara de combustión del carburante, una turbina de accionamiento de un compresor de aire, a través de un eje rotativo de transmisión, representados esquemáticamente en la figura con las referencias 21, una tobera 22 de eyección y un conducto de escape de los gases 23.

El grupo auxiliar de potencia incluye igualmente un circuito de alimentación de carburante (no representado) y una arquitectura de alimentación de aire 3.

40 Esta arquitectura incluye un conducto 30 de alimentación de aire del grupo auxiliar de potencia, a la entrada de éste, y una válvula 31 de admisión de aire exterior a la aeronave a la entrada del conducto 30, para alimentar el grupo auxiliar de potencia de aire.

La arquitectura incluye, además una unidad de mando y control 4 configurada para controlar la apertura de la válvula 31 con el fin de regular el caudal de aire exterior que alimenta al grupo auxiliar de potencia.

45 Finalmente, la arquitectura 3 de alimentación de aire del grupo auxiliar de potencia incluye igualmente un circuito de inyección del aire 32 recuperado de la cabina presurizada en el conducto 30 de alimentación del grupo auxiliar de potencia. Este circuito incluye una válvula de reparto 33 que permite su conexión con el circuito de evacuación 11 del aire de la cabina presurizada, y una trompa 34 de inyección del aire recuperado de la cabina presurizada en el conducto 30 de alimentación.

- De una manera ventajosa, la unidad de mando y control 4 está configurada igualmente para controlar la apertura de la válvula de reparto 33, según una pluralidad de configuraciones para hacer variar la proporción de aire extraído del caudal de aire circulante en el circuito de evacuación, desde una configuración llamada cerrada de la válvula, en la que se extrae un caudal de aire nulo del circuito de evacuación, hasta una segunda configuración llamada abierta en la que se extrae la totalidad del aire en el circuito de evacuación para alimentar al grupo auxiliar de potencia.
- De una manera ventajosa, la proporción de aire extraído del circuito de evacuación es variable continuamente entre las configuraciones abierta y cerrada de la válvula de reparto 33.
- De tal manera que, el grupo auxiliar de potencia puede beneficiarse a la vez de una alimentación de aire exterior, que, cuando la aeronave está en vuelo, es pobre en oxígeno y frío, pero que puede representar un caudal importante, y de una alimentación de aire procedente de la cabina, que es más rico en oxígeno y a una temperatura más elevada, aunque con un caudal más pequeño.
- La unidad de control controla 4 de manera ventajosa la apertura de la válvula 31 de admisión del aire exterior y de la válvula 33 de reparto en función de una fase de funcionamiento del grupo auxiliar de potencia APU 2. En efecto, durante su arranque, el grupo APU 2 no requiere de ningún caudal importante de aire, y, además, este caudal debe estar controlado con el fin de garantizar una ventana de arranque suficientemente grande. Por el contrario, cuando el grupo APU ha arrancado y está en funcionamiento, el caudal de aire necesario para su funcionamiento es más importante.
- La unidad de control está configurada, por lo tanto, para poner en marcha el procedimiento de alimentación de aire del grupo auxiliar de potencia, descrito anteriormente con referencia a la figura 2.
- Al arranque 100, para encender la cámara de combustión del grupo auxiliar de potencia, la unidad de control 4 ordena entonces a la válvula 31 para que permanezca cerrada y abre la válvula 33 para que toda la alimentación de aire del grupo APU proceda de la cabina. La proporción de aire extraído del circuito de evacuación 11 es variable en función del dimensionado de la aeronave y de sus diferentes componentes. En las circunstancias en las que el arranque del grupo APU tiene lugar mientras que la aeronave está en vuelo en altitud, el aire procedente de la cabina facilita el arranque pues es más rico en oxígeno y presenta una temperatura más elevada que el aire exterior (por ejemplo, del orden de 20° C mientras que el aire exterior presenta una temperatura negativa).
- En régimen transitorio 200, una vez que la cámara de combustión del grupo auxiliar de potencia 2 está encendido y comienza a funcionar, la unidad de control 4 puede, entonces, abrir progresivamente la válvula 31 y la válvula 33 para aportar un caudal de aire más importante, procedente a la vez de la cabina y de la atmósfera exterior.
- Finalmente, en régimen estabilizado 300, la unidad de control 4 puede, según un primer modo de puesta en marcha 310, cerrar progresivamente la válvula 33 de reparto para que el aire que alimenta al grupo auxiliar de potencia proceda exclusivamente del exterior, en cuyo caso se extrae una proporción nula de aire del circuito de evacuación 11.
- En la variante 320, la unidad de control puede mantener las dos válvulas 31 y 33 abiertas de tal manera que el aire que alimenta al grupo auxiliar de potencia incluya a la vez aire procedente del exterior y aire recuperado de la cabina 10.
- De una manera muy ventajosa, para una precisión creciente en el control de las válvulas 31 y 33, su control por parte de la unidad de mando depende de la velocidad de rotación del eje rotativo del grupo auxiliar de potencia.
- La arquitectura propuesta facilita, por lo tanto, el encendido del grupo auxiliar de potencia de una aeronave cuando ésta está en vuelo, y particularmente cuando se encuentra en altitud en una atmósfera pobre en oxígeno, pues la alimentación de aire en el arranque presenta un caudal pequeño y una riqueza en oxígeno superior a la del aire en la atmósfera. Se facilita el encendido.

REIVINDICACIONES

1. Aeronave (1) que incluye una cabina presurizada (10), un circuito de evacuación del aire (11) procedente de la cabina hacia el exterior de la aeronave, un grupo auxiliar de potencia (2) del tipo que incluye una cámara de combustión del carburante, y una arquitectura de alimentación (3) del aire del grupo auxiliar de potencia, incluyendo la arquitectura, un conducto (30) de alimentación del aire del grupo auxiliar de potencia (2) y un circuito de inyección del aire (32) procedente de la cabina presurizada en el conducto de alimentación del grupo auxiliar de potencia, estando caracterizada la aeronave porque la arquitectura incluye:
 - una unidad de control (4) del caudal del aire suministrado al grupo auxiliar de potencia (2),
 - una válvula (31) de admisión del aire exterior de la aeronave, situada a la entrada del conducto de alimentación (30), estando controlada la apertura de la citada válvula por la unidad de control (4), y porque el circuito de inyección del aire (32) procedente de la cabina presurizada incluye una válvula de reparto (33) cuya apertura está controlada por la unidad de control (4) para extraer una proporción de un caudal del aire que circula por el circuito de evacuación (11), estando conectado el circuito de inyección de aire (32) con el circuito de evacuación (11) del aire hacia el exterior de la aeronave por la válvula de reparto (33), y porque el circuito de inyección del aire (32) incluye además a la salida una trompa de inyección (34) de la citada proporción en el circuito de alimentación (30) del grupo auxiliar de potencia (2).
2. Aeronave (1) según la reivindicación 1, en la cual la válvula de reparto (33) está adaptada para extraer del caudal de aire que circula por el circuito de evacuación (11) una proporción variable continuamente entre una primera proporción en la que la totalidad del caudal de aire es extraído, y una segunda proporción en la que se extrae una proporción nula.
3. Aeronave (1) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en la cual la unidad de control (4) está adaptada para controlar la apertura de la válvula de admisión del aire exterior (12) y la apertura de la válvula de reparto (33) en función de una fase de funcionamiento del grupo auxiliar de potencia (2).
4. Aeronave (1) según la reivindicación 3, en la cual la unidad de control (4) está adaptada para controlar la apertura de la válvula de admisión del aire exterior (31) y la apertura de la válvula de reparto (33) en función de una velocidad de rotación de un eje rotativo del grupo auxiliar de potencia (2).
5. Procedimiento de alimentación de aire de un grupo auxiliar de potencia (2) del tipo que incluye una cámara de combustión del carburante, en una aeronave (1) según la reivindicación 1, estando caracterizado el procedimiento porque la alimentación de aire del grupo auxiliar de potencia (2) incluye una proporción del aire procedente del exterior de la aeronave y una proporción del aire recuperado de la cabina presurizada (10), y porque las proporciones del aire procedente del exterior y del aire recuperado de la cabina presurizada están controladas en función de una fase de funcionamiento del grupo auxiliar de potencia (2).
6. Procedimiento según la reivindicación precedente, en la cual las proporciones del aire procedente del exterior y del aire recuperado de la cabina presurizada están controlados en función de una velocidad de rotación de un eje rotativo del grupo auxiliar de potencia.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el cual,
 - en el transcurso de la fase de arranque (100) del grupo auxiliar de potencia (2), la alimentación de aire del citado grupo procede únicamente del aire recuperado de la cabina presurizada (10), y
 - en el transcurso de una fase transitoria (200) entre la fase de arranque y una fase de funcionamiento estabilizado (300), la alimentación de aire del grupo auxiliar de potencia (2) incluye un caudal de aire creciente procedente del exterior y un caudal de aire creciente procedente de la cabina presurizada (10).
8. Procedimiento según la reivindicación precedente, en el cual, en el transcurso de una fase de funcionamiento estabilizado (300), la alimentación de aire del grupo auxiliar de potencia (2) procede únicamente de la cabina presurizada, o procede en parte de la cabina y en parte del aire exterior.

FIG. 1

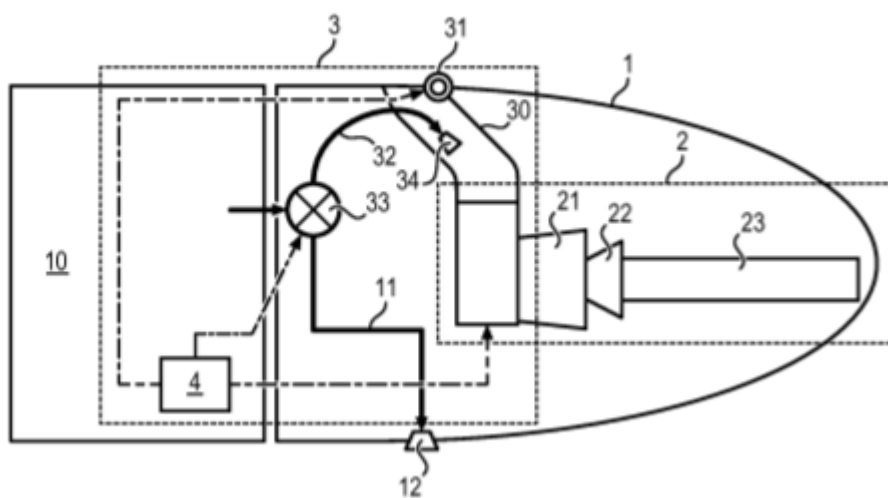


FIG. 2

