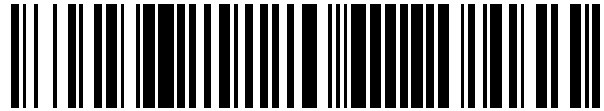


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 627**

51 Int. Cl.:

F02K 1/38 (2006.01)

F02K 1/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2009 E 09725361 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2245289**

54 Título: **Borde de fuga para motor de aeronave, del tipo con chevrones móviles**

30 Prioridad:

29.02.2008 FR 0801127

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

11.04.2013

73 Titular/es:

**AIRCELLE (100.0%)
8 Route du Pont
76700 Gonfreville L'Orcher, FR**

72 Inventor/es:

GUERIN, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 400 627 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

Borde de fuga para motor de aeronave, del tipo con chevrones móviles.

5 La presente invención se refiere a un borde de fuga para motor de aeronave, del tipo con chevrones móviles. La presente invención se refiere asimismo a una góndola que incorpora un borde de fuga de este tipo.

10 Se conoce en la técnica anterior un dispositivo de reducción de ruido para motor de aeronave del tipo con chevrones móviles: estos chevrones pueden estar colocados en el borde de fuga de la tobera de eyección de los gases calientes de un turborreactor, y/o en el borde de fuga de la cubierta exterior del turborreactor.

15 Estos chevrones son móviles entre una posición pasiva de crucero, en la que se extienden en la prolongación de las paredes en las que están montados y, por tanto, no interfieren prácticamente con los flujos de aire en juego, y una posición activa utilizada durante el despegue o el aterrizaje, en la que estos chevrones están inclinados con respecto a las paredes en las que están montados, permitiendo de este modo la mezcla del aire caliente que sale de la tobera de eyección de los gases con el aire frío procedente del flujo secundario, y/o la mezcla de este aire frío con el aire exterior.

20 Gracias a este efecto de mezcla, se consigue limitar el efecto de división de los diferentes flujos de aire entre sí, y reducir con ello el nivel acústico emitido aguas abajo del turborreactor. Dichos dispositivos se describen, por ejemplo, en los documentos US 2002/0125340 y FR 1164936.

25 Un inconveniente de estos chevrones móviles de la técnica anterior es que es necesario proporcionar una energía considerable para hacerlos pasar de su posición pasiva a su posición activa, lo cual requiere la utilización de medios de accionamiento relativamente importantes.

Por tanto, la presente invención tiene en particular como objetivo proporcionar un borde de fuga del tipo de chevrones móviles que no presenta estos inconvenientes.

30 Este objetivo de la invención se consigue con un borde de fuga según la reivindicación 1, tal como un borde de fuga de eyección de los gases calientes o de inversor de empuje de góndola de aeronave que incorpora un dispositivo de reducción del ruido para motor de aeronave del tipo de chevrones móviles dispuestos en la prolongación del borde de fuga, comprendiendo este borde de fuga medios de accionamiento adecuados para hacer pasar estos chevrones de una posición pasiva, en la que están orientados sustancialmente según la dirección del flujo de aire que sale de dicho motor, a una posición activa, en la que por lo menos una parte de cada chevrón está inclinada con respecto a esta dirección, siendo este borde de fuga notable porque dicha posición activa se deriva de dicha posición pasiva por pivotado, eventualmente combinado con una traslación, de por lo menos una parte de cada chevrón alrededor de un eje sustancialmente paralelo a dicha dirección.

40 Gracias a estas características, el accionamiento de los chevrones con vistas a obtener una reducción de ruido se efectúa, por tanto, mediante la puesta en rotación de por lo menos una parte de cada chevrón alrededor de una dirección paralela al flujo de aire que sale del turborreactor: durante este movimiento, los chevrones sólo presentan una pequeña resistencia al aire que sale del turborreactor (y que circula por el exterior de éste), de modo que basta una cantidad de energía relativamente poco importante para hacer pasar estos chevrones de su posición pasiva a su posición activa.

Por tanto, unos medios de accionamiento relativamente ligeros bastan para realizar esta modificación de posición.

Según otras características opcionales del borde de fuga según la invención:

- 50
- dicha posición activa se deriva de dicha posición pasiva por un pivotado de conjunto de cada chevrón alrededor de dicho eje;
 - dicha posición activa se deriva de dicha posición pasiva por la deformación por torsión de una parte de cada chevrón alrededor de dicho eje;
 - cada chevrón comprende una parte fija y una posición móvil montada de manera pivotante, mediante unos medios de articulación apropiados, en esta parte fija;
 - cada chevrón presenta una forma retorcida en origen;
 - dichos medios de accionamiento son adecuados para permitir la vibración de por lo menos una parte de cada chevrón alrededor de su posición activa: esta puesta en vibración, que se puede realizar con poca energía teniendo en cuenta la orientación de los chevrones según la dirección de los flujos de aire, permite aumentar la mezcla de estos flujos, y por tanto reducir aún más el ruido;
- 65

- dichos medios de accionamiento comprenden unos medios de retorno elástico de cada chevrón hacia su posición pasiva: estos medios de retorno elástico permiten prescindir de cualquier medio de accionamiento activo para llevar los chevrones a su posición activa, lo cual constituye una seguridad frente a los riesgos de fallo de dichos medios de accionamiento;

5
- por lo menos una parte de cada chevrón está montada en un vástago provisto de una ranura helicoidal que coopera con un dedo fijo: esta disposición permite realizar de manera sencilla el movimiento de rotación de los chevrones entre su posición activa y su posición pasiva: basta en efecto con prever un accionador lineal adecuado para empujar el vástago de cada chevrón para provocar la rotación;

10
- dicho borde de fuga comprende unos chevrones de diferentes tamaños: esto permite adaptar de la mejor manera posible el borde de fuga a una góndola dada, y optimizar de este modo la reducción del ruido;

15
- las posiciones activas de algunos de dichos chevrones se obtienen por pivotado en sentido inverso con respecto a las posiciones activas de otros chevrones: esta posibilidad de pivotado en sentido inverso ofrece una mayor eficacia acústica;

- dichos chevrones están montados de manera sobresaliente;

20
- dichos chevrones están montados de manera incrustada;

- dichos chevrones sólo están distribuidos en una parte de la circunferencia de dicho borde de fuga.

25
La presente invención se refiere asimismo a una góndola para motor de aeronave, notable porque comprende por lo menos un borde de fuga de acuerdo con lo expuesto anteriormente.

Según otras características opcionales de esta góndola:

30
- dichos chevrones están dispuestos en el borde de fuga de la tobera de eyección de los gases de esta góndola;

- dichos chevrones están dispuestos en el borde de fuga del inversor de empuje de esta góndola.

35
Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a la luz de la descripción siguiente y tras el examen de las figuras adjuntas, en las que:

40
- la figura 1 es una vista en perspectiva de una parte posterior de la góndola para turborreactor de aeronave destinada a estar equipada con un borde de fuga según la invención,

- la figura 2 es una vista en perspectiva de tres chevrones según la invención en posición pasiva,

- la figura 3 es una vista análoga a la de la figura 2, estando los tres chevrones representados en posición activa,

45
- la figura 4 representa en posición pasiva dos chevrones realizados según una variante de la invención,

- la figura 5 representa en perspectiva un chevrón realizado según otra variante adicional de la invención, y

50
- la figura 6 representa una vista lateral de un chevrón según la invención y de su mecanismo de accionamiento.

Haciendo referencia a la figura 1 se puede observar que el borde de fuga según la invención puede estar dispuesto, por ejemplo, en el borde posterior 1 de un inversor 3 de empuje de góndola de aeronave.

55
Este borde posterior 1 está situado en el límite entre el flujo de aire exterior que circula a lo largo de la góndola, y el flujo de aire frío generado por la soplante del turborreactor, y que circula en una vena de aire frío 5.

60
Los chevrones que forman el borde de fuga según la invención pueden estar dispuestos en toda la circunferencia del borde posterior 1, o únicamente en una parte de esta circunferencia, tal como se simboliza mediante la flecha 7 de la figura 1.

En referencia a las figuras 2 y 3, se puede observar que el borde de fuga según la invención comprende, por tanto, una pluralidad de chevrones 9a, 9b, 9c, es decir, de placas de forma sustancialmente triangular, estando las puntas agudas de estos triángulos dirigidas hacia la parte posterior de la góndola.

65

Según una característica de la invención, los chevrones 9a, 9b, 9c están montados en el borde de fuga 1 siendo adecuados para pivotar alrededor de respectivos ejes Aa, Ab y Ac sustancialmente paralelos a los flujos de aire en el interior de la góndola 3.

5 Dicho de otro modo, estos ejes Aa, Ab y Ac son cada uno sustancialmente paralelos al eje A de la góndola 3, visible en la figura 1.

10 En posición normal de crucero, los chevrones 9a, 9b, 9c están dispuestos tal como se representa en la figura 2, es decir están dispuestos en la prolongación del borde de fuga 1 de la góndola, con objeto de presentar una resistencia mínima a los flujos de aire que circulan en la vena de aire frío 5 así como por el exterior de esta góndola.

15 En situación de despegue o de aterrizaje, donde es importante reducir las emisiones acústicas de la góndola, se hace pivotar cada chevrón 9a, 9b, 9c alrededor de su respectivo eje Aa, Ab y Ac, tal como se indica en la figura 3, con objeto de obstruir los flujos de aire que circulan por una parte en el interior de la vena de aire frío 5 y por otra parte por el exterior de la góndola.

Tal como se representa en la figura 3, los dos chevrones, 9a, 9b pueden pivotar en un primer sentido, y el tercer chevrón 9c puede pivotar en un segundo sentido opuesto al primero.

20 Se puede prever asimismo, tal como se representa en la figura 4, que todos los chevrones no presenten el mismo tamaño, en función de las necesidades de optimización acústica.

25 Se puede prever asimismo, tal como se representa en la figura 5, que los chevrones, en lugar de sobresalir aguas abajo del borde posterior 1 de la góndola, estén de hecho cada uno dispuesto en un alojamiento 11 de forma complementaria, formado en el interior del borde de fuga 1.

30 En referencia a la figura 6, se puede ver de manera más precisa un modo de realización posible de los medios de accionamiento de los chevrones 9, que permite hacerlos pasar de su posición pasiva a su posición activa, y viceversa.

Tal como se puede observar en esta figura 6, se puede tener un accionador lineal, eléctrico, electromagnético o hidráulico, adecuado para ejercer un esfuerzo de empuje según la dirección Aa del chevrón 9a, tal como se indica mediante la flecha 13.

35 El chevrón 9a está montado en un vástago 15 que comprende una ranura helicoidal 17 susceptible de cooperar con un dedo fijo 19.

De este modo, por el efecto del empuje 13, la ranura helicoidal 17 se desplaza sobre el dedo 19, provocando la rotación del chevrón 9a al mismo tiempo que su movimiento hacia la parte posterior de la góndola.

40 Están previstos unos medios elásticos tales como un resorte 21 de manera que cuando cesa el esfuerzo de empuje 13, el chevrón 9a vuelve hacia su posición pasiva, tras haber pivotado en sentido inverso.

45 Se observará que se puede prever ventajosamente que los medios de accionamiento que permiten ejercer el empuje 13 estén dotados de una capacidad de vibración, permitiendo así hacer vibrar los chevrones alrededor de su posición activa.

El modo de funcionamiento y las ventajas del borde de fuga que se acaban de describir se desprenden directamente de lo expuesto anteriormente.

50 En fase de aterrizaje o de despegue, es decir, cuando es importante reducir considerablemente el ruido emitido por el turborreactor de una aeronave, se hacen pasar los chevrones de su posición pasiva representada en la figura 2 a su posición activa representada en la figura 3, en la que estos chevrones interfieren con los flujos de aire que circulan a uno y otro lado de la pared en cuyo borde de fuga 1 están montados.

55 Esta interferencia con estos flujos de aire permite favorecer la mezcla de estos dos flujos de aire, y limitar así los efectos de división de estos flujos de aire entre sí, generadores de ondas acústicas muy importantes.

60 Tanto en su posición pasiva como en su posición activa, los chevrones se extienden según la dirección de los flujos de aire, de modo que basta un poco de energía para hacerlos pasar de una a otra de estas posiciones: por tanto, se pueden utilizar unos medios de accionamiento de dimensiones pequeñas, tales como unos accionadores eléctricos disponibles en el mercado.

Se puede limitar asimismo el problema de peso inherente a la utilización de estos accionadores.

65

La presencia de los medios de retorno elástico 21 permite el retorno de los chevrones a su posición pasiva incluso cuando los medios de accionamiento fallan, lo cual constituye un elemento de seguridad.

5 Evidentemente, la presente invención no está limitada en absoluto al modo de realización descrito y representado, proporcionado simplemente a modo de ejemplo: el número de chevrones, su distribución circunferencial, su sentido de rotación, su tamaño respectivo, así como su lugar de implantación (en el borde posterior de un inversor de empuje o en el borde posterior de una tobera de eyección de gases calientes) pueden en efecto variar considerablemente sin apartarse por ello del marco de la presente invención.

10 Por tanto, se puede prever asimismo una variante en la que cada chevrón comprenda una parte montada de manera fija en el borde de fuga 1, y una parte móvil montada de manera pivotante, mediante unos medios de articulación apropiados, en esta parte fija.

15 Por tanto, también se puede prever que cada chevrón esté formado en un material deformable, efectuándose por tanto el paso de la posición pasiva a la posición activa por deformación por torsión del chevrón mediante unos medios de accionamiento apropiados.

20 Por tanto, también se puede prever que cada chevrón presente una forma ligeramente retorcida en origen, con objeto de acentuar la penetración del chevrón en los flujos de aire en cuestión durante su puesta en rotación.

Por tanto, las enseñanzas de la presente invención se pueden extender también a otros bordes de fuga distintos de los de una góndola de turborreactor, tales como los de las alas o los del empenaje de una aeronave.

REIVINDICACIONES

1. Borde de fuga (1), tal como un borde de fuga de tobera de eyección de los gases calientes o de inversor de empuje de góndola de aeronave, que incorpora un dispositivo de reducción del ruido para motor de aeronave del tipo con chevrones móviles (9a, 9b, 9c) dispuestos en la prolongación del borde de fuga, que comprende unos medios de accionamiento (13, 15, 17, 19, 21) adecuados para hacer pasar estos chevrones (9a, 9b, 9c) de una posición pasiva, en la que están orientados sustancialmente según la dirección del flujo de aire que sale de dicho motor, a una posición activa, en la que por lo menos una parte de cada chevrón está inclinada con respecto a esta dirección, estando este borde de fuga (1) caracterizado porque dicha posición activa se deriva de dicha posición pasiva por pivotado, eventualmente combinado con una traslación, de por lo menos una parte de cada chevrón alrededor de un eje (Aa, Ab, Ac) sustancialmente paralelo a dicha dirección.
2. Borde de fuga (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha posición activa se deriva de dicha posición pasiva por un pivotado de conjunto de cada chevrón alrededor de dicho eje (Aa, Ab, Ac).
3. Borde de fuga (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha posición activa se deriva de dicha posición pasiva por la deformación por torsión de una parte de cada chevrón alrededor de dicho eje.
4. Borde de fuga (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque cada chevrón comprende una parte fija y una posición móvil montada de manera pivotante, mediante unos medios de articulación apropiados, en esta parte fija.
5. Borde de fuga (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada chevrón presenta una forma retorcida en origen.
6. Borde de fuga (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos medios de accionamiento (13, 15, 17, 19, 21) son adecuados para permitir la vibración de por lo menos una parte de cada chevrón (9a, 9b, 9c) alrededor de su posición activa.
7. Borde de fuga (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos medios de accionamiento comprenden unos medios de retorno elástico (21) de cada chevrón (9a, 9b, 9c) hacia su posición pasiva.
8. Borde de fuga (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque por lo menos una parte de cada chevrón (9a, 9b, 9c) está montada en un vástago (15) provisto de una ranura helicoidal (17) que coopera con un dedo fijo (19).
9. Borde de fuga (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende unos chevrones de diferentes tamaños (9a, 9b).
10. Borde de fuga (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las posiciones activas de algunos de dichos chevrones (9a, 9b) se obtienen por pivotado en sentido inverso con respecto a las posiciones activas de otros chevrones (9c).
11. Borde de fuga (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos chevrones (9a, 9b, 9c) están montados de manera sobresaliente.
12. Borde de fuga (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos chevrones (9a) están montados de manera incrustada.
13. Borde de fuga (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos chevrones (9a, 9b, 9c) están repartidos sólo en una parte (7) de la circunferencia de dicho borde de fuga.
14. Góndola para motor de aeronave (3), caracterizada porque comprende por lo menos un borde de fuga (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. Góndola según la reivindicación 14, caracterizada porque dichos chevrones están dispuestos en el borde de fuga de la tobera de eyección de los gases de esta góndola.
16. Góndola según una de las reivindicaciones 14 o 15, caracterizada porque dichos chevrones (9a, 9b, 9c) están dispuestos en el borde de fuga del inversor de empuje de esta góndola.

