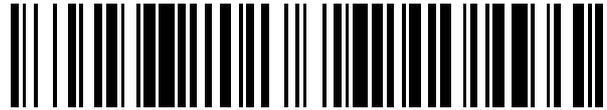


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 683**

51 Int. Cl.:

F02K 1/34 (2006.01)

F02K 1/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2009 E 09738306 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2257704**

54 Título: **Dispositivo de reducción del ruido generado por un reactor de aeronave con chorros de fluido de la misma orientación**

30 Prioridad:

31.03.2008 FR 0852121

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

30.06.2016

73 Titular/es:

**AIRBUS OPERATIONS (33.3%)
316 Route de Bayonne
31060 Toulouse, FR;
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE (CNRS) (33.3%) y
UNIVERSITÉ DE POITIERS (33.3%)**

72 Inventor/es:

**HUBERT, JÉRÔME;
BONNET, JEAN-PAUL;
DELVILLE, JOËL;
JORDAN, PETER y
STREKOWSKI, FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 575 683 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de reducción del ruido generado por un reactor de aeronave con chorros de fluido de la misma orientación

El invento se refiere a un reactor de aeronave.

- 5 De manera conocida, un reactor de aeronave se presenta bajo la forma de una barquilla o góndola en el centro de la cual está posicionada una turbo-máquina.

Esta barquilla está destinada a ser montada bajo el ala de una aeronave por medio de un mástil de reactor.

La turbo-máquina está compuesta de un generador de gas que acciona una soplante montada sobre el eje del generador de gas, aguas arriba de este último según la dirección longitudinal de la barquilla del reactor.

- 10 El flujo de aire que atraviesa longitudinalmente la barquilla penetra en parte en el generador de gas y participa en la combustión.

Este flujo se llama flujo primario y es eyectado a la salida del generador.

La parte del flujo de aire que entra en la barquilla y que no atraviesa el generador de gas es impulsado por la soplante.

- 15 Este flujo, llamado secundario, fluye por un paso anular, de manera concéntrica con respecto al flujo primario. Este paso está formado entre una pared longitudinal externa (pared de la barquilla) y una pared longitudinal interna que rodea al generador de gas.

El flujo secundario es eyectado desde la barquilla al extremo de aguas abajo de la pared externa de ésta según una dirección sensiblemente longitudinal del reactor.

- 20 La pared interna que rodea al generador de gas define igualmente con una pieza longitudinal interna un paso anular por el cual fluye el flujo primario.

Este flujo es eyectado al extremo de aguas abajo de la pared interna que rodea el generador de gas.

- 25 Durante las fases de despegue, el flujo de gas que es eyectado (flujo primario y secundario) adopta velocidades muy elevadas. A estas velocidades, el encuentro del flujo eyectado con el aire del entorno, lo mismo que el encuentro del flujo primario y el secundario, generan un ruido importante.

Se conoce, por la solicitud internacional WO2002/013243, un dispositivo para fluido de reducción del ruido generado por un reactor de aeronave.

Este dispositivo comprende varios pares de conductos que desembocan en una especie de tobera del reactor que eyectan un chorro propulsor y que están repartidos por la periferia de esta tobera.

- 30 Los conductos de cada par eyectan cada uno un chorro de aire y están dispuestos de manera convergente uno con respecto a otro para generar en la salida un triángulo de interacción de los chorros de aire o "triángulo fluido".

El ángulo de convergencia de los conductos está comprendido entre 40 y 70°.

Este dispositivo es satisfactorio para pequeñas dimensiones de las toberas.

- 35 Sin embargo, cuando los diámetros de las toberas adoptan valores relativamente elevados, por ejemplo del orden del metro, el dispositivo citado anteriormente pierde su eficacia.

Los chorros de fluido salidos de los conductos convergentes no pueden, en efecto, interactuar con la totalidad del chorro propulsor eyectado por la tobera. Por eso, una parte de éste se encuentra con el flujo periférico externo del aire, generando así ruido.

- 40 Además, si bien los micro-chorros convergentes son eficaces generando triángulos fluidos, su convergencia puede provocar interacciones que generan ruidos parásitos de frecuencias más altas.

Otro dispositivo para fluido de reducción de ruido, está divulgado en la solicitud de patente FR 2892152. Existe pues una necesidad de reducir el ruido provocado por la eyección del o de los flujos de gas a la salida de la barquilla del reactor de una aeronave.

- 45 A estos efectos, el invento tiene por objeto un reactor de aeronave, según la reivindicación 1, que comprende una pared que rodea un flujo de gas que es eyectado por un extremo de aguas abajo de la pared según el eje longitudinal, varios conductos repartidos en la periferia del extremo de aguas abajo de la pared y que comprende cada uno una porción terminal provista de un orificio de salida, siendo apto cada conducto para eyectar un chorro de

fluido por su orificio de salida, caracterizado porque los conductos están conformados de tal manera que eyectan chorros de fluido sensiblemente paralelos entre sí, formando cada chorro de fluido eyectado por el orificio de salida correspondiente un ángulo de desvío con el eje longitudinal XX' según una vista en proyección en un plano que contiene el eje longitudinal.

- 5 Al orientar todos los chorros de fluido salidos de los orificios en la misma dirección según una misma incidencia lateral (ángulo desvío del mismo signo), estos chorros no convergen y se evitan así las interacciones entre los chorros que son el origen de los ruidos parásitos.

Los chorros de fluido realizan una interacción con el chorro propulsor (flujo de gas eyectado) de una naturaleza comparable a la de los chorros convergentes (descritos en la solicitud WO 2002/013243), en la generación de turbulencias longitudinales. Sin embargo, no forman un triángulo fluido y no ponen en marcha ciertas generaciones de turbulencias propias de estas perturbaciones fluidas triangulares.

10

Estos chorros así orientados (con una incidencia lateral) se reparten por la periferia externa del flujo de gas eyectado longitudinalmente y se enrollan alrededor de este último a la manera de una hélice.

Los chorros de fluido así generados reducen la interacción entre el flujo de gas eyectado por el extremo de aguas abajo de la pared y el flujo de gas (por ejemplo, el aire) que fluye por la periferia externa de la pared del reactor.

15

Por esto, el flujo externo es arrastrado menos fácilmente por la eyección de alta velocidad del flujo de gas que antes y el ruido generado por el encuentro de estos flujos es así reducido.

Cuanto más cerca están los chorros de fluido, más contribuyen a formar una pantalla fluida alrededor del flujo de gas eyectado, creando de alguna manera un revestimiento de aislamiento acústico que impide las interacciones de flujo que son el origen del ruido.

20

Conviene hacer notar que sin embargo existe un compromiso entre el número de chorros y el caudal aceptable que corresponde a una carga en el motor que debe ser limitada en algunos porcentajes.

Por otra parte, si hubiese una continuidad de chorros según la periferia, no habría generación de turbulencias longitudinales y no se introduciría ninguna ruptura de los modos acimutales.

- 25 Se observará que son los conductos los que confieren a los chorros de gas, por su configuración o su conformación geométrica, su orientación geométrica con respecto al flujo de gas eyectado y, especialmente, el ángulo de desvío de estos chorros aislados unos de otros.

Según una característica, los conductos están conformados de tal manera que eyectan cada chorro de fluido de una manera inclinada en dirección al eje longitudinal XX' según un ángulo de penetración que está comprendido, por ejemplo, entre 8° (penetración débil) y 60° (penetración fuerte).

30

Esta inclinación sobre el eje longitudinal que constituye el eje del flujo de gas eyectado permite a los chorros de fluido eyectados con una incidencia lateral dada, interactuar con este flujo a la manera de los chorros convergentes mencionados anteriormente en referencia a la solicitud WO2002/013243.

Esta interacción genera turbulencias longitudinales que son eficaces para amplificar el efecto producido por los chorros simples.

35

Según una primera propuesta, el ángulo de desvío está formado por la orientación de la porción terminal de un conducto con el eje longitudinal XX', mientras que el ángulo de penetración está formado por la inclinación del orificio de salida del conducto en dirección del eje longitudinal XX'.

Las dos orientaciones diferentes de los chorros de fluido están dadas pues por dos elementos distintos de cada conducto: la porción terminal que puede estar acodada con respecto a la porción de aguas arriba del conducto y el orificio de salida que puede estar conformado (por ejemplo, biselado...) de la manera apropiada para conferir la orientación complementaria deseada.

40

En este ejemplo, la porción terminal del conducto está acodada lateralmente y el orificio de salida está orientado hacia el eje longitudinal.

45 Según una segunda propuesta, el ángulo de desvío está formado por la orientación del orificio de salida de un conducto con el eje longitudinal XX' mientras que el ángulo de penetración está formado por la inclinación de la porción terminal de un conducto en dirección del eje longitudinal XX'.

Es este ejemplo, la porción terminal del conducto está acodada en dirección del eje longitudinal y el orificio de salida está orientado lateralmente.

Una y otra de estas soluciones puede ser adoptada en función de los requisitos de integración con la pared del reactor (integración en la cara externa o interna de la pared o en el espesor de ésta), y de la configuración del reactor.

5 El reparto de los conductos no es regular forzosamente según la periferia. Por ejemplo, los conductos pueden estar repartidos por grupos de tres o más, con intervalos entre los grupos de tal manera que generan turbulencias longitudinales entre los grupos. Además, el reparto en la periferia puede ser adaptado en función de las limitaciones vinculadas a la geometría del reactor, como, por ejemplo, teniendo en cuenta la presencia de la estela del mástil. También, se puede querer romper una periodicidad acimutal (para cambiar los modos acústicos) o no actuar de la misma manera con respecto al ruido percibido en el suelo y al ruido generado hacia el cielo.

10 Según una característica, los conductos están conformados de tal manera que eyectan cada chorro de fluido formando, con el eje longitudinal XX' , un ángulo de desvío que está comprendido entre 40° y 70° y, por ejemplo, igual a 60° .

Es necesaria una incidencia lateral relativamente fuerte con el fin de que los chorros de fluido producidos adopten una orientación que les permita interactuar eficazmente con el flujo de gas eyectado.

15 En función de esta orientación de los chorros es posible modular la interacción entre los chorros y el flujo eyectado a lo largo del eje longitudinal del reactor.

Según una característica, los conductos llamados conductos primarios, están separados unos de otros, estando al menos un conducto llamado conducto secundario asociado a cada conducto primario y dispuesto de manera adyacente y paralela a éste.

20 Se pueden disponer varios conductos lado a lado, paralelamente entre sí (en haz) de tal manera que eyecten chorros de fluido paralelos según la misma dirección, desviados con respecto al ángulo longitudinal.

Se forma así una lámina fluida que ofrece una cobertura fluida más extensa que la que produce un solo conducto.

Por eso, la pantalla fluida es más ancha y es así más impermeable al flujo externo por la pared del reactor.

La reducción de ruido obtenida con esta disposición de los conductos es por tanto aumentada.

25 Además, al no ser los chorros concurrentes no generan fuentes parásitas de interacción.

Se observará que los diferentes conductos asociados pueden adoptar inclinaciones en la dirección del eje longitudinal (ángulo de penetración) diferentes de un conducto a otro con el fin de modular el efecto fluido y la configuración del haz fluido así formado.

30 Según una característica, el extremo de aguas abajo de la pared comprende una pluralidad de dientes repartidos por la periferia de ésta con el fin de formar un dispositivo mecánico de atenuación acústica.

Los dientes interactúan con el flujo de gas salido del extremo de aguas abajo donde están situados, dando origen así a turbulencias que se propagan a lo largo del flujo (en la dirección longitudinal del reactor) y contribuyen a reducir el ruido.

35 Cuando los conductos de eyección del fluido están situados en relación con el extremo de aguas abajo de la pared, los dientes pueden estar dispuestos al nivel de este mismo extremo para reforzar el efecto de atenuación del ruido generado por el reactor.

A título de variante, los dientes pueden estar situados al nivel del otro extremo de aguas abajo de la pared que rodea la salida de otro flujo eyectado del reactor.

40 Según otra variante, los conductos de eyección del fluido y los dientes pueden estar integrados en el mismo extremo de aguas abajo de la pared, mientras que otro extremo de aguas abajo de la pared que rodea la salida de otro flujo eyectado del reactor puede igualmente estar equipado con diente solos o con conductos solos o bien con dientes en cooperación con conductos.

Según una característica, los conductos están asociados a los dientes, que confieren al extremo de aguas abajo de la pared una forma dentada que comprende una sucesión de picos y huecos.

45 El chorro fluido que sale de cada conducto se asocia a la turbulencia longitudinal generada al nivel del diente asociado y refuerza así su acción anti-ruido.

Según una característica, cada diente comprende una parte inclinada que une el pico con el hueco adyacente, los conductos están conformados en relación con los dientes de tal manera que cada chorro de fluido sea eyectado paralelamente a la dirección de inclinación de una de las partes inclinadas del diente correspondiente.

Cada conducto está, por ejemplo, situado a lo largo de una de las partes inclinadas de un diente y su orificio de salida está dispuesto en el pico del diente.

Así situados, los conductos producen chorros que prolongan de alguna manera los efectos de los dientes al darles una incidencia. Se realizan así, de alguna manera, dientes muy asimétricos, y esto de manera fluida, es decir, sin perjudicar las características aerodinámicas en vuelo de crucero.

5 El invento tiene igualmente por objeto una aeronave que comprende al menos un reactor de aeronave conforme a la breve exposición mencionada anteriormente.

Otras características y ventajas aparecerán en el transcurso de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo y hecha en referencia a los dibujos anexos, en los que:

10 -la figura 1 es una vista general esquemática en corte longitudinal de un reactor de aeronave en el cual solo ha sido retirada la parte superior de la cubierta de la soplante;

- la figura 2a es una vista esquemática en perspectiva de un extremo de aguas abajo de la pared de la barquilla equipada según un modo de realización que no forma parte del invento;

- la figura 2b es una vista esquemática parcial desde arriba de tres conductos representados en la figura 2a;

15 - la figura 2c es una vista esquemática parcial según A mostrando la inclinación sobre el eje (ángulo de penetración) de los chorros salidos de los conductos;

- la figura 2d ilustra de manera esquemática la configuración de un conducto acodado inclinado sobre el eje XX';

- la figura 2e ilustra una variante de realización de la configuración de la figura 2d;

- la figura 2f ilustra de manera esquemática la implantación de un conducto en la pared de la barquilla;

20 - la figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de un extremo de aguas abajo de la pared de la barquilla equipado según un modo de realización del invento;

- la figura 4a es una vista esquemática parcial en perspectiva de un extremo de aguas abajo de la pared de la barquilla equipado según un modo de realización que no forma parte del invento;

25 - la figura 4b es una vista esquemática parcial en perspectiva de un extremo de aguas abajo de la pared de la barquilla, equipado según un modo de realización del invento.

Como está representado en la figura 1 y designado con la referencia general 2, una barquilla de un reactor de aeronave envuelve una turbo-máquina 4 y está montada bajo un ala 6 de una aeronave de manera conocida gracias a un mástil de reactor 8.

30 La turbo-máquina 4 comprende un generador de gas que acciona una soplante 10 montada en el eje del generador, aguas arriba de este último según la dirección longitudinal de la barquilla del reactor.

La barquilla presenta una simetría de revolución alrededor del eje longitudinal XX'.

El flujo de aire 12 que entra en la barquilla, atraviesa longitudinalmente ésta, penetra en parte en el generador de gas 4 y participa en la combustión.

El flujo propulsor caliente 14 eyectado a la salida del generador se llama flujo primario.

35 La parte del flujo de aire 12 que entra en la barquilla y que no atraviesa el generador de gas es impulsado por la soplante 10.

Este flujo propulsor frío 16, llamado flujo secundario, fluye por un paso anular 18 dispuesto de forma concéntrica con respecto al flujo primario 14.

40 Este paso 18 está formado entre una pared longitudinal externa 20 (cubierta de la barquilla) y una pared longitudinal interna 22 (cubierta del motor) rodeando el generador de gas.

El flujo secundario 16 es eyectado desde la barquilla por el extremo de aguas abajo 20a de la pared externa 20, sensiblemente según la dirección longitudinal del reactor.

45 La pared longitudinal interna 22 que define la envoltura externa del generador de gas, define, con la parte longitudinal central 24, que constituye el corazón del motor, otro paso anular 26 por el cual circula el flujo primario 14.

Este flujo es eyectado más particularmente por el extremo de aguas abajo 22a de la pared interna 22.

Un dispositivo para fluido, de reducción del nivel sonoro del reactor según el invento, está aplicado a la barquilla del reactor 2 de la figura 1.

Este dispositivo está situado, por ejemplo, en relación con la pared exterior 20 (cubierta exterior) sensiblemente cilíndrica de la barquilla y que rodea el paso anular 18 por el cual es eyectado el flujo secundario 16.

- 5 Puede estar situado igualmente en relación con la pared interior 22 (cubierta interior) de la barquilla que rodea la turbo-máquina 4 y por el extremo de la cual es eyectado el flujo primario 14.

Se observará que un dispositivo para fluido puede estar previsto para una y/o para otra de las dos paredes concéntricas (cubiertas exterior e interior).

- 10 Más particularmente, el dispositivo para fluido según el invento está asociado a un extremo llamado de aguas abajo 20a y/o 22a de la pared correspondiente, al nivel del borde de fuga de ésta (igualmente llamado labio de salida).

El dispositivo para fluido según el invento es apto para generar, bajo mando, una perturbación del flujo inmediatamente aguas abajo del extremo de aguas abajo de la pared en la periferia exterior del flujo (primario o secundario) eyectado por este extremo.

- 15 Se observará que el dispositivo para fluido según el invento puede ser añadido simplemente a una tobera de la barquilla del reactor existente, sin alterar en ningún caso la concepción y la fabricación de ésta última.

La perturbación fluida modifica la forma en la que el flujo eyectado se encuentra con el flujo exterior (que es el aire que rodea la barquilla cuando el flujo eyectado es el flujo secundario) e interactúa con el flujo eyectado con la finalidad de formar turbulencias que se propagan longitudinalmente hacia aguas abajo.

- 20 El fenómeno citado anteriormente tiene por objeto disminuir el ruido generado por el reactor así equipado, especialmente durante las fases de despegue y aproximación de la aeronave.

El dispositivo según el invento puede revestir diferentes formas de realización y algunas estructuras del dispositivo van a ser descritas en lo que sigue.

Sin embargo, cada una de estas estructuras ofrece la ventaja de reducir de manera eficaz en ruido generado por un reactor de grandes dimensiones (por ejemplo, diámetro de la corona exterior de la barquilla del orden de un metro).

- 25 Esta ventaja se obtiene gracias al hecho de que la perturbación fluida generada forma un pantalla fluida (barrera) impermeable o casi impermeable al flujo (primario o secundario) eyectado.

Así, la impulsión del flujo exterior con velocidad axial inferior en el flujo eyectado con velocidad axial superior está impedida o, en todo caso, limitada. Se deduce de ello que la producción de una turbulencia fina responsable de la radiación acústica de alta frecuencia es fuertemente reducida.

- 30 Para hacer esto, los medios constitutivos del dispositivo que son aptos para generar una perturbación fluida comprenden varios conductos de eyección de chorros de fluido que están dispuestos en la periferia del extremo de aguas abajo de una de las paredes 20 ó 22 y con la misma orientación geométrica.

Así, los chorros de fluido generados bajo mando por estos conductos tienen sensiblemente la misma orientación angular con respecto al eje longitudinal del reactor. No están alineados con este eje longitudinal.

- 35 Los chorros salidos de los conductos forman en efecto cada uno un ángulo de desvío casi idéntico con el eje longitudinal (según una vista en proyección en un plano que contiene este eje).

- 40 La inyección de estos chorros desviados con respecto al eje longitudinal del flujo eyectado (flujo primario o secundario) en el extremo de aguas abajo de la pared, favorece la formación de vórtices longitudinales. Estos vórtices longitudinales son creados por la interacción de los chorros de fluido con la capa de mezcla del flujo (primario o secundario) eyectado en la cual el gas del flujo se enrolla alrededor de cada chorro.

Estos vórtices longitudinales reducen así la eficacia acústica del flujo eyectado.

- 45 En la figura 2a, varios dispositivos equipan una de las dos paredes de la barquilla representadas en la figura 1 y que, aquí está referenciada con 30. La pared representada en la figura 2a forma una tobera por la cual discurre un flujo (primario o secundario) que es eyectado por el extremo de aguas abajo 30a de la pared según la dirección dada por el eje XX'.

Los dispositivos para fluidos 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46 están, por ejemplo, regularmente repartidos por la periferia exterior del extremo aguas abajo 30a de la pared, al nivel de la corona de salida 48, y están separados unos de otros.

Se observará que, en otras formas de realización, los dispositivos pueden estar integrados en el espesor de la pared o sobre la cara interna de ésta, que está en contacto con la corriente del flujo (primario o secundario) eyectado.

Conviene igualmente observar que los dispositivos pueden estar repartidos de manera diferente según el acimut.

Esto permite, por ejemplo, tener en cuenta la presencia del mástil del reactor 8 que modifica la corriente.

- 5 Esta disposición no homogénea permite igualmente tener en cuenta la directividad del ruido y los requisitos reglamentarios en materia de ruido con respecto al vecindario. Es preferible, en efecto, limitar el ruido radiado hacia el suelo que el ruido radiado hacia el cielo.

Se va a describir ahora la constitución de los dispositivos tomando como ejemplo el dispositivo 32, siendo los demás dispositivos idénticos a éste en este modo de realización.

- 10 El dispositivo 32 comprende un conducto que está unido, por ejemplo, mediante un tubo de transporte de aire (no representado), a la parte de alta presión del reactor.

El conducto 32 comprende una porción terminal 32a que está provista, en su extremo libre de un orificio de salida 32b. Alimentado de esta manera en aire comprimido, el conducto transporta este aire hasta su orificio de salida donde es eyectado bajo la forma de un chorro.

- 15 En el ejemplo representado en la figura 2a, el orificio es de forma circular y el chorro adopta un diámetro circular. Sin embargo, son posibles otras configuraciones de orificios.

La figura 2b muestra la disposición en una vista desde arriba (en proyección en un plano que contiene el eje XX') de tres conductos 32, 34 y 36 en relación con el borde de fuga 30a y su inclinación. Los tres conductos tienen sensiblemente la misma orientación angular con el fin de que los chorros que salen de estos conductos estén orientados en la misma dirección. Esta dirección forma un ángulo de desvío d con el eje XX' .

- 20

Todos los conductos de las figuras 2a y 2b presentan u mismo ángulo de desvío que está comprendido generalmente entre 40 y 70° .

La inclinación de los conductos da a los chorros que han salido una componente de velocidad tangencial con respecto a la velocidad del chorro propulsor (flujo eyectado). Esta componente tangencial, por el hecho de la interacción con el chorro propulsor, provoca una rotación de los chorros sobre sí mismos.

- 25

Cuando la realización se refiere a la corona que separa el chorro exterior frío (flujo secundario) y el chorro central caliente (flujo primario), la rotación de los chorros arrastra el aire frío exterior al interior del chorro propulsor, volviendo a salir el aire caliente, por el contrario, por el exterior de los chorros.

Resulta de ello una homogenización de las temperaturas desde la salida de la tobera, pudiendo contribuir a la reducción del ruido generado por esta tobera. Se produce igualmente un efecto de pantalla térmica, favorable igualmente a la reducción del ruido radiado.

- 30

Se observará que la porción terminal del conducto 32 comprende una primera parte 32a₁ (figura 2a) que está acodada con respecto a una parte de aguas arriba del conducto 32c con el fin de conferir al conducto la orientación (ángulo d) ilustrada en la figura 2b. La porción terminal 32a comprende una segunda parte recta 32a₂ que forma el extremo libre del conducto y que posee el orificio de salida 32b.

- 35

Además, los conductos primarios 32a, 32b están generalmente inclinados, al menos en su parte terminal, en dirección al eje longitudinal XX' , según un ángulo p llamado ángulo de penetración.

El ángulo p está representado en la figura 2c que es una vista según la dirección A de la figura 2b y que muestra, en una vista de lado, la inclinación con respecto al eje XX' de los conductos.

- 40 Esta inclinación es obtenida generalmente gracias a la forma biselada del borde de fuga (labio de salida) del extremo de aguas abajo de la pared, tal como está representada de manera aumentada en la figura 2d. El ángulo p está comprendido generalmente entre 8° (penetración débil) y 60° (penetración fuerte). Esta inclinación permite aumentar la perturbación del flujo eyectado inclinando el chorro fluido con respecto al eje del flujo.

- 45 Así, la porción terminal 32a y la porción aguas arriba 32c del conducto primario están dispuestas contra la cara externa inclinada del borde de fuga y adoptan la misma orientación con respecto al eje XX' que el borde de fuga.

El conducto 32 comprende, aguas arriba, una parte acodada 32d con respecto a una parte rectilínea horizontal 32e situada contra la cara externa de la pared 30. Esta parte acodada confiere al conducto 32 la inclinación p deseada.

Sin embargo, los conductos pueden alternativamente adoptar una orientación diferente (ángulo p') a la del borde de fuga, como está representado en la figura 2e que es una variante de la configuración de la figura 2d.

Se observará que el ángulo p' puede estar más inclinado con respecto al eje XX' que el ángulo p en una variante de realización.

Además, se observará que los conductos o tubuladuras pueden estar integrados en el espesor de la pared (cubierta) de la barquilla y adoptar así ángulos diferentes de los de la pared.

- 5 Así, la figura 2f ilustra una variante en la cual un conducto 50 conforme al invento es situado en el interior de la pared 30 a lo largo de la dirección de extensión (longitudinal) de la pared.

Ese conducto comprende una porción rectilínea 52 y una porción de conducto 54 que forma un codo con respecto a la porción rectilínea con el fin de dar al orificio de salida 56 del conducto la orientación deseada (ángulo de desvío y ángulo de penetración).

- 10 El codo es lo suficientemente corto como para que el orificio de salida desemboque a ras de la pared o a una pequeña distancia de ésta.

La porción del conducto que forma el codo puede presentar una curvatura continua y, por ejemplo, estar realizada por curvado.

- 15 Alternativamente, la porción que forma el codo puede estar formada por una porción recta del conducto unida a la porción rectilínea según un ángulo de unión.

Se observará además que la implantación de los conductos en la pared permite no aumentar el tamaño y no perjudicar las prestaciones aerodinámicas.

- 20 Según otra variante, los conductos pueden estar inclinados cada uno según un ángulo de penetración diferente con el fin de modular el impacto de los chorros salidos de estos conductos según el contorno del extremo de aguas abajo 30a, por ejemplo, por razones de directividad del ruido, los requisitos de medio ambiente... Se observará, sin embargo, que los ángulos están seleccionados de manera apropiada para que los chorros así orientados permitan generar turbulencias longitudinales.

- 25 La inyección lateral de los chorros en la periferia del flujo eyectado axialmente proporciona una cobertura fluida (no continua, pues los chorros están separados) extendida sobre una pequeña distancia con respecto al extremo de aguas abajo 30a.

Se observará que el número de conductos a instalar depende del diámetro de la salida de la tobera.

- 30 Con el fin de reducir el ruido producido por los chorros propulsores de los reactores en el momento de la fase de despegue o de la fase de aproximación del avión, se desencadena un soplado de aire comprimido a través de las alimentaciones de aire hasta los conductos repartidos al nivel de la corona de salida de la citada tobera. La corona concernida puede ser, ya sea la que separa (corona interior) el flujo caliente (flujo primario) y el flujo frío (flujo secundario), ya sea la que separa el flujo frío (flujo secundario) y el aire ambiental (corona de la barquilla). Por el posicionamiento de los conductos al nivel de la corona de salida, así como por su reparto, los chorros de aire comprimido son propulsados fuera de los conductos según las incidencias de desvío y de penetración seleccionadas, perturbando entonces el chorro propulsor.

- 35 Los chorros de aire constituyen los chorros controlados. Unidos a la parte de alta presión del reactor, su alimentación es hecha efectiva únicamente en las fases en las que es necesario el control (generalmente durante las fases de despegue y de aterrizaje). Fuera de estas fases, los dispositivos para fluidos según el invento se hacen inactivos por el simple corte de la alimentación de aire comprimido. La aeronave así equipada, no presenta ningún perjuicio en términos de empuje o de pérdida de potencia.

- 40 Se observará que los chorros pueden ser activados independientemente unos de otros, ofreciendo así un sistema de perturbación del flujo eyectado particularmente flexible. Así, puede considerarse una activación parcial de los citados chorros: accionamiento de los chorros posicionados arriba, abajo, a la derecha o a la izquierda de la citada tobera de la figura 2a, modificando así la directividad de las emisiones sonoras.

- 45 Según una variante, los chorros de control pueden ser accionados de manera estacionaria con el fin de reducir los caudales de los chorros de control o de mejorar las prestaciones del control.

Conviene precisar que la velocidad del aire comprimido que circula en los conductos es sensiblemente idéntica a la velocidad del flujo eyectado por la tobera (chorro propulsor).

La relación másica entre el caudal de los chorros de aire eyectados por los conductos y el del flujo eyectado está comprendida entre alrededor del 0,2% y el 2%.

- 50 Según una variante, los chorros de aire pueden ser supersónicos en función de las aplicaciones consideradas.

Un segundo modo de realización del invento está ilustrado en la figura 3.

Esta figura difiere de la figura 2a por el número de conductos orientados paralelamente con un mismo ángulo de desvío (el ángulo de penetración puede variar entre los conductos).

5 La disposición de los conductos de la figura 2a está repetida (los conductos de la figura 2a son llamados aquí conductos primarios), pero se han añadido otros varios conductos, llamados secundarios, a cada conducto primario, paralelamente a éste, con el fin de constituir un haz de conductos que tengan la misma orientación (desvío).

Así, una pluralidad de haces 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74 están dispuestos en la periferia del extremo de aguas abajo 30a de la pared 30 de la barquilla y eyectan bajo mando chorros reforzados.

Cada haz de conductos está constituido, como para el haz 60, de un conducto primario 60a (idéntico al conducto 32 de la figura 2a) al cual están asociados varios, por ejemplo tres, conductos secundarios 60b, 60c, 60d.

10 Tal haz produce una perturbación fluida de mayor extensión (lateral) y su interacción con el flujo propulsor produce efectos amplificados.

La pluralidad de chorros casi juntos salidos de un haz forma una especie de lámina fluida.

15 La figura 4a representa una pared sensiblemente cilíndrica 80 de una tobera (primaria o secundaria) por la cual discurre un flujo de gas (primario o secundario) que es eyectado por el extremo de aguas abajo 82 (borde de fuga) de esta pared.

Este extremo de aguas abajo difiere del extremo de aguas abajo 30a de las figuras 2a-2e por la presencia de una pluralidad de dientes mecánicos sucesivos 84 a 96 repartidos por toda la periferia del borde de fuga y que confieren a este último una forma dentada obtenida por corte.

20 El extremo 82 de aguas abajo está configurado así con una alternancia de picos y de huecos unidos entre sí por porciones inclinada y que constituyen una sucesión de motivos de dientes.

Cada diente (tal como el diente 86) comprende un pico (86a) y dos partes inclinadas (86b, 86c) que unen respectivamente este pico con dos huecos adyacentes (85, 87).

Como está representado en la figura 4a, un conducto apto para eyectar un chorro de fluido está asociado a cada diente. Solo tres conductos 98, 100, 102 están representados en esta figura sobre la cara externa de los dientes.

25 Conviene observar que los conductos pueden estar localizados alternativamente en el espesor de la pared 80 con el fin de perturbar lo menos posible el flujo externo por la pared.

Según otra variante, los conductos pueden estar dispuestos sobre la cara interna de la pared 80, es decir en el interior de la tobera por la cual es eyectado el flujo de gas.

30 Los conductos están dispuestos, al menos en su porción terminal, paralelamente entre sí con el fin de que los chorros de fluido generados tengan todos la misma dirección con respecto al eje longitudinal (ángulo de desvío).

Más particularmente, los conductos pueden estar configurados para que su porción terminal sea paralela a la dirección de inclinación de una de las partes inclinada de los dientes. Así, el ángulo de desvío viene dado por la inclinación de estas partes inclinadas que forman los bordes de los dientes, provocando así una asimetría fluida de los dientes.

35 Los conductos están dispuestos, por ejemplo, lo más cerca del borde de los dientes, como está representado en la figura 4a, con el fin de que el orificio de salida de los conductos esté situado en el pico del diente correspondiente.

Así localizado, el chorro de fluido produce efectos máximos.

40 Los efectos están así amplificados pues los chorros contribuyen a las estructuras turbulentas generadas por los dientes. Esta disposición permite utilizar dientes de menor tamaño pero de la misma eficacia con menores perjuicios en términos de empuje durante el vuelo de crucero (pues más pequeños y/o menos invasivos en el flujo propulsor).

Se observará que el orificio de salida de cada conducto está inclinado en dirección al eje longitudinal XX' con el fin de conferir al conducto considerado el ángulo de penetración deseado.

La figura 4b ilustra un modo de realización del invento que difiere del tercer modo de la figura 4a por la presencia de una pluralidad de conductos situados lado a lado sobre los dientes en lugar de un solo conducto.

45 Un haz de conductos (por ejemplo tres conductos) está dispuesto en la proximidad de uno de los bordes de cada motivo de diente para que el haz de chorros de fluido generado (lámina fluida) sea eyectado lo más cerca posible del pico del diente y produzca así una eficacia máxima.

Más particularmente, se conserva cada conducto llamado conducto primario, situado a lo largo del borde del diente de la figura 4a. Uno o varios otros conductos llamados secundarios (por ejemplo dos conductos) están adosados al conducto primario para constituir un haz de conductos paralelos que tengan por tanto un mismo ángulo de desvío.

Los tres haces representados comprenden así los conductos 98, 104, 106, 100, 108, 111 y 102, 112, 114.

- 5 Los conductos pueden tener todos el mismo ángulo de penetración en el seno de un mismo haz y entre cada uno de los haces.

Alternativamente, en el interior de un mismo haz los conductos pueden tomar diferentes orientaciones con el fin de modular el efecto fluido producido e igualmente el efecto acústico. Por ejemplo, el conducto adyacente al borde del diente puede presentar un ángulo de penetración de un valor mayor que el del conducto más alejado.

- 10 Esta disposición permite aumentar la producción de estructuras de turbulencias longitudinales.

Según otra variante, las orientaciones pueden variar alternativamente de un haz a otro pero permanecer idénticas en el seno de un mismo haz.

Según otra variante todavía, las orientaciones pueden variar alternativamente en el seno de un mismo haz y de un haz a otro.

- 15 Estas diferentes variantes permiten crear efectos parecidos a las plumas remeras de las alas de los pájaros mezclando diferentes orientaciones posibles de turbulencias.

Las diferentes disposiciones descritas anteriormente permiten hacer variar localmente los efectos de los chorros tanto longitudinal como transversalmente.

- 20 Estas disposiciones permiten igualmente adaptar la orientación geométrica de los chorros a ciertas direcciones privilegiadas de emisión de ondas sonoras.

Estas disposiciones permiten además reducir el ruido repartiendo las energías.

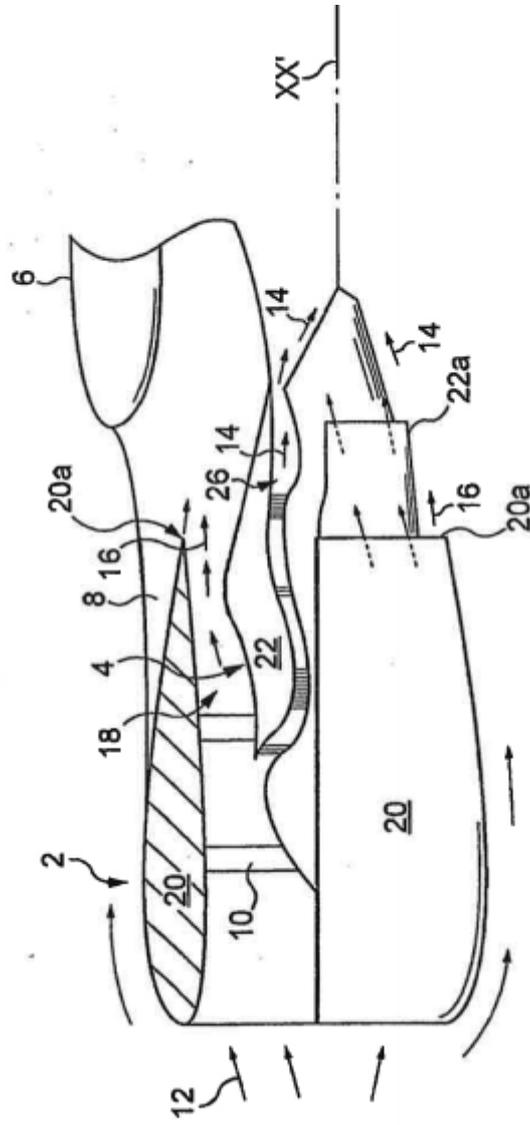
Las diferentes observaciones y ventajas formuladas a la vista del modo de realización de la figura 4a se aplican igualmente al modo de la figura 4b.

REIVINDICACIONES

1. Reactor de aeronave de eje longitudinal (XX'), que comprende una pared (30) que rodea un flujo de gas que es eyectado por un extremo de aguas abajo de la pared según el eje longitudinal, varios conductos (32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46) repartidos en la periferia del extremo de aguas abajo (30a) de la pared y que comprende cada uno de ellos una porción terminal provista de un orificio de salida, siendo apto cada conducto para eyectar un chorro de fluido por su orificio de salida, teniendo los citados conductos sensiblemente la misma orientación angular con respecto al extremo de aguas abajo (30a) con el fin de que los chorros que salen de estos conductos estén orientados en la misma dirección, formando cada chorro de fluido eyectado por el orificio de salida (32b) correspondiente un ángulo de desvío (d) con el eje longitudinal (XX') según una vista en proyección del orificio de salida (32b) con respecto al eje longitudinal en un plano que contiene al eje longitudinal, estando separados, los citados conductos, llamados conductos primarios, unos de otros, caracterizado por que al menos un conducto, llamado conducto secundario, está adosado a cada conducto primario y dispuesto de manera adyacente y paralela a éste.
2. Reactor según la reivindicación 1, caracterizado por que los conductos están conformados de tal manera que eyectan cada chorro de fluido de forma inclinada en dirección el eje longitudinal (XX') según un ángulo de penetración (p).
3. Reactor según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que el ángulo de desvío está formado por la orientación de la porción terminal de un conducto con el eje longitudinal (XX'), mientras que el ángulo de penetración está formado por la inclinación del orificio de salida del conducto en la dirección del eje longitudinal (XX').
4. Reactor según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que el ángulo de desvío está formado por la orientación del orificio de salida de un conducto con el eje longitudinal (XX'), mientras que el ángulo de penetración está formado por la inclinación de la porción terminal de un conducto en la dirección del eje longitudinal (XX').
5. Reactor según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los conductos están conformados de tal manera que eyectan cada chorro de fluido formando, con el eje longitudinal (XX') un ángulo de desvío que está comprendido entre 40 y 70°.
6. Reactor según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que el ángulo de penetración está comprendido entre 8 y 60°.
7. Reactor según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el extremo de aguas abajo de la pared comprende una pluralidad de dientes repartidos en la periferia de éste con el fin de formar un dispositivo mecánico de atenuación acústica.
8. Reactor según la reivindicación 7, caracterizado por que los conductos están asociados a los dientes que confieren al extremo de aguas abajo de la pared una forma dentada que comprende una sucesión de picos y de huecos.
9. Aeronave que comprende al menos un reactor de aeronave según una de las reivindicaciones 1 a 8.

35

Fig. 1



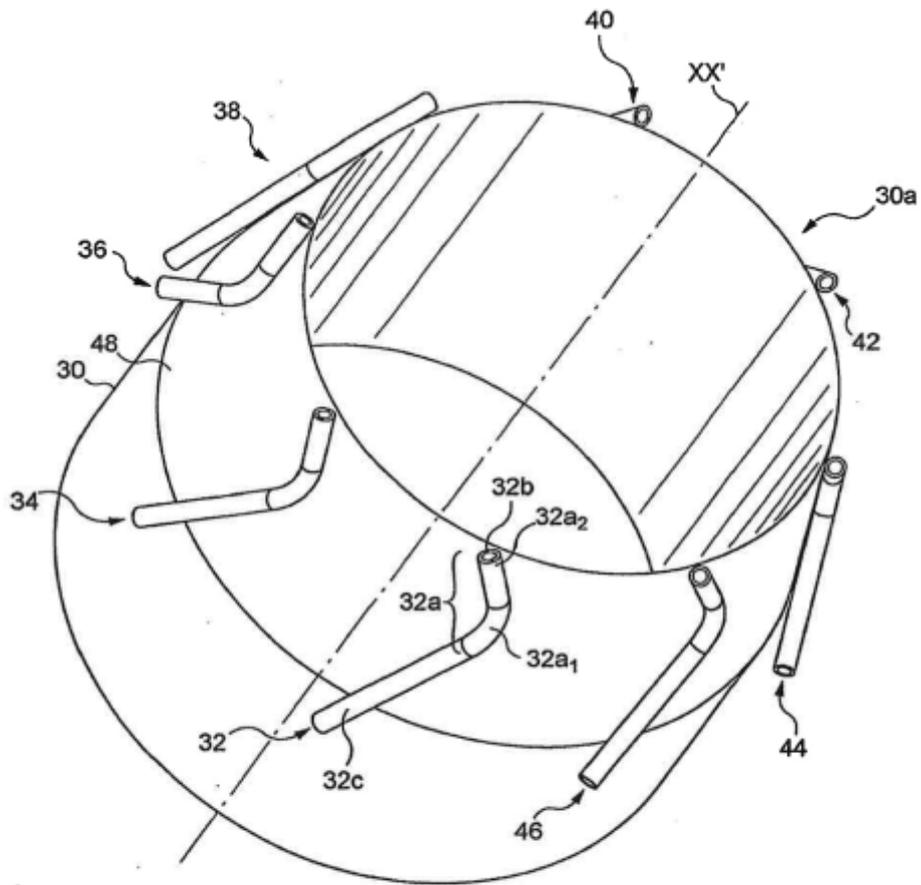
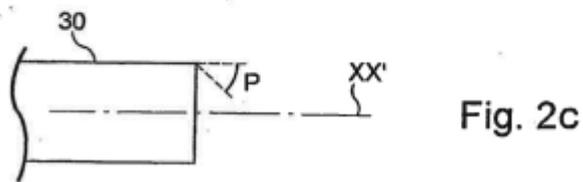
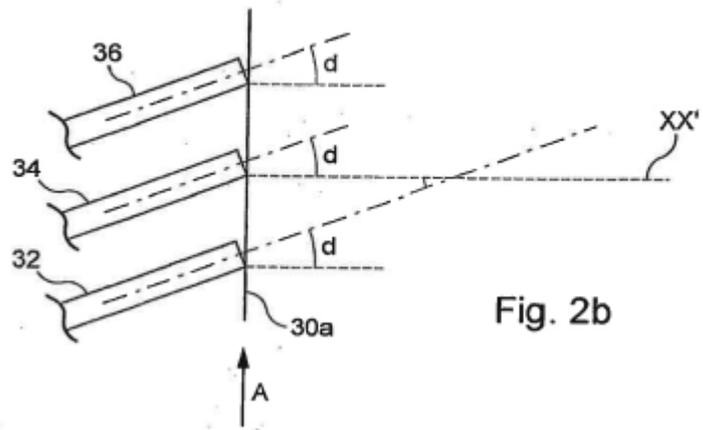


Fig. 2a



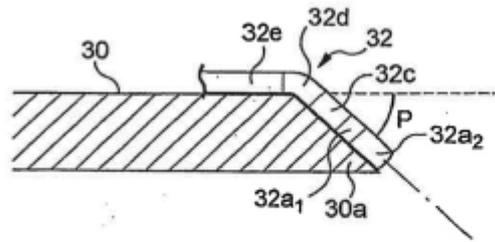


Fig. 2d

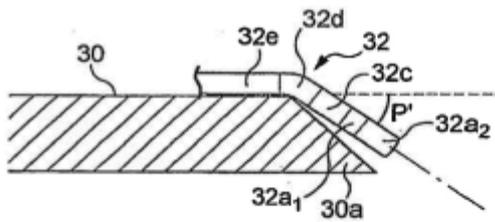


Fig. 2e

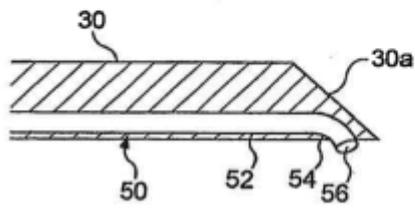


Fig. 2f

Fig. 3

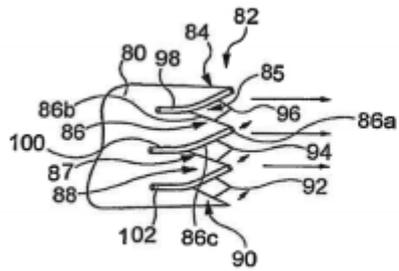
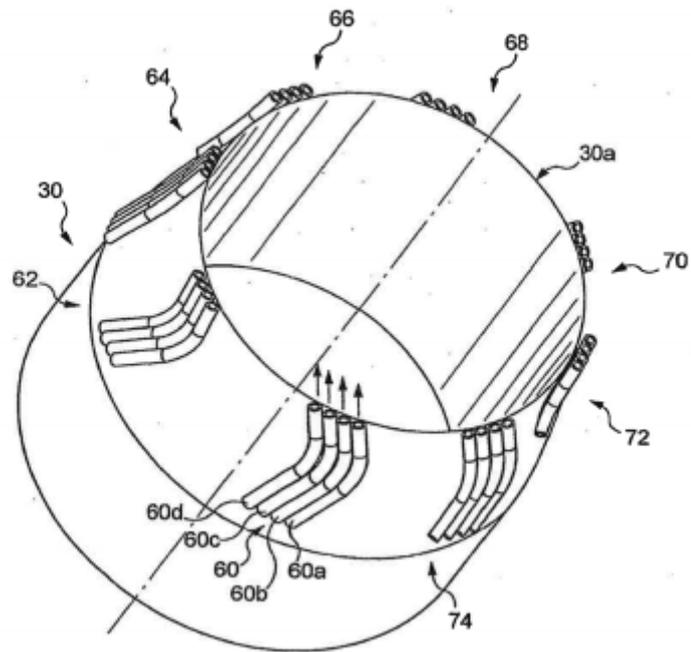


Fig. 4a

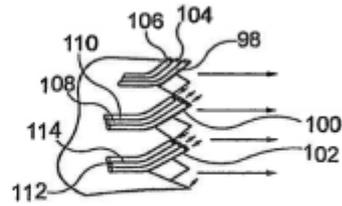


Fig. 4b