

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 531**

51 Int. Cl.:

B64D 15/12 (2006.01)

F02C 7/047 (2006.01)

H05B 3/26 (2006.01)

H05B 3/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2009 E 09737017 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2321179**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un panel acústico de un labio de entrada de aire de una góndola**

30 Prioridad:

03.09.2008 FR 0804823

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

28.04.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CARUEL, PIERRE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 457 531 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

Procedimiento de fabricación de un panel acústico de un labio de entrada de aire de una góndola.

5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un panel acústico de un labio de entrada de aire que comprende un dispositivo de desescarchado.

La invención se refiere asimismo a una góndola para un turbomotor que comprende un labio de entrada de aire de este tipo.

10 Un avión está propulsado por uno o varios conjuntos de propulsión que comprenden cada uno un turbomotor alojado en una góndola sustancialmente tubular. Cada conjunto de propulsión está unido a una aeronave mediante un mástil situado debajo de un ala o a nivel del fuselaje.

15 Una góndola presenta generalmente una estructura que comprende una entrada de aire aguas arriba del motor y una sección mediana apta para rodear una soplante, alojando una sección aguas abajo unos medios de inversión de empuje y apto para rodear la cámara de combustión del turbomotor. La góndola está terminada generalmente por una tobera de eyección cuya salida está situada aguas abajo del turbomotor.

20 La entrada de aire comprende, por un lado, un labio de entrada adaptado para permitir la captación óptima hacia el turbomotor del aire necesario para la alimentación de la soplante o de los compresores internos del turbomotor y, por otro lado, una estructura aguas abajo, sobre la cual está aplicado el labio, destinada a canalizar convenientemente el aire hacia los álabes de la soplante o de los compresores. El conjunto está unido aguas arriba de un cárter que pertenece a la sección aguas arriba de la góndola.

25 En vuelo, según las condiciones de temperatura y de humedad, se puede formar hielo sobre la góndola a nivel de la superficie externa del labio de entrada de aire. Ahora bien, la presencia de hielo o de escarcha adolece del inconveniente de modificar las propiedades aerodinámicas de la entrada de aire y de perturbar el encaminamiento del aire hacia la soplante.

30 Por otra parte, los turbomotores de aeronave son generadores de una contaminación sonora importante. Existe una fuerte demanda que tiene como objetivo reducir esta contaminación, y aún más por cuanto que los turbomotores utilizados se vuelven cada vez más potentes.

35 Con el fin de mejorar aún más las prestaciones acústicas de las aeronaves, en particular las aeronaves con turborreactores, las góndolas están dotadas de paneles acústicos que tienen como objetivo atenuar los ruidos generados por el turbomotor así como las vibraciones de las estructuras.

40 Los paneles acústicos son unas estructuras muy conocidas por absorber estos ruidos. Estos paneles comprenden habitualmente una o varias capas de estructura con alma alveolar (estructura denominada habitualmente "en nido de abeja"). Estas capas están revestidas en su cara inferior, es decir no en contacto con el flujo de aire en el interior de la góndola, con una piel impermeable al aire, denominada "maciza", y en su superficie superior, es decir en contacto con el flujo de aire en el interior de la góndola, con una piel externa perforada permeable al aire, denominada "acústica".

45 Una solución para desescarchar o impedir la acreción de hielo sobre la superficie externa del labio de entrada de aire consiste en calentar las paredes del labio de entrada de aire mediante una resistencia eléctrica que está montada generalmente sobre o en la pared externa del labio de entrada de aire, por el lado del flujo de aire frío que penetra en la góndola.

50 Con el fin de aumentar la superficie tratada acústica de la entrada de aire, es posible tratar acústicamente una parte del labio. Sin embargo, es preciso hacer compatible el tratamiento acústico con el procedimiento de desescarchado mediante resistencia eléctrica, lo cual es difícil de realizar.

55 El documento EP 1 826 119 describe para ello un labio de entrada de aire que comprende un panel compuesto que presenta una piel externa sobre la cual está fijada una hoja conductora de grafito.

Un objetivo de la presente invención es por lo tanto proporcionar un labio de entrada de aire que comprende un tratamiento acústico y de desescarchado eficaz siendo al mismo tiempo sencillo de realizar.

60 Para ello, según un primer aspecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación de un panel acústico de un labio de entrada de aire de una góndola que comprende las etapas en las que:

A. se realiza una piel externa que reproduce la línea aerodinámica del labio de entrada de aire;

65 B. se fija una capa conductora sobre dicha piel externa, comprendiendo dicha capa conductora unos elementos

conductores;

C. se fija una capa fotosensible sobre dicha capa conductora, comprendiendo dicha capa fotosensible por lo menos un elemento fotosensible;

D. se perfora el material así formado mediante un medio de perforación con el fin de formar unos orificios acústicos;

E. se aplica una máscara sobre la capa fotosensible del material procedente de la etapa D de manera que se forma una red de elementos conductores que no obstruye los orificios de la etapa D;

F. se revela dicha red mediante un procedimiento de fotolitografía;

G. se aísla eléctricamente la superficie de la red procedente de la etapa F;

H. se fija una estructura al alma alveolar sobre el conjunto de desescarchado obtenido al final de la etapa G;

I. se aplica una segunda piel sobre el conjunto de desescarchado así obtenido al final de la etapa H formando así un panel acústico.

El procedimiento según la invención permite ventajosamente realizar simple y eficazmente un panel acústico de un labio de entrada de aire. El procedimiento de la invención presenta un número de etapas que limitan las operaciones manuales.

El procedimiento de la invención permite, de manera ventajosa, posicionar precisamente los elementos conductores con respecto a los orificios acústicos. Así, se evita ventajosamente la obstrucción de dichos orificios, lo cual aumenta el rendimiento acústico del panel acústico. Además, se evita ventajosamente perforar los elementos conductores calentadores, lo cual asegura un desescarchado eficaz del labio de entrada de aire.

Según otras características de la invención, la estructura de la invención comprende una o varias de las características opcionales siguientes consideradas solas o según todas las combinaciones posibles:

- se aísla eléctricamente depositando una capa de óxido, lo cual permite obtener un depósito selectivo sobre los elementos conductores sin obstruir los orificios acústicos,

- en la etapa H, se fija el conjunto de desescarchado obtenido al final de la etapa G sobre la estructura con alma alveolar por encolado,

- la estructura con alma alveolar es una estructura en nido de abeja,

- el pegamento se aplica sobre la red de elementos conductores insuflando aire comprimido por los orificios acústicos, lo cual permite evitar que los orificios acústicos estén obstruidos por el pegamento,

- los elementos conductores se seleccionan de entre el cobre, el aluminio o una aleación de cobre y de níquel, lo cual permite tener un circuito resistivo y por lo tanto obtener un buen desescarchado,

- la máscara es una película a base de xileno,

- se aplica la capa conductora sobre un soporte flexible apto para coincidir sustancialmente con la forma de la piel externa, por lo menos localmente, lo cual permite que el soporte sea aplicado sobre la piel externa limitando el número de recortes,

- el soporte comprende unas fibras de vidrio, lo cual permite mejorar la flexibilidad de la capa conductora sobre la piel externa y aislar eléctricamente los elementos conductores y la piel externa,

- antes de la etapa E, se aplica una pluralidad de medios de centrado sobre el material procedente de la etapa D para posicionar la máscara de manera duradera y precisa,

- el diámetro de los orificios acústicos realizados en la etapa D está comprendido entre 0,2 mm y 0,5 mm, lo cual permite obtener una superficie acústica óptima,

- se aplica un enrejado metálico sobre la piel externa, lo cual permite reducir las pérdidas aerodinámicas inducidas por la presencia de orificios acústicos y aumentar el diámetro de los orificios acústicos, comprendido entre 1,5 mm y 2 mm.

Según un segundo aspecto, la invención tiene por objeto un labio de entrada de aire que comprende un panel

acústico susceptible de ser obtenido mediante el procedimiento según la invención, que comprende una piel externa sobre la cual se fija un conjunto de desescarchado perforado que comprende por lo menos una red de elementos conductores obtenida mediante un procedimiento de fotolitografía, estando dicho elemento de desescarchado fijado sobre una estructura con alma alveolar.

Según otro aspecto, la invención tiene por objeto una góndola para turbomotor que comprende un labio de entrada de aire según la invención.

La invención se entenderá mejor con la lectura de la descripción no limitativa siguiente, realizada haciendo referencia a las figuras adjuntas.

- la figura 1 es una sección esquemática transversal de una góndola de la invención que rodea un turbomotor;
- la figura 2 es una sección transversal esquemática de un labio de entrada de aire de la invención;
- las figuras 3 a 8, 10 y 11 son unas secciones transversales esquemáticas del panel acústico en diferentes etapas del procedimiento según la invención;
- la figura 9 es una vista en perspectiva del modo de realización de la figura 8,
- la figura 12 es una sección transversal esquemática del panel acústico obtenido según una variante del procedimiento de la invención.

Como se representa en la figura 1 para un turborreactor, una góndola 1 según la invención comprende un labio de entrada de aire 2, una estructura mediana 3 que rodea una soplante 4 de un turbomotor 5 y un conjunto aguas abajo 6. El conjunto aguas abajo 6 está constituido por una estructura interna fija 7 (IFS) que rodea la parte aguas arriba del turbomotor 5, por una estructura externa fija 8 (OFS) y por un capó móvil 9 que comprende unos medios de inversión de empuje.

Como se representa en la figura 2, el labio de entrada de aire 2 de la invención comprende en algunas zonas un panel acústico 12 con el fin de adsorber las molestias sonoras debidas al funcionamiento del turbomotor 5. El panel acústico 12 comprende una estructura en nido de abeja 13 sobre la cual se fija un conjunto de desescarchado 14 perforado y una piel interna 16 maciza. El conjunto de desescarchado 14 está en contacto con el flujo de aire frío 18, lo cual no es el caso de la piel interna 16.

El panel acústico 12 se obtiene según el procedimiento de la invención que comprende las etapas en las que:

- A. se realiza una piel externa que reproduce la línea aerodinámica del labio de entrada de aire;
- B. se fija una capa conductora sobre dicha piel externa, comprendiendo dicha capa conductora unos elementos conductores;
- C. se fija una capa fotosensible sobre dicha capa conductora, comprendiendo dicha capa fotosensible por lo menos un elemento fotosensible;
- D. se perfora el material así formado mediante un medio de perforación con el fin de formar unos orificios acústicos;
- E. se aplica una máscara sobre la capa fotosensible del material procedente de la etapa D de manera que se forma una red de elementos conductores que no obstruye los orificios de la etapa D;
- F. se revela dicha red mediante un procedimiento de fotolitografía;
- G. se aísla eléctricamente la superficie de la red procedente de la etapa F;
- H. se fija una estructura con alma alveolar sobre el conjunto de desescarchado obtenido al final de la etapa G;
- I. se aplica una segunda piel sobre el conjunto de desescarchado así obtenido al final de la etapa H formando así un panel acústico.

El procedimiento según la invención permite ventajosamente realizar más simple y eficazmente un panel acústico que se puede desescarchar eléctricamente limitando el número de operaciones manuales. En efecto, la perforación de los orificios acústicos en el conjunto de desescarchado se efectúa antes de que se forme la red de elementos conductores. Así, el procedimiento según la invención permite ventajosamente ganar tiempo para la fabricación de paneles acústicos. Permite también evitar que los orificios acústicos sean obstruidos por la red de elementos conductores o perforar este último.

- El procedimiento según la invención permite también obtener cualquier geometría de red de elementos conductores conocida por el experto en la materia, en particular unas asociaciones de elementos conductores dispuestos en serie y en paralelo que permite una tolerancia al daño de algunas de las partes conductoras de la red. La geometría puede por lo tanto ser determinada en función de la repartición de los orificios acústicos de manera que la red sea lo más eficaz posible optimizando al mismo tiempo el rendimiento acústico del panel acústico. Típicamente, el procedimiento de la invención permite obtener un espacio entre las ramas de la red y una separación con los orificios acústicos del orden de 0,3 mm.
- En la etapa A del procedimiento según la invención, se realiza una piel externa 20 que reproduce la línea aerodinámica del labio de entrada de aire 2 (véase la figura 3). Dicha realización se puede efectuar mediante cualquier medio conocido por el experto en la materia.
- De manera ventajosa, el procedimiento según la invención permite obtener un panel acústico 12 en el que el conjunto de desescarchado 14 sigue sustancialmente el perfil del labio de entrada de aire 2.
- La piel externa 20 se puede realizar por moldeado de una chapa, por ejemplo de aluminio o de titanio. Según una variante, la piel externa 20 se puede obtener por drapeado de pliegues de tejidos o de fibras unidireccionales de carbono y/o de vidrio o de cualquier material compuesto que conviene para la realización de la invención mediante cualquier procedimiento conocido por el experto en la materia.
- La piel externa 20 también puede estar revestida de un elemento de protección, por ejemplo de tipo pintura o rejilla de bronce.
- Como se representa en la figura 3, en la etapa B del procedimiento de la invención, se fija una capa conductora 22 sobre dicha piel externa 20, comprendiendo dicha capa conductora 22 unos elementos conductores.
- La capa conductora 22 está dispuesta sobre la cara de la piel externa 20, de manera que está en contacto con la estructura con alma alveolar 13. La otra cara de la piel externa 20 está destinada a estar en contacto con el flujo de aire frío 18. La capa conductora 22 puede estar además asociada a un sustrato de fibra de vidrio, obtenido a partir de placas planas, y cortadas de manera que puedan ser aplicadas localmente sobre el labio de entrada de aire 2, a pesar de una forma no desarrollable.
- Los elementos conductores se seleccionan preferentemente de entre el cobre, el aluminio y/o una aleación de cobre y de níquel. Dichos elementos conductores permiten ventajosamente liberar calor mediante el paso de corriente eléctrica. Para ello, la capa conductora 22 está conectada a una fuente de la corriente mediante cualquier medio conocido por el experto en la materia. La conexión eléctrica de la capa conductora 22 puede ser realizada fuera del panel acústico 12 extendiendo la capa conductora 22 al sitio deseado. Los cables de alimentación pueden estar, por ejemplo, soldados directamente sobre la capa conductora 22 o conectados a unos bornes.
- La capa conductora 22 está colocada directamente sobre la piel externa 20 o aplicada, previamente, sobre un soporte plano y flexible 24. El soporte flexible 24 puede estar constituido por fibras de vidrio, en particular por tejido de fibras de vidrio cuyo número de pliegue está comprendido entre 1 y 3.
- De manera preferida, el soporte 24 es flexible y apto para coincidir sustancialmente con la forma de la piel externa 20 por lo menos localmente, incluso sobre toda la superficie. Dicho soporte 24 permite ventajosamente limitar el número de recortes a realizar en el material constituido por la capa conductora 22 y por el soporte 24 con el fin de coincidir con la forma de la piel externa 20. Así, se limita de manera ventajosa el número de etapas de fabricación del conjunto de desescarchado. En efecto, como el labio de entrada de aire 2 presenta una forma no desarrollable y en el caso en el que la capa conductora 22 está realizada a partir de placas planas, es necesario recortar el soporte 24 a la manera de un peine, de manera que se pueda curvar el conjunto para coincidir con la forma de la piel externa 20.
- El sustrato 24 se fija a la capa conductora 22 mediante cualquier medio conocido por el experto en la materia, en particular por encolado.
- En la etapa C del procedimiento de la invención, se fija una capa fotosensible 26 sobre dicha capa conductora 22, comprendiendo dicha capa fotosensible 26 por lo menos un elemento fotosensible, en particular resina fotosensible. La capa fotosensible 26 puede estar ya presente en el caso de una realización a partir de un sustrato obtenido a partir de placas planas.
- Como se ha representado en la figura 4, en la etapa D del procedimiento de la invención, se perfora el material así formado mediante un medio de perforación 27 con el fin de formar unos orificios acústicos 28.
- El medio de perforación 27 es cualquier medio adaptado y conocido por el experto en la materia para formar unos orificios acústicos 28. Los orificios acústicos 28 tienen típicamente un diámetro comprendido entre 0,1 mm y 0,8 mm,

preferentemente entre 0,2 mm y 0,5 mm. Dicho diámetro de orificios acústicos 28 permite obtener una superficie acústica óptima para el panel acústico 12.

A título de ejemplo, se puede citar como medio de perforación 27, una taladradora mecánica multibrocas, un láser o un chorro de agua. La perforación del material procedente de las etapas A, B y C se puede efectuar por el interior o el exterior de dicho material, a saber por la cara de la capa fotosensible 26 o por la cara de la piel externa 20.

Como representa en la figura 5, en la etapa E del procedimiento de la invención, se aplica una máscara 30 sobre la capa fotosensible 26 del material procedente de la etapa D de manera que forma una red de elementos conductores que no obstruyen los orificios 28 que resultan de la etapa D.

A título de ejemplo, la máscara 30 se puede seleccionar de entre cualquier material transparente adaptado y conocido por el experto en la materia. De manera preferida, la máscara 30 es una película a base de xileno, por ejemplo de Mylar®.

Según una variante preferida, antes de la etapa E del procedimiento de la invención, se aplica una pluralidad de medios de centrado (no representados) sobre el material procedente de la etapa D para posicionar la máscara 30 de manera duradera y precisa. Así, el motivo de la red de elementos conductores se realiza de manera precisa con el fin de evitar que los elementos conductores interfieran con los orificios 28.

Es posible ajustar la porción de la máscara 30 manualmente, con el fin de perfeccionar la posición de la red de elementos conductores con respecto a los orificios 28.

La colocación de la máscara 30 se puede facilitar, por ejemplo, perforando con la mano para cada máscara 30 aplicada sobre el material procedente de la etapa D, uno o varios orificios de referencia (no representado), que permite así posicionar uno o varios medios de centrado. El o los orificios de referencia pueden coincidir con un orificio acústico 32.

El medio de centrado puede ser retirado a continuación cuando ya no es necesario. El orificio de referencia se obstruye entonces por cualquier medio adaptado y conocido por el experto en la materia, con el fin de preservar la superficie acústica. Es posible asimismo no obstruir los orificios de referencia.

En la etapa F del procedimiento de la invención, se revela la red de elementos conductores mediante un procedimiento de fotolitografía.

Se insola en primer lugar el material procedente de la etapa E, mediante cualquier medio 32 adaptado y conocido por el experto en la materia. A título de ejemplo, se puede citar un conjunto de fuentes de ultravioleta.

La capa fotosensible 26 protegida por el motivo 33 dibujado sobre la máscara 30 no se oscurece por la radiación UV, lo cual permite imprimir el motivo sobre dicha capa 26. La capa 26 no protegida está, por su parte, oscurecida.

La insolación dura típicamente aproximadamente algunos minutos. En efecto, la duración de la exposición de la capa fotosensible 26 debe ser suficientemente larga para que el motivo 33 sea impreso sobre dicha capa fotosensible 26 pero suficientemente corta para evitar que los rayos UV atraviesen toda la superficie de la máscara 30, borrando entonces cualquier motivo.

La capa fotosensible 26 no protegida se elimina después mediante cualquier producto revelador adaptado y conocido por el experto en la materia. A título de ejemplo, se puede citar la sosa cáustica.

De esta manera, como se representa en la figura 6, la capa fotosensible restante 26 reproduce el motivo de la red deseada.

Se aplica a continuación cualquier producto químico adaptado y conocido por el experto en la materia con el fin de eliminar la parte 34 de la capa conductora no situada por debajo de la capa fotosensible 26 restante. Así, como se representa en la figura 7, sólo queda la parte de la capa conductora 22 situada por debajo del motivo formado por la capa fotosensible 26.

La capa fotosensible 26 restante se elimina entonces mediante cualquier producto químico adaptado y conocido por el experto en la materia, de manera que la capa conductora 22 revela el motivo de la red de elementos conductores (véanse las figuras 8 y 9).

En la etapa G del procedimiento de la invención, se aísla eléctricamente la superficie de la red procedente de la etapa F (véase la figura 10). El aislamiento eléctrico permite en general aislar térmicamente la red procedente de la etapa F.

Los elementos conductores de la capa conductora 22 son generalmente sensibles a la oxidación. Por ello, no

necesitan ser protegidos.

- 5 De manera preferida, se aísla eléctricamente depositando una capa de óxido de manera precisa, lo cual permite obtener un depósito selectivo sobre la red y por lo tanto sobre los elementos conductores sin obstruir los orificios acústicos 28. A título de ejemplo, se puede depositar por electrólisis cuando la red es de aluminio. La capa de aluminio se puede depositar por anodización.

El grosor de la capa de óxido está comprendido entre 1 μm y 0,05 mm, en particular es de 0,01 mm.

- 10 A título de ejemplo, el óxido empleado puede ser óxido de aluminio si los elementos conductores son de aluminio, lo cual permite obtener un aislamiento óptimo.

- 15 La protección también se puede realizar por depósito de cualquier material protector como barniz, protegiendo inicial y selectivamente los orificios de referencia y acústicos por la aplicación de una capa de elementos fotosensibles, mediante el mismo procedimiento de fotolitografía como el descrito anteriormente. El procedimiento así descrito permite proteger el conjunto de los elementos conductores sin obstruir los orificios de referencia y acústicos.

- 20 Como se representa en la figura 11, en la etapa H del procedimiento de la invención, se fija una estructura con alma alveolar 13 sobre el conjunto de desescarchado 14 obtenido al final de la etapa G. Preferentemente, la estructura con alma alveolar 13 es una estructura en nido de abeja.

La fijación se puede realizar mediante cualquier medio conocido por el experto en la materia, pero preferentemente por encolado.

- 25 Según un primer modo de realización, una película de pegamento se aplica sobre las aristas de los nidos de abeja de manera que se realiza la adhesión de la estructura en nido de abeja 13 y del conjunto de desescarchado 14 al final de la etapa G, y también se mejora el aislamiento eléctrico y térmico de los elementos conductores.

- 30 Según una variante preferida representada en la figura 11, el pegamento 42 se aplica sobre la red de elementos conductores insuflando aire comprimido por los orificios acústicos 28 en el caso en el que presentan un diámetro suficiente para permitir un caudal suficiente de aire insuflado. Así, se evita ventajosamente que los orificios acústicos 28 sean obstruidos por el pegamento 42. A título de ejemplo, se puede utilizar un pegamento con base epoxi de tipo Redux 322®.

- 35 En la etapa I del procedimiento de la invención, se aplica una segunda piel 16 sobre el conjunto de desescarchado así obtenido al final de la etapa H que forma así el panel acústico 12.

- 40 Según un modo de realización preferido representado en la figura 12, se aplica un enrejado metálico 50, en particular por encolado, sobre la piel externa 20. El enrejado 50 está destinado a reducir las pérdidas aerodinámicas por interacción del flujo exterior con los orificios acústicos 28. De manera ventajosa, es posible perforar unos orificios acústicos 28 de diámetro comprendido entre 1,3 mm y 2,2 mm, preferentemente entre 1,5 mm y 2 mm sin generar penalidades aerodinámicas. El enrejado metálico 50 presenta asimismo la ventaja de proteger el labio de entrada de aire 2 contra los impactos de rayos.

- 45 En la parte 44 del labio de entrada de aire no tratada acústica que no comprende ninguna estructura en nido de abeja 13, se puede fijar opcionalmente un simple material aislante y protector mediante cualquier medio conocido por el experto en la materia sobre el conjunto de desescarchado 14 (véase la figura 2). A título de ejemplo, es posible utilizar como material una piel compuesta para obtener un buen aguantante estructural.

- 50 Es posible cocer el panel acústico 12 al final de la etapa I a una temperatura, típicamente comprendida entre 170°C y 180°C, incluso igual a aproximadamente 175°C con el fin de solidarizar el panel acústico 12.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un panel acústico (12) de un labio de entrada de aire (2) de una góndola (1) que comprende las etapas en las que:
 - A. se realiza una piel externa (20) que reproduce la línea aerodinámica del labio de entrada de aire (2);
 - B. se fija una capa conductora (22) sobre dicha piel externa (20), comprendiendo dicha capa conductora (22) unos elementos conductores;
 - C. se fija una capa fotosensible (26) sobre dicha capa conductora (22), comprendiendo dicha capa fotosensible (26) por lo menos un elemento fotosensible;
 - D. se perfora el material así formado mediante un medio de perforación (27) con el fin de formar unos orificios acústicos (28);
 - E. se aplica una máscara (30) sobre la capa fotosensible (26) del material procedente de la etapa D de manera que se forma una red de elementos conductores que no obstruye los orificios (28) que resultan de la etapa D;
 - F. se revela dicha red mediante un procedimiento de fotolitografía;
 - G. se aísla eléctricamente la superficie de la red procedente de la etapa F;
 - H. se fija una estructura con alma alveolar (13) sobre el conjunto de desescarchado (14) obtenido al final de la etapa G;
 - I. se aplica una segunda piel (16) sobre el conjunto de desescarchado (14) así obtenido al final de la etapa H formando así un panel acústico (12).
2. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque, en la etapa G, se aísla eléctricamente depositando una capa de óxido (40).
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, en la etapa H, se fija el conjunto de desescarchado (14) obtenido al final de la etapa G sobre la estructura con alma alveolar (13) por encolado.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la estructura con alma alveolar (13) es una estructura en nido de abeja.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el pegamento se aplica sobre la red de elementos conductores insuflando aire comprimido por los orificios acústicos (28).
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos conductores se seleccionan de entre el cobre, el aluminio o una aleación de cobre y níquel.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la máscara (30) es una película a base de xileno.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se aplica la capa conductora (22) sobre un soporte (24) flexible apto para coincidir sustancialmente con la forma de la piel externa (20) por lo menos localmente.
9. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque el soporte (24) comprende unas fibras de vidrio.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, antes de la etapa E, se aplica una pluralidad de medios de centrado sobre el material procedente de la etapa D para posicionar la máscara (30).
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el diámetro de los orificios acústicos (28) realizados en la etapa D está comprendido entre 0,2 mm y 0,5 mm.
12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se aplica un enrejado metálico (50) sobre la piel externa (20).
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el diámetro de los orificios

acústicos (28) realizados en la etapa D está comprendido entre 1,5 mm y 2 mm.

5 14. Labio de entrada de aire (2) de góndola que comprende un panel acústico (12) obtenido mediante el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende una piel externa (20) sobre la cual se fija un conjunto de desescarchado (14) perforado que comprende por lo menos una red de elementos conductores obtenida mediante un procedimiento de fotolitografía, estando dicho elemento de desescarchado (14) fijado sobre una estructura con alma alveolar (13).

10 15. Góndola (1) para turbomotor que comprende un labio de entrada de aire (2) según la reivindicación anterior.

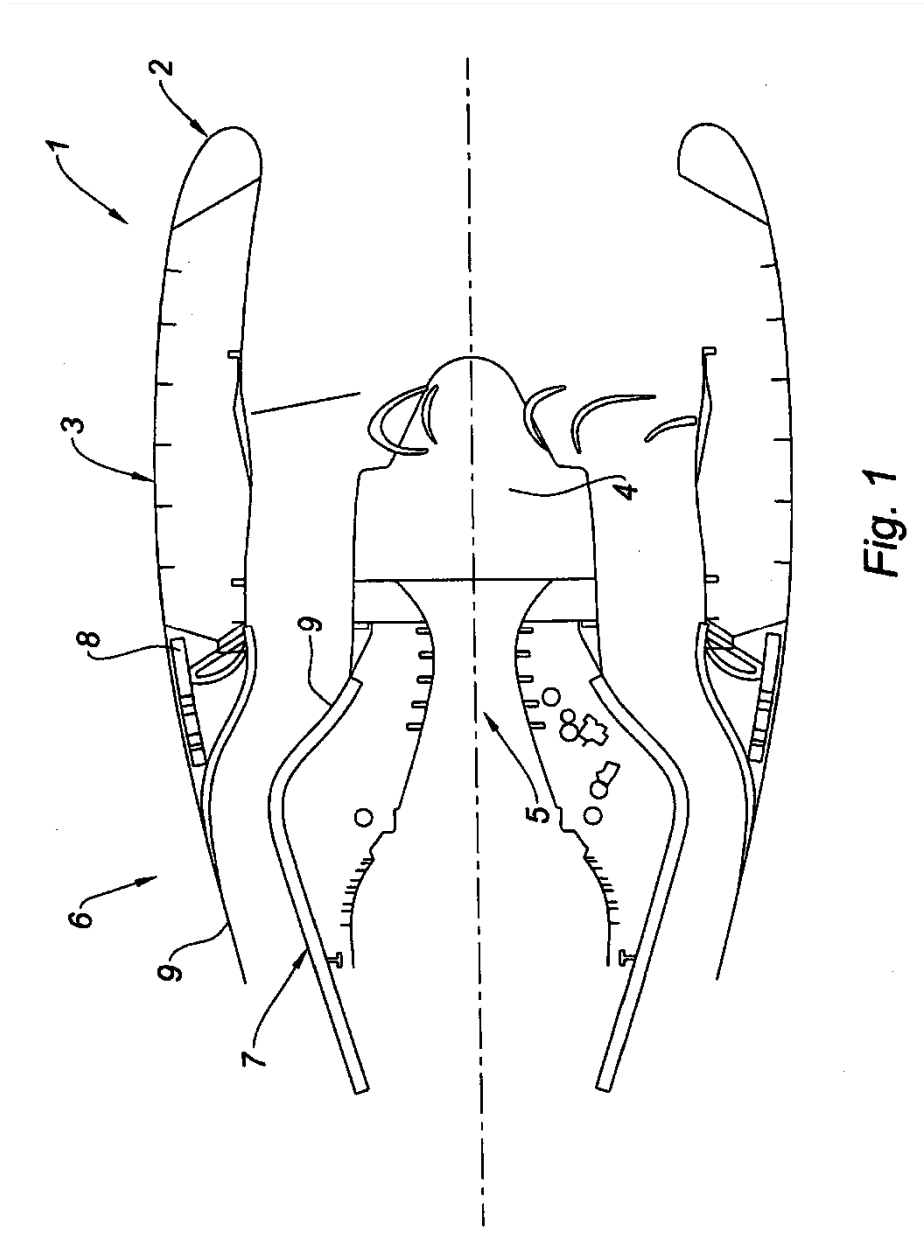


Fig. 1

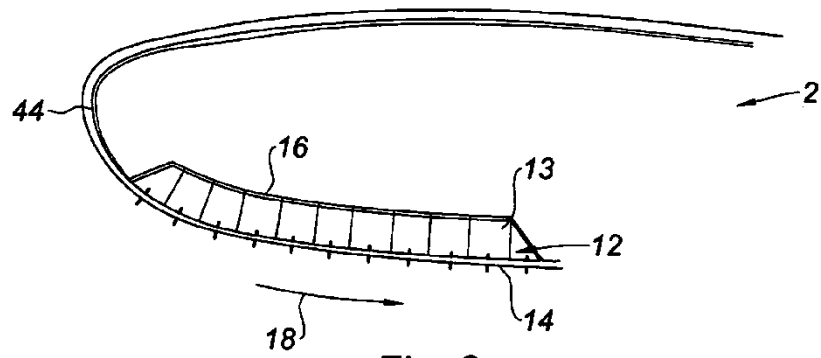


Fig. 2

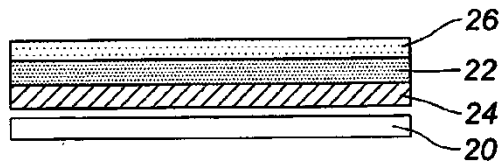


Fig. 3

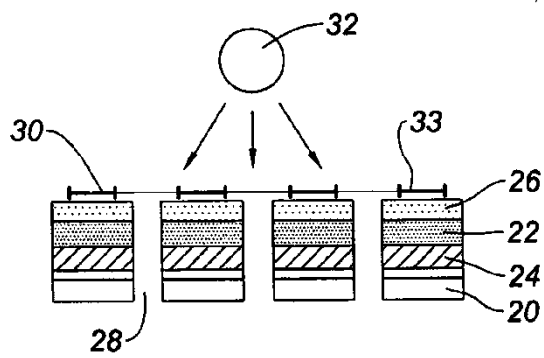


Fig. 5

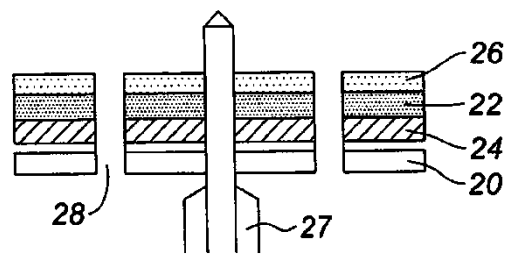


Fig. 4

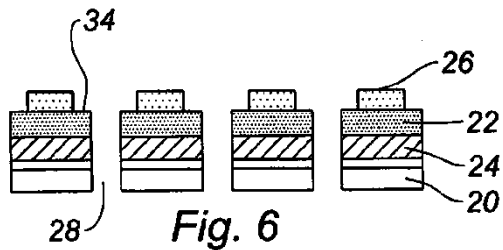
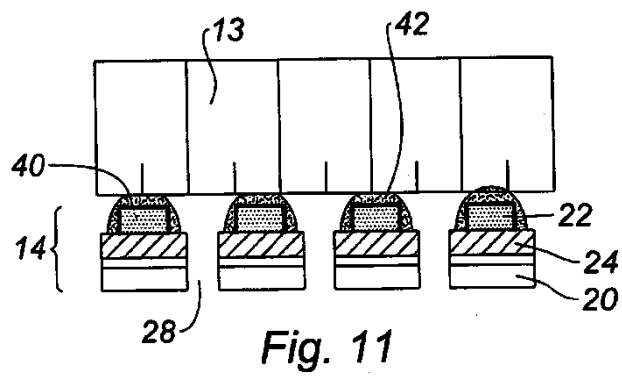
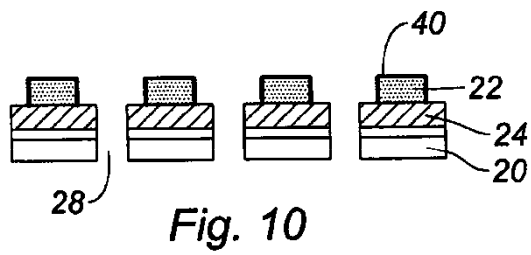
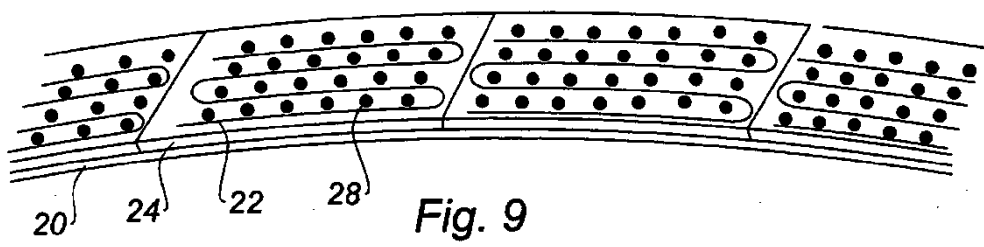
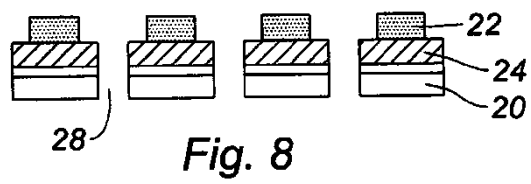
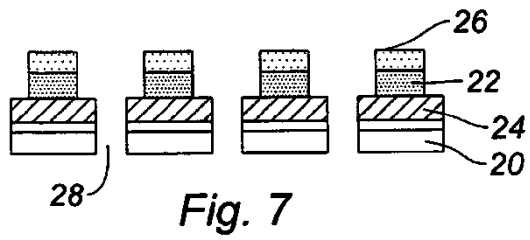


Fig. 6



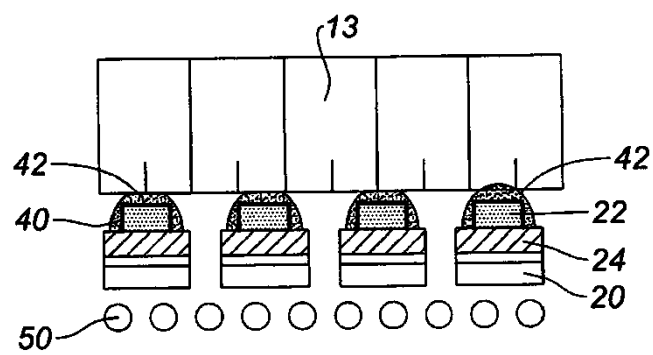


Fig. 12