

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 834 979**

51 Int. Cl.:

F02K 1/82 (2006.01)

F02C 7/045 (2006.01)

G10K 11/172 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2017 E 17183822 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2020 EP 3276152**

54 Título: **Carcasa de motor que comprende un ensamblaje de revestimiento y métodos para ensamblar un ensamblaje de revestimiento**

30 Prioridad:

28.07.2016 US 201615222330

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

21.06.2021

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**FOLLET, JESSE IAN;
SHIVASHANKARA, BELUR N.;
VANDEMARK, ZACHARIAH BEACH y
HEBERT, LEONARD J.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 834 979 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

Carcasa de motor que comprende un ensamblaje de revestimiento y métodos para ensamblar un ensamblaje de revestimiento

Antecedentes

5 El campo de la divulgación se refiere en general a un revestimiento reductor para su uso con un motor turboventilador y, más particularmente, a un ensamblaje de revestimiento reductor de resistencia y métodos para ensamblar el mismo.

10 Al menos algunos motores conocidos, tales como algunos motores a reacción y motores a reacción con turboventilador conocidos, están rodeados por una góndola generalmente en forma de barril y una cubierta del núcleo que cubre el núcleo del motor. Tales motores y el flujo de aire que se mueve a través de ellos generan una cantidad indeseada de ruido. Como tal, al menos algunos motores conocidos incluyen un revestimiento acústico montado en las superficies expuestas del motor, la góndola y la carcasa para amortiguar el nivel de ruido. Más específicamente, tales revestimientos acústicos incluyen un núcleo en forma de panel acoplado a una lámina frontal que incluye una pluralidad de orificios definidos a través de él. En al menos algunos revestimientos acústicos conocidos, los orificios son circulares o alargados en la dirección del flujo de aire. Las ondas sonoras generadas en el interior del motor se propagan y entran en las celdas del núcleo de panel a través de la lámina frontal y se reflejan desde una lámina posterior en una fase diferente de las ondas sonoras entrantes para facilitar la amortiguación de las ondas sonoras entrantes y atenuar el nivel general de ruido.

20 Sin embargo, el aire que fluye sobre los orificios definidos en la lámina frontal provoca una cantidad indeseada de resistencia superficial, lo que puede reducir la eficiencia del motor. Además, el coste y el tiempo necesarios para formar la cantidad de orificios en la lámina frontal requeridos para lograr el rendimiento acústico deseado es extenso.

25 El documento US2010301161 describe un revestimiento acústico para una aeronave, que puede cubrir un borde de ataque, tal como una entrada de aire en la góndola de una unidad de propulsión, dicho revestimiento comprende: (i) de adentro hacia afuera, una capa reflectante, al menos una estructura celular y una estructura acústicamente resistiva que tiene una proporción predeterminada de superficie abierta; y (ii) al menos un sistema de tratamiento de heladas en forma de al menos una capa calefactora que comprende zonas abiertas por las que pueden pasar las ondas acústicas, que cooperan al menos parcialmente con las zonas abiertas en la estructura acústicamente resistiva. La invención se caracteriza porque la estructura acústicamente resistiva incluye al menos una capa estructural con aberturas y porque dicha al menos una capa calefactora está dispuesta debajo de la capa estructural.

35 El documento US2015315972 describe un revestimiento acústico que incluye un primer núcleo que tiene una pluralidad de celdas de primer núcleo definidas por una correspondiente pluralidad de paredes de celdas de primer núcleo. El primer núcleo tiene un primer grosor de núcleo. El revestimiento acústico también incluye un segundo núcleo que tiene una pluralidad de segundas celdas de núcleo definidas por una pluralidad correspondiente de paredes de celdas del segundo núcleo. El segundo núcleo tiene un segundo grosor de núcleo, y el primer grosor de núcleo y el segundo grosor de núcleo son desiguales. El revestimiento acústico incluye además una segunda lámina de tela acoplada entre el primer núcleo y el segundo núcleo. Cada una de la pluralidad de las paredes de las celdas del segundo núcleo generalmente no es coplanar con ninguna de la pluralidad de las paredes de las celdas del primer núcleo.

45 El documento US2004148891 describe un panel de atenuación de sonido que comprende una capa resistiva con un componente estructural reforzado, que comprende al menos una estructura en forma de panel flanqueado, en un lado, con una capa resistiva que consiste en al menos una capa porosa y de al menos una capa estructural perforada y, por el otro lado, una capa que forma un reflector total. La invención se caracteriza porque dicha capa estructural está perforada con orificios no circulares que tienen cada uno su dimensión más grande y su dimensión más pequeña a lo largo de dos ejes perpendiculares respectivamente. La invención es particularmente aplicable a las cápsulas para motores a reacción de aeroplanos.

55 El documento EP2017826 describe un panel acústico para una cubierta de ventilador de un motor de turbina de gas que incluye uno o más resonadores Helmholtz para absorber la energía acústica propagada corriente arriba del ventilador. Al disponer que el flujo de aire periódico que sale de los resonadores tenga algún momento axial, al inclinar los pasadizos que salen de los cuellos de los resonadores en dirección descendente, parte de la energía en este flujo de aire puede realizarse como un aumento de la presión útil en la dirección del flujo de aire hacia el ventilador, en lugar de una caída de presión como en los paneles acústicos conocidos.

Breve descripción

60 De acuerdo con la invención, se proporciona una carcasa de motor de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de ensamblar un ensamblaje de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 10.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista esquemática en sección transversal de una realización de un ensamblaje de motor que incluye una carcasa de motor;

5 La FIG. 2 es una vista en perspectiva despiezada de un ensamblaje de revestimiento de ejemplo que puede usarse con la carcasa del motor mostrada en la FIG. 1;

10 La FIG. 3 es una vista en sección transversal del ensamblaje de revestimiento mostrado en la FIG. 2;

La FIG. 4 es una vista lateral despiezada del ensamblaje de revestimiento mostrado en la FIG. 2 que ilustra una lámina frontal de ejemplo, un tabique y un núcleo;

15 La FIG. 5 es una vista superior de la lámina frontal mostrada en la FIG. 4 que ilustra una pluralidad de ranuras definidas a través de ella; y

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de una realización de un método de ensamblar el ensamblaje de revestimiento mostrado en la FIG. 2.

20 Descripción detallada

Las implementaciones descritas aquí proporcionan un aparato y un método para la atenuación del ruido y la reducción de la resistencia en una carcasa de un motor. Las implementaciones describen un ensamblaje de revestimiento que incluye un núcleo, un tabique acoplado al núcleo y una lámina frontal acoplada al tabique. La lámina frontal incluye una pluralidad de ranuras definidas a través de ella. Cada ranura se alarga en una dirección perpendicular a la dirección de un flujo de aire que está configurado para viajar sobre la lámina frontal. Además, el tabique está acoplado a una superficie superior del núcleo de modo que el tabique y la lámina frontal están en contacto directo entre sí. Las realizaciones descritas aquí proporcionan mejoras sobre al menos algunos sistemas conocidos de atenuación de ruido para las carcasas de los motores. En comparación con al menos algunos sistemas conocidos de atenuación de ruido, las realizaciones aquí descritas facilitan la reducción de resistencia inducida por las ranuras durante el funcionamiento. Más específicamente, como se ha descrito anteriormente, las estimaciones y las pruebas experimentales han demostrado que la orientación de las ranuras en una dirección perpendicular a la dirección del flujo de aire puede reducir la resistencia. Además, la combinación de la orientación perpendicular de las ranuras con la posición del tabique que está directamente adyacente a la lámina frontal puede reducir aún más la resistencia a niveles inesperados comparables a los de una lámina frontal lisa que no tiene ranuras ni orificios.

En las realizaciones de la invención descritas a continuación, la anchura de la ranura (eje menor) debe ser pequeño para que el concepto funcione. Se prevé un rango de 0.001" (0.0254 mm) a 0.25" (6.35 mm) para la anchura de la ranura. La longitud de la ranura (eje principal) se escalará con la aplicación, la tensión y el concepto de diseño. Esta longitud podría ser tan larga como la circunferencia de un barril de entrada de un motor (más de 414" (10.5 m) en un motor del tamaño del GE9X). Esto podría lograrse utilizando un enfoque de fabricación de "tiras". Sin embargo, se prevé un rango de 0.1" (2.54 mm) a 5" (127 mm), para la longitud de la ranura en muchas realizaciones, incluidas las que siguen. Las dimensiones de ranura alternativas que también se prevén figuran en la descripción más detallada de las realizaciones que siguen.

Refiriéndonos más particularmente a los dibujos, las implementaciones de la divulgación pueden ser descritas en el contexto de un ensamblaje 10 de motor mostrado esquemáticamente en sección transversal en la FIG. 1. El ensamblaje 10 de motor puede ser usado con un motor de aeronave. En una realización, el ensamblaje 10 de motor incluye una carcasa 12 que incluye una góndola 14 y una cubierta 16 del núcleo. La góndola 14 y la cubierta 16 del núcleo encierran un motor turboventilador para su uso con una aeronave.

En la implementación ilustrada, la góndola 14 y la cubierta 16 del núcleo se extienden generalmente de forma circunferencial alrededor de una línea 18 central. La góndola 14 incluye un extremo 20 delantero, un extremo 22 trasero y una superficie 24 interior que se extiende entre los extremos 20 y 22. La góndola 14 también incluye, en una disposición secuencial de adelante hacia atrás, una porción 26 de borde, una porción 28 de entrada, una porción 30 de cubierta de ventilador y una porción 32 de conducto de ventilador. La superficie 24 interior se extiende axialmente a lo largo de cada una de la porción 26 de borde, de la porción 28 de entrada, de la porción 30 de cubierta de ventilador, y de la porción 32 de conducto de ventilador. De manera similar, la cubierta 16 de núcleo incluye un extremo 34 delantero, un extremo 36 trasero y una superficie 38 exterior que se extiende entre los extremos 34 y 36. La cubierta 16 de núcleo también incluye una porción 40 de boquilla que incluye una superficie 42.

En la implementación, la carcasa 12 de motor incluye un ensamblaje 100 de revestimiento acoplado a al menos una de la superficie 24 interior de la góndola 14, la superficie 38 exterior de la cubierta 16 del núcleo y la superficie 42 exterior de la porción 40 de la boquilla. Durante la operación, el ensamblaje 100 de revestimiento está expuesto a un flujo 44 de aire que viaja a través de la carcasa 12 en la dirección axial, es decir, a lo largo de un eje 19, que es paralelo a la línea 18 central. Como se describe aquí, el ensamblaje 100 de revestimiento puede atenuar el ruido

generado por el ensamblaje 10 de motor y también reducir la resistencia creada por el flujo 44 de aire a lo largo de la superficie 24 interior y la superficie 38 exterior y por un flujo 45 de aire a través de la cubierta 16 del núcleo y a lo largo de la superficie 42 exterior. En una implementación, el ensamblaje 100 de revestimiento se acopla a lo largo de toda la longitud de la superficie 24 interior entre los extremos 20 y 22 de la góndola 14 y también está acoplado a lo largo de toda la longitud de al menos una de la superficie 38 exterior entre los extremos 34 y 36 de la cubierta 16 del núcleo. En otra implementación, el ensamblaje 100 de revestimiento está acoplado a solo a una porción de al menos una de la superficie 24 interior y la superficie 38 exterior. Generalmente, el ensamblaje 100 de revestimiento se extiende a lo largo de al menos una de la superficie 24 interior y la superficie 38 exterior cualquier longitud requerida para lograr la atenuación de ruido y la reducción de resistencia deseada.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva despiezada del ensamblaje 100 de revestimiento que se utiliza con la carcasa 12 del motor (mostrado en la FIG. 1). La FIG. 3 es una vista en sección transversal del ensamblaje 100 de revestimiento. La FIG. 4 es una vista lateral despiezada del ensamblaje 100 de revestimiento, y la FIG. 5 es una vista superior del ensamblaje 100 de revestimiento.

El ensamblaje 100 de revestimiento incluye un núcleo 102, un tabique 104 y una lámina 106 frontal acoplados entre sí. El núcleo 102 está acoplado a al menos una de la superficie 24 interior (mostrada en la FIG. 1) y la superficie 38 exterior (mostrada en la FIG. 1), y la lámina 106 frontal está expuesta a los flujos 44 y 45 de aire cuando el ensamblaje 10 de motor (mostrado en la FIG. 1) está en un estado operativo. El ensamblaje 100 de revestimiento también incluye una lámina 108 trasera acoplada al núcleo 102 opuesta a la lámina 106 frontal. La lámina 108 trasera proporciona una tapa a las celdas individuales del núcleo 102 para facilitar la atenuación del ruido. La lámina 108 trasera, el núcleo 102, el tabique 104 y la lámina 106 frontal se acoplan entre sí mediante unión por difusión. La lámina 108 trasera, el núcleo 102, el tabique 104 y la lámina 106 frontal pueden soldarse o unirse entre sí, o en otra implementación, pueden acoplarse entre sí usando un adhesivo. Generalmente, la lámina 108 trasera, el núcleo 102, el tabique 104 y la lámina 106 frontal pueden acoplarse entre sí de cualquier forma adecuada que permita que el ensamblaje 100 de revestimiento funcione como se describe aquí.

Como se muestra en las FIGS. 2-5, el núcleo 102 incluye una primera superficie 110 y una segunda superficie 112 opuesta con aberturas de celdas definidas a través de ella. La primera superficie 110 está acoplada a la lámina 108 trasera y la segunda superficie 112 está acoplada al tabique 104. En una implementación, la lámina 108 trasera cierra la primera superficie 110 de tal manera que la primera superficie 110 es impermeable al aire y, por lo tanto, al flujo acústico.

Además, el núcleo 102 incluye una pluralidad de celdas 114 que se extienden entre las superficies 110 y 112 y están dispuestas en un patrón de panal en donde cada celda 114 tiene una sección transversal generalmente hexagonal e incluye un canal 116 definido a su través. Generalmente, las celdas 114 se pueden configurar y disponer en cualquier patrón adecuado que permita al núcleo 102 funcionar como se describe aquí. En la implementación de ejemplo, las celdas 114 del núcleo son celdas de profundidad completa, es decir, las celdas 114 son continuas a través del núcleo 102 entre las superficies 110 y 112.

En una implementación, el núcleo 102 incluye un grosor T1 en un rango de 0.1 pulgadas (pulgadas) (2.54 milímetros (mm)) a 4.0 pulgadas (101.6 mm). Generalmente, el núcleo 102 puede tener cualquier grosor que facilite el funcionamiento del ensamblaje 100 de revestimiento como se describe aquí. Más específicamente, el grosor T1 del núcleo 102 puede ser ajustado para proporcionar una óptima atenuación del ruido para diversas configuraciones de motor a reacción y góndola. Más específicamente, el grosor T1 del núcleo 102 puede basarse en la ubicación del ensamblaje 100 de revestimiento dentro del ensamblaje 10 de motor. Además, el núcleo 102 está formado por resina fenólica reforzada con fibra de vidrio. En realizaciones alternativas, el núcleo 102 se forma a partir de otra resina reforzada con fibras. En otras realizaciones alternativas, el núcleo 102 está formado por al menos uno de un material plástico, un metal, un material de papel recubierto o cualquier otro material adecuado que permita al núcleo 102 funcionar como se describe aquí.

En la implementación de ejemplo, el tabique 104 incluye una primera superficie 118 y una segunda superficie 120 opuesta. La primera superficie 118 del tabique está acoplada a la segunda superficie 112 del núcleo 102, y la segunda superficie 120 del tabique está acoplada a la lámina 106 frontal. Como tal, el tabique 104 está acoplado entre el núcleo 102 y la lámina 106 frontal de manera que el núcleo 102 no entra en contacto con la lámina 106 frontal y el tabique 104 se acopla directamente a la lámina 106 frontal. En otra implementación, el tabique 104 cubre solo las áreas abiertas de la lámina 106 frontal de manera que la lámina 106 frontal está acoplada directamente al núcleo 102. En la implementación ilustrada, el tabique 104 se acopla al núcleo 102 usando un adhesivo. En ciertas implementaciones, el adhesivo es una película reticulada para facilitar evitar la interferencia con el acoplamiento acústico de las celdas 114 y el tabique 104. En otras implementaciones, el tabique 104 se acopla al núcleo 102 de cualquier forma adecuada que permita que el ensamblaje 100 de revestimiento funcione como se describe aquí.

El tabique 104 está formado al menos parcialmente de un material que proporciona una atenuación acústica sustancialmente lineal. En ciertas implementaciones, el tabique 104 se forma a partir de una tela tejida, tal como una tela tejida de fibras termoplásticas de la familia de las poliariletercetona (PAEK). En una implementación, el tabique 104 se forma a partir de al menos uno de entre un tejido de poliétercetona (PEKK) y un tejido de poliéter éter

5 cetona (PEEK). Tal como se usa aquí, el término "material lineal" pretende describir cualquier material que responda sustancialmente igual a las ondas acústicas independientemente de la presión sonora (es decir, amplitud) de las ondas, para facilitar la atenuación del ruido. Con un material lineal, los poros o pasadizos definidos en el mismo pueden configurarse de tal manera que la resistencia a las ondas de presión no varíe con el nivel de ruido, y la caída de presión a través del material sea relativamente constante con respecto a la velocidad de la onda de presión. Esto es el resultado de las pérdidas de presión debidas principalmente a las pérdidas de viscosidad o de fricción a través del material.

10 Además, en ciertas implementaciones, el tabique 104 tiene un grosor T2 en un rango de 0.001 pulgadas (0.0254 mm) a 0.200 pulgadas (5.08 mm). En otra implementación, el grosor T2 está en un rango de 0.003 pulgadas (0.0762 mm) a 0.100 pulgadas (2.54 mm). En una realización, el tabique 104 tiene un grosor T2 de 0.005 pulgadas. En implementaciones alternativas, el tabique 104 está formado a partir de cualquier material adecuado y tiene cualquier grosor adecuado que permite que el tabique 104 funcione como se describe aquí.

15 El ensamblaje 100 de revestimiento incluye una lámina 106 frontal que incluye una primera superficie 122 y una segunda superficie 124 opuesta. La primera superficie 122 de la lámina frontal está acoplada a la segunda superficie 120 del tabique 104, y la segunda superficie 124 de la lámina frontal está expuesta a un flujo 44 de aire de orientación axial. Como se muestra mejor en la FIG. 5, la lámina 106 frontal incluye una pluralidad de ranuras 126 que se extienden a través de esta desde la primera superficie 122 a la segunda superficie 124. Cada ranura 126 incluye un eje 128 mayor que está orientado perpendicularmente a la dirección del flujo 44 de aire. Es decir, cada ranura 126 se alarga de manera que cada ranura 126 define una longitud L en una dirección perpendicular a la dirección del flujo 44 de aire sobre la lámina 106 frontal. En una implementación, las ranuras 126 incluyen una longitud en un rango de aproximadamente 0.250 pulgadas a aproximadamente 1.500 pulgadas. En una implementación, las ranuras incluyen una longitud en un rango de 0.250 pulgadas (6.35 mm) a 1.500 pulgadas (38.1 mm). Como tal, el ensamblaje 100 de revestimiento se extiende circunferencialmente a lo largo de la superficie 24 interior (mostrada en la FIG. 1) de la góndola 14 (mostrada en la FIG. 1) y/o la superficie 38 exterior (mostrada en la FIG. 1) de la cubierta 16 del núcleo (mostrada en la FIG. 1), las ranuras 126 están orientadas circunferencialmente con respecto a la línea 18 central (mostrada en la FIG. 1). En la implementación de ejemplo, cada ranura 126 define también una anchura W que se extiende en la dirección del flujo 44 de aire. Más específicamente, cada ranura 126 define una anchura de aproximadamente 0.005 pulgadas (0.127 mm) a aproximadamente 0.06 pulgadas (1.524 mm). En una realización, cada ranura define una anchura de 0.005 pulgadas (0.127 mm) a 0.06 pulgadas (1.524 mm). En otra implementación, La anchura W de cada ranura 126 es de un máximo de 0.06 pulgadas (1.524 mm). En implementaciones alternativas, la longitud L y la anchura W tendrán dimensiones que se escalan con las condiciones de aplicación y flujo.

35 Como se muestra en la FIG. 5, las ranuras 126 se alargan en una dirección perpendicular a la línea 18 central y, por tanto, la dirección del flujo 44 de aire. Tal orientación perpendicular facilita minimizar la resistencia creada por las ranuras 126 para una determinada área abierta. Más específicamente, las pruebas experimentales han demostrado que orientando las ranuras 126 en una dirección perpendicular a la dirección del flujo 44 de aire se puede reducir la resistencia. Además, si se combina la orientación perpendicular de las ranuras 126 con la posición del tabique 104 que está directamente adyacente a la lámina 106 frontal se puede reducir aún más la resistencia a niveles inferiores a los esperados de acuerdo con las estimaciones. Tales niveles de resistencia experimentales son comparables a los de una lámina frontal sin ranuras. Las pruebas han demostrado que cuanto menor es la anchura W de las ranuras 126 orientadas en dirección perpendicular a la línea 18 central (y la dirección del flujo 44 de aire), menores serán los niveles de resistencia medidos.

40 En una implementación, las ranuras 126 están espaciadas en la lámina 106 frontal de tal manera que la lámina 106 frontal tiene una porosidad en un rango entre el 5 por ciento de área (POA) abierta a 40 POA, y más específicamente, entre 15 POA a 30 POA. En una realización, las ranuras 126 están espaciadas de tal manera que la lámina 106 frontal tiene una porosidad de 20 POA. La porosidad relativamente alta de la lámina 106 frontal reduce la pérdida de presión a través de las ranuras 126. En consecuencia, la presión dentro del núcleo 102 es aproximadamente igual a la presión a lo largo de la segunda superficie 124 de la lámina 106 frontal, y las ranuras 126 no afectan significativamente el flujo de aire que entra y sale del núcleo 102 cuando las ondas sonoras pasan por la superficie de la lámina 106 frontal. En algunas implementaciones, el área abierta porcentual de la lámina 106 frontal se basa en un área abierta porcentual del tabique 104 de manera que la lámina 106 frontal y el tabique 104 generan una resistencia de flujo combinada predeterminada. Por ejemplo, en las implementaciones donde el tabique 104 tiene un bajo porcentaje de área abierta, la lámina 106 frontal tendrá un alto porcentaje de área abierta de modo que la resistencia de flujo combinada de la lámina 106 frontal y el tabique 104 está dentro de un rango predeterminado. Además, en la realización ilustrada, las ranuras 126 están dispuestas en un patrón escalonado de manera que se alternan en posición axial a lo largo de una circunferencia de la lámina 106 frontal. En realizaciones alternativas, las ranuras 126 pueden disponerse en cualquier patrón adecuado que permita que la lámina 106 frontal funcione como se describe aquí. Por ejemplo, las ranuras 126 pueden disponerse en un patrón no escalonado.

65 La lámina 106 frontal está hecha de un material metálico, tal como, pero no limitado a, titanio, aluminio o cualquier otro material metálico. Además, en otra implementación, la lámina 106 frontal está hecha de material compuesto, resina, madera o cualquier material que mantenga la tensión y facilite el funcionamiento del ensamblaje 100 de

revestimiento como se describe aquí. Además, la lámina 106 frontal incluye un grosor T3 en un rango de entre 0,01 pulgadas (0,254 mm) y 0,25 pulgadas (6,35 mm) y, en ciertas implementaciones, en un rango entre 0,05 pulgadas (1,27 mm) y 0,1 pulgadas (2,54 mm). Generalmente, la lámina 106 frontal puede tener cualquier grosor T3 que facilite el funcionamiento del ensamblaje 100 de revestimiento como se describe aquí.

En al menos algunas realizaciones, la forma y el espaciado de las ranuras 126 en la lámina 106 frontal facilitan una mayor linealidad de y atenuación acústica por parte del ensamblaje 100 de revestimiento, en comparación con al menos algunas láminas frontales perforadas conocidas. Además, la alineación de las ranuras 126 perpendicular a la línea 18 central (y la dirección del flujo 44 de aire) facilita minimizar la resistencia creada por las ranuras 126. La forma y el espaciado de las ranuras 126 también facilitan un menor coste y tiempo requerido para fabricar la lámina 106 frontal. Por ejemplo, en una realización particular, la lámina 106 frontal se usa como parte de la góndola 14 (mostrada en la FIG. 1) para un motor turboventilador, y la lámina 106 frontal incluye aproximadamente 96.000 ranuras 126, en donde se requieren millones de perforaciones para una lámina frontal convencional en una aplicación similar.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de una realización de un método 200 de ensamblar un ensamblaje de revestimiento, tal como el ensamblaje 100 de revestimiento. El método 200 incluye acoplar 202 un tabique, tal como el tabique 104, a un núcleo, tal como el núcleo 102, y luego acoplar 204 una lámina frontal, tal como la lámina 106 frontal, al tabique. La lámina frontal incluye una pluralidad de ranuras, tales como las ranuras 126, definidas a través de la misma, cada una de las cuales incluye un eje principal orientado perpendicular a una línea central, tal como la línea 18 central, y por lo tanto perpendicular a un flujo de aire, tal como el flujo 44 de aire, configurado para ser canalizado a través de la lámina frontal. El método 200 incluye además acoplar 206 el núcleo a al menos una de las superficies interiores de una góndola de motor, tal como la superficie 24 interior de la góndola 14, y una superficie exterior de una cubierta del núcleo, tal como la superficie 38 exterior de la cubierta 16 del núcleo.

Cada uno de los procesos del método 200 puede ser realizado o llevado a cabo por un integrador de sistemas, un tercero y/o un cliente. Para los propósitos de esta descripción, un integrador de sistemas puede incluir, sin limitación, cualquier número de fabricantes de aeronaves y subcontratistas de sistemas principales; un tercero puede incluir, sin limitación, cualquier número de vendedores, subcontratistas y proveedores; y un cliente puede ser una aerolínea, una empresa de arrendamiento financiero, una entidad militar, una organización de servicios, etc.

Las realizaciones descritas aquí proporcionan un aparato y método para la atenuación del ruido y la reducción de resistencia en una carcasa de motor. Las realizaciones describen un ensamblaje de revestimiento que incluye un núcleo, un tabique acoplado al núcleo y una lámina frontal acoplada al tabique. La lámina frontal incluye una pluralidad de ranuras definidas a través de la misma. Cada ranura se alarga en una dirección perpendicular a la dirección de un flujo de aire que está configurado para viajar sobre la lámina frontal. Además, el tabique está acoplado a una superficie superior del núcleo de tal modo que la lámina frontal y el núcleo no entren en contacto entre sí. Las realizaciones descritas aquí, proporcionan mejoras sobre al menos algunos sistemas conocidos de atenuación de ruido para carcasas de motores. En comparación con al menos algunos sistemas de atenuación de ruido conocidos, las realizaciones descritas facilitan la reducción de resistencia inducida por las ranuras durante el funcionamiento. Más específicamente, como se describió anteriormente, las pruebas experimentales han demostrado que la orientación de las ranuras en una dirección perpendicular a la dirección del flujo de aire reduce la resistencia. Además, la combinación de la orientación perpendicular de las ranuras con la posición del tabique que está directamente adyacente a la lámina frontal reduce aún más la resistencia a niveles inesperados comparables a los de una lámina frontal que no tiene ranuras.

En esta descripción escrita se usan ejemplos para divulgar diversas implementaciones, que incluyen el mejor modo para permitir a cualquier persona experta en la técnica practicar esas implementaciones, incluyendo la fabricación y uso de cualquier dispositivo o sistema y la realización de cualquier método incorporado. El alcance patentable está definido por las reivindicaciones y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Una carcasa (12) de motor que tiene una línea (18) central y un eje que se extiende a través de la carcasa del motor paralelo a la línea (18) central, dicha carcasa del motor comprende:
- 5 una góndola (14) que comprende una superficie (24) interior; una cubierta (16) de núcleo que comprende una superficie (38) exterior, en donde dicha superficie interior y dicha superficie exterior están configuradas para estar expuestas a un flujo (44) de aire que viaja en una dirección generalmente paralela al eje (19); y
- un ensamblaje (100) de revestimiento acoplado a al menos una de dicha superficie interior y dicha superficie exterior; el ensamblaje de revestimiento comprende:
- un núcleo (102);
- 10 un tabique (104) acoplado a dicho núcleo; y una lámina (106) frontal acoplada a dicho tabique, comprendiendo dicha lámina frontal una pluralidad de ranuras (126) definidas a través de la misma, en donde cada ranura de dicha pluralidad de ranuras comprende un eje principal orientado perpendicular a la línea central.
2. La carcasa del motor de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho tabique (104) está acoplado entre dicho núcleo (102) y dicha lámina (106) frontal.
- 15 3. La carcasa (12) del motor de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho núcleo (102) comprende una primera superficie (110) y una segunda superficie (112), y dicho tabique (104) comprende una primera superficie (118) y una segunda superficie (120), en donde la primera superficie (118) del tabique está acoplada a dicha segunda superficie (112) del núcleo.
- 20 4. La carcasa (12) del motor de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde dicho tabique (104) está acoplado entre dicho núcleo (102) y dicha lámina (106) frontal de manera que dicho núcleo no contacta dicha lámina frontal.
5. La carcasa (12) del motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicha pluralidad de ranuras (126) define una anchura de aproximadamente 0.005 pulgadas (0.0127 cm) a aproximadamente 0.06 pulgadas (0.1524 cm).
- 25 6. La carcasa (12) del motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicha pluralidad de ranuras (126) incluye una anchura máxima de 0.06 pulgadas (0.1524 cm).
7. La carcasa (12) del motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde dicha lámina (106) frontal tiene una porosidad en un intervalo de aproximadamente un 5 por ciento a aproximadamente un 40 por ciento de área abierta.
- 30 8. La carcasa (12) de motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicha pluralidad de ranuras (126) están orientadas circunferencialmente con respecto a la línea (18) central.
9. La carcasa (12) del motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicha lámina (106) frontal está acoplada a una totalidad de al menos una de dicha superficie (24) interior y dicha superficie (38) exterior, o en donde dicha lámina (106) frontal está acoplada solo a una porción de al menos una de dicha superficie interior y dicha superficie exterior.
- 35 10. Un método (200) de ensamblar un ensamblaje (100) de revestimiento, dicho método comprende:
- acoplar (202) un tabique (104) a un núcleo (102); y
- acoplar (204) una lámina (106) frontal al tabique, en donde la lámina frontal incluye una pluralidad de ranuras (126) definidas a través de la misma, y en donde cada ranura de la pluralidad de ranuras incluye un eje (128) principal orientado perpendicular a una línea (18) central del ensamblaje de revestimiento; acoplar (206) el núcleo (102) a al menos una de una superficie (24) interior de una góndola (14) de motor o una superficie (38) exterior de una cubierta (16) de núcleo, en donde dicha superficie interior y dicha superficie exterior están configuradas para estar expuestas a un flujo (44) de aire que viaja en una dirección generalmente paralela a la línea central.
- 40 11. El método (200) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el núcleo (102) incluye una primera superficie (110) y una segunda superficie (112) y el tabique (104) incluye una primera superficie (118) y una segunda superficie (120), y en donde acoplar (202) el tabique (104) al núcleo (102) comprende acoplar la primera superficie (118) del tabique a la segunda superficie (120) del núcleo.
- 45 12. El método (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en donde acoplar (204) la lámina (106) frontal al tabique (104) comprende acoplar la lámina frontal al tabique de tal manera que la lámina frontal no entre en contacto con el núcleo (102).

13. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde acoplar la lámina frontal al tabique comprende acoplar la lámina frontal que incluye una pluralidad de ranuras que incluyen cada una, una anchura entre 0.005 pulgadas (0.0127 cm) y 0.06 pulgadas (0.1524 cm).

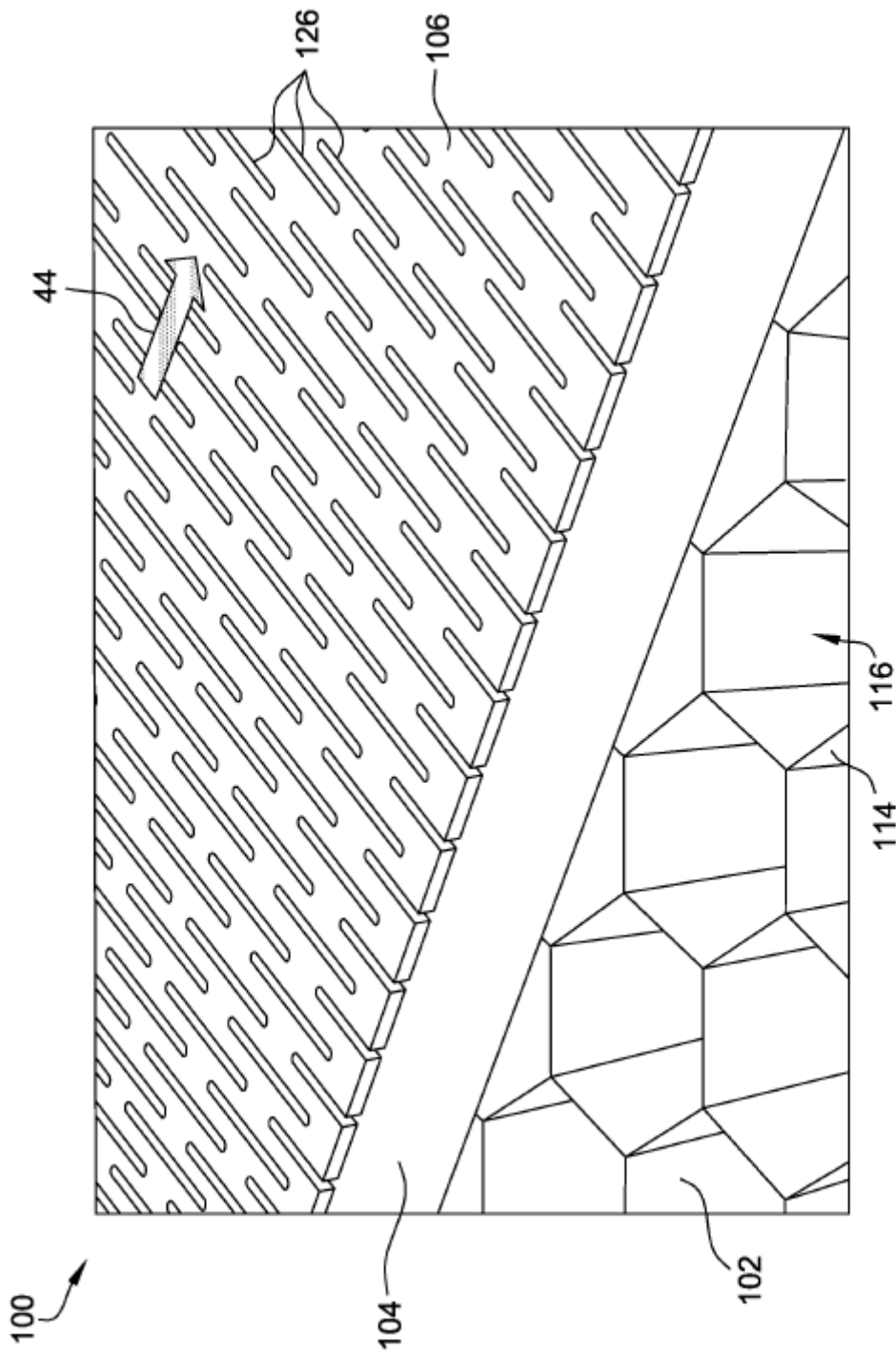


FIG. 2

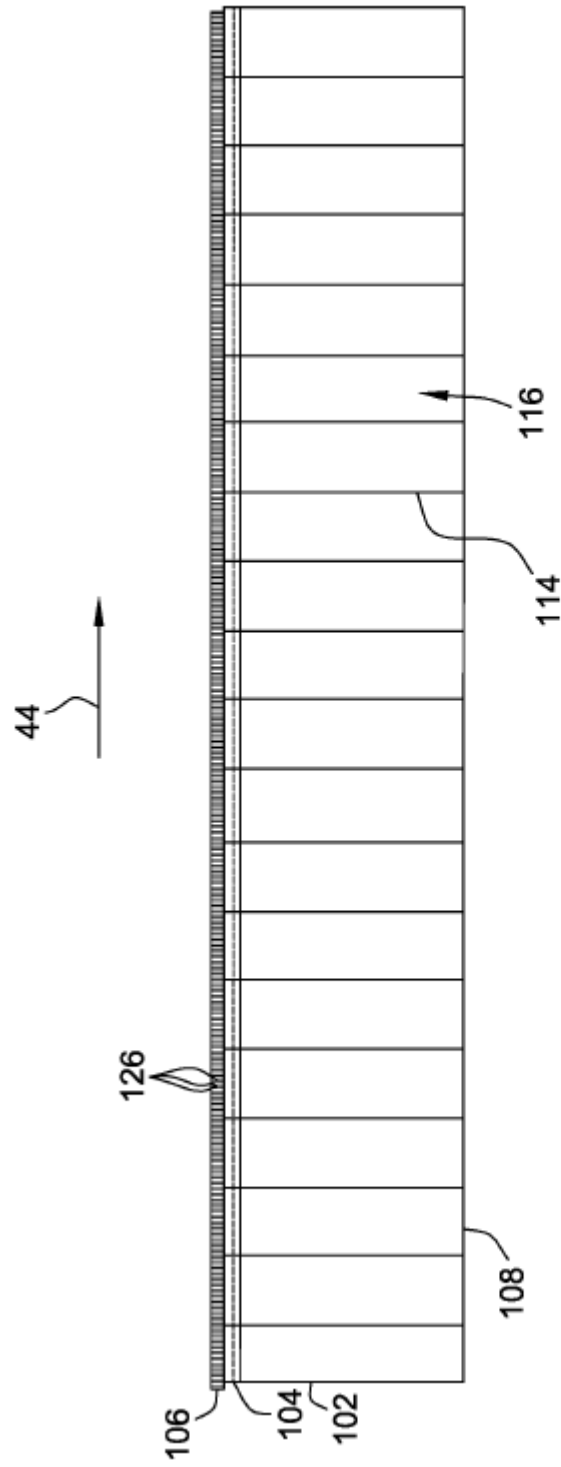


FIG. 3

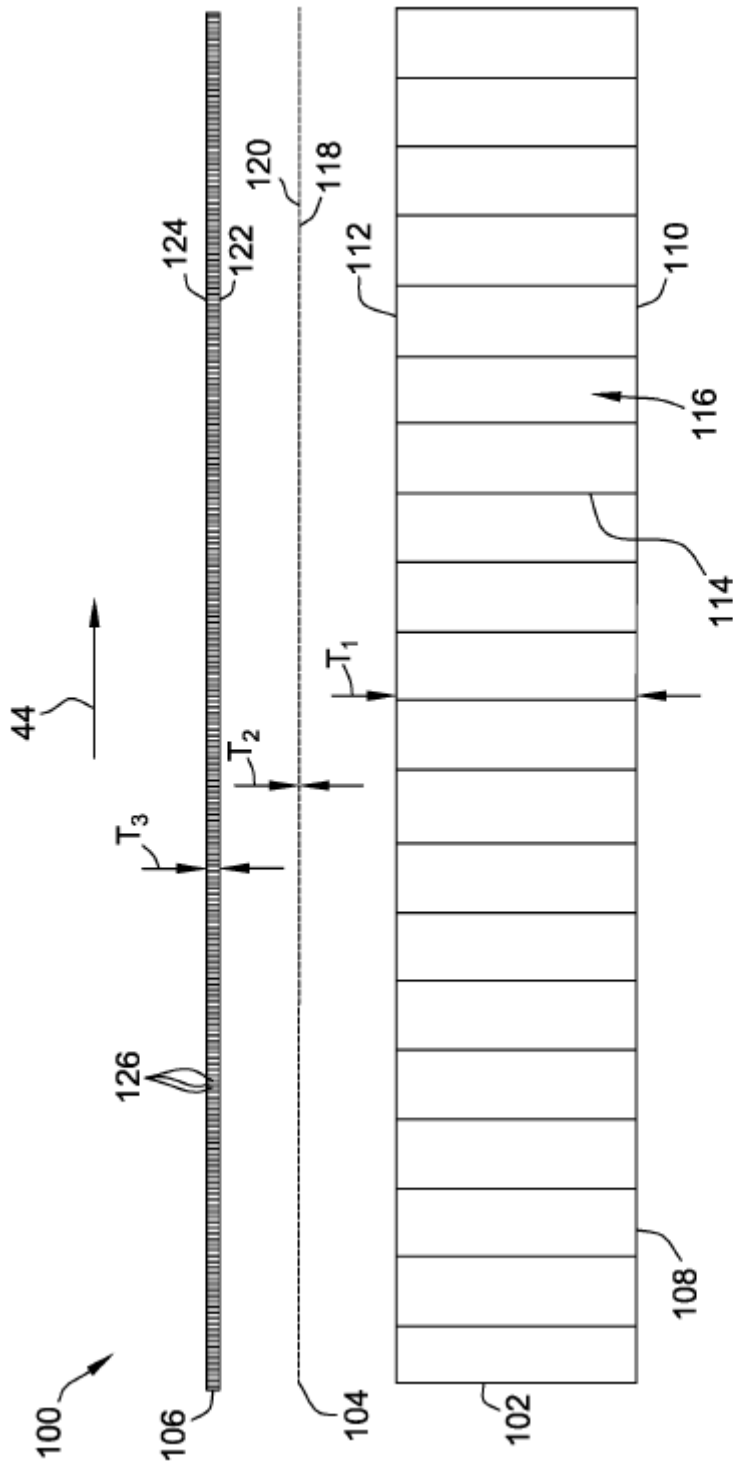


FIG. 4

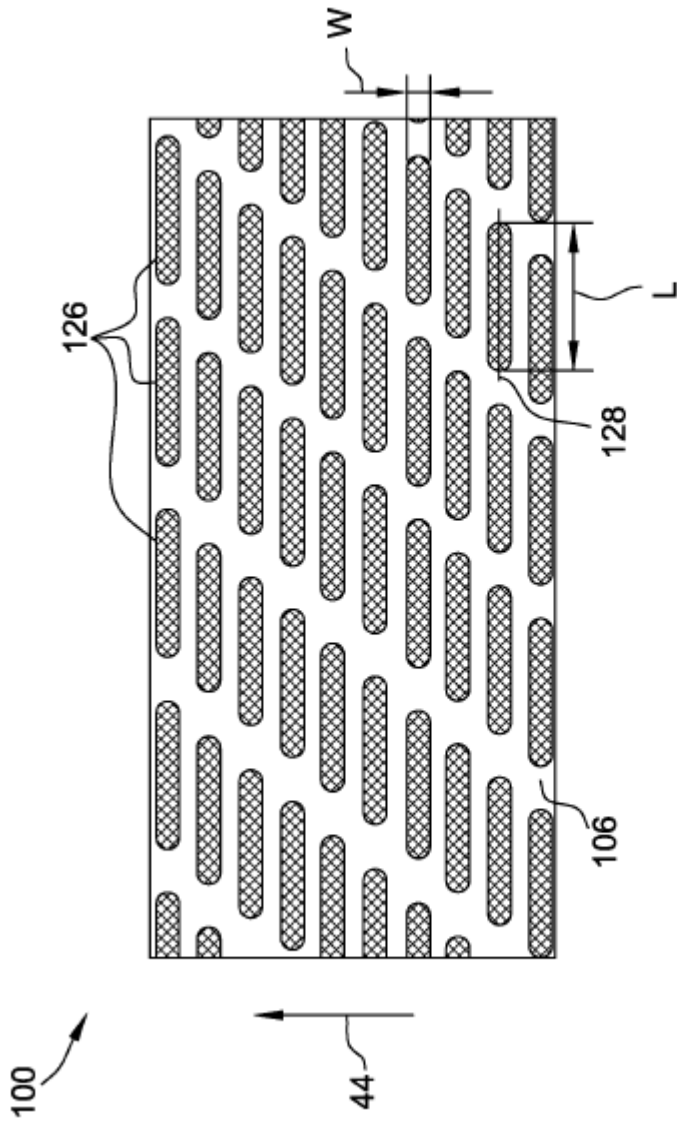


FIG. 5

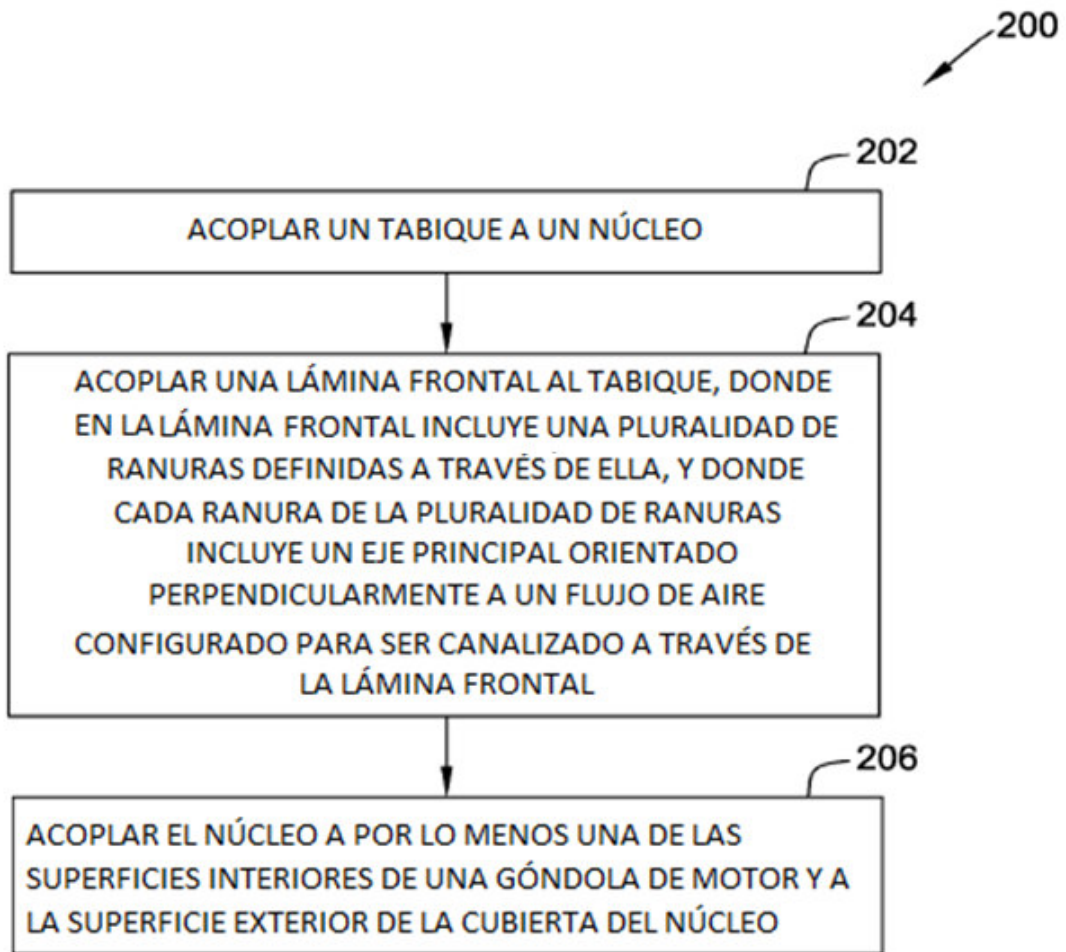


FIG. 6