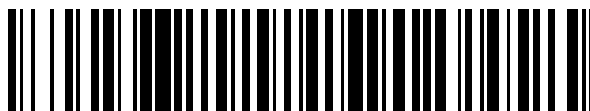


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 151**

51 Int. Cl.:

**B64D 33/02** (2006.01)

**F02C 7/045** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2004 E 04821600 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013 EP 1673279**

54 Título: **Panel acústico anular para un conjunto de motor de aeronave**

30 Prioridad:

**17.10.2003 US 688378**

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

**27.09.2013**

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)  
P.O. BOX 3707, M.S. 11-XT  
SEATTLE, WASHINGTON 98124-2207, US**

72 Inventor/es:

**HARRISON, GEOFFREY E.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 424 151 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

Panel acústico anular para un conjunto de motor de aeronave

### 5 **Campo de la invención**

La invención se refiere en general a la absorción y atenuación en la toma de aire del ruido del motor de una aeronave. Más específicamente, la invención se refiere a un panel acústico anular monolítico que se extiende interiormente desde una parte frontal de la toma de aire de la góndola de un motor, pasada una unión de la toma de aire de la góndola y la estructura del motor de una góndola, y dentro de la estructura del motor.

Se conoce un panel acústico anular monolítico del documento US 5.581.054, que desvela todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

### 15 **Antecedentes de la invención**

La ley exige a las aerolíneas que cumplan ciertos estándares reglamentarios de ruido del motor para sus aeronaves. Generalmente, los sistemas de tratamiento acústico del motor de aeronaves conocidos están constituidos por una serie segmentada de paneles individuales unidos dentro de la caja del ventilador de un motor. Los paneles están ubicados típicamente inmediatamente detrás de la interfaz de unión de un motor/toma de aire y hacia delante del conjunto de ventilador de un motor. Al menos un sistema de tratamiento acústico de un motor conocido incluye múltiples paneles individuales instalados uno al lado de otro alrededor de una superficie interior de la caja del ventilador del motor y/o otras áreas interiores adyacentes de la góndola de un motor. En dichos sistemas de tratamiento acústico conocidos, el área acústicamente activa del panel típicamente no está disponible alrededor de las bandas del borde de cada panel individual o en ubicaciones de fijadores. El área acústica también se pierde entre cada panel, entre los paneles y la estructura de la toma de aire de la góndola, y entre los paneles y la estructura del motor de la góndola adyacente a la cara de las palas del ventilador incluidas en el conjunto de ventilador. Adicionalmente, el número de paneles incluidos en el sistema de tratamiento acústico típico hace difícil "Afinar" el tratamiento acústico para que se adapte de la mejor manera al ruido de la fuente. Es decir, es difícil hacer corresponder las características de absorción acústica del tratamiento acústico a la firma acústica de un motor específico y el conjunto de ventilador asociado. Además, los sistemas de tratamiento del ruido típicos tienen numerosas trayectorias de fuga que permiten que el aire, y por lo tanto el ruido, escapen del conjunto de motor. Además, en sistemas de tratamiento acústico conocidos el elevado número de partes añade peso a la aeronave e incrementa los costes de mano de obra y de las partes.

Por lo tanto, sería deseable tener un sistema de tratamiento acústico del motor de una aeronave mejorado que reducirá el ruido del motor de una aeronave para paliar sus efectos adversos sobre los pasajeros así como las comunidades contiguas al aeropuerto. También sería deseable tener un sistema de tratamiento acústico que incremente el área acústica, mejore el rendimiento del motor, reduzca el peso de la aeronave y reduzca los costes de mano de obra y de las partes asociados con la instalación del sistema de tratamiento acústico.

### **Breve resumen de la invención**

La presente invención proporciona un conjunto de motor de aeronave tal como se define mediante las características de la reivindicación 1 y un método para atenuar el ruido producido por el conjunto de motor de una aeronave tal como se define mediante las etapas de la reivindicación 10.

En una realización preferida de la presente invención se proporciona un conjunto de motor de aeronave que está adaptado para reducir el ruido producido por un motor y/o conjunto de ventilador incluido en el conjunto de motor. El conjunto de motor incluye una góndola que tiene una sección de toma de aire y una sección principal que aloja al motor y el conjunto de ventilador. La sección de toma de aire está acoplada a la sección principal en una unión de mampara entre la sección de toma de aire y la sección principal. Un panel acústico anular de una pieza está ubicado dentro de un hueco en una pared interna de la góndola. El panel acústico anular se extiende desde una parte delantera de la sección de toma de aire hasta una parte delantera de la sección principal de modo que la mampara esté cubierta por el panel acústico anular. El panel acústico anular absorbe el ruido en la toma de aire generado por el motor y/o conjunto de ventilador. Adicionalmente, el panel acústico anular puede estar afinado acústicamente para corresponder a una firma acústica del motor y el conjunto de ventilador específico, incrementando de este modo la calidad de absorción de ruido del panel acústico anular. Además, el panel acústico anular bloquea el escape de ruido de una parte delantera de la góndola y mejora el rendimiento del motor eliminando sustancialmente múltiples trayectorias de fuga dentro de la sección de la góndola que se extiende delante del conjunto de ventilador. Además, con respecto al tratamiento acústico conocido, el panel acústico anular de la presente invención incrementa el área acústica y reduce la complejidad global.

**Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se entenderá más completamente a partir de la descripción detallada y los dibujos adjuntos, en los que;

5 La figura 1 es una vista de sección transversal longitudinal de una parte de un conjunto de motor de aeronave, de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista en despiece ordenado de una sección del conjunto de motor que ilustra una realización preferida de un panel acústico anular mostrado en la figura 1; y

10 La figura 3 es una vista en despiece ordenado de una sección del conjunto de motor que ilustra otra realización preferida de un panel acústico anular mostrado en la figura 1.

Números de referencia correspondientes indican partes correspondientes en todas las varias vistas de los dibujos.

15

**Descripción detallada de la invención**

La figura 1 es una vista de sección transversal longitudinal de una parte de un conjunto de motor de aeronave 10, de acuerdo con la presente invención. El conjunto de motor incluye un motor 14, por ejemplo, un motor de turbina de gas, y un conjunto de ventilador asociado 18. El conjunto de ventilador 18 incluye una pluralidad de palas de ventilador separadas circunferencialmente 22. Rodeando al motor 14 y las palas del ventilador 22 está una góndola 26 que está separada radialmente hacia fuera desde el motor 14 para definir un conducto anular 30. El aire utilizado por el conjunto de motor 10 para producir empuje entra en el conjunto de motor en la dirección X. Generalmente, el aire entra en la góndola 26, a continuación es comprimido por las palas del ventilador 22 y se le permite evitar el motor 14 mediante los conductos 30.

La góndola 26 incluye una sección de toma de aire 34 acoplada a una sección principal 38 que soporta el motor 14 y el conjunto de ventilador 18 dentro del un área interior de la góndola 26. La unión entre las secciones de toma de aire y principal 34 y 38 incluye una mampara principal 42 que se usa para dar integridad y resistencia estructural a la góndola 26 en la unión. El conjunto de motor 10 adicionalmente incluye un panel acústico anular monolítico, es decir, de una pieza 46 que absorbe el ruido en la toma de aire generado por el motor y/o el conjunto de ventilador delante de las palas del ventilador 22. Debe entenderse que el término "delante", tal como se usa en el presente documento, significa en la dirección Y hacia la parte frontal de la aeronave y el conjunto de motor, en oposición a detrás, indicado como la dirección Z hacia la parte posterior de la aeronave y el conjunto de motor. El panel acústico anular de una pieza 46 es un panel acústico singular que tiene una forma anular continua libre de cualesquiera puntos de rotura, juntas y espacios libres que se extiendan a través del grosor del panel acústico anular 46. Por lo tanto, el panel acústico anular 46 impide sustancialmente que el aire pase a su través. Impedir que el aire pase a través del panel acústico anular 46 reduce significativamente la cantidad de ruido en la toma de aire y aire del motor que escapa a través de la góndola 26 al entorno fuera de la góndola 26. El panel acústico anular 46 está construido de cualquier material acústico adecuado, por ejemplo un material compuesto tal como grafito epoxi (GREP) o un conjunto unido con aluminio.

El panel acústico anular 46 está integrado dentro de una pared interna 54 de la góndola. Más específicamente, el panel acústico anular 46 forma un segmento de la pared interna 54 de la góndola 26. La pared interna 54 incluye una sección de toma de aire 54a que se extiende delante de la mampara principal 42 hasta una mampara de toma de aire 44. La pared interna 54 incluye, además, una sección principal 54b que se extiende detrás de la mampara principal 42. La sección de toma de aire 54a incluye una parte delantera del panel acústico anular 46 que se extiende delante de la mampara principal 42. Un segmento delantero de la sección principal 54b incluye una parte trasera del panel acústico anular 46 que se extiende desde la mampara principal 42 a un borde trasero 46a del panel acústico anular 46 y una parte delantera de una estructura de contención de la caja del motor y de las palas del ventilador 56. Un segmento trasero de la sección principal 54b incluye un revestimiento acústico de la caja del motor-ventilador 58 y una parte trasera de la estructura de contención de la caja del motor y de las palas del ventilador 56.

El panel acústico anular 46 se extiende detrás de un punto en la sección de toma de aire 34 hasta un punto en la parte delantera de la sección principal 38. Por ejemplo, el panel acústico anular se extiende detrás de un punto A en la sección de toma de aire 34, hasta un punto B en una parte delantera de la sección principal 38. En una realización preferida, el punto A está ubicado cerca de un labio delantero 60 de la sección de toma de aire 34 y el punto B está ubicado entre un punto en la sección principal 38 adyacente a la cara 22a de las palas del ventilador 22 y la mampara principal 42. En otra realización preferida, el punto A está ubicado en la mampara de toma de aire 44. Como alternativa, el punto A podría estar ubicado en cualquier punto en la sección de toma de aire de la góndola 34.

En una realización preferida, el panel acústico anular 46 está acoplado a la mampara de toma de aire 44 y la mampara principal 42 usando una pluralidad de fijadores (no se muestran). El fijador puede ser cualquier fijador adecuado, tal como pernos o tornillos. Preferentemente, los fijadores están formados de una pieza con, o embutidos en, el panel acústico anular 46, evitando de este modo la presencia de cabezas del fijador que sobresalgan en el

65

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65
- área interior del conjunto de motor 10 o causen cualquier bloqueo o pérdida de área tratada acústicamente. Las cabezas de fijador sobresalientes pueden causar ruido provocando alteraciones en el aire que pasa a través del conjunto de motor 10. La estructura de contención de la caja del motor y de las palas del ventilador 56 también está acoplada a la mampara principal 42 usando fijadores similares. El panel acústico anular 46 se extiende detrás más allá de la mampara principal 42, que forma la unión entre la sección de toma de aire de la góndola 34 y la sección principal de la góndola 38. El borde trasero 46a topa y se acopla herméticamente con un extremo delantero del revestimiento acústico de la caja del ventilador del motor 58. En una realización preferida, el borde trasero 46a tiene un acoplamiento sustancialmente hermético al aire con el extremo delantero del revestimiento acústico de la caja del ventilador del motor 58. En una realización alternativa, la sección principal de la pared interna 54b incluye una tira de desgaste del ventilador del motor (no se muestra) ubicada entre el panel acústico anular 46 y el revestimiento acústico de la caja del ventilador del motor 58. En esta realización, el borde trasero 46a topa y se acopla herméticamente, preferentemente de forma sustancialmente hermética al aire, con un extremo delantero de la tira de desgaste del ventilador del motor.
- El panel acústico anular 46 se acopla con la mampara de toma de aire 44 de modo que una superficie interior 62 de la pared interior de la góndola 54 es sustancialmente lisa y libre de discontinuidades en un borde delantero 46b del panel acústico anular 46. Adicionalmente, el panel acústico anular 46 se acopla con el revestimiento acústico de la caja del ventilador del motor 58 de modo que la superficie interior 62 es sustancialmente lisa y libre de discontinuidades en el borde trasero 46a del panel acústico anular 46. Más específicamente, la unión donde el borde trasero del panel acústico anular 46a se acopla con el extremo delantero del revestimiento acústico de la caja del ventilador del motor 58, o como alternativa el extremo delantero de la tira de desgaste del ventilador del motor, forma una superficie interior sustancialmente lisa y continua 62. Del mismo modo, la unión donde el panel acústico anular se acopla herméticamente, preferentemente de forma hermética al aire, con el labio delantero 60 forma una superficie interior sustancialmente lisa y continua 62. Por lo tanto, la superficie interior 62 delante de las palas del ventilador 22 es sustancialmente limpia de forma aerodinámica y sustancialmente libre de discontinuidades. Esta parte sustancialmente limpia de forma aerodinámica de la superficie interior 62 reduce el arrastre de excrecencias dentro del conjunto de motor y, por lo tanto, reduce el ruido generado por el aire que pasa a través de la parte delantera de la góndola 26.
- En referencia a la figura 2, tal como se ha descrito anteriormente, el panel acústico anular 46 se extiende desde un punto en la sección de toma de aire 34 hasta una parte delantera de la sección principal 38 de modo que la mampara principal 42 está cubierta por el panel acústico anular 46. En una realización preferida, el panel acústico anular 46 se extiende desde un punto en la parte delantera de la sección de toma de aire 34 hasta un punto en la parte delantera de la sección principal 38 que está delante de la cara de la pala del ventilador 22a. Es decir, el panel acústico anular 46 se extiende desde un punto en la parte delantera de la sección de toma de aire 34, tal como el punto A (mostrado en la figura 1), hasta un punto en la sección principal 38 entre la mampara principal 42 y la cara del ventilador 22a, tal como el punto B.
- En referencia ahora a la figura 3, en otra realización preferida, el panel acústico anular 46 se extiende desde la parte delantera de la sección de toma de aire 34 hasta un punto en la parte delantera de la sección principal 38, es decir adyacente y sustancialmente al mismo nivel con las caras de la pala del ventilador 22a. Es decir, el panel acústico anular 46 se extiende desde un punto en la parte delantera de la sección de toma de aire 34, tal como el punto A (mostrado en la figura 1), hasta un punto en la sección principal 38, es decir adyacente y sustancialmente al mismo nivel con la cara de la pala del ventilador 22a, tal como el punto B'.
- En referencia de nuevo a la figura 2, cubrir la mampara principal 42 combinado con el ajuste sustancialmente hermético al aire del panel acústico anular 46 con el labio delantero 60 y el revestimiento acústico de la caja del ventilador del motor 58 elimina sustancialmente múltiples trayectorias de fuga en la parte de la superficie interior 62 delante del conjunto de ventilador 18. Es decir, la trayectoria de fuga a través de la mampara principal 42 y las trayectorias de fuga en los bordes delantero y trasero 46b y 46a se eliminan sustancialmente. Esto se debe a que el panel acústico anular 46 es un panel acústico de una pieza que cubre la mampara principal 42 y tiene un ajuste sustancialmente hermético al aire con el labio delantero 60 y el revestimiento acústico 58. Por lo tanto, el aire y el ruido que escapan a través de dichas trayectorias de fuga al entorno fuera del conjunto de motor 10 se eliminan sustancialmente.
- En una realización preferida, para garantizar adicionalmente un ajuste hermético al aire con el revestimiento acústico de la caja del ventilador del motor 58, una junta trasera 66 está incluida entre el borde trasero 46a y el revestimiento acústico de la caja del ventilador del motor 58. Como alternativa, la junta trasera 66 está incluida entre el borde trasero 46a y la tira de desgaste del ventilador del motor. La junta trasera 66 forma una junta hermética eficazmente al aire alrededor del borde trasero 46a del panel acústico anular 46. Análogamente, una junta delantera 70 (mostrada en la figura 1) está incluida entre el borde delantero 46b y el labio delantero 60, formando de este modo una junta eficazmente hermética al aire alrededor del borde delantero 46b del panel acústico anular 46. Las juntas 66 y 70 pueden estar construidas de cualquier material de junta adecuado tal como caucho o silicona. En una realización preferida alternativa, se usa masilla para formar una junta eficazmente hermética al aire entre el panel acústico anular 46 y el revestimiento acústico de la caja del ventilador del motor 58 y el labio delantero 60.

5 La estructura de contención de la caja del ventilador y de las palas del ventilador 56 está adaptada para contener diversos tipos de fallos del motor. Por ejemplo, si una parte del motor falla o se rompe y sale volando, el resto volante del motor está contenido dentro de la góndola 26 y no se le permite golpear y dañar otras partes de la aeronave. En una realización preferida, el panel acústico anular 46 está integrado dentro de la pared interna 54 de la góndola 26 de modo que la funcionalidad, eficacia e integridad de la estructura de contención de la caja del ventilador y de las palas del ventilador 56 se mantenga y no resulte comprometida.

10 Construir el panel acústico anular 46 para que sea un panel monolítico, es decir de una pieza, permite que el panel acústico anular 46 sea afinable para corresponder a una firma acústica del motor y/o el conjunto de ventilador. Es decir, el panel acústico anular 46 puede estar configurado para corresponder a la firma acústica, es decir la longitud de onda, amplitud y patrón del ruido del motor y/o el conjunto de ventilador. La correspondencia con la firma acústica atenúa o sustancialmente elimina el ruido que tiene la longitud de onda, amplitud y patrón específicos. Esto reduce de forma más eficaz la cantidad de ruido generado por el motor y el conjunto de ventilador que es audible en el entorno externo al conjunto de motor 10. Por ejemplo, la correspondencia con la firma acústica reduce el ruido del motor audible para comunidades cercanas a un aeropuerto. El afinado del panel acústico anular 46 puede realizarse de cualquier manera adecuada conocida en la técnica de la amortiguación acústica. Por ejemplo, el panel acústico anular 46 puede afinarse para corresponder la firma acústica del motor y/o el conjunto de ventilador ajustando un área abierta de la lámina de cara, es decir incrementando o reduciendo el área de una superficie interna del panel acústico anular 46. Como alternativa, el panel acústico anular 46 puede afinarse ajustando la profundidad, patrón y número de perforaciones acústicas (no se muestran) en el panel acústico anular 46. Además, el panel acústico anular 46 puede afinarse ajustando la configuración de un septo (no se muestra), que puede estar incluido en el panel acústico anular 46, para corresponder a la firma acústica del motor y/o el conjunto de ventilador. Además, el panel acústico anular 46 puede afinarse ajustando una profundidad del núcleo, es decir un grosor  $t$ , del panel acústico anular 46.

25 El conjunto de motor 10 de la presente invención emplea el panel acústico anular monolítico 46 para incrementar la atenuación del ruido en la toma de aire para motores de aeronaves. El panel acústico anular 46 es un panel acústico de una pieza que se extiende desde la sección de toma de aire 34, pasada la mampara principal 42 y dentro de la sección principal 38. Prolongar el panel acústico anular 46 pasada la mampara principal 42 y dentro de la sección principal 38 elimina sustancialmente múltiples trayectorias de fuga a través de las cuales puede pasar el ruido. Adicionalmente, el panel anular 46 está integrado dentro de la pared interna 62 que tiene una junta sustancialmente hermética al aire que elimina además trayectorias de fuga. Además, el diseño monolítico del panel acústico anular 46 proporciona significativamente más área acústica que puede finarse para corresponder a la firma acústica de motores 14 y/o conjuntos de ventilador 18 específicos. Ventajas adicionales del panel acústico anular monolítico 46 de la presente invención son la complejidad reducida del tratamiento acústico en la toma de aire del motor, peso del tratamiento acústico reducido, integridad y funcionalidad mantenidas de la estructura de contención de la caja del motor y de las palas del ventilador 56, arrastre de excrecencias reducido y costes de las partes y de la mano de obra reducidos.

40 Aunque la invención se ha descrito en términos de diversas realizaciones específicas, los expertos en la materia reconocerán que la invención puede ponerse en práctica con modificación dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de motor de aeronave (10) adaptado para atenuar el ruido, comprendiendo dicho conjunto de motor:
  - 5 una góndola (26) que incluye una sección de toma de aire (34) acoplada a una sección principal (38) adaptada para soportar un motor (14) y conjunto de ventilador (18) en su interior; y un panel acústico anular de una pieza (46) que forma un segmento de una pared interna de la góndola (26), en el que el panel acústico anular (46) se extiende desde una parte de la sección de toma de aire (34) hasta una parte delantera de la sección principal (38),
  - 10 **caracterizado por que** el panel acústico anular (46) se extiende desde una parte delantera de la sección de toma de aire (34) hasta una parte delantera de la sección principal (38) de modo que una unión entre la sección de toma de aire (34) y la sección principal (38) está cubierta por el panel acústico anular (46).
2. El conjunto de motor de la reivindicación 1, en el que el panel acústico anular (46) se extiende desde la parte delantera de la sección de toma de aire (34) hasta un punto en la parte delantera de la sección principal (38) que está delante de una cara de un ventilador incluido en el conjunto de ventilador (18).
3. El conjunto de motor de la reivindicación 1, en el que el panel acústico anular se extiende desde la parte delantera de la sección de toma de aire (34) hasta un punto en la parte delantera de la sección principal (38) que está al mismo nivel con una cara de un ventilador incluido en el conjunto de ventilador (18).
4. El conjunto de motor de las reivindicaciones 1-3, en el que el panel acústico anular (46) está integrado dentro de la pared interna de la góndola (26) de modo que se forma una superficie interior aerodinámicamente limpia de una parte de la góndola delante del conjunto de ventilador (18) que está libre de discontinuidades, reduciendo de este modo el arrastre de excrescencias dentro del conjunto de motor (10).
5. El conjunto de motor de las reivindicaciones 1-4, en el que el panel acústico anular (46) está integrado dentro de la pared interna de la góndola (26) de modo que múltiples trayectorias de fuga se eliminan sustancialmente.
- 30 6. El conjunto de motor de las reivindicaciones 1-5, en el que el panel acústico anular (46) está integrado en la pared interna de la góndola (26) de modo que la funcionalidad de una estructura de contención de la pala del ventilador (22a) incluida en la sección principal (38) de la góndola se mantiene.
- 35 7. El conjunto de motor de las reivindicaciones 1-6, en el que el conjunto de motor incluye, además, una junta trasera entre un borde trasero del panel acústico anular (46) y uno de un revestimiento acústico del ventilador del motor (56) y una tira de desgaste del ventilador del motor, formando de este modo una junta hermética al aire alrededor del borde trasero del panel acústico anular (46).
- 40 8. El conjunto de motor de la reivindicación 7, en el que el conjunto de motor (10) incluye, además, una junta delantera entre un borde delantero del panel acústico anular y un borde trasero de un labio de la sección de toma de aire (34), formando de este modo una junta hermética al aire alrededor del borde delantero del panel acústico anular (46).
- 45 9. El conjunto de motor de las reivindicaciones 1-8, en el que el panel acústico anular (46) está adaptado para ser afinable para corresponder a una firma acústica de al menos uno del motor (14) y el conjunto de ventilador (18).
- 50 10. Un método para atenuar el ruido producido por un conjunto de motor de aeronave, comprendiendo dicho método:
  - absorber el ruido producido por al menos uno de un motor y un conjunto de ventilador incluidos en el conjunto de motor utilizando un panel acústico anular monolítico integrado dentro de una pared interna de la góndola de un conjunto de motor; y
  - eliminar sustancialmente múltiples trayectorias de fuga dentro de una parte de la góndola delante del conjunto de ventilador, utilizando el panel acústico anular monolítico,
  - 55 en el que se usa el conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9.
11. El método de la reivindicación 10, en el que absorber ruido utilizando el panel acústico anular comprende integrar el panel acústico anular dentro de la pared interna.
- 60 12. El método de la reivindicación 10 u 11, en el que absorber ruido utilizando el panel acústico anular comprende afinar el panel acústico anular para corresponder a una firma acústica de al menos uno del motor y el conjunto de ventilador.
- 65 13. Una aeronave adaptada para reducir el ruido del motor, comprendiendo dicha aeronave el conjunto de cualquiera de las reivindicaciones 1-9.

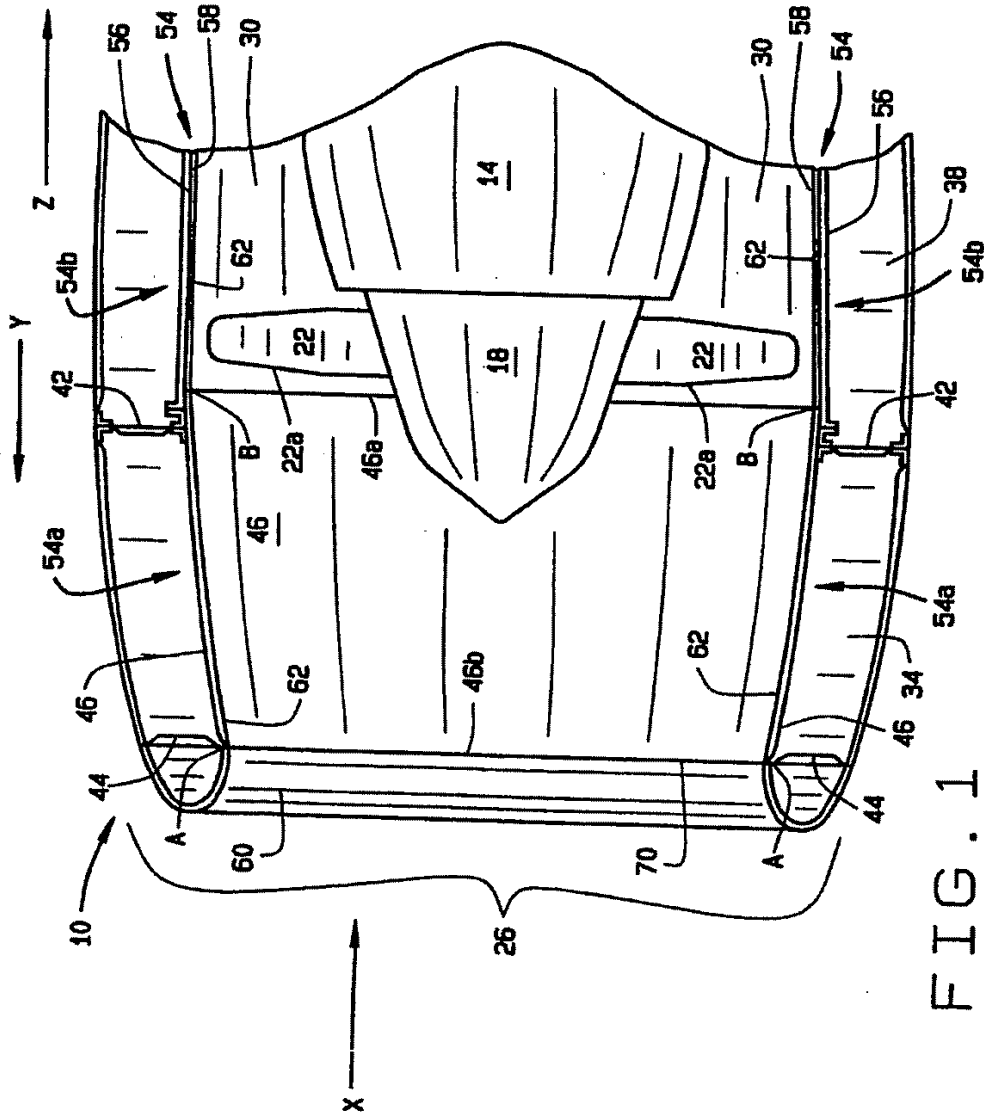


FIG. 1

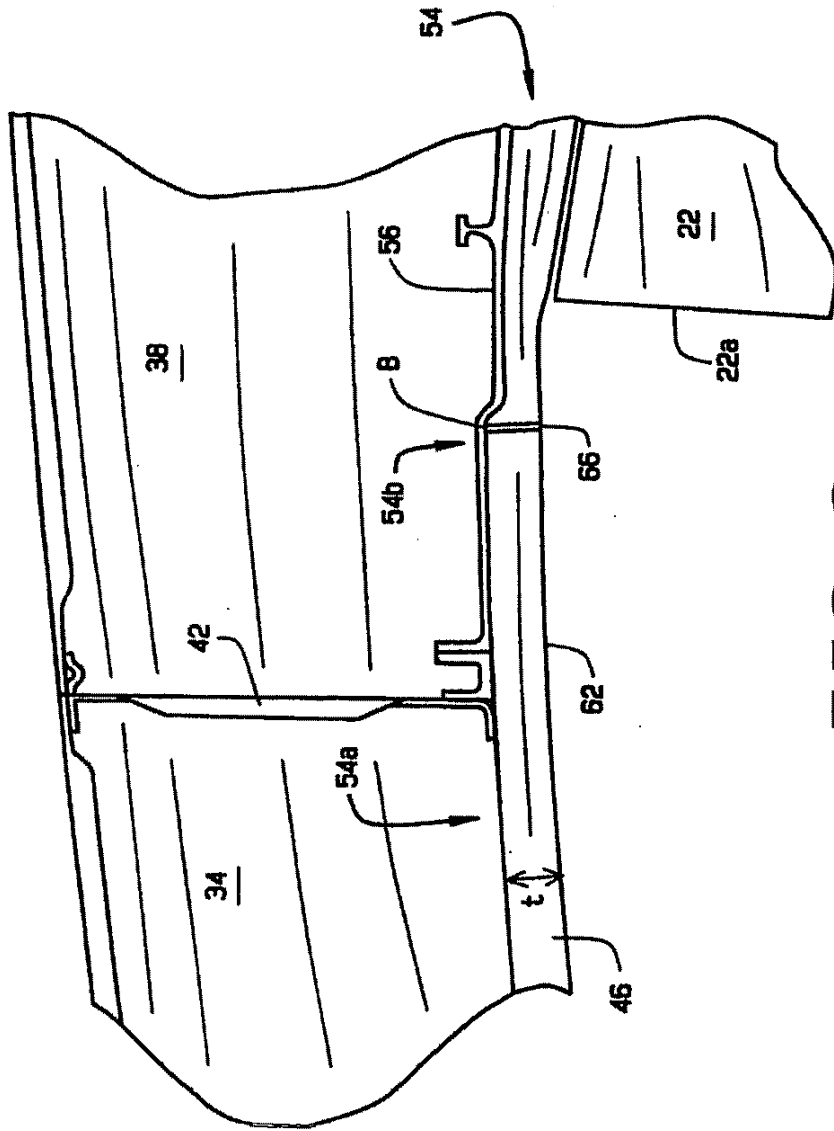


FIG. 2



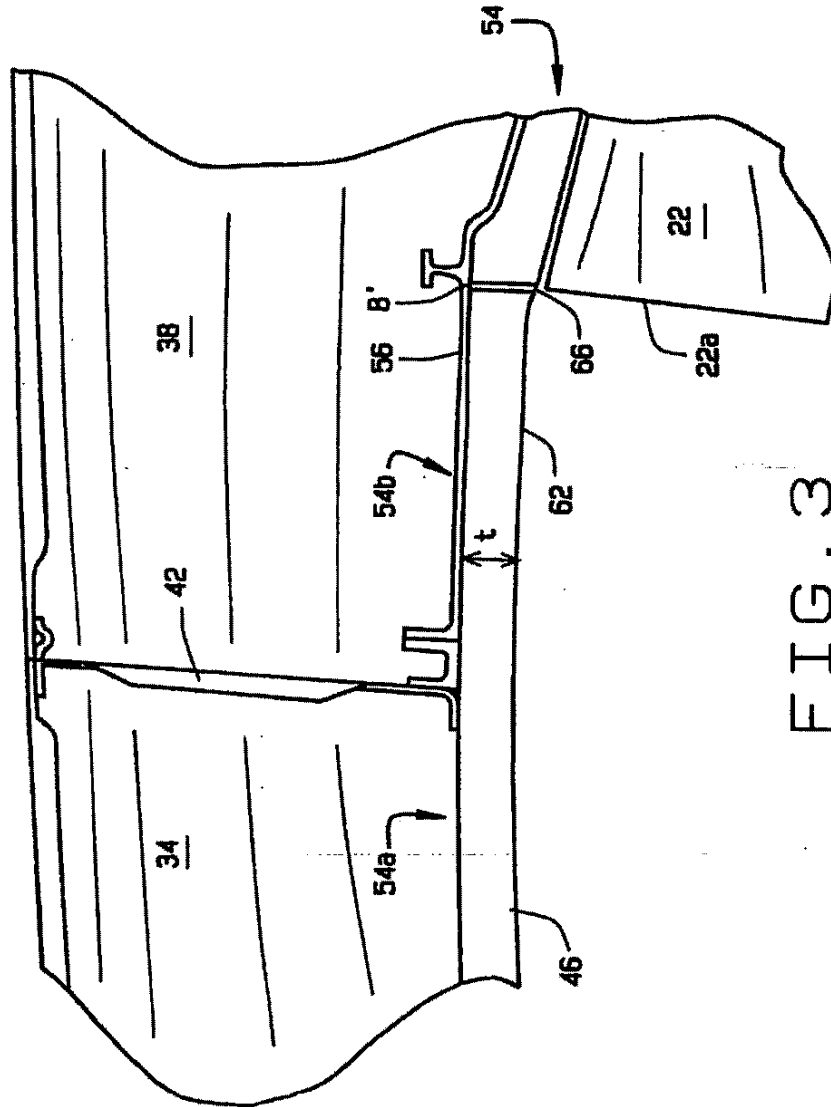


FIG. 3