

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 363**

51 Int. Cl.:

B64C 1/14 (2006.01)

B64C 1/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2016 PCT/EP2016/069105**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17029180**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2016 E 16750178 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3334650**

54 Título: **Disposición de puerta de aeronave con un espacio hueco con ruido reducido que puede ser cubierto por una puerta de aeronave**

30 Prioridad:

14.08.2015 DE 102015113471

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

10.02.2020

73 Titular/es:

**AIRBUS OPERATIONS GMBH (100.0%)
Kreetslag 10
21129 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**FISCHER, MARKUS;
HANKE, JEAN-MARC;
DITTMANN, UWE;
SIERCKE, MATTHIAS;
KAGEL, SEBASTIAN;
HOUTROUW, ENNO y
FRENZEL, PETER-PHILIPP**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 741 363 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

Disposición de puerta de aeronave con un espacio hueco con ruido reducido que puede ser cubierto por una puerta de aeronave

Campo técnico

5 La invención se refiere a una disposición de puerta de aeronave con un espacio hueco que puede ser cubierto por una puerta de aeronave y al menos un cuerpo de perfil reductor de sonido dispuesto en el espacio hueco y a una aeronave con un fuselaje, una abertura de puerta dispuesta en el mismo y una disposición de puerta de aeronave asignada a la abertura de puerta.

Antecedentes de la invención

10 Las puertas para cerrar una abertura de un fuselaje de una aeronave comercial consisten típicamente en un componente de área reforzado que está diseñado de manera que la puerta forme preferiblemente una superficie uniforme y continua (sin escalones) con la superficie exterior del fuselaje en el estado cerrado de la puerta. La estructura usada para el refuerzo se extiende ampliamente a lo largo de la superficie interior de la puerta y está inspirada en su formación por una estructura de fuselaje y comprende elementos de largueros y tirantes que están conectados al revestimiento exterior.

15 Una región de borde que se extiende cerca del borde exterior de la superficie interior de la puerta está provista de un sello de puerta que sella el interior del fuselaje con respecto al entorno si la puerta está cerrada. Típicamente, el sello de puerta se apoya directamente sobre la superficie interior del componente de área y tiene un perfil de sellado que es está abovedado y soportado por perfiles de soporte. En el estado cerrado de la puerta, el perfil de sellado se adhiere a una superficie de sellado correspondiente sobre o en la abertura de la puerta y, de esta manera, se comprime para obtener un
20 sellado enrasado. Se crea un espacio hueco entre un contorno de abertura, un borde exterior de la puerta, el perfil de sellado y el asiento del sello, en el que pueden generarse efectos de resonancia inducidos por el flujo en el espacio hueco. Frecuentemente, el espacio hueco puede considerarse un "espacio hueco profundo" que tiene una anchura pequeña en la sección transversal de perfil en comparación con la dirección de la extensión del hueco.

25 El documento US 2012/0267475 A1 describe una disposición de sellado acústico que se extiende a lo largo de un hueco en una disposición de puerta de aeronave, cuya disposición de sellado acústico llena un espacio hueco que se forma entre la puerta de la aeronave y un marco situado en una abertura de puerta y consiste en un material reductor de sonido con el fin de reducir los ruidos debidos al viento.

El documento WO 2014/198956, que divulga todas las características de la reivindicación 1, muestra una disposición de puerta de aeronave conocida con un sello y un asiento de sello.

30 **Compendio de la invención**

Puede entenderse como un objeto de la invención proponer una puerta de aeronave en la que los efectos de resonancia inducidos por el flujo puedan reducirse o eliminarse completamente sin necesidad de realizar modificaciones en el sello o, en general, en la estructura de la puerta.

35 Este objeto se resuelve mediante una disposición de puerta de aeronave con las características de la reivindicación independiente 1. Pueden encontrarse realizaciones ventajosas y mejoras en las reivindicaciones dependientes y en la descripción siguiente.

40 Se propone una disposición de puerta de aeronave para un fuselaje de aeronave, en la que la disposición de puerta de aeronave comprende una puerta de aeronave, al menos un sello de puerta dispuesto en un lado interior de la puerta de aeronave y que se extiende circunferencialmente en una región de borde de la puerta de aeronave y una abertura de puerta que puede ser cerrada por la puerta de aeronave, cuya abertura de puerta tiene un borde de abertura adyacente a la abertura y que se extiende al interior del fuselaje de la aeronave, en cuyo borde de abertura hay dispuesto un asiento de sello que puede ponerse en contacto enrasado con el sello de la puerta. El sello de la puerta, el asiento del sello y el borde de abertura forman un espacio hueco, cuyo espacio hueco puede ser cubierto, al menos parcialmente, por la puerta de aeronave. Un hueco está conectado con el espacio hueco, cuyo hueco está situado entre la puerta de aeronave y la
45 abertura de puerta si la puerta de aeronave está cerrada. Una característica importante es que hay al menos un perfil reductor de sonido dispuesto en el borde de abertura en el espacio hueco, cuyo perfil reductor de sonido comprende al menos una sección de superficie plana que está orientada de manera oblicua con respecto a una superficie de la puerta de aeronave cuya superficie es adyacente al hueco, en el que la sección de la superficie sigue al menos parcialmente el curso del hueco.

50 El aire en el interior del espacio hueco que está conectado de manera fluida con el entorno a través del hueco puede ser excitado para crear vibraciones al fluir. Se genera un ruido perceptible que debe ser amortiguado que depende del tamaño del hueco, del tamaño y de la orientación del hueco, de la presencia de un escalón entre la puerta de aeronave y la región

de borde de abertura de puerta. La integración de al menos un perfil reductor de sonido según la implementación indicada anteriormente puede resultar en una reducción sustancial del ruido sin ninguna modificación de la puerta de aeronave o de una región alrededor de la abertura de puerta. La al menos una sección de superficie plana que está dispuesta en el espacio hueco de manera oblicua con respecto a la dirección de extensión de las ondas de sonido influye en la dirección de propagación y en la reflexión de las ondas de sonido en el espacio hueco de tal manera que se reduce la generación de ruido. Por ejemplo, la al menos una sección de superficie plana puede reflejar las ondas de sonido incidentes en una dirección orientada alejándose del hueco, como consecuencia de lo cual las ondas de sonido pueden disminuir en el espacio hueco. La reflexión múltiple que se produce en el espacio hueco puede resultar en un cambio múltiple de dirección que convierte la energía cinética de las ondas de sonido en otras formas de energía y, por lo tanto, reduce la generación de ruido. Sin embargo, dependiendo de la selección del material, del diseño y de la orientación del contorno, la al menos una sección de superficie plana puede interferir también de otra manera con la propagación del sonido, tal como con una absorción del sonido, una transmisión del sonido o una disipación del sonido.

Aquí, los perfiles reductores de sonido son preferiblemente cuerpos similares a bandas, alargados, que tienen una cierta sección transversal de perfil uniforme o, si se desea, una sección transversal que varía a lo largo de su circunferencia y que puede ser adherido o insertado a lo largo del borde de abertura, que típicamente está disponible de manera libre. Por lo tanto, el perfil reductor de sonido es muy fácil de insertar en disposiciones de puerta de aeronave ya existentes y proporciona una muy buena solución de readaptación para una considerable reducción de sonido. No se requieren modificaciones.

Si la puerta proporciona suficiente espacio entre su borde y el sello de puerta, la disposición de los perfiles reductores de sonido puede ser situada también en la puerta en el borde de abertura y puede extenderse a lo largo del borde de abertura, en el que debe entenderse que esta información de ubicación se refiere a cuando la puerta está cerrada.

En una realización ventajosa, múltiples perfiles reductores de sonido, que son adyacentes entre sí, están dispuestos en el espacio hueco. Aquí, una disposición adyacente se refiere a la disposición de múltiples perfiles reductores de sonido en el espacio hueco, cuyos perfiles reductores de sonido se suceden desde el hueco en una dirección hacia un centro de la puerta. Por consiguiente, toda la sección de superficie plana que puede proporcionarse de esta manera es grande o, dependiendo del número de los perfiles reductores de sonido usados, muy grande en comparación con un único perfil reductor de sonido y, como resultado, puede mejorarse adicionalmente la reducción de sonido. Dependiendo del tipo de material usado en el perfil reductor de sonido, el peso adicional es pequeño o insignificante. Una combinación preferida resulta a partir de cuatro perfiles reductores de sonido.

De entre los perfiles reductores de sonido adyacentes hay al menos dos perfiles reductores de sonido directamente adyacentes entre sí y que no tienen ninguna separación entre los mismos. Por consiguiente, dos o más secciones de superficie planas se suceden directamente una tras la otra y pueden formar una estructura escalonada. La reducción de sonido conseguida de esta manera se mejora considerablemente debido a la mayor área.

Para conseguir las ventajas de la invención, es preferible que la sección de superficie plana esté en un ángulo comprendido en un intervalo de 5° a 60° con respecto a la superficie de la puerta de la aeronave, cuya superficie es adyacente al hueco. Esta superficie debe considerarse como la superficie de revestimiento exterior del fuselaje de la aeronave o de la puerta colindante directamente con el hueco.

Además, la base puede tener también un ángulo comprendido en un intervalo de 5° a 60° con respecto a la superficie de la puerta de aeronave adyacente al hueco. Preferiblemente, este ángulo es menor al ángulo indicado anteriormente de la sección de superficie plana, de manera que resulta en una sección transversal de perfil similar a un mandril. Al menos en una región de extremo, esta puede doblarse también en una dirección orientada hacia el hueco.

La altura individual de los perfiles reductores de sonido individuales puede ser adaptada a la geometría del espacio hueco de manera que estos puedan tener alturas diferentes. La extensión máxima de cada uno de los perfiles reductores de sonido individuales desde el borde de abertura en la dirección hacia el sello de puerta, es decir, la longitud de los "picos" individuales del perfil reductor de sonido, puede aumentar cuando se aumenta la distancia desde el hueco. De esta manera, cada una de las múltiples secciones de superficie plana que se suceden una tras otra puede reflejar una parte de las ondas de sonido que se propagan en el espacio hueco y que se dirigen a las superficies planas individuales y que contribuyen colectivamente a una reflexión del sonido. Una región que sobresale adicionalmente al sello de la puerta está cubierta por cada sección de superficie plana debido a la extensión creciente, en la que las secciones individuales pertenecientes a los perfiles reductores de sonido pueden solaparse también entre sí.

La anchura de un perfil reductor de sonido, cuya anchura se mide a través de la superficie exterior en una región de borde de la abertura de puerta, es decir, desde el hueco en una dirección hacia el interior del fuselaje, depende del ángulo de la sección de superficie plana y de la extensión del perfil reductor de sonido hacia el sello de puerta. Si solo una sección del perfil reductor de sonido, cuya sección está cerca del sello de la puerta, está equipada con una sección de superficie plana, la anchura puede elegirse relativamente pequeña, lo que puede resultar en un aumento del posible número de

5 perfiles reductores de sonido. Por otra parte, la extensión completa del perfil reductor de sonido orientado hacia el sello de puerta puede ser usada para disponer la sección de superficie plana de manera que las secciones de superficie plana individuales se diseñen tan grandes como sea posible, donde esto puede aumentar las anchuras requeridas de los perfiles reductores de sonido. Puede considerarse ventajoso diseñar una disposición de perfiles reductores de sonido, cuyos perfiles reductores de sonido sean adyacentes entre sí, de manera que la disposición se extienda a lo largo de al menos la mitad de la profundidad del espacio hueco, cuya profundidad se mide comenzando desde el hueco hasta un extremo opuesto del espacio hueco.

10 La extensión máxima del al menos un perfil reductor de sonido desde el borde de abertura hacia el sello de puerta puede elegirse de manera que el sello de puerta no sea tocado de manera fiable, mientras que, al mismo tiempo, se garantiza, con al menos uno de los perfiles reductores de sonido, la mayor extensión posible hacia el sello de puerta y, de esta manera, una sección de superficie plana lo más grande posible. La anchura que puede conseguirse para un perfil reductor de sonido medida en esta dirección puede estar comprendida aproximadamente en un intervalo que incluye del 75% al 95% y preferiblemente del 90% al 95% de la longitud libre local disponible de una superficie en el espacio hueco adecuado para la integración de un perfil reductor de sonido.

15 El al menos un perfil reductor de sonido puede estar fabricado con un material hidrófobo y resistente a la temperatura, que resulte en una estabilidad de forma adecuada. Especialmente adecuada es la silicona, un elastómero u otro material similar al caucho.

20 El al menos un perfil reductor de sonido puede estar fabricado con un material de espuma que es preferiblemente de celdas abiertas, pero sin embargo puede ser suficientemente estable dimensionalmente. Debido al diseño de celdas abiertas, además de la reflexión del sonido, puede producirse una absorción de sonido que resulta en la conversión de la energía cinética de las ondas de sonido en otras formas de energía en cuanto pasan por el material de espuma. Como parte de la rutina, el material de espuma puede ser también de celdas cerradas, lo que influye positivamente en la estabilidad dimensional. La fabricación de un material de espuma resulta en un peso ventajosamente bajo, ya que la mayor parte del volumen se llena con un gas.

25 Puede concebirse además que el perfil reductor de sonido consista, de manera alternativa, en un plástico extruido que, en particular, simplifica considerablemente la fabricación. Dicho plástico puede comprender plásticos rígidos, dimensionalmente estables, así como plásticos flexibles y similares a goma. De manera alternativa, es posible también el uso de materiales de origen natural, tales como, por ejemplo, caucho.

30 El perfil reductor de sonido puede comprender además una capa de un material de soporte que difiere del material principal del perfil reductor de sonido. El material de soporte puede estar adaptado para la conexión del perfil reductor de sonido, mientras que una región que transporta la sección de superficie plana puede ser adaptada a las características de sonido.

35 En el caso en el que se usan múltiples perfiles reductores de sonido, uno al lado del otro, estos pueden ser fabricados también como una sola pieza en forma de una banda individual y continua. Esto facilita considerablemente la fijación de los perfiles reductores de sonido, ya que se omite un posicionamiento separado de los perfiles reductores de sonido que están separados unos de otros.

40 En aras de la sencillez de conexión, tiene sentido que el al menos un perfil reductor de sonido comprenda un medio de conexión adhesivo o mecánico que sea tolerante con respecto a las influencias ambientales, es decir, cambios en la presión, un amplio intervalo de temperaturas, humedad y deformaciones del fuselaje. Por ejemplo, puede proporcionarse un área de soporte autoadhesiva, de manera alternativa, pueden usarse también conexiones de pasadores, conexiones de tornillos, conexiones de remaches o basadas en adhesivo, por ejemplo, sobre una resina adecuada que puede ser aplicada para sujetar de esta manera el perfil reductor de sonido.

45 La invención se refiere además a una aeronave que comprende un fuselaje de aeronave con al menos una disposición de puerta de aeronave descrita anteriormente. El perfil reductor de sonido puede seguir al menos la mayor parte del recorrido del hueco a lo largo de las secciones laterales de la puerta de aeronave que progresa vertical a una dirección de vuelo, en cuya sección lateral la generación de ruido es máxima debido a que la dirección del vuelo progresa perpendicular a la misma. De manera especialmente ventajosa, el perfil reductor de sonido se fija desde un radio de puerta superior a un radio de puerta inferior, en el que esto puede incluir al menos en parte el radio de la puerta.

Breve descripción de los dibujos

50 Características, ventajas y posibilidades de aplicación adicionales de la presente invención pueden ser derivadas a partir de la siguiente descripción de las realizaciones ejemplares y de los dibujos.

En los dibujos, los mismos signos de referencia indican objetos iguales o similares.

La Fig. 1 muestra una vista en sección de una disposición de puerta de aeronave ejemplar.

La Fig. 2 muestra una puerta de aeronave con una posición de sección marcada en la misma.

La Fig. 3 muestra un espectro de ruido ejemplar con una reducción de un ruido tonal.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

5 En la Fig. 1, se muestra una sección a través de una región de sellado de puerta lateral de una disposición 2 de puerta de aeronave. De manera ejemplar, puede observarse una superficie de sección que está orientada verticalmente hacia arriba, es decir, en la dirección Z negativa de un sistema de coordenadas definido con respecto a la aeronave. Con propósitos aclaratorios, la ubicación y la dirección de la sección se muestran en la Fig. 2.

10 La disposición 2 de puerta de aeronave comprende una puerta 4 de aeronave que comprende un componente 6 de área reforzado que tiene un perfil 8 de sellado comprimible y abovedado que es mantenido en una forma predefinida por las placas 10 y 12 de retención. El perfil 8 de sellado se extiende desde el componente 6 de puerta hacia el interior en una dirección hacia el interior del fuselaje que está dispuesto en un lado del perfil 8 de sellado que está orientado de manera que se aleja del componente 6 reforzado al menos en el estado cerrado de la puerta 4. En un estado cerrado de la puerta 4, el perfil 8 de sellado es presionado contra un asiento 14 de sello para causar un efecto de sellado ahí. A continuación, 15 la puerta 4 cierra una abertura 16 de puerta de manera tan enrasada como sea posible para proporcionar una superficie exterior tan armónica como sea posible en el fuselaje 18 de una aeronave.

Debido al diseño, en el estado cerrado, se forma un espacio 22 hueco entre el asiento 14 de sello, el perfil 8 de sellado, los contornos de la abertura 16 y uno o más componentes 20 de refuerzo del fuselaje 18 que sobresalen hacia el perfil 8 de sellado, cuyo espacio hueco está en conexión fluida con el entorno a través de un hueco 24 entre el componente 6 de 20 puerta y los contornos de la abertura 16. Debido a las tolerancias de fabricación, a los efectos de expansión térmica, etc., puede haber presente un escalón 26 entre el componente 6 de puerta y la superficie adyacente del fuselaje 18. Durante el vuelo, el aire fluye con una velocidad relativamente alta de manera ejemplar en la dirección indicada mediante la flecha 28 a través del hueco 24 o del escalón 26, de manera que se generen efectos de resonancia y, de esta manera, ruidos. En particular, esto puede percibirse en un límite lateral de la puerta, ya que ahí se produce un sobrevuelo directo de la 25 abertura 24 o del escalón 26 perpendicular a su extensión. Dependiendo de la dimensión del espacio 22 hueco y del perfil de la abertura 20, así como del componente 6 de puerta, pueden generarse de vez en cuando ruidos tonales que, en el peor de los casos, se extienden de manera perceptible a la cabina de pasajeros de la aeronave a través del sonido estructural.

El tipo, y en particular la frecuencia, del ruido tonal puede ser determinado en parte por la forma general del espacio 22 hueco. En el caso mostrado, la extensión del espacio hueco a lo largo de la dirección del flujo 28 es sustancialmente menor que la perpendicular a la misma, es decir, en la dirección del asiento 14 de sello. El espacio 22 hueco debe considerarse como un espacio 22 hueco “profundo” en esta realización ejemplar. 30

Para reducir o eliminar completamente este ruido, múltiples perfiles 30 reductores de sonido están dispuestos uno al lado del otro y siguiendo la extensión del hueco 24, en el que los perfiles reductores de sonido están dispuestos en un lado del 35 componente 20 estructural orientado hacia el perfil 8 de sellado, y cuyos perfiles reductores de sonido tienen, de manera ejemplar, una sección transversal triangular. La sección transversal comprende una base 32, respectivamente, que está dispuesta de manera ejemplar paralela al hueco 24 o a la superficie de la puerta 4 o del fuselaje 18 adyacente al hueco 24 o paralela a la dirección del flujo 28. Para ello, hay un área 34 de soporte colindante, cuya área de soporte se extiende de manera aproximadamente perpendicular en este ejemplo y cuya área de soporte está conectada al componente 20 40 estructural por adhesión, por ejemplo. Una sección 36 de superficie plana se extiende entre la base 32 y el área 34 de soporte, cuya sección de superficie se extiende de manera oblicua en un ángulo α con respecto a la dirección de extensión local del componente 6 de puerta o a la superficie contigua del fuselaje 18. El objetivo de esta formación es que se interrumpa la propagación de las ondas de presión, cuyas ondas de presión se mueven a través del hueco 24 al interior del espacio 22 hueco y se reflejan oblicuamente en las secciones 36 de la superficie plana con respecto a la dirección de 45 propagación inicial. De esta manera, se deteriora la retroalimentación y, como consecuencia, las condiciones de resonancia.

Puede tener sentido elegir una extensión más grande del componente 20 estructural en el espacio 22 hueco al aumentar la distancia desde el hueco 24. Específicamente, con la disposición de múltiples perfiles 30 reductores de sonido, uno 50 junto al otro, esto significa que estos evolucionan desde una extensión relativamente pequeña de la base 32 directamente debajo del hueco 24 hasta una extensión considerablemente ampliada de la base 32 en un extremo opuesto del espacio 22 hueco.

La anchura de los perfiles 30 reductores de sonido individuales, que es la extensión longitudinal del área 34 de soporte a lo largo del componente 20 estructural en la vista en sección, puede ser la misma en todos los perfiles 30 reductores de sonido, de manera que el ángulo α de cada sección 36 de superficie plana pueda disminuir al aumentar la distancia desde

el hueco 24. Sin embargo, esto no es necesario, de manera alternativa, puede elegirse también un ángulo uniforme de manera que la extensión del área 34 de soporte en la vista en sección se amplíe con un aumento del perfil 30 reductor de sonido o de manera que la sección 36 de superficie plana sea desplazada hacia el perfil 8 de sellado.

5 Además, de manera alternativa, puede considerarse también un ángulo creciente, mediante el cual el tamaño del área 34 de soporte puede aumentarse de manera estable o la sección 36 de superficie plana comprenda un desplazamiento creciente con respecto al perfil 8 de sellado.

10 Para una mejora adicional de las propiedades de aislamiento acústico, un plano base o todos los planos 32 base pueden extenderse angularmente de manera similar con respecto a la superficie de la puerta 4 o del fuselaje 18, cuya superficie colinda con el hueco 24 o con respecto a la dirección del flujo 28 resultante en una forma similar a un mandril de los perfiles reductores de sonido formados de esta manera.

La Fig. 2 muestra una representación esquemática de la puerta 4 de aeronave y la abertura 16, así como la posición ejemplar desde la que se origina la vista en sección mostrada en la Fig. 1. Debido a que el hueco 24 es sobrevolado casi exclusivamente en las superficies laterales de la puerta 4 de aeronave, la integración de los perfiles 30 reductores de sonido es especialmente adecuada ahí.

15 La Fig. 3 muestra, a modo de ejemplo, un espectro de ruido en el que puede leerse la presión del sonido en el eje vertical y puede leerse la frecuencia en el eje horizontal. Una curva 38 superior representa un espectro de ruido no modificado sin el uso de perfiles 30 reductores de sonido, cuya curva superior en particular comprende un ruido tonal relativamente discreto en una región 40 marcada. En particular, la frecuencia depende aquí del diseño del espacio 22 hueco. En una
20 curva 42 inferior colocada debajo, se muestra el ruido amortiguado mediante el uso de los perfiles 30 reductores de sonido de la invención, en la que no se observa ruido ni la carga tonal inicial.

Además, cabe señalar que "que comprende" no excluye ningún otro elemento y "un" o "una" no excluye una pluralidad.

Los signos de referencia en las reivindicaciones no deben interpretarse como una limitación.

REIVINDICACIONES

1. Disposición (2) de puerta de aeronave para un fuselaje (18) de aeronave, que comprende
- una puerta (4) de aeronave,
 - al menos un sello (8) de puerta dispuesto en la superficie interior de la puerta (4) de aeronave y que se extiende circunferencialmente en una región de borde de la puerta (4) de aeronave y
 - una abertura (16) de puerta que puede ser cerrada por la puerta (4) de aeronave, cuya abertura de puerta tiene un borde de abertura contiguo a la misma y que se extiende al interior del fuselaje (18) de aeronave, en cuyo borde de abertura hay dispuesto un asiento (14) de sello que puede ponerse en contacto enrasado con el sello (8) de puerta,
- 5
- 10 en la que el sello (8) de puerta, el asiento (14) de sello y el borde de abertura forman un espacio (22) hueco, cuyo espacio hueco está al menos parcialmente cubierto por la región de borde de la puerta (4) de aeronave,
- en la que un hueco (24) está conectado con el espacio (22) hueco si la puerta (4) de aeronave está cerrada, cuyo hueco está situado entre la puerta (4) de aeronave y la abertura (16) de puerta,
- 15 caracterizado por que al menos un perfil (30) reductor de sonido está dispuesto en el borde de abertura en el espacio (22) hueco, cuyo perfil reductor de sonido comprende al menos una sección (36) de superficie plana que está orientada de manera oblicua con respecto a una superficie de la puerta (4) de aeronave, cuya superficie es adyacente al hueco (24), en la que la sección de superficie plana sigue al menos parcialmente el curso del hueco (24).
2. Disposición (2) de puerta de aeronave según la reivindicación 1,
- 20 en la que múltiples perfiles (30) reductores de sonido están dispuestos en el espacio (22) hueco, adyacentes entre sí.
3. Disposición (2) de puerta de aeronave según la reivindicación 2,
- en la que al menos dos perfiles (30) reductores de sonido son adyacentes directamente entre sí, no tienen una distancia entre sí, y están fabricados preferiblemente como una sola pieza.
- 25 4. Disposición (2) de puerta de aeronave según una de las reivindicaciones anteriores,
- en la que la sección (36) de superficie plana tiene un ángulo (α) comprendido en un intervalo de 5° a 60° con respecto a la superficie de la puerta (4) de aeronave adyacente al hueco (24).
5. Disposición (2) de puerta de aeronave según una de las reivindicaciones anteriores,
- 30 en la que una base (32) del perfil (30) reductor de sonido, cuya base está dispuesta en un lado del perfil (30) reductor de sonido, cuyo lado está orientado de manera que se aleja del hueco (24), tiene un ángulo comprendido en el intervalo de 5° a 60° con respecto a la superficie de la puerta (4) de aeronave, cuya superficie es adyacente al hueco (24).
6. Disposición (2) de puerta de aeronave según la reivindicación 2,
- 35 en la que la extensión máxima respectiva de cada uno de los perfiles (30) reductores de sonido individuales aumenta en una dirección desde el borde de abertura hacia el sello (8) de puerta al aumentar la distancia desde el hueco (24).
7. Disposición (2) de puerta de aeronave según una de las reivindicaciones anteriores,
- 40 en la que la extensión máxima del al menos un perfil (30) reductor de sonido desde el borde de abertura hacia el sello (8) de puerta se elige de manera que el sello (8) de puerta no sea tocado apenas por el perfil (30) reductor de sonido en un estado cerrado.
8. Disposición (2) de puerta de aeronave según una de las reivindicaciones anteriores,
- en la que el al menos un perfil (30) reductor de sonido está fabricado con un material hidrófobo.
9. Disposición (2) de puerta de aeronave según una de las reivindicaciones anteriores,
- en la que el al menos un perfil (30) reductor de sonido consiste en silicona, un elastómero u otro material

similar al caucho.

10. Disposición (2) de puerta de aeronave según una de las reivindicaciones anteriores,
en la que el perfil (30) reductor de sonido comprende una capa de un material de soporte.
11. Disposición (2) de puerta de aeronave según una de las reivindicaciones anteriores,
5 en la que el al menos un perfil (30) reductor de sonido comprende un medio (34) de conexión adhesivo o mecánico para sujetar el perfil (30) reductor de sonido.
12. Aeronave, que comprende un fuselaje (18) de aeronave con al menos una disposición (2) de puerta de aeronave según una de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Aeronave según la reivindicación 12,
10 en la que el al menos un perfil (30) reductor de sonido sigue al menos una mayor parte del recorrido del hueco (24) en las regiones laterales de la puerta (4) de aeronave que se extienden verticalmente a una dirección de vuelo.

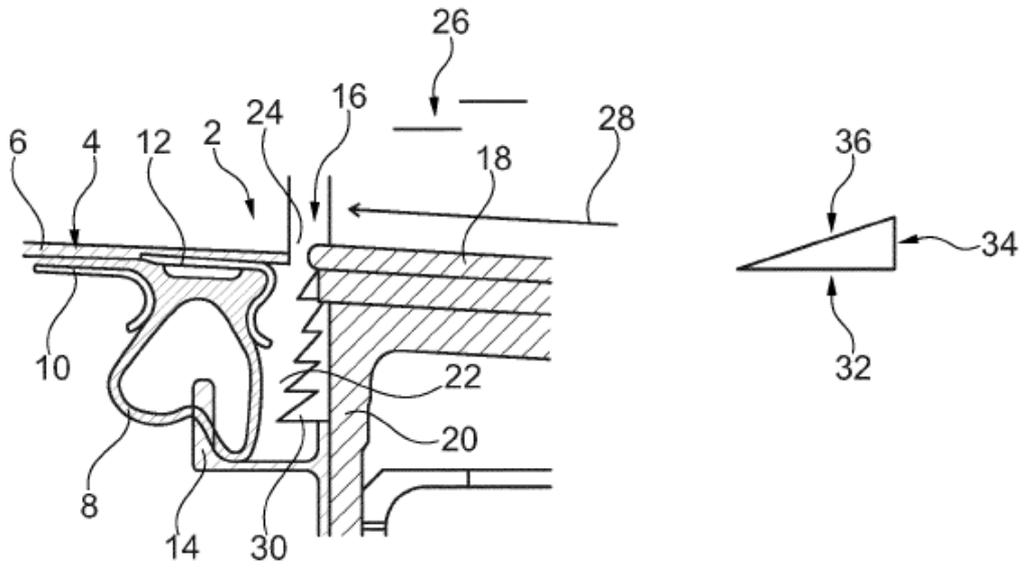


Fig. 1

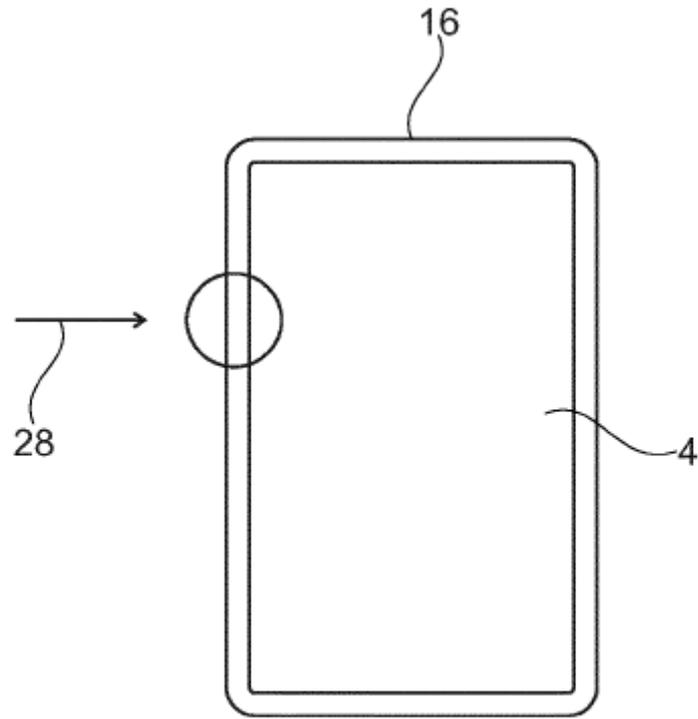


Fig. 2

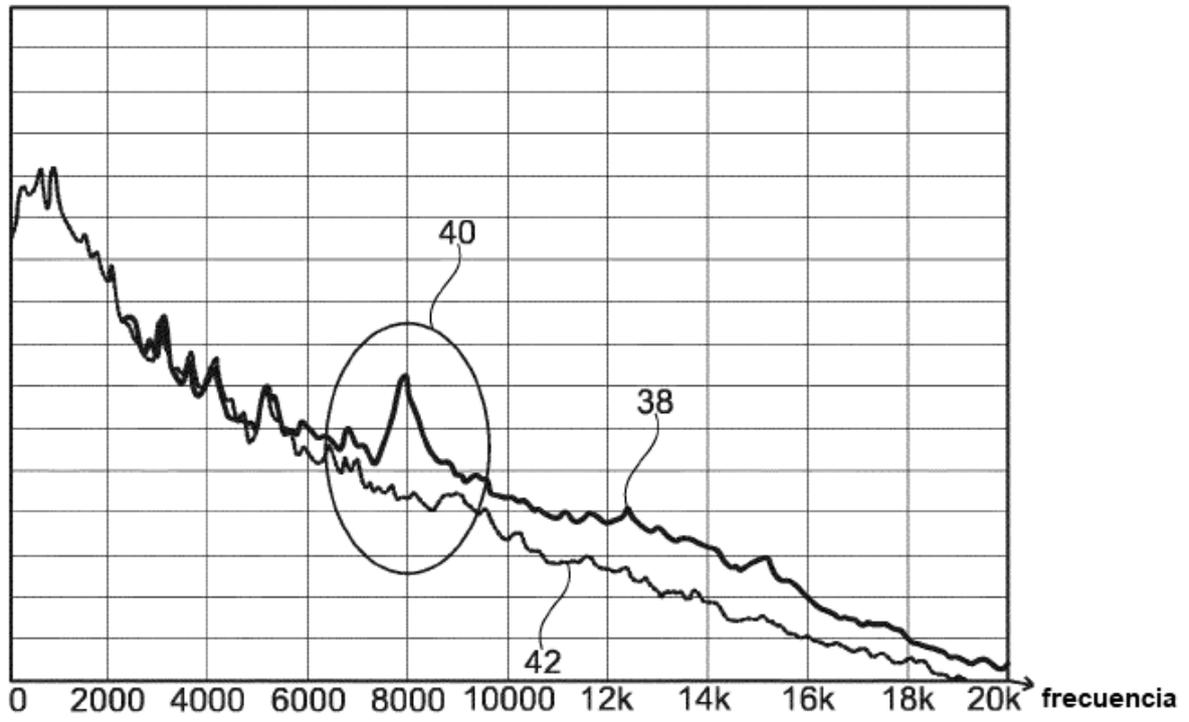


Fig. 3