

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 582**

51 Int. Cl.:

F02C 7/045 (2006.01)

F02K 1/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2012 E 12195230 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015 EP 2631450**

54 Título: **Elemento para la absorción de sonido en góndolas de aeronaves**

30 Prioridad:

09.02.2012 IT TO20120108

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.08.2015

73 Titular/es:

ALENIA AERMACCHI S.P.A. (100.0%)
Via Ing. Paolo Foresio 1
21040 Venegono Superiore (VA), IT

72 Inventor/es:

COPIELLO, DIEGO;
DUCCINI, GIANNI;
FERRANTE, PIER GIORGIO;
GURIOLI, ALESSANDRO;
MERLO, EMANUELE y
ROBERTO PERTILE

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 543 582 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).

ELEMENTO PARA LA ABSORCIÓN DE SONIDO EN GÓNDOLAS DE AERONAVES**DESCRIPCIÓN****5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un elemento para la absorción de sonido, particularmente destinado a montarse en componentes de aeronaves.

10 Más específicamente, la presente invención se refiere a un elemento para la absorción de sonido según el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta.

Técnica anterior

15 En la industria de la aviación, se conocen elementos para la absorción de sonido (también denominados en este campo "paneles de insonorización") que están destinados a instalarse en componentes de aeronaves, cuya función es amortiguar el ruido generado normalmente por una aeronave en funcionamiento.

20 En particular, los motores usados en el campo de la aviación generalmente consisten en diversas piezas o componentes que pueden contribuir significativamente al ruido generado en cuanto tanto a niveles como a frecuencias, que deben amortiguarse entonces de manera apropiada. Por tanto, una aplicación de tales elementos para la absorción de sonido se refiere a góndolas de motor, con el fin de reducir el sonido generado por las diversas partes del motor alojado en la góndola.

25 El documento US 5 702 230 A da a conocer un panel de tratamiento acústico controlado de manera activa para suprimir el ruido en una góndola de motor de turbina de gas que incluye una chapa posterior formada por una matriz plana de elementos adyacentes, controlables individualmente, en el que cada uno de los elementos controlables tiene un transductor y una celda de nido de abeja que encierra el transductor. Una chapa anterior está también unida a los elementos controlables. Una pluralidad de sensores están situados dentro del panel de tratamiento acústico para detectar la presión acústica del ruido propagado contra la chapa anterior. Está previsto un excitador para excitar eléctricamente cada uno de los transductores para efectuar un desplazamiento de los mismos en una dirección sustancialmente perpendicular a la chapa anterior. Un conjunto de circuitos está también conectado operativamente a los sensores de presión y al excitador para controlar la magnitud de velocidad y la fase de los transductores durante el desplazamiento, alcanzando una impedancia acústica resultante en la chapa anterior una condición límite de impedancia acústica deseada en la góndola. El transductor está constituido además por una capa de laminación interna, una capa de laminación externa y una membrana piezoeléctrica situada entre las capas de laminación interna y externa, en el que están previstas una pluralidad de aberturas alineadas en las capas de laminación interna y externa de modo que la membrana piezoeléctrica puede desplazarse o bien hacia, o bien alejándose de, la chapa anterior.

40 **Sumario de la invención**

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un elemento mejorado para la absorción de sonido que sea fiable y garantice un mejor rendimiento de amortiguación de ruido en comparación con la técnica anterior, y que pueda fabricarse de manera sencilla y económica.

Según la presente invención, este y otros objetivos se consiguen mediante un elemento para la absorción de sonido según la reivindicación 1 adjunta.

50 Se entiende que las reivindicaciones adjuntas forman parte integrante de las enseñanzas técnicas proporcionadas en la presente descripción de la invención.

Breve descripción de los dibujos

55 Características y ventajas adicionales de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, que se facilita a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 - la figura 1 es una vista en sección longitudinal de un componente de aeronave, tal como una góndola de motor, en el que se han montado una pluralidad de elementos para la absorción de sonido según una primera realización de la presente invención;

- la figura 2 es una vista en perspectiva esquemática y parcialmente en despiece ordenado de un elemento para la absorción de sonido tal como se muestra en la figura 1;

65 - la figura 3 es una vista en alzado en sección del elemento para la absorción de sonido de la figura 2;

- la figura 4 es una vista parcial ampliada obtenida a lo largo de la línea cerrada IV de la figura 3;

- la figura 5 es una vista en alzado en sección de un elemento para la absorción de sonido según una segunda realización de la presente invención;

- la figura 6 es una vista ampliada parcial obtenida a lo largo de la línea cerrada VI de la figura 5;

- la figura 7 es una vista similar a la mostrada en la figura 3, pero en la que el elemento para la absorción de sonido está equipado con medios de transductor electroacústico; y

- la figura 8 es un diagrama de bloques relativo a una variante de implementación que es aplicable a un elemento para la absorción de sonido realizado según la primera o la segunda realización de la presente invención.

Evidentemente, dichos dibujos no están a escala, porque en la siguiente descripción detallada se usarán únicamente para ilustrar los principios básicos de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia a la figura 1, el número de referencia 10 designa en su conjunto un componente de aeronave, por ejemplo una góndola de motor, para su uso en la industria de la aviación.

La góndola 10 de motor comprende una cubierta o carenado 12 que tiene una forma sustancialmente a modo de cuerpo cilíndrico y que incluye una cavidad 14 pasante que se extiende en una dirección sustancialmente axial. El carenado 12 tiene una superficie 12a periférica externa (también conocida como "cilindro exterior") dirigida hacia fuera con respecto a la góndola 10 y una superficie 12b periférica interna (también conocida como "cilindro interior") que rodea la cavidad 14 pasante. Asimismo, el carenado 12 tiene una entrada 16 de aire, que está ubicada en un extremo de la cavidad 14 pasante y tiene la función de transportar aire externo hacia el interior del carenado.

La góndola 10 de motor comprende además un conjunto 18 de propulsión de tipo reactor contenido en la cavidad 14 y adaptado para recibir aire desde la entrada 16 de aire y acelerarlo con el fin de generar un empuje. A modo de ejemplo no limitativo, el conjunto 18 de propulsión comprende una soplante 20 y un motor 22, estando alojado la primera aguas arriba del segundo en el interior de la cavidad 14 pasante, creando por tanto un motor de reacción, por ejemplo de tipo turborreactor con soplante. Preferiblemente, entre el carenado 12 y el motor 22 queda definido un conducto de derivación o región 24 anular en la cavidad 14 pasante para transportar la fracción de aire procedente de la soplante 20 que no ha de fluir a través del motor 22.

La estructura y el funcionamiento de un motor de turborreactor con soplante, como el mostrado esquemáticamente en la figura 1, se conocen *per se* en la industria, y por motivos de simplicidad no se describirán en detalle a continuación. En dicho dibujo, el aire fluye a través de la góndola de motor tal como se muestra, a modo de ejemplo, por medio de una serie de flechas.

La góndola 10 comprende además una pluralidad de elementos para la absorción de sonido (también conocidos en la industria de la aviación como "paneles de insonorización"), indicados por 26 y diseñados según una primera realización a modo de ejemplo de la presente invención. Unos elementos 26 están montados sobre la superficie 12b periférica interior, por ejemplo en una región de entrada, comprendida entre la entrada 16 de aire y aguas arriba de la soplante 20, y una región de salida, aguas abajo de la soplante 20, donde está montado el motor 22. En la realización ilustrada, los elementos 26 forman la propia superficie 12b periférica interior. Por ejemplo, un elemento 26 individual forma un aro de entrada, que constituye la superficie 12b periférica interior en dicha región de entrada; otro elemento 26 individual forma un aro de salida, que constituye la superficie 12b periférica interior en dicha región de salida.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 3, se muestra esquemáticamente la estructura de un elemento 26 según dicha primera realización. El elemento 26 está previsto para amortiguar el sonido y el ruido generado durante el funcionamiento del conjunto 18 de propulsión de la góndola 10.

El elemento 26 comprende, de manera conocida, una capa 28 delantera con capacidad de carga (o "chapa anterior") y una capa 30 trasera con capacidad de carga (o "chapa posterior"). Una capa 32 de nido de abeja intermedia está "intercalada" entre la capa 28 delantera y la capa trasera. Dichas capas 28, 30, 32 están acopladas entre sí; en la realización mostrada en el presente documento, están acopladas entre sí mediante cocurado de dichas capas durante un proceso de conformación en autoclave.

La capa 28 delantera es, al menos en parte, sustancialmente permeable o atravesable acústicamente, es decir una parte importante de las ondas sonoras que inciden sobre la misma desde el exterior puede pasar a través de la misma. La capa 28 delantera puede estar compuesta por un material compuesto, por ejemplo reforzado con capas de fibra de carbono o de vidrio.

Preferiblemente, la capa 28 delantera es porosa; en particular, tiene una pluralidad de aberturas (sin número), a través de las cuales pueden penetrar las ondas sonoras en la capa 32 de nido de abeja.

- 5 Preferiblemente, la capa 28 delantera se somete a un proceso de perforación con el fin de crear dichas aberturas. En la realización mostrada en el presente documento, el proceso para perforar la capa 28 delantera se lleva a cabo tras la conformación en autoclave del elemento 26.

- 10 La capa 30 trasera es sustancialmente reflectora de sonido, es decir puede reflejar o desviar de algún modo una parte importante de las ondas sonoras que inciden sobre la misma. Preferiblemente, la capa 30 trasera comprende una sección laminada multicapa.

- 15 Tal como es claramente visible en la figura 3, la capa 32 de nido de abeja define una estructura de malla que tiene una pluralidad de celdas 34 huecas que bordean lateralmente unas a otras. Los extremos axiales abiertos enfrentados entre sí de dichas celdas 34 están cubiertos por las capas 28, 30 con capacidad de carga. Preferiblemente, las celdas 34 se extienden en una dirección sustancialmente ortogonal a las capas 28, 30 con capacidad de carga. Preferiblemente, la sección transversal de las celdas 34 es de forma sustancialmente a modo de polígono regular o irregular (por ejemplo un hexágono), formando por tanto una disposición sustancialmente a modo de nido de abeja.

- 20 Las celdas 34 tienen la función de hacer resonar, en la cavidad definida dentro de sus paredes laterales, las ondas sonoras que entran a través de la capa 28 delantera con capacidad de carga y que se desvían o reflejan por la capa 30 trasera con capacidad de carga. De esta manera, el ruido se atenúa a través de una absorción al menos parcial de las ondas sonoras producidas por el conjunto 18 de propulsión a través de la capa 32 de nido de abeja.

- 25 El elemento 26 también incluye un actuador de plasma, por ejemplo del tipo que funciona a presión atmosférica, que está previsto para inducir en las celdas 34 un flujo de partículas de aire ionizadas A que interaccionan con las ondas sonoras procedentes de la capa 28 delantera, garantizando por tanto un efecto de amortiguación de sonido. Tal como resultará evidente más adelante, es concebible que dicho flujo de partículas de aire ionizadas A sólo se genere en algunas de las celdas 34.

- 30 Preferiblemente, el actuador de plasma es de tipo de descarga de barrera dieléctrica, también denominado comúnmente con la sigla DBD.

- 35 Preferiblemente, el actuador de plasma está previsto para transportar el flujo de fluido desde la capa 30 trasera hacia la capa 28 delantera. Más preferiblemente, el actuador de plasma está previsto para transportar el flujo de fluido en una dirección sustancialmente perpendicular a la capa 30 trasera.

- 40 Preferiblemente, el actuador de plasma está dispuesto entre la capa 30 trasera y la capa 32 de nido de abeja intermedia.

- 45 Preferiblemente, el actuador de plasma comprende una primera región 40 de electrodo conductora, una capa 38 de material dieléctrico que recubre la primera región 40 de electrodo y una segunda región 42 de electrodo conductora expuesta al aire. Haciendo referencia en particular a la figura 4, cuando al menos una de las regiones 40, 42 de electrodo se alimenta mediante una fuente 44 de alimentación eléctrica adecuada, en cada una de las celdas 34 orientadas hacia las regiones 40, 42 de electrodo se generan una pluralidad de descargas de plasma frío D, cuyo avance se muestra esquemáticamente mediante una línea continua. Las descargas de plasma frío D se extienden entre las regiones 40, 42 de electrodo. Como consecuencia, estas descargas de plasma frío D inducen un flujo de partículas de aire ionizadas A, cuya tendencia se muestra esquemáticamente mediante una línea discontinua, en las celdas 34.

- 50 Preferiblemente, la capa 38 dieléctrica está compuesta por material compuesto eléctricamente aislante, por ejemplo una sección laminada reforzada con fibra de vidrio.

- 55 Las regiones 40, 42 de electrodo están destinadas a alimentarse mediante la fuente 44 de alimentación eléctrica, normalmente una de alta tensión, que suministra tensión de corriente alterna (CA), tensión de corriente continua (CC), o una combinación de corriente alterna y continua. Preferiblemente, la tensión de alimentación es de tipo periódico.

- 60 Preferiblemente, la primera región 40 de electrodo está comprendida en la capa 30 trasera.

- 65 En la realización mostrada en el presente documento, la primera región 40 de electrodo comprende una parte 46 conductora, que está prevista para conectarse eléctricamente a la fuente 44 de alimentación eléctrica, y una parte 48 dieléctrica, que recubre la parte 46 conductora desde la banda opuesta con respecto a la capa 38 dieléctrica. Preferiblemente, la parte 46 conductora se superpone a la capa 38 dieléctrica, bordeándola. De manera ventajosa pero no necesaria, la parte 46 conductora comprende una capa laminada compuesta a partir de material compuesto

conductor, por ejemplo reforzado con fibra de carbono, y/o la parte 48 dieléctrica comprende una capa laminada compuesta a partir de material compuesto no conductor, por ejemplo reforzado con fibra de vidrio. En la realización mostrada en el presente documento, la parte 46 conductora está incrustada en la parte 48 dieléctrica.

Preferiblemente, la primera región 40 de electrodo comprende medios 50 de conexión eléctrica que conectan eléctricamente la primera región 40 de electrodo a la fuente 44 de alimentación eléctrica. Más preferiblemente, los medios de conexión eléctrica comprenden uno o más elementos 50 de conexión de borne aplicados a la parte 36 conductora e incrustados en la parte 48 dieléctrica. En la realización mostrada en el presente documento, cada uno de los elementos de conexión de borne comprende una malla 50 metálica.

En esta realización, la capa 32 de nido de abeja comprende - y preferiblemente constituye - la segunda región 42 de electrodo. Por ejemplo, la segunda región 42 de electrodo está compuesta por material eléctricamente conductor, por ejemplo metal, preferiblemente aluminio.

Según esta realización, la primera región 40 de electrodo está conectada a la fuente 44 de alimentación eléctrica, mientras que la segunda región 42 de electrodo está puesta a tierra. Asimismo, la fuente 44 de alimentación eléctrica está conectada a la primera región de electrodo a través de un electrodo, y está conectada a tierra a través del otro electrodo.

Si la fuente 44 de alimentación eléctrica suministra corriente alterna, la tensión es preferiblemente alta (por ejemplo del orden de diez kV) y es periódica con una frecuencia relativamente baja (por ejemplo al menos 1 kHz). Si la fuente 44 de alimentación eléctrica suministra corriente continua, la tensión preferiblemente tiene una forma de onda pulsada (por ejemplo cuadrada) con una frecuencia muy alta (por ejemplo del orden de los nanosegundos). Aún en el caso del suministro de corriente continua, con el fin de mover las partículas ionizadas producidas y obtener el flujo de aire deseado en la región de electrodo, se usa preferiblemente una forma de onda pulsada (por ejemplo cuadrada) con una polarización (positiva o negativa). De esta manera, cuando termina la fase de impulso de la tensión de corriente continua, la región 40 de electrodo conectada a la fuente no tendrá un potencial eléctrico nulo; por el contrario, entre las regiones 40 y 42 de electrodo habrá todavía una diferencia de potencial, originándose así un campo eléctrico residual que moverá las partículas de aire ionizadas tal como se indica mediante la línea discontinua A. En cualquier caso, la tensión y la frecuencia de la fuente de alimentación eléctrica se seleccionan de tal manera que se obtenga una modulación del flujo de partículas de aire ionizadas A que sea compatible con la banda de frecuencia de las ondas sonoras que van a atenuarse a través de los elementos 26.

Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, el número de referencia 126 designa en su conjunto un elemento para la absorción de sonido realizado según una segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención.

Se han asignado los mismos números de referencia a las partes o elementos similares a o que realizan la misma función que los de la realización descrita anteriormente. Por motivos de simplicidad, la descripción de tales partes o elementos no se repetirá a continuación, y se remitirá a la descripción anterior de la primera realización.

El elemento 126 para la absorción de sonido comprende una segunda región 142 de electrodo que está diseñada de manera diferente en comparación con la ilustrada en la primera realización. La segunda región 142 de electrodo conductora está interpuesta entre la capa 32 de nido de abeja intermedia y la capa 30 trasera. En este caso, la capa 32 de nido de abeja intermedia está compuesta por material eléctricamente no conductor.

Preferiblemente, la segunda región de electrodo comprende una red 142 de malla delgada de material conductor. En la realización mostrada en el presente documento, dicha red 142 está ubicada encima de la capa 38 dieléctrica. De esta manera, es posible generar en cada celda 34 una pluralidad de flujos de partículas de aire ionizadas, extendiéndose cada uno de dichos flujos ventajosamente desde cada malla de la red 142 conductora.

Haciendo referencia a la figura 7, se muestra una variante de implementación adicional del elemento 26. En esta variante, el elemento 26 comprende medios 52 de transductor previstos para emitir una señal eléctrica $P_{inc}(t)$, que es representativa de las propiedades acústicas adoptadas a lo largo del tiempo por las ondas sonoras que inciden sobre el elemento 26, por ejemplo representativa de la presión acústica asociada con dichas ondas sonoras. Tal como resultará evidente para el experto en la técnica, una variante de este tipo también es aplicable al elemento 126 diseñado según la segunda realización de la invención.

Preferiblemente, los medios 52 de transductor comprenden al menos un transductor electroacústico (por ejemplo un micrófono), preferiblemente orientado hacia una celda 34 de la capa 32 intermedia.

Uno o más de dichos transductores 52 pueden estar integrados en la capa 28 delantera, para detectar las propiedades acústicas de las ondas sonoras que entran a través de dicha capa 28 delantera, y/o en la capa 32 intermedia, para detectar las propiedades de las ondas sonoras que pasan a lo largo de las paredes laterales de las celdas 34, y/o en la capa 30 trasera, para detectar las propiedades de las ondas sonoras que llegan a las proximidades de dicha capa 30 trasera.

A modo de ejemplo se describirán a continuación algunas configuraciones preferidas de medios 52 de transductor en el elemento 26, 126:

- un transductor electroacústico está ubicado en la capa 28 delantera y orientado hacia una celda 34 en la que el actuador de plasma no puede generar la descarga de plasma;

- un transductor electroacústico está ubicado en la capa 28 delantera y orientado hacia una celda 34 en la que el actuador de plasma puede generar la descarga de plasma;

- un transductor electroacústico está ubicado en la capa 30 trasera y orientado hacia una celda 34 en la que el actuador de plasma no puede generar la descarga de plasma;

- un transductor electroacústico está ubicado en la capa 32 intermedia (preferiblemente sobre las paredes laterales de una de las celdas 34) y orientado hacia una celda 34 en la que el actuador de plasma no puede generar la descarga de plasma;

- un transductor electroacústico está ubicado en la capa 28 delantera y otro transductor electroacústico está ubicado en la capa 30 trasera, estando al menos el otro transductor orientado hacia una celda 34 en la que el actuador de plasma no puede generar la descarga de plasma (preferiblemente ambos transductores electroacústicos están orientados hacia la misma celda 34); y

- un transductor electroacústico está ubicado en la capa 28 delantera y otro transductor electroacústico está ubicado en la capa 32 intermedia (preferiblemente sobre las paredes laterales de una de las celdas 34), estando al menos el otro transductor orientado hacia una celda 34 en la que el actuador de plasma no puede generar la descarga de plasma (preferiblemente ambos transductores electroacústicos están orientados hacia la misma celda 34).

Para impedir que el actuador de plasma genere una descarga de plasma D en una o más celdas 34 predeterminadas, en particular para evitar cualquier interferencia en las celdas en las que están ubicados los medios 52 de transductor, puede preverse una interrupción en las partes conductoras de al menos una de las regiones 40, 42 de electrodo asociadas con esas celdas.

Tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 7, en la primera realización descrita anteriormente, la región de electrodo puede estar prevista en forma de un par de partes 40 conductoras separadas por una sección central no conductora, impidiéndose así la generación de plasma en las celdas 34 ubicadas de manera correspondiente en la posición central y dotadas de medios 52 de transductor. Como alternativa, es concebible dividir la región de electrodo en una pluralidad de partes conductoras separadas entre sí mediante una respectiva pluralidad de interrupciones, creándose así una pluralidad de grupos de celdas en las que el actuador de plasma no está adaptado para generar descarga de plasma D y que pueden dotarse posiblemente de medios de transductor. Evidentemente, también pueden concebirse otras soluciones similares a las anteriores para el elemento 126 realizado según la segunda realización, tal como se ilustró anteriormente.

Según una variante de implementación adicional, el elemento 26, 126 comprende una unidad 54 de control diseñada para controlar el actuador de plasma basándose en la señal eléctrica $P_{inc}(t)$ suministrada por los medios 52 de transductor. De esta manera, el actuador de plasma puede ajustar el flujo de partículas de aire ionizadas A según las características detectadas de ondas sonoras realmente incidentes, para mejorar así el rendimiento de absorción de sonido del elemento 26, 126. Preferiblemente, la unidad 54 de control está prevista para emitir una señal de control eléctrica $S(t)$ a la fuente 44 de alimentación eléctrica, que a su vez está diseñada para suministrar una tensión eléctrica $V(t)$, determinada en función de dicha señal de control $S(t)$, a las regiones 40, 42 de electrodo.

Por ejemplo, la unidad 54 de control actúa como sistema de control automático, que se gestiona preferiblemente como un controlador con realimentación basándose en dicha señal eléctrica $P_{inc}(t)$ suministrada por los medios 52 de transductor acústico.

Ventajosamente, la señal de control eléctrica suministrada por la unidad 54 de control a la fuente 44 de alimentación eléctrica es tal como sigue:

$$S(t) = S_{gen}(t) + S_{mod}(t)$$

donde:

- $S_{gen}(t)$ representa la señal de generación de plasma, y

- $S_{mod}(t)$ representa la señal de modulación de generación de plasma, que se procesa en función de la señal $P_{inc}(t)$ transmitida por los medios de transductor electroacústicos.

En particular, $S_{\text{gen}}(t)$ contribuye a definir la tensión y la frecuencia de la señal de generación de plasma, mientras que $S_{\text{mod}}(t)$ contribuye a definir la frecuencia, el factor de trabajo y la fase de la señal de modulación.

- 5 Evidentemente, sin perjuicio del principio de la invención, las formas de realización y los detalles de implementación pueden variarse en gran medida con respecto a los descritos e ilustrados en el presente documento a modo de ejemplo no limitativo, sin apartarse por ello del alcance de la invención tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Elemento (26; 126) para la absorción de sonido destinado a montarse en componentes de aeronaves, tales como góndolas (10); comprendiendo dicho elemento (26; 126):
5
- una capa (28) delantera que tiene al menos una región permeable al sonido;
- una capa (30) trasera que es reflectora de sonido; y
10
- una capa (32) de nido de abeja intercalada entre dicha capa (28) delantera y dicha capa (30) trasera, y que define una estructura de malla que tiene una pluralidad de celdas (34) huecas que bordean lateralmente unas a otras; estando previstas dichas celdas para hacer resonar dentro de sus paredes laterales las ondas sonoras que entran a través de dicha capa (28) delantera y que se desvían por dicha capa (30) trasera;
15
estando dicho elemento caracterizado porque comprende además un actuador (38, 40, 42, 44; 38, 40, 142, 44) de plasma previsto para generar, en al menos una de dichas celdas (34), al menos una descarga de plasma (D) que induce un flujo de partículas de aire ionizadas (A) que interaccionan con las ondas sonoras procedentes de dicha capa (28) delantera.
20
2. Elemento (26; 126) según la reivindicación 1, en el que dicho actuador (38, 40, 42, 44; 38, 40, 142, 44) de plasma está previsto para transportar dicho flujo de partículas de aire ionizadas (A) desde dicha capa (30) trasera hacia dicha capa (28) delantera.
25
3. Elemento (26; 126) según la reivindicación 2, en el que dicho actuador (38, 40, 42, 44; 38, 40, 142, 44) de plasma está previsto para transportar dicho flujo de partículas de aire ionizadas (A) en una dirección sustancialmente perpendicular a dicha capa (30) trasera.
30
4. Elemento (26; 126) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho actuador (38, 40, 42, 44; 38, 40, 142, 44) de plasma es de tipo de descarga de barrera dieléctrica o DBD.
5. Elemento (26; 126) según la reivindicación 4, en el que dicho actuador de plasma comprende una primera región (40) de electrodo conductora, una capa (38) de material dieléctrico que recubre dicha primera región (40) de electrodo, y una segunda región (42; 142) de electrodo conductora expuesta al aire; estando prevista al menos una (40) de dichas regiones de electrodo para alimentarse por una fuente (44) de alimentación eléctrica, para generar así dicha al menos una descarga de plasma (D).
35
6. Elemento (26; 126) según la reivindicación 5, en el que dicha capa (30) trasera comprende dicha primera región (40) de electrodo.
40
7. Elemento (26; 126) según la reivindicación 6, en el que dicha primera región (40) de electrodo comprende una parte (46) conductora, por ejemplo una sección laminada compuesta por material conductor, prevista para conectarse eléctricamente a dicha fuente (44) de alimentación eléctrica, y una parte (48) dieléctrica, por ejemplo una sección laminada compuesta por material no conductor, que recubre dicha parte (46) conductora desde la banda opuesta con respecto a la capa (38) de material dieléctrico.
45
8. Elemento (26) según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que dicha capa (32) de nido de abeja comprende - y preferiblemente constituye - dicha segunda región (42) de electrodo.
50
9. Elemento (26) según la reivindicación 8, en el que dicha capa (32) de nido de abeja intermedia está compuesta por material conductor, preferiblemente aluminio.
10. Elemento (126) según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que dicha segunda región (142) de electrodo está ubicada entre dicha capa (32) de nido de abeja y dicha capa (30) trasera.
55
11. Elemento (126) según la reivindicación 10, en el que dicha segunda región de electrodo es una red (142) de malla delgada compuesta por material conductor.
12. Elemento (26; 126) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios (52) de transductor previstos para emitir una señal eléctrica ($P_{inc}(t)$) representativa de las propiedades acústicas de las ondas sonoras que inciden sobre dicho elemento (26; 126).
60
13. Elemento según la reivindicación 12, que comprende además una unidad (54) de control diseñada para controlar dicho actuador de plasma basándose en dicha señal eléctrica ($P_{inc}(t)$).
65
14. Componente de aeronave, tal como una góndola (10), que comprende un elemento (26; 126) previsto para

la absorción de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

15. Aeronave que comprende un componente (10) según la reivindicación 14.

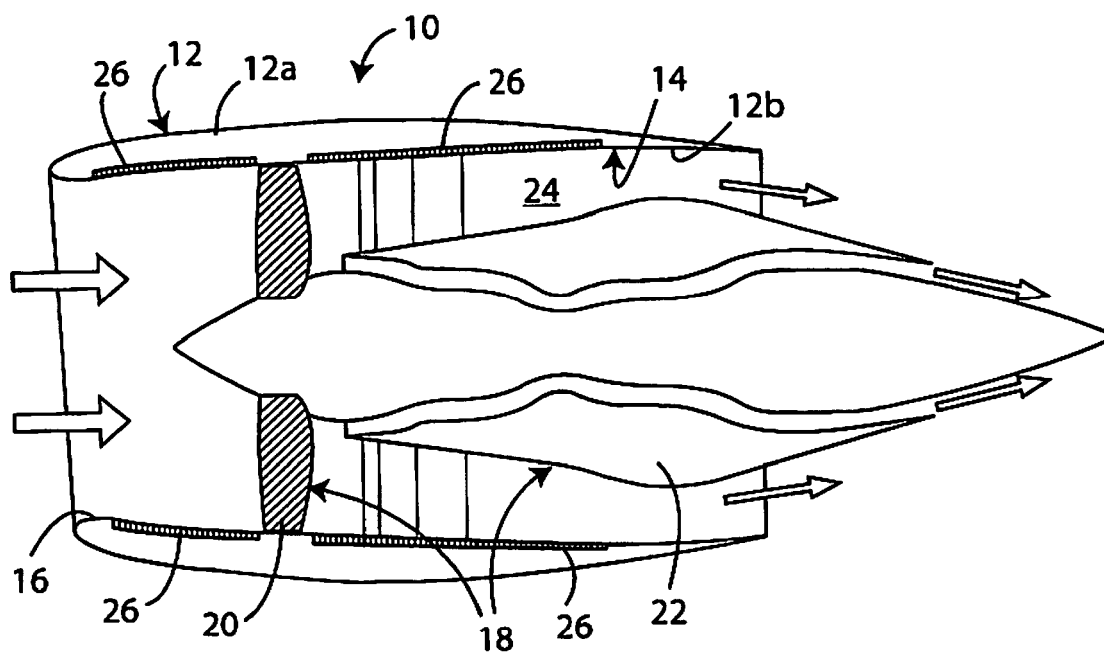


Fig. 1

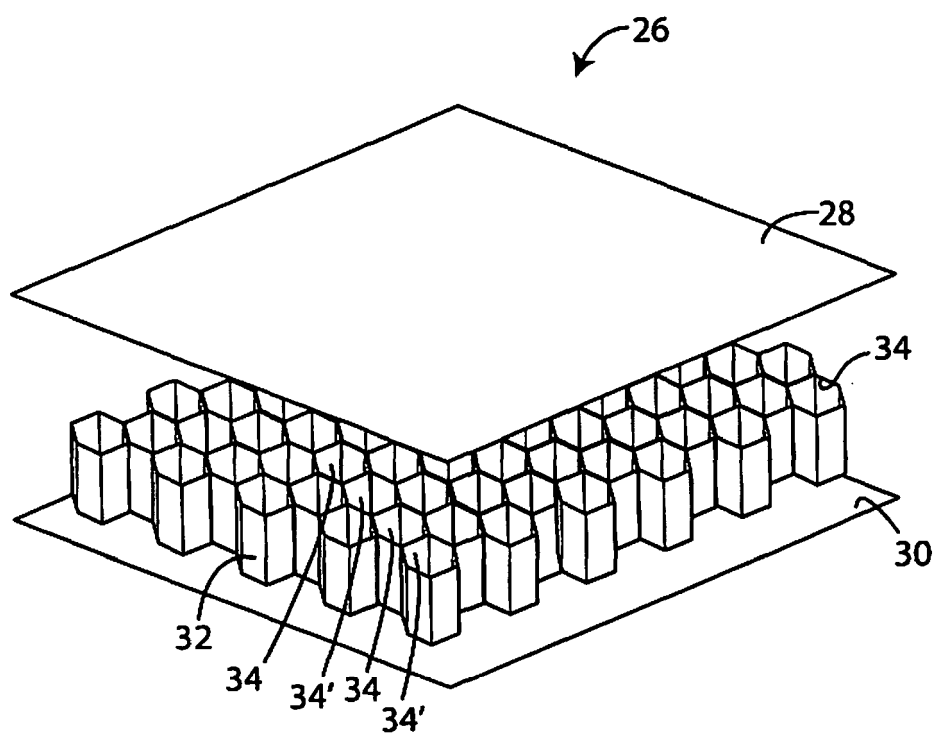


Fig. 2

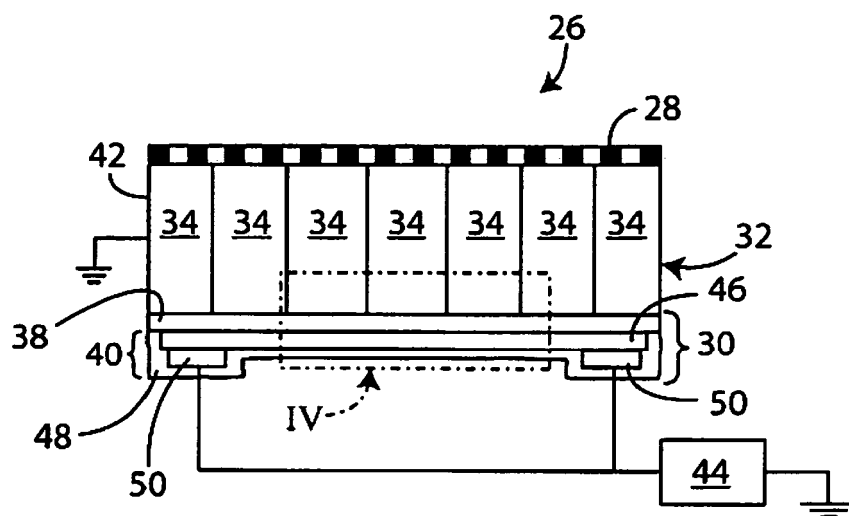


Fig. 3

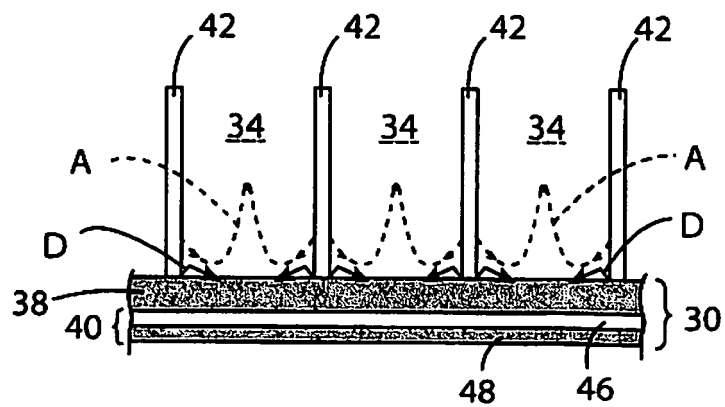


Fig. 4

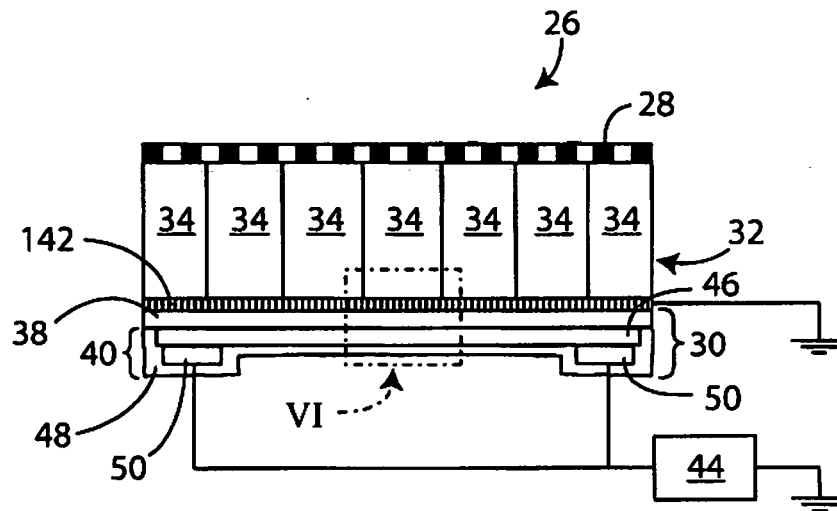


Fig. 5

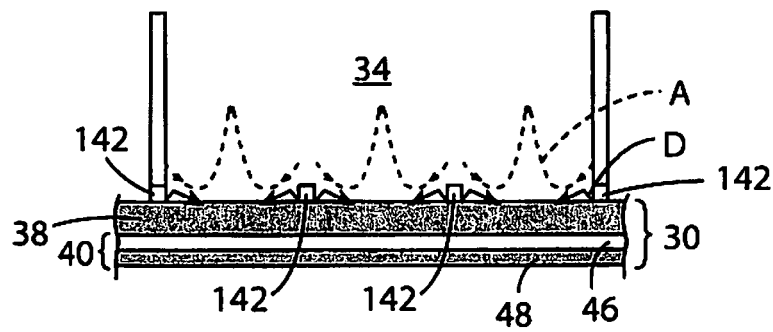


Fig. 6

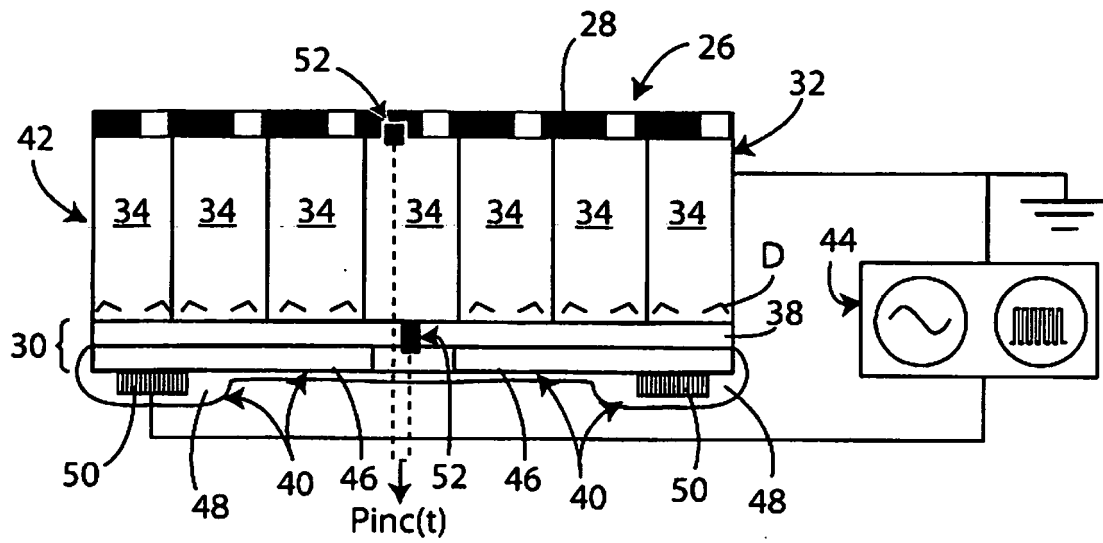


Fig. 7

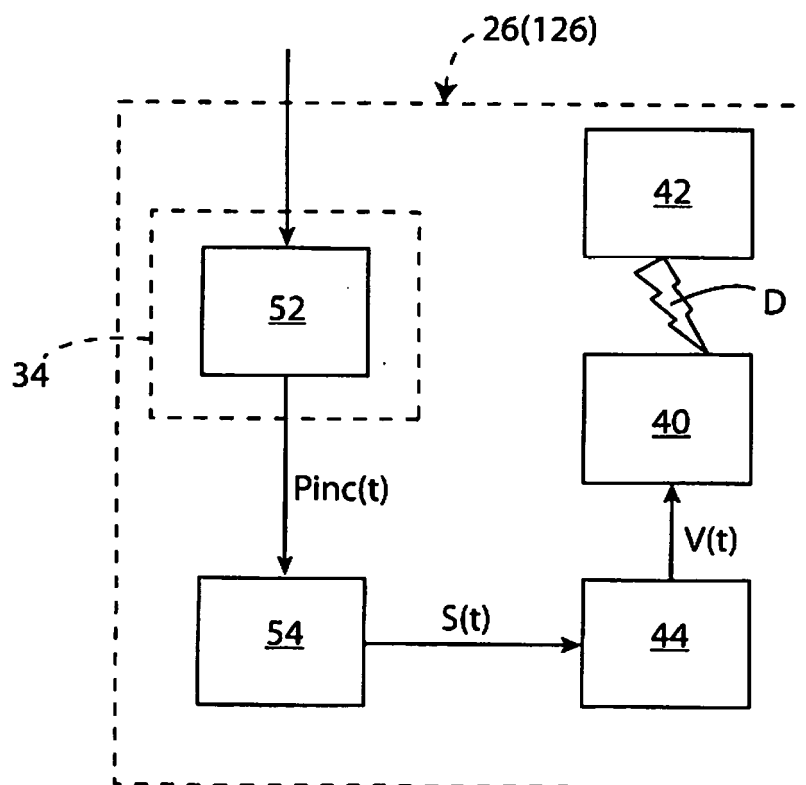


Fig. 8