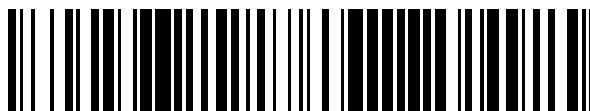


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 337**

51 Int. Cl.:

G10K 11/168 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2016** **E 16168396 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 3242293**

54 Título: **Dispositivo de amortiguación de sonido para un conducto o cámara**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
24.04.2019

73 Titular/es:
SONTECH INTERNATIONAL AB (100.0%)
Energivägen 6
196 37 Kungsängen, SE

72 Inventor/es:
CORIN, RALF

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 710 337 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

Dispositivo de amortiguación de sonido para un conducto o cámara

5 Antecedentes técnicos de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de amortiguación de sonido según la parte precaracterizadora de la reivindicación 1

10 Se conoce un dispositivo de amortiguación de sonido del documento WO 2006/098694, que da a conocer un apilamiento de placas compuestas por un material en lámina de disipación de energía acústica en la dirección de flujo de un canal de flujo.

15 Se conoce un material en lámina de disipación de energía acústica en forma de láminas de microrrendija del documento WO 97/27370.

Se conoce otro material en lámina de disipación de energía acústica en forma de microgrietas en láminas del documento WO 99/34974.

20 En el documento DE-C-101 21 940 se describen elementos de absorción de sonido dispuestos de tal manera que todos los canales son paralelos entre sí, así como a la dirección de flujo.

El documento DE-U-9300388 da a conocer un amortiguador de sonido que tiene un alojamiento de forma cuadrada y que contiene absorbentes de sonido dispuestos paralelos entre sí y a la dirección de flujo.

25 El documento DE-U-9402754 da a conocer un tipo similar de amortiguador de sonido.

30 En el documento DE-B-1 201 528, un primer grupo de absorbedores de sonido están dispuestos formando un ángulo entre sí en una relación divergente con respecto a la dirección de flujo. Un segundo grupo de absorbedores de sonido están dispuestos formando un ángulo entre sí en una relación convergente con respecto a la dirección de flujo. Los grupos primero y segundo de absorbedores de sonido están dispuestos uno tras otro en la dirección de flujo.

35 Se conoce un absorbedor de sonido para una cámara conectada a un conducto del documento WO 02/064935. Sin embargo, adolece de la desventaja de que la cámara es mucho más grande que el canal, produciendo una gran disminución de presión cuando el flujo entra en la cámara, así como cuando sale de la cámara.

Además, el elemento de amortiguación de sonido fuerza al flujo de un lado a otro a través de la dirección de flujo del conducto, sumándose así a la disminución de presión ya grande.

40 El documento WO 2013/124069 da a conocer un absorbedor de sonido con células de extremos abiertos, en el que los extremos abiertos están cubiertos con capas de cubierta primera y segunda, respectivamente. Sin embargo, el absorbente de sonido descrito no está destinado a disponerse dentro de un conducto.

45 Sumario de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de amortiguación de sonido que tenga propiedades de amortiguación de sonido mejoradas sin afectar sustancialmente al flujo a través de un conducto en el que se ajusta el amortiguador de sonido.

50 Este objeto se ha logrado mediante un dispositivo de amortiguación de sonido del tipo definido inicialmente, que tiene además las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

55 Por el presente documento, se logran pérdidas de energía acústica directamente en las paredes de canal entre las paredes de los canales inclinados con respecto al flujo general del conducto. Cuando el flujo incide en las paredes formando un ángulo, se produce una pérdida de energía, y por consiguiente una disipación de sonido. Este efecto será incluso mayor puesto que las paredes están realizadas al menos parcialmente para disipar energía acústica.

60 Además, el dispositivo de amortiguación de sonido no produce una disminución de presión sustancial desde la entrada hasta la salida de los canales primero y segundo.

Aún más, se logra un coste de fabricación reducido en comparación con amortiguadores de sonido que comprenden material de amortiguación de sonido blando.

65 En particular, se logran propiedades de amortiguación de sonido mejoradas puesto que no se proporcionan deflectores a través de la elongación del conducto, puesto que en los conductos de ventilación, los deflectores

producen una disminución de presión no deseada.

De manera adecuada, dichos medios que definen adicionalmente dicho primer canal están dotados de un medio de sellado, tal como un elemento de sellado, un saliente y/o muesca, un pliegue, una protuberancia o una unión de dicha primera pared, y en el que dichos medios que definen adicionalmente dicho segundo canal están dotados de un medio de sellado, tal como un elemento de sellado, un saliente y/o muesca un pliegue, una protuberancia o una unión de dicha segunda pared.

Preferiblemente, dichos medios que definen adicionalmente dicho primer canal comprenden un primer elemento de sellado, y en el que dichos medios que definen adicionalmente dicho segundo canal comprenden un segundo elemento de sellado que define adicionalmente dicho segundo canal.

Preferiblemente, se proporciona un armazón para mantener los elementos primero y segundo dentro de dicho conducto de tal manera que dichos canales primero y segundo están formando un ángulo con respecto a dicho flujo general en dichas entradas y en dichas salidas.

De manera adecuada, el ángulo de dicho primer canal con respecto a dicho segundo canal es mayor de 0°. Por el presente documento, se logra un efecto de atenuación de sonido entre los elementos a lo largo del material de disipación de energía acústica.

De manera adecuada, el ángulo de dicho primer canal con respecto a dicho segundo canal es sustancialmente perpendicular. Por el presente documento, se logra un efecto de atenuación de sonido óptimo entre los elementos a lo largo del material de disipación de energía acústica.

De manera adecuada, un tercer elemento que incluye al menos una tercera pared de un tercer canal está dotado de una entrada y una salida, se proporciona un cuarto elemento que incluye al menos una cuarta pared de un cuarto canal que tiene una entrada y una salida, formando juntos dichos elementos tercero y cuarto un apilamiento junto con dichos elementos primero y segundo, estando dispuesto dicho tercer elemento con respecto a dicho segundo elemento de tal manera que el tercer canal está formando un ángulo con respecto al segundo canal, estando dispuesto dicho cuarto elemento con respecto a dicho tercer elemento de tal manera que el tercer canal está formando un ángulo con respecto al cuarto canal. Por el presente documento, se logra un apilamiento de cuatro elementos.

Además, el dispositivo de amortiguación de sonido no produce una caída de presión sustancial desde la entrada hasta la salida de los canales primero, segundo, tercero y cuarto.

De manera adecuada, al menos uno de dichos elementos incluye la pared de un elemento vecino. Por el presente documento, se logra un apilamiento compacto de elementos. Alternativamente, al menos uno de dichos elementos incluye una pared intermedia que separa dicho elemento de un elemento vecino. Por el presente documento, se logra un apilamiento de elementos individuales.

Preferiblemente, al menos cada dos paredes están dotadas de salientes y/o muescas, que constituyen elementos de mantenimiento de distancia con respecto a una pared vecina. Por el presente documento, es posible construir el apilamiento sin el uso de elementos de mantenimiento de distancia independientes. Alternativamente, cada pared está dotada de salientes y/o muescas, que constituyen elementos de mantenimiento de distancia con respecto a una pared vecina.

De manera adecuada, los salientes y/o muescas están dispuestos de manera que el área de sección transversal de dichos canales es sustancialmente constante.

Preferiblemente, el dispositivo de amortiguación de sonido comprende un armazón de un tamaño predeterminado adaptado para recibir una pluralidad de dichos elementos, y además está adaptado para ajustarse dentro de un conducto de dimensiones normalizadas.

Por el presente documento, se logra la instalación fácil de un producto normalizado, tal como un silenciador de inserción, en un conducto o cámara. Esto se suma a la disminución de los costes de producción y los costes de mano de obra durante la instalación.

Preferiblemente, dicho apilamiento de elementos tiene un tamaño predeterminado adaptado para ajustarse dentro de un conducto de dimensiones normalizadas. El apilamiento de elementos puede estar dotado de un armazón, aunque no es necesario.

De manera adecuada, el área de sección transversal total del canal de los elementos es al menos el 70% del área de sección transversal de dicho apilamiento, en particular al menos el 90% del área de sección transversal de dicho apilamiento, más particular al menos el 95% del área de sección transversal, lo más particular al menos el 97% del área de sección transversal de dicho apilamiento.

Por el presente documento, se logra absorción de sonido sin influir sustancialmente en el flujo en el conducto, es decir cuanto mayor es el área de sección transversal total del canal, menor es la resistencia al flujo, o en otras palabras, cuanto más pequeña es el área de sección transversal total de las paredes del apilamiento, menor es la resistencia al flujo. Por tanto, las paredes compuestas por material de absorción de sonido blando son menos adecuadas que las paredes que comprenden placas microperforadas, puesto que el material de absorción de sonido requiere espacio lateral.

De manera adecuada, dichas paredes están formadas como placas. En particular, dichas placas están conformadas como un paralelogramo, tal como un rectángulo, un cuadrado o un rombo. Alternativamente, dichas placas están conformadas como discos.

Preferiblemente, dicho material en lámina de disipación de energía acústica está compuesto por plástico o metal, y está dotado de microperforaciones, tales como microrrendijas. Por el presente documento, la dimensión transversal de la pared no resulta afectada sustancialmente por el material en lámina de absorción de sonido.

De manera adecuada, el grosor de dicho material en lámina de disipación de energía acústica está en el intervalo 10^{-10} m - 2 mm, más particular 10^{-9} m - 1 mm, lo más particular 10^{-8} m - 0,9 mm.

De manera adecuada, la resistencia al flujo de aire de dicho material en lámina de disipación de energía acústica está en el intervalo 10 - 10 000 Rayls_{MKS}, más particular en el intervalo 100 - 1000 Rayls_{MKS}, lo más particular en el intervalo 300 - 500 Rayls_{MKS}.

Preferiblemente, al menos una de dichas paredes está conformada con al menos un saliente, tal como un pliegue, una ondulación, una protuberancia o una unión. Por el presente documento, las ondas de sonido inciden en las paredes con más frecuencia que en el caso de las láminas planas.

Sumario de dibujos

A continuación se describirá la invención en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

la figura 1A ilustra un dispositivo de amortiguación de sonido dotado de un apilamiento de elementos rectangulares que forman canales de flujo en diferentes direcciones;

las figuras 1B - 1C ilustran dispositivos de amortiguación de sonido alternativos dotados de un apilamiento de elementos cuadrados que forman canales de flujo en diferentes direcciones;

la figura 2 ilustra un apilamiento de elementos alternativo que comprende placas onduladas rectangulares en una relación en paralelo;

las figuras 3A y 3B son vistas en despiece ordenado de apilamientos de elementos alternativos que comprenden placas onduladas cuadradas dispuestas en una relación transversal;

la figura 4 ilustra un apilamiento de elementos alternativo que comprende placas cuadradas que tienen acanaladuras y resaltes en forma anular;

la figura 5 es una vista en despiece ordenado de un apilamiento de elementos alternativo que comprende placas cuadradas que tienen acanaladuras y resaltes en forma espiral;

la figura 6 ilustra un apilamiento de elementos alternativo que comprende placas cuadradas con protuberancias y muescas;

la figura 7 ilustra el dispositivo de amortiguación de sonido de las figuras 1B dispuesto en un conducto rectangular;

la figura 8A ilustra un dispositivo de amortiguación de sonido dotado de un apilamiento de placas rectangulares cruzadas dispuestas como una unidad tubular dentro de un conducto tubular;

la figura 8B ilustra una variante de la unidad mostrada en la figura 8A;

la figura 8C es una vista en perspectiva de la unidad mostrada en la figura 8B;

la figura 9 ilustra un dispositivo de amortiguación de sonido tubular dotado de elementos tubulares con partes parcialmente separadas;

las figuras 10A - 10B ilustran en sección transversal en parte un dispositivo de amortiguación de sonido tubular dotado de elementos en forma de disco; y

las figuras 11A - 11C ilustran un material de disipación de energía sonora de microrrendija.

Descripción detallada

La figura 1A muestra un dispositivo 10 de amortiguación de sonido que tiene canales 12a, 12b de flujo primero y tercero cada uno con una primera abertura 14a de entrada y una primera abertura 14b de salida y canales 16a, 16b de flujo segundo y cuarto, cada uno con una segunda abertura 18a de entrada y una segunda abertura 18b de salida.

Los canales 12a, 12b de flujo primero y tercero y dichos canales 16a, 16b de flujo segundo y cuarto dividen un flujo G general de un conducto o una cámara en un primer flujo A y un segundo flujo B.

Los canales 12a, 16a, 12b, 16b primero, segundo, tercero y cuarto están definidos por paredes 20a, 20b, 20c, 20d, 20e rectangulares primera, segunda, tercera, cuarta y quinta en forma de placas rectangulares.

Un primer medio 22a, 22b de sellado está dispuesto en una primera región 24a periférica de cada dos pares de paredes 20b, 20c; 20d, 20e dejando dicha primera abertura 14a de entrada libre y por el presente documento definiendo dichos canales 12a, 12b primero y tercero entre cada otros dos pares 20a, 20b; 20c, 20d de paredes para el primer flujo A.

Asimismo, un segundo medio 23a, 23b de sellado está dispuesto en una segunda región 24b periférica de cada dos pares 20a, 20b; 20c, 20d de paredes dejando la segunda abertura 18a de entrada libre y por el presente documento definiendo dichos canales 16a y 16b segundo y cuarto entre cada otros dos pares 20b, 20c; 20d, 20e de paredes para el segundo flujo B.

Tal como se mencionó anteriormente, las paredes 20a - 20e están en forma de placas rectangulares, y por tanto, dicha segunda región 24b periférica es perpendicular a dicha primera región 24a periférica.

Según esta realización, un primer elemento 40a está constituido por las paredes 20a, 20b, que forman el primer canal 12a de flujo, mientras que un segundo elemento 40b está constituido por la pared 20b del primer elemento 40a y la pared 20c vecina, formando las paredes 20b, 20c del segundo elemento dicho segundo canal 16a de flujo.

Asimismo, un tercer elemento 40c está constituido por la pared 20c del segundo elemento 40b y la pared 20d vecina, que forman el tercer canal de flujo 14b. De la misma manera, un cuarto elemento 40d está constituido por la pared 20d del tercer elemento 40c y la pared 20e vecina, formando las paredes del cuarto elemento 40d dicho cuarto canal 16b de flujo.

Las paredes 20a - 20e están compuestas al menos parcialmente por un material en lámina de disipación de energía sonora. Naturalmente, una de las paredes, una pluralidad de las paredes o incluso todas las paredes pueden estar compuestas por dicho material en lámina de disipación de energía sonora.

Las placas se mantienen a una distancia predeterminada por medio de un armazón 51 que comprende elementos 50 de mantenimiento de distancia en cada esquina de las placas, creando por el presente documento una sección transversal constante de los canales 12a, 12b, 16a, 16b de flujo.

Alternativamente, o en combinación, dichos elementos 50 de mantenimiento de distancia pueden estar constituidos por los elementos de sellado 22a-22b, 23a-23b primero y segundo

Puede proporcionarse una placa de extremo encima del primer elemento 40a en caso de que sea necesaria estabilidad adicional.

La figura 1B muestra otra alternativa, según la cual las paredes 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta en forma de placas cuadradas están dotadas de pliegues 52 alargados, que también constituyen elementos 50 de distancia integrados. La pared 20g es una placa 61 de extremo sin pliegues. Para una mejor comprensión de la figura 1B, se muestra una distancia entre las paredes 20b, 20c; 20d, 20e; y 20f, 20g, respectivamente.

Cada dos paredes 20a, 20c, 20e están giradas perpendicularmente hacia cada otras dos láminas 20b, 20d, 20f. Por tanto, los pliegues 52 alargados de la primera pared 20a se apoyan contra la segunda pared 20b dispuesta perpendicularmente, formando por el presente documento un primer canal 12a de flujo dividido en canales paralelos entre los pliegues 52. Asimismo, los pliegues 52 alargados de la segunda pared 20b se apoyan contra tercera pared 20c dispuesta perpendicularmente, formando por el presente documento un segundo canal 16a dividido en canales paralelos entre los pliegues 52.

Debe indicarse que en la figura 1B, más o menos sólo puede observarse uno de los pliegues 52 alargados de la

segunda pared 20b, y delante de ese pliegue 52 particular, está formado uno de los segundos canales 16a. Esto se refiere de manera correspondiente a la cuarta pared 20d y a la sexta pared 20f.

De la misma manera que se describió anteriormente, los pliegues 52 alargados de la tercera pared 20c se apoyan contra la cuarta pared 20d dispuesta perpendicularmente, formando por el presente documento un tercer canal 12b de flujo dividido en canales paralelos entre los pliegues 52. Asimismo, los pliegues 52 alargados de la cuarta pared 20d se apoyan contra la quinta pared 20e dispuesta perpendicularmente, formando por el presente documento un cuarto canal 16b de flujo dividido en canales paralelos entre los pliegues 52.

Además, los pliegues 52 alargados de la quinta pared 20e se apoyan contra la sexta pared 20f dispuesta perpendicularmente, formando por el presente documento un quinto canal 12c de flujo dividido en canales paralelos entre los pliegues 52. Asimismo, los pliegues 52 alargados de la sexta pared 20f se apoyan contra una séptima pared 20g dispuesta perpendicularmente, formando por el presente documento un cuarto canal 16c de flujo dividido en canales paralelos entre los pliegues 52. Naturalmente, también la séptima pared 20g puede estar conformada con pliegues 52 para un canal de flujo adicional junto con una pared adicional, etc.

Cada pared 20a - 20f entra en contacto con una pared vecina dotada de pliegues y girada perpendicularmente hacia ella, formando por el presente documento los canales 12a, 12b, 12c de flujo primero, tercero y quinto perpendiculares a los canales 16a, 16b, 16c de flujo segundo, cuarto y sexto.

También en este caso, el primer elemento 40a está constituido por las paredes 20a, 20b primera y segunda, que forman el primer canal 12a;

el segundo elemento 40b está constituido por la segunda pared 20b del primer elemento 40a y la tercera pared 20c vecina, formando las paredes del segundo elemento 40b dicho segundo canal 16a;

el tercer elemento 40c está constituido por la tercera pared 20c del segundo elemento 40b y la cuarta pared 20d vecina, que forman el tercer canal 12b; y el cuarto elemento 40d está constituido por la cuarta pared 20d del tercer elemento 40c y la quinta pared 20e vecina, formando las paredes del cuarto elemento 40d dicho cuarto canal 16b.

Además, un quinto elemento 40e está constituido por la quinta pared 20e del cuarto elemento 40d y la sexta pared 20f vecina, formando las paredes del quinto elemento 40e dicho quinto canal 12c.

Un sexto elemento 40f está constituido por la sexta pared 20f del quinto elemento 40e y la séptima pared 20g vecina (es decir, la placa 61 de extremo), formando las paredes del sexto elemento dicho sexto canal 16c.

Debe indicarse que la extensión alargada de los pliegues 52 conectados a una pared vecina evita la necesidad de que un medio de sellado divida el flujo G en los flujos A y B (véase la figura 1A). Por el mismo motivo, no es necesario un armazón, puesto que el apilamiento de paredes es autoportante. Además, en caso de que los pliegues comprendan un material de disipación de energía acústica, esto se añadirá al efecto de amortiguación de sonido, puesto que las sondas sonoras incidirán en el material de disipación de energía acústica más a menudo que en el caso en la realización mostrada en la figura 1A.

Según una realización alternativa, y tal como se muestra en la figura 1C, el primer elemento 40a está constituido por la primera pared 20a dotada de medios 50 de mantenimiento de distancia en forma de pliegues 52 de la misma manera que se describió en relación con la figura 1B, pero que descansan contra una primera pared 60a intermedia. Por tanto, están formados varios primeros canales 12a paralelos entre cada pliegue 52 y la primera pared 60a intermedia.

Asimismo, el segundo elemento 40b está constituido por la segunda pared 20b dotada de pliegues 52 que descansan contra una segunda pared 60b intermedia, de manera que están formados varios canales 16a paralelos entre cada pliegue 52 y la segunda pared 60b intermedia.

De nuevo, el tercer elemento 40c está constituido por la tercera pared 20c dotada de pliegues 52 que descansan contra una tercera pared 60c intermedia, de manera que están formados varios canales 14b paralelos entre cada pliegue 52 y la tercera pared 60c intermedia.

Asimismo, el cuarto elemento 40d está constituido por la cuarta pared 20d dotada de pliegues 52 que descansan contra una cuarta pared 60d intermedia, de manera que están formados varios canales 16b paralelos entre cada pliegue 52 y la cuarta pared 60d intermedia.

Con el fin de crear canales dispuestos perpendicularmente, el primer elemento 40a está girado perpendicularmente hacia el segundo elemento 40b, mientras que el segundo elemento 40c está girado perpendicularmente hacia el tercer elemento 40d, etc.

Naturalmente, pueden añadirse elementos adicionales con el fin de crear canales adicionales.

También en este caso, el alargamiento de los pliegues 52 evita la necesidad de que elementos de sellado dividan el flujo G en A y B (véase la figura 1A). A menos que los elementos 40a - 40d se suelden o se peguen entre sí, puede ser necesario un armazón con el fin de mantener juntos los elementos 40a - 40d.

Por otra parte, en las realizaciones de las figuras 1B y 1C, naturalmente puede disponerse un elemento de sellado en el borde de cada dos pares de paredes de una manera correspondiente a la que se muestra en la figura 1A, para crear los canales 12a, 12b y 12c de flujo para el flujo A y los canales 16a, 16b y 16c de flujo para el flujo B.

En la realización de las figuras 1C, no sólo las paredes 20a - 20d están compuestas al menos parcialmente por un material en lámina de disipación de energía sonora, sino que una cualquiera, una pluralidad o todas las paredes 60a - 60d intermedias primera a cuarta pueden estar compuestas parcial o completamente por tal material.

Puede proporcionarse una placa de extremo encima del primer elemento 40a con el fin de añadir estabilidad.

La figura 2 muestra una realización alternativa, según la cual el dispositivo 10 de amortiguación de sonido comprende paredes 20a - 20e en forma de placas onduladas rectangulares con resaltes 70 y valles 72. Los resaltes 70 y los valles 72 de las ondulaciones están dispuestos en el mismo plano vertical por medio de un armazón 51 que comprende elementos 50 de mantenimiento de distancia, creando por el presente documento una sección transversal constante de los canales 12a, 12b, 16a y 16b de flujo, respectivamente.

Con el fin de dividir el flujo G en un flujo A y un flujo B, las paredes 20a, 20b, que constituyen el primer elemento están dotadas de un primer medio 22a de sellado en la región 24a periférica. Las paredes 20b, 20c, que constituyen el segundo elemento 40b están dotadas de un segundo medio 23a en los bordes 24b opuestos. Las paredes 20c, 20d, que constituyen el tercer elemento 40c, están dotadas de un primer medio 22a de sellado en los bordes 24a opuestos. Asimismo, las paredes 20d, 20e, que constituyen juntas el cuarto elemento 40d, están dotadas del segundo medio 22b de sellado en los bordes 24b opuestos.

El flujo A se forzará hacia arriba hacia los resaltes 70 y hacia abajo hacia los valles 72, mientras que el flujo B será sustancialmente recto.

En la realización de la figura 2, al menos cada dos de las paredes 20a - 20e, pero preferiblemente cada pared está compuesta al menos parcialmente por un material en lámina de disipación de energía sonora. Sin embargo, todas las paredes 20a - 20e pueden estar compuestas al menos parcialmente de un material en lámina de disipación de energía sonora. Naturalmente, las paredes 20a - 20e pueden estar compuestas completamente por un material en lámina de disipación de energía sonora.

Naturalmente, puede proporcionarse una placa de extremo encima del primer elemento 40a y debajo del tercer elemento 40c con el fin de añadir estabilidad.

La figura 3A muestra, de una manera correspondiente a la de la figura 1B, el dispositivo 10 de amortiguación de sonido, que incluye las paredes 20a - 20f, sin embargo en forma de placas onduladas, que tienen una forma sustancialmente cuadrada tras la ondulación. Sin embargo, según esta realización, las paredes 20a - 20f están dispuestas de manera que los resaltes 70 y los valles 72 de láminas vecinas están sustancialmente en una relación perpendicular y están descansando una contra la otra, de manera que los resaltes 70 y los valles 72 constituyen elementos 50 de mantenimiento de distancia con respecto a la pared 20a - 20f vecina (para una mejor comprensión de la figura 3A, las paredes se muestran algo separadas entre sí). Las paredes 20a - 20f forman por tanto un apilamiento de placas onduladas sustancialmente cuadradas, que tienen cada una regiones 24a, 24b de extremo perpendiculares entre sí.

Las paredes 20a - 20f onduladas cuadradas pueden pegarse o soldarse entre sí en regiones o puntos donde descansan unas contra otras. Las paredes 20a - 20f también pueden mantenerse como un apilamiento mediante un armazón, pero en caso de que se peguen o se suelden entre sí, el apilamiento es autoportante sin necesidad de un armazón.

El primer elemento 40a está constituido por las paredes 20a, 20b primera y segunda. El segundo elemento 40b está constituido por las paredes 20b, 20c segunda y tercera. Asimismo, el tercer elemento 40c está constituido por las paredes 20c, 20d tercera y cuarta. Además, el cuarto elemento 40d está constituido por las paredes 20d, 20e cuarta y quinta. Aún adicionalmente, el quinto elemento 40e está constituido por las paredes 20e, 20f quinta y sexta.

Los canales 12a, 12b, 12c de flujo primero, tercero y quinto se crean disponiendo un sellado (no mostrado) en la región 24a de extremo de y entre cada dos paredes 20b, 20c; 20d, 20e del apilamiento. Los canales 16a, 16b de flujo segundo y cuarto se crean disponiendo un sellado (no mostrado) en la región 24b de extremo perpendicular y entre cada otras dos paredes 20a, 20b; 20c, 20d; 20e, 20f del apilamiento.

Por consiguiente, los canales 12a, 12b, 12c de flujo primero, tercero y quinto son perpendiculares a los canales 16a,

16b segundo y cuarto.

En caso de que se añada una pared de extremo por encima de la pared 20a, se formaría un canal de flujo adicional entre ellas. Asimismo, en caso de que se proporcione una pared de extremo por debajo de la sexta pared 20f, se formaría un sexto canal de flujo adicional entre ellas. Por otra parte, naturalmente sería posible añadir placas onduladas adicionales y disponerlas en el apilamiento de la manera descrita.

Alternativamente, tal como se muestra en la figura 3B, por debajo de la placa 61 de extremo, el primer elemento 40a comprende la primera pared 20a ondulada y una primera pared 60a intermedia, de una manera correspondiente a la de la figura 1C. Se proporcionan elementos 50 de mantenimiento de distancia hacia la placa 61 de extremo en forma de los resaltes 70 de la pared 20a ondulada, cuyos resaltes 70 están adaptados para descansar contra la placa 61 de extremo, de manera que una pluralidad de primeros canales 12a están formados entre cada resalte 70 y la placa 61 de extremo (para una mejor comprensión de la figura 3B, las paredes se muestran algo separadas entre sí).

En el lado opuesto de la primera pared 20a, los valles 72 descansan contra una primera pared 60a intermedia, formando juntos un primer elemento 40. Una pluralidad de primeros canales 12a' adicionales están formados entre cada valle 72 y la primera pared 60a intermedia.

La placa 61 de extremo forma por tanto, junto con la primera pared 20a, el primer canal 12a, mientras que el primer elemento 40a como tal forma un primer canal 12a' adicional, paralelo al primer canal 12a, previstos ambos para el primer flujo A.

De manera correspondiente, el segundo elemento 40b comprende la segunda pared 20b y la segunda pared 60b intermedia, estando dispuestas una tercera pared 60c intermedia y la segunda pared 20b ondulada entre las paredes 60b, 60c intermedias segunda y tercera. Los resaltes 70 de la segunda pared 20b ondulada constituyen medios 50 de mantenimiento de distancia con respecto a la segunda pared 60b intermedia, de manera que una pluralidad de segundos canales 16a están formados entre los resaltes 70 y la segunda pared 60b intermedia.

Asimismo, los valles 72 de la segunda pared 20b ondulada constituyen medios 50 de mantenimiento de distancia con respecto a la tercera pared 60c intermedia, de manera que una pluralidad de segundos canales 16a' adicionales están formados entre los resaltes 70 y la segunda pared 60b intermedia, estando los segundos canales 16a y los segundos canales 16a' adicionales en una relación en paralelo y constituyendo canales para el segundo flujo B.

La segunda pared 20b ondulada del segundo elemento 40b está dispuesta perpendicularmente con respecto a la primera pared 20a ondulada del primer elemento 40a.

El tercer elemento 40c comprende la tercera pared 60c intermedia, una cuarta pared 60d intermedia y una tercera pared 20c ondulada, dispuestas entre las paredes 60c, 60d intermedias tercera y cuarta. Los resaltes 70 de la tercera pared 20c ondulada constituyen medios 50 de mantenimiento de distancia con respecto a la tercera pared 60c intermedia, de manera que una pluralidad de terceros canales 12b están formados entre los resaltes 70 y la tercera pared 60c intermedia. Asimismo, los valles 72 de la tercera pared 20c ondulada constituyen elementos 50 de mantenimiento de distancia con respecto a la cuarta pared 60d intermedia, de manera que una pluralidad de terceros canales 12b' adicionales están formados entre los valles 72 y la cuarta pared 60d intermedia. Los terceros canales 12b y los terceros canales 12b' adicionales están en una relación sustancial en paralelo y constituyen canales para el primer flujo A.

La tercera pared 20c ondulada del tercer elemento 40c está dispuesta perpendicularmente con respecto a la segunda pared 20b ondulada del segundo elemento 40b.

El cuarto elemento 40d comprende la cuarta pared 60d intermedia, una quinta pared 60e intermedia y una cuarta pared 20d ondulada, dispuestas entre las paredes 60d, 60e intermedias cuarta y quinta. Los resaltes 70 de la cuarta pared 20d ondulada constituyen medios 50 de mantenimiento de distancia con respecto a la cuarta pared 60d intermedia, de manera que una pluralidad de cuatro canales 16b están formados entre los resaltes 70 y la cuarta pared 60d intermedia. Asimismo, los valles 72 de la cuarta pared 20d ondulada constituyen medios 50 de mantenimiento de distancia con respecto a la quinta pared 60e intermedia, de manera que una pluralidad de cuarto canales 16b' adicionales están formados entre los valles 72 y la quinta pared 60e intermedia. Los cuartos canales 16b y los cuartos canales 16b' adicionales están en una relación en paralelo y constituyen canales para el segundo flujo B.

La cuarta pared 20d ondulada del cuarto elemento 40d está dispuesta perpendicularmente con respecto a la tercera pared 20c ondulada del tercer elemento 40c.

El quinto elemento 40e comprende la quinta pared 60e intermedia, una sexta pared 60f intermedia y una quinta pared 20e ondulada, dispuestas entre las paredes 60e, 60f intermedias cuarta y quinta. La quinta pared 60e intermedia y la quinta pared 20e ondulada forman juntas un quinto canal 12c, y la sexta pared 60f intermedia y la quinta pared 20e ondulada forman juntas un quinto canal 12c' adicional de una manera correspondiente a la de los

elementos 40a, 40c primero y tercero. Por tanto, el quinto canal 12c y el quinto canal 12c' adicional son paralelos entre sí.

Además, la quinta pared 20e ondulada del quinto elemento 40e está dispuesta perpendicularmente con respecto a la cuarta pared 20d ondulada del cuarto elemento 40d.

El quinto canal 12c y los quintos canales 16c' adicionales están en una relación en paralelo y constituyen canales para el segundo flujo A.

Por consiguiente, los canales de flujo y los canales 12a, 12a', 12b, 12b', 12c, 12c' de flujo adicionales de los elementos 40a, 40c, 40e primero, tercero y quinto son paralelos entre sí y perpendiculares a los canales de flujo y los canales 16a, 16a', 16b, 16b' de flujo adicionales de los elementos 40b, 40d segundo y cuarto con el fin de dividir el flujo G en un primer flujo A y un segundo flujo B, sustancialmente perpendiculares entre sí a través del dispositivo 10 de amortiguación de sonido.

Mediante esta configuración, la sección transversal de todos los canales 12a, 12b, 16a y 16b será sustancialmente constante y tendrá sustancialmente las mismas dimensiones en sección transversal.

También en este caso, el alargamiento de los resaltes 70 y los valles 72 evita la necesidad de que un elemento de mantenimiento de distancia en forma de elementos de sellado para dividir el flujo G en el primer flujo A y el segundo flujo B. Por tanto, tal como se muestra en la figura 3A, el flujo G se dividirá en los flujos A y B sin necesidad de un elemento de mantenimiento de distancia en forma de un armazón en la esquina de las placas.

De nuevo, las paredes 20a - 20f y las paredes 60a - 60f intermedias pueden mantenerse juntas como un apilamiento mediante un armazón 51. Por el presente documento, se facilita el montaje como una sola unidad en un conducto o una cámara.

La figura 4 muestra un apilamiento de paredes 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 20g, 20h, 20i, 20j, 20k, 20l sustancialmente cuadradas en forma de placas dotadas de resaltes 70 y valles 72 de forma anular. Una parte del apilamiento se ha cortado para mejorar la comprensión de la figura.

Se proporcionan elementos 22a - 22e de sellado entre cada dos paredes en la región 24a en un lado. Además, se proporcionan elementos 23a - 23f de sellado entre cada otras dos paredes en regiones 24b perpendiculares.

Por el presente documento, se proporcionan medios 50 de mantenimiento de distancia para mantener el apilamiento de las paredes 20a - 20l a una distancia deseada entre sí, con el fin de dividir el flujo G general en un primer flujo A en los canales 12a - 12f de flujo y un segundo flujo B en los canales 16a - 16e de flujo.

De manera preferible, pero no necesaria, el tamaño de los elementos 22a - 22e y 23a - 23f de sellado se elige de manera que se logra una sección transversal constante de los canales 12a - 12f y 16a - 16e de flujo.

Aunque el tamaño de los elementos 22a - 22e de sellado puede ser igual que el tamaño de los elementos 23a - 23f de sellado, se contempla que el tamaño de los elementos 22a - 22f de sellado puede ser diferente del tamaño de los elementos 23a - 23f de sellado.

La figura 5 muestra en una vista en despiece ordenado un apilamiento de las paredes 20a - 20e en forma de placas dotadas de un resalte 70 de forma en espiral y un valle 72 de forma en espiral. Girando las láminas formando un ángulo, preferiblemente en perpendicular o a 180° entre sí, el resalte 70 y el valle 72 de láminas vecinas constituirán medios 50 de mantenimiento de distancia. El apilamiento puede pegarse o soldarse entre sí en zonas de contacto entre los resaltes 70 y los valles.

Elementos de sellado (no mostrados) están dispuestos entre cada dos paredes en la región 24a en un lado. Asimismo, elementos de sellado (no mostrados) están dispuestos entre cada otras dos paredes en la región 24b perpendicular para dividir un flujo G en un primer flujo A y un segundo flujo B.

Naturalmente sería posible disponer las placas onduladas en un apilamiento a una distancia entre sí por medio de un medio de mantenimiento de distancia adecuado (véase la figura 4), en lugar de pegarlas o soldarlas entre sí. También sería posible dotar a las paredes de dos o más espirales paralelas de resaltes y valles. Además sería posible dar la vuelta a cada dos paredes en lugar de girarlas 90° o 180°.

La figura 6 muestra un apilamiento de paredes 20a - 20e en forma de placas cuadradas dotadas de salientes en forma de protuberancias 70' positivas rodeadas por muescas conformadas de manera similar en forma de protuberancias 72' negativas en el sentido opuesto.

Se disponen primeros elementos 22a, 22b de sellado entre cada dos paredes en las regiones 24a en un lado, mientras que se proporcionan segundos medios de sellado entre cada otras dos paredes en la región 24b

perpendicular para dividir un flujo G en un primer flujo A en los canales 12a - 12c y un segundo flujo B en los canales 16a, 16b, 16c de flujo.

Los medios 50 de mantenimiento de distancia, preferiblemente los elementos 22a - 22c y 23a - 23c de sellado están conformados de tal manera que se colocan protuberancias 70' positivas de paredes vecinas unas por encima de otras y se colocan protuberancias 72' negativas unas por encima de otras con el fin de lograr canales 12a - 12c de flujo preferiblemente de la misma sección transversal, y canales 16, 16b de flujo de la misma sección transversal. Además, o alternativamente, puede usarse un armazón para lograr una sección transversal deseada de los canales de flujo y/o para facilitar el montaje en un conducto o cámara.

La figura 7 muestra el dispositivo 10 de amortiguación de sonido del tipo mostrado en la figura 1B dispuesto en un conducto 100 que tiene una sección transversal rectangular de tal manera que los canales 12a, 12b, 12c de flujo y los canales 16a, 16b, 16c, 16d de flujo dividen el flujo G general en el primer flujo A y el segundo flujo B. Tras el dispositivo de amortiguación de sonido, en la dirección de flujo del conducto 10, los flujos A y B se mezclarán de nuevo en un flujo G general.

La figura 8A muestra un conducto 100 cilíndrico circular dotado de un dispositivo 10 de amortiguación de sonido que comprende un armazón 51 en forma de un alojamiento 90 cilíndrico circular y placas 20a, 20b rectangulares, etc. dispuestas formando un ángulo hacia entre sí. El alojamiento 90 cilíndrico circular tiene extremos 91a, 91b abiertos paralelos entre sí y a través de un eje a lo largo de su alargamiento. Por tanto, los bordes de las paredes 20a, 20b en forma de placas 20a, 20b rectangulares, etc. se extienden a través de los extremos 91a, 91b abiertos del cilindro. Naturalmente, la anchura de las paredes se vuelve menor en una dirección a través de las paredes debido a la forma cilíndrica del alojamiento 90.

Tal como se muestra en las figuras 8B y 8C, la fácil instalación en un conducto 100 cilíndrico circular se realiza cortando los bordes las placas 20a, 20b rectangulares, etc., con el fin de adaptar los extremos 91a, 91b abiertos del alojamiento 90 cilíndrico circular. Por tanto, las placas 20a, 20b, etc. tendrán tras el corte la forma de un paralelogramo formando un ángulo de manera no perpendicular, es decir en caso de que los lados sean de igual longitud, cada placa tendría la forma de un rombo.

El dispositivo 10 de amortiguación de sonido se forma por tanto como una unidad 92 cilíndrica circular, dotada de elementos 40a - 40k que incluyen paredes 20a - 20x y elementos 22a - 22g; 23a - 23f de sellado adicionales.

Los primeros elementos 22a, 22b de sellado, etc. y los segundos elementos 23a, 23b de sellado, etc. permiten que el flujo G se divida de manera transversal dentro del cilindro. Debido a la sección transversal circular de la unidad 92, la anchura del rombo 20e es mayor que la anchura del rombo 20a y 20

Según la realización de la figura 9, una primera pared 20a (parcialmente separada) en forma de una placa ondulada está conformada para dar una forma cilíndrica y está colocada entre un armazón 51 en forma de una placa 61 de extremo conformada para dar un alojamiento 90 cilíndrico circular (parcialmente separado), y una primera pared 60a intermedia (parcialmente separada) conformada para dar una forma cilíndrica circular, sin embargo de un diámetro más pequeño que el del alojamiento 90. Por tanto, la extensión axial del alojamiento 90 cilíndrico circular, la primera pared 20a, la pared 60a intermedia, la segunda pared 20b de manera preferible es sustancialmente igual que la de la pared 60b intermedia, respectivamente.

Los diámetros del alojamiento 90 y la primera pared 60a intermedia se eligen de manera que se permite que los resaltes 70, si se considera necesario, estén conectados por ejemplo mediante pegado al interior del alojamiento 90, mientras que se permite que los valles 72, si se considera necesario, estén conectados al exterior de la primera pared 60a intermedia. Por el presente documento se crea un primer elemento 40a que tiene un primer canal 12a de flujo paralelo a un primer canal 12a' de flujo adicional.

Además, una segunda pared 20b en forma de una placa ondulada está conformada para dar una forma cilíndrica y está colocada dentro de dicha primera pared 60a intermedia cilíndrica circular.

El diámetro de la pared 20b se elige de manera que se permite que sus resaltes 70, si se considera necesario, estén conectados al interior de la primera pared 60a intermedia cilíndrica, por ejemplo mediante pegado. Una segunda pared 60b cilíndrica circular que tiene un diámetro más pequeño que el de la primera pared 60a intermedia cilíndrica, está colocada dentro de dicha segunda pared 20b. El diámetro de la segunda pared 60b intermedia cilíndrica se elige de manera que se permite que los valles 72 de la segunda lámina 20b cilíndrica ondulada estén conectados al exterior de la segunda pared 60b intermedia cilíndrica, por ejemplo mediante pegado o soldadura, si se considera necesario.

Por el presente documento, se crea un segundo elemento 40b que tiene un segundo canal 16a de flujo paralelo a un segundo canal 16a' de flujo adicional.

La segunda pared 20b cilíndrica ondulada está dispuesta de manera que las ondulaciones de la misma están

sustancialmente formando un ángulo con respecto a las ondulaciones de la primera pared 20a cilíndrica ondulada. El ángulo puede ser perpendicular, aunque puede elegirse cualquier otro ángulo distinto de cero. Dependiendo del ángulo elegido de las ondulaciones, el primer canal 12a de flujo y el primer canal 12a' de flujo adicional para el primer flujo A están naturalmente formando dicho ángulo elegido con respecto al segundo canal 16a de flujo y el segundo canal 16a' de flujo adicional para el segundo flujo B.

En la figura 9 sólo se han mostrado dos elementos 40a, 40b, mientras que se han omitido elementos 40c, 40d, etc. adicionales hacia el centro del cilindro para una mejor comprensión de la figura.

Alternativamente, pueden excluirse las paredes 60a, 60b intermedias cilíndricas primera y segunda mostradas en la figura 9. En cambio, las paredes 20a, 20b onduladas primera y segunda pueden conectarse directamente entre sí conectando los valles 72 de la primera pared 20a ondulada perpendicularmente con respecto a los resaltes 70 de la segunda pared 20b de lámina ondulada (véase la figura 3A).

Las figuras 10A - 10B muestran un cilindro 110 hueco dotado de paredes 20a, 20b dispuestas radialmente en forma de discos 112a, 112b de igual diámetro. El cilindro hueco también está dotado de una entrada 114 axial para un flujo G y de salidas 116 radiales en el manto 118 del cilindro 110.

Cada dos discos 112a están dotados en un lado de una pluralidad de aletas 120a curvadas para dar una forma de arco en un sentido horario, mientras que cada otros dos discos 112b están dotados en un lado de una pluralidad de aletas 120b curvadas para dar una forma de arco en un sentido antihorario.

El lado opuesto de los discos 112a, 112b es plano.

La aleta 120a del disco 112a está conectada al lado plano del disco 120b. Asimismo, la aleta 120b del disco 112b está conectada al lado plano del disco 120a.

Un apilamiento de discos 112a, 112b está dispuesto sobre el cilindro 118 de tal manera que cada dos discos están dotados de una aleta en forma de arco, dirigida en sentido horario, mientras que cada dos discos están dotados de una aleta en forma de arco, dirigida en sentido antihorario. Encima del disco 120a más superior, se proporciona una placa 61 de extremo en forma de un disco sustancialmente del mismo diámetro que los discos 112a, 112b.

Por el presente documento, se crean una pluralidad de canales 12a, 16a de flujo primero y segundo entre los discos 112a, 112b vecinos y las aletas 120a o 120b. El extremo interior radial de los canales de flujo primero y segundo está conectado a las salidas 116 radiales en el manto 118 del cilindro 110, respectivamente, mientras que el extremo exterior radial de los canales 12a, 16a de flujo primero y segundo está abierto hacia el entorno.

Por el presente documento, el primer canal 12a de flujo para el flujo A está formando un ángulo con respecto al segundo canal 16a de flujo para el flujo B.

Tal como se observa mejor en la figura 10B, el número de discos puede ser más de dos. Naturalmente, el número de discos no se limita a lo que se muestra en la figura 10, y pueden extenderse hacia cerca de la entrada. Esto está relacionado correspondientemente con las salidas 116 radiales.

La realización de las figuras 10A - 10B puede usarse por ejemplo dentro de un conducto de ventilación o como un difusión de entrada de aire en una sala o cámara.

El número de paredes de las diferentes realizaciones del dispositivo de amortiguación de sonido descrito anteriormente puede aplicarse de manera intercambiable a las otras realizaciones, respectivamente. Asimismo, el número de elementos de las diferentes realizaciones del dispositivo de amortiguación de sonido descrito anteriormente puede aplicarse de manera intercambiable a las otras realizaciones, respectivamente. Debe indicarse que el número de paredes puede ser de tan solo una, formando una pared intermedia de dos elementos.

En todas las realizaciones descritas anteriores, una de, una pluralidad de o todas las paredes 20a, 20b, etc. están dotadas al menos parcialmente de un material en lámina de disipación de energía sonora. Naturalmente, pueden estar constituidas completamente por un material en lámina de disipación de energía sonora.

Un tipo de un material 140 en lámina de disipación de energía sonora se muestra en las figuras 11A - 11C, que está en forma de una lámina microperforada de plástico o metal, tal como acero inoxidable o aluminio, dotada de microrrendijas 150. La resistencia al flujo de aire del elemento de absorción de sonido microperforado es de manera óptima de 400 Rayls_{MKS}, pero está preferiblemente en el intervalo de 10 - 10 000 Rayls_{MKS}, más preferiblemente en el intervalo de 100 - 1000 Rayls_{MKS}, incluso más preferiblemente de 300 - 500 Rayls_{MKS}.

Las microrrendijas 150 del elemento de absorción de sonido se realizan preferiblemente cortando la lámina 140 por medio de un rodillo de cuchillas que tiene una forma ondulada contra otro borde, dando como resultado por el presente documento un primer borde 150a de rendija y un segundo borde 150b de rendija presionados parcialmente

fuera del plano de material.

Posteriormente, los bordes 150a, 150b de rendija primero y segundo se presionan de nuevo mediante una operación de laminación posterior. Por el presente documento, se crean microrrendijas 150 de una longitud 154 predeterminada y una anchura 156 predeterminada. La anchura 156 está preferiblemente en el intervalo 10^{-10} - 10^{-3} m. La longitud 22 de las microrrendijas 18 puede ser de tan solo 10^{-10} m, pero en cambio puede extenderse sustancialmente en toda la extensión lateral de la pared 20a, 20b, etc. que comprende, está constituida por una sola lámina 140.

Debe indicarse que el corte puede realizarse en cambio mediante el uso de láser o un elemento de corte por chorro de agua.

Las microperforaciones pueden realizarse alternativamente como microgrietas o como orificios pasantes de cualquier forma, tal como circular, triangular o poligonal. Por otra parte pueden estar constituidas por fibras de metal comprimido o un material sinterizado o pueden estar compuestas por material tejido o no tejido.

Por el presente documento, se crea una impedancia acústica mediante pérdidas de transmisión entre canales vecinos.

Un flujo de fluido, por ejemplo mediante un líquido, tal como agua, o un gas, tal como aire en un conducto o cámara, creará ruido. El ruido puede crearse además por el uso de una bomba o un ventilador conectado al conducto o la cámara, por ejemplo en un sistema de ventilación o por agua en un sistema de enfriamiento por agua de un sistema de ventilación. El ruido puede crearse alternativamente por el uso de una bomba o un ventilador o un compresor o un motor de combustión.

El grosor de la lámina está en el intervalo de 10^{-10} m - 2 mm, más preferiblemente de 10^{-9} m - 1 mm, incluso más preferiblemente 10^{-8} m - 0,9 mm

También debe indicarse que en lugar de microrrendijas 150, el elemento de absorción de sonido microperforado puede estar dotado de orificios pasantes sustancialmente circulares, que tienen un diámetro de 10^{-10} - 10^{-3} m.

También debe indicarse que la longitud 154 y la anchura 156 de las microrrendijas 150 se elige en combinación con el número de rendijas (o cualquier otro tipo de las microperforaciones descritas anteriormente), de tal manera que la lámina 140 tiene un grado de perforación con el intervalo descrito anteriormente de resistencia al flujo de aire.

El dispositivo 10 de amortiguación de sonido según la invención puede usarse, por ejemplo, en entradas para motores a reacción, tubos de escape para vehículos, en chimeneas para industrias, tales como plantas químicas.

Aunque se ha descrito anteriormente que los canales 12a, 12b y 16a, 16b en algunas de las realizaciones son perpendiculares entre sí, o están formando otro ángulo no definido, debe entenderse que puede tener cualquier ángulo entre sí distinto de 0° , aunque un ángulo más grande o más pequeño de 45° es menos eficaz.

Debe indicarse que los elementos 40a - 40d de la figura 1A también pueden estar constituidos por un par de láminas, tal como se muestra en la figura 1C.

Debe indicarse que el dispositivo de absorción de sonido de todas las realizaciones puede estar dotado de un armazón 51.

Independientemente del uso del dispositivo de amortiguación de sonido según la invención, es importante reducir la resistencia al flujo, de manera que el flujo de fluido no resulte afectado sustancialmente.

Por consiguiente, con el fin de reducir pérdidas de transmisión, ha de mantenerse baja la reducción de la sección transversal.

Al elegir el grosor y/o el número de las paredes, es posible lograr un área de sección transversal total de los canales de flujo de los elementos de al menos el 70% del área de sección transversal de dicho apilamiento con el fin de. Por el presente documento, se logra una resistencia al flujo baja. Por otra parte, eligiendo una forma predeterminada de las paredes, es posible lograr un área de sección transversal total de los canales de flujo de al menos el 90% del área de sección transversal de dicho apilamiento. Sin embargo, dependiendo del número de paredes elegidas, es posible lograr un área de sección transversal total de los canales de flujo de al menos el 95%, o incluso de más del 97%.

Ejemplo

Un conducto de ventilación tiene una sección transversal de 15 cm * 15 cm. Se proporciona un dispositivo 10 de amortiguación de sonido según la invención en el conducto 100 de la manera tal como se muestra en la figura 7.

Un apilamiento de placas 20a - 20e tiene un grosor de 1 mm, formando por el presente documento seis canales de flujo (véase la figura 1B).

- 5 La sección transversal del conducto es de $15 \times 15 \text{ cm} = 225 \text{ cm}^2$, y el grosor de las cinco placas juntas es de 5 mm. Por tanto, el área de sección transversal de las cinco placas juntas es de $15 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm} = 7,5 \text{ cm}^2$.

Por consiguiente, la relación entre el área de sección transversal del conducto y el área de sección transversal total de los canales de flujo del apilamiento es de $(225 - 7,5) / 225 = 0,97$, es decir el 97%.

- 10 Los canales 12a, 12b primero y tercero están dispuestos perpendicularmente con respecto a los canales 16a, 16b segundo y cuarto y con respecto al flujo G general del conducto, de manera que el primer flujo A así como el segundo flujo B están formando 45° con respecto al flujo G general.

- 15 Mediante los canales 12a, 12b, 16a, 16b formando un ángulo con respecto a la dirección del flujo G general, se logran pérdidas de energía sonora directamente en los canales, puesto que las entradas de todos los canales primero, segundo, tercero y cuarto están todas inclinadas con respecto al flujo general del conducto.

- 20 Además, puesto que las placas están compuestas por un material microperforado, se producirán pérdidas de energía sonora debido a diferencias de presión entre los canales 12a, 12b, 16a, 16b a través de las microperforaciones.

Signos de referencia usados

- | | | |
|----|-----------|--|
| 25 | A | primer flujo |
| | B | segundo flujo |
| | G | flujo general |
| 30 | 10 | dispositivo de amortiguación de sonido |
| | 12a | primer canal de flujo |
| 35 | 12b | tercer canal de flujo |
| | 12b' | tercer canal de flujo adicional |
| | 12c | quinto canal de flujo |
| 40 | 12c' | quinto canal de flujo adicional |
| | 14a | primera abertura de entrada |
| 45 | 14b | primera abertura de salida |
| | 16a | segundo canal de flujo |
| | 16a' | segundo canal de flujo adicional |
| 50 | 16b | cuarto canal de flujo |
| | 16b' | cuarto canal de flujo adicional |
| 55 | 16c | sexto canal de flujo |
| | 18a | segunda abertura de entrada |
| | 18b | segunda abertura de salida |
| 60 | 20a - 20g | pared |
| | 22a, 22b | primer medio de sellado |
| 65 | 23a, 23b | segundo medio de sellado |

	24a, 24b	región periférica
	40a	primer elemento
5	40b	segundo elemento
	40c	tercer elemento
	40d	cuarto elemento
10	40e	quinto elemento
	50	elemento de mantenimiento de distancia
15	51	armazón
	52	pliegue
	60a - 60d	pared intermedia
20	61	placa de extremo
	70	resalte
25	70'	protuberancia positiva
	72	valles
	72'	protuberancia negativa
30	90	alojamiento cilíndrico circular
	91a, 91b	extremo abierto
35	92	unidad cilíndrica circular
	100	conducto
	110	cilindro
40	112a, 112b	disco
	114	entrada axial
45	116	salida radial
	118	cilindro
	120a, 120b	aleta
50	140	lámina
	150	microrrendijas
55	150a	primer borde de rendija
	150b	segundo borde de rendija
	154	longitud
60	156	anchura

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de amortiguación de sonido adaptado para disponerse dentro de un conducto que tiene una dirección de flujo (G) general, que comprende un primer elemento (40a) que incluye al menos una primera pared (20a) de un primer canal (12a) que tiene una entrada (14a) y una salida (14b), un segundo elemento (40b) que incluye al menos una segunda pared (20a) de un segundo canal (16a) que tiene una entrada (18a) y una salida (18b), formando juntos dichos elementos (40a, 40b) primero y segundo un apilamiento, en el que al menos una parte de al menos uno de dichos elementos (40a, 40b) primero y segundo comprende un material en lámina de disipación de energía acústica, en el que dichos elementos (40a, 40b) primero y segundo están dispuestos uno con respecto al otro de tal manera que el primer canal (12a) está formando un ángulo con respecto al segundo canal (16a), y en que la dirección (A) de flujo de dicho primer canal (12a) es sustancialmente recta desde su entrada (14a) hasta su salida (14b), en que la dirección (B) de flujo de dicho segundo canal (16a) es sustancialmente recta desde su entrada (18a) hasta su salida (18b), caracterizado porque dicho primer elemento (40a) está dotado de medios (22a - 22g, 50, 52) dispuestos lateralmente en dicho primer elemento que definen adicionalmente dicho primer canal (12a) lateralmente en una dirección desde dicha entrada (14a) hasta dicha salida (14b) de dicho primer elemento (40a), y porque dicho segundo elemento (40b) está dotado de medios (23a - 23f, 50, 52) dispuestos lateralmente en dicho segundo elemento que definen adicionalmente dicho segundo canal (16a) lateralmente en una dirección desde dicha entrada (18a) hasta dicha salida (18b) de dicho segundo elemento (40b).
2. Dispositivo de amortiguación de sonido según la reivindicación 1, en el que dichos medios (22a - 22g, 50, 52, 70, 72) que definen adicionalmente dicho primer canal (12a) están dotados de un medio de sellado, tal como un elemento (22a - 22g; 23a - 23f) de sellado, un saliente y/o muesca, un pliegue, una protuberancia o una unión (50, 52, 70, 72) de dicha primera pared (20a), y en el que dichos medios (23a - 23f, 50, 52, 70, 72) que definen adicionalmente dicho segundo canal (16a) están dotados de un medio de sellado, tal como un elemento (22a - 22g; 23a - 23f) de sellado, un saliente y/o muesca, un pliegue, una protuberancia o una unión (50, 52, 70, 72) de dicha segunda pared (20b).
3. Dispositivo de amortiguación de sonido según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos medios que definen adicionalmente dicho primer canal (12a) comprenden un primer elemento (22a - 22g, 50, 52, 70, 72) de sellado, y en el que dichos medios que definen adicionalmente dicho segundo canal (16a) comprenden un segundo elemento (23a - 23f, 50, 52, 70, 72) de sellado que define adicionalmente dicho segundo canal (16a).
4. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que se proporciona un armazón para mantener los elementos (40a, 40b) primero y segundo dentro de dicho conducto de tal manera que dichos canales (12a, 16a) primero y segundo están formando un ángulo con respecto a dicho flujo (G) general en dichas entradas (14a, 14b) y en dichas salidas (18a, 18b).
5. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el ángulo de dicho primer canal con respecto a dicho segundo canal es mayor de 0°.
6. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el ángulo de dicho primer canal con respecto a dicho segundo canal es sustancialmente perpendicular.
7. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un tercer elemento (40c) que incluye al menos una tercera pared (20c) de un tercer canal (12b) está dotado de una entrada (14a) y una salida (14b), se proporciona un cuarto elemento (40d) que incluye al menos una cuarta pared (20d) de un cuarto canal (16b) que tiene una entrada (18a) y una salida (18b), formando juntos dichos elementos (40c, 40d) tercero y cuarto un apilamiento junto con dichos elementos (40a, 40b) primero y segundo, estando dispuesto dicho tercer elemento (40c) con respecto a dicho segundo elemento (40b) de tal manera que el tercer canal (12b) está formando un ángulo con respecto al segundo canal (16a), estando dispuesto dicho cuarto elemento (40d) con respecto a dicho tercer elemento (40c) de tal manera que el tercer canal (12b) está formando un ángulo con respecto al cuarto canal (16b).
8. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de dichos elementos (40a) incluye la pared (20b) de un elemento (40b) vecino.
9. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que al menos uno de dichos elementos (40a) incluye una pared (60a) intermedia que separa dicho elemento de un elemento (40b) vecino.

10. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos cada dos paredes (20a, 20b) están dotadas de dichos salientes y/o muescas (70, 72), que constituyen elementos (50) de mantenimiento de distancia con respecto a una pared (20b; 60a) vecina.
- 5 11. Dispositivo de amortiguación de sonido según la reivindicación 10, en el que los salientes y/o muescas (70, 72) están dispuestos de manera que el área de sección transversal de dichos canales es sustancialmente constante.
- 10 12. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho apilamiento de elementos tiene un tamaño predeterminado adaptado para ajustarse dentro de un conducto de dimensiones normalizadas.
- 15 13. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el área de sección transversal total del canal de los elementos es al menos el 70% del área de sección transversal de dicho apilamiento, en particular al menos el 90% del área de sección transversal de dicho apilamiento, más particular al menos el 95% del área de sección transversal, lo más particular al menos el 97% del área de sección transversal de dicho apilamiento.
- 20 14. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas paredes (20a, 20b) están formadas como placas, estando conformadas dichas placas como un paralelogramo, tal como un rectángulo, un cuadrado, un rombo o un disco (112a, 112b).
- 25 15. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho material en lámina de disipación de energía acústica está compuesto por plástico o metal, y está dotado de microperforaciones, tales como microrrendijas.
- 30 16. Dispositivo de amortiguación de sonido según la reivindicación 13, en el que el grosor de dicho material en lámina de disipación de energía acústica está en el intervalo 10^{-10} m - 2 mm, más particular 10^{-9} m - 1 mm, lo más particular 10^{-8} m - 0,9 mm.
- 35 17. Dispositivo de amortiguación de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la resistencia al flujo de aire de dicho material en lámina de disipación de energía acústica está en el intervalo 10 - 10 000 Rayls_{MKS}, más particular en el intervalo 100 - 1000 Rayls_{MKS}, lo más particular en el intervalo 300 - 500 Rayls_{MKS}.

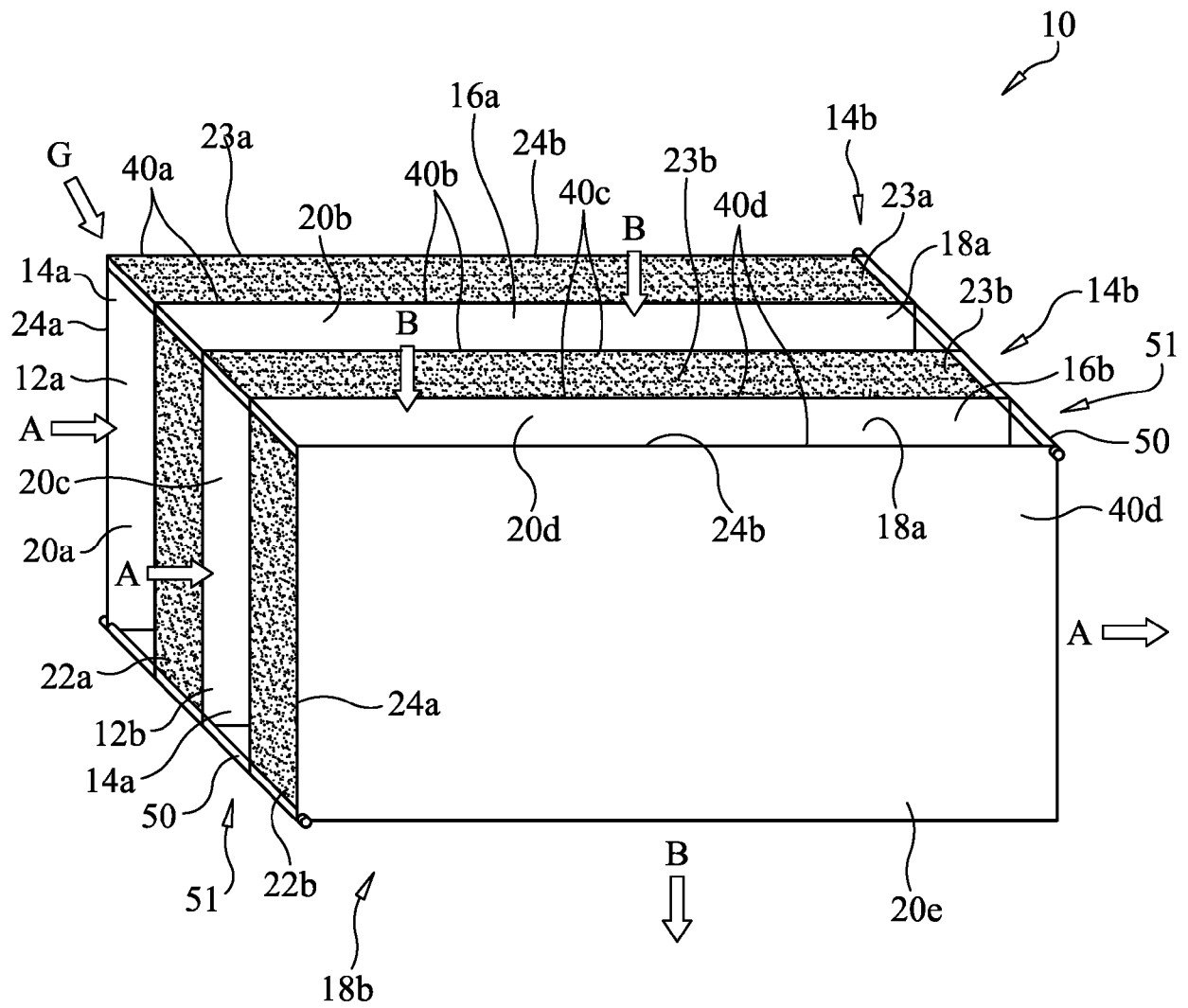


FIG. 1A

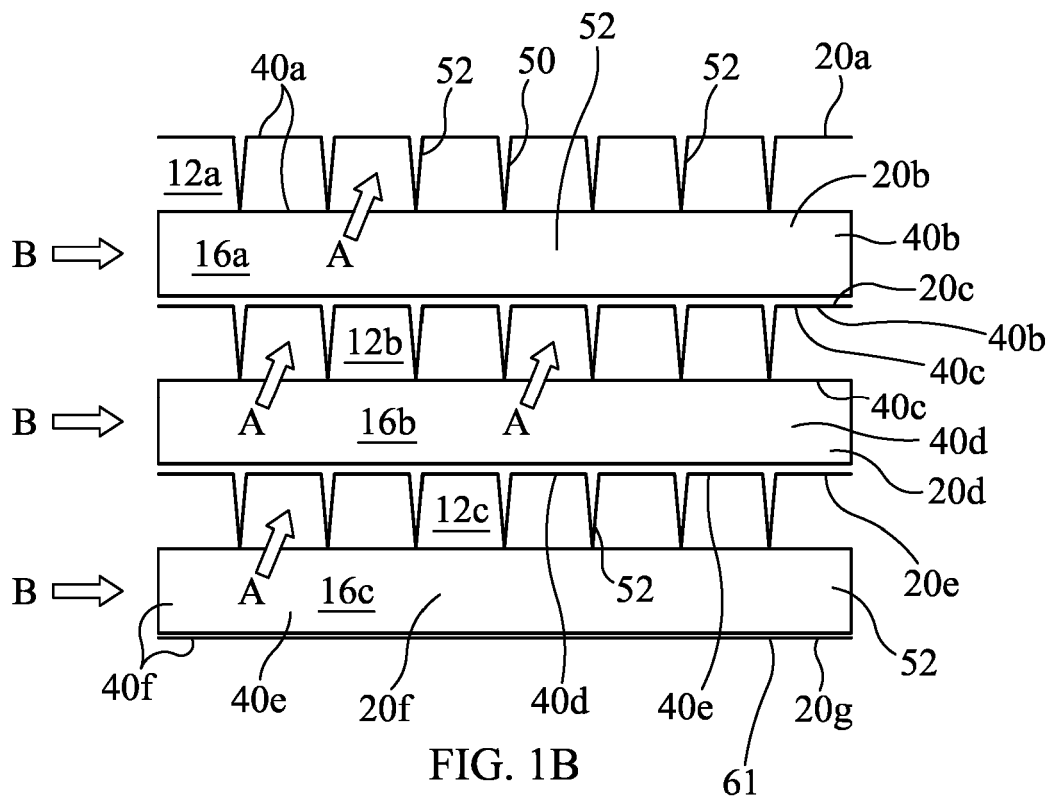


FIG. 1B

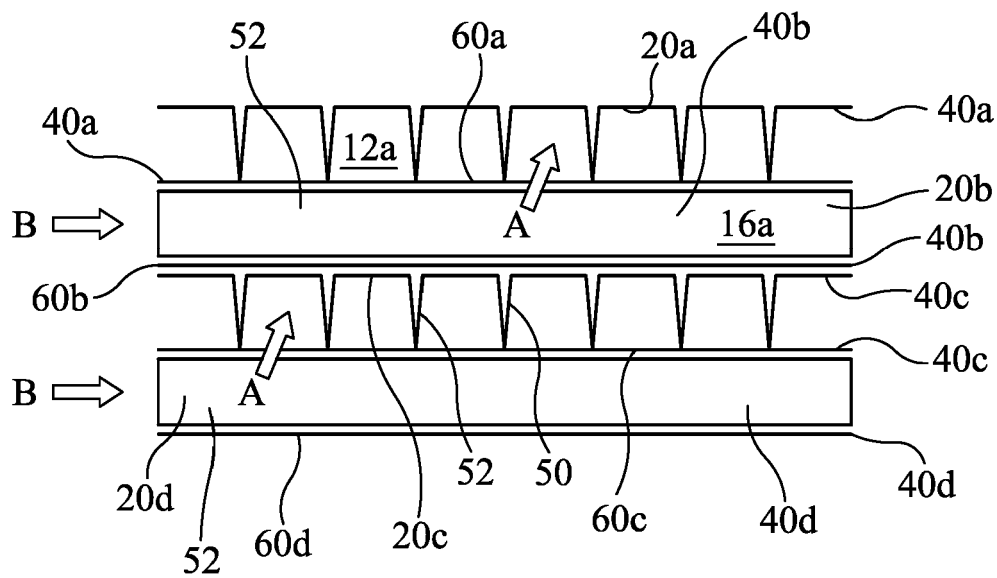


FIG. 1C

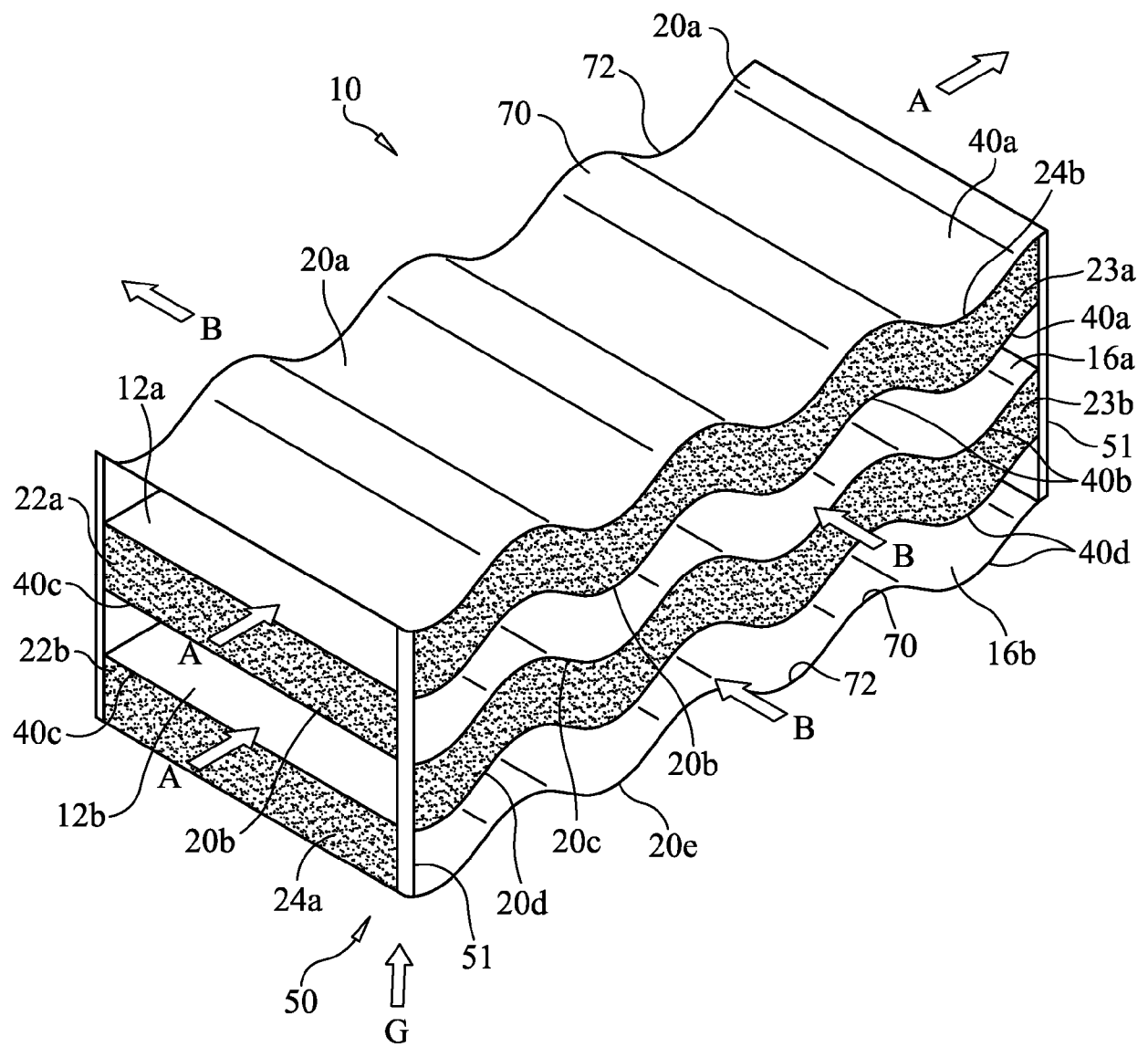


FIG. 2

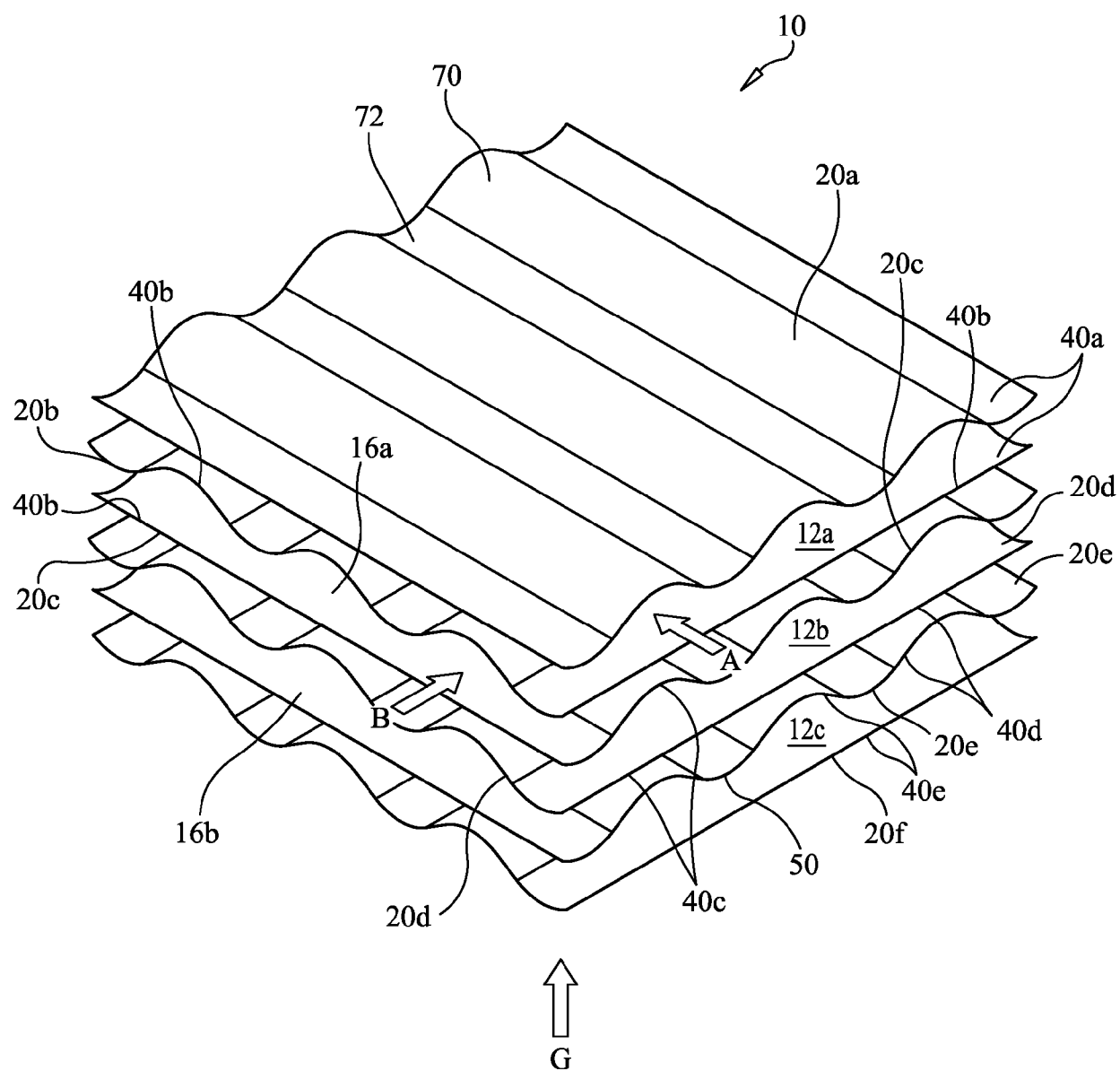


FIG. 3A

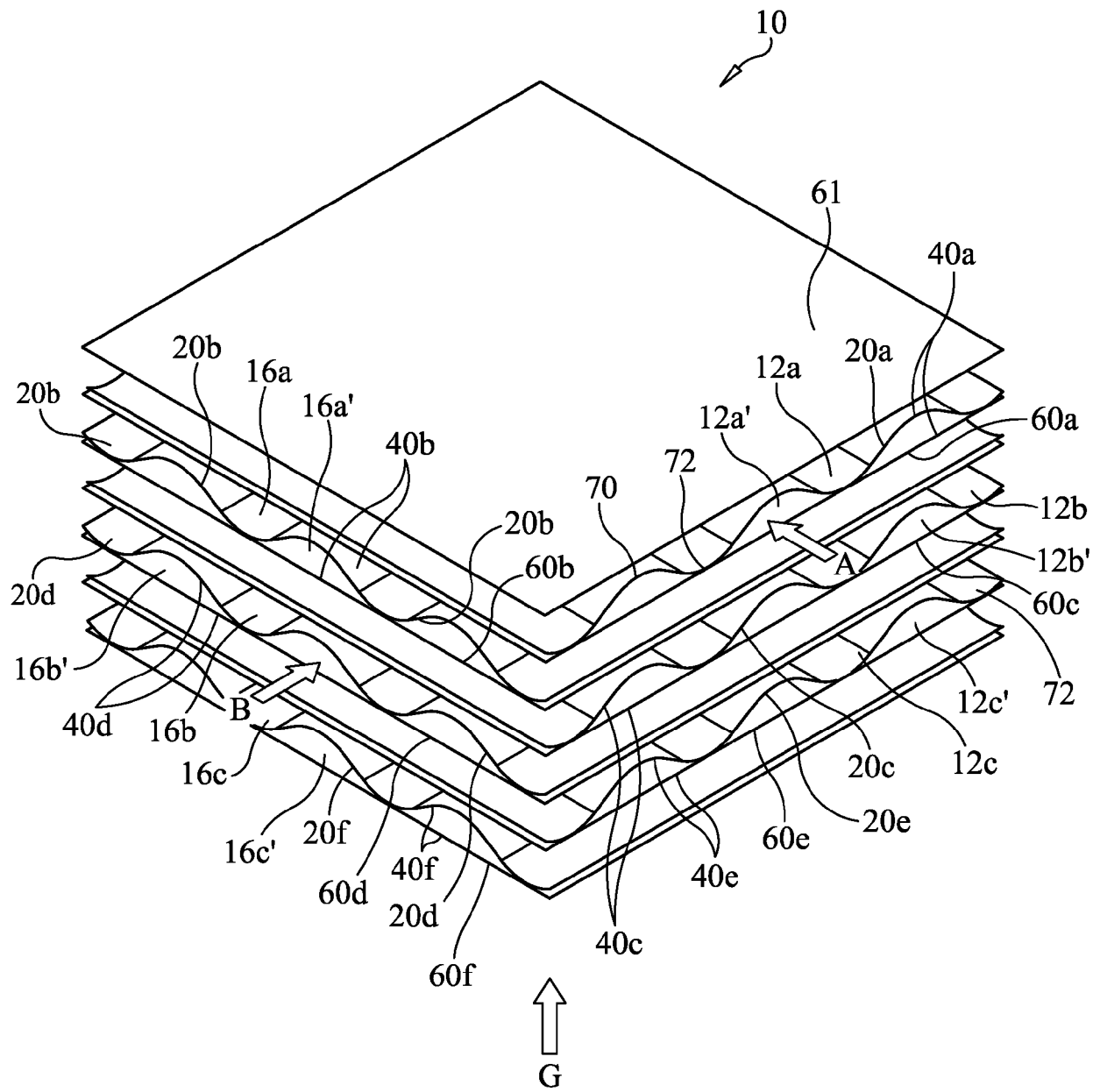


FIG. 3B

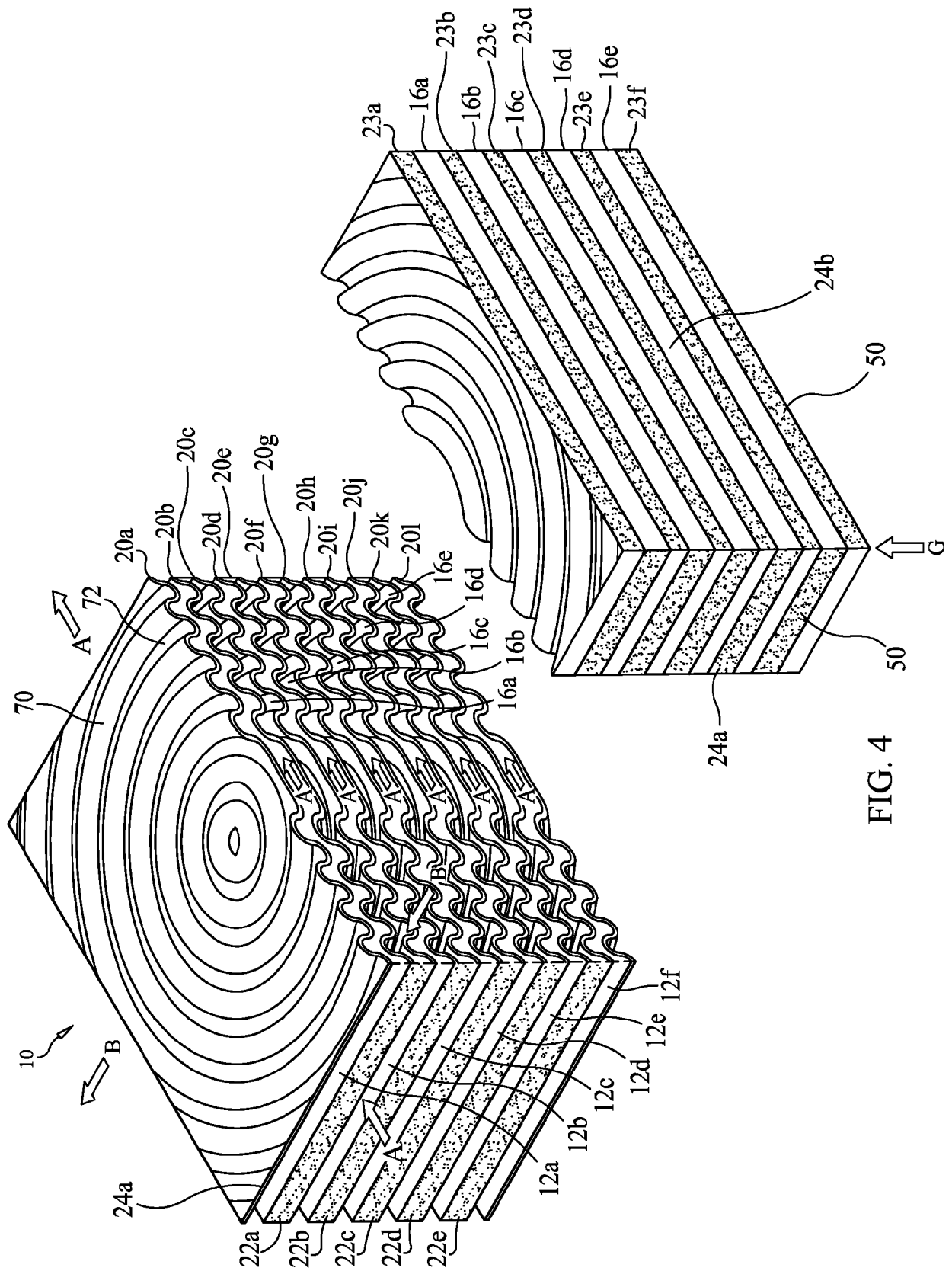


FIG. 4

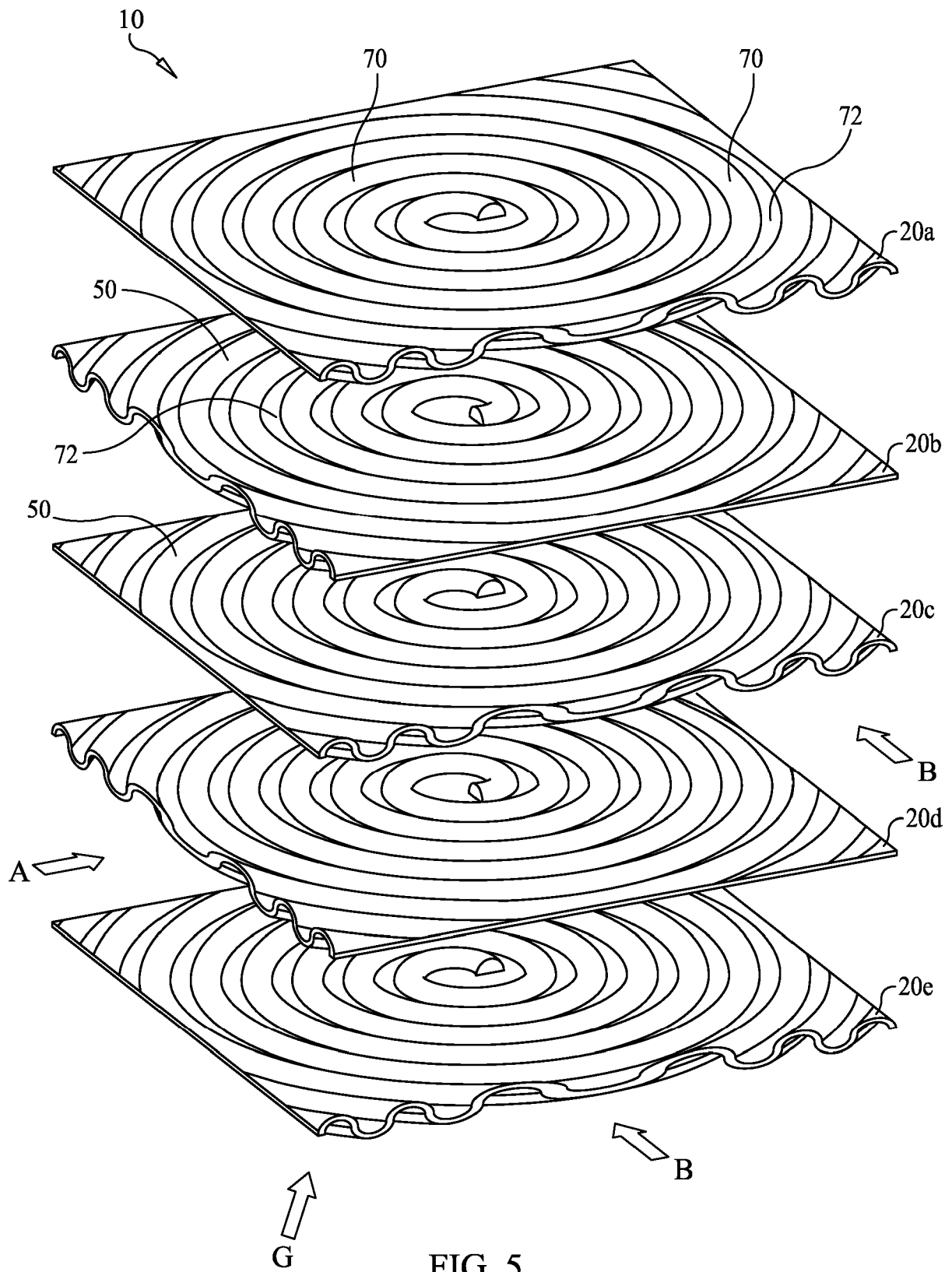


FIG. 5

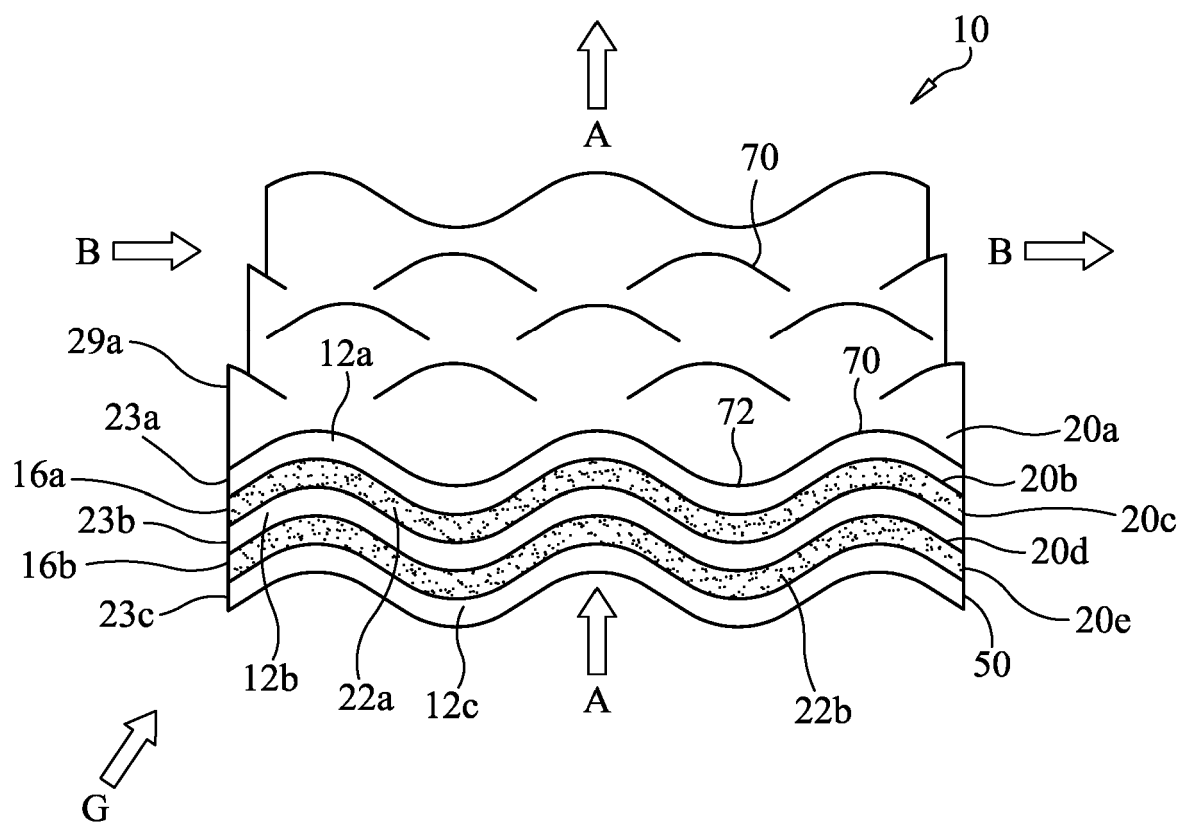


FIG. 6

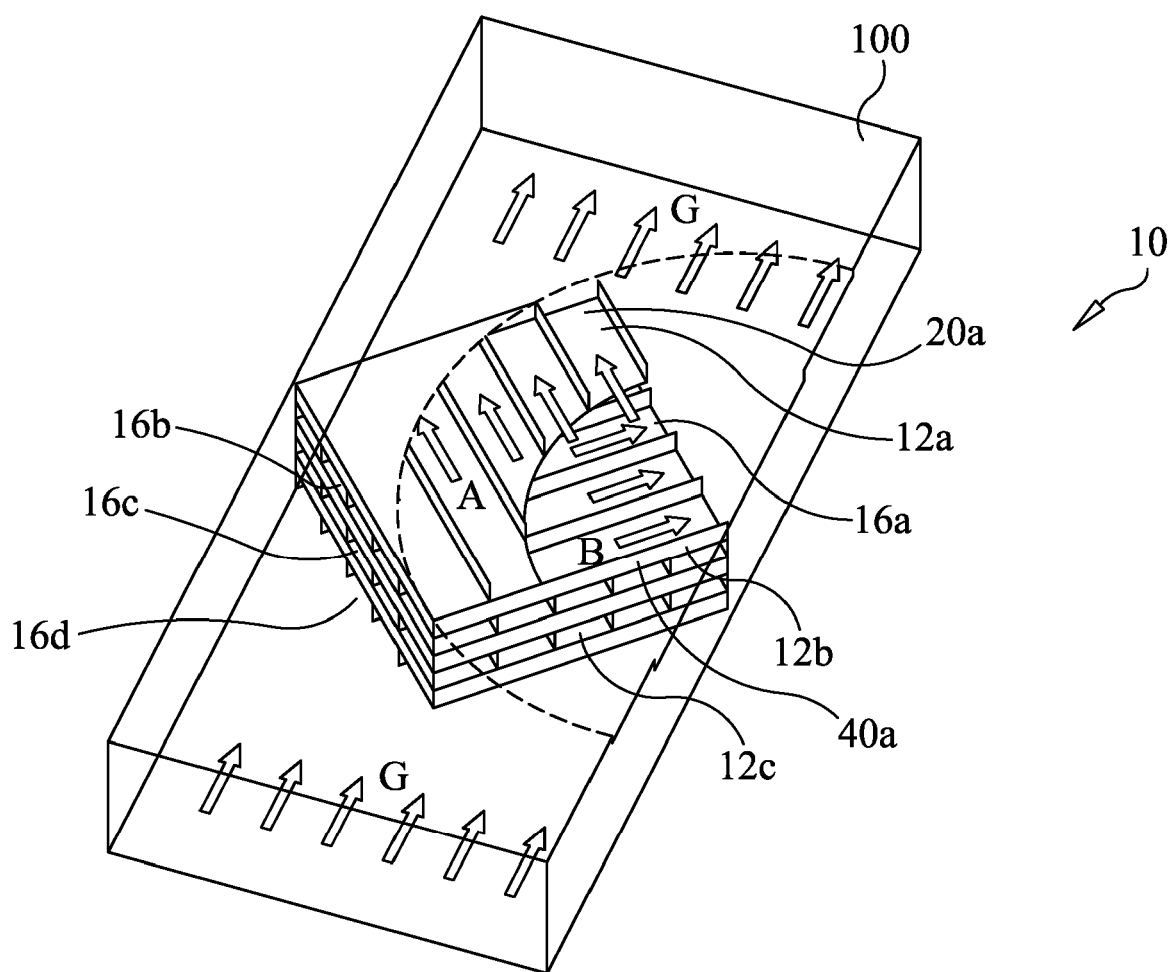
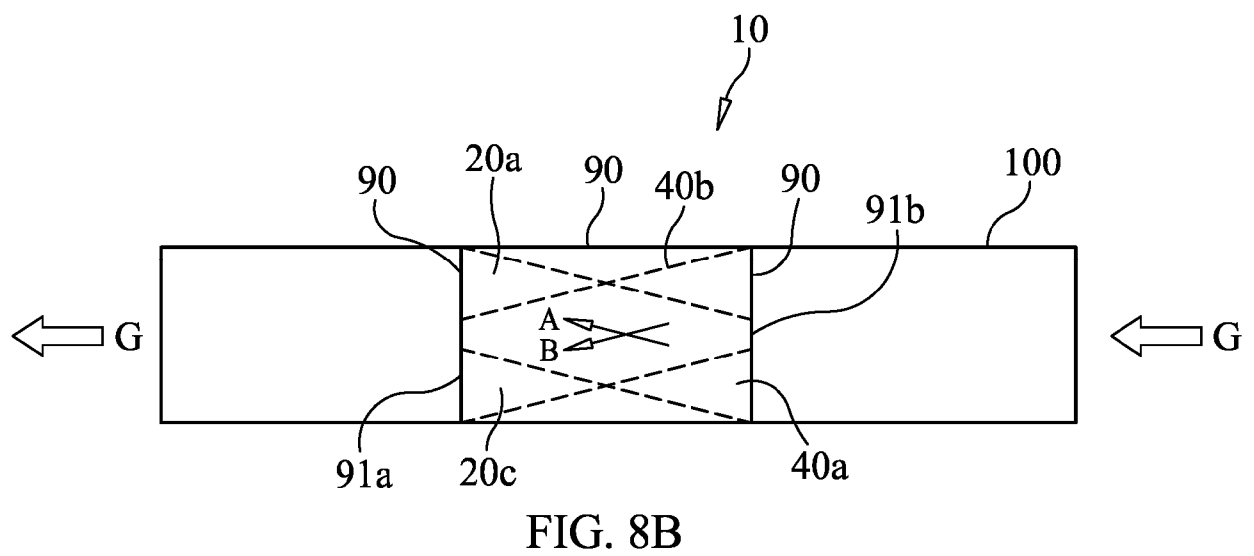
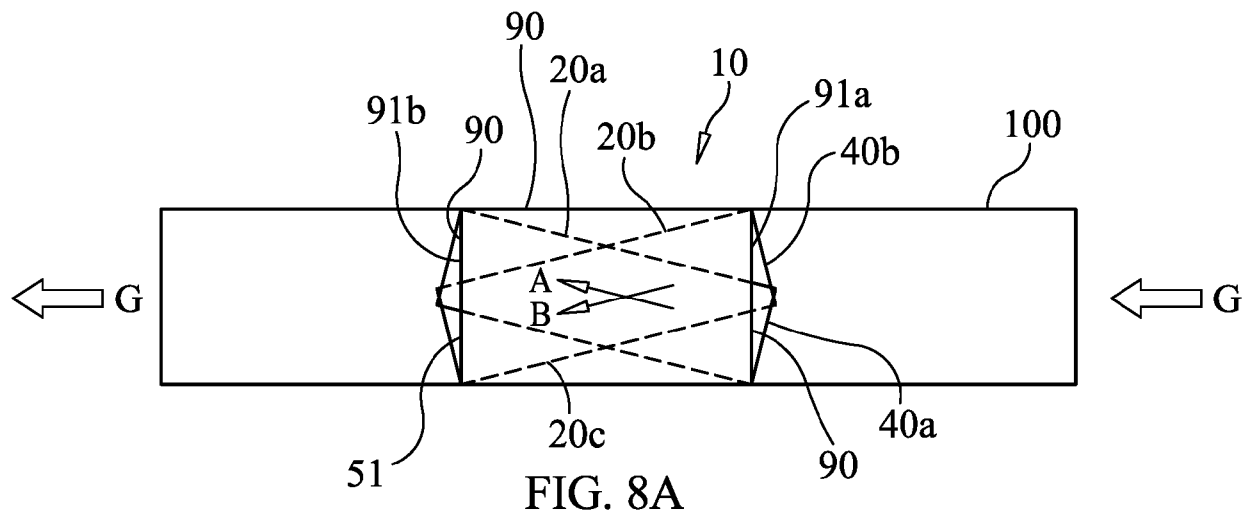
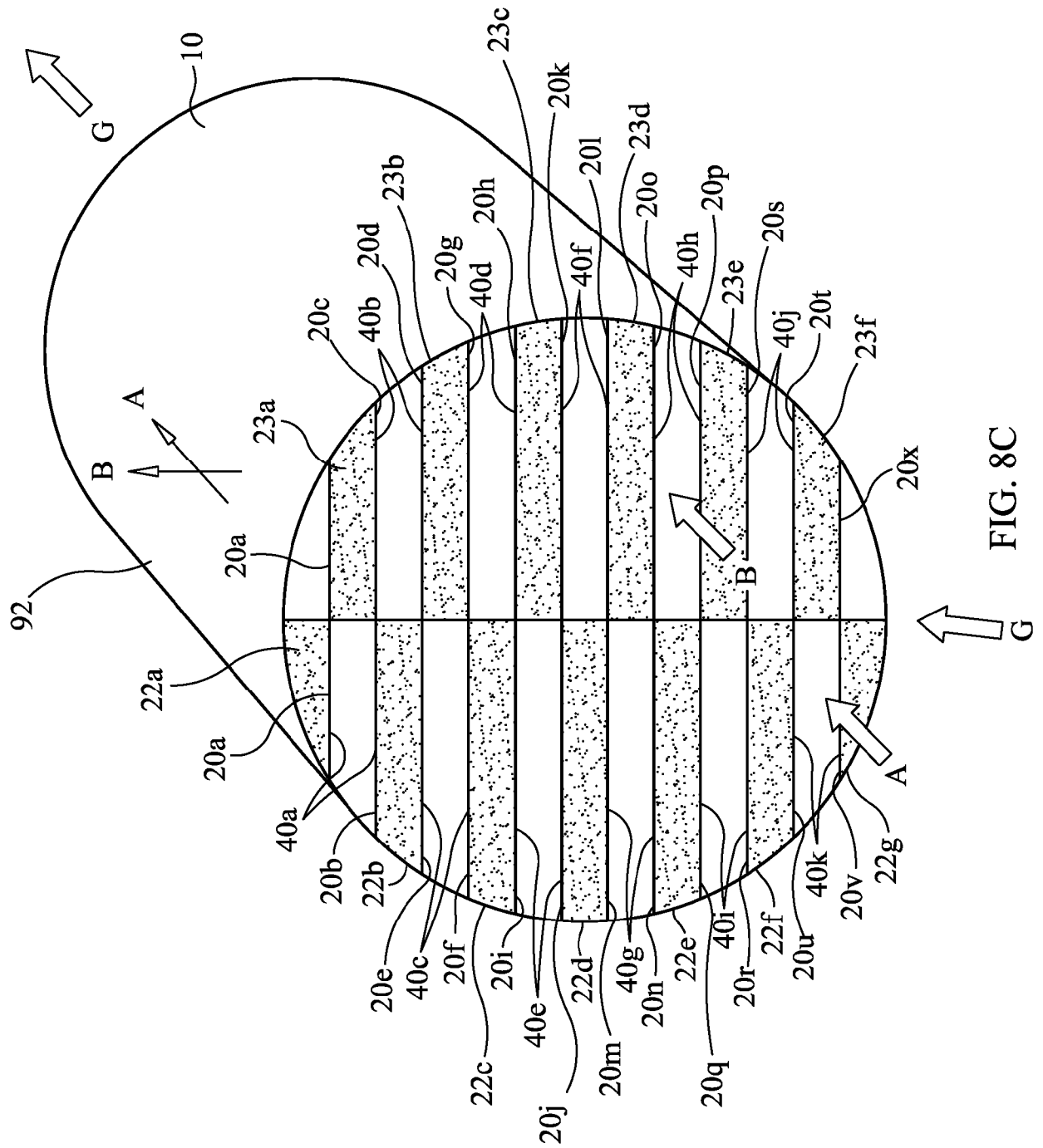


FIG. 7





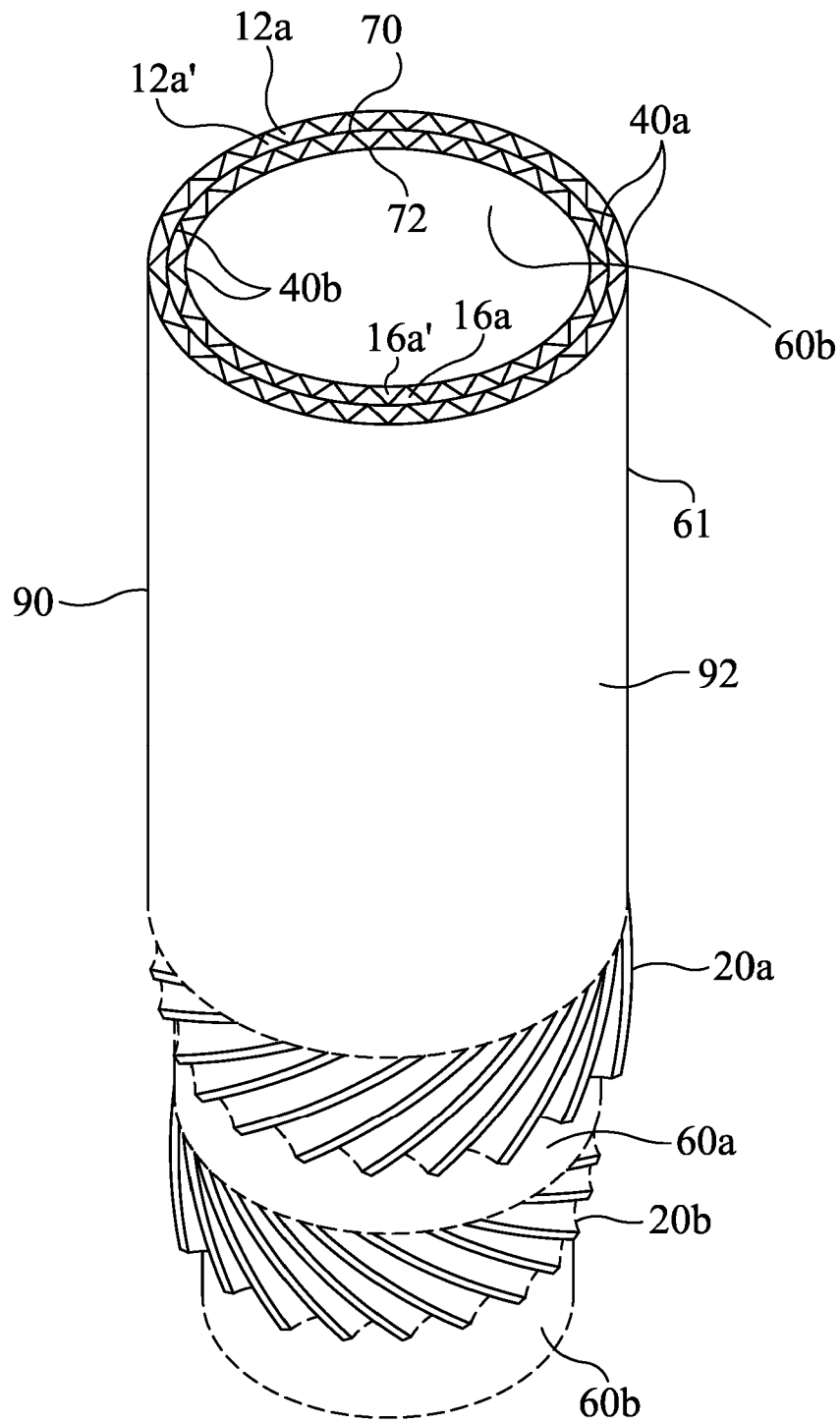


FIG. 9

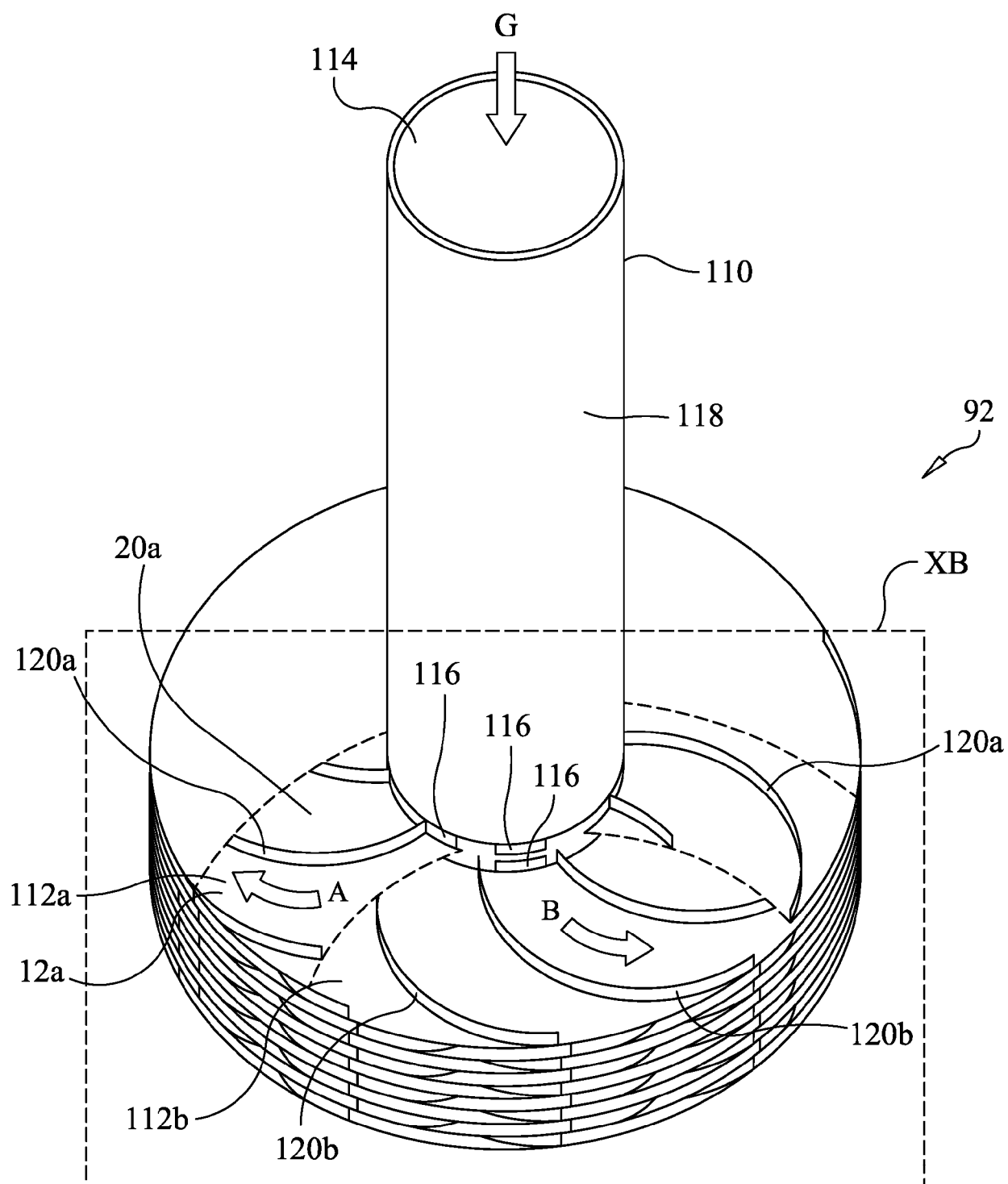
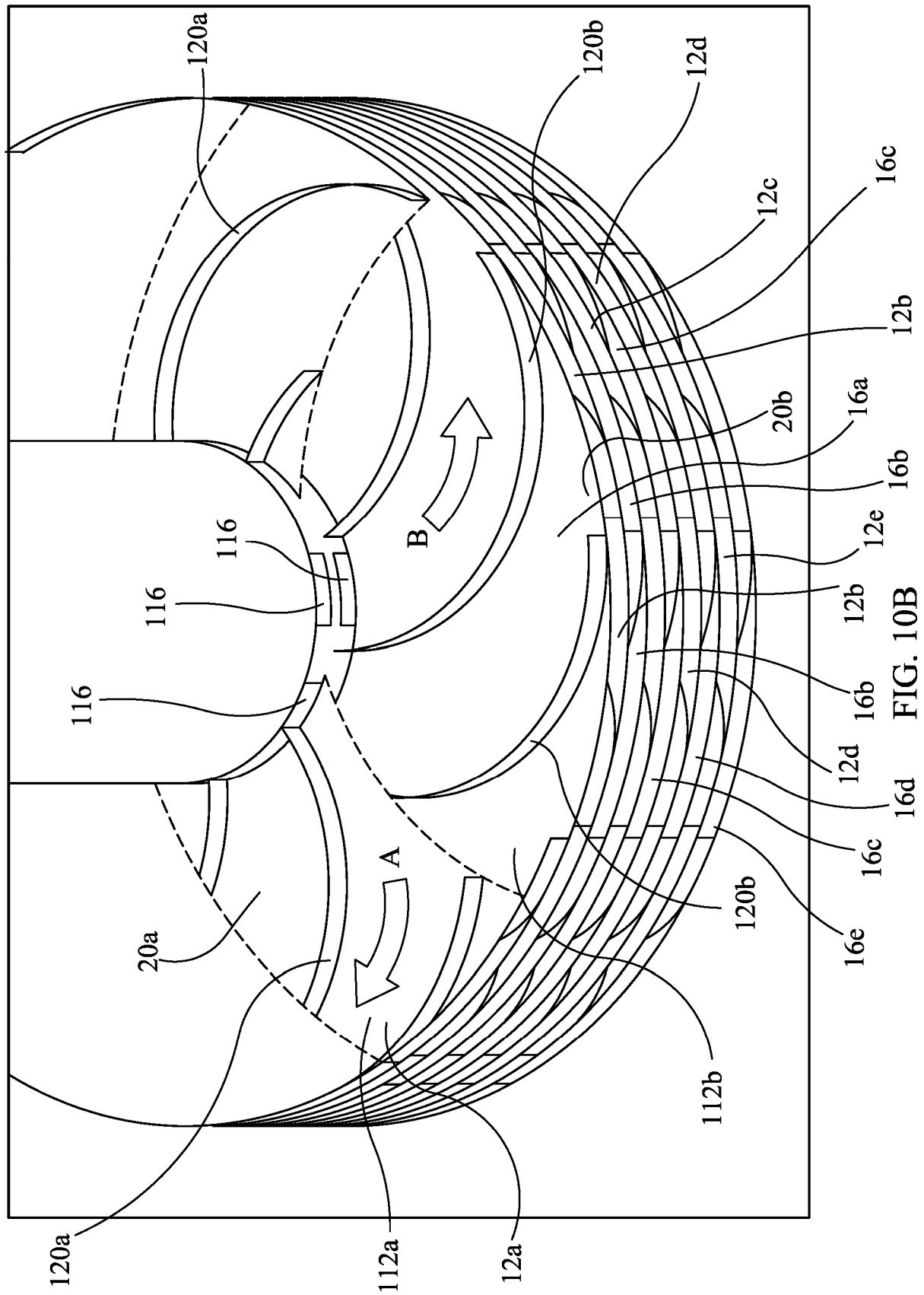
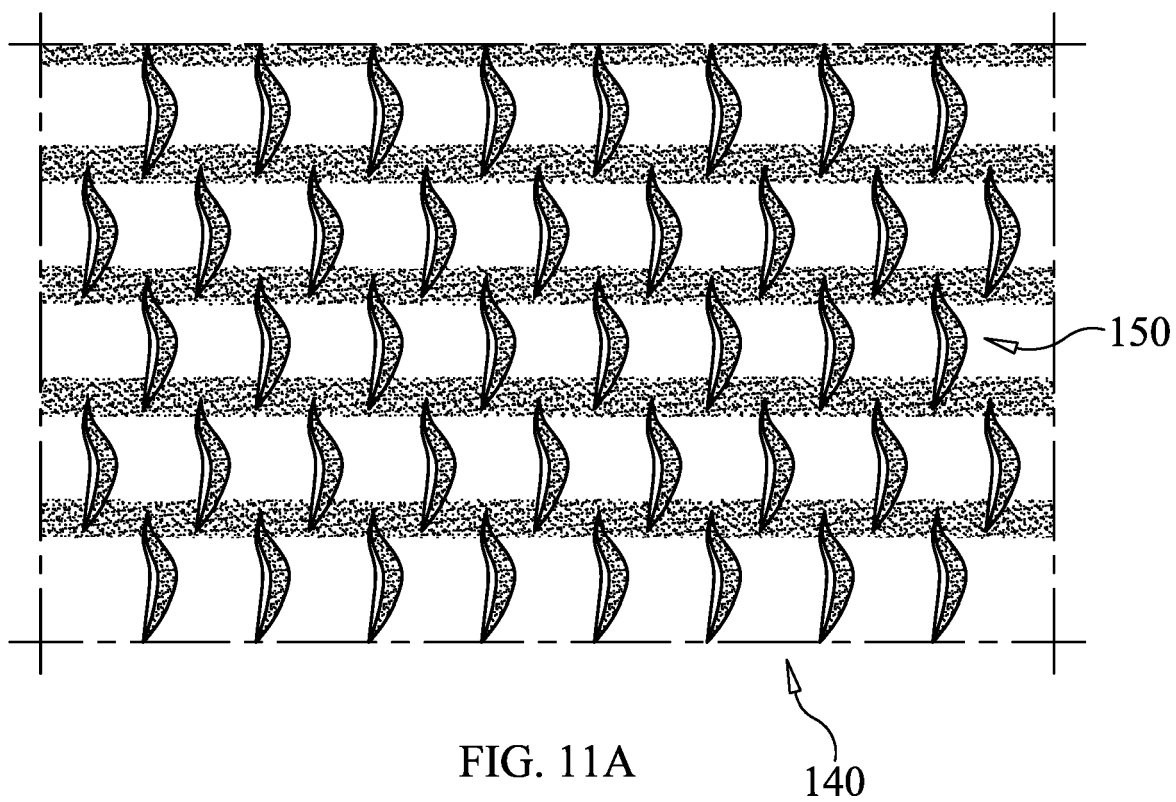


FIG. 10A





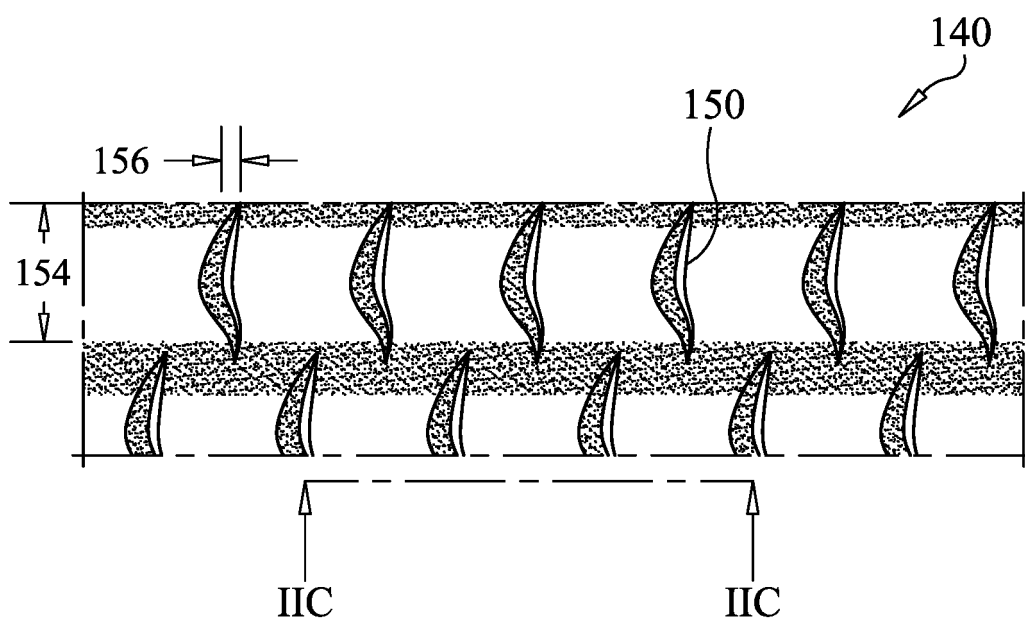


FIG. 11B

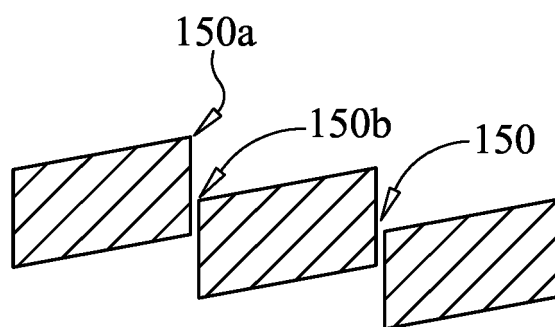


FIG. 11C