

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 686**

51 Int. Cl.:

B22F 3/00 (2006.01)

B32B 5/26 (2006.01)

F01N 1/24 (2006.01)

F01N 13/14 (2010.01)

F16L 59/02 (2006.01)

G10K 11/168 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2004** **E 04017107 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018** **EP 1589200**

54 Título: **Elemento de aislamiento térmico y acústico**

30 Prioridad:

19.04.2004 DE 102004018810

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

03.04.2018

73 Titular/es:

**ISOLITE GMBH (100.0%)
Industriestrasse 125
67063 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**KROLL, MATTHIAS y
BECHTEL, PETER**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 661 686 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

Elemento de aislamiento térmico y acústico

La invención se refiere a un aislamiento térmico y acústico.

5 El documento US-A-4 877 689 describe una barrera de aislamiento para altas temperaturas con una construcción a partir de una pluralidad de capas. La barrera de aislamiento está configurada especialmente para su uso para el aislamiento de las toberas en el transbordador espacial frente a las muy elevadas cargas térmicas, tal como se producen al volver a entrar en la atmósfera terrestre. Además la barrera de aislamiento también debe resistir las oscilaciones mecánicas producidas durante el funcionamiento y por la elevada presión acústica o por las vibraciones acústicas. La construcción en capas de la barrera de aislamiento contiene un revestimiento externo, es decir, dirigido 10 en sentido opuesto al sonido en el interior de la tobera y dirigido hacia la carga por altas temperaturas por la fricción del aire en la entrada a la atmósfera, a partir de una criba de alambre de NiCr. La capa interna, es decir, dirigida hacia la fuente acústica en el interior de la tobera es un material de SiC, que está cosido con una capa del cuerpo de material aislante propiamente dicho con encapsulación, para mantener las fibras en el cuerpo también con vibraciones fuertes; esta capa cumple así la función de una capa de recubrimiento.

15 El documento EP-A-0 916 483 describe un material aislante para aislar una tubería, que actúa produciendo un aislamiento del sonido propagado por estructuras sólidas y un aislamiento térmico. Sin embargo, el aislamiento acústico se consigue mediante un material aislante seleccionado especialmente para el cuerpo, que está compuesto por una espuma de polietileno de células finas, preferiblemente reticulada de manera física. Debido a la limitación en la resistencia a la temperatura (inflamabilidad) del material aislante, este, concretamente en el lado externo dirigido 20 en sentido opuesto al tubo, está cubierto con una capa intermedia no inflamable a partir de un material resistente al calor, ignífugo, blando y conformable, por ejemplo, un velo de fibra de fibras de cerámica, vidrio y minerales o de lana mineral. Sobre esta capa intermedia se coloca un recubrimiento resistente a la rotura frente a una sollicitación mecánica, que comprende una estructura de rejilla recubierta con una lámina. No se dice nada acerca de las porosidades de las capas.

25 El documento EP-A-0 486 427 describe un escudo térmico para el aislamiento de partes de vehículos que se ha concebido con vistas a una eliminación sencilla. El escudo térmico contiene una capa de aislamiento térmico de absorción del sonido que a ambos lados está cubierta con un recubrimiento protector, que actúa como capa de recubrimiento. Este recubrimiento protector está cubierto por un lado por una capa de soporte que está perforada para mejorar la protección acústica. La capa de soporte está compuesta por una chapa.

30 El documento DE 100 10 112 A1 muestra un material de aislamiento térmico y acústico resistente a las altas temperaturas, que está compuesto por un cuerpo de fibras, fabricado a partir de fibras resistentes a las altas temperaturas mediante la formación de un velo, en el que se ha introducido una mezcla de aglutinantes en polvo a partir de SiO₂ así como una resina sintética en el velo. Después se calentó el velo brevemente, uniéndose el porcentaje de resina sintética del aglutinante que se vuelve pegajoso las fibras con el polvo de SiO₂.

35 En el documento DE 198 15 170 se describe un material aislante adicional para producir un aislamiento térmico y/o acústico. El elemento de material aislante contiene un cuerpo de fibras de fibras minerales, preferiblemente de fibras de vidrio o lana mineral, que está dotado de un revestimiento. El cuerpo se perfora al aplicar el revestimiento, preferiblemente se clava, introduciéndose a presión el revestimiento en las perforaciones. El revestimiento es preferiblemente un mortero de unión o una dispersión de material sintético. Sin embargo, el aislamiento así obtenido 40 se ha concebido principalmente con fines de aplicación con poca carga térmica en el área de edificios o similares.

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un aislamiento térmico y acústico eficaz que en particular sea adecuado para un entorno con una temperatura superior y en particular para su uso en la construcción de motores, turbinas y/o vehículos.

El objetivo se alcanza mediante las características indicadas en la reivindicación 1.

45 Mediante la combinación de un cuerpo resistente a la temperatura y con absorción acústica con una capa de material resistente al calor, con absorción acústica y porosa sorprendentemente se ha encontrado que puede mejorarse de manera decisiva el comportamiento de absorción acústica del aislamiento con respecto al cuerpo propiamente dicho. Al mismo tiempo se reduce adicionalmente la radiación térmica, se consigue un mayor amortiguamiento propio del material, se reducen las tensiones térmicas y se aumenta la resistencia durante el funcionamiento. Además es posible, mediante la modificación de la porosidad, adaptar el aislamiento de manera 50 específica a los parámetros acústicos especiales. El aislamiento según la invención es particularmente adecuado para una aplicación en la construcción de motores, turbinas y/o vehículos para proteger sistemas de escape, turbosobrealimentadores o similares.

Preferiblemente el cuerpo está compuesto por materiales de fibras para altas temperaturas, tal como los empleados hasta ahora también para aislamientos térmicos propiamente dichos.

Preferiblemente el cuerpo contiene fibras biosolubles de silicato, SiO₂, Al₂O₃, silicato de calcio-Al y/o silicato de

calcio-magnesio, solas o en combinación.

Con estos materiales se consigue una resistencia a la temperatura de hasta 1.200°C y más.

5 La capa de material porosa, resistente al calor, con absorción acústica está compuesta por un metal resistente al calor, como, por ejemplo, acero aleado y/o un material mineral. Estos materiales pueden dotarse por un lado de manera relativamente sencilla de la porosidad deseada y por otro lado ofrecen tanto la resistencia térmica necesaria como la absorción acústica deseada y necesaria (propiedades de insonorización).

De manera especialmente preferida la capa de material porosa está compuesta por una chapa de metal, fabricada a partir de un tejido de metal sinterizado. Este tipo de tejidos de alambre de metal sinterizados se han estado utilizando como elementos de filtro. Por el documento EP 542 124 A1 también se conoce su uso para un silenciador.
10 Aquí el tubo de amortiguación del sonido de tejido de alambre de metal sinterizado sustituirá el tubo de amortiguación del sonido perforado, utilizado hasta el momento, sirviendo la porosidad principalmente para el paso de los gases de escape y ajustándose de tal modo que se consigue la caída de presión deseada al pasar los gases de escape. Además el material también tendrá acción de filtro y catalizador. Además se encontró que este tejido de alambre de metal tiene un efecto de aislamiento acústico considerable. Sin embargo, este efecto de aislamiento acústico en el silenciador conocido sólo puede desplegarse prácticamente como producto secundario, porque la porosidad tiene que adaptarse principalmente a la caída de presión del gas de escape, y así no puede configurarse para una optimización del efecto de aislamiento acústico.

Para aumentar la resistencia termomecánica de un cuerpo compuesto en particular por fibras, este puede recubrirse con una capa de recubrimiento a partir de una banda de filamentos preferiblemente porosa, muy resistente al calor, metálica o mineral. Si se respunta la capa de recubrimiento con el cuerpo, entonces se obtiene una encapsulación del cuerpo compuesto por fibras, lo que aumenta adicionalmente su resistencia.

Para mejorar en particular el aislamiento acústico, el cuerpo también puede dotarse por su otro lado de una capa de material adicional.

25 Esta capa de material adicional también puede ser porosa, lo que resulta especialmente útil cuando incide sonido desde ambos lados sobre el cuerpo.

Esta capa de material adicional puede utilizarse para la mejora cualitativa adicional del aislamiento acústico, cuando las dos capas de material presentan porosidades diferentes.

30 Sin embargo, también es posible fabricar la capa de material adicional a partir de un material no poroso, preferiblemente configurarla como chapa de metal. Esta configuración es especialmente adecuada para una sonorización unilateral, ejerciendo la capa de material no porosa un efecto de reflexión sobre el sonido y contribuyendo así también al aislamiento acústico.

Esta reflexión acústica también puede conseguirse mediante una capa intermedia no porosa entre una primera y una segunda capa del cuerpo, algo que resulta especialmente eficaz cuando la capa intermedia está compuesta de metal o una lámina de metal.

35 Para una estabilidad mecánica y un aislamiento térmico y acústico óptimo, preferiblemente el cuerpo está unido de manera firme con las capas utilizadas.

El aislamiento según la invención puede estar configurado como material de aislamiento preformado como cápsula o en forma de banda o estera en las diferentes configuraciones para el aislamiento posterior e intercambiable de componentes.

40 Finalmente el aislamiento según la invención también puede integrarse en el componente, fijándose preferiblemente un cuerpo de fibras a la pared del componente y disponiéndose en el lado del cuerpo opuesto a la pared la capa de material porosa.

A continuación se explicarán en más detalle ejemplos de realización de la invención mediante los dibujos. Muestran:

45 la figura 1, una sección transversal a través de un primer ejemplo de realización de un aislamiento según la invención,

la figura 2, una sección transversal a través de un ejemplo de realización adicional del aislamiento según la invención,

la figura 3, una sección transversal a través de un ejemplo de realización adicional del aislamiento según la invención,

50 la figura 4, una sección transversal a través de un ejemplo de realización adicional del aislamiento según la invención, y

la figura 5, un ejemplo de realización adicional de un aislamiento según la invención en una representación en perspectiva.

La figura 1 muestra una sección transversal a través de un primer ejemplo de realización de un aislamiento según la invención 1, que en este caso está configurado como material de aislamiento, que posteriormente puede combinarse con los componentes que van a aislarse. El aislamiento 1 contiene un cuerpo 2, que en el ejemplo de realización representado está configurado como cuerpo de fibras. El cuerpo 2 puede contener cualquier material aislante adecuado con absorción acústica o conformado para producir una absorción acústica y contiene preferiblemente materiales de fibras para altas temperaturas, como por ejemplo fibras biosolubles, fibras de silicato, fibras de SiO₂, fibras de Al₂O₃, fibras de silicato de calcio-Al y/o fibras de silicato de calcio-magnesio o similares. Preferiblemente el cuerpo de fibras 2 está compuesto por fibras de silicato. El cuerpo 2 para un fin de aplicación preferido en la construcción de turbinas, motores y vehículos debería estar dotado de una resistencia a la temperatura de 1.200°C y más. El cuerpo puede utilizarse confeccionado de diferentes maneras que garanticen que sacudidas, vibraciones y deformaciones producidas durante el funcionamiento no afecten a la función del cuerpo de aislamiento/absorción.

La densidad del cuerpo 2 se ajusta a los requisitos de aislamiento y en el caso de un cuerpo de fibras 2 de fibras de silicato se encuentra a aproximadamente 30 - 150 kg/m³. El grosor asciende, en función del espacio constructivo, preferiblemente a entre 3 y 25 mm, o más.

El cuerpo 2, para aumentar la estabilidad termomecánica en al menos un lado, preferiblemente por todos los lados, puede dotarse de una capa de recubrimiento 3, que está compuesta por un tejido de filamentos o microalambres muy resistente al calor, metálico o mineral, respunteado sobre el cuerpo 2. El respunte se produce preferiblemente en forma de rejilla, con lo que al mismo tiempo se consigue una encapsulación de las fibras en el cuerpo 2, lo que aumenta adicionalmente la resistencia termomecánica.

Sin embargo, la capa de recubrimiento 3 también puede ser una lámina de acero fino, no respunteándose convenientemente la lámina de acero fino.

En un lado del cuerpo de fibras 2 está dispuesta una capa de material 4 con absorción acústica, resistente al calor y porosa y cubre el cuerpo de fibras 2 (incluyendo la capa de recubrimiento 3 prevista dado el caso) al menos en aquella zona que contribuirá al aislamiento acústico. La capa de material 4 está compuesta preferiblemente de metal, sin embargo, también es posible que esté fabricada de cerámica o fibras de cerámica. La capa de material porosa 4 es preferiblemente una chapa de metal de un tejido de metal sinterizado, como puede obtenerse en el mercado como "Porblech®" o "Feltmetal®" para chapas de protección. El tejido de alambre de metal es de una o varias capas y está compuesto preferiblemente por un tejido poroso de alambre con un diámetro de aproximadamente 0,1 mm y un tejido de apoyo de alambre de desde 0,1 hasta 0,5, preferiblemente 0,42, mm. Los alambres están compuestos de acero, en particular un acero fino al cromo-níquel.

La capa de material porosa 4 puede contener no sólo un tejido sino también un género de punto o una maraña de alambres de metal o fibras de metal o estar fabricada de polvo de metal o estar compuesta por mezclas de estos materiales.

Preferiblemente la capa de material porosa 4 está compuesta por una chapa sinterizada de acero al cromo 1.4016/AISI 430, o 1.4401 tiene un grosor de desde 0,3 hasta 1,2 mm, preferiblemente 0,7 mm, y presenta una porosidad de aproximadamente el 25%, pudiendo variarse sin embargo la porosidad en función de las cargas acústicas esperadas (intervalo de frecuencias) entre aproximadamente el 10 y aproximadamente el 60%.

La porosidad porcentual se calcula según la fórmula siguiente:

$$p\%_{\text{Poroso}} = \frac{\zeta_M - \zeta_{\text{Poroso}}}{\zeta_M} \times 100$$

siendo p%_{Poroso} = porosidad porcentual,

ζ_M = densidad de la placa maciza,

ζ_{Poroso} = densidad de la placa porosa.

En el lado opuesto a la capa de material porosa 4 una capa de material adicional 5 está fijada al cuerpo 2. La capa de material adicional 5 es una capa no porosa y está compuesta preferiblemente por una chapa de metal, en particular una chapa de acero fino.

En el lado opuesto a la capa de material porosa 4 una capa de material adicional 5 está fijada al cuerpo 2. La capa

de material adicional 5 es una capa no porosa y está compuesta preferiblemente por una chapa de metal, en particular una chapa de acero fino.

5 La unión de las capas del aislamiento 1 se produce por medio de procedimientos de ensamblaje mecánicos, como, por ejemplo, clinchado, plegado, remachado, atornillado o procedimientos de ensamblado térmicos, como soldadura por resistencia o soldadura por fusión.

10 El aislamiento 1 puede estar disponible en forma de banda o estera e incorporarse en el lugar deseado. Para dimensiones más grandes es conveniente una construcción en segmentos, en particular en la zona de la capa de material porosa 4. Sin embargo, el aislamiento 1 también puede utilizarse como cápsula prefabricada, sometiéndose la capa de material porosa 4, en particular cuando está compuesta por el tejido de metal sinterizado, preferiblemente a embutición profunda para obtener la forma deseada.

15 La incorporación del aislamiento 1 se produce preferiblemente de tal modo que la capa de material porosa 4 está dirigida hacia la fuente acústica principal. De este modo la capa de material porosa 4 puede desplegar completamente su efecto como "elemento de insonorización", mientras que eventualmente todavía se refleja el sonido que pasa a través de la capa de material no porosa 5, que con una distancia según el grosor del cuerpo 2 se sitúa por detrás de la capa de material 4.

20 La figura 2 muestra un ejemplo de realización adicional de un aislamiento 10, que se diferencia del aislamiento descrito mediante la figura 1 sólo por los detalles descritos a continuación, estando indicadas las mismas características o características comparables con los mismos números de referencia y no explicándose de nuevo. El aislamiento 10 se diferencia del aislamiento 1 porque en lugar de la capa de material no porosa adicional 5 también en el otro lado está prevista una capa de material porosa 4a, que está configurada o bien de manera idéntica a la capa de material 4 o, preferiblemente, presenta una porosidad diferente. La porosidad de la capa de material porosa adicional 4a se sitúa preferiblemente entre el 25% y el 42%, de modo que se obtienen propiedades de "insonorización" para diferentes frecuencias. El aislamiento 10 también es adecuado en particular para fines de aplicación en los que el sonido incide por los dos lados. Sin embargo, también es posible dotar ambos lados de una capa de material porosa de porosidad idéntica.

La figura 3 muestra un ejemplo de realización adicional de un aislamiento según la invención 20, que se distingue del aislamiento descrito en la figura 1 sólo por las características siguientes, estando indicadas las mismas características o características comparables con los mismos números de referencia y no explicándose de nuevo.

30 El aislamiento 20 contiene un cuerpo 2, que comprende dos capas 2a y 2b, que están separadas entre sí mediante una capa intermedia 6. La capa intermedia 6 es no porosa y está compuesta preferiblemente de metal, en particular una lámina de acero fino con un grosor de preferiblemente desde 0,1 hasta 1,0 mm o más y una superficie lisa. Como en el ejemplo de realización según la figura 2 ambos lados del cuerpo 2 están cubiertos en cada caso con una capa de material porosa 4 o 4a.

35 También este aislamiento 20 es particularmente adecuado para una incidencia de sonido bilateral, mostrando la capa intermedia propiedades adicionales de reflexión acústica y térmica.

40 La figura 4 muestra un ejemplo de realización adicional de un aislamiento según la invención 30, que se distingue del aislamiento descrito mediante la figura 1 sólo por los siguientes detalles, estando indicadas las mismas características o características comparables con los mismos números de referencia y no explicándose de nuevo. El aislamiento 30 está integrado en el componente que va a aislarse, es decir, el cuerpo 2 está unido directamente con una pared 7 del componente. El lado del cuerpo 2 dirigido en sentido opuesto a la pared 7 está cubierto con la capa de material porosa 4. La pared 7 puede ser, por ejemplo, un revestimiento para gas caliente en forma de placa de acero fino o de tubo de acero fino con un grosor de desde 0,4 hasta 3 mm.

45 La figura 5 muestra un aislamiento adicional 40, que se distingue del aislamiento descrito mediante la figura 1 por los siguientes detalles, estando indicados los mismos componentes o componentes comparables con los mismos números de referencia y no explicándose de nuevo. El aislamiento 40 puede utilizarse como material aislante del sonido independiente en aquellos casos en los que es importante una elevada flexibilidad y adaptación a la forma. Sin embargo, el aislamiento 40, como ya se explicó mediante la figura 1, también puede utilizarse como cuerpo 2 en uno de los aislamientos 1, 10, 30 o como una de las capas 2a, 2b del aislamiento 20. Como ya se describió mediante la figura 1, el aislamiento 40 está compuesto por un cuerpo de fibras 2, que a ambos lados está recubierto con una banda de microalambres o filamentos 3a porosa, muy resistente al calor, metálica y con absorción acústica. La unión entre las capas 2 y 3a se produce mediante pespuntos 8, dispuestos en forma de rejilla.

55 Como modificación de los ejemplos de realización descritos e ilustrados la porosidad de las capas de material puede ajustarse a fines de aplicación muy especiales. También el grosor de las capas y los materiales utilizados pueden adaptarse al fin de uso determinado. También es posible combinar las características de las figuras individuales entre sí y/o intercambiarlas. También puede variarse el número de capas utilizadas. Así, por ejemplo, es posible de manera sencilla disponer dos o aún más capas de material porosas, preferiblemente con diferente porosidad, sobre el mismo lado del cuerpo.

REIVINDICACIONES

1. Aislamiento térmico y acústico (1, 10, 20, 30) con un cuerpo (2) resistente a la temperatura y con absorción acústica y una capa de material (4, 4a) de tejido de alambre de metal dispuesta en al menos el lado del cuerpo (2) dirigido hacia la fuente acústica tras la incorporación, resistente al calor, con absorción acústica y porosa; caracterizado porque el tejido de alambre de metal es de acero fino al cromo-níquel y presenta una porosidad de entre el 10% y el 60%.
5
2. Aislamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo (2) está compuesto por materiales de fibras para altas temperaturas.
3. Aislamiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el cuerpo (2) contiene fibras, seleccionadas del siguiente grupo: fibras biosolubles, fibras de silicato, fibras de SiO₂, fibras de Al₂O₃, fibras de silicato de calcio-Al y/o silicato de calcio-magnesio.
10
4. Aislamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el cuerpo (2) está dotado en al menos un lado de una capa de recubrimiento (3).
5. Aislamiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la capa de recubrimiento (3) contiene una banda de microalambres o de filamentos porosa, muy resistente al calor, metálica o mineral.
15
6. Aislamiento según la reivindicación 4 o 5, caracterizado porque la capa de recubrimiento (3) está respunteada con el cuerpo (2).
7. Aislamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el cuerpo (2) en el lado dirigido en sentido opuesto a la primera capa de material porosa (4) está dotado de una capa de material adicional (4a, 5), resistente al calor.
20
8. Aislamiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la capa de material adicional (4a) es porosa.
9. Aislamiento según la reivindicación 8, caracterizado porque la capa de material adicional (4a) presenta una porosidad diferente de la primera capa de material porosa (4).
10. Aislamiento según la reivindicación 9, caracterizado porque la capa de material adicional (4a) está compuesta por un tejido de alambre de metal sinterizado.
25
11. Aislamiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la capa de material adicional (5) es no porosa.
12. Aislamiento según la reivindicación 11, caracterizado porque la capa de material adicional (5) es una chapa de metal.
13. Aislamiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el cuerpo (2) contiene al menos una primera y una segunda capa (2a, 2b), que están separadas entre sí mediante una capa intermedia no porosa (6).
30
14. Aislamiento según la reivindicación 13, caracterizado porque la capa intermedia (6) contiene una lámina de metal.
15. Aislamiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el cuerpo (2) y la al menos una capa (4, 4a, 5, 6) están unidos entre sí de manera firme.
35
16. Aislamiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por una configuración como material de aislamiento (1) con un cuerpo de fibras (2), una capa de material porosa (4), fijada en un lado del cuerpo de fibras (2) y una chapa de metal no porosa (5), fijada en el lado opuesto.
17. Aislamiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por una configuración como material de aislamiento (10) con un cuerpo (2) y una capa de material porosa (4, 4a), fijada a ambos lados del cuerpo (2).
40
18. Aislamiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por una configuración como material de aislamiento (20) con un cuerpo (2) que contiene una primera y una segunda capa (2a,2b), una lámina de metal (6) fijada entre las capas (2a, 2b) y una capa de material porosa (4, 4a), fijada a ambos lados del cuerpo (2).
45
19. Aislamiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por una configuración (30) integrada en un componente con un cuerpo (2) fijado a una pared (7) del componente y una capa de material porosa (4), fijada al cuerpo (2) en el lado opuesto a la pared (7).

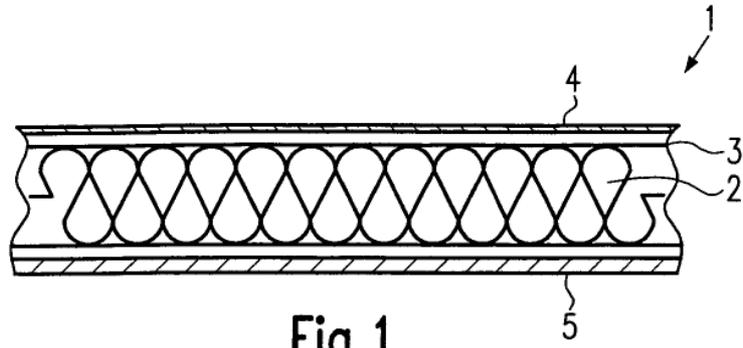


Fig. 1

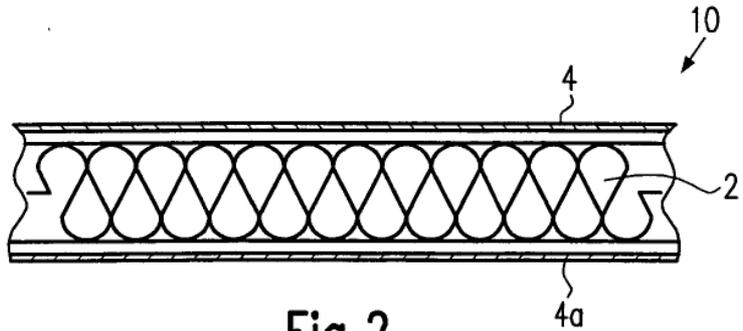


Fig. 2

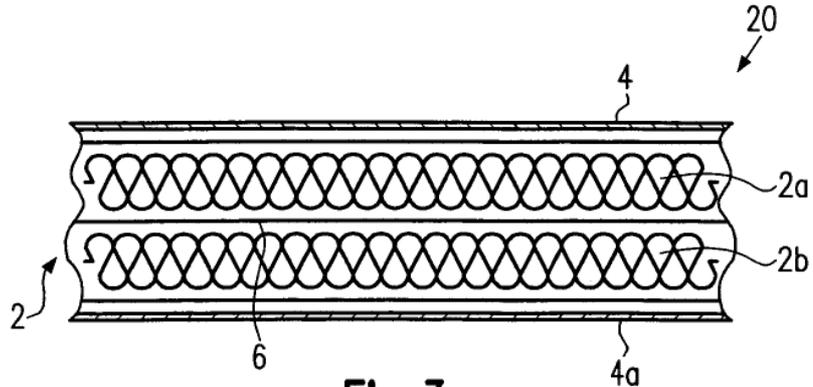


Fig. 3

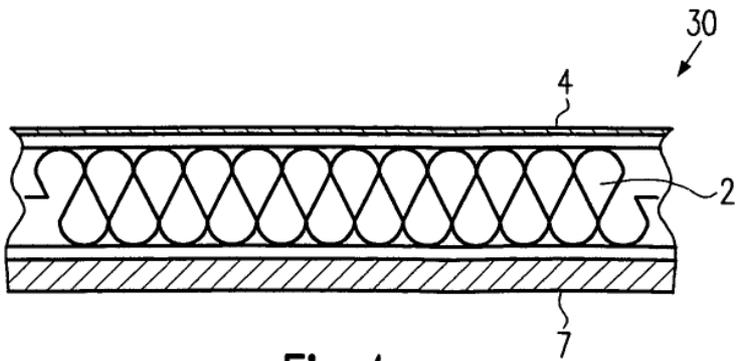


Fig. 4

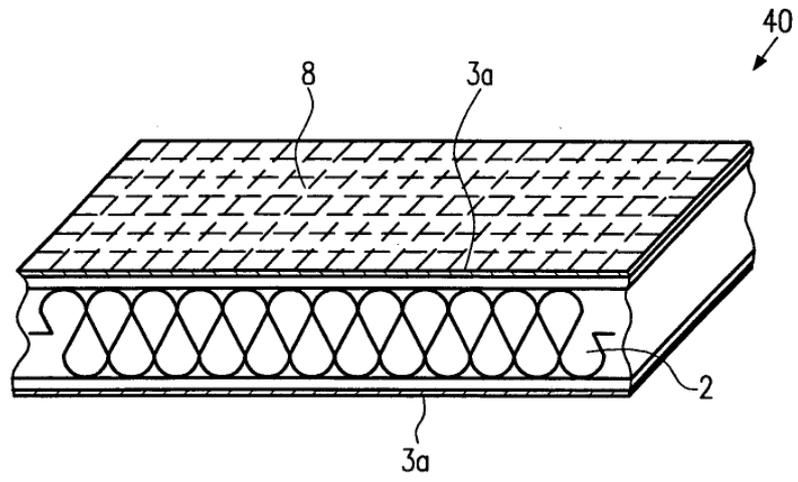


Fig.5