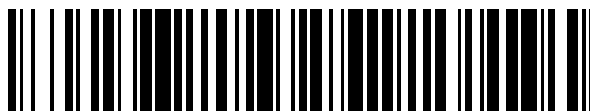


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 218**

51 Int. Cl.:

B29C 44/34 (2006.01)

B29C 44/58 (2006.01)

B29C 43/02 (2006.01)

F16L 59/02 (2006.01)

B29K 101/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2013 PCT/FI2013/050400**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13153285**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2013 E 13726239 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 2836346**

54 Título: **Método para fabricar un bloque de aislamiento y bloque de aislamiento**

30 Prioridad:

11.04.2012 FI 20125394

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

01.02.2019

73 Titular/es:

FINNFOAM OY (100.0%)

Satamakatu 5

24100 Salo, FI

72 Inventor/es:

NIEMINEN, HENRI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 698 218 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

Método para fabricar un bloque de aislamiento y bloque de aislamiento

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un método para fabricar un bloque de aislamiento y un bloque de aislamiento según las reivindicaciones independientes.

Antecedentes de la invención

10 Los bloques de aislamiento de polímero expandido, tales como las placas de aislamiento (placas de EPS) o similares fabricadas a partir de poliestireno expandido, se fabrican típicamente expandiendo perlas de polímero pre-expandido en un molde de tamaño estándar, en cuyo caso las perlas pre-expandidas se expanden uniformemente en todas las direcciones. De este modo, la estructura de las celdas en el bloque de polímero expandido acabado es redonda. La forma redonda de las celdas da propiedades estándar al bloque de aislamiento en todas las direcciones del bloque.

15 La publicación US 4 577 881 presenta un método para fabricar tableros de espuma, en el que un tablero que tiene las dimensiones y densidad deseadas se obtiene ajustando el tamaño del molde y añadiendo un volumen adicional de las perlas de polímero preexpandido necesarias para proporcionar la densidad deseada. La compresión de las perlas de polímero proporciona un tablero con una piel más gruesa en las superficies del tablero, en la que el tablero no absorberá fácilmente humedad y no se deformará fácilmente bajo compresión.

Objetivo y descripción de la invención.

20 El objetivo de la presente invención es presentar un método para fabricar bloques de aislamiento, especialmente placas de aislamiento, hechas de poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP) o polietileno expandido (EPE), mediante cuyo método la forma de las celdas en el bloque de aislamiento se puede formar como se desee y, de este modo, cambiar las propiedades del bloque de aislamiento como se desee.

25 El objetivo de la invención es, especialmente, presentar un método, mediante el cual se pueda conseguir una forma de celda que sea diferente de la redonda en el bloque de aislamiento, método que permite optimizar las propiedades del bloque de aislamiento de manera diferente en diferentes direcciones del bloque de aislamiento.

Para conseguir este propósito, la invención se define mediante las reivindicaciones independientes.

Las reivindicaciones dependientes presentan algunas realizaciones preferidas de la invención.

30 Un método típico según la invención para fabricar un bloque de aislamiento, preferentemente una placa de aislamiento, a partir de poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP) o polietileno expandido (EPE), comprende por lo menos las etapas del método de la reivindicación 1.

Un bloque de aislamiento típico, preferentemente una placa de aislamiento, según la invención comprende primera y segunda superficies planas paralelas y primer y segundo bordes laterales largos paralelos y primer y segundo bordes laterales cortos paralelos perpendiculares a los bordes laterales largos, que delimitan las superficies. Un bloque de aislamiento típico según la invención se fabrica con el método según la invención.

35 Un sistema típico para fabricar un bloque de aislamiento, preferentemente una placa de aislamiento, de poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP) o polietileno expandido (EPE), comprende por lo menos

- un molde de conformación, que comprende una pared inferior, paredes laterales y una pared superior, paredes que conjuntamente delimitan el volumen interior del molde de conformación, por lo menos una pared que comprende o forma el orificio de llenado del molde.

40 - medios para producir la temperatura y/o presión necesarias para el molde de conformación, y

- medios dispuestos por lo menos en una pared para mover la pared, preferentemente durante el tratamiento con vapor y/o durante la fase de enfriamiento después del tratamiento con vapor.

45 Ahora se ha descubierto sorprendentemente que la forma de las celdas de los bloques de aislamiento, tales como placas de aislamiento, que se van a fabricar a partir de poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP) o polietileno expandido (EPE), se pueden formar fácil y simplemente en la etapa de fabricación del bloque de aislamiento mediante el uso de un molde de conformación, que se puede ajustar al tamaño deseado moviendo por lo menos una de las paredes del molde de conformación. El método según la invención hace posible controlar y conformar la forma de las celdas en el bloque de aislamiento como se desee, y de este modo las propiedades del bloque de aislamiento, tales como la conductividad térmica, la resistencia a la compresión, la resistencia a la flexión y la estabilidad dimensional, pueden verse afectadas. Con el método según la invención, las propiedades de
50 aislamiento se pueden hacer diferentes cuando se miden desde las diferentes direcciones del bloque de aislamiento.

Se ha encontrado que la estabilidad dimensional de las placas de aislamiento según la invención es buena en la dirección longitudinal y lateral de las placas.

5 El volumen interno del molde de conformación se ajusta durante la fase de tratamiento con vapor y durante la fase de enfriamiento después del tratamiento con vapor antes de retirar el bloque de aislamiento terminado, tal como una placa de aislamiento, del molde. En un método según la invención, especialmente el tratamiento con vapor de las perlas de polímero es esencial para que las perlas de polímero estén totalmente blandas, es decir, elásticas antes de mover por lo menos una pared del molde de conformación. De este modo, la forma de todas las perlas de polímero y la forma de sus celdas en la placa de aislamiento se conforma moviendo por lo menos una pared del molde de conformación de modo que el volumen interno del molde de conformación disminuya. El intervalo de temperatura y de este modo la temperatura de tratamiento con vapor usada en el método, en el que a la temperatura de tratamiento con vapor las perlas de polímero son elásticas, depende del polímero usado.

10 En una realización preferida de la invención, las perlas de polímero pre-expandido se precalientan antes de introducirlas en el molde de conformación o antes de la fase de tratamiento con vapor propiamente dicha. De este modo, se puede asegurar que las perlas de polímero son suficientemente elásticas y la forma de todas las celdas, también en mitad de las perlas de polímero, se pueden formar al cambiar el volumen interno del molde de conformación en la fase de tratamiento con vapor. Las perlas de polímero se pueden llevar desde la pre-expansión directamente a la fase de tratamiento con vapor sin almacenamiento intermedio.

15 En un método según la invención, las perlas de polímero pre-expandido se tratan con vapor en el molde de conformación. Esto quiere decir que en la fase de tratamiento con vapor el vapor se conduce al molde de conformación, como consecuencia de lo cual las perlas de polímero se pueden hacer elásticas.

20 En un método típico según la invención, el molde de conformación se llena con perlas de polímero pre-expandido de manera que las perlas de polímero llenan todo el volumen interior del molde de conformación.

25 El volumen interno del molde de conformación se cambia de manera que el volumen interno del molde de conformación disminuye. El ajuste del volumen interno se realiza moviendo por lo menos una pared del molde de conformación. En una realización preferida de la invención, por lo menos una pared se mueve de manera que el volumen interno del molde de conformación disminuye en toda el área del molde de conformación, es decir, el bloque de aislamiento, tal como una placa de aislamiento, que se formará se comprime con la ayuda de la pared o paredes del molde de conformación. Típicamente, se mueve una pared del molde de conformación, pared que delimita el volumen interno del molde de conformación en el área de las superficies planas del bloque de aislamiento, pero también, cuando es necesario, se puede mover por lo menos una de sus paredes, pared que delimita los bordes laterales del bloque de aislamiento. En una realización, se mueve por lo menos una pared del molde de conformación, pared que delimita los bordes laterales del bloque de aislamiento. En una realización preferida, la pared móvil es típicamente la pared superior o inferior, que delimita el volumen interior del molde de conformación en el área de las superficies planas del bloque de aislamiento y, de este modo, su movimiento afecta al grosor del bloque de aislamiento a fabricar en toda el área del bloque de aislamiento. Preferentemente, el volumen interno del molde de conformación disminuye igualmente en toda el área del molde de conformación, es decir, las perlas de polímero en el molde de conformación se comprimen y el grosor del bloque de aislamiento que se forma de esta manera disminuye igualmente en toda el área del bloque. Las paredes, por ejemplo la pared superior e inferior, del molde de conformación que delimita ambas superficies planas de los bloques de aislamiento, se pueden mover simultáneamente.

30 El bloque de aislamiento a formar se comprime durante el tratamiento con vapor, preferentemente en la etapa final del tratamiento con vapor. En una realización, por lo menos una pared del molde de conformación se mueve en el momento del tratamiento con vapor y en la mitad de la fase de enfriamiento después del tratamiento con vapor. La compresión se realiza en el momento entre la mitad del tratamiento con vapor y la mitad de la fase de enfriamiento después del tratamiento con vapor, es decir, en el período de tiempo de alrededor del 50% antes del final de la fase de tratamiento con vapor y alrededor del 50% desde el comienzo de la fase de tratamiento con vapor. En una realización preferida, la fase de compresión del bloque de aislamiento se dispone en un período de tiempo que es alrededor de 25% antes del final de la fase de tratamiento con vapor y alrededor de 25% desde el comienzo de la fase de enfriamiento después del tratamiento con vapor. En un método según la invención, la fase de compresión se realiza de este modo cuando las perlas de polímero son elásticas, dado que en ese punto la formación de la forma de la celda mediante la compresión a una forma deseada, es decir, típicamente de celdas redondas a celdas alargadas, es posible sin romper las celdas. En la fase de enfriamiento del método según la invención, las perlas de polímero se enfrían y se endurecen hasta la forma a la que se fuerzan en la fase de tratamiento con vapor. La fase de enfriamiento se realiza en un molde de conformación de manera que la pared, que se ha movido en la fase de tratamiento con vapor y/o enfriamiento, se encuentre durante el enfriamiento del bloque de aislamiento en la posición a la que se movió. De este modo, con el método según la invención, las propiedades del bloque de aislamiento a formar se pueden cambiar fácil y simplemente según se desee, por ejemplo, para mejorar su propiedad de aislamiento térmico o resistencia a la compresión en la dirección deseada del bloque. Las celdas del bloque de aislamiento a formar permanecen, sin embargo, por lo menos principalmente, intactas, en las que las propiedades típicas del bloque de aislamiento, tales como por ejemplo, impermeabilidad al aire y al agua, no sufren significativamente.

La pared del molde de conformación se mueve del 10 al 40% o del 10 al 25% de la longitud de la pared que delimita el volumen interno del molde de conformación, pared que es sustancialmente perpendicular a la pared móvil, cuando el volumen interno del molde de conformación se disminuye. Por ejemplo, cuando la pared móvil es la pared superior del molde de conformación, la pared superior se rebaja del 10 al 40% o del 10 al 25% de la altura de las paredes laterales que delimitan el molde de conformación.

En una realización, la pared superior del molde de conformación se mueve hacia abajo en la etapa final del tratamiento con vapor y/o en la fase de enfriamiento después del tratamiento con vapor, de modo que la compresión se dirige sustancialmente a toda el área de la pared móvil, y cuya pared superior delimita sustancialmente toda la superficie plana del bloque de aislamiento a formar. De este modo, las celdas del bloque de aislamiento a formar se pueden formar sustancialmente alargadas, es decir, ovaladas, en toda el área del bloque de aislamiento debido a la fuerza dirigida hacia abajo. Respectivamente, la compresión se puede realizar moviendo la pared inferior del molde de conformación o simultáneamente la pared superior e inferior. En un bloque de aislamiento según la invención, el número de perlas de polímero entre las superficies planas del bloque permanece sustancialmente igual en la fase de compresión, solo cambia la forma de las celdas de las perlas de polímero. Las celdas alargadas mejoran la propiedad de aislamiento del bloque en la dirección de compresión, es decir, en la dirección perpendicular al diámetro más grande de las celdas. El diámetro máximo de las celdas alargadas es típicamente de 0,01 a 0,6 mm, lo más típicamente de 0,05 a 0,3 mm. Respectivamente, el diámetro máximo de las perlas de polímero es de alrededor de 0,5 a 2 cm. La conductividad térmica del bloque de aislamiento que comprende celdas alargadas perpendiculares a las grandes superficies es típicamente de 0,026 a 0,033 W/K.m, más típicamente de 0,027 a 0,030 W/K.m, es decir, su propiedad de aislamiento es buena. La resistencia a la compresión de dicha placa de aislamiento que comprende celdas alargadas se debilita en la dirección de compresión de la placa, pero mejora en la dirección perpendicular a la compresión. Un bloque de aislamiento, preferentemente una placa de aislamiento, según la reivindicación 4, comprende de este modo una primera y segunda superficies planas paralelas grandes y unos primeros y segundos bordes laterales largos paralelos, y primer y segundo bordes laterales cortos paralelos perpendiculares a los bordes laterales largos, que delimitan las superficies, y las celdas del bloque de aislamiento son principalmente alargadas y dirigidas paralelas a las superficies grandes del bloque sustancialmente en todo el bloque de aislamiento, es decir, la dirección longitudinal de las celdas alargadas es paralela a las grandes superficies planas.

Por lo menos una pared del molde de conformación se mueve durante el tratamiento con vapor, de modo que el volumen interno del molde de conformación aumenta. El molde de conformación se llena antes de la fase de tratamiento con vapor, de modo que las perlas de polímero llenan todo el volumen interior del molde de conformación. El volumen interno del molde de conformación se forma preferentemente cuando hay presión baja en el molde de conformación, es decir, antes del comienzo de la fase de enfriamiento después de la fase de tratamiento con vapor y antes de la sobrepresión del molde después del tratamiento con vapor. En una realización no según la invención, las paredes del molde de conformación, paredes que delimitan las superficies planas del bloque de aislamiento a formar, se pueden mover de manera que el volumen interno del molde de conformación se incrementa. Típicamente, la pared del molde de conformación se mueve de 0,1 a 20%, y más típicamente de 1 a 15%, de la longitud de la pared del molde de conformación que delimita el volumen interno, pared que es sustancialmente perpendicular a la pared móvil, de modo que el volumen interior se puede incrementar. Las perlas de polímero tienen de este modo espacio para expandirse en el molde de conformación debido al efecto del vapor. Por lo menos una pared del molde de conformación, pared que delimita el volumen interno del molde de conformación en el área del borde lateral largo o el borde lateral corto del bloque de aislamiento, se puede mover simultáneamente de modo que el volumen interno del molde de conformación entre los bordes laterales disminuya, por lo que las celdas se ven forzadas a conformarse en la dirección determinada. Las perlas de polímero elástico de este modo se tratan con vapor y expanden simultáneamente con la ayuda del vapor además de comprimirse. La compresión del bloque de aislamiento también se puede realizar sola, pero la formación de la forma de las celdas es más fácil cuando la compresión se combina con el aumento del volumen interno a realizar a baja presión mediante el movimiento de las superficies planas del bloque. De esta manera, a las celdas en el bloque de aislamiento se les puede dar forma alargada, es decir, ovalada, en toda el área del bloque de aislamiento, de modo que la dirección longitudinal de las celdas alargadas sea sustancialmente perpendicular a las grandes superficies planas del bloque de aislamiento. De esta manera, la resistencia a la compresión del bloque de aislamiento, tal como una placa de aislamiento, se puede mejorar en la dirección perpendicular a las superficies grandes del bloque de aislamiento. El diámetro máximo de las celdas alargadas es el mismo que cuando se comprime el bloque de aislamiento.

Por lo menos una pared del molde de conformación se puede ajustar continuamente, por ejemplo, colocando en la pared móvil medios apropiados para mover la pared, con la ayuda de tales medios es fácil mover la pared también durante el tratamiento con vapor.

El grosor del bloque de aislamiento formado, es decir, la distancia de las grandes superficies entre sí es típicamente de 20 a 600 mm, más típicamente de 50 a 400 mm. El bloque de aislamiento es preferentemente del tipo de placa, cuya longitud del borde lateral largo es típicamente de 600 a 6.000 mm, más típicamente de 1.000 a 3.000 mm, incluso más típicamente de 1.200 a 2.600 mm. La longitud del borde lateral corto es típicamente de 300 a 1.500 mm, más típicamente de 500 a 1.300 mm, incluso más típicamente de 600 a 1.200 mm.

Las perlas de polímero de la invención se seleccionan del grupo que incluye poliestireno, polipropileno y polietileno.

En una realización preferida de la invención, las perlas de polímero pre-expandido son de poliestireno y la placa de aislamiento a formar es un bloque formado de poliestireno expandido (placa de EPS).

5 El molde de conformación se fabrica típicamente de acero o material similar, y comprende una pared inferior, paredes laterales y una pared superior. En una realización preferida de la invención, las paredes superior e inferior del molde de conformación delimitan las superficies planas del bloque de aislamiento, y las paredes laterales delimitan los bordes laterales largos y cortos del bloque de aislamiento. Las paredes delimitan el volumen interior del molde de conformación, en el que se introducen las perlas de polímero pre-expandido. Las perlas de polímero se pueden introducir en el volumen interior del molde de conformación a través de un orificio de relleno dispuesto en la pared o, alternativamente, una de las paredes, típicamente la pared superior, del molde se puede retirarse total o
10 parcialmente durante el llenado del molde. Con los medios de tratamiento con vapor del sistema, se genera la temperatura y/o la presión necesaria en el volumen interno del molde de conformación, por lo que las perlas de polímero se cambian elásticamente y llenan el volumen interno del molde de manera uniforme en todas las direcciones. Con los medios de tratamiento con vapor, por ejemplo, se puede introducir vapor en el molde. Al comienzo de la fase de tratamiento con vapor, las celdas son redondas o casi redondas, y cambian su forma cuando por lo menos una de las paredes del molde de conformación se mueve, de modo que el volumen interno del molde de conformación cambia. En una realización de la invención, el sistema de molde de conformación también comprende medios para precalentar las perlas de polímero e introducir las perlas de polímero precalentado en el molde de conformación.

20 La primera y/o segunda superficie plana paralela del bloque de aislamiento, tal como una placa de aislamiento, según la invención puede comprender, por ejemplo, ranuras, o las superficies pueden ser planas. Los bordes laterales largos y/o cortos del bloque de aislamiento, preferentemente una placa de aislamiento, pueden comprender formas que permiten la unión de machihembrado u otras formas similares. El método de la invención se puede aplicar, por ejemplo, en la fabricación de barras aislantes.

25 Los aislamientos poliméricos según la invención se usan principalmente en el aislamiento térmico de edificios, pero también son apropiados como, por ejemplo, aligeradores de áreas de carretera o patio. La placa de aislamiento según la invención también se puede usar, por ejemplo, como una superficie de enlucido en la construcción.

Descripción detallada de los dibujos e invención.

30 A continuación, la invención se describirá con más detalle haciendo referencia a la Figura 1, que muestra en vistas esquemáticas un método según una realización de la invención para fabricar un bloque de aislamiento, tal como una placa de aislamiento.

35 La figura 1 muestra un método según la invención en dos etapas de las que la etapa A muestra la disposición de las perlas 3 de polímero pre-expandido en el molde 1 de conformación, molde de conformación que comprende una pared 2 superior móvil. Las perlas 3 de polímero llenan la totalidad del volumen interno del molde 1 de conformación. En la etapa B, las perlas de polímero se tratan con vapor en el molde 1 y la pared superior móvil 2 del molde de conformación 1 se presiona hacia abajo en la fase de tratamiento con vapor y durante la fase de enfriamiento después de la fase de tratamiento con vapor, como consecuencia de lo cual se puede formar un bloque de aislamiento que comprende principalmente perlas de polímero y celdas 3 alargadas. El bloque de aislamiento formado se enfría en el molde 1 de conformación, de modo que la pared 2 superior móvil aún se encuentra en la posición a la que se movió durante la fase de tratamiento con vapor y durante la fase de enfriamiento que le sigue.

40 Ejemplo

45 Con un método según la invención, las placas de aislamiento se fabricaron de manera que el molde de conformación se llenó con perlas de polímero de modo que las perlas de polímero llenaban todo el volumen interior del molde de conformación, y después de eso las bolas de polímero se trataron con vapor en el molde de conformación. En la fase de tratamiento con vapor, la pared superior del molde de conformación se movió hacia abajo, por lo que se comprimió la placa de aislamiento a formar. Se midió la conductividad térmica (λ_{10}) de las placas de aislamiento formadas. Se usó poliestireno Ineos Nova Silver (densidad 18 kg/m³) como materia prima en las placas de aislamiento.

ES 2 698 218 T3

Grosor de la placa (mm)	% de compresión en la fase de tratamiento con vapor	Conductividad térmica λ_{10} (W/K·m)
100	0	0,030
80	20	0,0285
70	30	0,0275

La conductividad térmica de las placas comprimidas disminuye en comparación con la placa sin comprimir, de modo que la conductividad térmica de las placas de aislamiento según la invención es mejor.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un bloque de aislamiento, que comprende primera y segunda superficies planas grandes paralelas y primer y segundo bordes laterales largos paralelos y primer y segundo bordes laterales cortos paralelos perpendiculares a los bordes laterales largos, que delimitan las superficies, en cuyo método
- 5 - las perlas de polímero pre-expandido se introducen en un molde de conformación, perlas de polímero que se seleccionan de un grupo que incluye poliestireno, polipropileno y polietileno, y molde de conformación que comprende una pared inferior, paredes laterales y una pared superior, paredes que conjuntamente delimitan el volumen interior del molde de conformación,
- las perlas de polímero pre-expandido se tratan con vapor en el molde de conformación,
- 10 - el bloque de aislamiento formado se enfría, y
- el bloque de aislamiento formado se retira del molde,
- en el que el molde de conformación se llena con las perlas de polímero pre-expandido de modo que las perlas de polímero llenen todo el volumen interior del molde de conformación y la forma de las perlas de polímero y la forma de sus celdas se forman principalmente alargadas y dirigidas paralelas a las superficies grandes planas del bloque
- 15 en todo el bloque de aislamiento moviendo por lo menos una pared del molde de conformación, pared que delimita el volumen interno del molde de conformación en el área de las superficies planas del bloque de aislamiento, durante el período de tiempo que es 50% antes del final de la fase de tratamiento con vapor y 50% desde el comienzo de la fase de enfriamiento después de la fase de tratamiento con vapor, en el que la pared del molde de conformación se mueve del 10% al 40% de la longitud de la pared del molde de conformación que delimita el
- 20 volumen interno, pared que es perpendicular a la pared móvil, de modo que el volumen interno del molde de conformación disminuye en toda el área del molde de conformación.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que las perlas de polímero pre-expandido se precalientan antes de introducirlas en el molde de conformación.
3. Un método según la reivindicación 1 o 2, en el que por lo menos una pared del molde de conformación se mueve durante el período de tiempo que es 25% antes del final de la fase de tratamiento con vapor y 25% desde el
- 25 comienzo de la fase de enfriamiento después de la fase de tratamiento con vapor.
4. Un bloque de aislamiento, que comprende primera y segunda superficies paralelas grandes y primer y segundo bordes laterales largos paralelos, y primer y segundo bordes laterales cortos paralelos perpendiculares a los bordes laterales largos, que delimitan las superficies, en el que dicho bloque de aislamiento se fabrica mediante
- 30 el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la forma de las perlas de polímero y la forma de sus celdas son principalmente alargadas y están dirigidas paralelas a las superficies grandes planas del bloque de aislamiento en toda el área del bloque.
5. Un bloque de aislamiento según la reivindicación 4, en el que la distancia entre las superficies grandes del bloque de aislamiento, tal como una placa de aislamiento, entre sí es de 20 a 600 mm, o de 50 a 400 mm.
- 35 6. Un bloque de aislamiento según la reivindicación 4 o 5, en el que el diámetro máximo de las celdas es de 0,01 a 0,6 mm, o de 0,05 a 0,3 mm.

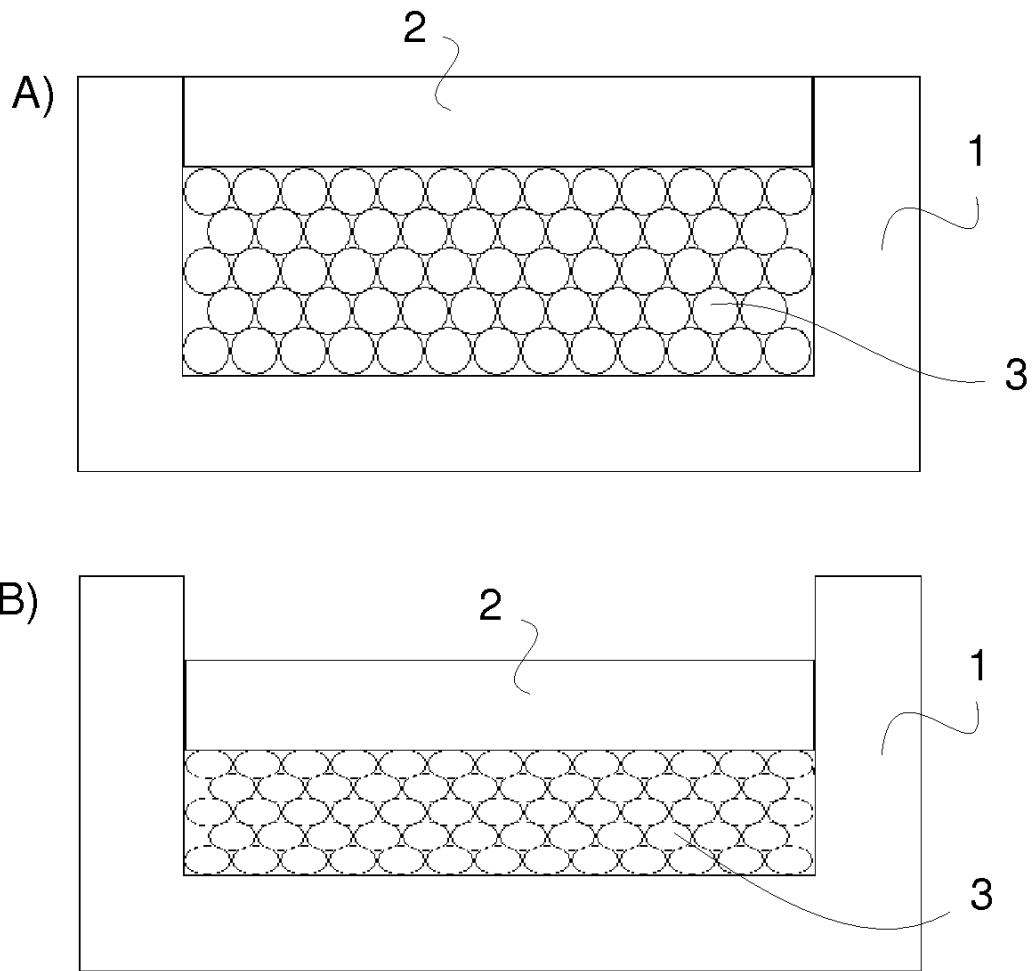


Fig. 1