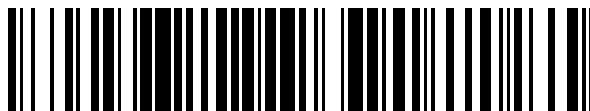


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 761**

21 Número de solicitud: 201031336

51 Int. Cl.:

E01F 8/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

07.09.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.04.2013

71 Solicitantes:

**SALDUIE INVERSIONES S.L.
SANTO DOMINGO 5 NAVE 7
50196 LA MUELA (Zaragoza) ES**

72 Inventor/es:

DE LA RED BELLVIS, Emilio Jose

54 Título: **PANTALLA ABSORBENTE ACUSTICA DE HORMIGON Y PANELES PREFABRICADOS DE CONGLOMERADO DE MADERA Y CEMENTO**

57 Resumen:

La invención se refiere a una pantalla absorbente acústica y los paneles prefabricados absorbentes que la conforman.

La pantalla se compone de una losa de hormigón estructural (1), armada con una malla (9), machihembrada en su cara superior (4) e inferior (5), con tetones (6) en sus laterales de diferentes geometrías para su encaje en postes, anclajes (7) y refuerzos (8) que permiten su elevación en posición horizontal y vertical, con aristas achaflanadas (11), al que se le adhieren paneles prefabricados absorbentes (2) de conglomerado de madera y cemento (CMC) pudiendo combinar su disposición y tipología a modo de mosaico. Los paneles cuentan con unos resaltes (3) que facilitan su fijación y además permiten su montaje como aplacado absorbente mediante fijación por tornillos (10). La invención resuelve con una solución económica los problemas de la baja absorción acústica y durabilidad de otras soluciones existentes.

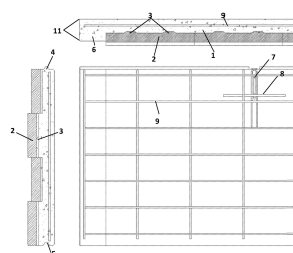


Figura 1

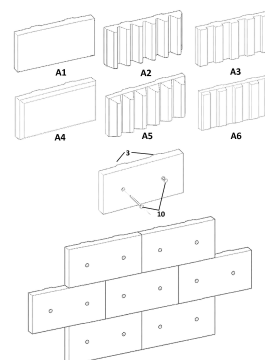


Figura 2

ES 2 399 761 A2

DESCRIPCIÓN

Sector de la técnica

Acústica, Medioambiente, Construcción y Obras Públicas,

Estado de la técnica

- 5 La invención se refiere a una pantalla absorbente acústica también llamada barrera acústica y los paneles prefabricados absorbentes que la conforman, destinados a proteger del ruido del tráfico, automovilístico, ferroviario, o cualquier otro foco de ruido, disminuyendo la reflexión de las ondas sonoras, absorbiendo una gran parte de su energía.
- 10 Las pantallas absorbentes acústicas son unos elementos indispensables en la construcción de vías rápidas de automóvil o de ferrocarril, siendo muy común su presencia en zonas próximas a núcleos urbanos, habiéndose hecho familiar su presencia como medio de aislamiento en otras aplicaciones industriales tales como: centros de transformación, centros reguladores de gas, estaciones de bombeo, cuartos de generadores, cuartos de compresores, cuartos de motores, máquinas de refrigeración, maquinaria industrial (punzonadoras, máquinas de corte, centrales de hormigonado, etc).
- 15 La invención también es de aplicación en las construcciones precisan de un revestimiento absorbente acústico y donde no es posible la instalación de pantallas, como es el caso de túneles, muros de contención de vías semienterradas, estaciones de metro, salas de cine, o salas de conferencias.
- 20 Las pantallas se instalan en módulos de una determinada altura y longitud, encajadas en postes metálicos, habitualmente vigas HEA o HEB, hasta alcanzar la altura que se determina en función de la protección acústica que se debe garantizar.
- La funcionalidad de la pantalla es la de reducir los niveles de ruido ambiental hasta unos niveles admisibles determinados en base a unos niveles de referencia.
- 25 La eficacia de una pantalla anti ruido depende de tres factores:
1. De sus dimensiones, ya que la propagación del ruido no sólo se produce por transmisión a través de la pantalla, sino también por difracción en sus bordes y por reflexión en otras superficies.
 2. De sus propiedades de aislamiento acústico, dependientes de la densidad del material que se emplee en la construcción de la pantalla, para evitar que el ruido llegue desde la fuente emisora al otro lado de la pantalla.
 3. De sus propiedades de absorción acústica, que dependen directamente del espesor, geometría, porosidad y densidad del material de la capa absorbente y del factor de superficie de que se disponga por el diseño geométrico de la pantalla.
- 30 De entre las numerosas soluciones a estas necesidades de protección acústica destacamos las definidas por las patentes:
- P 9102141, de "Mejoras introducidas en pantallas antiruido aplicables a vías de transporte" que configura un "sandwich" de lana mineral entre sendos paneles de chapa metálica, una de ellas perforada, enmarcadas en perfiles y remachadas.
 - 40 - P 8901952, de "Pantalla protectora de absorción acústica", consistente en placas porosas de configuración irregular, sustentadas por una capa de hormigón estructural, dotadas de un emparrillado de acero y de elementos de elevación y sustentación embebidos internos.
 - P89470013, de "Pantalla acústica absorbente", constituida por un producto absorbente acústico mineral dentro de una argamasa recubridora de resina convenientemente perforada.
 - 45 - P 8903587, de "Pantalla acústica integrada que se puede vegetalizar" que, aparte de esta función decorativa y absorbente adicional de ruidos, consistente en unos recipientes, separados entre sí por unos calzos y una cinta elastomérica
 - 50 intermedia. Igualmente el modelo de utilidad.

Las pantallas absorbentes acústicas que predominan en el mercado en la actualidad y que pertenecen al estado de la técnica, suelen ser las metálicas “tipo sándwich”, y las de hormigón con un revestimiento absorbente de hormigón poroso. Existen otro tipo de pantallas como las de madera y metacrilato o de otros elementos absorbentes (grazna de caucho, residuos textiles...) cuyo uso es muy reducido.

Las pantallas metálicas cuentan con la ventaja de alcanzar los valores más altos de absorción del mercado, pero presentan el problema de su baja durabilidad, ya que ante una exposición a agentes ambientales y con el paso del tiempo, tanto la carcasa metálica como el revestimiento absorbente (habitualmente fibra de vidrio o lana de roca) envejecen con rapidez, deteriorando su estética y mermando sus propiedades absorbentes. Existe la posibilidad de utilizar aluminio en vez de chapa de acero, con lo que se aumenta la durabilidad de la carcasa metálica, pero el coste del producto se incrementa notablemente lo que lo hace una solución cara en comparación con otras existentes en el mercado.

Las pantallas de hormigón con revestimiento absorbente de hormigón poroso, presentan la ventaja de poseer mayor durabilidad que las pantallas metálicas, pero presentan la desventaja de que son menos absorbentes debido a la baja capacidad de absorción del hormigón poroso, compuesto por un hormigón aligerado mediante la adición de arcilla expandida o árido volcánico. Además este absorbente es frágil, ya que no es resistente al hielo, ni al impacto de piedras u otros objetos.

En aplicaciones de revestimiento de paramentos existentes, los absorbentes acústicos que predominan en el mercado suelen ser materiales porosos, de densidades medias de en torno a 80 kg/m³. Los materiales porosos más comunes son las lanas minerales (de roca y de vidrio), por lo que para su aplicación en forma de revestimiento necesitan de otros paramentos que los contengan, habitualmente paneles de cartón yeso o chapa metálica, los cuales se perforan para permitir el paso del sonido hacia el absorbente.

La necesidad de utilizar estos paramentos encarece el coste final de la solución absorbente. Además dichas soluciones no ofrecen un producto apto para su exposición a la intemperie, ya que no cuentan con una durabilidad elevada.

Descripción de la invención

La pantalla absorbente acústica que centra la presente invención se caracteriza, por estar conformada por unos paneles prefabricados absorbentes de CMC (conglomerado de madera y cemento adheridos a una o ambas caras de una losa de hormigón estructural, que es la encargada de resistir las acciones gravitatorias y presiones. La invención aquí propugnada cuenta con la ventaja adicional de que dichos paneles prefabricados absorbentes se pueden utilizar independientemente en el revestimiento de todo tipo de paramentos.

El conglomerado de madera y cemento (CMC) utilizado en los paneles prefabricados absorbentes de esta invención, es un producto ligero de densidad aproximada 500 kg/m³, muy poroso, compuesto por virutas de madera de textura homogénea en forma de aguja, provenientes del reciclaje, mineralizadas y ligadas con cemento Portland. El tratamiento mineralizante, mantiene intactas las propiedades mecánicas de la madera, deteniendo los procesos de deterioro biológico, convirtiendo la madera en un material prácticamente inerte e incombustible. Las virutas al estar revestidas con cemento Portland forman una estructura estable, compacta, resistente y duradera, a la vez que su estructura alveolar permite un buen comportamiento absorbente acústico. La madera reciclada y el cemento Portland son componentes naturales, por lo que no hay riesgo de polución durante las fases de fabricación o ejecución de los paneles, ni consecuentemente en las fases de reciclado, por lo que el CMC es considerado como un material ecológico.

Los paneles prefabricados de CMC poseen una mayor durabilidad que los absorbentes existentes en el mercado, ya que son resistentes al agua, al hielo, a la humedad, no están sujetos a degradación química o biológica, resisten el salitre e incluso el fuego, además su capacidad de flexión y de absorción permite resistir sin fisuras el impacto de piedras u otros objetos.

Las dimensiones del panel prefabricado de CMC más habituales son 50 o 100 cm de longitud y 25 cm de altura, y el espesor de los paneles prefabricados de CMC varía de los 3 a los 20 cm en función de las propiedades absorbentes y tipo de acabado que se dese obtener.

Los paneles pueden fabricar en distintos colores añadiendo colorantes minerales durante su amasado.

La cara expuesta al ruido, puede contar con un acabado liso, acanalado en onda sinusoidal o trapezoidal, con cantos en arista o biselados o con cualquier otra geometría que permita el desmoldeo de la pieza en una prensa vibro-compactadora de hormigón y un posterior fresado de la misma.

La cara del panel prefabricado de CMC en contacto con el hormigón de la pantalla, es lisa con unos resaltes que aumentan la adherencia de los paneles y que hacen la función de rastrel cuando se perforan para ser fijados mediante tornillos a paramentos ya existentes.

Durante el conformado de la capa absorbente de la pantalla o la instalación de los paneles sobre otros paramentos, las distintas piezas se combinan alternando diferentes acabados y posiciones, consiguiendo múltiples composiciones geométricas a modo de un gran mosaico.

El hormigón estructural que conforma la pantalla, consiste en una losa de hormigón armado que cuenta con una o dos mallas de acero de refuerzo según los casos. También cuenta con unos anclajes de acero en su coronación, consistentes en un casquillo unido a una barra de acero corrugado en forma de gancho, al que se pueden roscar unos cáncamos o sirgas de elevación, a este anclaje se le unen unas barras de acero de refuerzo, que permiten la elevación del panel desde su posición horizontal o vertical.

Las dimensiones de estas pantallas absorbentes acústicas son:

- Espesor: de 11 a 30 cm.
- Altura: de 0,5 a 2,5 metros.
- Anchura: de 3 a 10 metros.

Habitualmente se utilizan postes metálicos fijadas mediante soldadura a placas de anclaje, o postes de hormigón prefabricado hincados en la cimentación del terreno como soporte de la pantalla, por este motivo el hormigón estructural termina en sus extremos laterales en dos tetones para su inserción en postes tipo H, dichos tetones poseen geometría diferente en función del tipo de perfil H en el que tienen que encajar.

El hormigón estructural además está machihembrado en su coronación y en su base, de modo que cuando se apila una pantalla encima de otra, se produce un encaje que evita el puente acústico en la junta de unión y mejora el aislamiento acústico de la pantalla en conjunto.

Las aristas del hormigón estructural son achaflanadas con un doble propósito, facilitar el encaje del tetón en los postes H, de modo que no haya interferencia entre la arista del panel y la unión entre el ala y el alma de la viga, y facilitar el ensamblaje del panel cuando se apilan unos sobre otros, evitando el desajuste producido por las posibles imperfecciones en la arista debido a las rebardas de hormigón.

La cara absorbente de las pantallas se puede cubrir de vegetación ya que el CMC, gracias a su textura rugosa, es un excelente soporte de agarre para plantas trepadoras, una solución que evita la pintura de grafitis y además reduce el impacto visual de la pantalla.

La cara no absorbente de la pantalla se puede fabricar en diferentes acabados que van desde el tradicional acabado liso con o sin color u otros acabados como pueden ser el árido visto, el abujardado y todo tipo de relieves que permiten las técnicas de conocidas hormigón impreso.

Los paneles prefabricados absorbentes de CMC aquí propugnados, se caracterizan porque combinados con un paramento de hormigón, el conjunto posee la máxima clase de aislamiento según la norma UNE EN 1793-2, es decir la B3, y alcanzan la máxima clase de absorción, es decir la A4, según norma UNE EN 1793-1.

Dicha clase de absorción en el actual estado de la técnica solo la alcanzan las pantallas metálicas tipo sándwich, que son menos resistentes a los agentes ambientales, mientras que los paneles de hormigón poroso que son algo más resistentes, apenas son capaces de superar la clase de absorción A2.

La invención de pantalla acústica que se presenta es una evolución de la pantalla de hormigón poroso ya conocida, si bien la utilización de los paneles de CMC prefabricados en sustitución del hormigón poroso, así como las características geométricas de la pantalla, diferencian los procesos de fabricación, las propiedades del producto final y sus posibles aplicaciones.

- 5 Los paneles prefabricados de CMC presentan la ventaja de que se fabrican en una prensa vibro-compactadora de hormigón y son de dimensiones reducidas, por lo que con un solo molde se fabrican todas las piezas absorbentes.

En la fabricación de paneles con hormigón poroso, es necesario un costoso molde de chapa o silicona por cada puesto de fabricación de la pantalla. Dicho molde sirve para el conformado de la geometría de la cara absorbente, la cual es vertida en una primera capa, añadiendo
10 posteriormente la capa de hormigón estructural. Los moldes han de cubrir toda la superficie de la pantalla, por lo que tienen las mismas dimensiones que las pantallas (habitualmente de 4x2 m) y se desgastan en cada puesta, siendo muy costosa su sustitución.

Por otro lado, a diferencia del hormigón poroso, los paneles prefabricados de CMC no se curan a la vez que el hormigón, sino que ya están curados con anterioridad, por lo que cuando se adhieren a la masa de hormigón fresco, la capacidad de transpiración de éstos, acelera el fraguado del hormigón estructural. Todo esto permite reducir los tiempos de desmoldeo de los paneles, y aumentar la rotación de los moldes, lo que se traduce en una reducción del coste del producto final.

20 Otra ventaja adicional de la pantalla aquí propugnada es que los paneles prefabricados de CMC que componen la capa absorbente, están desligados mecánicamente entre sí, con lo que se consigue evitar el alabeo de la hoja de hormigón estructural por diferencia a la tensión existente con la capa absorbente porosa, evitando un problema que se acentúa en las pantallas de gran longitud de hormigón poroso.

25

Descripción de los dibujos

Las hojas de dibujos que acompañan a la presente memoria muestran a título de ejemplo no limitativo tanto la pantalla acústica aquí propugnada como los paneles prefabricados de CMC que componen la capa absorbente.

- 5 En la figura 1 se muestra una sección de un tipo de pantalla absorbente acústica, donde se aprecia, losa de hormigón estructural (1) con su malla de refuerzo (9), machón en la coronación (4), hembra en la base (5), tetón para su encaje en viga tipo H (6), anclaje consistente en un casquillo unido a una barra de acero corrugado en forma de gancho (7), conjunto de barras de acero de refuerzo (8), consistentes en una barra doblada en C, a la que se suelda una barra en dirección transversal, fijada al anclaje mediante un clip en el casquillo y paneles prefabricados de CMC de acabado liso (2), en este caso dispuestos con un retranqueo formando una composición en bandas con sus resaltes (3) para aumentar la adherencia con el hormigón estructural.
- 10 En figura 2 se muestra una perspectiva de una muestra de los diferentes tipos de acabado de los paneles prefabricados de CMC: liso (A1), acanalado en onda sinusoidal (A2), acanalado en onda trapezoidal (A3), liso biselado (A4), acanalado en onda sinusoidal biselado (A5), acanalado en onda trapezoidal biselado (A6). También se muestra una perspectiva de la posible utilización de los paneles prefabricados como revestimiento absorbente sobre paramentos existentes, fijándose los paneles mediante tornillos (10) que atraviesan unos orificios practicados por taladro en los resaltes (3), los cuales hacen la función de rastrel.
- 15 En la figura 3 se muestra un detalle en planta de tres geometrías distintas del tetón (6) y su encaje en función de tres tipos de viga HEA (12) en el que se instala la pantalla. En dicha imagen se aprecian los cantos achaflanados (11) que facilitan el posicionamiento del perfil dentro de la viga y los tubos (13) que se sueldan al perfil H para que se produzca el contacto entre el tetón (6) y la viga H.
- 20 La figura 4 muestra en perspectiva un panel prefabricado de CMC liso, y una perspectiva de un tipo de pantalla conformada con dichos paneles, dispuestos en horizontal, retranqueados al tresbolillo (HZ1). También se muestra un detalle de otros posibles acabados de la pantalla combinando el retranqueo y la orientación de ese tipo de panel.
- 25 La figura 5 muestra en perspectiva un panel prefabricado de CMC con acabado acanalado sinusoidal, y una perspectiva de un tipo de pantalla conformada por dichos paneles con una disposición vertical (V). También se muestra un detalle de otros posibles acabados de la pantalla combinando la orientación de ese tipo de panel.
- 30

Reivindicaciones

1. Pantalla absorbente acústica, de las que engloban un elemento de alta absorción acústica en otro de hormigón armado, esencialmente caracterizada por configurarse como una losa de hormigón estructural (1), con una o dos mallas de refuerzo (9) según su espesor, que cuenta con unos anclajes de acero que permiten la elevación del panel tanto en su posición horizontal como vertical, consistentes en un casquillo roscado unido a una barra de acero corrugado en forma de gancho (7) y un conjunto de barras de acero de refuerzo (8) unidas mediante un clip en la base del casquillo, que cuenta con un macho en su coronación (4) y una hembra en su base (5), permitiendo un encaje machihembrado que evita el puente acústico en la junta cuando se apilan uno encima de otro, que además cuenta con unos tetones (6) en los extremos laterales, los cuales son de diferente geometría en función del tipo de poste en el que tienen que encajar, que además cuenta con todos sus aristas de hormigón achaflanadas (11) lo que facilita su encaje entre los postes tipo y el apilado, a cuyo hormigón estructural en fresco, se le han adherido a una o ambas caras, paneles prefabricados absorbentes(2) de CMC (conglomerado de madera y cemento).
2. Paneles prefabricados absorbentes de CMC, caracterizados por su elevada absorción acústica, durabilidad, resistencia a los agentes medioambientales y al impacto de objetos, compuestos a base de un conglomerado de viruta de madera reciclada con forma de aguja, mineralizada y aglomerada con cemento Portland y colorantes minerales, de una densidad aproximada 500 kg/m³, fabricados en una prensa vibro-compactadora de hormigón en diferentes dimensiones y espesores, que pueden utilizarse como absorbente acústico en la fabricación de pantallas acústicas o de forma independiente como revestimiento absorbente de cualquier tipo de paramento.
3. Pantalla absorbente acústica de acuerdo la definición de la reivindicación 1, en la que los paneles prefabricados absorbentes (2) están desligados mecánicamente entre sí, evitando el alabeo de la hoja de hormigón estructural (1) por diferencia a la tensión existente con la capa absorbente porosa.
4. Pantalla absorbente acústica de acuerdo la definición de la reivindicación 1, en los que la cara no absorbente de la pantalla se puede fabricar en diferentes acabados, liso con o sin color, con árido visto, abujardado y todo tipo de relieves que permiten las técnicas de hormigón impreso.
5. Paneles prefabricados absorbentes de CMC de acuerdo la definición de la reivindicación 2, caracterizados porque la cara no expuesta al ruido es lisa con unos resaltes (3) que aumentan la adherencia de los paneles con el hormigón estructural de la pantalla y que hacen la función de rastrel en caso de su fijación a otros paramentos mediante tornillos (10), mientras que la cara expuesta al ruido puede contar con un acabado liso (A1), acanalado en onda sinusoidal (A2), acanalado en onda trapezoidal (A3), liso biselado (A4), acanalado en onda sinusoidal biselado (A5), acanalado en onda trapezoidal biselado (A6), o cualquier otra geometría que permita el desmoldeo del panel y un posterior fresado.
6. Paneles prefabricados de CMC de acuerdo la definición de la reivindicación 2, cuyos paneles absorbentes (2) se combinan con diferentes acabados y posiciones, pudiendo configurar múltiples composiciones geométricas a modo de un gran mosaico.
7. Paneles prefabricados de CMC de acuerdo la definición de la reivindicación 2, caracterizados porque su superficie es muy rugosa, siendo un excelente soporte de agarre para plantas trepadoras, pudiéndose cubrir de vegetación que evita la pintura de grafitis y a la vez que se reduce el impacto visual.
8. Paneles prefabricados de CMC de acuerdo la definición de la reivindicación 2, caracterizados porque combinados con un paramento de hormigón, el conjunto posee la máxima clase de aislamiento según la norma UNE EN 1793-2, es decir la B3, y alcanza la máxima clase de absorción, es decir la A4, según norma UNE EN 1793-1.

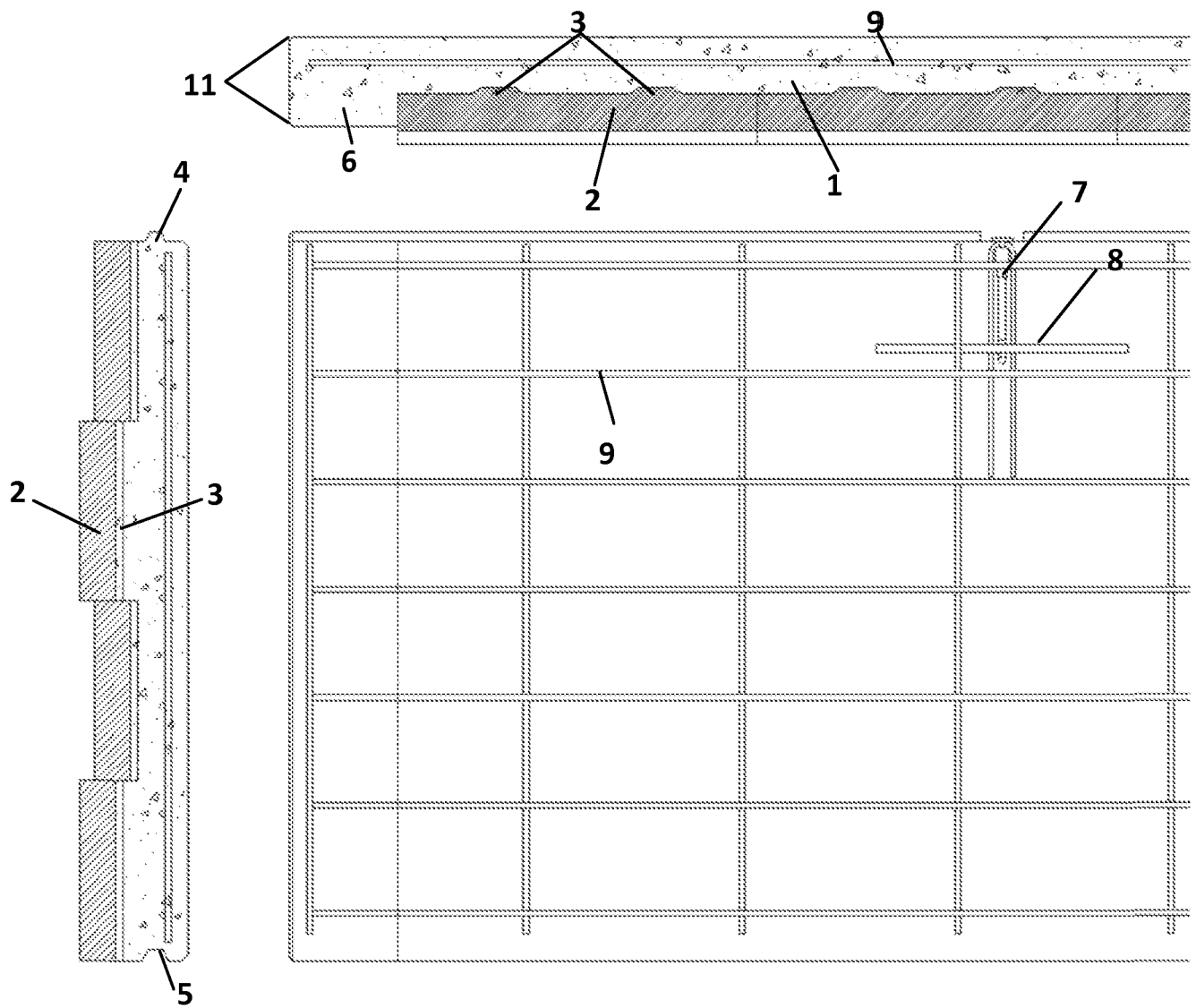


Figura 1

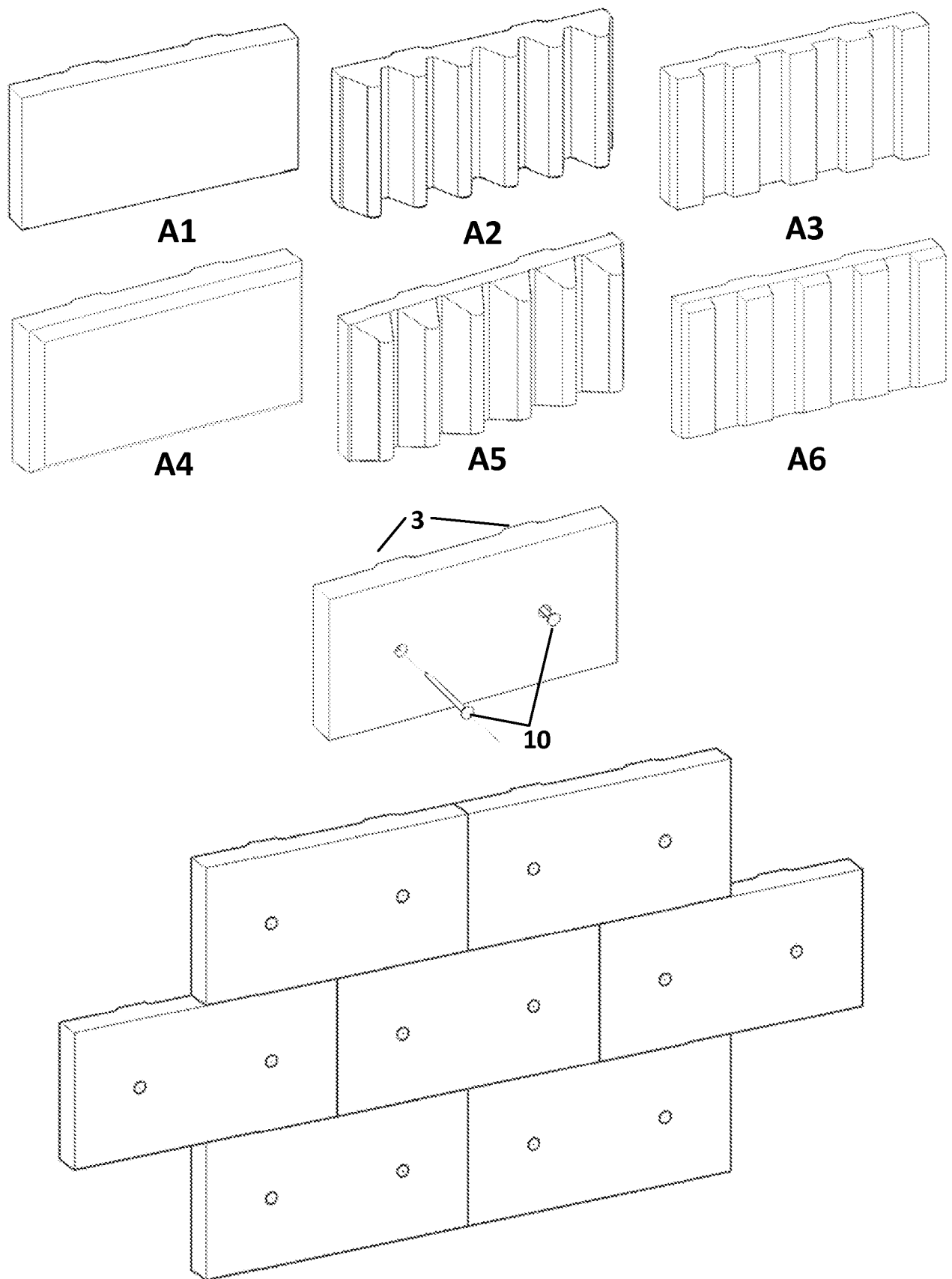


Figura 2

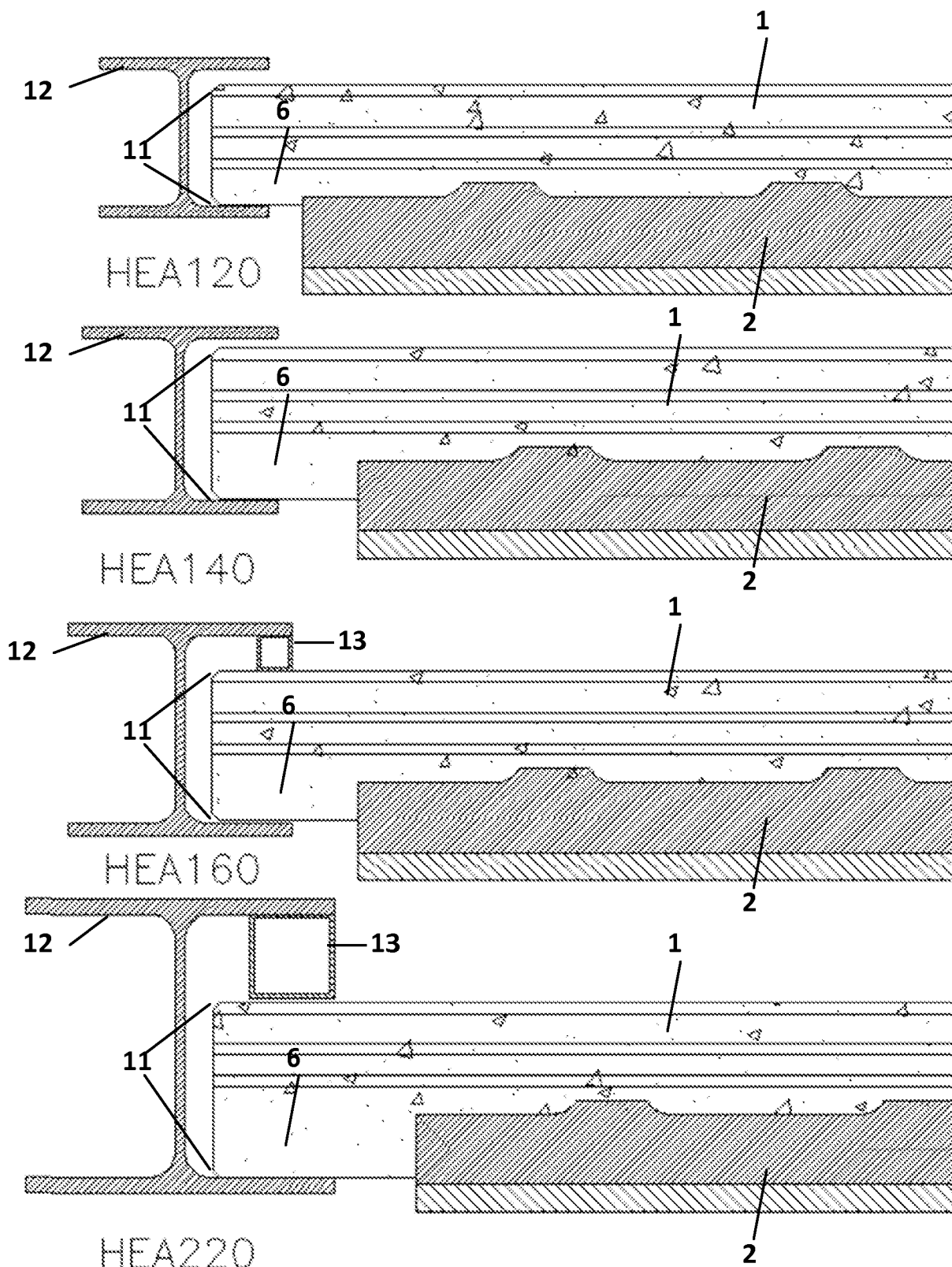


Figura 3

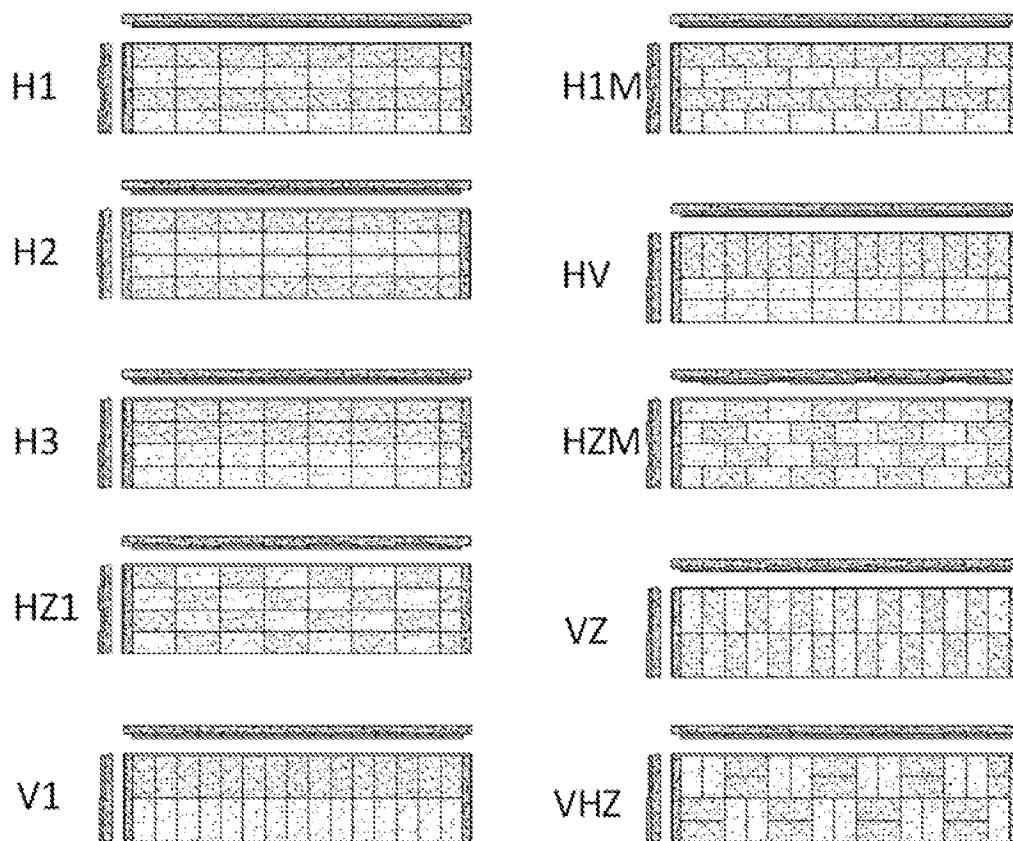
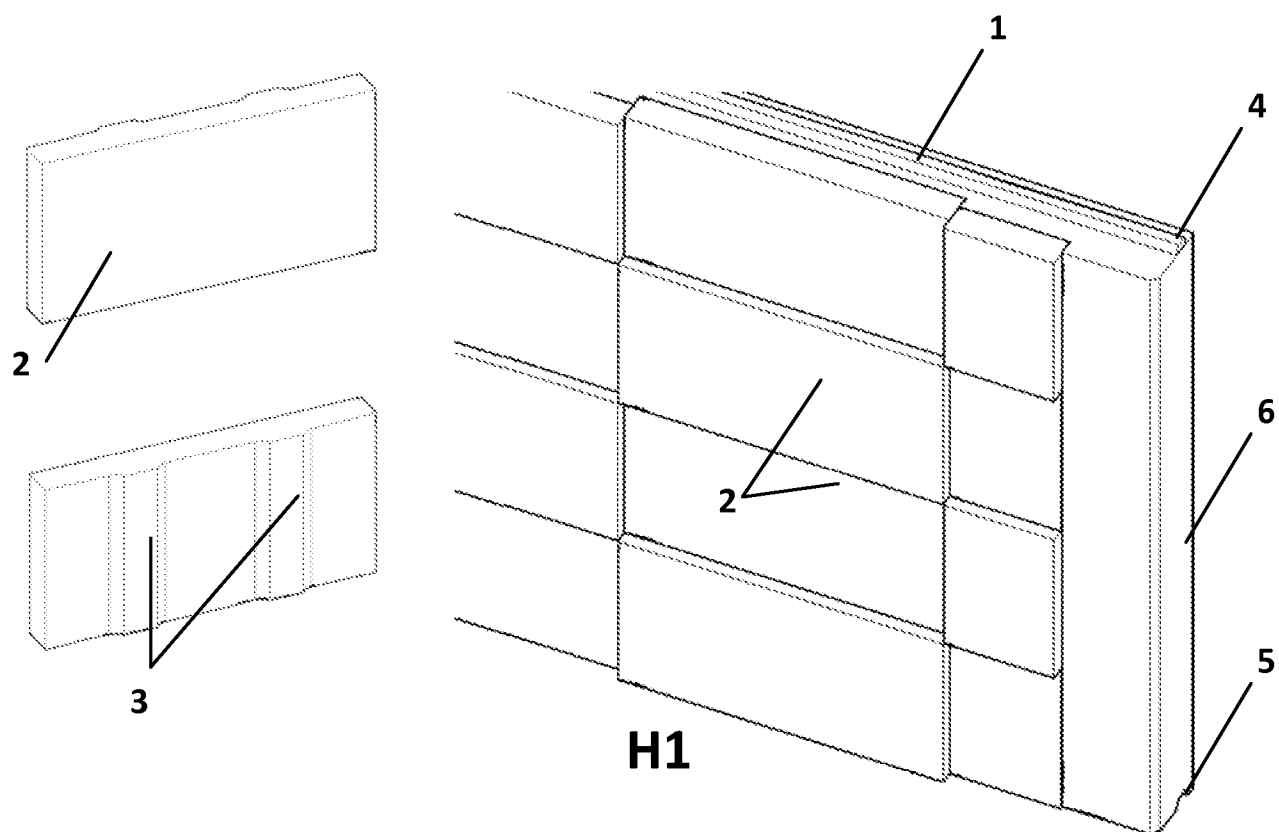


Figura 4

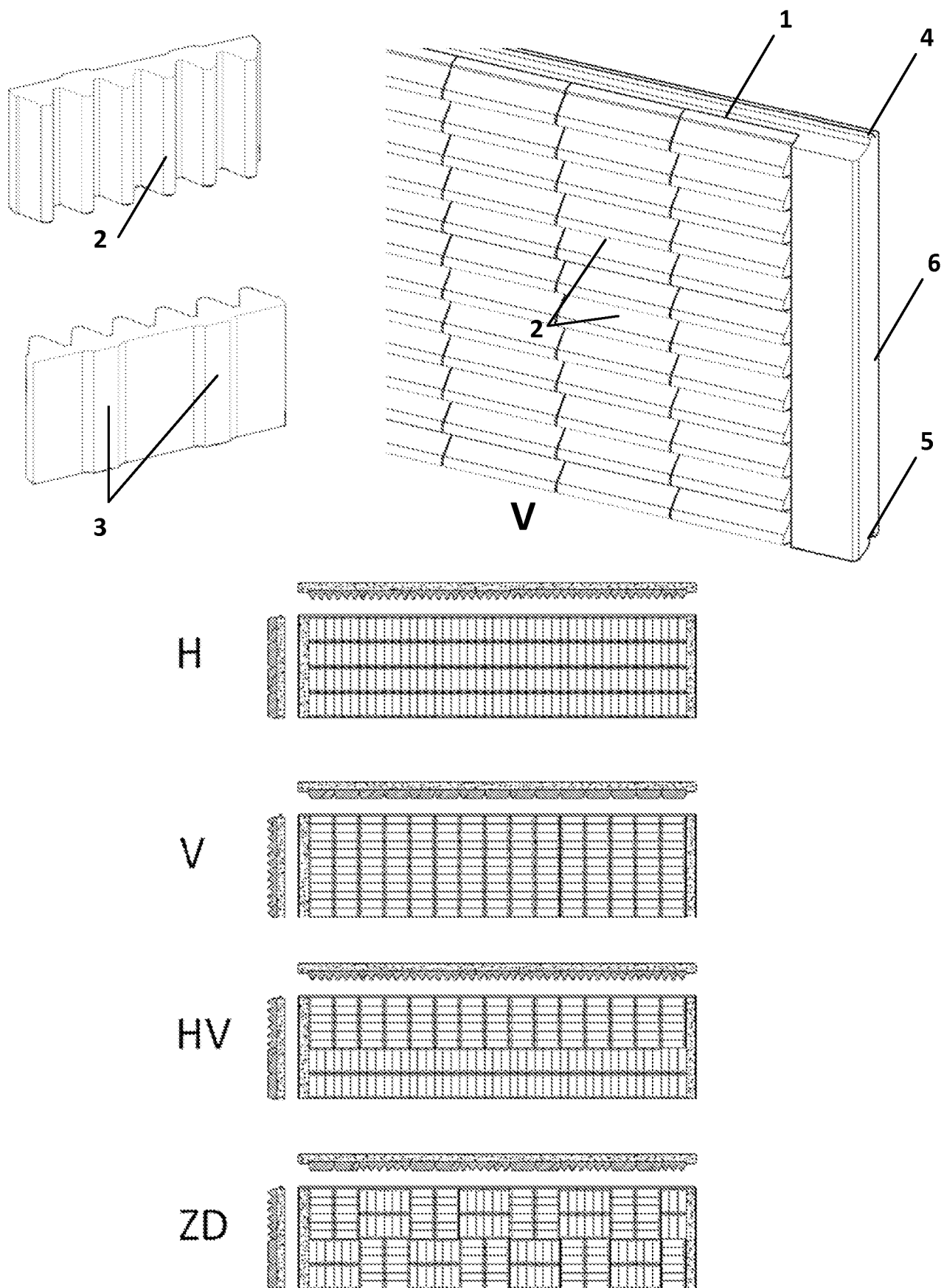


Figura 5