

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 552**

51 Int. Cl.:

E01F 8/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2016 E 16305251 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 3214224**

54 Título: **Gavión, muro acústico que comprende dicho gavión, y método de implementación de dicho gavión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.09.2018

73 Titular/es:

**OMYA INTERNATIONAL AG (100.0%)
Baslerstrasse 42
4665 Oftringen, CH**

72 Inventor/es:

DABOS, FRANÇOIS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 683 552 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

Gavión, muro acústico que comprende dicho gavión, y método de implementación de dicho gavión.

La presente invención se refiere a un gavión, así como a un muro acústico que comprende dicho gavión. Se refiere del mismo modo a un método de implementación de dicho gavión.

5 Un gavión es un elemento individual de la construcción que, mediante el apilamiento y/o la yuxtaposición de varios ejemplares, permite realizar trabajos en particular en el campo de la ingeniería civil, el de las obras públicas y el de la construcción para particulares. En su forma "básica", que se utiliza comúnmente, un gavión consiste en una jaula paralelepípedica cuyo fondo, las cuatro paredes laterales y, cuando sea apropiado, la tapa están hechas respectivamente de mallas metálicas planas que están fijadas entre sí, típicamente por grapas, hilos de unión
10 metálicos y/o soldaduras. Esta jaula se llena después con piedra triturada o, más generalmente, con un material granular similar, cuyos granulados se retienen dentro de la jaula sin poder pasar a través de las mallas de los enrejados. Las jaulas de gaviones apiladas y/o yuxtapuestas son unidas por grapas o hilos de unión.

15 La invención se refiere de forma más específica al uso de gaviones para producir un muro acústico, también conocido como pantalla acústica, por ejemplo, a lo largo de carreteras o líneas ferroviarias o en un medio industrial o en un medio privado.

En este contexto, el documento DE 20 2006 003 050 U1 propone dividir en compartimentos el volumen interno de la jaula de un gavión para colocar en el mismo una capa de arena que aumente el rendimiento de insonorización del gavión, teniendo la arena un mejor aislamiento acústico que la piedra triturada o materiales granulares similares. Para hacer esto, dos particiones de compartimentación están dispuestas dentro de la jaula, conectando entre si dos paredes laterales opuestas de la jaula, para formar entre estas dos particiones de compartimentación un compartimento central, repartándose el resto del volumen interior de la jaula en dos compartimentos terminales, a cada lado del
20 compartimento central. Cada compartimento terminal se llena con piedra triturada o un material de relleno similar, mientras que el compartimento central recibe un saco flexible lleno de arena. El documento DE 20 2006 003 050 U1 no detalla ni la forma en que se ensambla su gavión, ni cómo se manipula desde su lugar de montaje hasta su ubicación final de uso: debido a que el saco de arena corresponde a una bolsa cerrada de varias decenas de kilos, imaginamos que su introducción en el compartimento central de su jaula ya ensamblada es una operación particularmente delicada, con el riesgo de romper la bolsa; o bien la jaula se ensambla en el sitio "alrededor" de la bolsa pre-posicionada y el relleno de los compartimentos terminales se lleva a cabo mientras el saco de arena está en su lugar dentro de la jaula, siempre con el riesgo de que el saco se rompa por el material de relleno introducido en los compartimentos
30 terminales. En cualquier caso, una vez que la jaula contiene la bolsa de arena y el material de relleno tal como piedra triturada, su manipulación también es difícil, especialmente para instalar el gavión en su lugar final, cuando sea apropiado, de manera apilada y/o yuxtapuesta frente a otros gaviones, nuevamente con el riesgo de romper la bolsa y perder toda o parte de la arena, en particular durante las diversas manipulaciones necesarias para la construcción de un muro acústico. Además, en la unión entre dos gaviones apilados y/o yuxtapuestos, el aislamiento acústico se ve comprometido por la formación de espacios residuales: estos espacios tienden a permanecer entre los sacos de arena respectivos de los gaviones, aunque sólo sea localmente, a pesar de los abultamientos que la bolsa forma alrededor de su periferia, la presencia de estos abultamientos aumenta significativamente el riesgo de rasgar el saco al nivel de estos abultamientos durante la manipulación del gavión.

40 Por su parte, el documento FR 2 902 808 A1 propone realizar un muro acústico disponiendo una junto a las otras dos filas de gaviones apilados "básicos", cada uno de los cuales está lleno completamente de piedra triturada, dejando entre estas dos filas un espacio libre en el cual se coloca un núcleo de un material de aislamiento acústico. En la práctica, este material de aislamiento acústico es cemento que se vierte directamente entre las dos filas de gaviones apilados. La ventaja de esta solución es obtener un núcleo de aislamiento acústico que se extiende continuamente a lo largo de la longitud y la altura de la pared del muro acústico. Sin embargo, esta solución es particularmente costosa y tediosa, especialmente porque duplica el número de gaviones y es larga de implementar.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un gavión que, además de permitir obtener un buen rendimiento de aislamiento acústico, sea económico, así como rápido y fácil de implementar.

Para tal fin, la invención tiene por objeto un gavión tal como se define en la reivindicación 1.

50 La invención tiene del mismo modo por objeto un método para instalar al menos uno de dichos gaviones, tal como se define en la reivindicación 10.

Gracias a la invención, se puede realizar de manera rápida y económica un muro acústico que tenga muy buenas propiedades acústicas. De hecho, el gavión según la invención, cuyos compartimentos frontales se rellenan previamente con un material de relleno granular "pesado", puede manipularse, mediante anclaje y elevación, de manera rápida y segura a nivel de la o las asas de agarre de sus particiones de elevación. Además, esta o estas
55 particiones de elevación contribuyen a la estabilidad estructural de la jaula al mismo tiempo durante el llenado de estos compartimentos frontales, sin afectar significativamente la facilidad de este llenado, y durante las manipulaciones de transporte y de colocación del gavión. Además esta o estas particiones de elevación autorizan el paso a través de las mismas de un material de aislamiento acústico granular que se descarga directamente en el compartimento intermedio

- del gavión una vez que éste se ha situado en su emplazamiento definitivo, típicamente en el seno de un muro acústico. Este material de aislamiento acústico se extiende por tanto por gravedad en todo o parte del compartimento intermedio, incluso a través de o de las particiones de elevación, y recubre de forma ventajosa a la vez los enrejados del fondo, por la parte de este último delimitando el compartimento intermedio, y los enrejados respectivos de las paredes laterales, por la parte de cada una de estas paredes laterales que delimita el compartimento intermedio. Cuando el gavión es apilado y/o yuxtapuesto con otros gaviones de acuerdo con la invención, en particular para formar una muro acústico, el material de aislamiento acústico puede por tanto unir de manera continua los compartimentos intermedios respectivos de los gaviones: resultando en que el aislamiento acústico se obtiene de manera continua tanto en el seno de cada gavión considerado de forma individual, como entre los gaviones apilados y/o yuxtapuestos. Del mismo modo resulta en una mejora de la estabilidad del muro, debido a la unión continua entre los gaviones.
- Las características adicionales ventajosas del gavión de acuerdo con la invención son especificadas en las reivindicaciones dependientes 2 a 9.
- La invención tiene del mismo modo por objeto un muro acústico, tal como el definido en la reivindicación 11. Las características adicionales ventajosas de este muro acústico son especificadas en las reivindicaciones 12 a 14.
- La invención tiene del mismo modo por objeto un uso de al menos un gavión, tal como el definido en la reivindicación 15.
- La invención se comprenderá mejor a partir de la lectura de la descripción siguiente, dada únicamente a título de ejemplo, y hecha refiriéndose a los dibujos en los cuales:
- La figura 1 es una vista en perspectiva caballera de un gavión de acuerdo con la invención, cuyo material de relleno no es representado por razones de visibilidad;
 - La figura 2 es una vista similar a la figura 1 que muestra en despiece dos grupos de componentes del avión;
 - La figura 3 es una vista en alzado de un componente mostrado solo, del gavión de la figura 1;
 - La figura 4 es una vista en perspectiva caballera de un grupo de componentes del gavión, que incluye el mostrado en la figura 3;
 - La figura 5 es una vista en perspectiva real del gavión de la figura 1, representado con el material de relleno dibujado de manera esquemática y transparente, siendo observado el gavión según la flecha V de la figura 1;
 - La figura 6 es una sección esquemática según la línea VI-VI de la figura 5; y
 - Las figuras 7 y 8 son esquemas que ilustran dos etapas diferentes de implementación de varios ejemplares del gavión de la figura 1.
- En las figuras 1 a 6 se representa un gavión 1.
- Tal y como es bien visible en las figuras 1, 2, 5 y 6, el gavión 1 comprende una jaula 10 que tiene una forma globalmente paralelepípedica, tanto interna como externamente. Por conveniencia, la siguiente descripción está orientada teniendo en cuenta que la forma paralelepípedica de la jaula 10 está orientada como cuando se utiliza el gavión 1, es decir de manera que la base de esta forma paralelepípedica se extiende en la horizontal y gira hacia abajo con respecto al resto de la forma paralelepípedica, mientras que los cuatro lados laterales de la forma paralelepípedica se extienden, desde esta base, verticalmente hacia arriba.
- Tal y como es bien visible en las figuras 2, 5 y 6, la jaula 10 comprende, en su base, un fondo 11 horizontal. Este fondo 11 está constituido de un enrejado 11.1 plano, típicamente, metálico. A título de ejemplo no limitativo, el enrejado 11.1 consiste en una tela de alambres metálicos, de la cual algunos son paralelos entre ellos mientras que los otros son paralelos entre ellos y se extienden perpendiculares a los primeros alambres, estos alambres diferentes están por tanto dispuestos separados unos de otros formando una rejilla perforada cuyas mallas, es decir, las aberturas, tienen una sección rectangular o cuadrada. En la práctica, de una manera conocida en sí misma, los alambres metálicos citados anteriormente son enredados y/o soldados entre sí para obtener el enrejado 11.1. Otras formas de realización del enrejado 11.1 se pueden contemplar a título de variantes no representadas. Del mismo modo, a título de ejemplo, el material del enrejado 11.1 es acero galvanizado superficial, entendiéndose que se pueden contemplar otros materiales metálicos o bien compuestos siempre que presenten propiedades mecánicas apropiadas para la implementación del gavión 1 presentado a continuación. Cuando sea apropiado, este enrejado puede ser realizado de varios materiales, en particular un material de núcleo, por ejemplo metálico, para conferir una resistencia estructural al enrejado, y un material de revestimiento, por ejemplo polimérico, para proteger el material de núcleo.
- Como es bien visible en las figuras 1, 2, 5 y 6, la jaula 10 comprende dos paredes 12 y 13 frontales verticales que están situadas respectivamente sobre dos de sus lados laterales, opuestas entre sí. Estas paredes 12 y 13 frontales se extienden paralelamente entre sí, desde el fondo 11. Cada una de las paredes 12 y 13 frontales está constituida de un enrejado 12.1, 13.1 plano cuya forma de realización, no limitativo de la invención, es funcionalmente, incluso estructuralmente, similar a las de los enrejados 11.1 del fondo 11. Sea cual sea su forma de realización, los enrejados

12.1 y 13.1 están fijados a los enrejados 11.1 del fondo 11, y estos mediante cualquier medio apropiado, típicamente, pero de manera no limitativa, mediante grapas, hilos de unión, etcétera.

5 Del mismo modo, como es bien visible en las figuras 1, 2 y 5, la jaula 10 comprende dos paredes 14 y 15 laterales verticales, que están situadas sobre los dos lados laterales opuestos de la jaula, distintos a los ocupados por las paredes 12 y 13 frontales. Las paredes 14 y 15 laterales, que se extienden paralelamente entre sí, desde el fondo 11. Cada una de las paredes 14 y 15 laterales está constituida por un enrejado 14.1, 14.2 plano cuya forma de realización, no limitativa de la invención, es funcionalmente, incluso estructuralmente, similar a las de los enrejados 11.1, 12.1 y 13.1. En cualquier caso, los enrejados 14.1 y 15.1 están fijados a la vez a los enrejados 11.1 del fondo y los enrejados 12.1 y 13.1 de las paredes 12 y 13 frontales, y estos por cualquier medio apropiado, tal como los indicados más arriba para la fijación entre los enrejados 11.1, 12.1 y 13.1.

10 En lo que se refiere a la forma paralelepípedica de la jaula 10, las paredes 12 y 13 frontales presentan la misma dimensión vertical que las paredes 14 y 15 laterales. En los ejemplos de realización considerados en las figuras, las paredes 12 y 13 frontales presentan una dimensión horizontal superior a la de las paredes 14 y 15 laterales, por ejemplo del orden del doble de las paredes 14 y 15, siendo sin embargo señalado que este aspecto dimensional no limita la invención. A título de ejemplo dimensional no limitativo, la dimensión vertical de las paredes 12 a 15 está comprendida entre 0,5 m y 2,5 m y la dimensión horizontal de las paredes 12 a 15 está comprendida entre 0,5 m y 5 m.

La jaula 10 presenta un volumen V10 interno que está delimitado de forma conjunta por el fondo 11, las paredes 12 y 13 frontales y las paredes 14 y 15 laterales.

20 El gavión 1 comprende del mismo modo dos particiones de compartimentación, referenciadas respectivamente con 20 y 30, como es bien visible en las figuras 1, 2, 5 y 6. Estas particiones 20 y 30 de compartimentación están dispuestas de manera paralela entre sí en el interior de la jaula 10, es decir, dentro del volumen V10 interno de esta última, extendiéndose de manera a la vez vertical y paralela a las paredes 12 y 13 frontales. La partición 20 de compartimentación está más próxima a la pared 12 frontal mientras que la partición 30 de compartimentación está más próxima a la pared 13 frontal. En la práctica, por razones que se mostrarán más adelante, cada una de las particiones 20 y 30 de compartimentación se extiende verticalmente entre el fondo 11 de la jaula 10, sin que necesariamente su borde inferior esté unido a este fondo 11, y el nivel del borde superior de las paredes 12 y 13 frontales y 14 y 15 laterales, sin que necesariamente su borde superior esté al ras del borde superior de estas paredes frontales y laterales. Características más precisas de las particiones 20 y 30 de compartimentación serán dadas más adelante.

Sea cual sea la forma de realización, cada una de las particiones 20 y 30 de compartimentación se extiende desde la pared 14 lateral hasta la pared 15 lateral de la jaula 10, conectando de forma fija una a la otra de estas paredes laterales 14 y 15. El volumen V10 interno de la jaula 10 se encuentra por tanto repartido en tres compartimentos distintos, a saber, dos compartimentos C1 y C2 frontales y un compartimento C3 intermedio.

35 Como es bien visible en las figuras 5 y 6, el compartimento C3 intermedio se corresponde a la parte del volumen V10 interno de la jaula 10, delimitado entre las particiones 20 y 30 de compartimentación. Este compartimento C3 intermedio se corresponde al menos a un 50%, incluso un 40% o menos, incluso un 30% o menos, incluso un 20% o menos, incluso un 10% o menos del volumen V10 interno de la jaula 10. A título de ejemplo dimensional no limitativo, el compartimento intermedio presenta una dimensión horizontal, es decir, una separación entre las particiones 20 y 30 de compartimentación, que está por ejemplo comprendida entre 10 cm y 50 cm. Los compartimentos C1 y C2 frontales correspondientes al resto del volumen V10 interno, el compartimento C1 frontal está delimitado entre la partición 20 de compartimentación y la pared 12 frontal mientras que el compartimento C2 frontal está delimitado entre la partición 30 de compartimentación y la pared 13 frontal. Hacia abajo, los compartimentos C1 y C2 frontales y el compartimento C3 intermedio están delimitados por el fondo 11 de la jaula 10, de forma más precisa por partes respectivas correspondientes del fondo 11. Lateralmente, los compartimentos C1 y C2 frontales y el compartimento C3 intermedio están delimitados, por un lado, por la pared 14 lateral, de forma más precisa por partes respectivas correspondientes a esta pared 14 lateral, y por otro lado opuesto, por la pared 15 lateral, de forma más precisa por partes respectivas correspondientes a esta pared 15 lateral.

50 El gavión 1 comprende del mismo modo una partición 40 de diafragma vertical. Como es bien visible en las figuras 1, 2 y 5, la partición 40 de diafragma está dispuesta en el volumen V10 interior de la jaula 10, parcialmente en las paredes 14 y 15 laterales, y se extiende entre las paredes 12 y 13 frontales conectando de forma fija entre sí estas paredes frontales. En el ejemplo de realización considerado en las figuras, la partición 40 de diafragma está situada a media distancia de las paredes 14 y 15 laterales. Como es bien visible en la figura 5, la partición 40 de diafragma se extiende sucesivamente a través del compartimento C1 frontal, a través del compartimento C3 intermedio y a través del compartimento C2 frontal, subdividiendo por tanto cada uno de los compartimentos en dos sub-compartimentos están situados a ambos lados de la partición 40 de diafragma, de forma más precisa ambos lados de la parte de esta última, dispuesta en el compartimento correspondiente. Verticalmente, la partición 40 de diafragma se extiende entre el fondo 11 de la jaula 10, sin que necesariamente su borde inferior esté unido con el fondo 11, y el nivel del borde superior de las paredes 12 y 13 frontales y 14 y 15 laterales, sin que necesariamente su borde superior esté al ras del borde superior de estas paredes frontales y laterales.

5 En el ejemplo considerado en las figuras, la partición 40 de diafragma comprende un enrejado 40.1 plano, cuya forma de realización, que no es limitativa de la invención, es funcionalmente, incluso estructuralmente, similar a las de los enrejados 11.1, 12.1, 13.1, 14.1 y 15.1. El enrejado 40.1 de la partición 40 de diafragma está unido de forma fija a los enrejados 12.1 y 13.1 de las paredes 12 y 13 frontales, así como, cuando sea apropiado, a los enrejados 11.1 el fondo 11, y esto por cualquier medio apropiado, tales como grapas e hilos de unión, como se indicó más arriba.

10 El gavión 1 comprende además dos particiones 50 y 60 de elevación verticales. Como es bien visible en las figuras 2 y 5, cada una de las particiones 50 y 60 de elevación está dispuesta en el volumen V10 interior de la jaula 10, paralelamente a las paredes 14 y 15 laterales, y se extienden desde la pared 12 frontal a la pared 13 frontal conectando de forma fija entre sí estas paredes frontales. En el ejemplo considerado en las figuras, las particiones 50 y 60 de elevación están situadas a ambos lados de la partición 40 de diafragma, la partición 50 de elevación está situada a media distancia de la partición 40 de diafragma y de la pared 14 lateral mientras que la partición 60 de elevación está situada a media distancia entre la partición 40 de diafragma y la pared 15 lateral.

15 Verticalmente, cada una de las particiones 50 y 60 de elevación se extienden entre el fondo 11 de la jaula 10, el borde inferior de cada partición de elevación que está unido, de forma preferente pero no necesariamente, con el fondo 11, y el borde superior de las paredes 12 y 13 frontales y 14 y 15 laterales, el borde superior de cada una de las particiones 50 y 60 de elevación que incluye dos asas 51 y 61, respectivamente, que están al ras o ligeramente retrasadas del borde superior de las paredes frontales y laterales. En el ejemplo de realización considerado en las figuras, las asas 51 y las asas 61 están repartidas de manera regular a lo largo del borde superior de la partición 50 y 60 de elevación respectivamente, como es bien visible para las dos asas 51 de la partición 50 de elevación que se muestran sólo en la figura 3. Se notará que en las figuras, las asas 51 y 61 son dibujadas más gruesas únicamente por razones de visibilidad.

20 Como es bien visible en las figuras 1 y 5, cada una de las particiones 50 y 60 de elevación se extiende, desde la pared 12 frontal a la pared 13 frontal, sucesivamente a través del compartimento C1 frontal, a través del compartimento C3 intermedio y a través del compartimento C2 frontal. Por tanto, la parte de la partición 50 de elevación y la parte de la partición 60 de elevación, dispuestas en el compartimento C1 frontal, subdividen respectivamente los dos sub-compartimentos del compartimento C1 frontal, delimitados ambos lados de la partición 40 de diafragma. Es lo mismo para las partes respectivas de las particiones 50 y 60 de elevación, dispuestas en el compartimento C2 frontal. Del mismo modo, la parte de la partición 50 de elevación y la parte de la partición 60 de elevación, dispuestas en el compartimento C3 intermedio, subdividen respectivamente los dos sub-compartimentos del compartimento C3 intermedio, delimitados ambos lados de la partición 40 de diafragma.

25 En el ejemplo de realización considerado en las figuras, cada una de las particiones 50 y 60 de elevación está constituida de un enrejado 50.1 y 60.1 planos respectivamente, cuya forma de realización, que no es limitativa de la invención, es funcionalmente, incluso estructuralmente similar a la de los enrejados 11.1, 12.1, 13.1, 14.1, 15.1 y 40.1. Por lo tanto, como es bien visible en la figura 3 para la partición 50 de elevación, el enrejado 50.1 de esta partición está constituido de una tela de alambres metálicos, de los cuales algunos son paralelos entre sí mientras que los otros son paralelos entre sí extendiéndose perpendiculares a los primeros alambres, de manera que los diversos alambres del enrejado 50.1 forman en conjunto una rejilla de mallas abiertas cuyas secciones rectangular o cuadrada. Del mismo modo, como es bien visible en la figura 3, este enrejado 50.1 de la partición 50 de elevación está completado por dos alambres 50.2, que están conformados en forma de "U" girada hacia abajo y cuyos fondos redondeados respectivos están dispuestos sobre el borde superior de la partición 50 de elevación, formando respectivamente dos asas 51 de agarre. Cada uno de estos alambres 50.2 está solidarizado permanentemente al enrejado 50.1 por cualquier medio apropiado, típicamente mediante enredado y/o soldado. El enrejado 60.1 de la partición 60 de elevación presenta una estructura similar a la que se acaba de describir para el enrejado 50.1 de la partición 50 de elevación. En cualquier caso, las asas 51 y 61 de agarre están integradas firmemente en los enrejados 50.1 y 60.1 respectivamente, desde su partición 50 y 60 de elevación respectivamente, formando respectivamente zonas de anclaje y de tracción de estas particiones de elevación, que están integradas en el borde superior de estas particiones de elevación y que están situadas sensiblemente al mismo nivel que el plano geométrico superior de la jaula 10. En particular sin emerger de forma significativa por encima de este plano geométrico.

30 Al nivel de sus bordes respectivamente que colindan con las paredes 12 y 13 frontales, el enrejado 50.1, 60.1 de cada una de las particiones 50 y 60 de elevación está fijo en los enrejados 12.1 y 13.1 de las paredes 12 y 13 frontales, y esto por cualquier medio apropiado tales como los indicados más arriba. Cuando sea apropiado, el borde inferior de cada enrejado 50.1, 60.1 está fijo al enrejado 11.1 del fondo 11.

35 Para realizar el cruce entre cada una de las particiones 50 y 60 de elevación y las dos particiones 20 y 30 de compartimentación, una solución, que se implementa en las figuras y que es bien visible para la partición 50 de elevación en la figura 4, consiste en que cada una de las particiones 20 y 30 de compartimentación que comprende dos enrejados 20.1 y 20.2 y 30.1 y 30.2 planos respectivamente: los enrejados 20.1 y 20.2 de la partición 20 de compartimentación están fijados al enrejado 50.1 de la partición 50 de elevación, a ambos lados de esta partición de elevación, y los enrejados 30.1 y 30.2 de la partición 30 de compartimentación están fijados al enrejado 50.1 de la partición 50 de elevación, a ambos lados de esta última. La fijación entre los enrejados citados anteriormente se realiza por cualquier medio apropiado tal como los indicados anteriormente. Las particiones 20 y 30 de compartimentación comprenden cada una además dos enrejados 20.3 y 20.4 y 30.3 y 30.4 planos respectivamente que están fijos al

5 enrejado 60.1 de la partición 60 de elevación, a ambos lados de esta última, como es bien visible en las figuras 1 y 5. A nivel de su borde colindante con la pared 14 lateral, el enrejado 20.1 de la partición 20 de compartimentación y el enrejado 30.1 de la partición 30 de compartimentación están fijos al enrejado 14.1 de la pared 14 lateral. Del mismo modo para los enrejados 20.4 y 30.4 con la pared 15 lateral al nivel del borde de estos enrejados que colindan con esta pared 15 lateral. En lo que se refiere a los enrejados 20.2 y 30.2, su borde, opuesto a la partición 50 de elevación, está fijo a la partición 40 de diafragma. Del mismo modo, los bordes de los enrejados 20.3 y 30.3, opuestos a la partición 60 de elevación, están fijados a la partición 40 de diafragma. Cuando sea apropiado, el borde inferior de los enrejados 20.1, 20.2, 20.3 y 20.4 de la partición 20 de compartimentación y el borde inferior de los enrejados 30.1, 30.2, 30.3 y 30.4 de la partición 30 de compartimentación están fijos al enrejado 11.1 del fondo 11. En la práctica, la forma de realización de los enrejados 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 30.1, 30.2, 30.3, y 30.4 es funcionalmente, incluso estructuralmente, similar a la de los enrejados 11.1, 12.1, 13.1, 14.1, 15.1, 40.1, 50.1 y 60.1.

15 El gavión 1 comprende del mismo modo un material 70 de relleno granular que, como se muestra en las figuras 5 y 6, rellena los compartimentos C1 y C2 frontales, siendo señalado que, en estas figuras 5 y 6, este material 70 de relleno es representado de manera parcialmente transparente para que el resto del gavión 1 pueda verse a través de este material de relleno, mientras que en las figuras 1 y 2, este material 70 de relleno no es representado para mayor claridad. El material 70 de relleno está retenido en el interior de los compartimentos C1 y C2 frontales debido a que los granulados de este material 70 de relleno presentan una granulometría tal que no pasan a través del fondo 11, de las paredes 12 y 13 frontales, de las paredes 14 y 15 laterales y de las particiones 20 y 30 de compartimentación. En la práctica, la granulometría del material 70 de relleno es tal que sus granulados no pasan por ninguno de los enrejados 11.1, 12.1, 13.1, 14.1, 15.1, 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 30.1, 30.2, 30.3 y 30.4.

20 Según un modo de realización, el material 70 de relleno es piedra triturada, en el sentido amplio del término, es decir incluyendo también piedras, guijarros y cantos rodados en un estado fragmentario natural, así como bloques rocosos fragmentados por la acción humana. Sin embargo son posibles otras formas de realización para el material 70 de relleno siempre que los granulados de este último sean retenidos en el interior de los compartimentos C1 y C2 frontales, mientras se confiera al gavión uno una masa sustancial, que vale típicamente varias veces la del resto del gavión uno. A título de ejemplo no limitativo, el material 70 de relleno puede por tanto comprender:

- escombros de construcción,
- clinker,
- vidrio triturado,
- 30 - trozos de madera, de material plástico, de material compuesto, de mármol, de tiza, de piedra caliza, de dolomita, o de barita,
- granos de carbonato de calcio natural o de carbonato de calcio precipitado, que se hagan reaccionar en superficie con dióxido de carbono y uno o varios ácidos, estando formado el dióxido de carbono in situ por la acción del o de los ácidos y/o que provienen de una fuente externa, y
- 35 - una mezcla de los mismos. El carbonato de calcio natural es de forma preferible elegido entre el carbonato de calcio que contiene sales minerales elegidas del grupo que comprende el mármol, la tiza, la dolomita, la piedra caliza y mezclas de los mismos. El carbonato de calcio natural puede comprender además otros componentes de origen natural tales como carbonato de magnesio, aluminosilicato y similares.

40 El carbonato de calcio precipitado es un material de síntesis, obtenido en general por precipitación después de la reacción entre el dióxido de carbono y el hidróxido de calcio en un medio acuoso y por la precipitación entre el calcio en una fuente de iones de carbonato en el agua o por la precipitación entre el calcio e iones de carbonato, por ejemplo CaCl_2 y Na_2CO_3 , fuera de solución. Otras posibilidades de producción de carbonato de calcio precipitado son conocidas, tales como un proceso en el cual el carbonato de calcio precipitado es un subproducto de la producción de amoníaco. El carbonato de calcio precipitado existe en tres formas cristalinas primarias: calcita, aragonita y vaterita, y existen numerosas formas polimórficas diferentes para cada una de estas formas cristalinas. La suspensión de carbonato de calcio precipitado obtenida puede ser deshidratada y secada de forma mecánica. El carbonato de calcio natural o precipitado puede ser triturado antes del tratamiento con dióxido de carbono y el o los ácidos.

50 Otros detalles que conciernen a la preparación del carbonato de calcio natural que se haga reaccionar en superficie son descritos en los documentos WO 00/39222 A1, WO 2004/083316 A1, WO 2005/121257 A2, WO 2009/074492 A1, EP 2 264 108 A1, EP 2 264 109 A1 y US 2004/0020410 A1, a los cuales el lector puede referirse

55 De forma similar, tal y como se explica en detalle por el documento WO 2009/074492 A1, el carbonato de calcio precipitado que se haga reaccionar en superficie se obtiene poniendo en contacto el carbonato de calcio precipitado con iones H_3O^+ y aniones solubilizados en un medio acuoso y capaces de formar sales de calcio insolubles en el agua, en un medio acuoso para formar una suspensión de carbonato de calcio precipitado que se haga reaccionar en superficie, de manera que el carbonato de calcio precipitado en la superficie que se ha hecho reaccionar comprende una sal insoluble de estos aniones, al menos parcialmente cristalina, formada en superficie por al menos una parte del precipitado de calcio carbonato de calcio

- Alternativamente, se pueden añadir silicato y/o sílice y/o hidróxido de aluminio y/o aluminato alcalino-terreo y/o componentes de óxido de magnesio a la suspensión acuosa de carbonato de calcio natural o precipitado mientras que la reacción de carbonato de calcio natural o precipitado con los ácidos y el dióxido de carbono ya ha comenzado. Otros detalles que se refieren a dicha preparación del carbonato de calcio natural o precipitado que se haga reaccionar en superficie son descritos en el documento WO 2004/083316 A1.
- La suspensión acuosa descrita anteriormente puede ser secada, el carbonato de calcio natural o precipitado que se haga reaccionar en superficie siendo por tanto obtenido sólido (es decir seco o que contiene agua residual que no está en forma fluida), en forma de granos, tales como gránulos o polvo.
- El gavión 1 presenta otras características que aparecerán a continuación en el marco de un ejemplo de utilización de varios gaviones 1 con el fin de construir un muro acústico, esta utilización que es descrita en detalle a continuación y parcialmente ilustrada por las figuras 7 y 8.
- Anteriormente a la etapa ilustrada por la figura 7, el fondo 11, las paredes 12 y 13 frontales y las paredes 14 y 15 laterales de la jaula 10, así como las particiones 20 y 30 de compartimentación, la partición 40 de diafragma y las particiones 50 y 70 de elevación son montadas de forma fija entre sí, como se indicó más arriba, por ejemplo con grapas metálicas colocadas con la ayuda de una grapadora. En la práctica, esta operación de montaje se implementa de forma ventajosa en las proximidades inmediatas del almacén del material 70 de relleno, por ejemplo, en un lugar de una cantera de extracción y de producción de piedra triturada.
- Entonces, siempre antes de la etapa ilustrada en la figura 7, los compartimentos C1 y C2 frontales del gavión 1 son rellenos con el material 70 de relleno, por ejemplo con la ayuda de máquinas de transporte de este material granular, asegurando que este último no penetra en el interior del compartimento C3 central. De forma ventajosa, el llenado de los compartimentos C1 y C2 frontales por el material 70 granular de relleno se realiza asociándolo a una vibración, con preferencia multidireccional, del gavión 1 de manera que induce a un vibro-compactado de los granulados de este material 70 en el interior de los compartimentos C1 y C2 frontales. En cualquier caso, se comprende que la partición 40 de diafragma y las particiones 50 y 60 de elevación participan en la estabilidad estructural del gavión 1 durante el llenado de los compartimentos C1 y C2 frontales reforzando la resistencia mecánica de la jaula 10 y de las particiones 20 y 30 de compartimentación mediante la transmisión y la repartición de esfuerzos entre las paredes 12 y 13 frontales y, cuando sea apropiado, el fondo 11.
- En la práctica, el material 70 de relleno es introducido en los compartimentos C1 y C2 frontales, siendo repartidos a la vez a ambos lados de la partición 40 de diafragma y a ambos lados de cada una de las particiones 50 y 60 de elevación: en otras palabras, la presencia de la partición 40 de diafragma y de las particiones 50 y 60 de elevación no afecta a la facilidad de relleno de los compartimentos C1 y C2 frontales por el material 70 de relleno.
- Siempre antes de la etapa ilustrada en la figura 7, el gavión 1 es desplazado desde su posición inicial, en la cual sus compartimentos C1 y C2 frontales han sido llenados con el material 70 de relleno, hasta una posición final, en la que el gavión será instalado permanentemente. Con tal fin, se utiliza por ejemplo una primera máquina de elevación, tal como un camión grúa o similar, cuyo brazo de elevación es enganchado a las cuatro asas 51 y 61 de agarre: por el accionamiento a través del brazo de esta máquina de elevación, se eleva el gavión 1, por tracción de sus asas 51 y 61 de agarre, desde su posición inicial hasta la plataforma de un camión o de un vehículo de transporte similar. Este último transporta a continuación el gavión 1 hasta un lugar de construcción del muro acústico, siendo ilustrado este lugar de construcción en las figuras 7 y 8. En este lugar de construcción, se utiliza una segunda máquina de elevación para elevar el gavión 1 desde la plataforma del vehículo de transporte, hasta su posición final en el seno del muro acústico en construcción: en la figura 7, el brazo de elevación de esta segunda máquina es referenciado con 100 y se engancha a las cuatro asas 51 y 61 de agarre del gavión 1 mediante cuatro cadenas 101. Por supuesto, el brazo 100 y las cadenas 101 mostradas en la figura 7 no son más que ejemplos de medios que permiten elevar el gavión 1 a su posición final dentro del muro acústico.
- En la práctica, se comprende que el sitio, donde son llenados los compartimentos C1 y C2 frontales con el material 70 de relleno, y el lugar de construcción del muro acústico pueden estar separados varios kilómetros, en cualquier caso una distancia mayor a la que puede ser barrida por una máquina de elevación estática, que cae dentro de la técnica, por lo cual se necesita por tanto la utilización de un vehículo de transporte del gavión 1 entre el sitio y el lugar de construcción citados anteriormente.
- Durante las diversas operaciones de elevación del gavión 1 entre su posición inicial citada anteriormente y su posición final en el seno del muro acústico, las particiones 50 y 60 de elevación permiten transmitir y repartir las tensiones mecánicas de elevación y, de forma más general, el desplazamiento del gavión 1, entre las paredes 12 y 13 frontales y, cuando sea apropiado, el fondo 11 de la jaula 10. Estas particiones 50 y 60 de elevación que participan por tanto en la estabilidad estructural de la jaula durante las manipulaciones del gavión 1, haciendo hincapié en que, durante estas operaciones, la jaula 10 se somete a una gran carga debido a la presencia del material 70 de relleno dentro de los compartimentos C1 y C2 frontales. Del mismo modo, sin permitir la elevación del gavión 1, la partición 40 de diafragma refuerza la estabilidad estructural de la jaula 10.

Tal y como se representa en la figura 7, el gavión 1 se une, dentro del muro acústico en construcción, con otros gaviones, similares al gavión 1 e instalados previamente en este último en su posición final respectiva. En particular, el gavión 1 se sitúa frente a otros gaviones ya instalados en posición final de tal manera que:

5 - por un lado, el gavión 1 se superpone por encima del otro gavión 1' de manera que al menos una parte del compartimento C3 intermedio del gavión 1 se encuentra dispuesta verticalmente en línea con al menos una parte del compartimento C3' intermedio del gavión 1', y

- por otro lado, el gavión 1 está yuxtapuesto a otro gavión 1'', por el contacto de su pared 14 lateral contra la pared 15'' del gavión 1'', de manera que el compartimento C3 intermedio del gavión 1 se encuentra dispuesto horizontalmente con respecto al compartimento C3'' intermedio del gavión 1''.

10 En la práctica, la alineación tanto horizontal como vertical, de los gaviones 1, 1' y 1'' puede no ser exactamente rigurosa, desde el momento que los componentes intermedios C3, C3', C3'' respectivos de estos gaviones están alineados al menos parcialmente. Del mismo modo, como en el ejemplo mostrado en la figura 7, las jaulas 10 y 10' de los gaviones superpuestos 1 y 1' pueden estar desplazadas horizontalmente una con respecto a la otra, de manera que la pared 15'' lateral del gavión 1'' se encuentra no verticalmente en línea con una de las paredes laterales del gavión 1', sino entre éstas paredes laterales del gavión 1'.

15 Se notará que el apilamiento de los gaviones 1 y 1', se favorece por el hecho de que las asas de red del gavión 1' no sobresalen por encima del plano geométrico superior de la jaula 10' de este gavión 1', estas asas que no interfieren por tanto con el fondo 11 de la jaula 10 del gavión 1.

Se notará que el apilamiento de los gaviones 1 y 1', se favorece por el hecho de que las asas de red del gavión 1' no sobresalen por encima del plano geométrico superior de la jaula 10' de este gavión 1', estas asas que no interfieren por tanto con el fondo 11 de la jaula 10 del gavión 1.

20 Una vez que el gavión 1 ha sido instalado en su posición final en el seno del muro acústico, es tal y como se representa en la figura 8. Un material 2 de aislamiento acústico se vierte a continuación en el compartimento C3 intermedio del gavión 1, dentro del cual se extiende el material 2 de aislamiento acústico de forma gravitatoria. De la misma forma que el material 70 de relleno, el material 2 es granulado. Sin embargo, este material se distingue del material 70 de relleno por el hecho de que el material 2 presenta un mejor aislamiento acústico que el material 70. Este rendimiento de aislamiento acústico para el material 2, comparativamente con el material 70 de relleno, se debe a diversas características intrínsecas de los materiales, en particular la densidad y la granulometría.

25 A título de ejemplo, el material 2 de aislamiento acústico está constituido por grava, es decir una mezcla de arena y de piedras de grava, que tienen una granulometría comprendida entre 0/14 mm y 0/63 mm. Otro ejemplo para el material 2 de aislamiento acústico es el hormigón, que es vertido en el compartimento C3 intermedio en estado fresco, ya que puede disponerse y endurecerse en el interior de este compartimento C3. Siendo este el caso, se pueden contemplar otros ejemplos para el material 2 tales como:

- 30 - escombros de construcción triturados,
 - escombros de explotación minera triturados,
 - trozos de mármol, de tiza, de piedra caliza, de dolomita o de barita,
 - granos de carbonato de calcio natural o de carbonato de calcio precipitado, que se hagan reaccionar en superficie con dióxido de carbono y uno o varios ácidos, el dióxido de carbono que es formado in situ por la acción de uno o unos ácidos y/o que provienen de una fuente externa y,
 35 - una mezcla de los mismos.

40 De forma más general, se comprende que el material 2 de aislamiento acústico comprende granulados más pequeños que los del material 70 de relleno, los agregados de este material 2 que posiblemente se unen entre sí mediante un aglutinante, especialmente un aglutinante hidráulico, perteneciente a este material 2.

45 Según una característica importante de la invención, las particiones 50 y 60 de elevación, de forma más precisa, la parte de estas particiones dispuesta en el compartimento C3 intermedio del gavión 1, y el material 2 de aislamiento acústico están previstos para que, durante un vertido del material 2 en el compartimento C3 intermedio, los granulados de este material 2 atraviesen poco a poco las particiones 50 y 60 de elevación, extendiéndose libremente, en el interior del compartimento C3 intermedio ambos lados de cada una de las particiones 50 y 60 de elevación. En la práctica, se comprende que las mallas de los enrejados 50.1 y 60.1 respectivos de las particiones 50 y 60 de elevación son lo suficientemente grandes para dejar pasar por ellas los granulados del material 2 de aislamiento acústico. Del mismo modo, es ventajoso para las mallas de los enrejados 40.1 de la porción 40 de diafragma. Por tanto, en el seno del gavión 1, el material 2 vertido en el compartimento C3 intermedio se extiende fácilmente en todo el compartimento intermedio, incluso a través de las particiones 50 y 60 de elevación y de la partición 40 de diafragma, hasta llenar este compartimento C3 intermedio: el material 2 que rellena el compartimento C3 forma un aislamiento acústico entre las particiones 20 y 30 de compartimentación y, por ello, confiere un aislamiento acústico al gavión 1 entre sus paredes 12 y 13 frontales, el material 70 de relleno en los compartimentos C1 y C2 frontales que participa en este aislamiento acústico pero en una parte significativamente menor que aquella asegurada por el material 2 en el compartimento C3 intermedio.

55

Además, previendo que las mallas del enrejado 11.1 del fondo 11 del gavión 1 dejen también pasar por ellas el material 2 de aislamiento acústico, se comprende que el vertido del material 2 en el compartimento C3 intermedio del gavión 1 conduce al flujo de este material 2 a través del fondo 11 de la jaula 10 de este gavión, de forma más precisa, a través de la parte de este fondo 11 que delimita el compartimento C3, uniéndose de nuevo el material 2 de aislamiento por tanto al compartimento C3 intermedio del gavión 1'. El material 2 puede por tanto llenar del mismo modo el compartimento C3' intermedio si este último no había sido llenado por el material 2 de aislamiento acústico antes de la implementación del gavión 1 sobre el gavión 1'. Por supuesto, de forma alternativa, el llenado del compartimento C3' del gavión 1' puede haber sido realizado entre la instalación de este gavión 1' y la del gavión 1. En cualquier caso, es decir tanto en el caso en el que los gaviones 1 y 1' superpuestos tienen su compartimento C3 y C3' que se llenan de forma conjunta de forma simultánea, como en el caso en el que el compartimento C3' del gavión 1' está al menos parcialmente lleno antes de que el gavión 1 no sea instalado por encima, se comprende que, permitiendo que los granulados del material 2 de aislamiento acústico pasen libremente a través del enrejado 11.1 del fondo 11 del gavión 1, el material 2 une de manera continua el compartimento C3 intermedio del gavión 1 con el compartimento C3' intermedio del gavión 1', de forma más precisa une de manera continua la parte baja del compartimento C3 con la parte alta del compartimento C3'.

De la misma forma, previendo que las mallas de los enrejados 14.1 y 15.1 de las paredes 14 y 15 laterales dejen pasar libremente los granulados del material 2 a través de estas paredes 14 y 15 laterales, el material 2 une de manera continua el compartimento C3 intermedio del gavión 1 con el compartimento C3'' intermedio del gavión 1'', atravesando sucesivamente la pared 14 lateral del gavión 1 y la pared 15'' lateral del gavión 1'' durante el vertido de material 2 de aislamiento en el compartimento C3 intermedio y/o durante el vertido de material 2 en el compartimento C3'' intermedio del gavión 1''.

De forma más general, teniendo en cuenta las explicaciones anteriores, se comprende que, mediante el llenado del compartimento C3 intermedio por el material 2 de aislamiento acústico, este material 2 forma un aislamiento acústico continuo entre el compartimento C3 intermedio y los compartimentos C3' y C3'' intermedios adyacentes, confiriendo por tanto una insonorización a las interfaces de apilamiento y/o de contacto de los diferentes gaviones que pertenecen al muro acústico.

En la práctica, tal y como se representa en la figura 8, una tolva 102 se puede utilizar de forma ventajosa por encima del gavión 1 durante el vertido del material 2 de aislamiento acústico, para canalizar este vertido hasta el interior de la parte superior del compartimento C3 intermedio, la salida hacia esta tolva 102 está ajustada sobre la salida hacia arriba del compartimento C3 intermedio.

Según una disposición opcional ventajosa, que se implementa en la figura 8, la pared 15 lateral del gavión 1 está obturada exteriormente al nivel de la parte de esta pared 15 lateral, que delimita el compartimento C3 intermedio. Para hacer esto, como se indica de forma esquemática en la figura 8, un elemento 103 de obturación lateral del compartimento C3 intermedio es llevado contra la cara exterior de la pared 15 lateral. De esta manera, el material 2 de aislamiento acústico vertido en el compartimento C3 es retenido en el interior del compartimento C3 intermedio, sin fluir hacia el exterior del mismo, a través de la pared 15 lateral. Por supuesto, se comprende que la implementación de este elemento 103 de obturación lateral no tiene interés más que en la pared lateral del gavión, contra la cual se lleva este elemento de obturación lateral, constituye al menos una parte de un tramo del extremo libre del muro acústico durante la construcción. En la práctica, la forma de realización del elemento 103 de obturación lateral no es limitativa, adaptándose esta forma de realización sin embargo a la naturaleza del material 2. Por tanto, en el caso en el que el material 2 de aislamiento acústico está constituido de grava, se puede utilizar de forma indiferente, un terraplén, una lona o incluso un gavión relevante de la técnica anterior, es decir, un gavión cuya totalidad de volumen interno de la jaula está relleno de un material similar al material 70 de relleno. En el caso en el que el material 2 de aislamiento acústico es hormigón, el elemento 103 de obturación lateral es por ejemplo una plancha o, de forma más general, una pieza de estanqueidad.

De acuerdo con consideraciones similares al anterior referentes al elemento 103 de obturación lateral, se notará que, durante la instalación, en la base del muro acústico en construcción, del primer gavión o del primer rango de gaviones yuxtapuestos, tales como el gavión 1', se puede contemplar obturar la cara exterior del fondo 11, a nivel de la parte de este último que delimita el compartimento intermedio del o de los gaviones más bajos en el seno del muro acústico. En la práctica, una base 104, tal como una losa o similar, fabricada en terrazo previamente a la implementación de estos primeros gaviones del muro acústico permite, cuando el material 2 de aislamiento acústico se vierte posteriormente en los compartimentos intermedios de estos gaviones, retener este material 2 en el interior de los compartimentos intermedios correspondientes, sin riesgo de fuga o de dispersión por debajo del muro acústico.

Se notará además que, a nivel de las particiones 20 y 30 de compartimentación, el material 2 de aislamiento acústico tiende a extenderse, desde el compartimento C3 intermedio del gavión 1 a través de estas particiones 20 y 30 de compartimentación. Sin embargo, en la práctica, el material 70 de relleno, que ocupa los compartimentos C1 y C2 frontales limita las posibilidades de flujo del material 2 de aislamiento acústico más allá de las proximidades inmediatas de las particiones 20 y 30 de compartimentación. A título opcional, se puede contemplar evitar que el material 2 de aislamiento acústico atraviese los enrejados 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 30.1, 30.2, 30.3, y 30.4 de las particiones 20 y 30 de compartimentación desde el compartimento C3 intermedio, recubriendo toda la cara de cada uno de los enrejados, girados hacia el compartimento C3 intermedio, de una lámina geotextil o geosintética.

- Al final de la etapa mostrada en la figura 8, es decir después del rellenado de los compartimentos intermedios respectivos de los gaviones que pertenecen al muro acústico, en particular del compartimento C3 del gavión 1, el material 2 de aislamiento acústico se compacta de forma ventajosa. Para hacer esto, se aplica una aguja o una losa vibradora al material 2 de aislamiento acústico, a través de la salida superior de los compartimentos intermedios de los gaviones más altos. Si es necesario, al final de esta compactación, se vierte un complemento de material 2 de aislamiento acústico en los compartimentos C3 intermedios.
- Finalmente, a título opcional, la salida hacia arriba de los compartimentos intermedios de los gaviones superiores del muro acústico se sella, y esto para cualquier elemento apropiado, llevado a la parte superior del muro acústico.
- Por tanto, la muro acústico, obtenida al final del proceso de implementación que se acaba de describir, se realiza de una manera rápida y fácil, en particular gracias a las particiones 50 y 60 de elevación, a la vez que es particularmente eficiente tanto en lo que concierne al aislamiento acústico de este muro, gracias a la insonorización mediante el material 2 de aislamiento acústico, como en lo que concierne a la estabilidad estructural del muro, gracias a la ausencia de deformación de las jaulas de los gaviones y a la unión continua por el material de aislamiento acústico entre estas jaulas.
- El muro acústico por tanto constituido pertenece a una obra de ingeniería civil, una obra pública, una obra de equipo industrial o incluso una construcción privada.
- Según una variante representada de implementación de los gaviones 1, su compartimento C3 intermedio recibe, además del material 2 de aislamiento acústico granular, una lámina semirrígida o una placa o un panel, dispuesto en la vertical en el interior del compartimento C3 de manera que subdivide este último en varios alveolos que desembocan todos hacia arriba. Por tanto es posible llenar estos alveolos con materiales de aislamiento acústico diferentes, en particular, con el fin de adaptar los comportamientos y el coste del muro acústico construido.
- Según un aspecto potencialmente complementario al anterior, los gaviones 1 pueden ser utilizados para construir un muro a prueba de fuego. En la práctica, la capacidad del muro para resistir el fuego está por tanto ligada a la naturaleza del relleno de los compartimentos C3 intermedios de los gaviones 1: el material 2 de aislamiento acústico puede ser elegido ignífugo o bien puede ser tratado con tal fin, el muro obtenido siendo por tanto a la vez acústico y a prueba de fuego. Un material ignífugo o incombustible puede por tanto ser recibido en los compartimentos C3 intermedios, o bien como complemento del material 2 de aislamiento acústico para obtener un muro a la vez acústico y a prueba de fuego, o bien en reemplazo del material de aislamiento acústico para obtener un muro a prueba de fuego.
- Ejemplo ensayado:**
- Un muro acústico se erigió por apilamiento de varios gaviones 1, idénticos unos a otros. Los enrejados 11.1, 12.1, 13.1, 14.1, 15.1, 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 30.1, 30.2, 30.3, 30.4, 40.1, 50.1 y 60.1 utilizados fueron idénticos con mallas rectangulares de 5 cm x 10 cm. Los enrejados 11.1, 12.1, y 13.1 midieron 200 cm x 100 cm mientras que los enrejados 14.1 y 15.1, midieron 100 cm x 100 cm, de manera que el volumen V10 interno de la jaula representa 2 m³.
- Los enrejados 50.1 y 60.1 midieron horizontalmente 100 cm, para una altura de 90 cm, las asas 51 y 61 sobresalían 10 cm hacia arriba del borde superior de estos enrejados 50.1 y 60.1.
- Cada uno de los enrejados 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 30.1, 30.2, 30.3 y 30.4 midieron horizontalmente 50 cm y verticalmente 100 cm. Las particiones 20 y 30 de compartimentación estaban dispuestas con una separación entre ellas de 20 cm.
- Los enrejados 40.1 midieron 100 cm x 100 cm.
- El material 70 de relleno era piedra triturada, que presentaba una granulometría de 80/130 mm.
- El material 2 de aislamiento acústico era grava que presentaba una granulometría de 0/30 mm.
- El muro acústico se ha construido con doce gaviones, repartidos en tres filas superpuestas unas por encima de otras, cada fila que incluye cuatro gaviones yuxtapuestos.
- Los ensayos de los muros acústicos, realizados de acuerdo con la norma NF EN 1793-6, se han caracterizado por un excelente aislamiento acústico, incluyéndose en la categoría D4, es decir, la más elevada en la clasificación definida por la norma mencionada anteriormente. Esto corresponde a un valor de aislamiento a los ruidos aéreos (DLSI, G) del orden de cuarenta decibelios.
- Se han constatado comportamientos de aislamiento acústico similares sin y con la presencia de láminas de geo textil al nivel de las particiones 20 y 30 de compartimentación.
- Además, se pueden contemplar diversas disposiciones y variantes del gavión 1 consideradas más altas y en el muro acústico que comprende varios ejemplares de este gavión 1, así como el método de implementación de este o estos gaviones 1. A título de ejemplos:

ES 2 683 552 T3

- 5 - además del fondo 11, las paredes 12 y 13 frontales y las paredes 14 15 laterales, la jaula 10 del gavión 1, puede, de forma opcional, comprender una capa que cierra el volumen V10 interno al nivel de la parte superior de la jaula 10; en la práctica, esta tapa comprende uno o varios enrejados, que recubren al menos los compartimentos C1 y C2 frontales, así como, cuando sea apropiado, el compartimento C3 intermedio; esta tapa asegura por tanto la retención, en el interior de los compartimentos C1 y C2 frontales del material 70 de relleno, en particular durante el desplazamiento del gavión 1, dejando la vez pasar a través del mismo material 2 de aislamiento acústico durante el llenado del compartimento C3 intermedio con el material 2;
- 10 - en particular, en función de las dimensiones de la jaula 10 del gavión 1, la partición 40 de diafragma puede ser omitida o, por el contrario, pueden estar previstas varias particiones de diafragma; del mismo modo, una sola partición de elevación o, por el contrario, pueden estar previstos más de dos particiones de elevación; con el mismo espíritu, para cada partición de elevación, puede estar prevista una sola asa de agarre o más de dos asas de agarre; de forma más general, las disposiciones relativas a las particiones de diafragma y de elevación se adaptan al tamaño del gavión 1; y/o
- 15 - en lugar de ocupar una posición mediana entre las paredes 12 y 13 frontales, el compartimento C3 intermedio puede estar previsto más cerca de una que de otra de estas paredes frontales.

REIVINDICACIONES

1. Gavión (1), que comprende:

- 5 - una jaula (10) sustancialmente paralelepípedica, la jaula que comprende tanto un fondo (11), que está situado en la base de la jaula, dos paredes (12, 13) frontales que están situadas en dos lados laterales opuestos de la jaula, y dos paredes (14, 15) laterales, que están situadas en los otros dos lados laterales de la jaula, estando este fondo, estas paredes frontales y estas paredes laterales constituidas por enrejados (11.1, 12.1, 13.1, 14.1, 15.1) respectivos que están fijados entre sí, y
 - 10 - dos particiones (20, 30) de compartimentación, que conectan cada una de forma fija a las paredes laterales entre sí en el interior de la jaula de manera que el volumen (V10) interno de la jaula se reparte entre:
 - 15 - dos compartimentos (C1, C2) frontales que están delimitados respectivamente entre una de las paredes (12) frontales y una (20) de las dos particiones de compartimentación la más próxima a esta pared frontal y entre la otra pared (13) frontal y la otra partición (30) de compartimentación, y que son cada uno llenados con un material (70) de relleno que comprende granulados que no pasan ni por las mallas de los enrejados respectivos del fondo, de las paredes frontales y de las paredes laterales, ni a través de las particiones de compartimentación de manera que sea retenido en el interior de estos compartimentos frontales y,
 - un compartimento (C3) intermedio, que está delimitado entre las particiones de compartimentación y que del mismo modo recibe un material (2) de aislamiento acústico granular,
- caracterizado porque el gavión (1) comprende además al menos una partición (50, 60) de elevación:
- 20 - que conecta de forma fija las paredes (12, 13) frontales, entre si en el interior de la jaula que se extienden a través de cada uno de los compartimentos (C1, C2) frontales y del compartimento (C3) intermedio,
 - que, opuesta al fondo (11), está provista de al menos un asa (51, 61) de agarre y,
 - que, por su parte dispuesta dentro del compartimento intermedio, está adaptada para dejar pasar los granulados de material (2) de aislamiento acústico a través de el mismo de manera que el material de aislamiento acústico se puede verter libremente, en el interior del compartimento (C3) intermedio a ambos lados de la partición (50,60) de elevación.

2. Gavión según la reivindicación 1, caracterizado porque el material (70) de relleno comprende:

- piedra triturada,
- escombros de construcción,
- clinker,
- 30 - vidrio triturado,
- trozos de madera, de material plástico, de material compuesto, de mármol, de tiza, de piedra caliza, de dolomita o de barita,
- granos de carbonato de calcio natural o de carbonato de calcio precipitado, que se hagan reaccionar en superficie con dióxido de carbono y uno o varios ácidos, el dióxido de carbono que está formado in situ por acción del o de los ácidos y/o que proviene de una fuente externa, y
- 35 - una mezcla de los mismos.

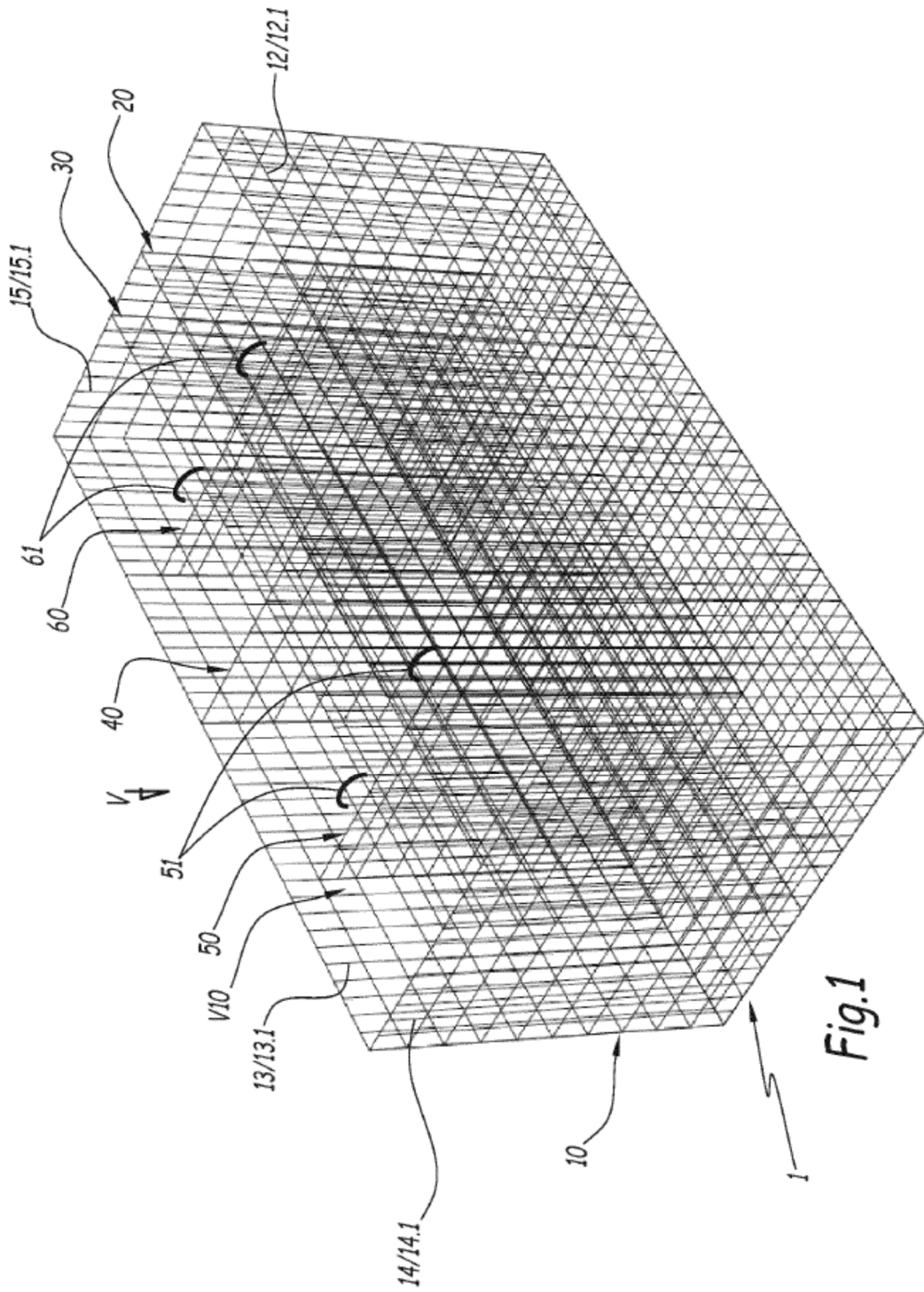
3. Gavión según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque cada partición (50, 60) de elevación comprende un enrejado (50.1, 60.1) plano:

- al cual está fijada la o las asas (51, 61) de agarre,
- 40 -que está fijado a enrejados (11.1, 12.1, 13.1) respectivos del fondo (11) y de las paredes (12, 13) frontales, extendiéndose a través de cada uno de los compartimentos (C1, C2) frontales y del compartimento (C3) intermedio, y
- por cuyas mallas pueden pasar los granulados de material (2) de aislamiento acústico para extenderse a ambos lados de la partición (50, 60) de elevación.

- 45 4. Gavión según la reivindicación 3, caracterizado porque cada partición (20, 30) de compartimentación comprende al menos dos enrejados (20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 30.1, 30.2, 30.3, 30.4) planos que están fijados a los enrejados (50.1, 60.1) de la o de cada partición (50, 60) de elevación, estando dispuestos respectivamente a ambos lados de esta partición de elevación.

5. Gavión según la reivindicación 4, caracterizado porque cada enrejado (20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 30.1, 30.2, 30.3, 30.4) de cada partición (20, 30) de compartimentación está fijado al enrejado (11.1) del fondo (11), y porque cada uno de los dos enrejados (20.1, 20.4, 30.1, 30.4) de cada partición de compartimentación, que colindan respectivamente con las paredes (14, 15) laterales, está fijado a enrejados (14.1, 15.1) de la pared lateral correspondiente.
- 5 6. Gavión según una de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado porque cada partición (20, 30) de compartimentación comprende además, para cada uno de los enrejados (20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 30.1, 30.2, 30.3, 30.4) de esta partición de compartimentación, una lámina geotextil o geosintética, que cubre toda la cara de los enrejados girados hacia el compartimento intermedio y que está adaptada para evitar que el material de aislamiento acústico atraviese estos enrejados desde el compartimento (C3) intermedio.
- 10 7. Gavión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos dos asas (51, 61) de agarre están previstas para la o cada partición (50, 60) de elevación, y que están repartidas entre las paredes frontales.
8. Gavión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos dos particiones (50, 60) de elevación están previstas, y están repartidas entre las paredes laterales.
- 15 9. Gavión según la reivindicación 8, caracterizado porque el gavión comprende además una partición (40) de diafragma:
- que conecta de forma fija las paredes (12, 13) frontales entre sí en el interior de la jaula extendiéndose a través de cada uno de los compartimentos (C1, C2) frontales y del compartimento (C3) intermedio,
- 20 - que, por su parte dispuesta en el compartimento intermedio, está adaptada para dejar pasar los granulados de material (2) de aislamiento acústico a través de la misma de manera que el material de aislamiento acústico pueda extenderse libremente en el interior del compartimento (C3) intermedio, a ambos lados de la partición (40) de diafragma, y
- a ambos lados de la cual se disponen las al menos dos particiones (50, 60) de elevación.
- 25 10. Método de implementación de al menos un gavión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque el método comprende, para el o cada gavión (1, 1', 1''):
- una etapa de desplazamiento, en el transcurso de la cual el gavión se desplaza desde una posición inicial, en la cual los compartimentos (C1, C2) frontales del gavión son, anteriormente a la etapa de desplazamiento, llenados con el material (70) de relleno, hasta una posición final, en la que el gavión es instalado permanentemente, el gavión que es
- 30 elevado al menos una vez entre su posición inicial y su posición final por el anclaje y tracción de su o sus asas (51, 61) de agarre; y
- una etapa de llenado, que se implementa después de la etapa de desplazamiento y en el transcurso de la cual un material (2) de aislamiento acústico granular es vertido en el compartimento (C3, C3', C3'') intermedio del gavión en posición final, extendiéndose en este compartimento intermedio, incluso a través de la o de las particiones (50, 60) de
- 35 elevación, hasta llenar al menos parcialmente este compartimento intermedio.
11. Muro acústico,
- caracterizado porque el muro acústico comprende al menos un gavión (1, 1', 1'') de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, así como un material (2) de aislamiento acústico granular que llena al menos parcialmente el compartimento (C3, C3', C3'') intermedio del o de cada gavión.
- 40 12. Muro acústico según la reivindicación 11, caracterizado porque el material de aislamiento acústico comprende:
- gravas
 - hormigón
 - escombros de construcción triturados,
 - escombros de explotación minera triturados,
- 45 - trozos triturados de mármol, de tiza, de piedra caliza, de dolomita o de barita,
- granos de carbonato de calcio natural o de carbonato de calcio precipitado, que se hagan reaccionar en superficie con dióxido de carbono y uno o varios ácidos, el dióxido de carbono que está formado in situ por la acción del o de los ácidos y/o que proviene de una fuente externa, y
 - una mezcla de los mismos.

13. Muro acústico según una de las reivindicaciones 11 o 12, caracterizado porque están previstos:
- al menos dos gaviones (1, 1') que están, al menos por una parte de cada uno de ellos, superpuestos el uno por encima del otro de manera que los compartimentos (C3, C3') intermedios respectivos de estos gaviones están dispuestos, al menos en parte, en la vertical en línea entre sí, y porque las mallas del enrejado (11.1) del fondo (11) de cada gavión dejan pasar los granulados del material de aislamiento acústico, este material de aislamiento acústico que une los compartimentos intermedios respectivos de los gaviones de manera continua a través del fondo dispuesto entre estos compartimentos intermedios; y/o
 - al menos dos gaviones (1, 1'') que están, al menos por una parte de cada uno de ellos, yuxtapuestos el uno al otro por contacto de una (14) de las paredes laterales de uno de los gaviones contra una (15'') de las paredes laterales del otro gavión, de manera que los compartimentos (C3, C3'') intermedios respectivos de estos gaviones están dispuestos al menos en parte, en una relación horizontal entre sí, y porque las mallas de los enrejados (14.1, 15.1) de las paredes (14, 15) laterales de cada gavión dejan pasar los granulados del material (2) de aislamiento acústico, este material de aislamiento acústico que une los compartimentos intermedios respectivos de los gaviones de manera continua a través de las paredes laterales dispuestas entre estos compartimentos intermedios.
14. Muro acústico según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13,
- caracterizado porque el muro acústico comprende además al menos un elemento (103) de obturación lateral del compartimento (C3) intermedio del o de uno de los gaviones (1) que se lleva contra la cara exterior de una (15) de las dos paredes laterales de este gavión de manera que se evita que el material de aislamiento acústico atraviese esta pared lateral desde el compartimento intermedio.
15. Uso de al menos un gavión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 para construir un muro acústico y/o un muro de protección contra el fuego de una obra de ingeniería civil, de obras públicas, de un equipo industrial o de un equipo privado.



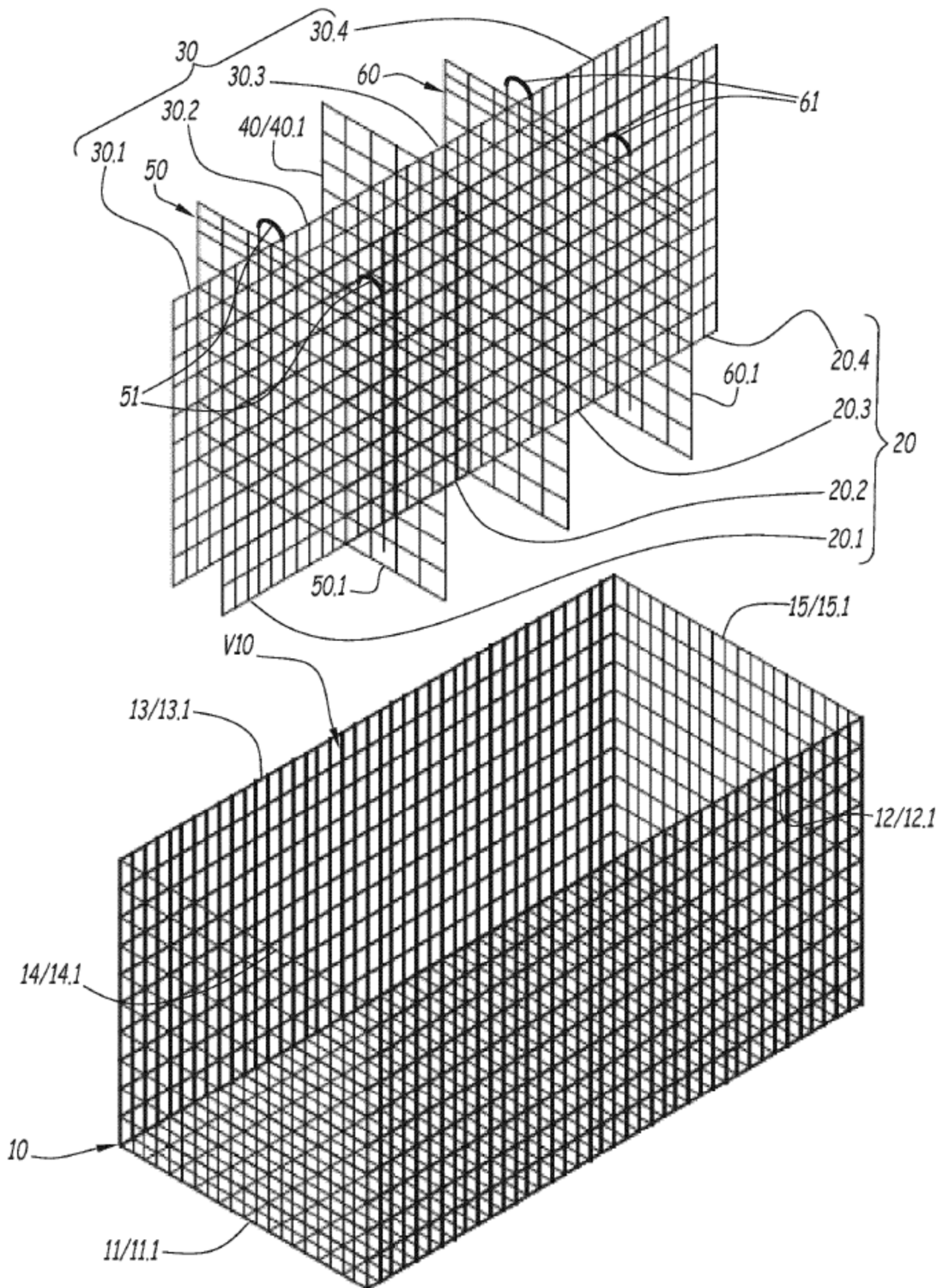
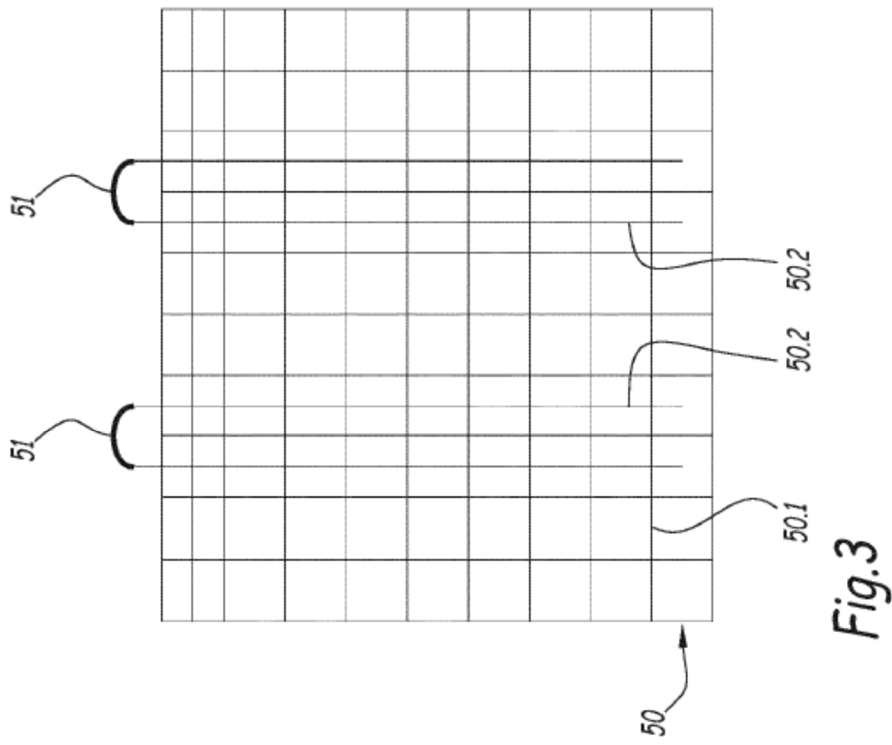
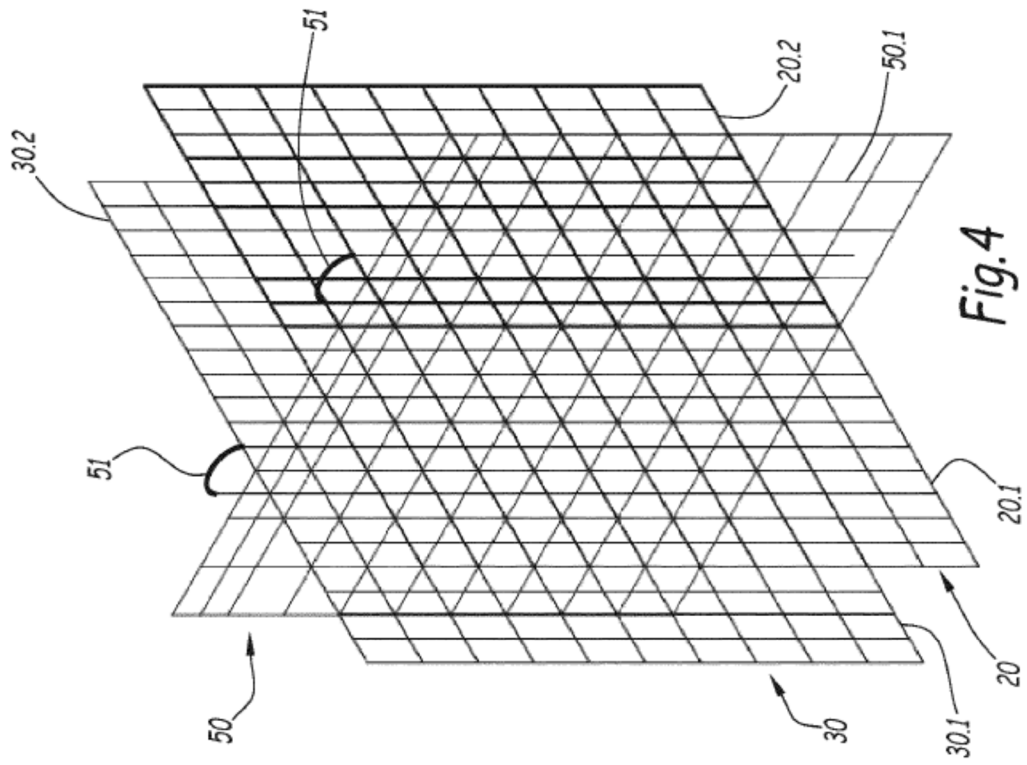


Fig.2



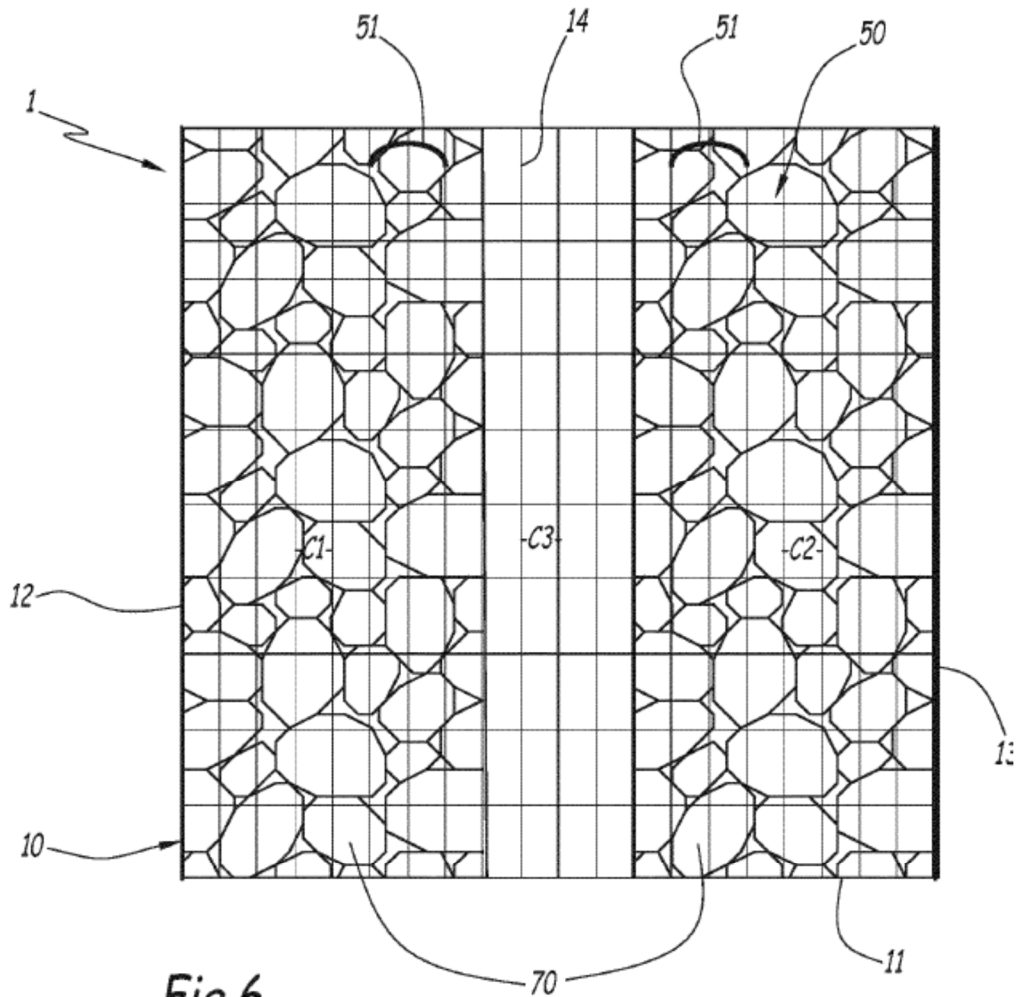


Fig.6

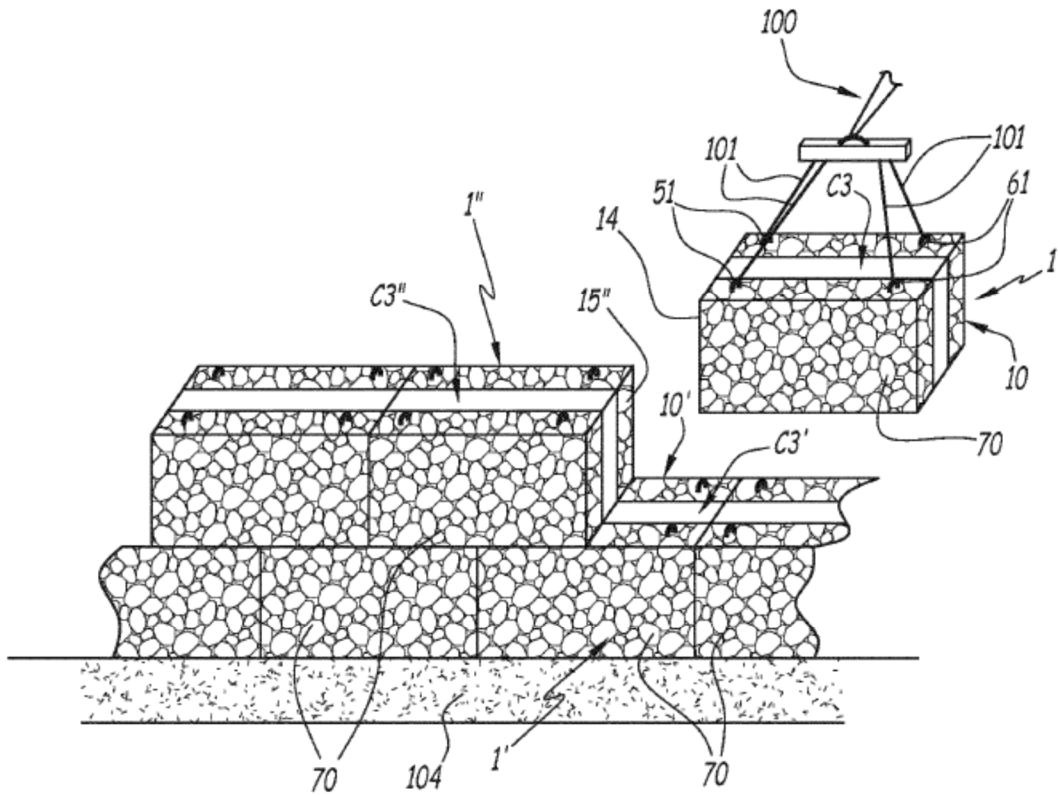


Fig.7

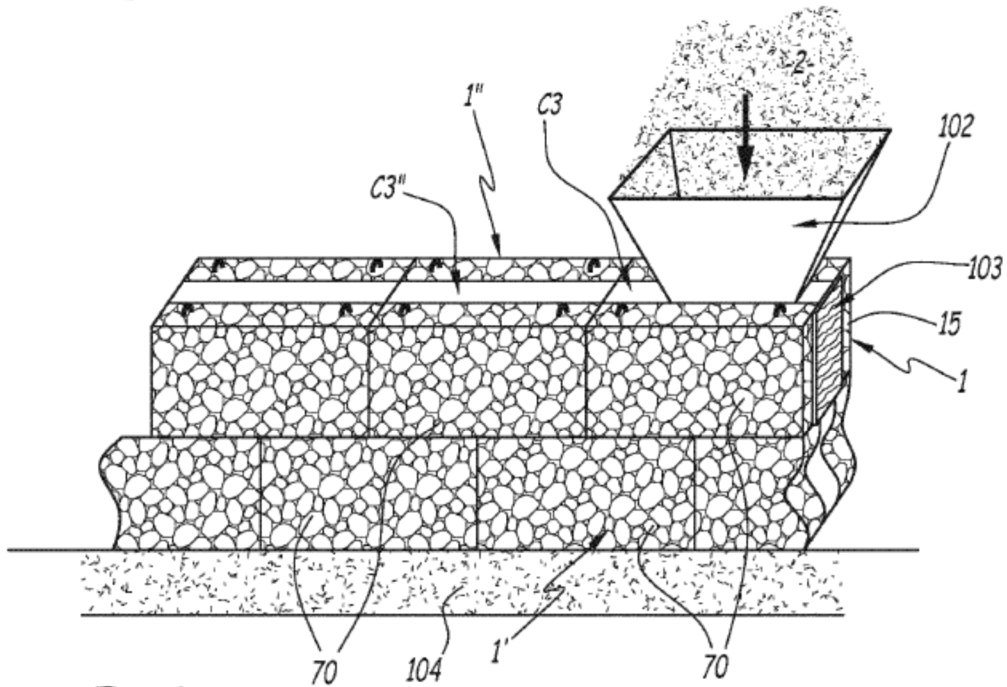


Fig.8