

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 945 592**

51 Int. Cl.:

E02D 23/00 (2006.01)

E02D 29/02 (2006.01)

E02D 17/20 (2006.01)

E02B 3/14 (2006.01)

E02B 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2020** **PCT/EP2020/051516**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2020** **WO20152219**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2020** **E 20701462 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2023** **EP 3914779**

54 Título: **Cajón apilable prefabricado**

30 Prioridad:

23.01.2019 FR 1900651

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.07.2023

73 Titular/es:

MOUTON, DANIEL (100.0%)
18 rue de la Chapelle
76260 Saint Remy Boscrocourt, FR

72 Inventor/es:

MOUTON, DANIEL

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 945 592 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

Cajón apilable prefabricado

- 5 La presente invención tiene por objeto proporcionar mejoras en la construcción de diversas obras de ingeniería civil tales como muros de sostenimiento, protección de las riberas o construcción de un dique, por medio de cajones apilables prefabricados cuyos compartimentos están destinados a recibir un relleno con diversos materiales y cuya rigidez general de la obra está garantizada por rigidizadores verticales y horizontales de hormigón armado, que, al mismo tiempo, confieren ventajas de contención al producto colocado en los compartimentos de los cajones.
- 10 Las obras de sostenimiento, muros en particular, se llevan a cabo principalmente a partir de diferentes técnicas, tales como muros macizos de piedra (desde la antigüedad), muros de hormigón armado, construcciones prefabricadas por elementos transportables o vertidos en el lugar, canastas de malla metálica (gaviones) rellenas de piedra, bloques de hormigón apilables compactos o alveolares en diversos sistemas con a menudo acabados faciales que imitan la
- 15 piedra u otros materiales, elementos de hormigón prefabricados y apilables para las creaciones de jardineras y muros verdes, o bloques de encofrado para obras de dimensiones reducidas.
- Los muros macizos, los elementos y los bloques de hormigón prefabricados destinados a la fabricación de muros de sostenimiento constituyen la mayor parte de toda la obra, tanto en la cara de paramento como en la parte estructural,
- 20 pero están divididos de la parte de drenaje y de la primera parte del relleno.
- Durante fenómenos climáticos o geológicos violentos, estos elementos, que están poco o nada en absoluto adheridos entre sí, pueden dividirse muy rápidamente, provocando daños importantes, o incluso la destrucción de la totalidad o parte de la obra.
- 25 Los gaviones tienen muy buenas cualidades para dejar pasar las aguas de escorrentía y absorben bien, gracias a su flexibilidad, las variaciones del terreno sobre las que se colocan.
- Sin embargo, debido a la baja resistencia mecánica de estas canastas y al macadán interior, la obra puede deformarse de manera considerable en caso de variaciones importantes del terreno sobre el que se apoya y también en este caso, provocar un deterioro importante de la estructura de la obra.
- 30 Algunas obras de estribos de puentes o de estructuras de contención de terraplenes bajo vías de tráfico rodado o ferroviario se realizan con técnicas mixtas de paramento con elementos de hormigón prefabricados y de relleno con tierra armada.
- 35 Las obras de construcción de un dique o de estructuras de contención de riberas fluviales o marítimas también se realizan con estas técnicas mixtas, o por escolleras derramadas a granel o colocadas con excavadora, a veces adheridas por un hormigón de relleno vertido en las cavidades para constituir el blindaje de la obra.
- 40 El coste de extracción de estas rocas, su transporte y su colocación no es poca cosa, al igual que su impacto medioambiental.
- Algunas obras también están construidas de hormigón encofrado vertido en el lugar en función de las posibilidades y las limitaciones del nivel de las aguas.
- 45 También, en este caso, estas obras se deterioran repentinamente por condiciones climatológicas excepcionales y muy violentas, o lentamente, por fenómenos de debilitamiento de los refuerzos de la obra debido a la corrosión de las armaduras del hormigón armado que la compone, o por circunstancias que, con el tiempo, desestabilizan o fracturan la obra en su conjunto, haciéndola más vulnerable a futuras agresiones climáticas.
- 50 Una vez dañado el blindaje o la coraza de la obra, el agua erosiona rápidamente el relleno que luego es arrastrado por el río o el mar.
- 55 La reparación de estas obras es costosa y complicada, además de los costes asociados a los daños provocados en la parte posterior de las otras obras que se supone que debían proteger.
- Con la excepción de los bloques de encofrado y de otros elementos prefabricados manuportables, la práctica totalidad de estas obras se realiza con medios de encofrados convencionales, como elementos de encofrado,
- 60 paredes prefabricadas más o menos macizas, o un sistema de tipo "tierra armada" que consiste en integrar por capas en el relleno armaduras de tipo malla soldada sujetas a un elemento de fachada.
- Por otro lado, la elección de los rellenos se hace con frecuencia en función de sus cualidades mecánicas y de la proximidad geográfica de la construcción por razones de costes de transporte.
- 65 Las opciones de enterrado del relleno o de cualquier material contaminado se utilizan raramente por el hecho de que

las técnicas descritas anteriormente no son adecuadas para la contención más o menos necesaria del uso de estos materiales de relleno, mientras que el coste de tratamiento o de enterrado específico no es insignificante.

Las opciones de usos múltiples de un mismo producto están muy limitadas por el propio diseño de los productos existentes que se limita a un uso específico, o incluso a dos usos.

Cada uno de los documentos JPS59150810A y JPS5838826U divulga un cajón de forma paralelepípeda delimitada por paredes verticales periféricas largas y cortas, cajón que comprende compartimentos interiores separados por tabiques verticales, y al menos una columna central interior colocada en la unión de dichos tabiques interiores.

Para superar los diferentes inconvenientes mencionados anteriormente, la invención tiene por objeto proponer un producto prefabricado capaz de producir una obra estable y de diferentes conformaciones. La invención también tiene por objeto proponer un producto prefabricado poco sensible a la erosión, a las escorrentías de lluvias torrenciales, a las inundaciones, a los efectos de las olas rompientes, para la realización de diferentes obras: muros de sostenimiento, franqueo o contención de corrientes de agua, protección de riberas fluviales y marítimas, muros verdes, jardineras, etc... Las características del cajón compartimentado prefabricado de la invención proporcionan a la vez una gran simplicidad en su implementación y permiten, por composición de ensamblaje, realizar obras de grandes dimensiones con el mismo elemento que se apila y adhiere sólidamente, permitiendo también el enterrado de productos más o menos contaminados, en estas obras.

Como cualquier elemento prefabricado, este cajón facilita la realización de obras en presencia de agua, evitando las fases de encofrado, ferralla, vertido, desencofrado, secado *in situ*, así como la mayor parte de los riesgos inherentes a los desprendimientos y/o a la subida del nivel de las aguas, tanto fluviales como marítimas.

En este contexto, la invención se refiere en primer lugar a un cajón de forma paralelepípeda delimitada por paredes verticales periféricas largas y cortas, cajón que incluye compartimentos interiores separados por tabiques verticales, y al menos una columna central interior que está colocada en la unión de dichos tabiques verticales (3 y 3c), dicho cajón se caracteriza por que dicha al menos una columna central interior (7) se extiende desde un dispositivo de enclavamiento de múltiples posiciones (8) situado en la parte inferior del cajón (1), hasta un dispositivo de enclavamiento (9) situado en la parte superior de dicho cajón (1).

Los dispositivos de enclavamiento confieren al cajón de la invención, y a la obra realizada a partir de un apilamiento de dichos cajones, un alto grado de modularidad en la forma de las obras, ya que los cajones yuxtapuestos y superpuestos pueden desplazarse entre sí. Además, la posibilidad de dicho desplazamiento garantiza también la estabilidad de la obra, en particular por la posibilidad de realizar una inclinación significativa hacia la parte trasera de la obra o de una parte de la obra, siendo esta inclinación denominada también "talud" en el campo.

El elemento de encofrado de la invención también puede incluir las siguientes características opcionales:

- las paredes verticales periféricas largas y cortas de dicho cajón incluyen rebajes verticales con muesca abiertos hacia el exterior, y las aristas horizontales superiores e inferiores de dicho cajón incluyen rebajes horizontales abiertos hacia el exterior.
La combinación de los dispositivos de enclavamiento mencionados anteriormente y de los rebajes permite asegurar de manera eficaz y sencilla la ferralla de la obra, incluso cuando los cajones están desplazados entre sí.
- los rebajes verticales están dispuestos a intervalos regulares.
- los rebajes verticales tienen forma semitroncocónica, cuya pequeña sección está situada en la parte inferior del cajón y la sección más grande está situada en la parte superior de dicho cajón.
- los rebajes horizontales situados en las aristas horizontales superiores e inferiores del cajón presentan en sección una porción en arco circular, y el rebaje horizontal situado en la arista superior del cajón presenta en sección una porción plana en el lado del borde correspondiente que se prolonga por dicha porción en arco circular.
- los dispositivos de enclavamiento son de tipo hembra.
- el dispositivo de enclavamiento de múltiples posiciones está formado por una pluralidad de cavidades hembras distribuidas circularmente alrededor de una cavidad central centrada en el eje vertical de la columna pertinente.
- el cajón incluye al menos dos dispositivos de enclavamiento de múltiples posiciones.
- al menos un compartimento interior situado a lo largo de una cara corta y/o de una cara larga incluye en al menos dos de sus caras interiores opuestas al menos dos dentados que están dispuestos simétricamente opuestos entre sí y que se extienden paralelos a la cara a lo largo de la cual está situado dicho compartimento

interior.

- al menos un compartimento interior angular que está situado a lo largo de una cara corta y de una cara larga y que es adyacente al compartimento interior que presenta al menos dos dentados en al menos dos de sus caras interiores opuestas, incluye al menos dos dentados en cada una de sus cuatro caras interiores, dentados que están dispuestos simétricamente de dos en dos opuestos entre sí.
- cada tabique interior se extiende o entre dos columnas centrales, o desde una columna central hasta un rebaje vertical con muesca.
- los bordes superiores extremos de los tabiques interiores verticales, los rebajes verticales con muesca y los rebajes horizontales situados en la arista superior del cajón presentan un relieve hueco capaz de formar un medio de enganche y de sujeción de piezas intermedias y compensadores o cubiertas.
- el cajón incluye un dispositivo de elevación y de manipulación situado en el dispositivo de enclavamiento situado en la parte superior del cajón.
- el dispositivo de enclavamiento es de tipo hembra, y el dispositivo de elevación y de manipulación está alojado en el fondo de la cavidad formada por el dispositivo de enclavamiento.
- la anchura del cajón es igual a dos tercios de su longitud.

Por último, la invención hace referencia a una obra de ingeniería civil que incluye al menos dos cajones de la invención,

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes tras la lectura de la descripción que se da a continuación, con referencia a las figuras adjuntas, que ilustran:

La figura 1 representa el cajón 1 de la invención visto desde arriba;

La figura 2 representa el cajón 1 de la figura 1 en corte longitudinal;

La figura 3 representa el cajón 1 de la figura 1 visto desde abajo e ilustrado sin fondo;

La figura 4 representa el cajón 1 de la figura 1 visto desde abajo e ilustrado con un fondo;

La figura 5 representa el cajón 1 de la figura 1 visto desde arriba e ilustrada con cubiertas para cada uno de los compartimentos 2 de dicho cajón 1;

La figura 6 representa el cajón 1 de la figura 1 en corte vertical AA;

La figura 7 representa el cajón 1 de la figura 1 en corte vertical BB;

La figura 8 representa el cajón 1 de la figura 1 visto desde un lado a lo largo de una de sus caras longitudinales;

La figura 9 representa el cajón 1 de la figura 1 visto desde un lado a lo largo de una de sus caras transversales;

La figura 10 es una vista ampliada de la parte superior de la pared de un compartimento del cajón de la invención, parte superior que está rematada por un elemento intermedio;

La figura 11 es otra vista ampliada de la parte superior de la pared de un compartimento del cajón de la invención, parte superior que está rematada por elementos intermedios y compensadores;

La figura 12 representa en corte los detalles de superposición alineada de los cajones 1 de la invención que forman la obra de ingeniería civil de la invención, ilustrada sin fondo a la izquierda y con fondo a la derecha;

La figura 13 representa en corte los detalles de superposición escalonada de los cajones 1 de la invención que forman la obra de ingeniería civil de la invención, sin fondo a la izquierda y con fondo a la derecha;

La figura 14 muestra un ejemplo de yuxtaposición de los cajones 1 de la invención visto desde arriba;

La figura 15 representa un ejemplo de ferralla de la yuxtaposición de cajones de la figura 14;

La figura 16 representa un ejemplo de yuxtaposición de los cajones 1 de la invención visto desde arriba, en algunos cuyos cajones están provistos de paredes extraíbles interiores en diferentes posiciones, vertiéndose hormigón en determinadas partes de los cajones;

La figura 17 representa un ejemplo de yuxtaposición y de superposición alineada de cajones 1 de la invención visto desde un lado;

5 La figura 18 representa un ejemplo de ferralla parcial de la yuxtaposición y de superposición alineada de cajones 1 de la invención de la figura 17;

La figura 19 representa un primer ejemplo de yuxtaposición y de superposición escalonada de cajones 1 de la invención visto desde un lado;

10 La figura 20 representa un ejemplo de ferralla parcial de la yuxtaposición y de superposición alineada de cajones 1 de la invención de la figura 19;

15 La figura 21 representa un segundo ejemplo de yuxtaposición y de superposición escalonada de cajones 1 de la invención visto desde un lado;

La figura 22 representa un ejemplo de ferralla parcial de la yuxtaposición y de superposición alineada de cajones 1 de la invención de la figura 21;

20 La figura 23 representa un tercer ejemplo de yuxtaposición y de superposición escalonada de cajones 1 de la invención visto desde un lado;

La figura 24 representa un ejemplo de ferralla parcial de la yuxtaposición y de superposición alineada de cajones 1 de la invención de la figura 23;

25 La figura 25 representa una vista desde arriba de un ejemplo de superposición escalonada de los cajones 1 de la invención en dos sentidos (longitudinal y transversal) y en tres filas;

30 La figura 26 representa en una vista desde arriba un segundo ejemplo de superposición escalonada de los cajones 1 de la invención, en un sentido y en tres filas;

La figura 27 representa un tercer ejemplo de superposición escalonada de los cajones 1 de la invención, en un sentido y en tres filas;

35 La figura 28 representa en una vista frontal tres ejemplos de ensamblaje de cajones 1 de la invención para obras simples de estructuras de contención y de paso de agua;

La figura 29 representa en una vista frontal otro ejemplo de ensamblaje de cajones 1 de la invención para una obra simple de puente con pilares; y

40 La figura 30 representa en una vista frontal otro ejemplo de ensamblaje de cajones 1 de la invención para una obra de puente sin pilar central.

45 Además de la solidez de la obra, su simplicidad de implementación, la realización de obras de grandes dimensiones con el mismo cajón, y la simplicidad de realización de la obra en presencia de agua antes mencionadas, la estructura del cajón de la invención, en particular sus compartimentos, garantiza un vertido rápido, de los elementos de refuerzos de hormigón, armado o no, en el cajón sin encofrados adicionales, entre dos mareas, por ejemplo.

Los compartimentos pueden estar abiertos o cerrados en la parte inferior según el uso que se les vaya a dar.

50 Por otro lado, la relación de las dimensiones (longitud/anchura) del cajón permite posicionar los cajones de una obra en el mismo plano, o en un mismo sentido de alineación, o con un desplazamiento de alineación en este mismo sentido, o al tresbolillo (patrón cuadrículado).

55 Gracias a un dispositivo de enclavamiento que ofrece varias posiciones posibles, el desplazamiento de alineación de cada fila superior de cajones puede ser pequeño o grande.

60 Los cajones pueden posicionarse, para obras sencillas, con su pared larga frente a la obra que se va a realizar, ofreciendo así dos compartimentos como mínimo a rellenar en profundidad o, con su pared corta frente a la obra que se va a realizar, tres compartimentos como mínimo a rellenar en profundidad.

A título de ejemplo, los compartimentos de los cajones colocados frente a la obra pueden rellenarse con hormigón a fin de formar una coraza o blindaje, y los compartimentos situados en la parte trasera pueden rellenarse con materiales drenantes o de relleno.

65 Los dispositivos particulares colocados en determinados compartimentos y descritos a continuación permiten ajustar

el espesor de esta coraza o de este blindaje.

Una obra maciza de gran dimensión, tal como una obra de protección de riberas fluviales o marítimas, puede componerse fácilmente de varios cajones yuxtapuestos uno detrás de otro, desplazados o no en cada fila superior.

5 La disposición y la forma de los rigidizadores de hormigón armado, tanto verticales como horizontales, permite, después de su vertido, asegurar tanto una sujeción solidaria de los cajones entre sí como una contención total, tipo "sarcófago", de los materiales colocados en los compartimentos en cualquier configuración de desplazamiento de filas.

10 Estos rigidizadores verticales y horizontales también garantizan además una rigidez total de la obra e impiden el desprendimiento, por cualquier causa accidental, de un cajón del conjunto de la obra o la dislocación parcial o total de esta obra durante fenómenos accidentales o climáticos excepcionales y violentos.

15 De este modo, en una configuración preferida, el cajón tiene forma paralelepípeda, provisto de compartimentos interiores separados por tabiques verticales, cuyas paredes verticales periféricas largas y cortas incluyen rebajes verticales con muesca abiertos hacia el exterior y dispuestos a intervalos regulares, columnas centrales interiores colocadas en la unión de los tabiques interiores y que conectan una combinación de dispositivos de enclavamiento hembras de múltiples posiciones, en la parte inferior, a un dispositivo de enclavamiento hembra, en la parte superior, incluyendo a su vez un dispositivo de elevación y de manipulación, y en sus aristas horizontales superiores e inferiores rebajes horizontales abiertos hacia el exterior.

25 Una mejora proporcionada por el procedimiento es que el cajón puede posicionarse por superposición, o exactamente en línea con el cajón inferior, o ligeramente desplazado en una sola dirección, o simultáneamente en dos direcciones longitudinales y transversales, en el mismo plano horizontal, o desplazado más significativamente un tercio o dos tercios de su longitud en el mismo plano horizontal a fin de dar una inclinación significativa hacia atrás, que se denomina "talud", a una pared de sostenimiento o una retracción tipo "piramidal" en forma de escalera para un muro o una obra de protección de riberas o de construcción de un dique de este tipo. Este desplazamiento es posible por la presencia de los dispositivos de enclavamiento 8, 9 y, más particularmente, del dispositivo de enclavamiento de múltiples posiciones 8.

Este dispositivo también permite una superposición en voladizo que forma así un arco de puente.

35 De este modo, según otro ejemplo, la cara inferior del cajón incluye al menos dos dispositivos de enclavamiento de múltiples posiciones, cada uno compuesto por varias cavidades hembras distribuidas circularmente alrededor de una cavidad central centrada en el eje vertical de cada columna.

40 Otra mejora proporcionada por el procedimiento es que el cajón posee rebajes laterales con muesca, verticales y horizontales, permitiendo, por yuxtaposición de dos cajones, formar una cavidad de encofrado con el fin de recibir la estructura de hormigón armado que mantiene unidos los cajones y la obra completa compuesta por todos los cajones.

A fin de facilitar el flujo del hormigón, estos rebajes tienen preferentemente una sección redonda en lugar de angular.

45 De este modo, los rebajes laterales verticales pueden tener forma semitroncocónica a fin de garantizar la continuidad de la sección de los rigidizadores verticales en caso de desplazamiento de la posición de los cajones en superposición, en el plano horizontal, según las posibilidades ofrecidas por los dispositivos de enclavamiento colocados en la cara inferior del cajón.

50 De este modo, según otro ejemplo, los rebajes verticales con muesca de las paredes laterales pueden tener forma semitroncocónica cuya pequeña sección está situada abajo de la pared y la sección grande está situada arriba de la pared.

55 Del mismo modo, los rebajes horizontales laterales permiten, por yuxtaposición de dos cajones, formar una cavidad de encofrado con el fin de recibir la estructura horizontal de hormigón armado que mantiene unidos los cajones y toda la obra compuesta por todos los cajones.

A fin de facilitar el flujo del hormigón, estos rebajes tienen preferentemente una forma redonda en lugar de angular.

60 Los rebajes laterales horizontales pueden ampliarse a fin de garantizar la continuidad de la sección de los rigidizadores horizontales en caso de desplazamiento de la posición de los cajones en superposición, en el plano horizontal, según las posibilidades ofrecidas por los dispositivos de enclavamiento colocados en la cara inferior del cajón.

65 De este modo, según otro ejemplo, los rebajes horizontales de las aristas horizontales superiores e inferiores están redondeados en forma de cuarto de círculo y el rebaje horizontal superior es alargado, o dicho de otro modo, el

rebaje horizontal presenta en sección una porción plana en el lado de la arista correspondiente que se prolonga por una porción en arco hacia el centro del cajón.

Otra mejora proporcionada por el procedimiento es que determinados compartimentos del cajón poseen dispositivos de colocación y de sujeción de paredes adicionales que permiten seleccionar y ajustar el espesor de una coraza o de un blindaje de hormigón destinado a reforzar la protección de la obra frente a los impactos de la calzada o la erosión causada por el agua, ya sea fluvial o marítima.

Esta coraza o este blindaje puede estar compuesto por hormigón ordinario u hormigón fabricado con áridos procedentes de la demolición.

De este modo, según otro ejemplo, los compartimentos situados en una cara larga y una cara corta pueden estar parcialmente provistos de dentados simétricamente opuestos entre sí y de dos en dos en las cuatro caras internas de estos compartimentos.

Con el fin de rigidizar, compartimentar completamente el cajón y poder rellenar los compartimentos con diferentes materiales: hormigón, relleno limpio o contaminado, material drenante, etc..., sin que éstos se mezclen, los tabiques interiores pueden utilizarse al mismo tiempo como unión entre las paredes externas del cajón y las columnas colocadas en la parte central, evitando así fenómenos de deformación durante la manipulación del cajón por equipos de elevación o durante el vertido del hormigón estructural en los rebajes verticales formados por dos rebajes de cada cajón colocados enfrente.

De este modo, según otro ejemplo, los tabiques interiores verticales de los compartimentos están dispuestos en el interior del cajón para unir la pared de cada rebaje vertical con muesca a una columna, o a dos columnas para la pared central.

La parte alta de las columnas sobrepasa la altura de la parte superior de los tabiques internos y la parte superior de las paredes de los rebajes horizontales a fin de permitir la colocación de elementos intermedios diferentes en función del tipo de cierre deseado de los compartimentos y, al mismo tiempo, el grado de desplazamiento de alineación deseado entre dos filas de cajones superpuestos.

Estos elementos compensadores deben garantizar el cierre de los rebajes horizontales destinados a recibir el hormigón de estos rigidizadores a fin de evitar el flujo de hormigón en los compartimentos.

Estos elementos deben mantenerse en su posición sin precauciones particulares.

De igual manera, a fin de garantizar el cierre completo de los compartimentos o del cajón, cuando sea necesario, y habiéndose realizado previamente el cajón con un fondo en la parte baja, las cubiertas que puedan colocarse en la parte alta deberán mantenerse en su posición, sin precauciones especiales, mediante el mismo dispositivo.

De este modo, según otro ejemplo, las partes altas de los tabiques interiores verticales, los rebajes verticales con muesca y los rebajes horizontales altos pueden presentar un relieve hueco de enganche y de sujeción de las piezas intermedias y compensadores, o cubiertas.

A fin de permitir múltiples posibilidades de desplazamiento de la alineación de las obras a realizar mediante diferentes posicionamientos de los cajones en un mismo plano, las dimensiones del cajón deben permitir su combinación, por yuxtaposición en uno u otro sentido, con los otros cajones adyacentes.

De este modo, según otro ejemplo, la anchura del cajón puede ser igual a dos tercios de su longitud.

El cajón de la invención está particularmente destinado a la realización de obras de ingeniería civil tales como sostenimiento, estructuras de contención de terraplenes, obras de protección de riberas fluviales y marítimas, franqueo de corrientes de agua, construcción de un dique y enterrado de materiales posiblemente contaminados y/o contaminantes.

El modo general de realización de las obras que incluyen los cajones de la invención es similar a la mayoría de los otros sistemas por simple yuxtaposición y superposición de los elementos, colocados por simple enclavamiento vertical, luego mediante el vertido de los rigidizadores estructurales y de unión, sin que sea necesario describir las diferentes operaciones de realización de las partes estructurales de hormigón armado que son objeto de estudios y cálculos por parte de una oficina de proyectos según las reglas profesionales o normativas vigentes para la obra pertinente.

El relleno de los compartimentos de los cajones puede realizarse total o parcialmente en el sitio de realización de la obra, o antes de su transporte al mismo lugar, cerrado o no por una cubierta según la naturaleza y/o la calidad del material de relleno.

El cajón de la invención y la obra de ingeniería civil de la invención se describen en detalle con referencia a las figuras adjuntas.

El cajón 1 de la invención tal como se ilustra en las figuras 1 a 9 incluye:

- 5
 - dos paredes faciales largas opuestas, 4 denominadas longitudinales, paralelas entre sí y separadas por dos paredes faciales cortas 5, denominadas transversales, paralelas entre sí y dispuestas perpendicularmente en cada extremo de las paredes faciales largas 4, formando el conjunto un rectángulo;
- 10
 - rebajes verticales con muesca 6 de forma semitroncocónica abiertos hacia el exterior del cajón 1 y dispuestos a intervalos regulares en sus caras exteriores y en sus aristas verticales;
 - compartimentos interiores 2 separados por tabiques verticales interiores 3 y 3c;
- 15
 - columnas verticales 7 situadas en la unión de los tabiques interiores 3, 3c;
 - un dispositivo de enclavamiento de múltiples posiciones 8 situado en la base de cada columna 7, compuesto preferentemente de varias cavidades hembras 13 distribuidas regular y circularmente alrededor de una cavidad central 14 centrada en el eje vertical de cada columna (7);
- 20
 - un dispositivo de enclavamiento formado preferentemente por una cavidad hembra 9 dispuesta en la parte alta de cada columna, destinada a recibir una espiga 20 de guiado del posicionamiento de un cajón 1 superpuesto;
 - un dispositivo de elevación y de manipulación 10 colocado en el fondo de cada cavidad 9;
- 25
 - rebajes horizontales 11, 12 abiertos hacia el exterior del cajón 1 y dispuestos en sus aristas horizontales altas y bajas;
 - opcionalmente un fondo (24).
- 30

La presencia de paredes faciales, compartimentos interiores y columnas verticales que se extienden desde el dispositivo de enclavamiento de múltiples posiciones hasta el dispositivo de enclavamiento compuesto preferentemente por una cavidad hembra 9 forman las características esenciales del cajón de la invención que permiten una disposición escalonada según las direcciones longitudinales y/o transversales con respecto a los otros cajones de la obra.

A fin de multiplicar y facilitar las posibilidades de ensamblajes de los cajones entre sí, la anchura del cajón (1) es igual a dos tercios de la longitud de dicho cajón (1).

- 40
 - Los tabiques extraíbles 25 ilustrados en las figuras 2, 7 y 16 están constituidos por una placa de espesor regular que se extiende entre las paredes verticales y que se inserta entre los dentados 15 de las paredes que forman los compartimentos 2 pertinentes.

- 45
 - Con respecto a los dentados, al menos un compartimento interior 2 situado a lo largo de una cara corta 5 y/o de una cara larga 4 incluye en al menos dos de sus caras interiores opuestas al menos dos dentados 15 que están dispuestos simétricamente opuestos entre sí y que se extienden paralelos a la cara 4, 5 a lo largo de la cual se sitúa dicho compartimento interior.

- 50
 - Como es visible por ejemplo en las figuras 1 y 2, al menos un compartimento interior angular 2 que está situado tanto a lo largo de una cara corta 5 como de una cara larga 4 y que es adyacente al compartimento interior 2 que presenta al menos dos dentados 15 en al menos dos de sus caras interiores opuestas, incluye al menos dos dentados 15 en cada una de sus cuatro caras interiores, dentados (15) que están dispuestos simétricamente de dos en dos opuestos entre sí.

- 55
 - Los dentados descritos anteriormente reciben los tabiques extraíbles para su uso como se describe a continuación.

Todos estos elementos pueden reforzarse opcionalmente por una ferralla.

- 60
 - Un elemento intermedio 18 ilustrado en la figura 10 está constituido por un cuerpo monobloque de forma alargada, con un espesor igual al de los tabiques 3, plano en su cara superior y provisto en su cara inferior de un relieve saliente 26 que coincide con la forma del relieve hueco 17 dispuesto en el borde libre superior de la pared 3.

Este elemento puede opcionalmente estar reforzado con una barra de armadura.

- 65
 - Un elemento de cubierta 19 ilustrado en la figura 5 y parcialmente en la figura 11 está constituido por una placa de espesor regular que se extiende y descansa sobre las partes altas 16 o bordes superiores libres de los tabiques

interiores 3, 3c y de las paredes de los rebajes verticales 6 y horizontales 11, cuya periferia de la cara inferior está provista de un relieve saliente 27 de enganche y de sujeción que encaja en el relieve hueco 17 de los elementos 3, 3c, 6, 11 sobre los que se coloca.

- 5 Este elemento puede estar opcionalmente reforzado mediante una ferralla.

Este elemento puede estar sellado, o incluso fijado mecánicamente, en función del uso previsto del cajón.

- 10 Un elemento de espiga 20 ilustrado en la figura 7 está constituido por un cuerpo monobloque conformado para coincidir con las cavidades hembras 9, 13 y 14 de los dispositivos de enclavamiento 9,8 y encajar en ellas, con una longitud sustancialmente inferior a la suma de las alturas (o espesores) de dos cavidades 9, 13, 14 y de un elemento intermedio o cubierta 18, 19.

- 15 Este elemento puede estar opcionalmente reforzado mediante una ferralla.

- Los elementos compensadores 21, 22, 23 ilustrados en la figura 11 están constituidos por un cuerpo monobloque de forma alargada que en su cara inferior coincide con la forma del rebaje horizontal 11, plano en su cara superior, y cuya parte fina 21a está provista, en su cara inferior, de un relieve saliente 27 de enganche y de sujeción que encaja en el relieve hueco 17 de los elementos 3, 3c, 6, 11 sobre los que se coloca.

- 20 Estos elementos pueden opcionalmente estar reforzados con una ferralla.

- 25 Los elementos intermedios 18 y 19 así como los elementos compensadores 21, 22 y 23 presentan una altura (o espesor) común que permite un alineamiento de su cara superior en el plano horizontal cuando están montados en el cajón 1.

El material constitutivo de los cajones 1, así como los otros elementos intermedios 18, 19, 20 y compensadores 21, 22 y 23, puede ser, en particular, hormigón de áridos minerales.

- 30 El cajón se moldea en un conjunto de encofrado incluyendo el que delimita los compartimentos interiores compuestos de varias piezas para poder desmoldar fácilmente cada pieza de cada compartimento.

A continuación se describe el principio de ensamblaje de una obra de ingeniería civil de la invención.

- 35 Se procede a la colocación de los cajones 1 sobre una cimentación o una solera de hormigón en la que se han dejado en espera las cajas de armaduras de los postes o de los rigidizadores verticales en el caso de una obra con estructura de hormigón armado.

- 40 La primera fila de cajones 1 puede colocarse sobre un lecho de mortero o sobre cuñas, a fin de compensar las posibles irregularidades del soporte y garantizar que no presente desniveles horizontales ni verticales.

Los cajones se yuxtaponen en una misma fila colocando los rebajes con muesca 6 enfrentados a los del cajón adyacente 1.

- 45 La figura 14 ilustra un ejemplo de las diferentes posibilidades de posicionamiento de los cajones 1, ya sea en su cara larga 4 o en su cara corta 5, a fin de constituir una obra con posibles desplazamientos en la alineación de sus caras.

- 50 La figura 15 ilustra un ejemplo de ferralla del ejemplo de la figura 14, siendo las armaduras de los postes o rigidizadores verticales colocados en los rebajes formados conjuntamente por dos rebajes con muesca 6 enfrentados, y siendo a continuación las armaduras horizontales colocadas en los rebajes horizontales con muesca 11.

- 55 Las espigas 20 (figura 7) se posicionan en las cavidades 9 de las columnas 7 a fin de facilitar la alineación o el desplazamiento de alineación elegido.

Los elementos intermedios 18, 19 y los elementos compensadores 21, 22 o 23 (figuras 10 y 11) se posicionan en las partes altas 16 de las diferentes paredes, tal como se ilustra en las figuras 5, 12, 13 y 17 a 24 y en función de si los compartimentos 2 deben permanecer abiertos o cerrados en la parte baja y/o en la parte alta.

- 60 El posible hormigón de relleno que forma una coraza o blindaje en una o más caras de la obra, como se ilustra a modo de ejemplo en la figura 16, se vierte en las partes pertinentes antes de su recubrimiento por otro cajón de la fila superior. El vertido se realiza en las caras larga 4 o corta 5 mediante la disposición de los tabiques extraíbles 25 para reforzar la obra, como se ha descrito anteriormente.

- 65 A continuación, los cajones 1 de la fila superior pueden posicionarse sobre los de la fila inferior, tal como se ilustra en las figuras 25 a 27.

5 Como se ilustra en las figuras 13, 19 a 27 y 29, 30, el dispositivo de enclavamiento de múltiples posiciones del cajón de la invención permite garantizar un desplazamiento en la superposición de los cajones en un solo sentido longitudinal o transversal, o en los dos sentidos. Este desplazamiento puede ser más pequeño como se ilustra en las figuras 19, 21 y 23. Los rebajes horizontales 11, 2 y los rebajes verticales 6, especialmente cuando estos últimos tienen forma troncocónica, permiten realizar la ferralla de los cajones escalonados como se ilustra en las figuras 20, 22 y 24.

10 El hormigón estructural, entre los cajones 1 se vierte tanto en los postes verticales como en los rigidizadores horizontales después de que una fila de cajones 1 haya cerrado completamente el rebaje horizontal constituido, entre dos cajones superpuestos, mediante un rebaje 11 en la parte baja y un rebaje 12 en la parte alta.

La parte superior de la obra puede o no estar cerrada en función del uso de la obra.

15 De este modo, según el uso de la estructura como muro de sostenimiento rematado en la parte alta con plantaciones, los compartimentos permanecerán abiertos en la parte alta para poder plantar vegetación, incluidos árboles.

20 En el caso de un uso ordinario de la obra sin sobrecarga de tráfico, las cubiertas 19 pueden simplemente cerrar los compartimentos.

Si la estructura se va a utilizar para el tráfico peatonal o rodado, una losa, una solera de hormigón o un relleno de cuerpo de calzada podrán cubrir los compartimentos.

25 El elemento de construcción según la invención está particularmente destinado a la realización de obras de ingeniería civil como muro de sostenimiento, como protección de riberas, pasos de corrientes de agua, como trabajos de construcción de un dique o como enterrado de materiales contaminantes más o menos confinados.

30 A título de ejemplos no limitativos, las obras pueden así componerse para realizarse en cualquier dimensión pero acorde con la obra a realizar:

- grandes muros de sostenimiento de hormigón armado;
- muros de sostenimiento verdes, en escalera;
- obras de protección de riberas fluviales y marítimas;
- 35 - obras de estructuras de contención de agua;
- obras de paso de ríos: vados o puentes;
- diques;
- sarcófagos para productos contaminados.

REIVINDICACIONES

1. Cajón (1) de forma paralelepípeda delimitada por paredes verticales periféricas largas (4) y cortas (5), cajón (1) que incluye compartimentos interiores (2) separados por tabiques verticales (3, 3c), y al menos una columna central interior (7) que está colocada en la unión de dichos tabiques verticales (3 y 3c), dicho cajón se **caracteriza por que** dicha al menos una columna central interior (7) se extiende desde un dispositivo de enclavamiento de múltiples posiciones (8) situado en la parte inferior del cajón (1), hasta un dispositivo de enclavamiento (9) situado en la parte superior de dicho cajón (1).
2. Cajón según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** las paredes verticales periféricas largas (4) y cortas (5) de dicho cajón (1) incluyen rebajes verticales con muesca (6) abiertos hacia el exterior, y **por que** las aristas horizontales superiores e inferiores de dicho cajón (1) incluyen rebajes horizontales (11, 12) abiertos hacia el exterior.
3. Cajón según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** los rebajes verticales (6) están dispuestos a intervalos regulares.
4. Cajón según una cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado por que** los rebajes verticales (6) tienen forma semitroncocónica, cuya pequeña sección está situada en la parte inferior del cajón (1) y la sección más grande está situada en la parte superior de dicho cajón (1).
5. Cajón según las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** los rebajes horizontales (11, 12) situados en las aristas horizontales superiores e inferiores del cajón presentan en sección una porción en arco circular, y **por que** el rebaje horizontal (11) situado en la arista superior del cajón presenta en sección una porción plana en el lado de la arista correspondiente que se prolonga por dicha porción en arco circular.
6. Cajón según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los dispositivos de enclavamiento (8, 9) son de tipo hembra.
7. Cajón según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el dispositivo de enclavamiento de múltiples posiciones (8) está formado por una pluralidad de cavidades hembras (13) distribuidas circularmente alrededor de una cavidad central (14) centrada en el eje vertical de la columna pertinente (7).
8. Cajón según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** incluye al menos dos dispositivos de enclavamiento de múltiples posiciones (8).
9. Cajón según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos un compartimento interior (2) situado a lo largo de una cara corta (5) y/o de una cara larga (4) incluye en al menos dos de sus caras interiores opuestas al menos dos dentados (15) que están dispuestos simétricamente opuestos entre sí y que se extienden paralelos a la cara (4, 5) a lo largo de la cual está situado dicho compartimento interior.
10. Cajón según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** al menos un compartimento interior angular (2) que está situado a lo largo de una cara corta (5) y de una cara larga (4) y que es adyacente al compartimento interior (2) que presenta al menos dos dentados (15) en al menos dos de sus caras interiores opuestas, incluye al menos dos dentados (15) en cada una de sus cuatro caras interiores, dentados (15) que están dispuestos simétricamente de dos en dos opuestos entre sí.
11. Cajón según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizado por que** cada tabique interior (3, 3c) se extiende o entre dos columnas centrales (7), o desde una columna central (7) hasta un rebaje vertical con muesca (6).
12. Cajón según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los bordes superiores extremos (16) de los tabiques interiores verticales (3, 3c), los rebajes verticales con muesca (6) y los rebajes horizontales situados en la arista superior (11) del cajón presentan un relieve hueco (17) capaz de formar un medio de enganche y de sujeción de piezas intermedias (18) y compensadores (21, 22, 23) o cubiertas (19).
13. Cajón según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** incluye un dispositivo de elevación y de manipulación (10) situado en el dispositivo de enclavamiento (9) situado en la parte superior del cajón (1).
14. Cajón según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el dispositivo de enclavamiento (9) es de tipo hembra, y **por que** el dispositivo de elevación y de manipulación (10) está alojado en el fondo de la cavidad formada por el dispositivo de enclavamiento (9).
15. Obra de ingeniería civil **caracterizada por que** incluye al menos dos cajones (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

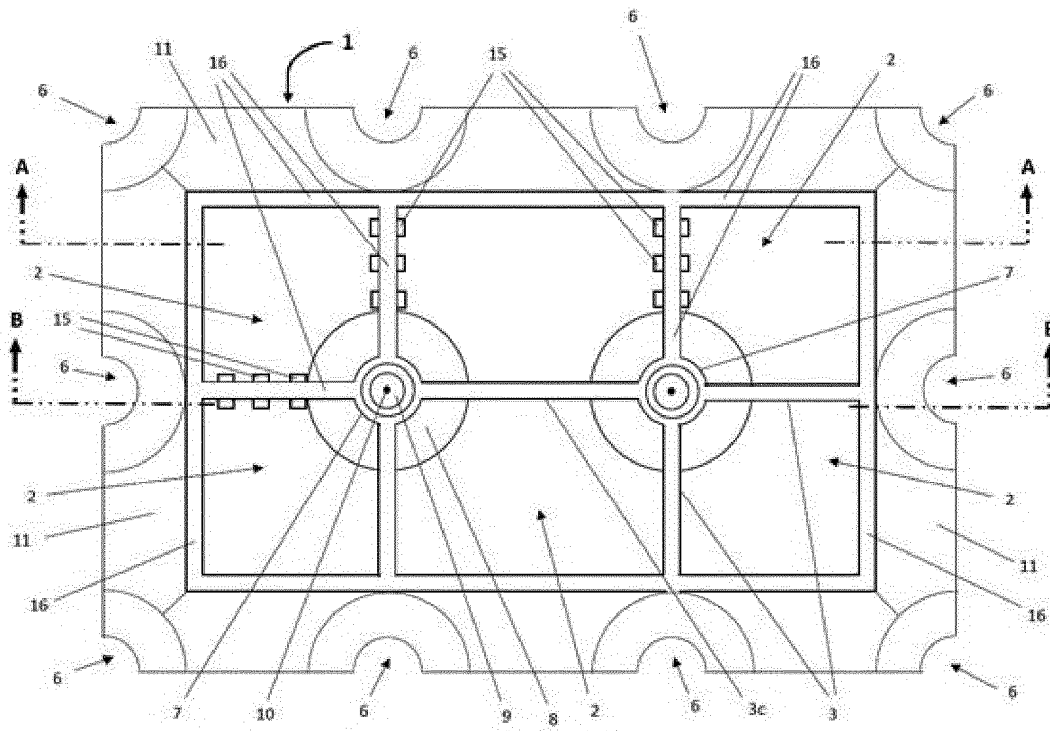


Figura 1

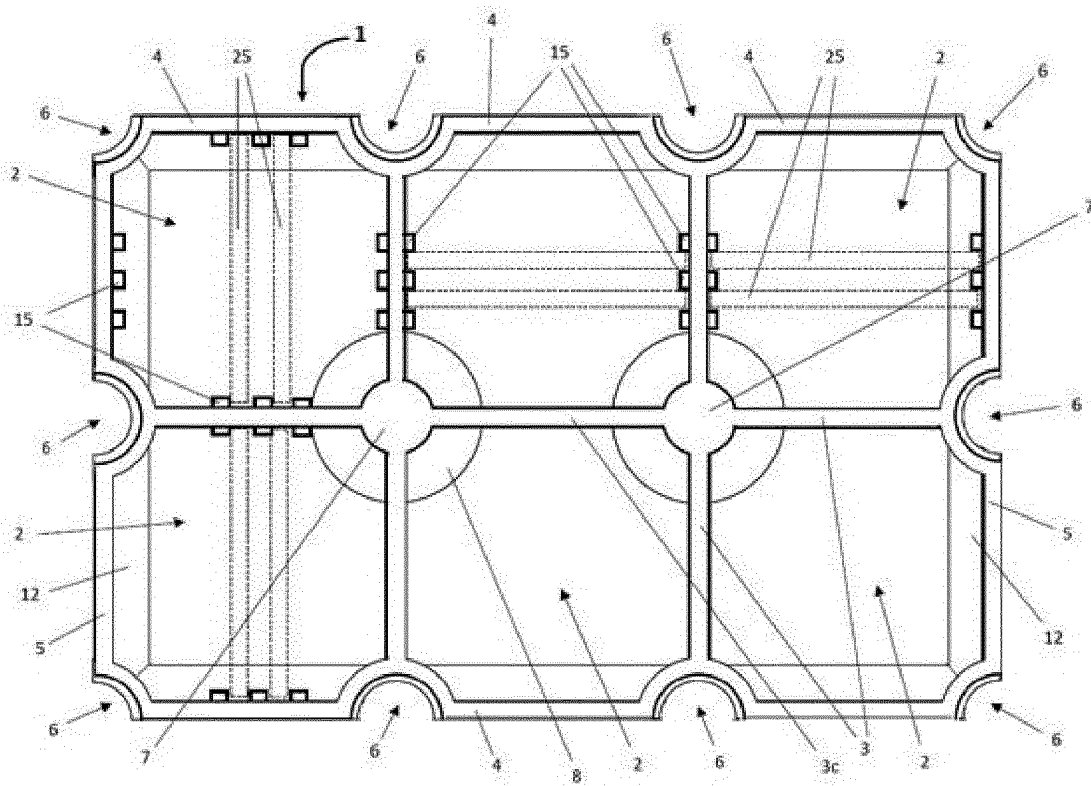


Figura 2

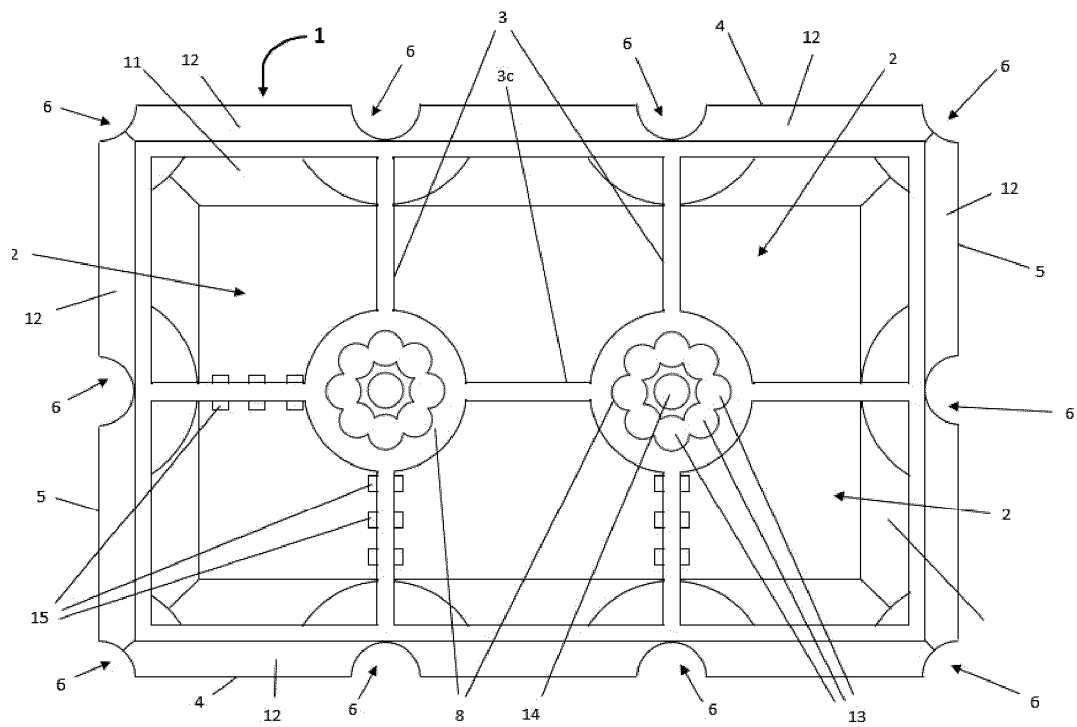


Figura 3

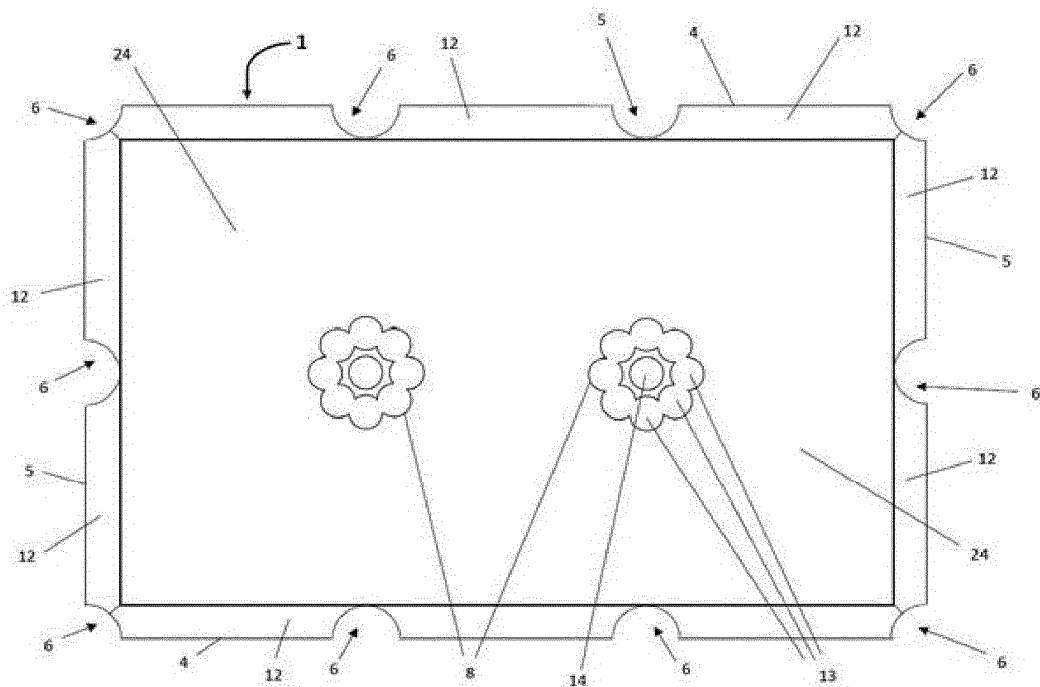


Figura 4

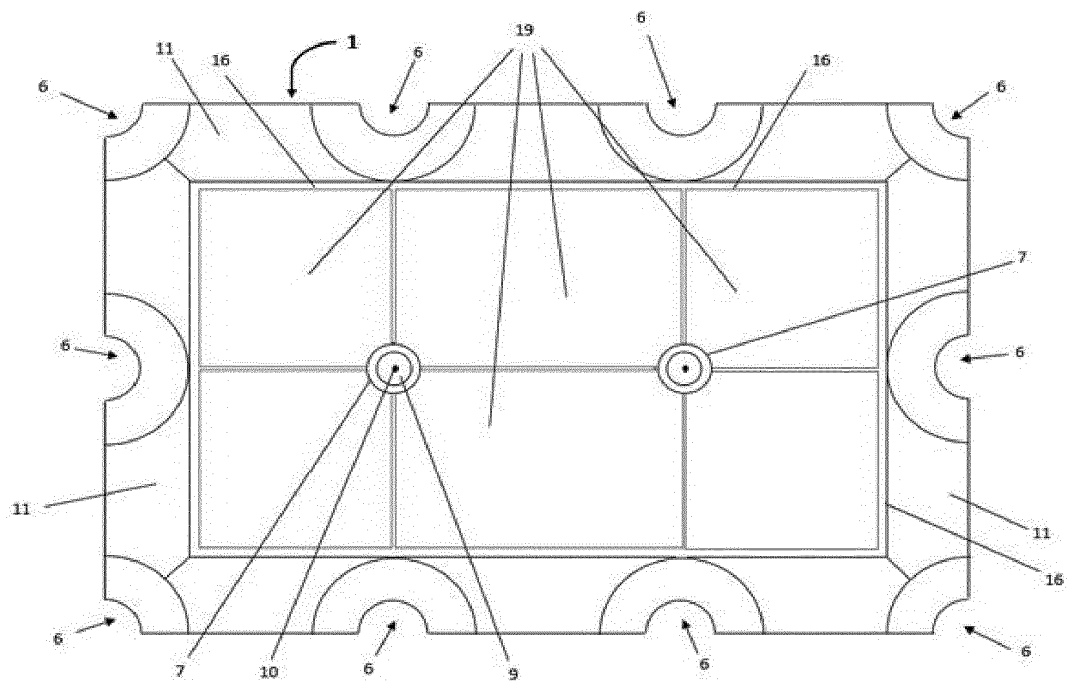


Figura 5

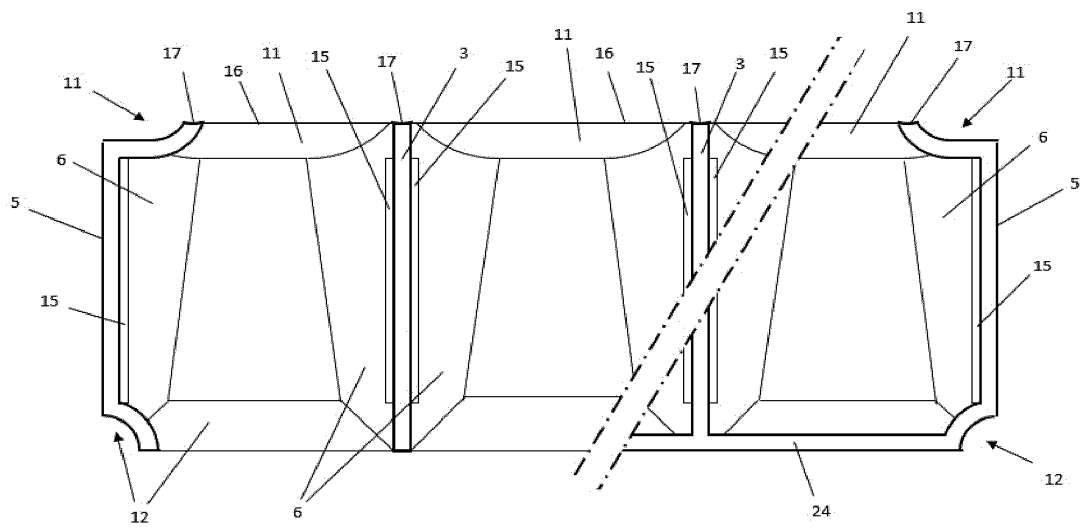


Figura 6

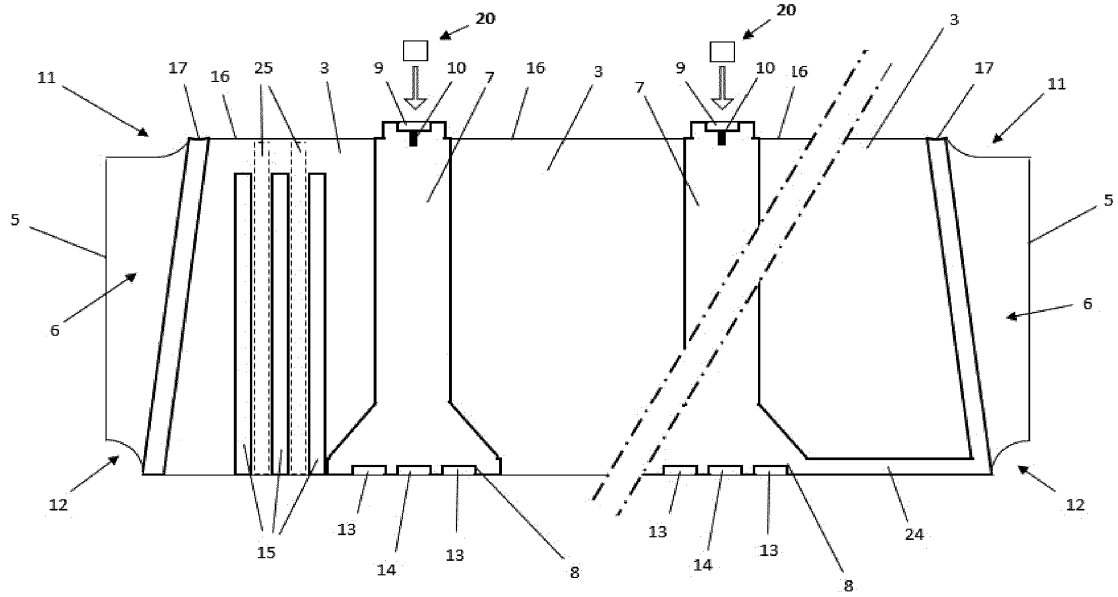


Figura 7

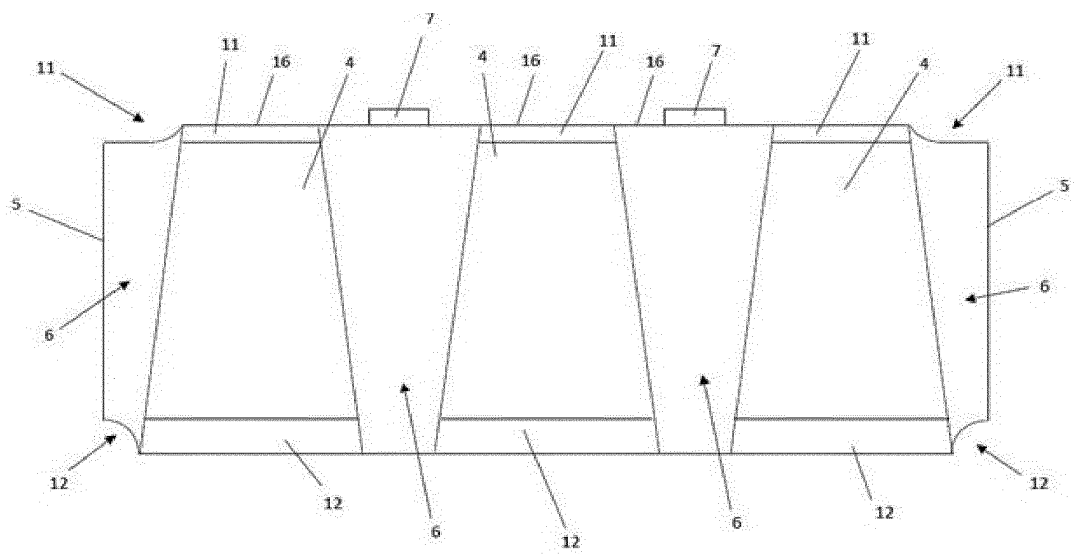


Figura 8

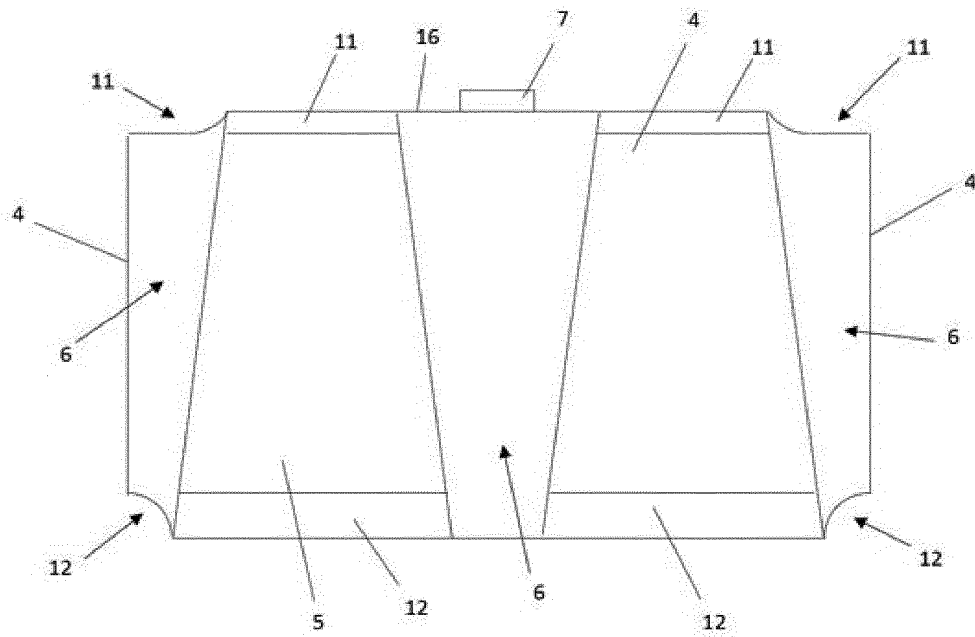


Figura 9

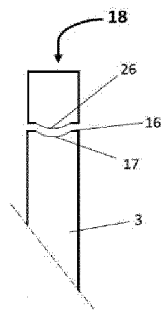


Figura 10

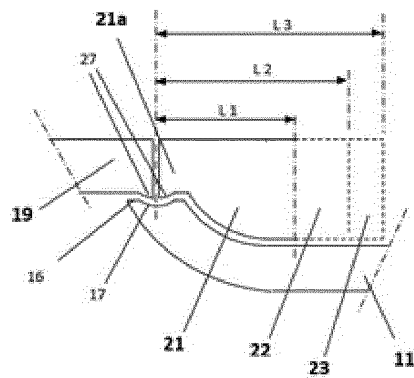


Figura 11

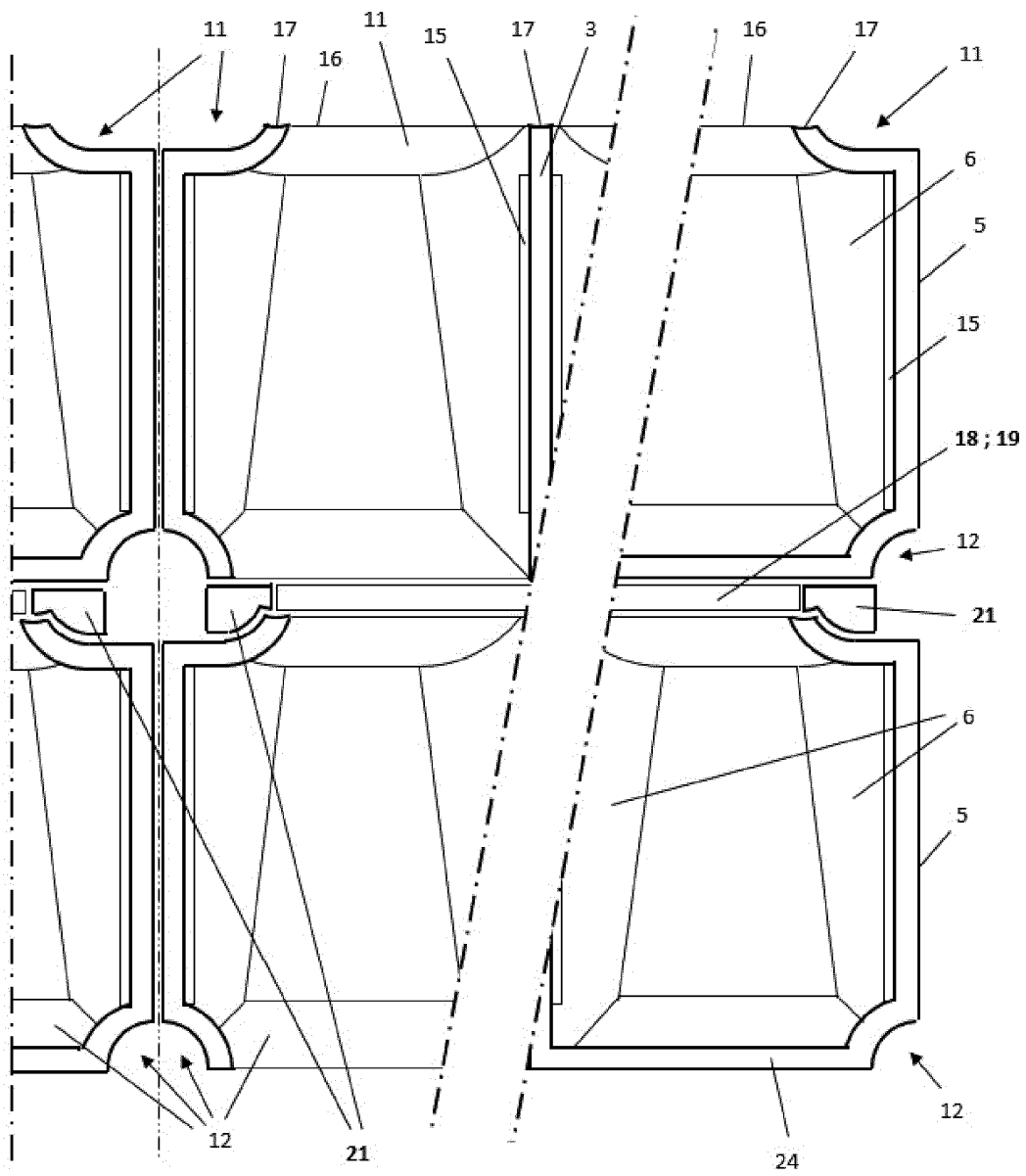


Figura 12

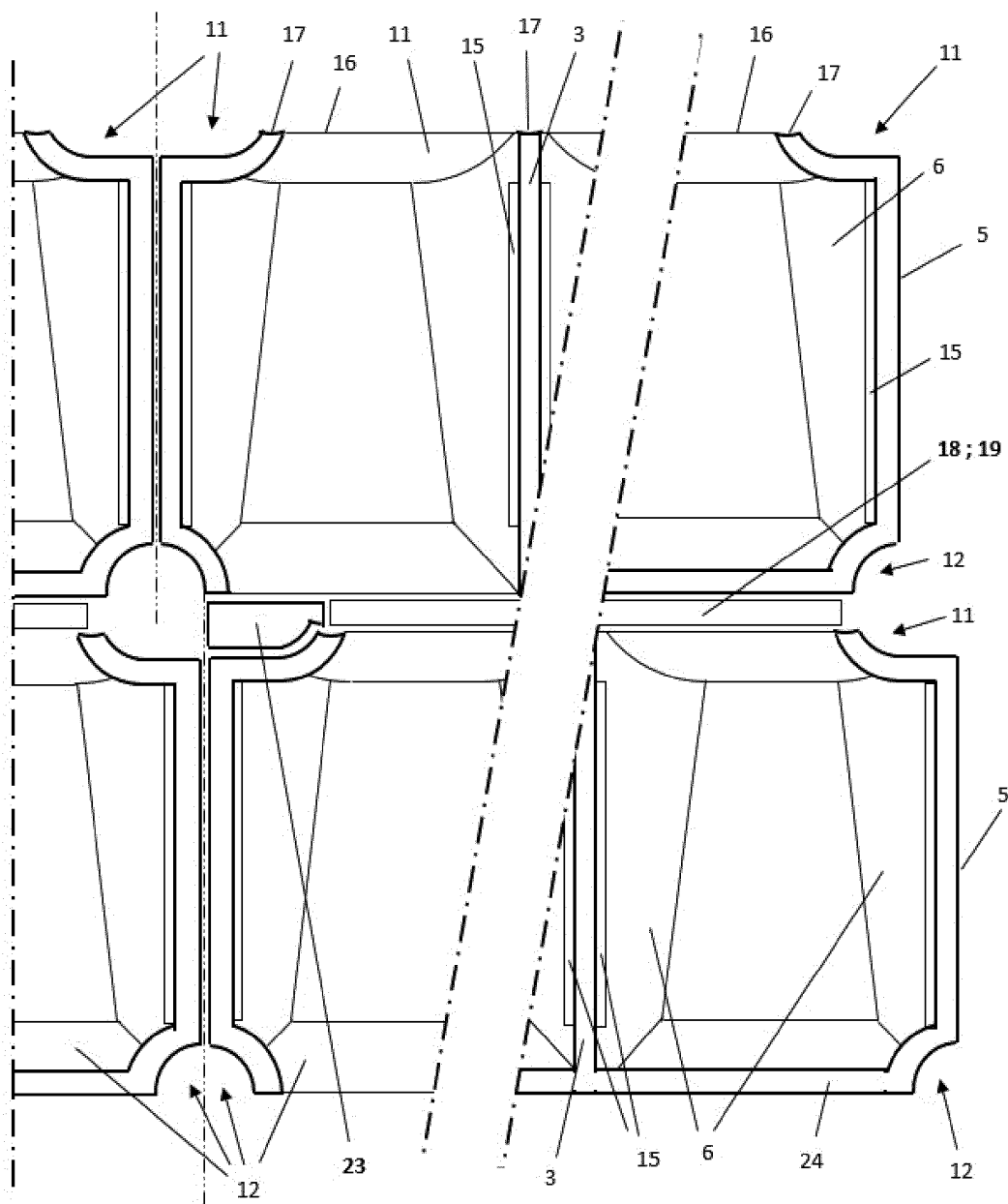


Figura 13

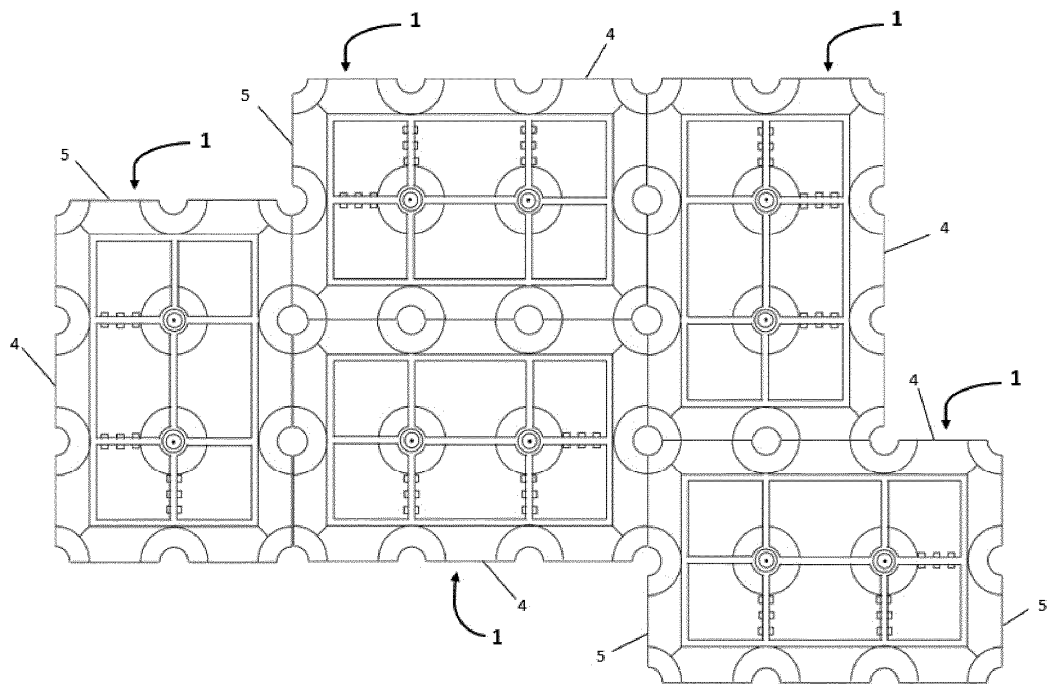


Figura 14

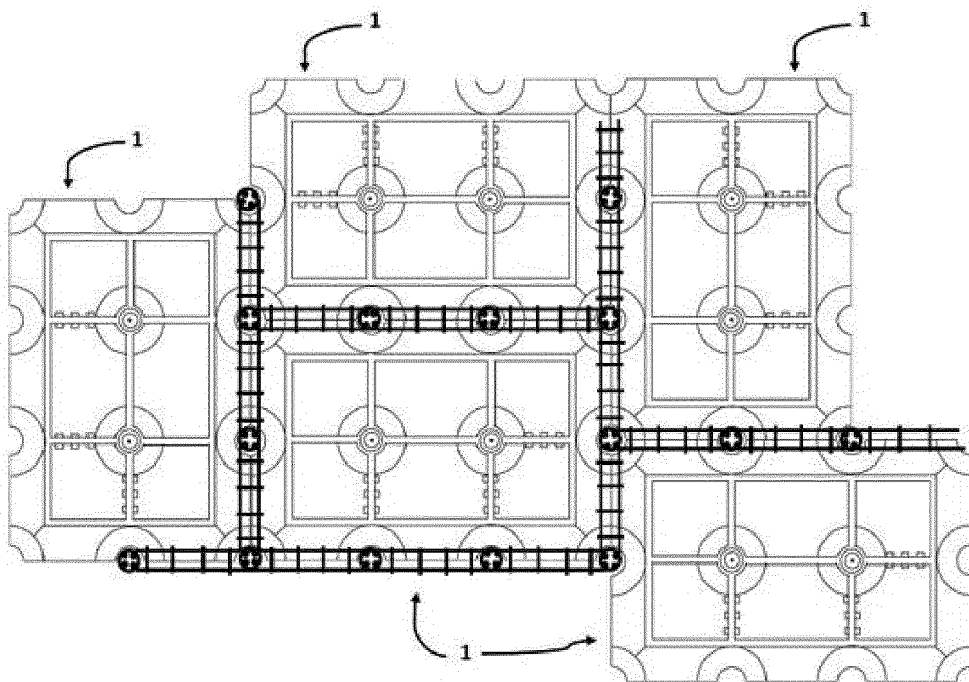


Figura 15

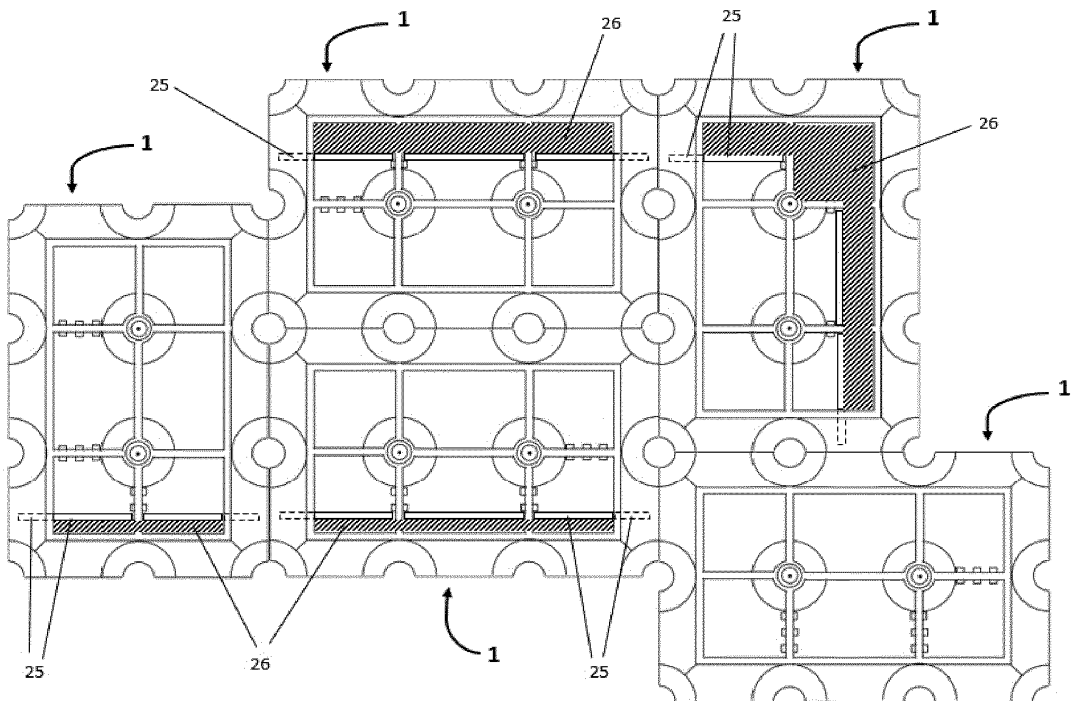


Figura 16

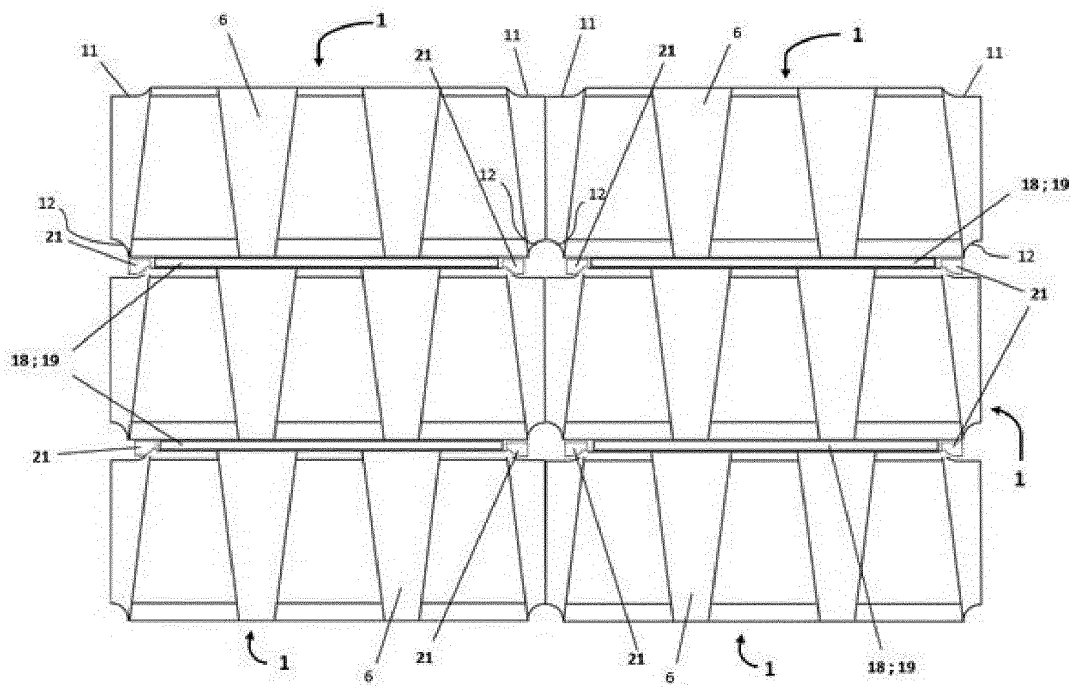


Figura 17

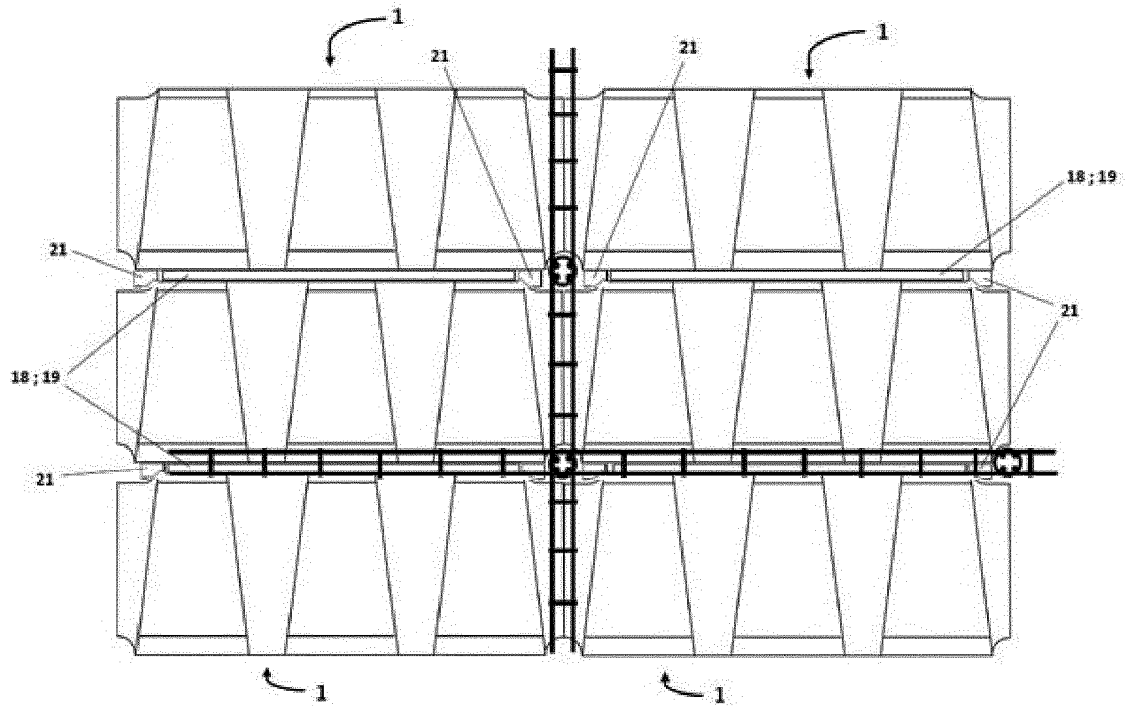


Figura 18

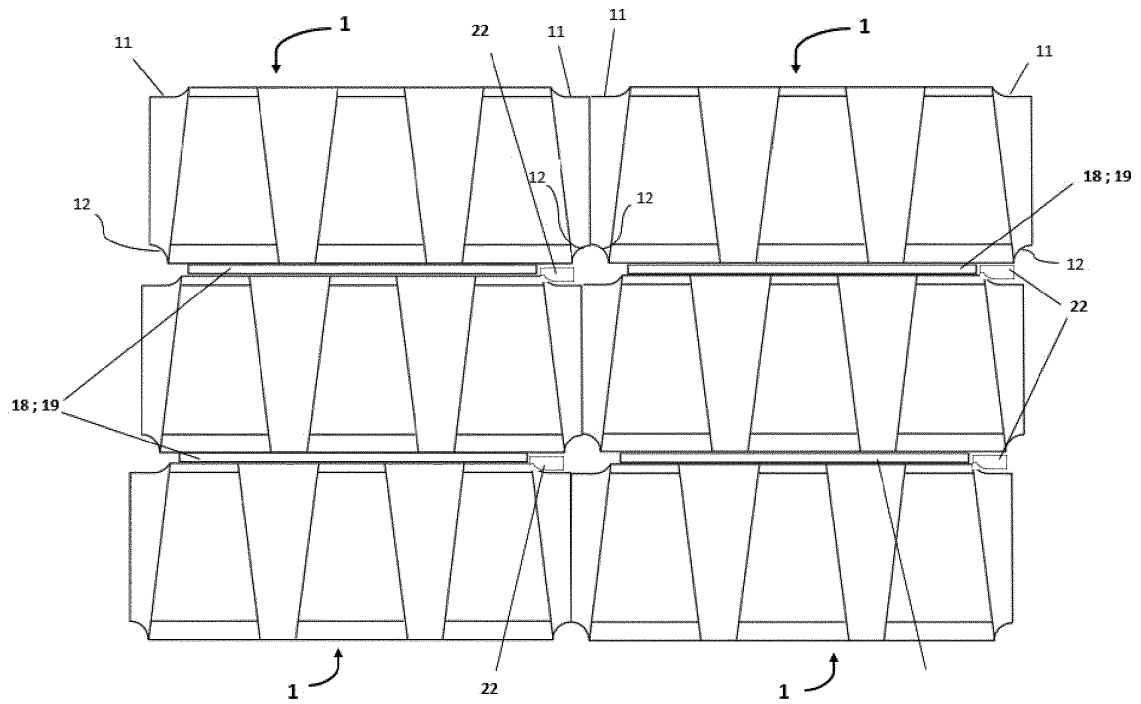


Figura 19

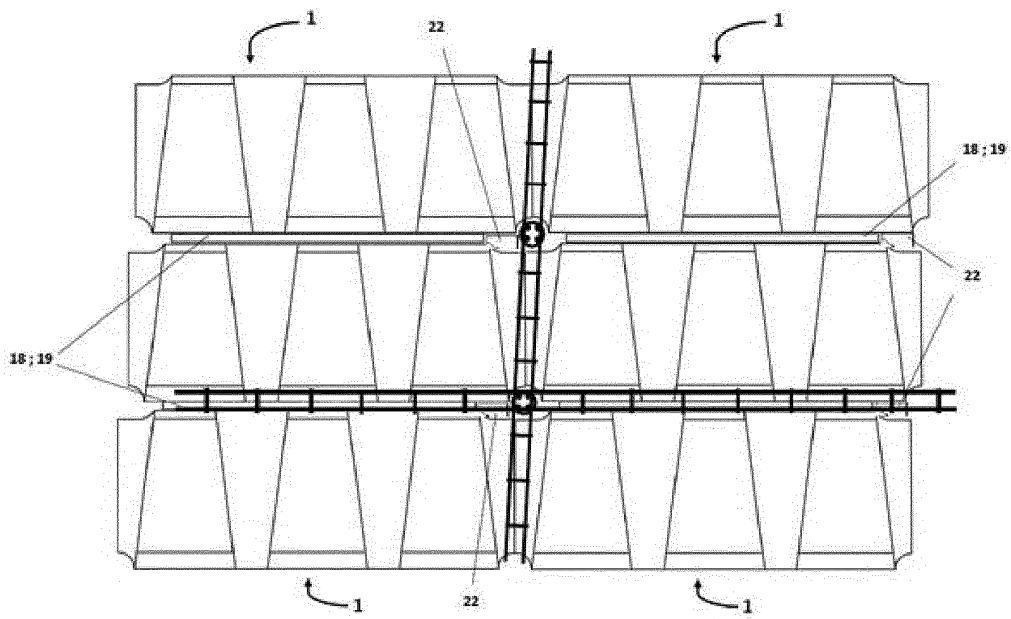


Figura 20

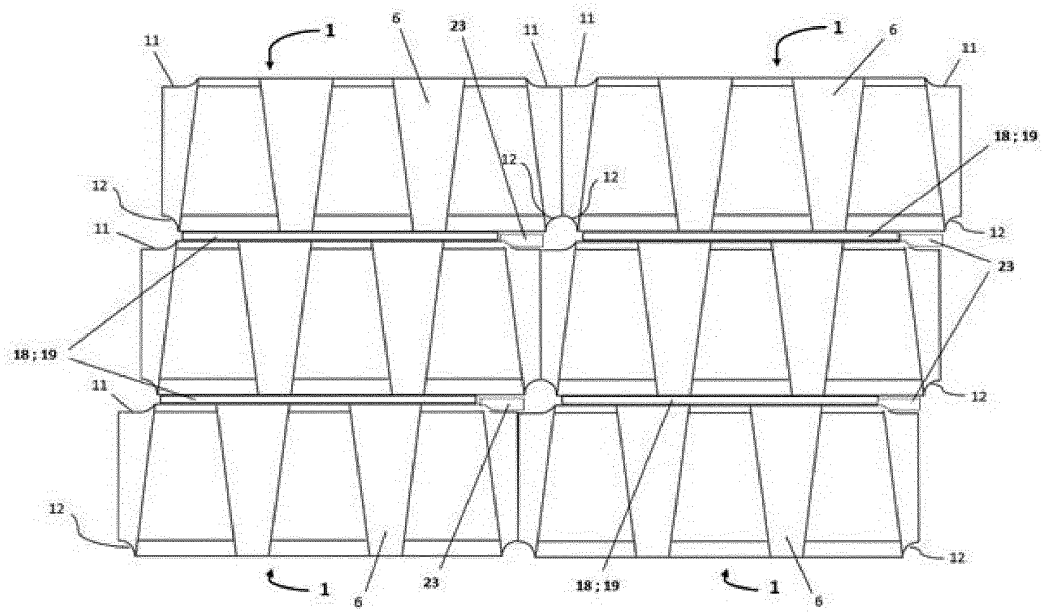


Figura 21

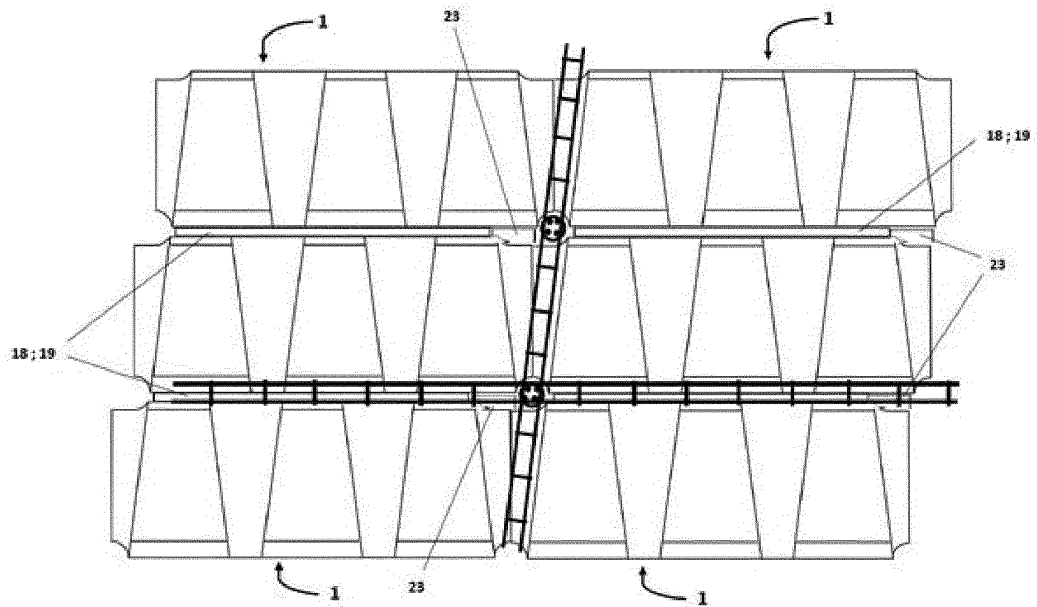


Figura 22

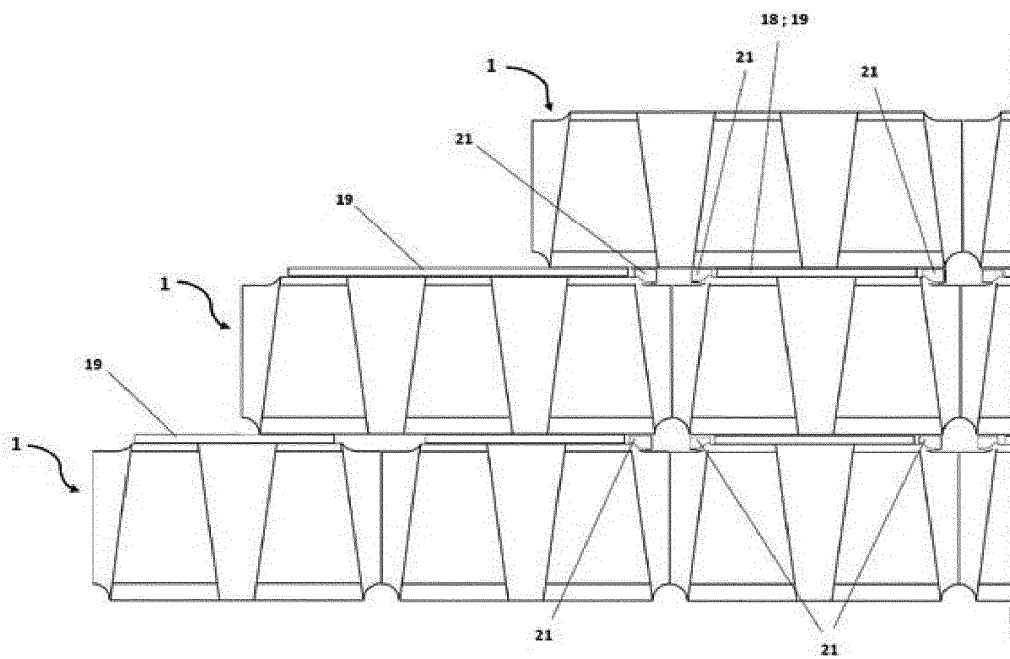


Figura 23

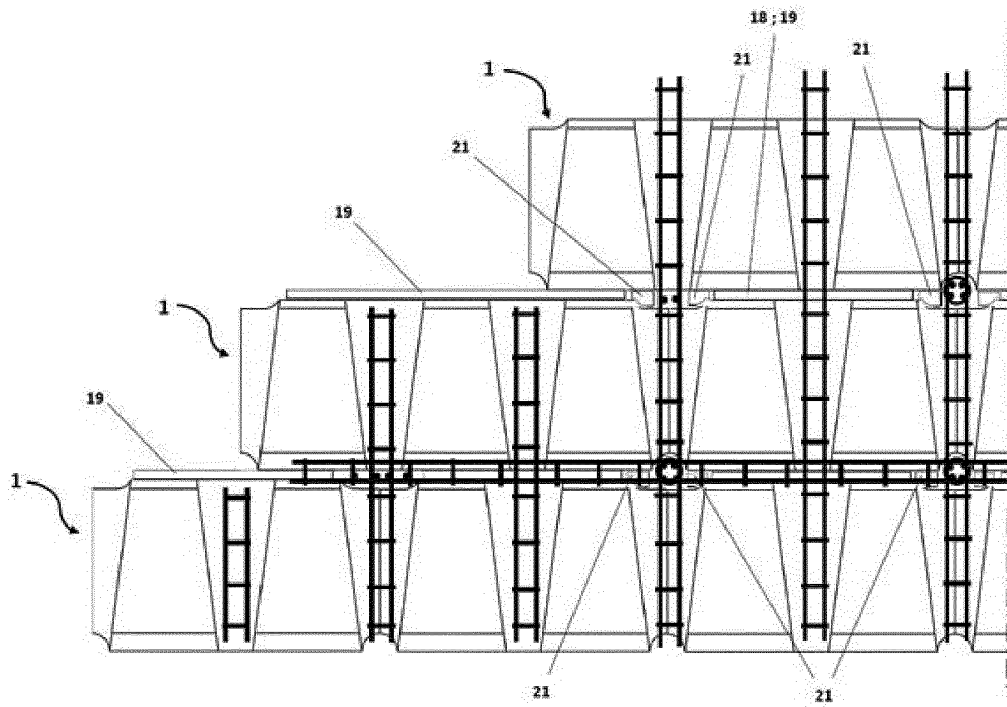


Figura 24

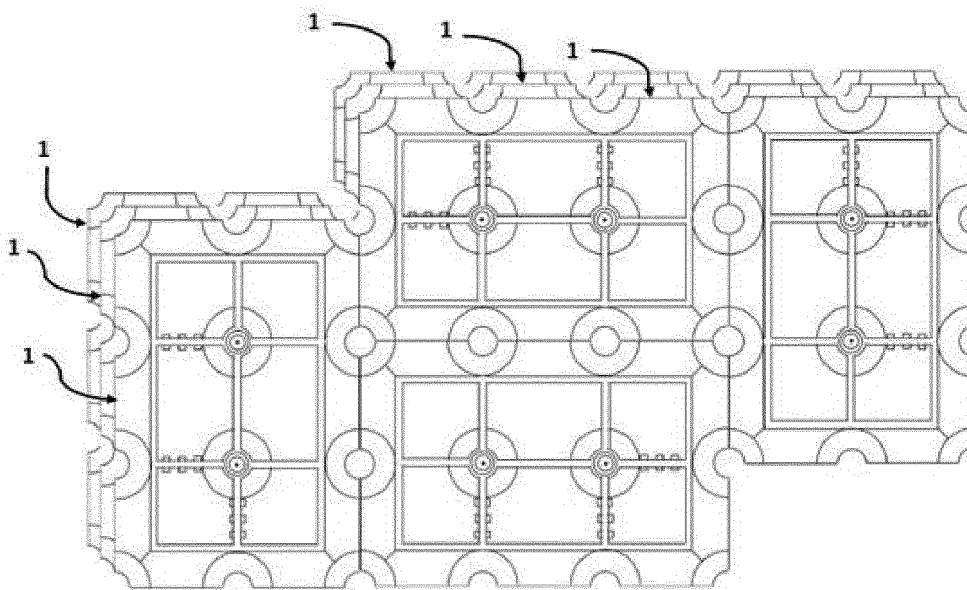


Figura 25

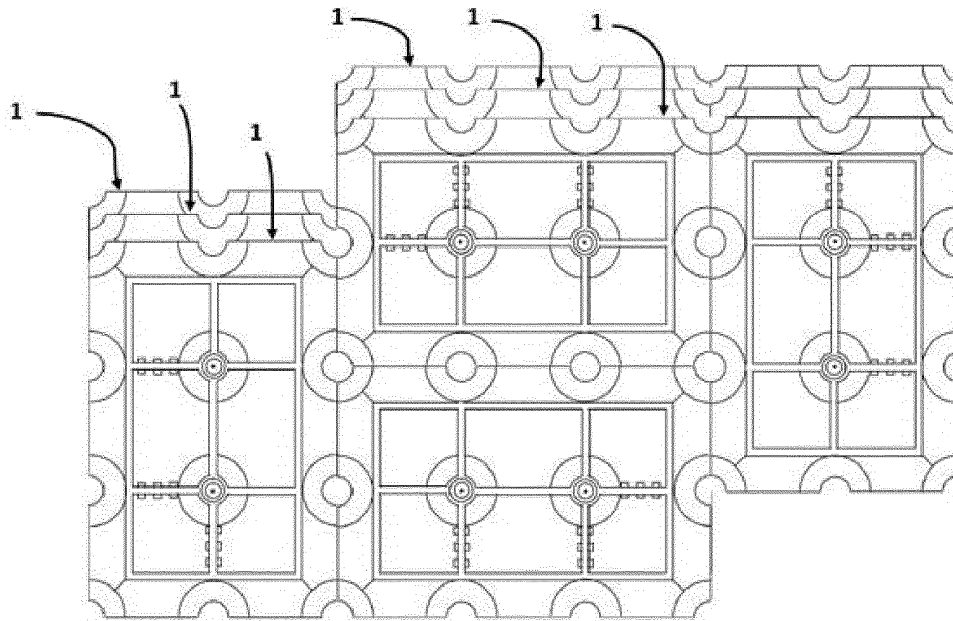


Figura 26

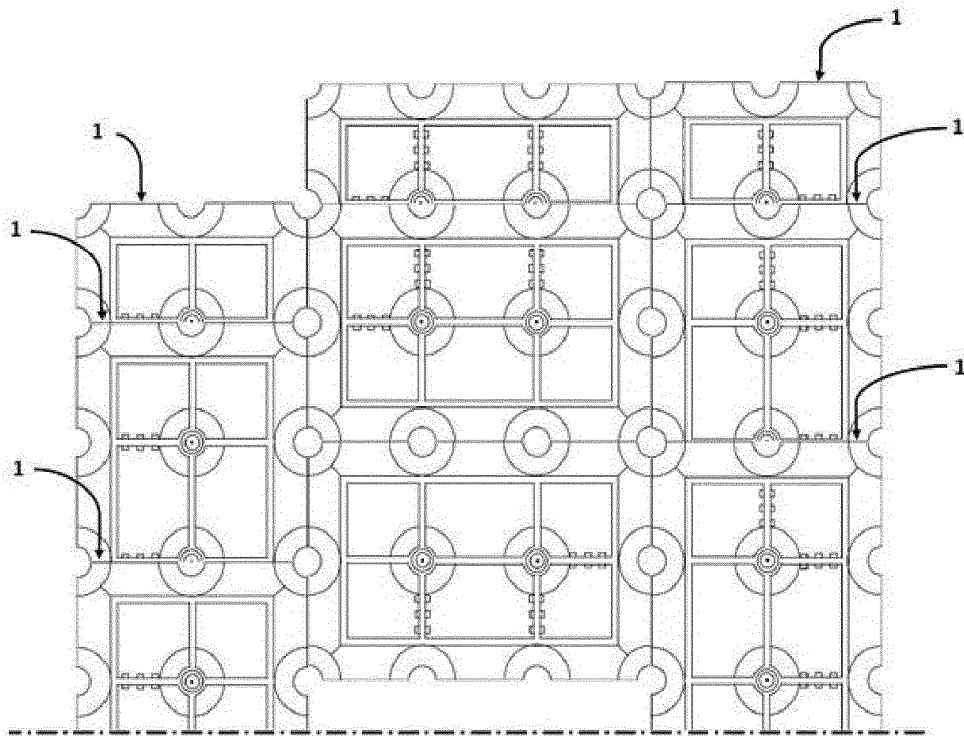


Figura 27

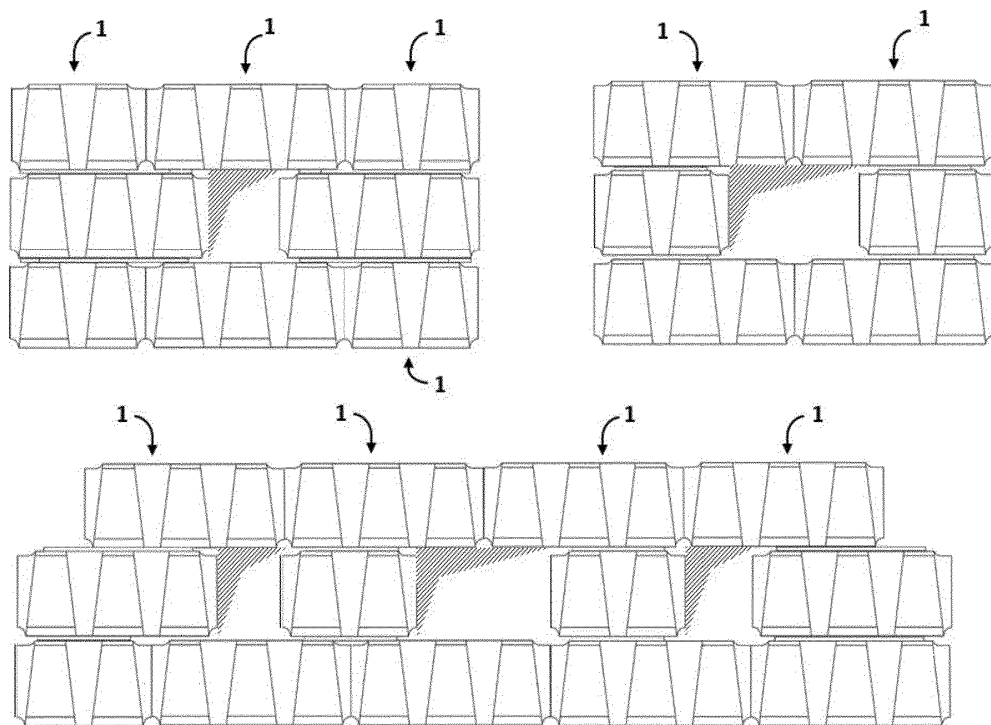


Figura 28

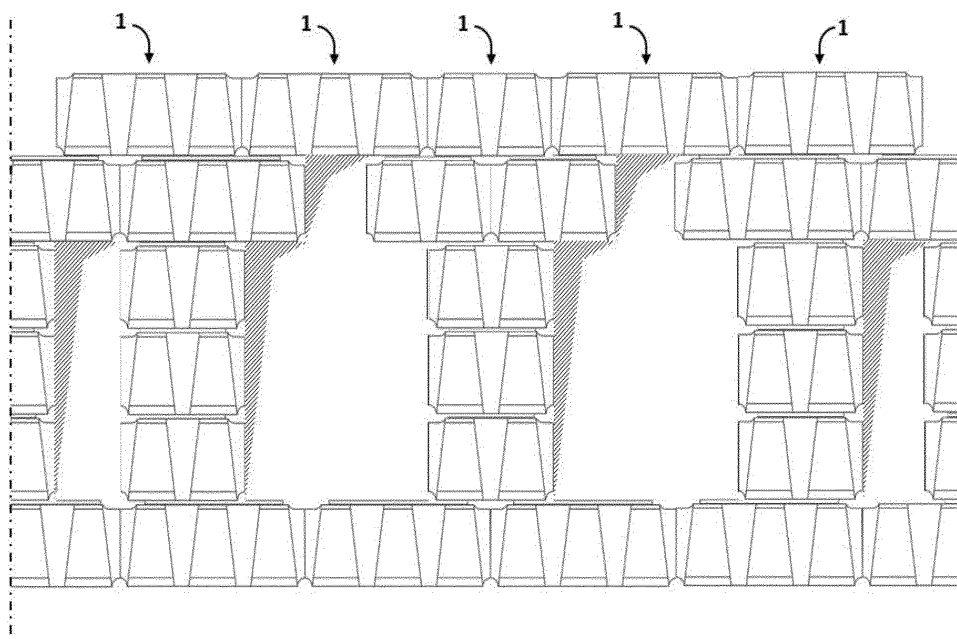


Figura 29

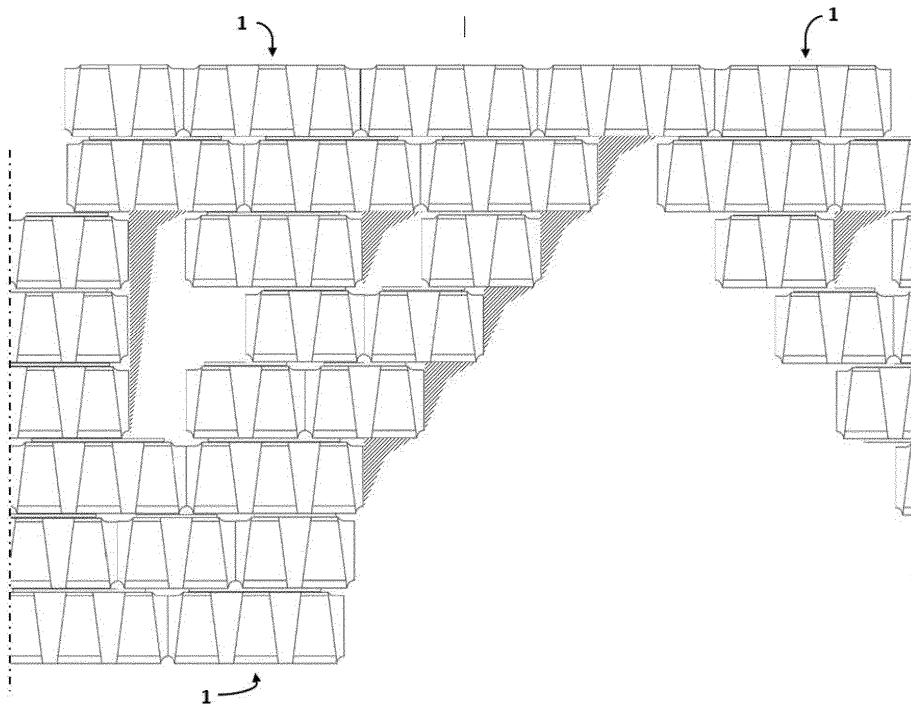


Figura 30