

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 447**

51 Int. Cl.:

**F28D 20/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2017** **E 17195940 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 3309493**

54 Título: **Elemento estructural modular que puede almacenar energía**

30 Prioridad:

**17.10.2016 TR 201614571**

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

**29.11.2019**

73 Titular/es:

**BINICI, BARIS (50.0%)**  
**Orta Dogu Teknik Universitesi**  
**Ankara, TR y**  
**ALDEMIR, ALPER (50.0%)**

72 Inventor/es:

**BINICI, BARIS y**  
**ALDEMIR, ALPER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 733 447 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Elemento estructural modular que puede almacenar energía

**Campo técnico de la invención.**

5 La invención sujeta a la solicitud se refiere a medios modulares que pueden funcionar como estructuras de soporte mientras almacenan la energía térmica obtenida de cualquier tipo de fuente.

**Estado de la técnica conocido (técnica anterior)**

10 Como ya se sabe, los edificios se construyen con medios estructurales y no se pueden cambiar (muros estructurales, columnas y vigas) o con elementos no estructurales (tabiques, medios de fachada que transportan equipos electrónicos o mecánicos, muros de separación, etc.). Sin embargo, en la actualidad, las estructuras que se construyen modularmente tienen la ventaja de ser más económicas, ya que se pueden producir rápidamente, con control de calidad y producción en masa. En el sector de la construcción están presentes varios elementos estructurales modulares que han sido diseñados para ser utilizados en puentes y edificios prefabricados. Se pueden proporcionar aisladores sísmicos, elementos transversales de acero o vigas transversales modulares como ejemplos a los elementos estructurales modulares. Como los elementos estructurales de hormigón armado que están acoplados entre sí de forma modular se pueden reemplazar fácilmente, esto permitirá cambiar solo las secciones necesarias de un edificio y continuar su uso en el caso de que dichas estructuras estén dañadas debido a efectos tales como terremotos, o condiciones ambientales o de uso. Además, se pueden utilizar para elementos de adaptación contra terremotos al integrarse a las estructuras actuales.

20 Los combustibles basados en fósiles han sido reemplazados por recursos de energía renovable en la producción de energía, ya que son dañinos para el medio ambiente y escasean en recursos. En los edificios, casi la mitad de la energía utilizada es electricidad y el resto se utiliza para calefacción, ventilación y sistemas de aire acondicionado. Los recursos de energía renovable generalmente no permiten la producción continua de energía y, por lo general, se lleva a cabo una producción intermitente. Por esta razón, generalmente se requiere un sistema de almacenamiento para ser utilizado cuando no se pueden alcanzar los recursos. Hoy en día, diferentes tecnologías de almacenamiento, principalmente tecnologías de baterías de ion litio, se utilizan para almacenar energía renovable en edificios. Estas técnicas de almacenamiento son costosas y dañinas para el medio ambiente y, por lo tanto, no se utilizan de manera predominante en el sector de la construcción. Si tenemos en cuenta que parte de la energía utilizada se consume como energía térmica, el concepto de paredes de almacenamiento de calor para almacenar calor puede proporcionar una alternativa más eficiente y económica al almacenamiento de energía renovable.

30 El documento DE 10 2010 052255 describe un bloque de almacenamiento de calor fabricado a partir de hormigón, intercambiadores de calor y aislante térmico. Los elementos de almacenamiento de calor se pueden combinar utilizando varios de ellos para formar una mayor capacidad de almacenamiento de calor. Al elemento de almacenamiento de calor se le asignó solo un propósito que era el almacenamiento de calor y no fue diseñado como un elemento resistente a la carga estructural. No se dispone de un refuerzo longitudinal específico y no se puede montar y desmontar en un sistema estructural para mejorar su capacidad de carga. El elemento de almacenamiento de calor se aisló utilizando solo una única capa de aislamiento.

40 Los documentos DE 10 2013 003357 y US 2011 286724 describen elementos de almacenamiento de calor fabricados a partir de hormigón, intercambiadores de calor y un aislante térmico de una sola capa. Estos elementos describen un núcleo de hormigón rodeado por una capa de aislamiento para almacenar calor. Los elementos de almacenamiento de calor no fueron diseñados como elementos de resistencia de carga estructural montables / desmontables.

El documento JP H08 110185 describió además los elementos de almacenamiento de calor fabricados a partir de hormigón, intercambiadores de calor y aislantes térmicos. La capa de aislamiento sólido en esa patente se expuso como perlita y el elemento no estaba diseñado para transportar cargas como parte de un sistema resistente a la carga.

45 Los silos de sal fundida, los materiales de cambio de fase o los bloques de hormigón se utilizan a nivel mundial para almacenar la energía térmica obtenida de fuentes de energía renovables. Dichos métodos no se han utilizado en edificios, ya que son más adecuados para plantas eléctricas de energía solar concentrada. La razón principal de esto es que los productos de tamaño pequeño y/o dispositivos de almacenamiento adaptados para ser utilizados en edificios no están disponibles. Recientemente, aunque se ha intentado producir componentes que no son estructurales mediante el uso de materiales que cambian de fase, estos esfuerzos solo se han utilizado para alimentar sistemas de calefacción y/o sistemas de condensación ya que su capacidad de almacenamiento de calor es baja. Además, llevar a cabo aplicaciones en edificios con materiales que cambian de fase es bastante costoso.

50 Como resultado, es necesario proporcionar un desarrollo para eliminar las desventajas en la técnica anterior desarrollando elementos modulares estructurales que permitan una aplicación más fácil de la energía renovable en edificios. Estos elementos se pueden usar en edificios como unidades de almacenamiento de calor, baterías eléctricas, ya que pueden convertir la energía térmica en energía eléctrica, como muros de soporte de carga, paredes de partición de aislamiento y como elementos resistentes a terremotos.

**Breve descripción de la invención y sus objetivos**

5 La presente invención está relacionada con el desarrollo de elementos estructurales que han sido diseñados para transportar cargas que también pueden usarse como unidades de almacenamiento de energía térmica y que se pueden usar para otras aplicaciones multipropósito con el fin de proporcionar ventajas a la técnica anterior y eliminar las desventajas mencionadas anteriormente, donde el elemento según la invención tiene las características definidas en la reivindicación 1.

10 El objetivo de la invención es proporcionar nuevos elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía y pueden formarse como paredes que son estructurales, no estructurales, y que pueden actuar como una unidad de almacenamiento térmico para integrar fuentes de energía renovables a edificios utilizando las técnicas de uso de estructuras modulares y fuentes de energía renovables en edificios.

Otro objetivo de la invención es obtener paredes de hormigón armado que puedan almacenar energía térmica a partir de fuentes de energía renovables.

Otro objetivo de la invención es proporcionar elementos que sean modulares y que puedan desmontarse y reemplazarse fácilmente en el caso de que dichos elementos estén dañados o hayan cumplido con sus vidas de uso.

15 Otro objetivo de la invención es que dicho sistema sea práctico ya que es modular y se puede aplicar a edificios construidos previamente.

Otro objetivo de la invención es permitir la contribución de elementos estructurales a la economía de construcción de edificios y materiales utilizando las regiones centrales de sección transversal de edificios que no son eficientes como elementos de soporte de carga como unidades de almacenamiento de energía térmica.

20 Otro objetivo de la invención es obtener un consumo de energía nulo a cero en edificios y aumentar el uso de fuentes de energía renovables en edificios que requieren fortalecimiento, ya que dichas unidades de almacenamiento de energía térmica han sido diseñadas para actuar como unidades de almacenamiento de energía térmica y como paredes estructurales de soporte de carga.

25 Otro objetivo de la invención es proporcionar un sistema que esté equipado con medios de acoplamiento especiales para cumplir con las condiciones de montaje en el sitio que se requieren en los sistemas prefabricados, en donde los elementos son modulares y, por lo tanto, se pueden reemplazar, donde el tiempo de aplicación en el sitio se ha acelerado por medio de dichos medios de acoplamiento, y su instalación en edificios es más fácil.

Otro objetivo de la invención es que el sistema puede diseñarse para integrarse directamente a través de tuberías a sistemas que ya comprenden fuentes de energía renovables que pueden producir energía térmica.

30 Otro objetivo de la invención es poder producir una unidad de almacenamiento térmico de modo que la sección intermedia no se dañe en caso de actividad sísmica seleccionando y diseñando refuerzos con los tamaños deseados.

**Definición de las figuras que ilustran la invención.**

35 A continuación se han descrito las figuras que se han preparado para ilustrar con más detalle los elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía y que permiten que los elementos estructurales que inicialmente fueron diseñados para actuar como soportes de carga funcionen como unidades de almacenamiento de energía térmica y otras aplicaciones multipropósito.

La Figura 1 es la vista general esquemática de los elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía que se ha montado en un marco o fuera de un marco.

40 La Figura 2 es la vista general esquemática de diferentes capas que forman elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía.

La Figura 3 es la vista general esquemática de las secciones transversales de los elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía.

La Figura 4 es la vista general esquemática de los elementos estructurales modulares propuestos que pueden almacenar energía, que cumple con las elevadas demandas de desplazamiento y carga lateral.

45 La Figura 5 es la vista general esquemática de los elementos estructurales modulares propuestos que pueden almacenar energía, que cumple con las bajas demandas de desplazamiento y carga lateral.,

La Figura 6 es la vista esquemática del aparato de acoplamiento desarrollado para acoplar los elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía entre sí.

50 La Figura 7 es la vista esquemática del aparato de acoplamiento desarrollado para el acoplamiento inferior de los elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía.

La Figura 8 es la vista esquemática del aparato de acoplamiento desarrollado para el acoplamiento superior de los elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía.

La Figura 9 es la vista esquemática de las geometrías de placa que se van a utilizar para anclar el aparato de acoplamiento de los elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía.

- 5 La Figura 10 es la vista esquemática de los tipos de placas que se utilizarán para anclar el aparato de acoplamiento de los elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía.

La Figura 11 es la vista general esquemática de los intercambiadores de calor que deben usarse en elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía.

**Definiciones de las partes / secciones / aspectos que forman la invención.**

- 10 Las partes / secciones / aspectos mostrados en las figuras que se han preparado para describir con más detalle los elementos estructurales modulares que pueden almacenar energía desarrollados por medio de la invención se han numerado y las referencias de cada número se han enumerado a continuación.

1. Elementos estructurales modulares que almacenan energía que se montan dentro de un marco

1.1. Unidad de hormigón de almacenamiento de energía térmica.

- 15 1.2. Material de aislamiento protector flexible.

1.3. Capa de aislamiento a base de cemento altamente poroso

1.4. Elemento estructural de hormigón en forma de caja

1.5. Intercambiador de calor

2. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía montado fuera de un marco

- 20 2.1. Unidad de hormigón de almacenamiento de energía térmica.

2.2. Material de aislamiento protector flexible.

2.3. Capa de aislamiento a base de cemento altamente poroso

2.4. Elemento estructural de hormigón en forma de caja

2.5. Intercambiador de calor

- 25 2.6. Medios de anclaje

3. Refuerzo propuesto para demandas de cargas pesadas.

3.1. Refuerzo en forma de caja (construido o plegado)

3.2. Refuerzo horizontal del cuerpo.

3.3. Refuerzo vertical del cuerpo.

- 30 4. Refuerzo propuesto para demandas de bajo peso.

4.1. Refuerzo vertical del cuerpo.

4.2. Refuerzo horizontal del cuerpo.

5. Aparato de acoplamiento inferior

5.1. Anclaje de acoplamiento inferior

- 35 5.2. Aparato de tapa de acoplamiento inferior

6. Aparato de acoplamiento superior

6.1. Barra de hierro

6.2. Aparato de tapa de acoplamiento superior

6.3. Anclaje de acoplamiento superior

- 7. Perno
- 8. Placa dentada
- 9. Placa porosa
- 10. Placa perforada con costillas.
- 11. Placa plana

5

**Descripción detallada de la invención**

En esta descripción detallada, la producción del elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) sujeto a la invención se ejemplificará sin limitarse a ella, solo para ilustrar adicionalmente la invención.

10 La integración de los elementos modulares de almacenamiento de energía que almacenan energía para edificios equipados con un sistema de energía solar se muestra en la Figura 1. Los elementos modulares de almacenamiento de energía pueden montarse dentro de un marco (1) en edificios recién construidos y también pueden integrarse mediante anclajes (2,6) a los marcos externos (2) de edificios que pueden adaptarse para utilizar fuentes de energía renovables o para fortalecer dichos edificios existentes.

15 La invención se puede utilizar por medio de un aparato de acoplamiento inferior (5), un aparato de acoplamiento superior (6) y pernos (7) que son medios de acoplamiento especiales utilizados para edificios de varios pisos. Por lo tanto, la invención tiene como objetivo satisfacer las demandas de almacenamiento de energía de edificios de varios pisos.

20 La invención está formada por capas de anidación. La capa más interna debe comprender unidades de hormigón de energía térmica (1.1, 2.1) que son resistentes a altas temperaturas para almacenar energía térmica. La conductividad del hormigón de almacenamiento de calor y la resistencia contra las fracturas deben ser proporcionadas por hormigón reforzado con fibra. La transferencia de calor entre el fluido de transferencia de calor y la placa de hormigón se llevará a cabo durante la carga y descarga, disponiendo los intercambiadores de calor (1.5, 2.5) dentro de esta placa de hormigón.

25 Se han provisto capas (1.2, 2.2) fabricadas a partir de material aislante protector flexible que se ha producido a partir de materiales con un bajo coeficiente de transferencia de calor que permite el aislamiento térmico para minimizar las pérdidas durante el almacenamiento de calor y para evitar la expansión del hormigón de almacenamiento de calor dentro de la capa interna y/o eliminar las demandas de desplazamiento lateral que ocurren en dichas paredes laterales con el viento y terremotos. En esta capa se deben usar materiales que sean resistentes al calor, que sean flexibles y que tengan un módulo de elasticidad que sea menor en comparación con el hormigón.

30 Los materiales (1.3, 2.3) que tienen una capa de aislamiento a base de cemento o porosa producidos a partir de materiales que tienen un bajo coeficiente de transferencia de calor, que se proporcionan como capas rígidas, se deben colocar en dichas capas para proporcionar aislamiento térmico. Se deben usar materiales de aislamiento de cualquier tipo para esta capa, incluidas las capas a base de cemento poroso que son materiales de aislamiento de calor. El espesor de este material se determinará de acuerdo con las temperaturas máximas y los requisitos de almacenamiento o descarga de calor de la unidad de almacenamiento de energía térmica.

40 Se han proporcionado secciones de elementos de refuerzo de hormigón en forma de caja (1.4, 2.4) para funcionar como elementos estructurales en la capa más externa. En esta sección, el refuerzo vertical y transversal, las secciones de acero, las placas de acero o el refuerzo de polímero reforzado con fibra se diseñan de acuerdo con las demandas de carga y desplazamiento en las paredes y para satisfacer estas demandas, los refuerzos propuestos (3) se usarán bajo cargas de gravedad / sísmicas /de viento mientras que (4) se utilizarán elevadas bajas cargas de gravedad / sísmicas / de viento. Los detalles de los refuerzos pueden comprender cualquier tipo de refuerzo proporcionado por los ingenieros de diseño durante la producción.

45 La invención se establecerá utilizando aparatos de acoplamiento superior e inferior (5, 6), pernos (7) y barras de acero especialmente fabricados que se utilizarán para proporcionar continuidad en toda la altura del edificio. El aparato de acoplamiento inferior (5) comprenderá puntos de acceso de pernos para permitir una instalación de pernos más fácil durante la instalación en el sitio. Se han proporcionado secciones dentadas en el aparato de acoplamiento superior (6) exclusivamente para la instalación de las barras de hierro (6.1). La transferencia de carga al cuerpo del elemento modular de almacenamiento de calor por ambos elementos de acoplamiento se habilitará por medio de medios de anclaje especiales tal como el anclaje de acoplamiento inferior (5.1) y el anclaje de acoplamiento superior (6.3). El anclaje de acoplamiento inferior (5.1) y el anclaje de acoplamiento superior (6.3) se pueden seleccionar como placas dentadas (8), placa porosa (9), placa porosa y dentada (10) o placa plana (11) de acuerdo con las demandas de carga.

50

**REIVINDICACIONES**

1. Elemento estructural modular (1,2) que puede almacenar energía obtenida de fuentes de energía renovables o de cualquier otro tipo de fuente de calor y al mismo tiempo que puede proporcionar una estructura de soporte para edificios;
- 5 comprendiendo dicho elemento estructural una unidad de almacenamiento de calor de hormigón (1.1, 2.1) que puede almacenar calor y que tiene un intercambiador de calor (1.5,2.5) instalado en el centro del mismo, y un elemento estructural reforzado con forma de caja (1.4, 2.4) que proporciona una capa más externa alrededor de la unidad de almacenamiento de calor (1.1, 2.1),
- 10 en donde un material de aislamiento protector flexible (1.2, 2.2) está dispuesto entre la unidad de almacenamiento de calor (1.1, 2.1) y el elemento estructural reforzado (1.4, 2.4) que rodea la unidad de hormigón de almacenamiento de calor para protegerla de la expansión térmica y/o efectos de carga del entorno y fuentes artificiales
- caracterizado por que
- 15 una capa de aislamiento sólido fabricada a partir de un material a base de cemento poroso (1.3, 2.3) está dispuesta entre el material de aislamiento protector flexible (1.2, 2.2) y el elemento estructural reforzado más externo (1.4, 2.4).
2. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento comprende además un aparato de acoplamiento inferior (5) y un aparato de acoplamiento superior (6) que puede usarse para conectar el elemento a elementos adyacentes, formando así juntas de una estructura de marco.
- 20 3. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) según la reivindicación 2, caracterizado por que el elemento comprende además anclajes (2.6) que se utilizan en las juntas de instalación de los marcos.
4. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho aparato de acoplamiento inferior (5) comprende un anclaje de acoplamiento inferior (5.1) y un aparato de tapa de acoplamiento inferior (5.2).
- 25 5. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho aparato de acoplamiento superior (6) está formado por una barra de hierro (6.1) que comprende un aparato de tapa de acoplamiento superior (6.2) y un anclaje de acoplamiento superior (6.3).
- 30 6. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho elemento comprende un refuerzo (3) para demandas de carga pesada y un refuerzo (4) para demandas de carga baja.
7. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) según la reivindicación 6, caracterizado por que dicho refuerzo (3) para demandas de cargas pesadas está formado por un refuerzo en forma de caja, fundido o plegado (3.1), un refuerzo de cuerpo horizontal (3.2) y un refuerzo de cuerpo vertical (3.3).
- 35 8. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) según la reivindicación 6, caracterizado por que el refuerzo (4) para demandas de carga baja está formado por un refuerzo de cuerpo vertical (4.1) y un refuerzo de cuerpo horizontal (3.3).
9. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) según la reivindicación 2, caracterizado por que comprende pernos (7) para acoplar el aparato de acoplamiento inferior (5) a otro aparato de acoplamiento similar.
- 40 10. Elemento estructural modular de almacenamiento de energía (1,2) según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que el anclaje de acoplamiento superior (6.3) y el anclaje de acoplamiento inferior (5.1) que proporciona la transferencia de una carga al cuerpo del elemento estructural modular de almacenamiento de energía pueden ser una placa dentada (8), una placa perforada (9), una placa porosa y dentada (10) o placa plana (11).

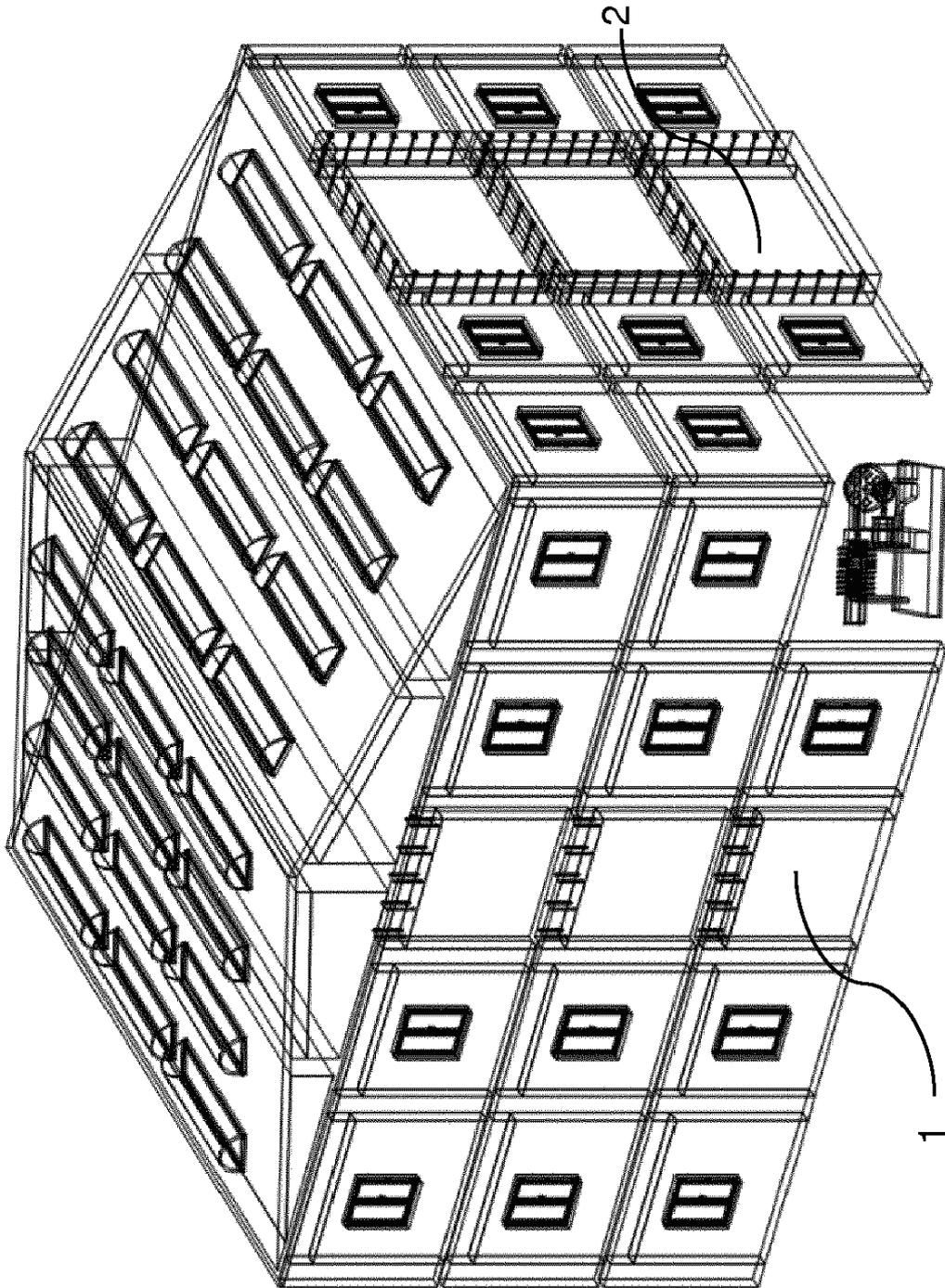


Figura 1

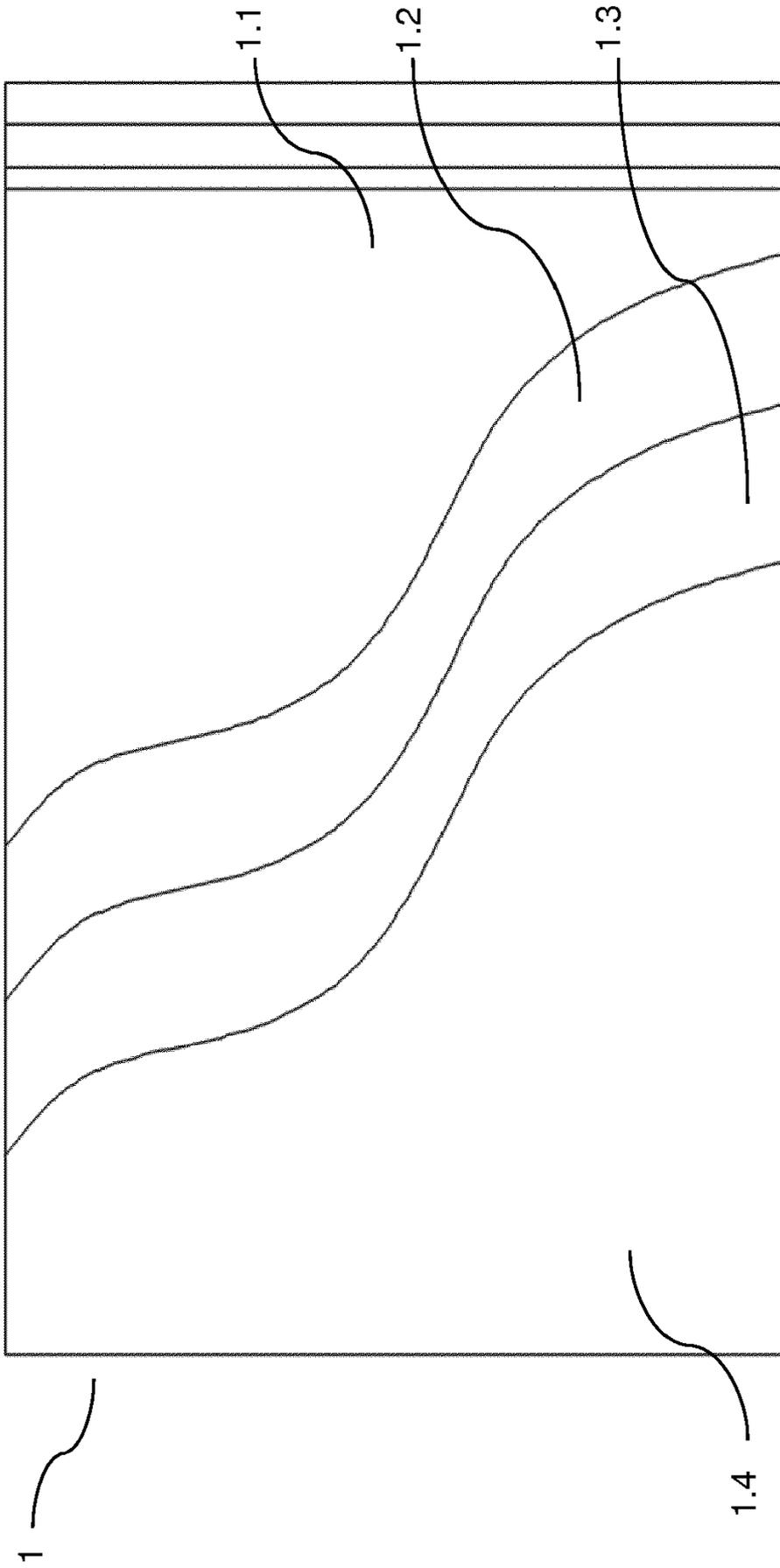


Figura 2

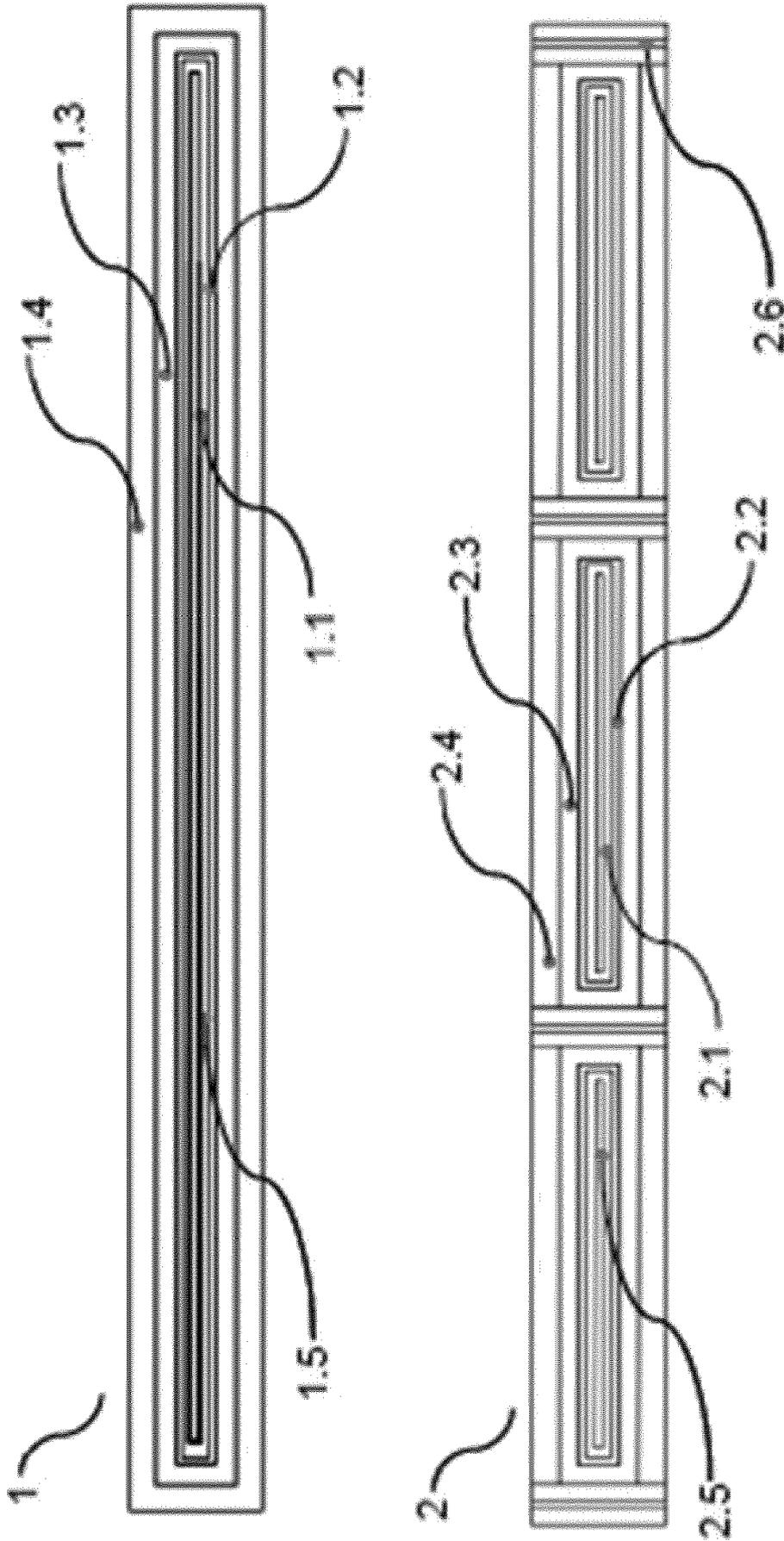


Figura 3

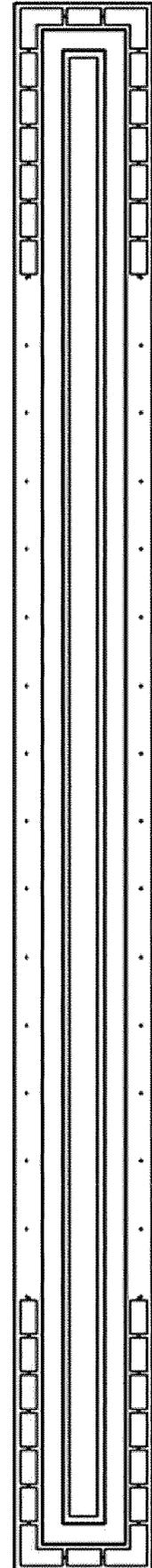
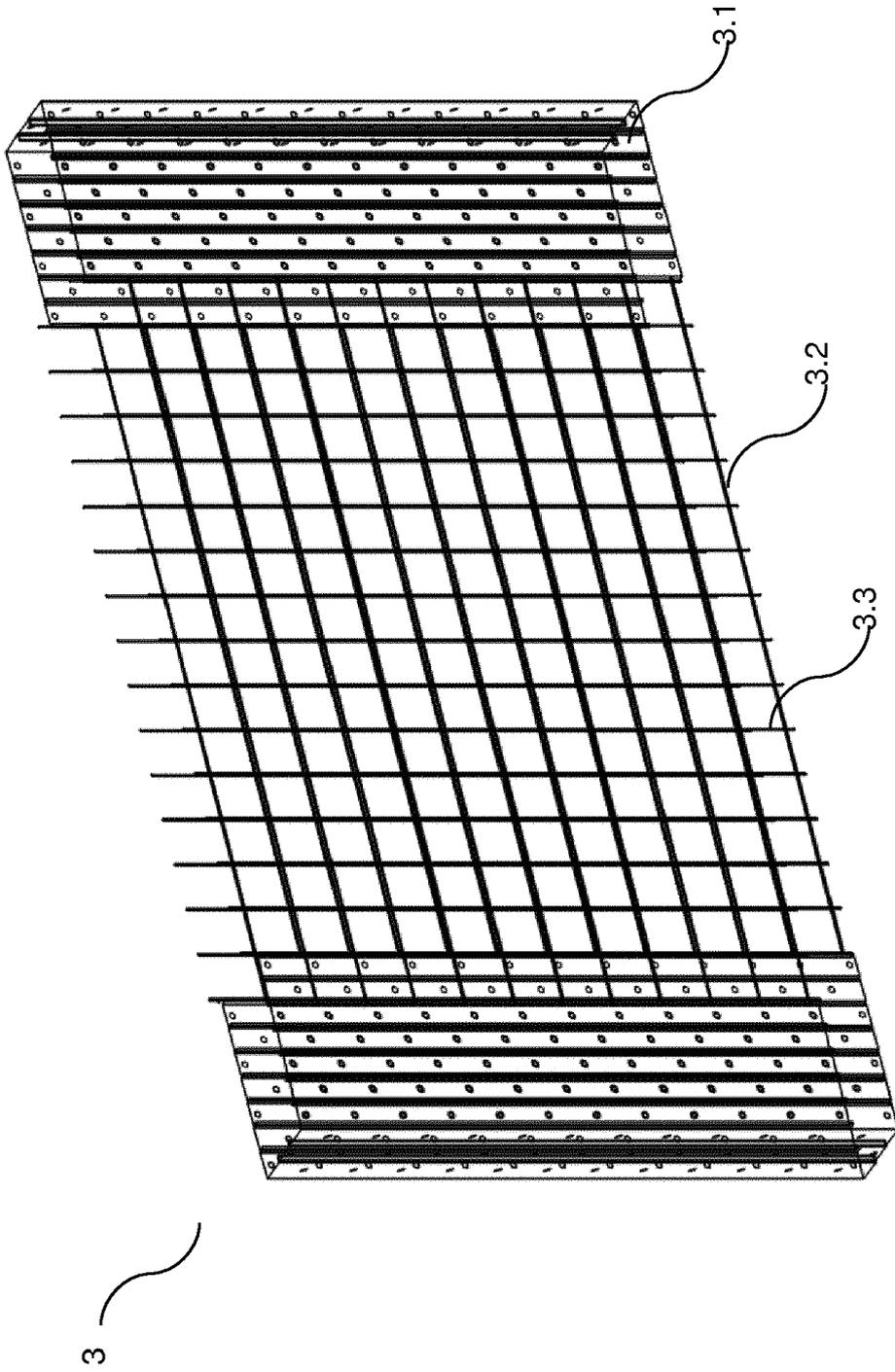


Figura 4

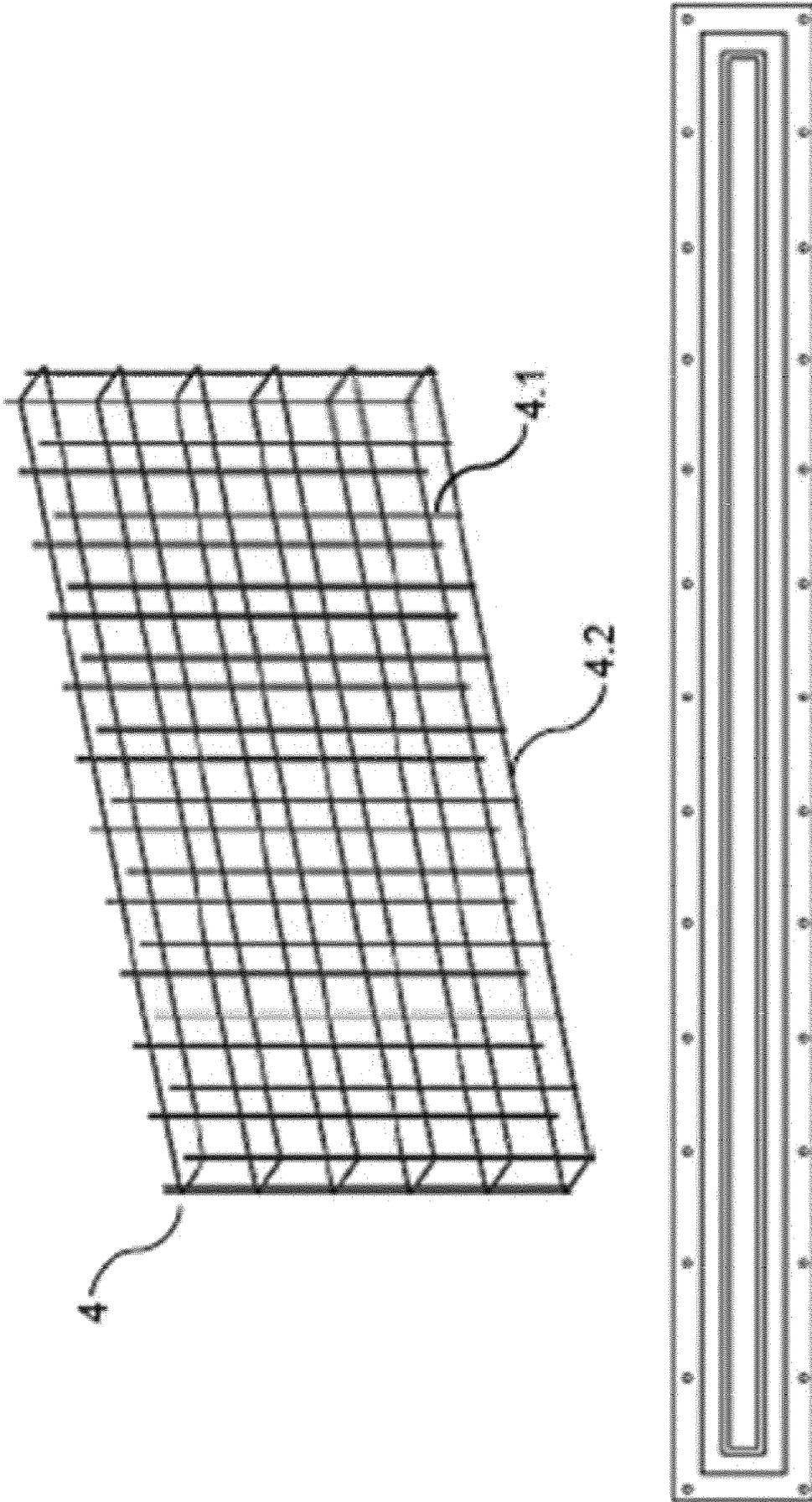


Figura 5

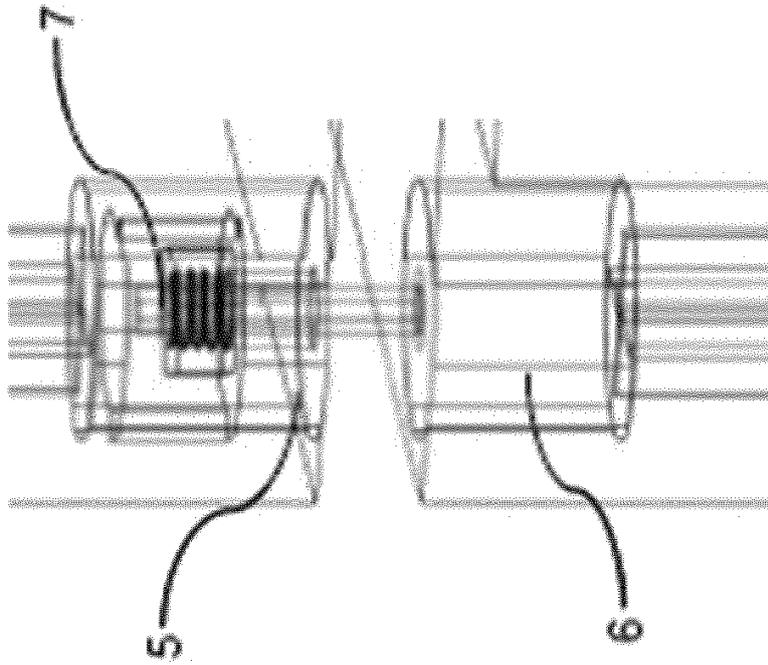


Figura 6

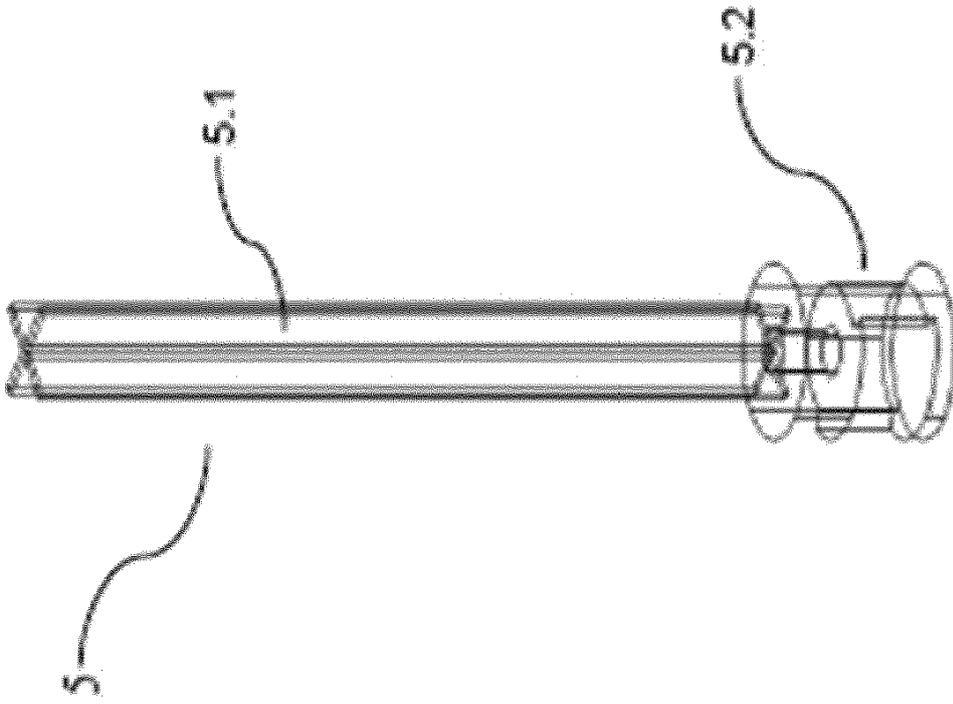


Figura 7

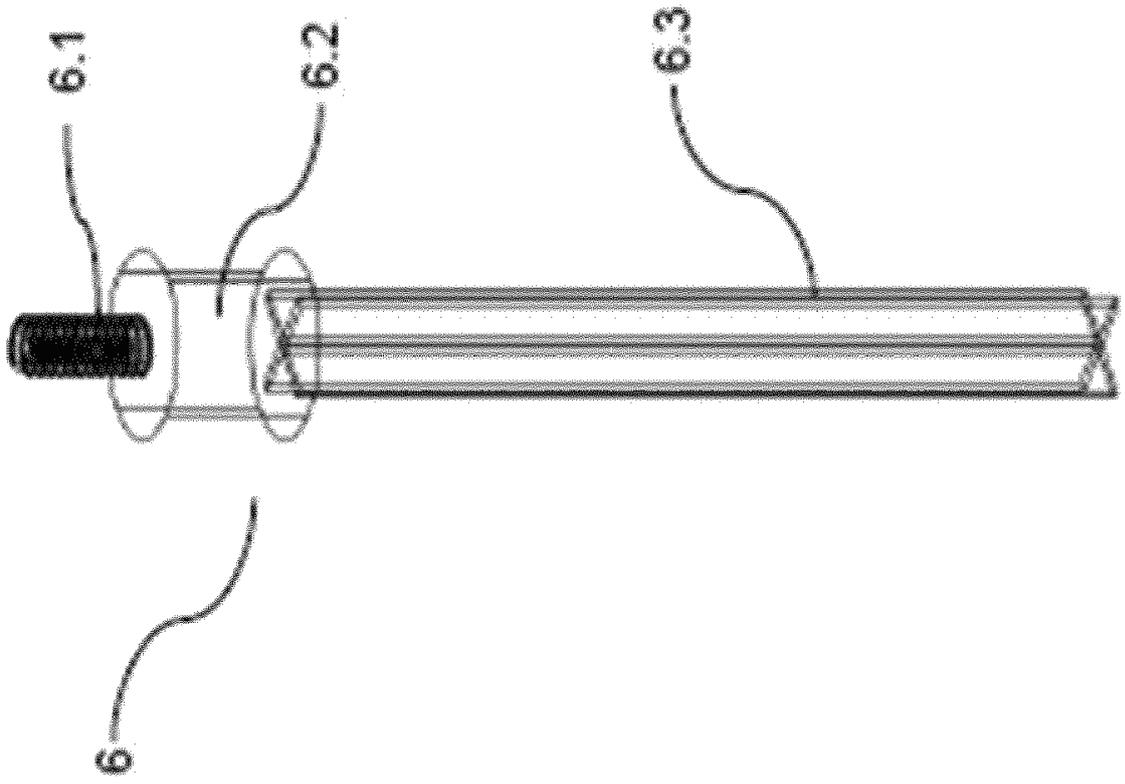


Figura 8

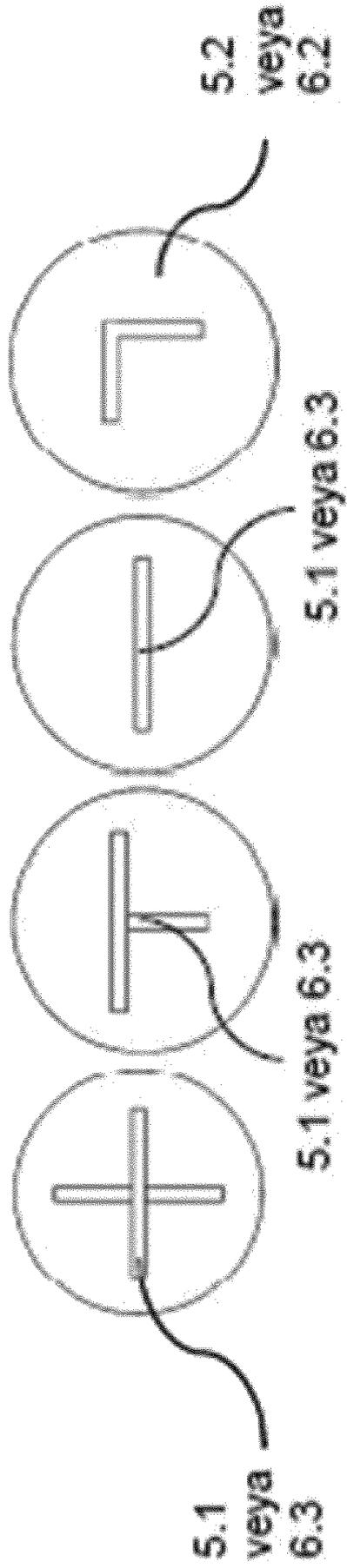


Figura 9

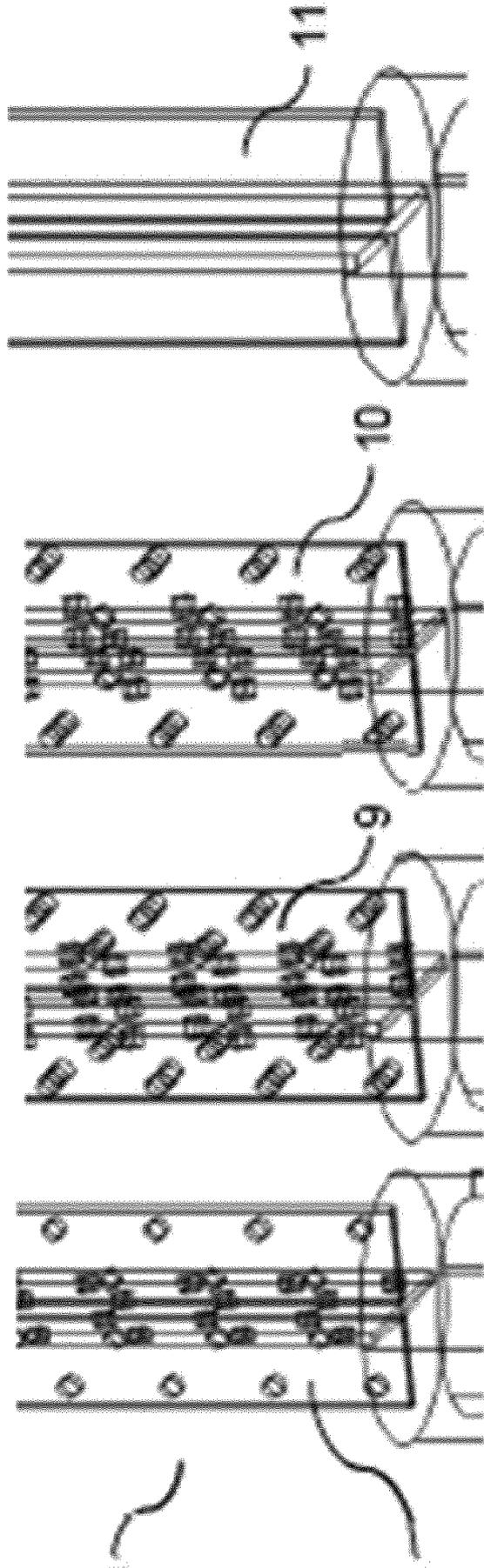


Figura 10

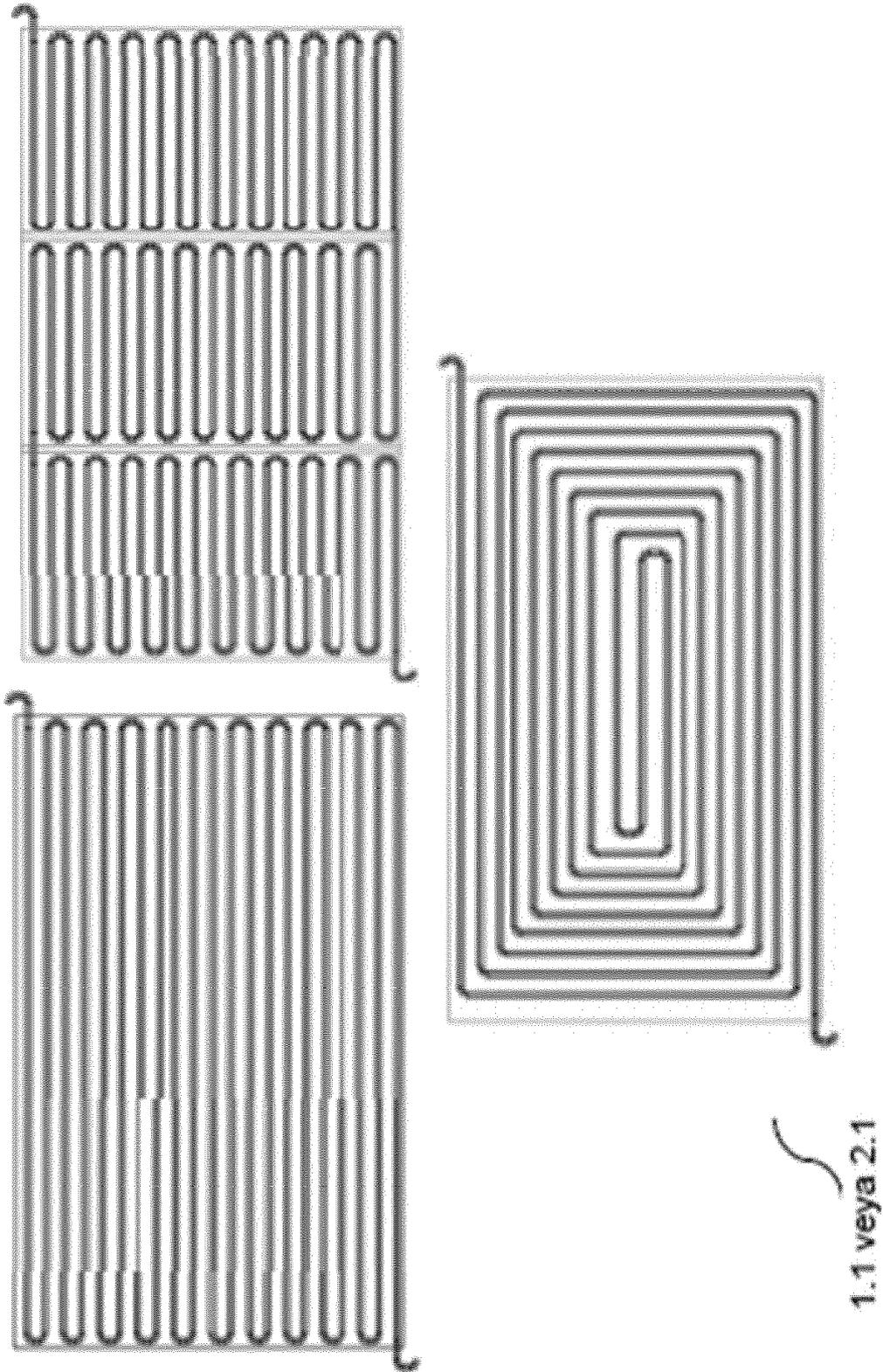


Figura 11