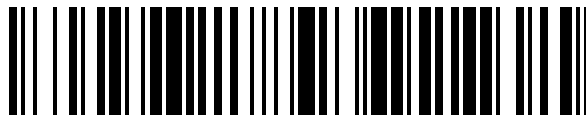


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 194 610**

21 Número de solicitud: 201731178

51 Int. Cl.:

G09B 21/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

06.10.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.10.2017

71 Solicitantes:

**JORGE PALACIOS, Pablo (100.0%)
C/ ISLA DE AROSA, 16 6ºA
28035 MADRID, ES**

72 Inventor/es:

JORGE PALACIOS, Pablo

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ LÓPEZ-MENCHERO , Álvaro Luis

54 Título: **DISPOSITIVO MECÁNICO DE REPRESENTACIÓN HÁPTICA-3D**

ES 1 194 610 U

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO MECÁNICO DE REPRESENTACIÓN HÁPTICA-3D

5 OBJETO DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención, tal y como el título de la invención establece, un dispositivo mecánico de representación háptica 3D, es decir, hace referencia a un dispositivo de representación reconocible mediante el tacto, por lo tanto, es un dispositivo
10 tiftotécnico que permite el aprovechamiento práctico de los conocimientos tecnológicos aplicados a personas ciegas o con baja visión.

El objeto principal de la presente invención es un dispositivo mecánico y manipulativo, que permite adaptar, mostrar, representar, reproducir y percibir representaciones hápticas
15 tridimensionales, de forma física, real y palpable (no virtualmente) tales como caracteres Braille, caracteres tinta, logogramas, ideogramas, jeroglíficos, dibujos, siluetas, obras pictóricas, esculturas, gráficos, tablas de datos, planos de metro, mapas topográficos, callejeros, imágenes y afines.

20 Caracteriza a la presente invención la especial configuración y diseño de todas y cada una de las piezas que parte del dispositivo de representación háptica-3D, que permite su utilización en cualquier orientación, incluso en posición horizontal, manteniendo la posición de todos y cada uno de los elementos individuales a modo de varillas.

25 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La tiftotecnología es una rama de la tecnología aplicada como producto de apoyo, destinado a personas invidentes, con discapacidad visual o con sordoceguera. Según la norma UNE
30 EN ISO 9999:2016. Se define por producto de apoyo, anteriormente denominado como tecnologías de apoyo o ayudas técnicas, "Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipos, instrumentos, tecnologías y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado, para prevenir, compensar, controlar, mitigar o neutralizar deficiencias, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación".

35 Atendiendo a dicha definición, la presente invención se trata de un producto de apoyo, creado, orientado y diseñado específicamente para personas con discapacidad visual.

Las posibilidades que ofrece la tiflotecnología, son cada vez mayores gracias a los numerosos avances e innovaciones en todos los campos de la ciencia, de la técnica y de la tecnología, que posibilitan la creación de productos de apoyo cada vez más sofisticados. Pero, aunque la oferta de material tiflotécnico sigue en aumento, nunca será suficiente y siempre podrán ser susceptibles de mejora. Respecto a la disponibilidad de materiales tiflotécnicos, dependerá de múltiples factores, en algunos casos, las ayudas técnicas no están, lo suficientemente, adaptadas para determinados usuarios. Y en otras ocasiones, son los usuarios los que no pueden acceder a las ayudas técnicas.

5

10

Se considera que en el mundo hay unos 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son personas con ceguera total y 246 millones presentan baja visión. Aproximadamente un 90% de las personas con discapacidad visual viven en países de ingresos bajos. Considerando la brecha tecnológica entre los países pobres y ricos así como las desigualdades dentro de los mismos, es fácil suponer que las tecnologías adaptadas, los dispositivos tiflotécnicos electrónicos, así como aquellos vinculados a un ordenador, smartphones u otros dispositivos inteligentes tardarán mucho tiempo en ser accesibles para muchas personas con discapacidad visual que vivan en determinados lugares.

15

20

Respecto a los productos de apoyo para personas sordociegas, también hay mucho camino por recorrer y mucho por mejorar. Teniendo en cuenta que la información que reciben la mayoría de las personas a través del tacto representa el 3% del total, en el caso de una persona sordociega, la información recibida a través del tacto se tiene que convertir en el 100% de la información, circunstancia que supone un gran reto, aún mayor, cuando la sordoceguera es congénita. En aquellos lugares donde no es posible, por la circunstancia que sea, utilizar o disponer de dispositivos electrónicos, se hará aún más difícil hacer uso de los recursos suficientes para cubrir las necesidades de aprendizaje y comunicación de muchas personas con discapacidad visual. La presente invención, pretende llegar también a personas sordociegas en el tercer mundo, por ser un dispositivo fácil de mecanizar y barato de fabricar.

25

30

El Braille es un sistema de sustitución sensorial (técnica que sustituye un sentido dañado por otro no dañado) basado en el tacto, diseñado para que las personas con deficiencia visual tengan acceso a la lectura y escritura (táctil).

35

Entre los medios de escritura manual se encuentra: La pauta, también denominada pizarra

Braille o regleta de iniciación, que consta de una bisagra que une dos láminas, normalmente de plástico o metal. La lámina superior está constituida por cajetines rectangulares y la lámina inferior está formada por matrices de seis agujeros, de manera que al cerrar la pauta, cada matriz o rectángulo de agujeros de la lámina inferior queda encerrado por cada cajetín rectangular de la lámina superior, quedando el papel entre ambas láminas. Para escribir de forma manual un texto Braille es necesario disponer también de un punzón, con el que se presionará en las posiciones adecuadas, determinadas por las matrices de agujeros, para generar el relieve en el papel. El proceso de escritura debe realizarse de derecha a izquierda, en orden inverso al de lectura, e invirtiendo la numeración de los puntos del cajetín, para que, de esta forma, al darle la vuelta al papel se pueda leer correctamente en relieve de izquierda a derecha.

Entre los medios que permite a las personas ciegas poder percibir representaciones gráficas en relieve o imágenes hápticas capaces de poder ser reconocidas mediante el tacto, existen dispositivos como el Thermoform, el Horno Fuser y las impresoras 3D. Pero dichos dispositivos no son fácilmente portables y no son fácilmente accesibles en muchos países. Por otra parte, con ése tipo de dispositivos, resulta complicado que una persona con ceguera total realice, por sí mismo, una imagen en relieve o un objeto en tres dimensiones.

En el estado de la técnica se conoce una pantalla vertical para la representación de imágenes tridimensionales reconocible visualmente, como se muestra en la patente US4654989. El dispositivo descrito en dicha patente cuenta con dos láminas perforadas en disposición enfrentada de manera que en las perforaciones quedan alineados sus ejes, disponiendo en cada perforación un pin o varilla desplazable de manera que presionada por una de las caras emerge por la contraria y viceversa, de modo que si en una de las caras tiene lugar una representación tridimensional, en la opuesta se obtiene una representación contraria, como si fuera el negativo y positivo de una representación en tres dimensiones. Sin embargo, dicho dispositivo, si bien cumple con la finalidad buscada, solamente puede ser usado en disposición vertical, como el propio título de dicha invención establece, ya que de lo contrario, dejando el dispositivo en posición horizontal, todas las varillas o pines, debido a su propio peso, caerían y perderían la posición adoptada siendo imposible mantener la posición. Motivo por el cual, la imagen en relieve, generada por el dispositivo descrito en la patente US4654989, es difícil de captar o percibir mediante el tacto, debido a que los elementos móviles se desplazan con suma facilidad, por no disponer de sujeción. Siendo difícil sentir la presión de los mismos a través del tacto. No siendo apto como dispositivo tiflotécnico.

En la patente 6298587 B1 se describe una pantalla tridimensional de pernos de impresión que tiene dos placas paralelas perforadas, cuyos ejes están alineados axialmente, donde sí se pueden sujetar las varillas pero empleando imanes.

5 En el estado de la técnica también se conocen los dispositivos hápticos descritos en las patentes US5574576 y US3594787, que emplean medios electrónicos para hacer sobresalir unos elementos móviles respecto de la superficie y así poder las personas ciegas recibir información. Sin embargo, dichos dispositivos son electrónicos, que además de ser complejos en su manufactura y fabricación, no son accesibles ni asequibles para muchos
10 invidentes que vivan en determinados países. Así mismo, los mecanismos y la forma de generar la información táctil difieren con el presente dispositivo, objeto de la invención.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención desarrollar un dispositivo de representación háptica, es decir, reconocible mediante tacto y por lo tanto, útil para personas ciegas y que
15 pueda ser utilizado en cualquier posición u orientación manteniendo las varillas su posición independiente de la orientación vertical u horizontal del dispositivo, desarrollando un dispositivo como el que a continuación se describe y queda recogido en su esencialidad en la reivindicación primera.

20 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención un dispositivo mecánico de representación háptica en 3D que comprende un mecanismo que posibilita realizar representaciones de objetos o entes tridimensionales. Permitiendo posicionar cada uno de los elementos desplazables, pudiendo
25 tomar distintas posiciones respecto al plano de representación, dentro de un rango.

El dispositivo mecánico de representación háptica-3D objeto de la invención, es un dispositivo concebido y diseñado específicamente para personas con ceguera y sordoceguera, para quienes el sentido del tacto es el principal canal de información y
30 comunicación.

El dispositivo mecánico comprende una estructura base o soporte, una serie de elementos desplazables o elementos móviles o varillas y una serie de medios que aseguran el mantenimiento de la posición de los elementos móviles independientemente de la posición
35 del dispositivo.

El principio de funcionamiento de los medios que aseguran el mantenimiento de la posición de los elementos móviles, además de permitir poder desplazarlos de un modo sencillo con tan solo una fuerza exterior ejercida por el propio usuario, consiste en el empleo de unas pestañas o láminas deformables flexibles que ejercen una fuerza transversal al sentido de desplazamiento de los elementos móviles, quedando dichas láminas dispuestas sobre los propios elementos móviles o bien sobre la estructura base dependiendo de la configuración. A lo largo de la memoria cada vez que nos refiramos a las láminas deformables flexibles estamos haciendo referencia a láminas de materiales que recuperan la forma original al cesar la fuerza deformadora.

Es decir, el posicionamiento en altura de cada varilla se mantiene porque se ejercen fuerzas independientes sobre cada uno de los elementos móviles, con una dirección y sentido en paralelo al plano de representación, con una presión suficiente como para sostener cada varilla, pero permitiendo que el usuario pueda cambiar la posición de la misma cómodamente.

Los elementos móviles podrán desplazarse en los dos únicos sentidos que permiten las guías, siguiendo una trayectoria perpendicular respecto al plano de representación o formando un ángulo no ortogonal respecto a dicho plano.

Los elementos móviles pueden tener cualquier sección, cuadrada, circular, hexagonal etc., pudiéndose desplazar en cualquier sentido, siguiendo la trayectoria fijada por las guías. Cuyas dimensiones, formatos, formas y demás características constructivas, así como el ángulo formado entre las guías y el plano de representación, pueden variar según el uso y la aplicación.

La estructura principal o esqueleto del dispositivo, que podemos definir como la base o estructura fija, presenta unos orificios pasantes, apropiados para albergar todos los elementos móviles y resto de medios necesarios, permitiendo un deslizamiento adecuado de los mismos.

Los elementos móviles pueden alcanzar y mantener diferentes alturas o posiciones respecto del plano de representación. En el caso de que un dispositivo, como el presente, contara con 1000 varillas y cada varilla o elemento móvil, pudiese adoptar 8 posiciones diferentes, se podrían formar 8^{1000} combinaciones en relieve distintas.

Así mismo, el dispositivo permite y posibilita representar figuras en perspectiva u objetos en distintos planos. Pudiendo representar y distinguir contornos distintos superpuestos. Por tanto, permite diferenciar espacios definidos y diferenciados mediante la altura de las varillas y distinguirlo de otros espacios o contornos en relieve cuyas varillas presenten una altura distinta, mayor o menor. Posibilitando traducir, transformar o adaptar un cuadro, una fotografía o una imagen con profundidad de campo, en la que se muestren varias imágenes, figuras o contornos superpuestos. Dicha superposición es posible debido a que las varillas pueden posicionarse a diferentes alturas, formando diferentes planos, estando cada plano caracterizado por todas aquellas varillas que estén a una misma altura. Variando la posición en altura de la varilla, el dispositivo tiene la capacidad de poder representar y distinguir varias imágenes, figuras o contornos superpuestos. Es decir, el dispositivo permite representar una imagen, una figura, un contorno o un espacio en relieve representado por un plano definido por la altura tomada por cada una de las varillas que lo definen; pudiéndolo distinguir de otras imágenes táctiles, figuras o contornos en relieve a distintos planos, conformados por otras varillas del mismo dispositivo, posicionadas a distintas alturas.

Tanto el número de varillas como la altura y diámetro de las mismas, así como las dimensiones, formas o tipos del soporte, por ejemplo, podrá variar en función del uso y del usuario. Pudiendo destinarse a un uso infantil o escolar, así como a un uso doméstico, lúdico y/o profesional. El dispositivo posibilita la modularidad y/o su agrupación en un plano horizontal, en un plano vertical o en cualquier otro plano, para aumentar la superficie de representación en relieve, cuando aquello que se quiere representar así lo recomiende, por ejemplo, para ampliar la representación con objeto de captar mejor aquello representado o cuando se necesite realizar una adaptación a tamaño real. Otro de los motivos por los cuales podría resultar conveniente aumentar el área de representación táctil puede ser para facilitar la interacción de varios usuarios simultáneamente.

La modularidad del dispositivo, es decir, la posibilidad de poder unir, ensamblar o conectar varios elementos, permite aumentar las posibilidades de representación consiguiendo variaciones casi infinitas.

El presente dispositivo además de permitir escribir y leer en Braille, formando un sistema de representación en base 2 ó binario mediante la presencia o ausencia de punto, permite aumentar la base de forma significativa, pudiendo distinguir diferentes alturas.

Gracias a las características descritas del dispositivo mecánico de representación háptica - 3D, se consigue:

- 5
 - Una herramienta o medio de comunicación adaptable para cualquier persona invidente. Diseñado para poder percibir más información del entorno, facilitar el desarrollo académico y social de las personas y en particular de los niños ciegos y/o sordociegos, con independencia del lugar en el que vivan, favoreciendo la inclusión académica, social y laboral de éstas personas.
 - Una mayor información que un dispositivo de representación táctil binario.
- 10
 - Permitir que el proceso manual de lectura y escritura sean simultáneos, posibilitando que ambos se realicen en el mismo sentido, de izquierda a derecha, sin necesidad de voltear el soporte y sin necesidad de invertir el orden de los puntos dentro del cajetín durante el proceso de escritura.
 - Facilitar la adquisición de la lectoescritura en braille, favoreciendo el acceso a la educación inclusiva y la alfabetización de personas con discapacidad visual.
- 15
 - Posicionar cada varilla en diferentes posiciones o a diferentes alturas. Al permitir representar códigos no binarios, con bases mayores a 2, se amplían las posibilidades de la cecografía.
 - Disminuir la distancia entre lo visible y lo palpable, porque lo palpable es visible y lo visible palpable, permitiendo generar información táctil y adaptar cualquier información visual.
- 20
 - Permitir y facilitar la reproducción de “imágenes” táctiles mediante coordenadas cartesianas (X,Y,Z), localizando cada elemento móvil, identificando filas y columnas, e indicando la posición en altura respecto al plano de representación.
- 25
 - Facilitar la adquisición del lenguaje simbólico, fomentando el pensamiento creativo.
 - Permitir que las personas sin visión compongan expresiones matemáticas reduciendo el número de signografías, facilitando el aprendizaje del cálculo y las operaciones matemáticas para los alumnos invidentes, acercándose al formato en tinta utilizado por las personas videntes.
- 30
 - Servir como herramienta tiflotécnica o como ayuda técnica, tanto en el ámbito académico y profesional, como en el personal y lúdico, destinado, principalmente, para la formación y promoción de personas con discapacidad visual.
 - Servir como herramienta adicional para los profesionales, familiares y allegados de

personas con sordoceguera, así como para personas que por sufrir ésta doble minusvalía requieran más y mejores recursos, más sofisticados, destinados especialmente para cubrir necesidades específicas.

- 5 - El presente dispositivo, además de servir como herramienta en el aprendizaje del dispositivo Braille, sirve como herramienta comunicativa, favoreciendo la comunicación bidireccional cuando uno de los emisores/receptores del mensaje no pueda servirse del sentido de la vista.
- Servir como herramienta de transmisión y recepción de mensajes.
- Servir como tablilla de comunicación para sordociegos.
- 10 - Presenta grandes ventajas para los alumnos invidentes, sobre todo en aquellos contenidos más abstractos y a la hora de realizar cálculo escrito.
- Facilitar la captación y generación de imágenes en perspectiva.
- Permitir representar objetos físicos finitos dentro de un ortoedro, distinguiendo sus dimensiones en anchura, altura y profundidad.
- 15 - Ser utilizado para representar texto braille y el equivalente en tinta, con todas las posibilidades que ello conlleva, pudiendo realizar operaciones matemáticas, emular pasatiempos como la sopa de letras o el SUDOKU, por ejemplo; además de permitir representar “imágenes” en relieve a múltiples alturas.
- Facilitar el aprendizaje de las matemáticas a personas con discapacidad visual, con una nueva forma de representar y acceder a la información en relieve.
- 20 - En su aplicación en el campo de las matemáticas, éste dispositivo está orientado a aquellos invidentes que tengan la necesidad o inquietud de hacer uso o de utilizar herramientas específicas para leer y escribir en lenguaje matemático, así como facilitar el desarrollo del razonamiento lógico-matemático.
- 25 - Facilitar el desarrollo lógico-matemático, la expresión gráfica, la expresión científica y la científica-matemática.
- Permitir la lectura y escritura táctil, en Braille, así como en el equivalente en tinta, ya sea en caracteres alfabéticos utilizados en lenguas indoeuropeas, caracteres ideográficos como puede ser el chino, bengalí etc., o en cualquier otro tipo sistema
- 30 de escritura “en tinta”.

Salvo que se indique lo contrario, todos los elementos técnicos y científicos usados en la presente memoria poseen el significado que habitualmente entiende un experto normal en la

técnica a la que pertenece esta invención. En la práctica de la presente invención se pueden usar procedimientos y materiales similares o equivalentes a los descritos en la memoria.

5 A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenden en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS

10 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente.

15 En las figuras 1A y 1B, podemos observar el dispositivo mecánico de representación háptica-3D, representando el texto: “HELLO WORLD”, en Braille (Fig.1B) y en el equivalente en tinta (Fig. 1A).

20 En la figura 2, podemos observar una primera forma de realización de los medios de sujeción de las varillas o elementos móviles.

En la figura 3 se muestra una representación de la placa rígida intermedia de la primera realización.

25 En la figura 4 se muestra una realización explosionada de los medios de guiado y retención de las varillas de la primera realización.

En la figura 4A se muestra una realización explosionada similar a la figura 4, con una sección de las varillas y una disposición diferente de las mismas sobre el soporte.

30 En las figuras 5 a 10 se muestran diferentes realizaciones de diferentes medios de retención y sujeción liberable de la posición adoptada por los elementos móviles. Representando el <<signo generador>> o <<generador Braille>>, compuesto por seis elementos, dispuestos en una matriz de 3 filas y 2 columnas. Mostrándose en una de ellas (figura 7B) una agrupación de varios signos generadores.

En las figuras 11 y 12 se muestra una representación explosionada de la primera realización donde, además, se muestra el armazón de soporte del dispositivo mecánico de representación háptica.

- 5 En la figura 13 se muestra una segunda realización del armazón de soporte de los medios de guiado y retención.

En la figura 14 se muestra una posible forma de limitación del desplazamiento de los elementos móviles o varillas.

10

En la figura 15 se muestra una segunda forma de limitación del desplazamiento de los elementos móviles o varillas.

- 15 En las figuras 16, 16A, 16B, 16C, 17, 18 y 18A se muestran unas realizaciones alternativas de los medios de retención y sujeción liberables de la posición adoptada por los elementos móviles.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION.

- 20 A la vista de las figuras se describe seguidamente un modo de realización preferente de la invención propuesta.

- 25 En la figura 1A y en la figura 1B podemos observar que el dispositivo mecánico de representación háptica-3D comprende una estructura base (1) que cuenta con unos medios de guiado y sujeción liberables, de unos medios o elementos móviles (2) y todo ello dispuesto sobre un conjunto de soporte (24).

- 30 Como puede observarse, la sección transversal de los elementos móviles (2) puede ser desde una sección circular tal y como puede observarse en la figura 1A o una sección cuadrada, tal y como se muestra en la figura 1B, no siendo descartable cualquier otro tipo de sección.

- 35 La estructura base (1) sirve de guía y establecimiento de la trayectoria de los elementos móviles (2), permitiendo el desplazamiento de los elementos móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición de los elementos móviles (2) en la posición adoptada.

La estructura base (1) que sirve de guía y sujeción de los elementos móviles (2) puede llevarse a cabo en diferentes realizaciones preferentes.

La estructura base comprende:

5

- una primera lámina rígida o placa superior (3) perforada,
- una segunda lámina rígida o placa inferior (4) también perforada,
- unos medios de retención y sujeción liberables de la posición adoptada por los elementos móviles, dispuestos entre la placa superior (3) y la placa inferior (4).

10

Los medios de retención y sujeción liberables en una primera realización, que se muestra en las figuras 2, 3, 4, 11, 12, 13, 14 y 15, comprenden una placa rígida intermedia (5) perforada sobre la que se disponen los medios de retención y sujeción.

15

En la figura 2, los medios de retención y sujeción liberable que en este caso consisten en una serie de láminas deformables flexibles (6), es decir, que recuperan su posición original y que están sujetas a la placa intermedia, que en la realización mostrada se lleva a cabo mediante una serie de varillas fijas (7) y unos alambres (8), tal y como se muestra en la figura 3.

20

Como se puede observar en la figura 4 las láminas deformables flexibles (6) presentan en sus perfiles una serie de entrantes (6.1) regularmente distribuidos que definen una serie de solapas (6.2) deformables flexibles, de manera que fijadas las láminas deformables flexibles (6) en la placa intermedia (5) y colocadas de modo que dichas solapas (6.2) queden sobre las perforaciones (5.1) de la placa intermedia (5), al paso de los elementos móviles (2) se produce una interacción contra la fuerza de deformación de dichas solapas (6.2) de las láminas deformables flexibles (6), lo que permite la variación de la posición de los elementos móviles (2) y que una vez alcanzada la posición deseada, el elemento móvil (2) mantenga su posición de forma continuada.

30

Las placas rígidas superior (3), inferior (4) y la placa rígida intermedia (5) deben quedar colocadas de manera que las perforaciones (3.1) de la placa superior, las perforaciones (4.1) de la placa inferior y las perforaciones (5.1) de la placa intermedia (5) queden con sus ejes alineados.

35

Las placas rígidas no tienen por qué ser planas, tal y como se ha representado en varias de las figuras, pudiendo adoptar formas curvas, con la condición de que sus respectivas perforaciones presenten los ejes alineados. Por otra parte, alguno de los medios de retención y sujeción liberables, descritos en la presente invención, permiten lograr el mismo efecto utilizando, por ejemplo, esferas o cilindros como soporte.

Las perforaciones (3.1), (4.1) y (5.1) de las placas superior (3), inferior (4) e intermedia (5) tampoco tienen por qué tener sus ejes perpendiculares a la superficie de la placa, pudiendo tener un eje oblicuo respecto de la normal de las superficies, debiendo en cualquier caso siempre presentar las perforaciones unos ejes tales que queden alineados con los ejes de las perforaciones de las placas restantes.

En la figura 4A se muestra una forma de realización complementaria de la anterior, presentando unas varillas de diferente sección, y dispuestas en la estructura siguiendo otro patrón.

En la figura 5 se muestra una realización alternativa donde los medios de retención y sujeción liberables quedan fijados sobre la placa inferior (4) por medio de unas varillas (7) sujetas por unos alambres (8).

En la figura 6, las láminas deformables quedan sujetas por una barra o listón (14) fijado por unos tornillos (15) a la placa rígida inferior (4).

En la figura 7 se muestra otra forma alternativa de realización de los medios de retención y sujeción liberables que comprende un taco o pieza (16) provista de unos tetones (17) que se fijan sobre la placa superior (3) y la placa inferior (4), contando los elementos móviles (2) con una serie de solapas deformables (2.4) y unas pistas para que las solapas no encuentren obstáculos en su recorrido.

En las figuras 7A y 7B se muestra una forma de realización complementaria de la anterior que se utilizará cuando los elementos móviles (2) precisen estar muy juntos y en los que además de contar con una serie de solapas deformables (2.4) montados sobre ellos, se utilizan unas canalizaciones (21) dispuestas de forma agrupada y por cuyo interior discurren las solapas deformables (2.4), no siendo necesario el empleo de la placa superior ni de la inferior.

En la figura 8, se muestra otra forma de sujeción de la lámina deformable flexible (6), empleándose un taco o pieza (16) provista de los tetones (17), que se fijan sobre la placa superior (3) y la placa inferior (4), sujetando la lámina deformable (6).

5 En la figura 9 se muestra otra forma alternativa de realización de los medios de retención y sujeción liberables de los elementos móviles (2) y que consisten en un taco o pieza (16) provista de los tetones (17) y de unos elementos deformables flexibles (18) que tienen una forma elíptica de manera que se interponen en el avance o retroceso de los elementos móviles (2) y en su desplazamiento, tal y como se observa en la figura 10.

10

En las figuras 11 y 12 se muestra una primera realización de un conjunto de soporte (9), que en la realización mostrada cuenta con unos costados laterales ensamblables (A), (B), (C) y (D), quedando la placa superior (3) encajada en la ranura superior del costado lateral A (A.1), en la ranura superior del costado lateral B (B.1), en la ranura superior del costado lateral C (C.1) y en la ranura superior del costado lateral D (D.1). Y de manera equivalente para la placa inferior (4) e intermedia (5), que irían encajados en las ranuras (A.2), (B.2), (C.2) y (D.2) por un lado, y en las ranuras (A.3), (B.3), (C.3) y (D.3) por otro lado, respectivamente.

15

20 En la figura 13, se muestra una segunda posible realización de un soporte y que comprende una serie varillas roscadas (10) dispuestas en los vértices de las placas perforadas superior (3), inferior (4) e intermedia (5), atravesando dichos vértices y distanciando dichas placas mediante unos separadores (11), quedando el extremo inferior de las varillas roscadas (10) dispuestos sobre un soporte (12). Definiendo una posible alternativa para sujetar las placas de las que se compone la estructura, que permite la posibilidad de utilizar patas y la modularidad, uniéndolos a otros elementos.

25

En la figura 14 se muestra un complemento de los elementos móviles (2) con objeto de que no puedan ser extraídos de las placas perforadas, presentando en su extremo superior un resalte (2.1) y en su extremo inferior un resalte (2.2), pudiendo quedar dichos resaltes alineados con la superficie exterior de las placas rígidas perforadas al contar éstas con un rebaje (3.2) que sirve para alojar los resaltes (2.1).

30

En la figura 15 se muestra una realización alternativa para evitar la extracción de los elementos móviles (2), disponiendo en este caso un saliente o tope intermedio (2.3) solidario con la propia varilla y ubicado en el espacio comprendido, por ejemplo, entre la placa

35

intermedia (5) y la placa inferior (4), pudiendo quedar ubicado dicho tope intermedio (2.3) en el espacio comprendido entre cualquiera de las placas (3), (4) y (5). Otra posible alternativa, podría ser sustituir los topes por finos pasadores lineales de sección circular, atravesando a cada varilla y fijados a la misma.

5

En la figura 16 se muestra una realización alternativa de los medios de retención y sujeción liberables de la posición adoptada por los elementos móviles (2) que consiste en disponer sobre los elementos móviles (2) unas pestañas deformables (13) dispuestas de forma enfrentada diametralmente opuestas sobre los propios elementos móviles (2) y que hacen presión sobre los cartuchos (2.8) por donde se desplaza cada elemento móvil (2).

10

En la figura 16A se muestra una realización alternativa para poder realizar adaptaciones hápticas sobre una esfera como soporte, convenientemente perforada, donde se podrán insertar, sostener y mantener las varillas (2) mediante ésta disposición de las pestañas deformables (13).

15

En las figuras 16B y 16C se muestra el detalle de los cartuchos (2.8), insertados sobre una estructura o soporte plano (figura 16C) y sobre una estructura o soporte curvo (figura 16B), caracterizados por un escalón o resalte, situados en uno o en ambos extremos que junto con la forma de las pestañas sirve como tope, evitando que las varillas se salgan de las guías o cartuchos, quedando los ejes de las perforaciones alineados radialmente.

20

Añadir que en la figura 16B se representa la sección de una esfera, pudiendo representar, igualmente, la sección transversal de un cilindro.

25

En la figura 17 se muestra una realización alternativa a la anterior que consiste en realizar un corte en forma de "U" sobre la cánula o funda exterior (2.5) conformando una ventana (2.6) de manera que la solapa cortada se pliegue hacia dentro haciendo de elemento elástico flexible que sirve como medio de retención y sujeción liberable del elemento móvil (2).

30

En la figura 18 se muestra una realización explosionada donde puede apreciarse la funda exterior (2.5) y la solapa obtenida (2.7) al realizar una ventana (2.6) como la mostrada en la figura 17. Dicha solapa plegable permitirá el desplazamiento de los elementos móviles de manera que se asegure el mantenimiento de la posición de dichos elementos móviles, siendo posible mediante una acción exterior poder desplazarlos.

35

En la figura 18A se muestra una sección dada por un plano vertical de la realización representada en la figura 18.

5 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, se hace constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no altere, cambie o modifique su principio fundamental.

10

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, caracterizado porque comprende una estructura base (1) que cuenta con unos medios de guiado y sujeción, de unos medios
5 o elementos móviles (2) y todo ello dispuesto sobre un conjunto de soporte (24), donde la estructura base (1) que sirve de guía y establecimiento de la trayectoria de los elementos móviles (2) cuenta con unos medios que permite el desplazamiento de los elementos móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición de los
10 elementos móviles (2) en la posición adoptada basado en el empleo de unas láminas deformables flexibles que ejercen una fuerza transversal al sentido del desplazamiento de los elementos móviles.

2.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 1 caracterizado porque la estructura base (1) comprende:

15

- una primera lámina rígida o placa superior (3) perforada,
- una segunda lámina rígida o placa inferior (4) también perforada.

Donde las láminas deformables flexibles que permiten el desplazamiento de los elementos
20 móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición, son unos medios de retención y sujeción liberable de la posición adoptada por los elementos móviles y están dispuestos entre la placa superior (3) y la placa inferior (4).

3.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 2
25 caracterizado porque los medios de retención y sujeción de los elementos móviles (2) comprenden una serie de láminas deformables flexibles (6) que presentan una serie de entrantes (6.1) regularmente distribuidos y que definen unas pestañas deformables flexibles (6.2).

30 4.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 3 caracterizado porque las láminas deformables (6) quedan sujetas a la placa inferior (4) por medio de una serie de varillas (7) fijadas por medio de unos alambres (8).

5.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 3
35 caracterizado porque las láminas deformables (6) quedan sujetas a la placa inferior (4) por medio de un listón (14) y una serie de tornillos de fijación (15) a la placa inferior.

6.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 3 caracterizado porque las láminas deformables flexibles (6) quedan sujetas a la placa inferior (4) por medio de un taco o pieza (16) provista de los tetones (17) que se fijan sobre la placa superior (3) y la placa inferior (4), sujetando la lámina deformable (6).

5

7.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 3 caracterizado porque las láminas deformables flexibles (6) quedan sujetas a una placa rígida intermedia (5) por medio de una serie de varillas fijas (7) y unos alambres (8) que fijan las varillas (7) a la placa intermedia.

10

8.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 2 caracterizado porque los medios de retención y sujeción de los elementos móviles (2) comprenden al menos un taco o pieza (16) provista de unos tetones (17) que se fijan sobre la placa superior (3) y la placa inferior (4), contando los elementos móviles (2) con una serie de solapas deformables flexibles (2.4).

15

9.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 2 caracterizado porque los medios de retención y sujeción de los elementos móviles (2) comprenden al menos un taco o pieza (16) provista de los tetones (17) para la fijación sobre la placa superior (3) e inferior (4) y de unos elementos deformables flexibles (18) que tienen una forma elíptica de manera que se interponen en el avance o retroceso de los elementos móviles (2) en su desplazamiento.

20

10.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según cualquiera de las reivindicaciones 2,3,4,5,6,8 y 9, caracterizado porque las placas superior (3) e inferior (4) quedan colocadas de manera que las perforaciones (3.1) de la placa superior y las perforaciones (4.1) de la placa inferior queden con sus ejes alineados.

25

11.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 10 caracterizado porque las perforaciones (3.1) y (4.1) de las placas superior (3) e inferior (4) tienen sus ejes perpendiculares a las superficies de las placas.

30

12.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 10 caracterizado porque las perforaciones (3.1) y (4.1) de las placas superior (3) e inferior (4) tienen sus ejes oblicuos respecto de la normal de las superficies, de tal manera que los ejes de las perforaciones de todas placas queden alineados.

35

13.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 10 caracterizado porque cuenta con una placa intermedia (5) que tiene sus perforaciones (5.1) de manera que quedan sus ejes alineados con las perforaciones (3.1) de la placa superior (3) y con las perforaciones (4.1) de la placa inferior (4).

5

14.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el conjunto de soporte (24) comprende un armazón (9) que cuenta con unos costados laterales ensamblables (A), (B), (C) y (D), quedando las placas superior (3), inferior (4) e intermedia (5) encajadas convenientemente en las ranuras de cada uno de los costados laterales ensamblables (A), (B), (C) y (D), pudiendo realizarse en cualquiera de las combinaciones posibles.

10

15.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 caracterizado porque el conjunto de soporte (24) cuenta con una serie varillas roscadas (10) dispuestas en los vértices de las placas perforadas superior (3), inferior (4) e intermedia (5), atravesando dichos vértices y distanciando dichas placas mediante unos separadores (11), quedando el extremo inferior de las varillas roscadas (10) dispuestos sobre un soporte (12).

15

16.- Sistema mecánico de representación háptica-3D, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque los elementos móviles (2) presentan en su extremo superior un resalte (2.1) y/o en su extremo inferior un resalte (2.2), además de rebajes (3.2) apropiados sobre la superficie superior y/o inferior de las placas para poder alojar los resaltes cuando el elemento móvil ocupe el punto máximo superior o el punto mínimo inferior.

20

25

17.- Sistema mecánico de representación háptica-3D, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque los elementos móviles (2) presentan en un punto intermedio de su longitud, colocado en el espacio comprendido entre algunas de las placas (3), (4), (5), un tope intermedio (2.3).

30

18.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D según la reivindicación 1 caracterizado porque la estructura base (1) comprende:

35

- una primera lámina rígida o placa superior (3) perforada,
- una segunda lámina rígida o placa inferior (4) perforada o sin perforar,

y los medios que permiten el desplazamiento de los elementos móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición de los elementos móviles (2) en la posición adoptada, que consisten en unas pestañas deformables (13) dispuestas de forma enfrentada, diametralmente opuestas, sobre los propios elementos móviles y que
5 hacen presión sobre un cartucho (2.8) por el que se desliza cada elemento móvil (2).

19.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D según la reivindicación 1 caracterizado porque la estructura base (1) comprende:

- 10 - un elemento sólido o elemento hueco, que puede presentar una forma esférica (1.1 y 1.2), una forma tubular (1.2) o cualquier otra forma,

y los medios que permiten el desplazamiento de los elementos móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición de los elementos móviles (2)
15 en la posición adoptada, que consisten en unas pestañas deformables (13) dispuestas de forma enfrentada, diametralmente opuestas, sobre los propios elementos móviles y que hacen presión sobre un cartucho (2.8) por el que se desliza cada elemento móvil (2).

20.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D según la reivindicación 1
20 caracterizado porque la estructura base (1) comprende:

- una primera lámina rígida o placa superior (3) perforada,
- una segunda lámina rígida o placa inferior (4) también perforada.

25 y los medios que permiten el desplazamiento de los elementos móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición de los elementos móviles (2) en la posición adoptada, consisten en una cánula o funda exterior (2.5) por la que se desliza cada elemento móvil (2) y en dicha funda exterior (2.5) presenta un corte en forma de "U" conformando una ventana (2.6) de manera que la solapa (2.7) cortada se pliegue
30 hacia dentro haciendo de elemento elástico flexible que sirve como medio de retención y sujeción liberable del elemento móvil (2).

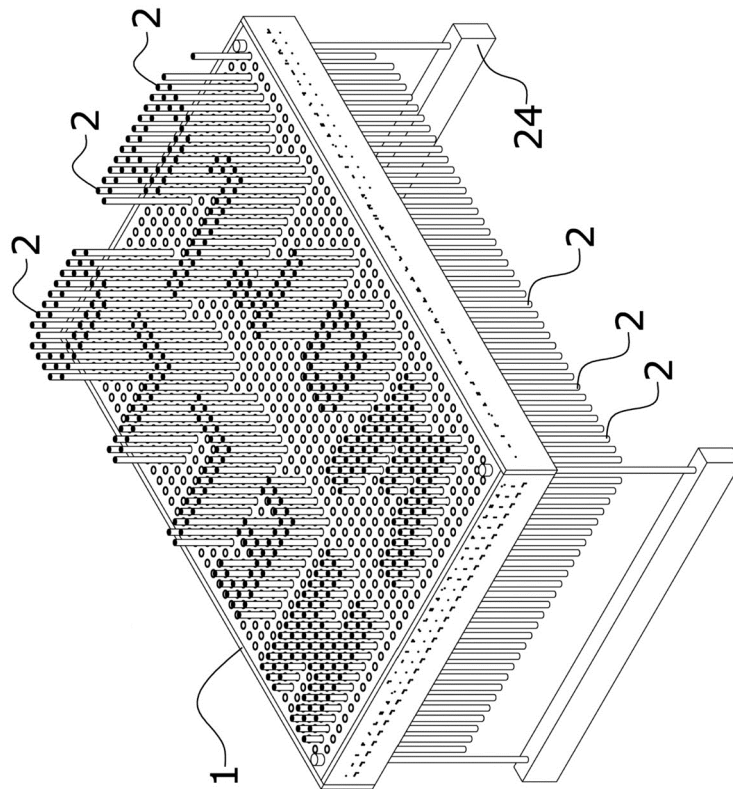


FIG. 1A

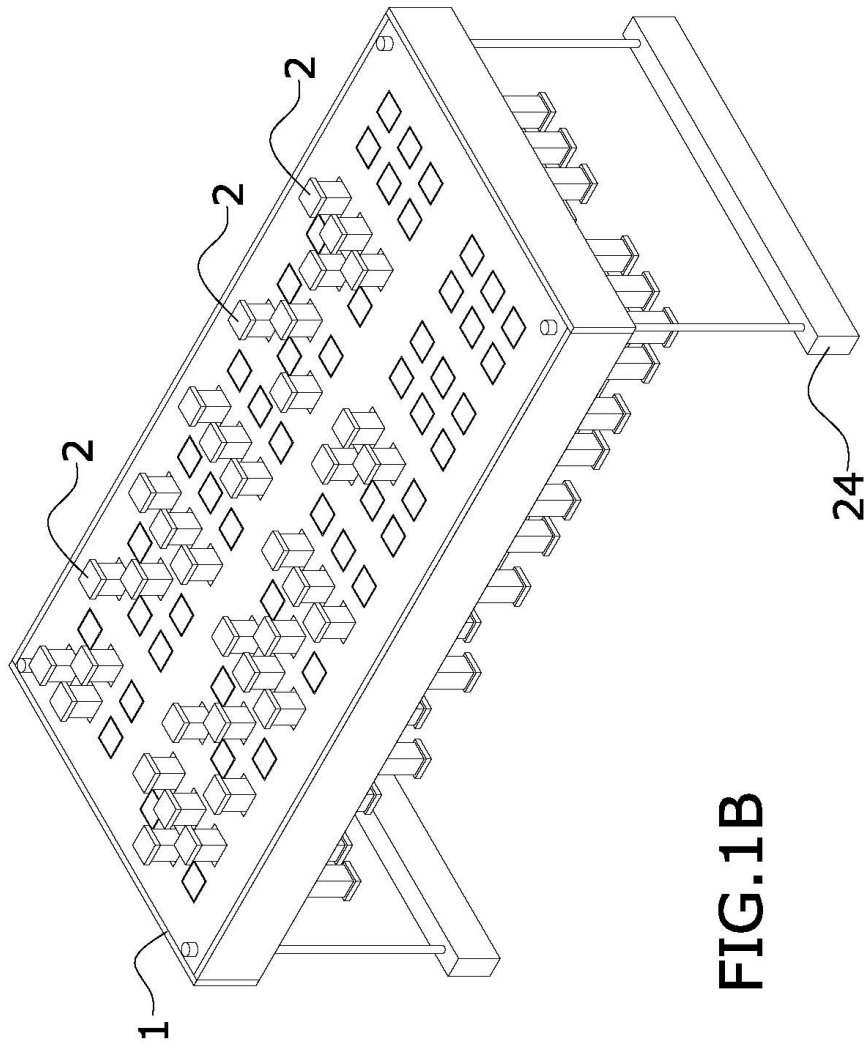


FIG. 1B

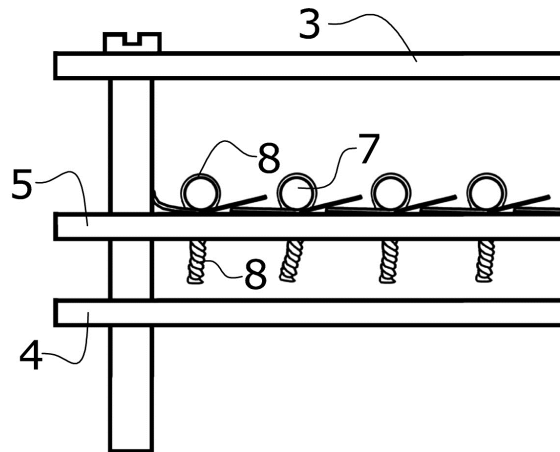


FIG. 2

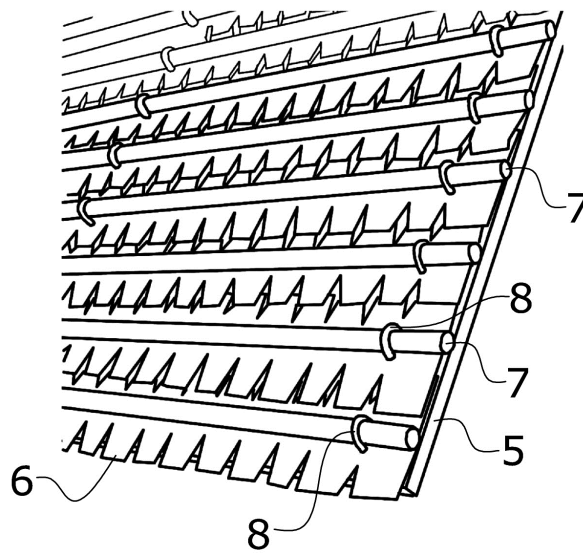


FIG. 3

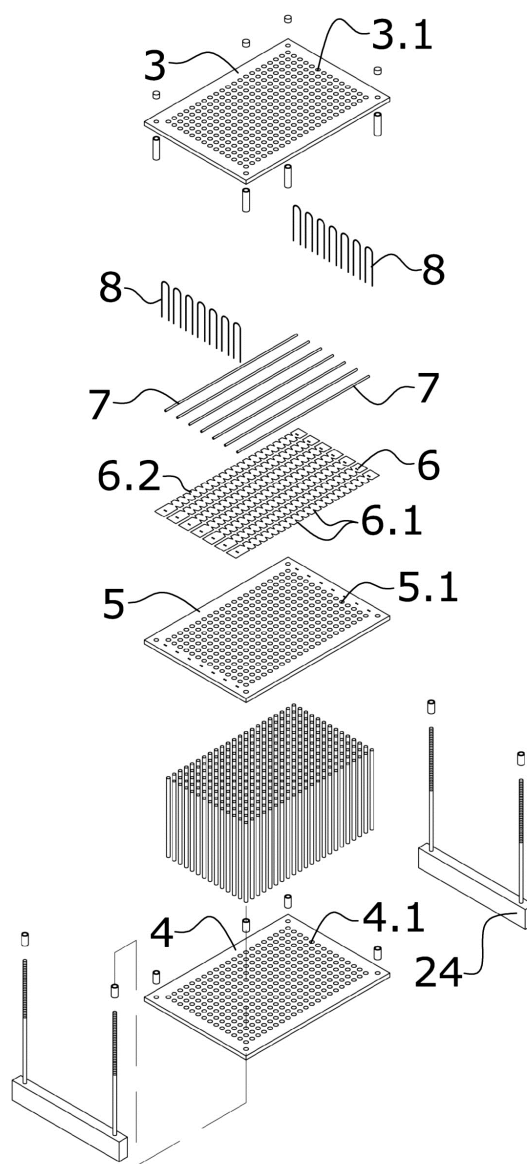


FIG.4

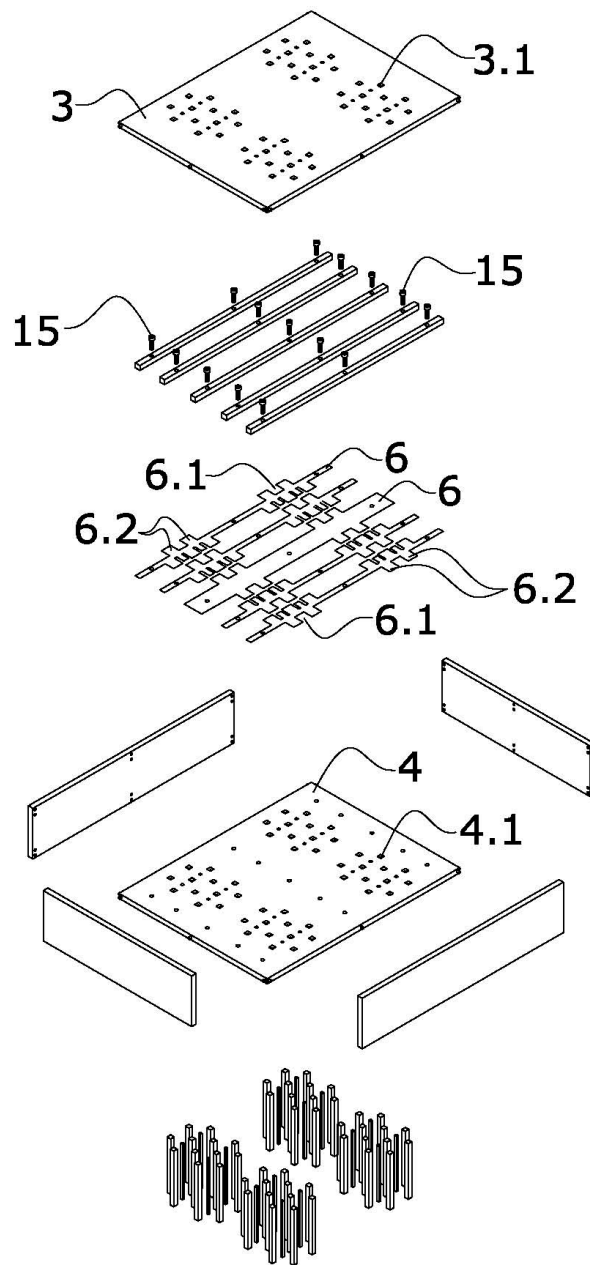


FIG.4A

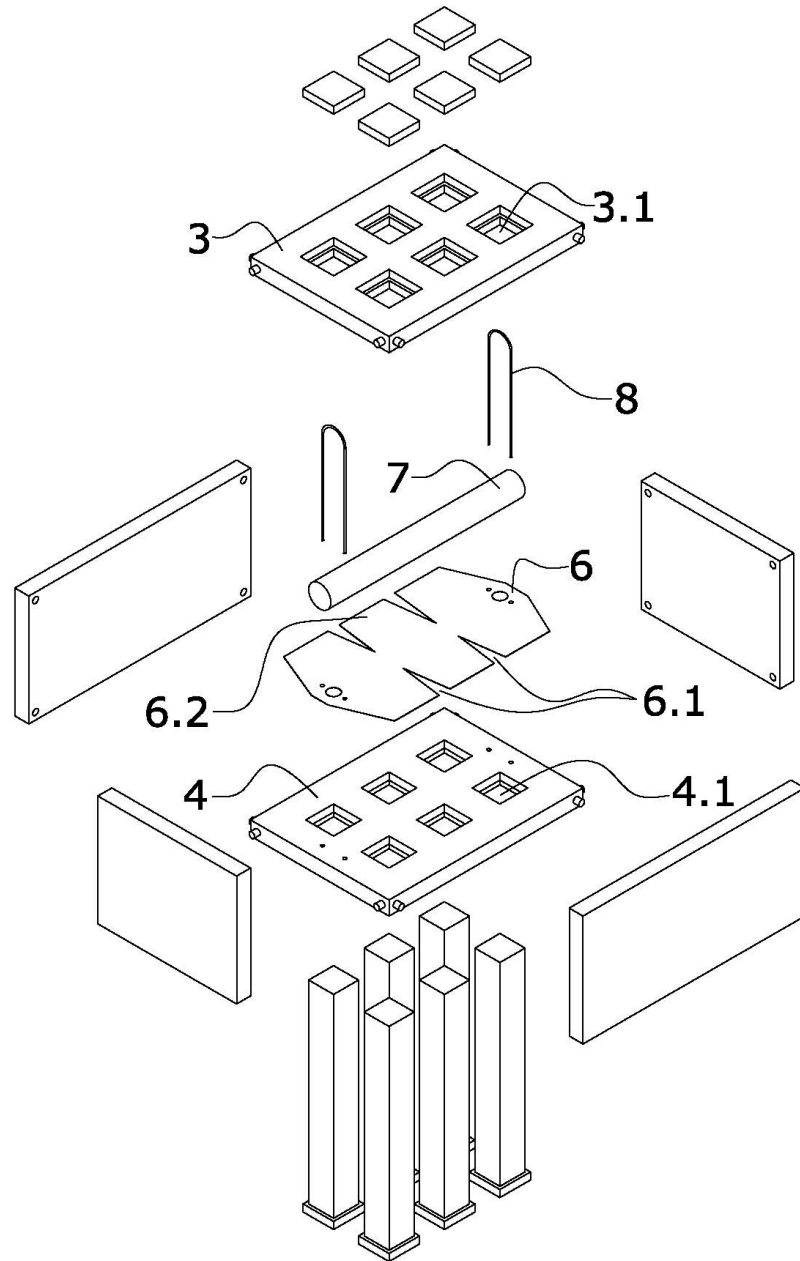


FIG.5

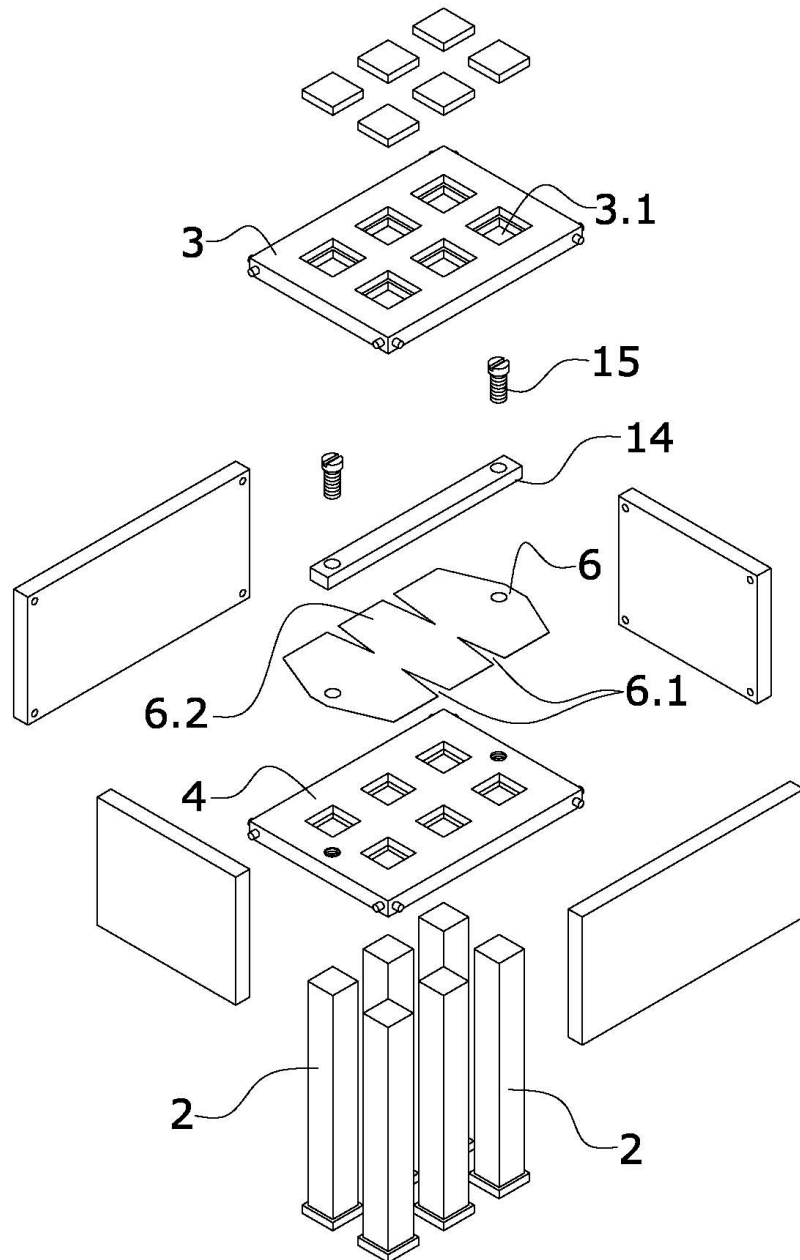


FIG.6

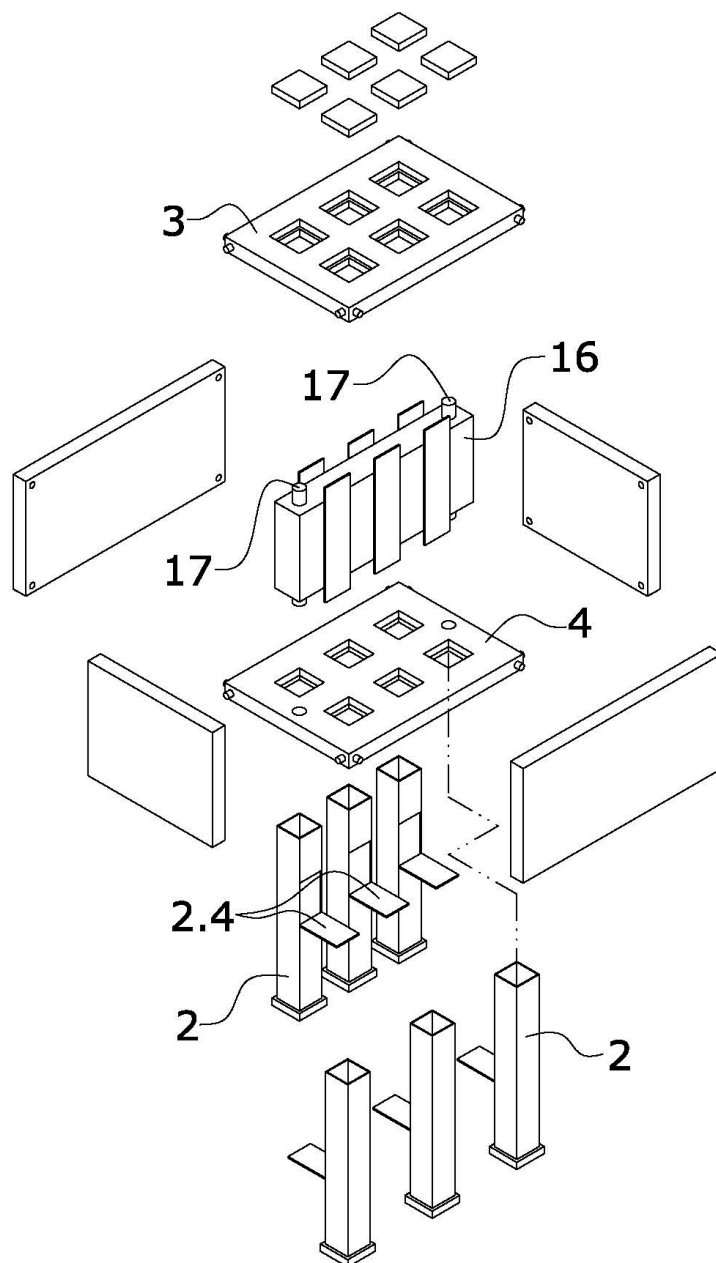


FIG.7

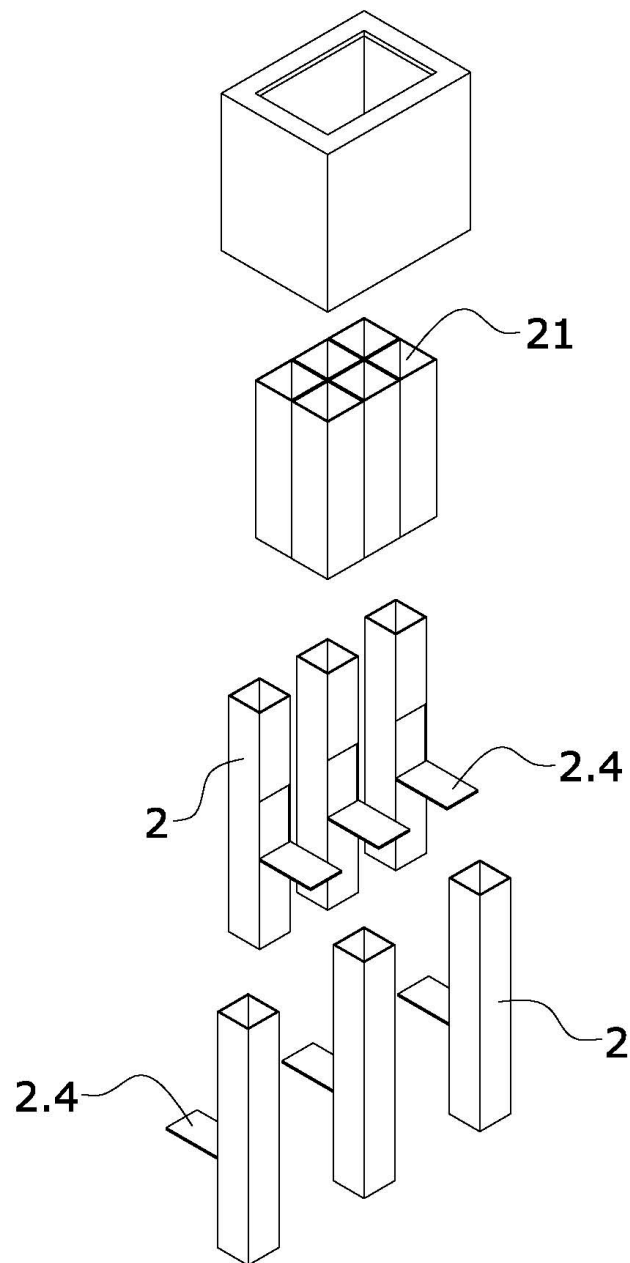


FIG.7A

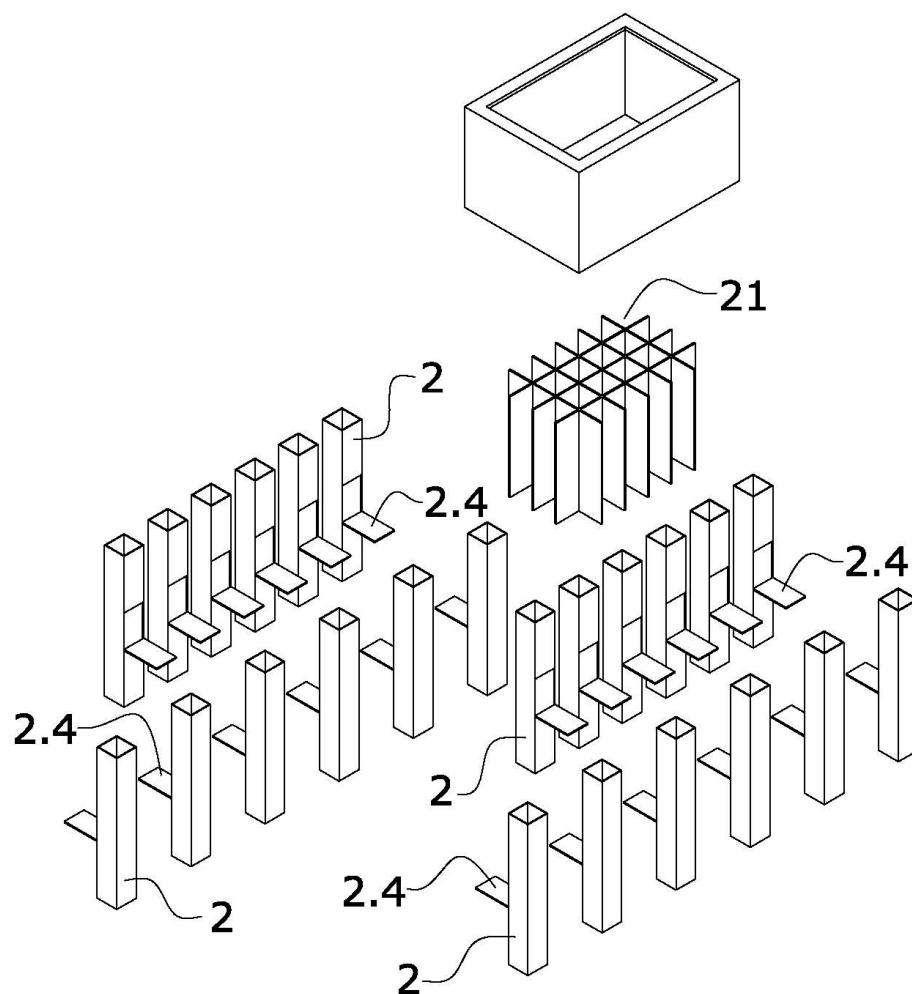


FIG. 7B

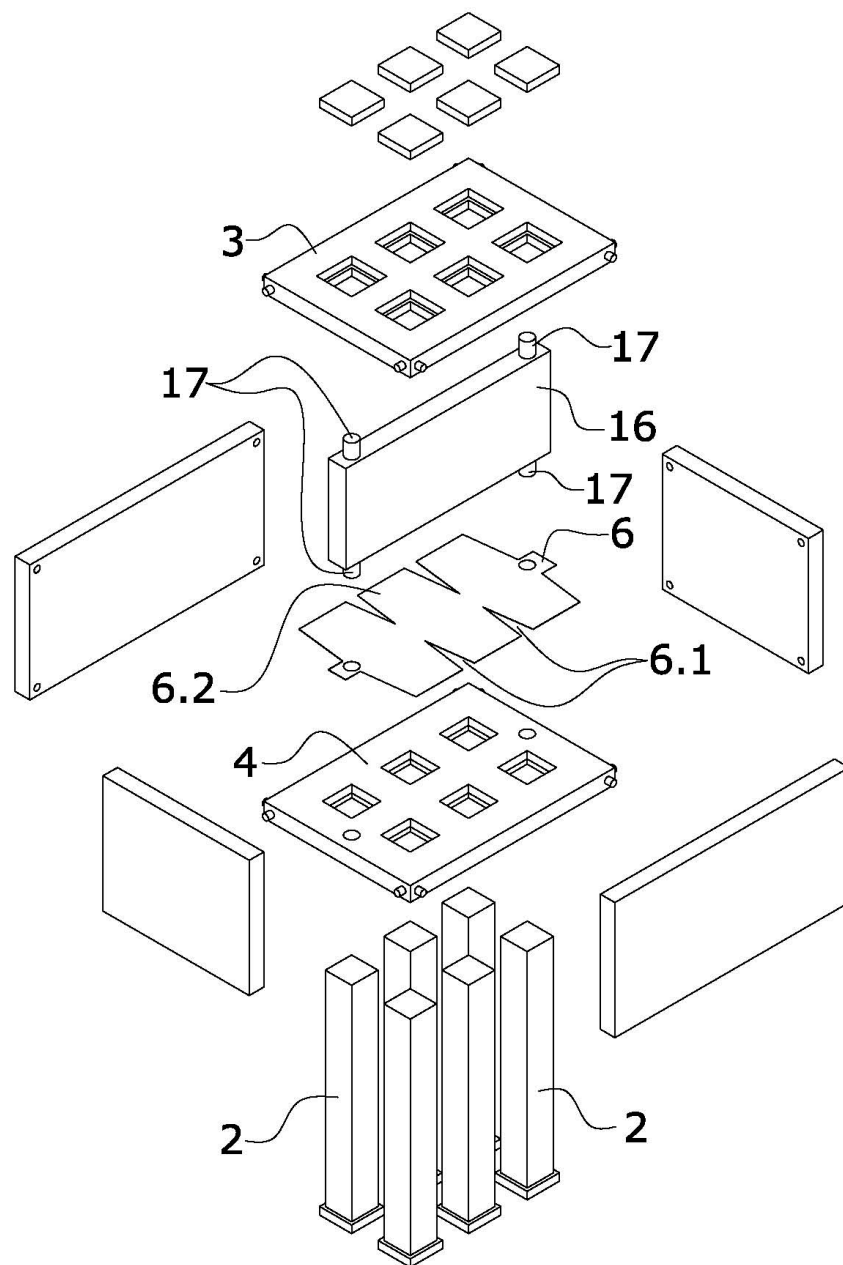


FIG.8

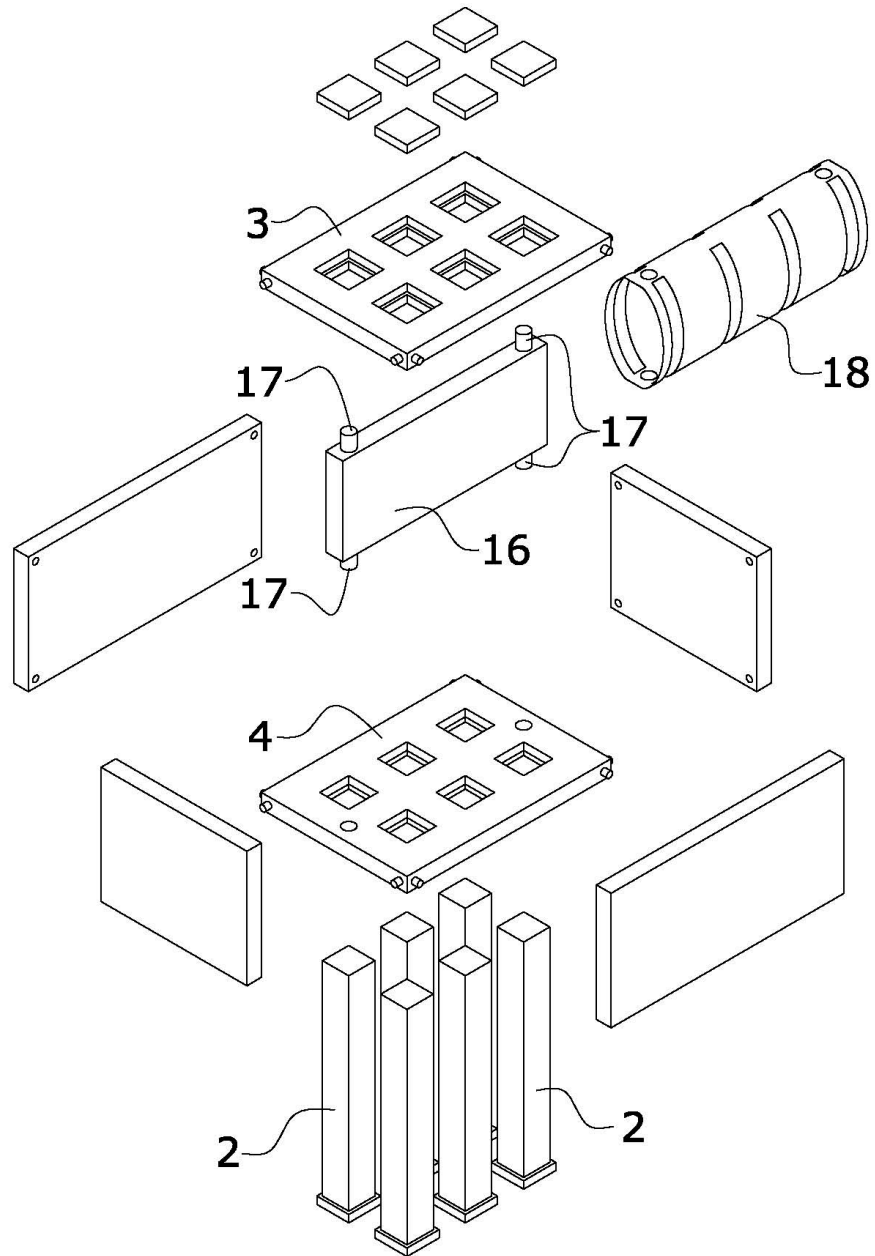


FIG.9

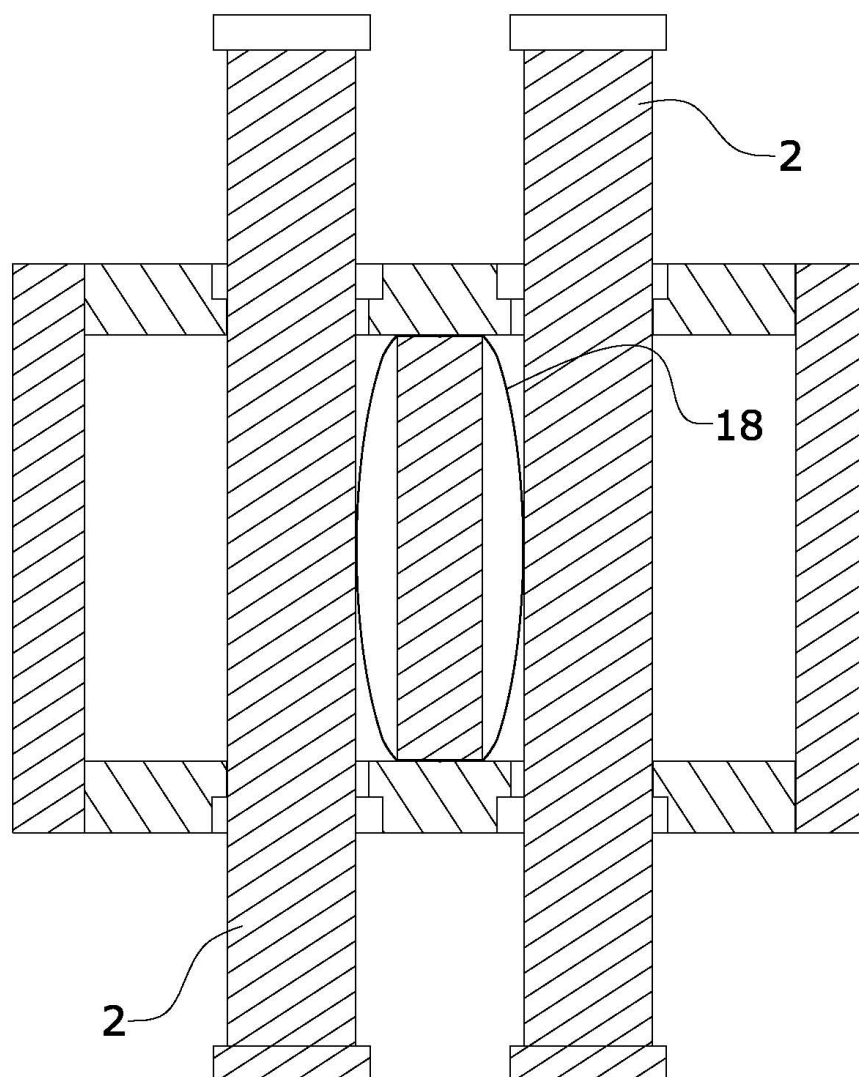


FIG.10

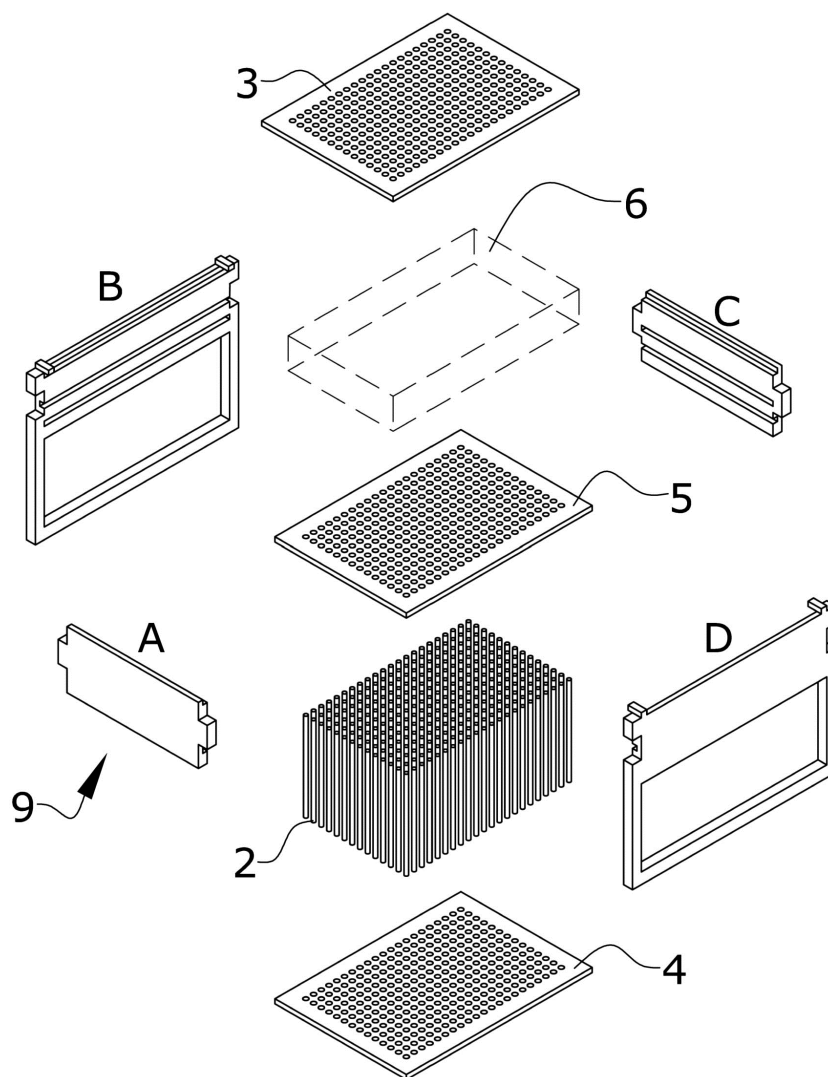


FIG.11

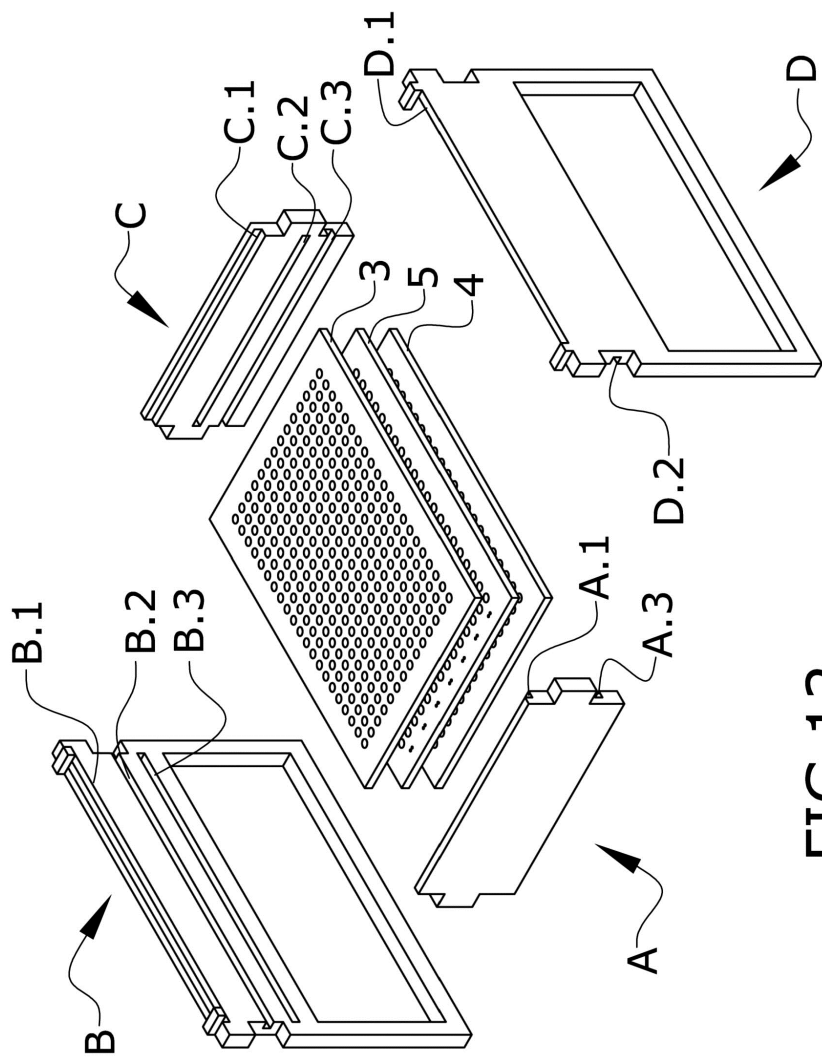


FIG.12

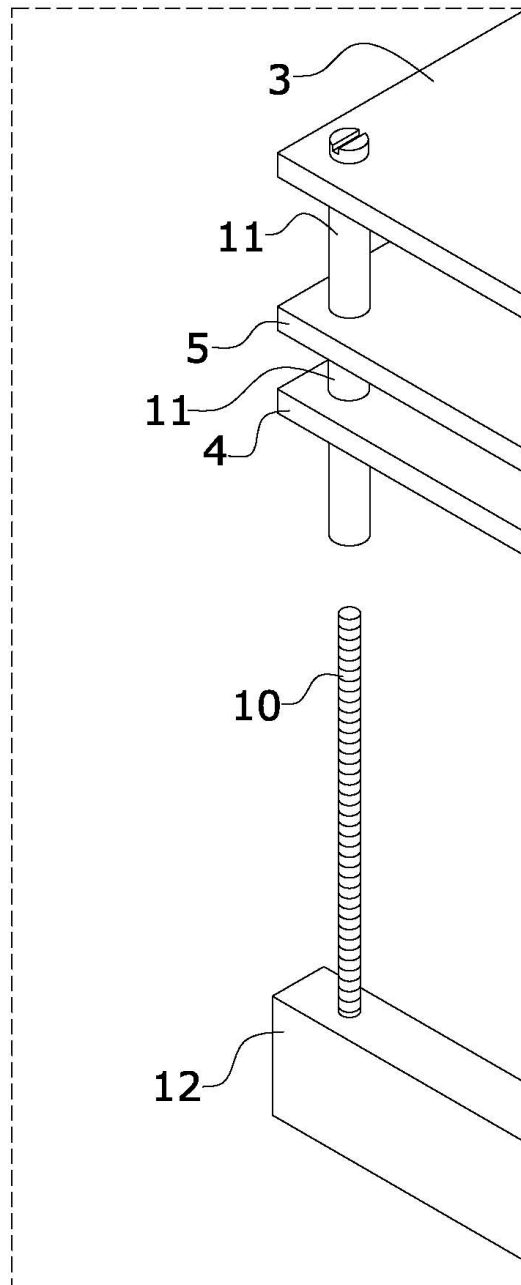


FIG.13

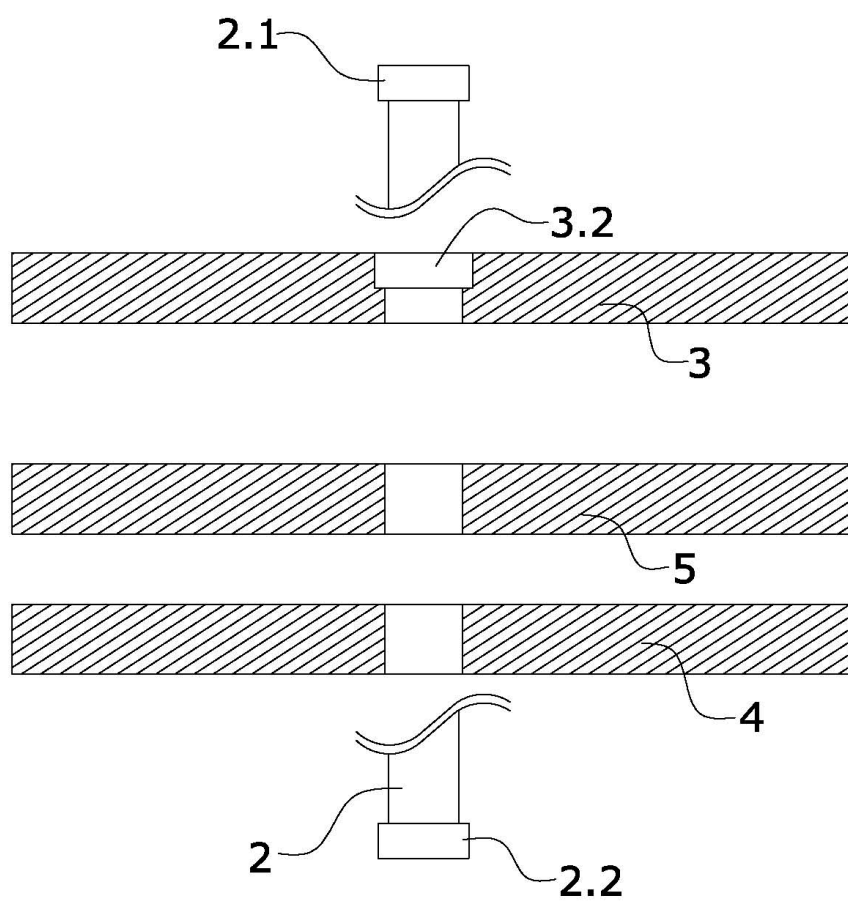


FIG.14

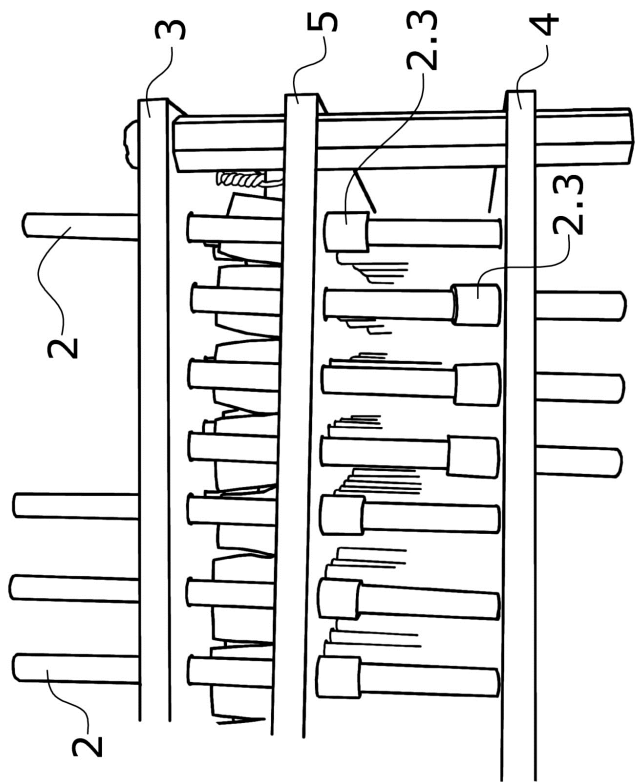


FIG.15

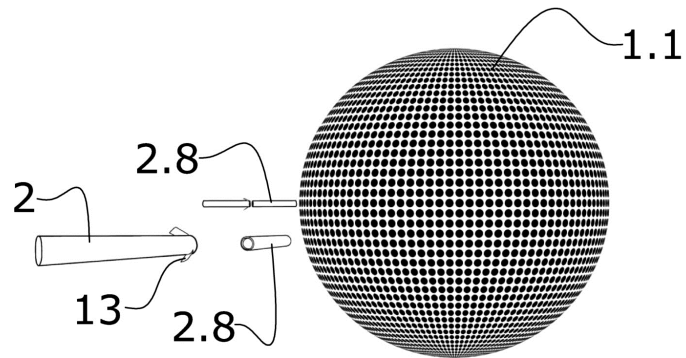


FIG. 16A

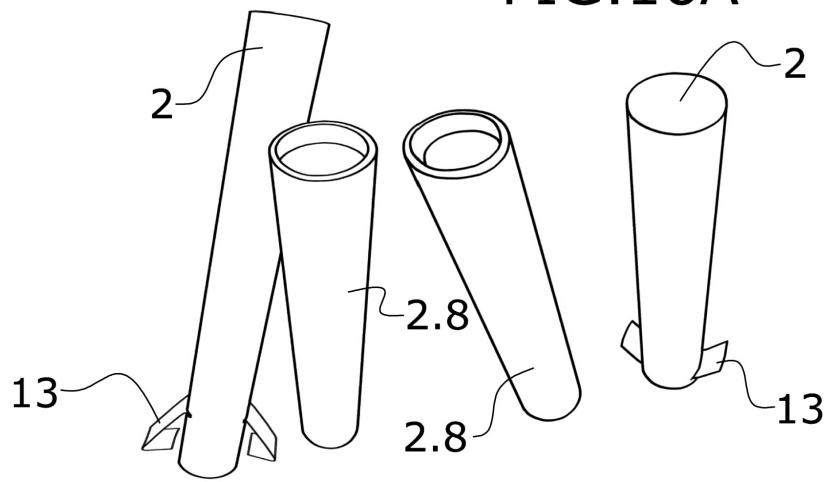


FIG. 16

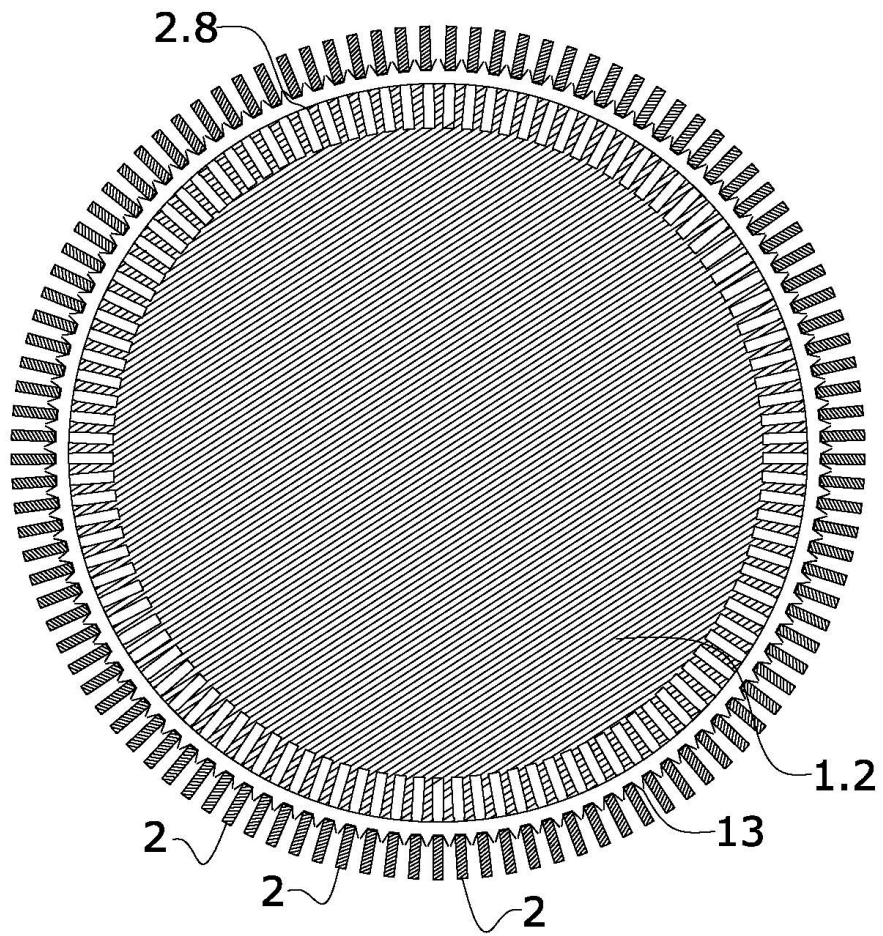


FIG. 16B

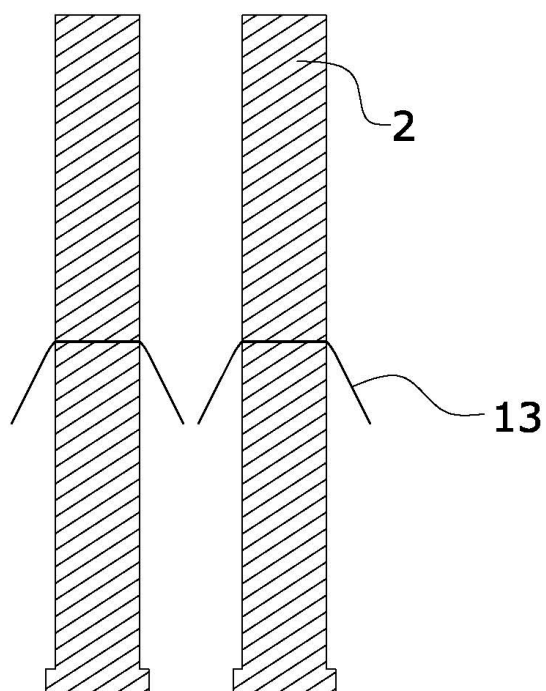
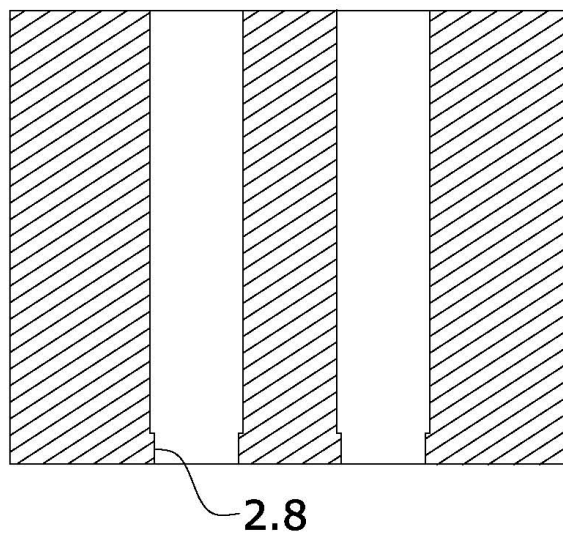


FIG.16C

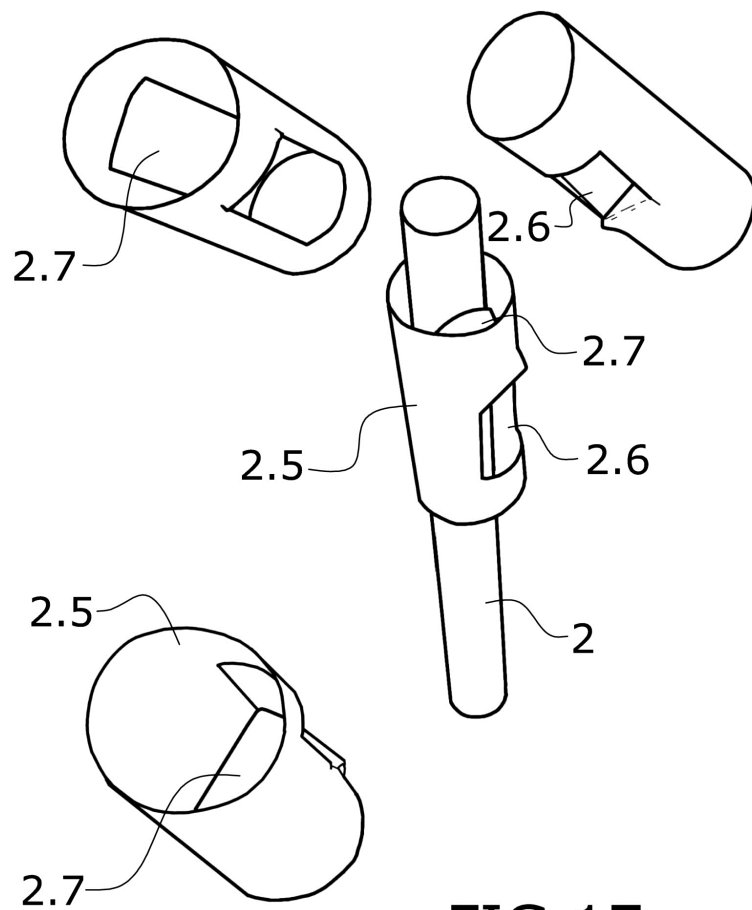


FIG.17

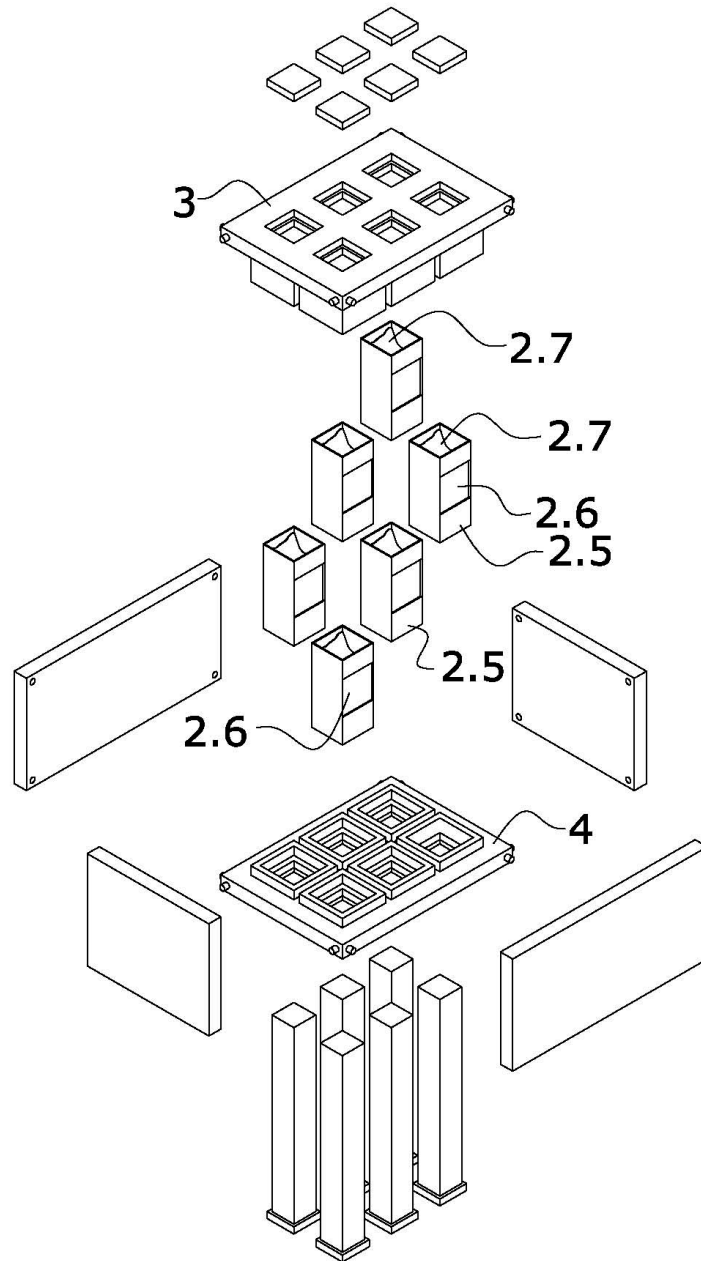


FIG.18

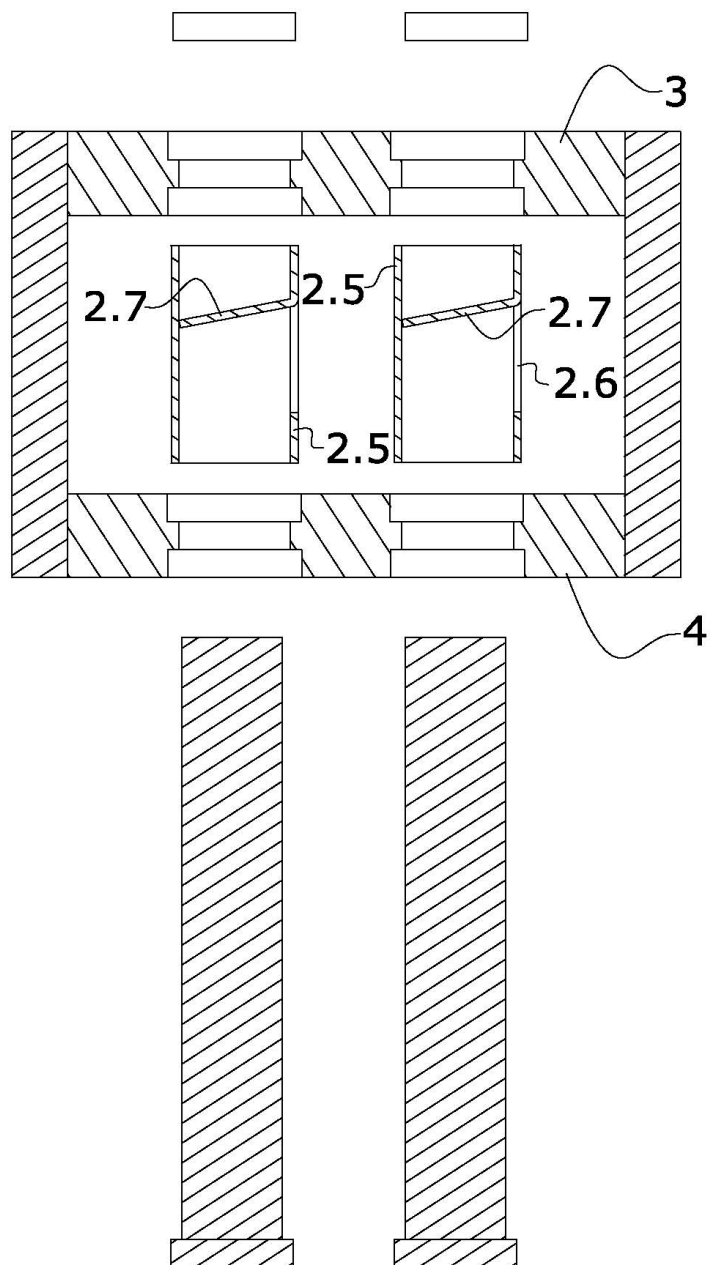


FIG.18A