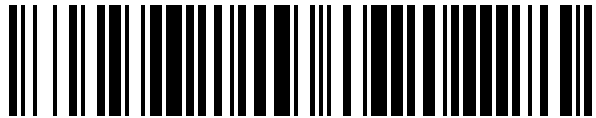


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 298 332**

21 Número de solicitud: 202232176

51 Int. Cl.:

E04B 2/08 (2006.01)

E04B 2/18 (2006.01)

B33Y 80/00 (2015.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

10.06.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.03.2023

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**Avenida Ramiro de Maeztu nº 7
28040 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**ROMO MELGAR, Alberto;
VERDÚ VÁZQUEZ, Amparo;
VALIENTE LÓPEZ, Mercedes y
MOYANO SANZ, Sandra**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

54 Título: **Estructura y pieza modular para construcción**

ES 1 298 332 U

DESCRIPCIÓN

Estructura y pieza modular para construcción

Sector de la técnica

La presente invención consiste en unas piezas modulares impresas con la técnica de impresión 3D denominada FDM (Fused Deposition Modelling), que significa modelado por deposición de material fundido. Es una técnica de impresión 3D que consiste en depositar capas planas de material fundido superpuestas entre sí para conseguir un objeto con volumen. Las piezas son construidas con termo-plásticos, es decir, que se ablanda por la acción del calor y se endurece al enfriarse, de forma reversible. El sector de aplicación de este invento es el de obras de edificación.

Antecedentes de la Invención

En la actualidad hay multitud de elementos prefabricados aptos para la construcción de edificios, todos ellos, requieren de elementos auxiliares para su colocación en obra y no todos, aportan la cualidad de ser aislantes.

Como ejemplo del estado de la técnica podemos mencionar los siguientes documentos de referencia ES1072293, ES0214904, ES1039935 y ES1069227.

El documento de referencia ES1072293 define un elemento modular caracterizado por presentar unas prominencias superficiales que garantiza el acoplamiento unas con otras, su material es plástico pero su geometría interna y propiedades aislantes son totalmente distintas.

El documento de referencia ES0214904 propone un bloque aislante, cuyos bordes presentan unos canales a rellenar con mortero que recorren todo el bloque en sentido vertical. El invento que se presenta aquí es auto-ensamblable y no necesita ningún elemento de unión entre piezas.

En el documento de referencia ES1039935 se trata de un ladrillo internamente formado por alveolos y una distribución vertical de acanaladuras superficiales que hacen que mejore la adherencia del enlucido. En el caso de esta invención, los materiales son distintos, por lo que la aplicación de un acabado final, es totalmente diferente.

En lo referente al documento ES1069227, en éste se define un ladrillo de hormigón en masa, con aberturas longitudinales que mejora su capacidad aislante acústica, debido a la diferencia de espesor entre las divisiones internas. El invento que se presenta aquí está fabricado con impresión 3D por lo que la precisión del diseño interno es mucho mejor, pudiendo alcanzar un

mayor número de celdas internas, que no es posible conseguir mediante moldes ni con un material como el hormigón.

5 En cuanto al documento ES2182692, donde se define un elemento de construcción reciclable, en resinas plásticas o sintéticas, que presentan en su parte superior unos pivotes de machihembrado. El tabique realizado con estos elementos es desmontable y no soporta peso. En nuestro caso, las piezas no son recuperables, pero si reciclables.

10 El documento de referencia ES2265234 propone un ladrillo cerámico con huecos hexagonales a lo largo de su dirección longitudinal, que resuelve el problema de la transmisión del ruido aéreo. Además de no compartir material, ni proceso de fabricación, el invento que se presenta aquí mejora sus características acústicas, ya que consta de diferentes espesores internos para las diferentes frecuencias de sonido.

15 En lo referente al documento ES8205032, se define un módulo arquitectónico para la conformación de muros por sistema de encaje. El muro se realiza por superposición de piezas en seco y machihembradas, formando unas canalizaciones en las que se vierte mortero. El invento que se presenta aquí está fabricado con impresión 3D por lo que la precisión del diseño interno es mucho mejor, mejorando sus características térmicas y acústicas.

20 El documento de referencia WO2012150366 propone un bloque constructivo empotrable, que puede utilizarse tanto para la realización de pavimentos como de cerramientos. Su método de unión es mediante machihembrado. En el caso de esta invención, tanto el material, como las características termoacústicas, son totalmente diferentes.

El documento de referencia WO2013022329 está referido a un sistema constructivo de muros a base de bloques prefabricados de ensamble machihembrado, uniéndose mediante canales dibujados en sus caras laterales. En el caso de esta invención, tanto el material, la geometría, como las características internas, son totalmente diferentes.

25 En lo referente al documento WO2017155381, se define un bloque para construcción de muros de forma fácil y rápida, del tipo que comprende cavidades y proyecciones en caras opuestas para su acoplamiento machihembrado. Caracterizado por comprender un cuerpo hueco unitario de material plástico con perforaciones aleatorias que conecten los bloques entre sí y permitan el paso del material de relleno. El invento que se presenta aquí está
30 formado por celdas internas que mejoran su comportamiento térmico gracias a la presencia de aire. No tiene relleno interior.

El documento de referencia WO2018026254 es un ladrillo hueco de plástico de construcción realizado a partir de materiales de desechos que permite reducir las fuerzas sísmicas. Su material es plástico pero sus propiedades aislantes son totalmente distintas.

Descripción de la invención

- 5 La pieza modular para construcción comprende un único cuerpo prismático de material plástico fabricado con impresión 3D; donde dicho cuerpo prismático incluye una base superior, una base inferior opuesta a la base superior, dos primeras caras laterales opuestas entre sí, y dos segundas caras laterales opuestas entre sí.

La pieza modular para construcción comprende además:

- 10 - Al menos dos primeros elementos macho que sobresalen hacia arriba en vertical según dos alineaciones verticales por encima de la base superior del cuerpo prismático; donde dichos primeros elementos macho están distribuidos de forma simétrica con respecto a una alineación longitudinal centrada paralela a las segundas caras laterales opuestas, y con respecto a una alineación transversal centrada paralela a las primeras caras laterales opuestas; y donde los dos primeros elementos macho están ubicados en dos mitades opuestas de la base superior separadas por la alineación transversal centrada.

- 15 - Al menos dos primeros elementos hembra ubicados en las mismas alineaciones verticales que los primeros elementos macho; donde los primeros elementos hembra incluyen respectivas embocaduras que están ubicadas en la base inferior del cuerpo prismático; y donde cada uno de los elementos macho de una pieza modular está configurado para encajarse en uno de los elementos hembra de otra pieza modular.

- 20 - Un segundo elemento macho y un segundo elemento hembra en oposición ubicados en las dos primeras caras laterales opuestas de la pieza modular; donde el segundo elemento macho y el segundo elemento hembra están posicionados de forma simétrica con respecto a la alineación longitudinal; donde el segundo elemento hembra incluye una embocadura frontal que está ubicada en una de las dos primeras caras laterales de la pieza modular; y donde el segundo elemento macho de una pieza modular está configurado para encajarse en el segundo elemento hembra de otra pieza modular.

- 25 Los primeros elementos macho y los primeros elementos hembra comprenden una configuración cilíndrica; donde los primeros elementos macho incluyen unos resaltes laterales extremos que se complementan con unos ensanchamientos diametrales de los primeros elementos hembra formados por unos orificios ciegos.

Cada uno de los primeros elementos macho comprende varias partes separadas por unas ranuras que confluyen en una zona central; donde cada una de dichas partes incluye una porción del resalte lateral extremo.

5 En una realización de la invención, el segundo elemento macho y el segundo elemento hembra comprenden una configuración en forma de cola de milano.

10 Cada pieza modular de construcción comprende una estructura exterior envolvente que delimita un espacio interior ocupado por una estructura interna formada por un entrecruzado de tabiquillos que delimitan una multitud de celdillas; donde dicho entrecruzado de tabiquillos está interrumpido por los primeros elementos hembra y por el segundo elemento hembra; y donde dichos tabiquillos están dispuestos en planos que son perpendiculares a las bases superior e inferior del cuerpo prismático.

En una realización de la invención, el entrecruzado de tabiquillos ocupa además un espacio interior adicional del segundo elemento macho.

15 La invención también se refiere a una estructura para construcción que comprende una multitud de piezas modulares que están montadas unas encima de otras con una distribución al tresbolillo en varios pisos longitudinales.

20 Cada par de piezas modulares adyacentes de cada piso longitudinal están enganchadas entre sí mediante un acoplamiento machihembrado formado por el segundo elemento macho de una de las dos piezas modulares adyacente que se encaja en el segundo elemento hembra de la otra pieza modular adyacente.

En cambio, los dos primeros elementos macho de cada pieza modular de un piso longitudinal encajan en dos de los primeros elementos hembra de dos piezas modulares de otro piso longitudinal inmediatamente superior.

25 Así pues, la invención tiene por finalidad la obtención de nuevas piezas modulares aptas para la construcción, según la Norma "UNE-EN 771-1:2011+A1. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería". El material escogido para su realización es el plástico, de tal manera que pueda reciclarse y moldearse varias veces sin perder sus propiedades originales, lo que lo convierte en un elemento sostenible.

30 Para la fabricación de las piezas, se precisa de las nuevas tecnologías de impresión tridimensional, con la posibilidad de realizar un diseño personalizado y una disposición de huecos internos de las piezas, que no es posible conseguir con la fabricación tradicional. Los ladrillos cerámicos se fabrican mediante extrusión, que es un proceso por el cual se moldean

objetos con una sección transversal definida. En el caso de nuestra pieza, los primeros elementos macho verticales no podrían fabricarse mediante esta técnica, y además tendríamos que reducir el número de celdillas interiores, ya que los tabiquillos entrecruzados de las piezas tienen que tener un espesor mínimo para este proceso de fabricación.

- 5 En cambio, la impresión 3D nos permite fabricar unas piezas auto-ensamblables, eliminando cualquier tipo de material de unión entre ellas y reduciendo los costes de ejecución de la unidad.

El desarrollo de estas piezas ha requerido de un estudio de las características de los plásticos a utilizar, un estudio estructural y un estudio económico.

- 10 Según el análisis de precios realizado, una fábrica ejecutada con ladrillo cerámico cuesta aproximadamente 114€/m² y con las piezas modulares el precio es de 118€/m². Esta diferencia se compensa porque el muro de fábrica modular no necesita cemento para unir las piezas, tampoco es necesario un trasdosado en el interior del edificio, reduciendo el periodo de la obra y todos los gastos derivados de la misma.

- 15 Además, podemos mejorar las características de los distintos plásticos que existen en el mercado mediante aditivos, para así conseguir mejores resultados en nuestros prototipos.

En cuanto al diseño interno, las piezas cuentan con unas celdillas que actúan como aislante acústico y térmico, además de proporcionarle cierta ligereza y por lo tanto, menor coste de material en la ejecución.

- 20 Respecto al aislamiento térmico que nos proporcionan las celdillas de las piezas, podemos decir que uno de los mejores aislantes térmicos es el aire con baja humedad, que impide el paso del calor en ambas direcciones, gracias a su baja conductividad térmica y a un bajo coeficiente de absorción.

- 25 Para que esto tenga efecto, la cámara en la que se encuentra el aire, tiene que estar perfectamente sellada y deshumidificada, como es el caso de las piezas P.T.M.P. (Printed thermoplastic modular piece), cuando crean el conjunto. El aire es un gran aislante natural, por ejemplo en las ventanas en un vidrio doble con cámara de aire, la resistencia térmica no está en los vidrios, sino en el aire que contienen.

- 30 En cambio, en las fachadas tradicionales, ocurre lo contrario, el aire del exterior entra a través de juntas, uniones con vierteaguas, juntas con cajones de persianas, etc, el cual, circula por la cámara de aire y provoca corrientes frías que enfrían el ladrillo interior.

Con estas piezas, conseguimos aprovechar, algo tan económico e ilimitado, como es el aire, para evitar la transmisión térmica en una vivienda, a través de las paredes, y contribuir a la eficiencia energética de la edificación.

5 En cuanto al aislamiento acústico, podemos mejorar su comportamiento si combinamos distintos espesores de paredes dentro de la misma pieza. Es decir, cuando toda la pieza tiene las paredes internas y externas del mismo espesor, no mejoramos el aislamiento acústico, ya que el rango de frecuencias que nos aísla cada separación es igual porque tienen el mismo espesor. Podemos decir que un determinado espesor aísla el ruido en unas determinadas frecuencias. En cambio, al tener las paredes de la pieza mayor espesor que los tabiquillos de 10 las celdillas podemos cortar el ruido en un mayor rango de frecuencias. Solo se consigue aumentar el aislamiento acústico si combinamos diferentes espesores dentro de la misma pieza.

Dichas celdillas son geoméricamente triangulares, por ser la figura más estable. El triángulo es el único polígono que no se deforma cuando actúa sobre él una fuerza. El relleno es la 15 cantidad de material que ocupa la parte interna de la pieza. Podemos modificar el porcentaje de material desde 0% (pieza hueca) hasta 100% (pieza totalmente maciza). Se estima que con valor del 20% se pueden conseguir piezas con resistencia media/alta, con bajo peso y con un tiempo de impresión muy eficiente, lo que se transforma en piezas con un buen ratio de resistencia/coste.

20 Nuestro prototipo tiene una proporción de relleno entre el 25-45%, dependiendo del tipo de impresora, para aumentar al máximo su resistencia a compresión. Teniendo en cuenta que en función de la resistencia/tiempo de impresión, con un relleno de 25% a 50% se aumenta un 25% la resistencia y con un relleno de 50% a 70% se aumenta la resistencia tan solo un 10%, y por lo tanto, aumentamos el coste de material, el peso propio de las piezas y el tiempo 25 de impresión considerablemente, por lo que no es factible.

Se han realizado estudios de resistencia a compresión, para verificar el mínimo exigible por la “Norma UNE-EN 772-1:2011. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería, parte 1: Determinación de la resistencia a compresión”, donde contempla que la resistencia a compresión de dichas piezas debe ser mínimo de 100kp/cm², habiendo superado esos límites 30 con determinados plásticos y siempre que la orientación de la fuerza sea perpendicular a las capas de impresión.

Existe la posibilidad de pulverizar disolventes, es decir, aplicar de forma homogénea algún tipo de disolvente líquido, capaz de interaccionar con el material empleado, de esta forma, el plástico de las piezas se funde y hace que se unan entre sí, formando un único conjunto y

evitando la filtración de agua en el interior del edificio. Además, le confiere unas características añadidas, en concreto, mejora sus acabados superficiales.

Así mismo, se trata de unas piezas innovadoras, capaces de cumplir las expectativas requeridas en cuanto a la ejecución de paredes, con características geométricas externas que lo convierten en un elemento compositivo, es decir, capaz de formar un conjunto, con unas características internas que le aportan unas propiedades mejoradas, con materiales fácilmente reciclables y exentos de generar residuos derivados de la ejecución y disminuyendo el tiempo de ejecución del proceso constructivo.

Estas piezas, obtenidas a partir de termo-plásticos y elaboradas mediante las nuevas tecnologías, pueden ser empleadas para la construcción de todo tipo de edificaciones y, al finalizar su vida útil, el 100% de los residuos obtenidos pueden volver a ser utilizados para la fabricación de nuevas piezas. De esta forma se añade un eslabón en la cadena de producción mediante nuevas tecnologías en la edificación, elaborando un prototipo apto para la ejecución de elementos constructivos, con las características necesarias que debe cumplir una pieza modular.

Breve descripción de los dibujos

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la pieza, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura número 1: Perspectiva isométrica de la pieza modular de la invención.

Figura número 2: Vista frontal.

Figura número 3: Vista en planta superior.

Figura número 4: Vista en planta inferior.

Figura número 5: Vista lateral.

Figura número 6: Sección horizontal de la pieza modular según corte A-A' de la figura número 2.

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en una realización preferente de la invención, la pieza modular, que aquí se propone, comprende un único cuerpo fabricado con impresora tridimensional.

Las dimensiones vienen definidas por el cuerpo prismático (1), que se compone de una base superior (1a), una base inferior (1b), una cara lateral izquierda (1c), una cara lateral derecha (1d), una cara lateral frontal (1e) y una cara lateral opuesta (1f). Dichos valores, serán aproximados a las dimensiones reales de un ladrillo cerámico tradicional, sin ser determinantes, aunque sí importantes a la hora de poder comparar valores de resistencias, ya que éstos, no se consideran proporcionales.

La unión horizontal entre las piezas, se realiza mediante dos primeros elementos macho (2) verticales de expansión, colocados en la base superior (1a) de la pieza. Dichos primeros elementos macho (2) poseen un resalte extremo (2a) en la parte superior, para garantizar el enganche dentro de unos primeros elementos hembra (5) verticales ubicados en la base inferior (1b) de la pieza. La altura de los primeros elementos macho (2), no debe superar la mitad de la dimensión de la cara lateral (1c-1d). El número mínimo de primeros elementos macho (2) verticales por pieza, debe ser dos, para evitar el giro entre ellas.

Cada uno de los primeros elementos macho (2) comprende varias partes separadas por unas ranuras (8) que confluyen en una zona central; donde cada una de dichas partes incluye una porción del resalte lateral extremo (2a).

En la base inferior (1b) de las piezas se ubican los primeros elementos hembra (5) verticales, en los que serán introducidos los primeros elementos macho (2) verticales; donde cada primer elemento hembra está formado por dos tramos cilíndricos de diferentes diámetros: uno inferior de menor diámetro y otro superior de mayor diámetro que constituye un ensanchamiento diametral (5a). El tramo cilíndrico inferior a través de su embocadura permite la entrada del primer elemento macho vertical (2) flexionado en la pieza superior, mientras que el ensanchamiento diametral (5a) permite que el primer elemento macho (2) vertical se expanda, debido a dicho ensanchamiento diametral (5a) del primer elemento hembra (5), quedando atrapado en el interior mediante unos resaltes laterales extremos (2a) que forman parte del elemento macho (2). Con esta técnica, garantizamos la unión de las piezas en el eje y, y también en el eje z.

La disposición de los primeros elementos macho (2) verticales y los primeros elementos hembra (5) verticales, permiten que las piezas, dispuestas en varios pisos unas encima de otras, queden trabadas a matajuntas, y no coincidan las uniones verticalmente.

En cuanto a las uniones horizontales, se realizan mediante un acoplamiento machihembrado en cola de milano, para garantizar la estabilidad del conjunto en el eje x. Igualmente, estas uniones, constan de un segundo elemento macho (6) y un segundo elemento hembra (7) para crear el conjunto unido y engarzado de al menos dos piezas.

La forma característica redondeada de las aristas de las uniones de cola de milano, facilitan el montaje entre piezas, así como evitan posibles accidentes de cortes con la eliminación de los ángulos vivos.

5 Los primeros elementos macho (2) están distribuidos de forma simétrica con respecto a una alineación longitudinal (3) centrada paralela a las segundas caras laterales (1e, 1f) opuestas, y con respecto a una alineación transversal centrada (4) paralela a las primeras caras laterales (1c, 1d) opuestas; y donde los dos primeros elementos macho (2) están ubicados en dos mitades opuestas de la base superior (1a) separadas por la alineación transversal centrada (4).

10 Como ya fue comentado con anterioridad, en el interior de las piezas, existen unas celdillas (10) triangulares, divididas por tabiquillos (9), que le aportan ligereza a la pieza, a la vez que resistencia, en función de la densidad de relleno.

15 En cuanto al acabado final del conjunto, las piezas son sometidas a un post-procesado mediante la aplicación de un disolvente pulverizado, lo que nos permite sellar todas las juntas entre las piezas y suavizar superficialmente las segundas caras laterales (1e-1f) expuestas al exterior, disimulando la superposición de las capas de material fundido y consiguiendo una textura lisa en la superficie de la pared.

REIVINDICACIONES

1.- **Pieza modular para construcción**, que comprende:

- 5 - un único cuerpo prismático (1) de material plástico fabricado con impresión 3D; donde dicho cuerpo prismático (1) incluye una base superior (1a), una base inferior (1b) opuesta a la base superior (1a), dos primeras caras laterales (1c, 1d) opuestas entre sí, y dos segundas caras laterales (1e, 1f) opuestas entre sí;
- 10 - al menos dos primeros elementos macho (2) que sobresalen hacia arriba en vertical según dos alineaciones verticales por encima de la base superior (1a) del cuerpo prismático (1); donde dichos primeros elementos macho (2) están distribuidos de forma simétrica con respecto a una alineación longitudinal (3) centrada paralela a las segundas caras laterales (1e, 1f) opuestas, y con respecto a una alineación transversal centrada (4) paralela a las primeras caras laterales (1c, 1d) opuestas; y donde los dos primeros elementos macho (2) están ubicados en dos mitades opuestas de la base superior (1a) separadas por la alineación transversal centrada (4);
- 15 - al menos dos primeros elementos hembra (5) ubicados en las mismas alineaciones verticales que los primeros elementos macho (2); donde los primeros elementos hembra (5) incluyen respectivas embocaduras que están ubicadas en la base inferior (1b) del cuerpo prismático (1); y donde cada uno de los primeros elementos macho (2) de una pieza modular está configurado para encajarse en uno de los elementos hembra (5) de otra pieza modular;
- 20 - un segundo elemento macho (6) y un segundo elemento hembra (7) en oposición ubicados en las dos primeras caras laterales (1c, 1d) opuestas de la pieza modular; donde el segundo elemento macho (6) y el segundo elemento hembra (7) están posicionados de forma simétrica con respecto a la alineación longitudinal (3); donde el segundo elemento hembra (7) incluye una embocadura frontal que está ubicada en una (1d) de las dos primeras caras laterales de la pieza modular; y donde el segundo elemento macho (6) de una pieza modular está configurado para encajarse en el segundo elemento hembra (7) de otra pieza modular;
- 25 **caracterizada** por que:
 - los primeros elementos macho (2) y los primeros elementos hembra (5) comprenden una configuración cilíndrica; donde los primeros elementos macho (2) incluyen unos resaltes laterales extremos (2a) que se complementan con unos ensanchamientos diametrales (5a) de los primeros elementos hembra (5) formados por unos orificios ciegos;
 - 30 - cada uno de los primeros elementos macho (2) comprende varias partes separadas por unas ranuras (8) que confluyen en una zona central; donde cada una de dichas partes incluye una

porción del resalte lateral extremo (2a); donde dichas varias partes comprenden una estructura flexible que permite deformaciones elásticas a fin de estrechar la dimensión diametral de la zona extrema del primer elemento macho (2) para poder introducirlo dentro del primer elemento hembra (5);

5 - comprende una estructura exterior envolvente que delimita un espacio interior ocupado por una estructura interna formada por un entrecruzado de tabiquillos (9) que delimitan una multitud de celdillas (10); donde dicho entrecruzado de tabiquillos (9) está interrumpido por los primeros elementos hembra (5) y por el segundo elemento hembra (7); donde dichos tabiquillos (9) están dispuestos en planos que son perpendiculares a las bases superior (1a) e inferior (1b) del cuerpo prismático (1).

2.- **Pieza modular para construcción**, según la reivindicación 1, caracterizada por que el segundo elemento macho (6) y el segundo elemento hembra (7) comprenden una configuración en forma de cola de milano.

3.- **Pieza modular para construcción**, según la reivindicación 2, caracterizada por que el entrecruzado de tabiquillos (9) ocupa además un espacio interior adicional del segundo elemento macho (6).

4.- **Estructura para construcción**, que comprende una multitud de piezas modulares como las descritas en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores; donde dichas piezas modulares están montadas unas encima de otras con una distribución al tresbolillo en varios pisos longitudinales; donde cada par de piezas modulares adyacentes de cada piso longitudinal están enganchadas entre sí mediante un acoplamiento machihembrado formado por el segundo elemento macho (6) de una de las dos piezas modulares adyacente que se encaja en el segundo elemento hembra (7) de la otra pieza modular adyacente; caracterizada por que los dos primeros elementos macho (2) de cada pieza modular de un piso longitudinal encajan en dos de los primeros elementos hembra (5) de dos piezas modulares de otro piso longitudinal inmediatamente superior; donde los resaltes laterales extremos (2a) de los dos primeros elementos macho (2) están anclados mecánicamente dentro de los ensanchamientos diametrales (5a) de los primeros elementos hembra (5).

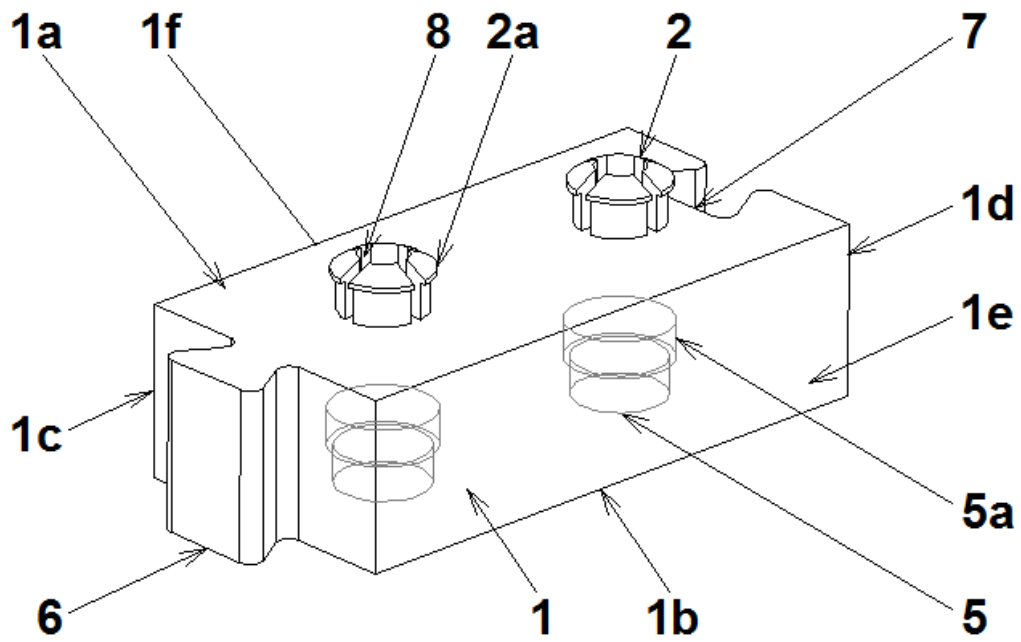


Fig. 1

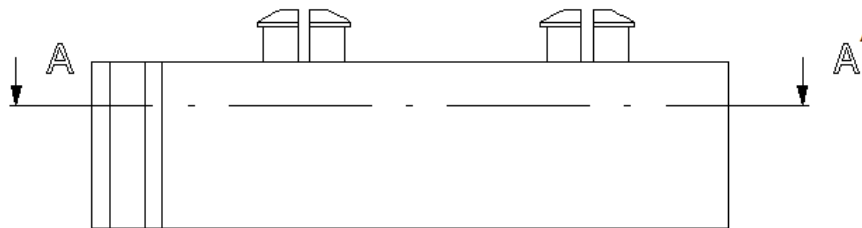


Fig. 2

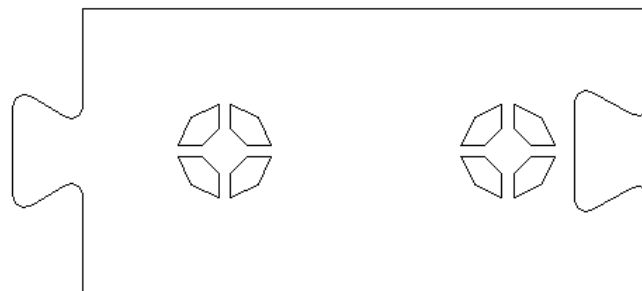


Fig. 3

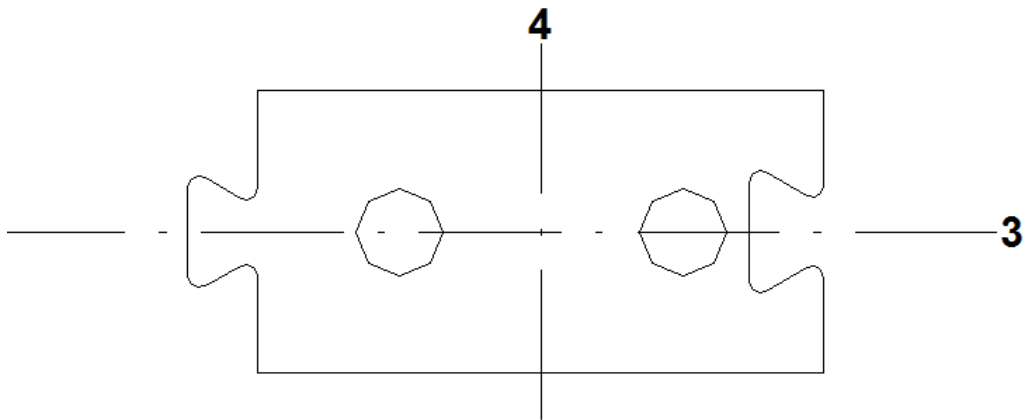


Fig. 4

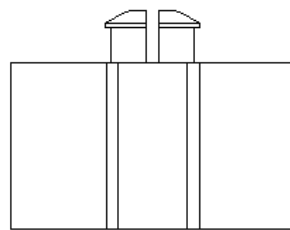


Fig. 5

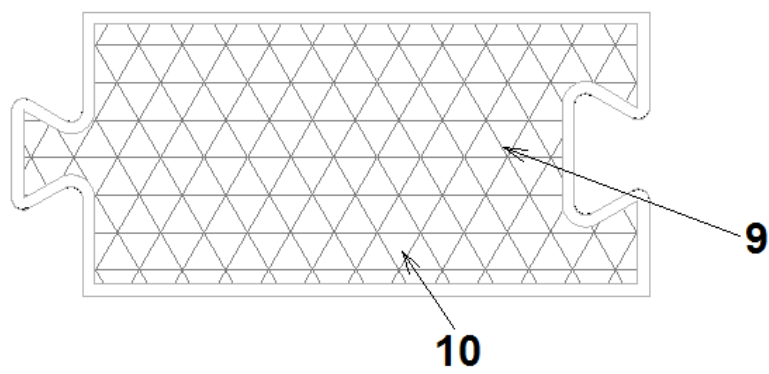


Fig. 6
Corte A-A'