

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

1

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-100893- -00006-0000

Fecha: 2011-08-16 14:51:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 42

Re: Expediente No. 07-100.893

Solicitud de patente a nombre de **JUAN VALEZ LAPENTTI NARANJO ESPINAL**

Yo, DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de **JUAN VALEZ LAPENTTI NARANJO ESPINAL**, domiciliado en Medellín, Antioquia, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. 08320 notificado por fijación en lista el 20 de mayo de 2011, relacionado con el concepto técnico de fondo No. 981, me permito manifestar:

1. Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nueva descripción y nuevo capítulo reivindicatorio en los cuales se realizaron las siguientes modificaciones:
 - 1.1 Como primera medida, se modificó toda la solicitud con el fin de reemplazar el término “*losa*” por “*muro*”, el cual corresponde de una forma más adecuada a la materia que se desea proteger como se evidencia en las figuras.
 - 1.2 Del mismo modo, se reemplazó el término “*fundación*” por “*base o cimiento*” donde aplique.
 - 1.3 De otra parte, se limitó el alcance de la invención definida en la reivindicación independiente 1 con el fin de incluir las características de la antigua reivindicación 4, con relación a la superficie externa de los módulos y las colas de milano allí reclamadas.
 - 1.4 Se modificó todo el capítulo reivindicatorio con el fin de eliminar la expresión “en adelante” que no definía un límite superior en los rangos mencionados.
 - 1.5 Adicionalmente, se redefinió la reivindicación independiente 11 (antigua reivindicación 12) con el fin de especificar la forma como se conectan e

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

interactúan los módulos ultralivianos para formar el sistema de construcción de vivienda. Lo mismo se realizó con la nueva reivindicación 12 (antigua cláusula 13).

- 1.6 Se modificaron las antiguas reivindicaciones 15, 16 y 17 (antiguas reivindicaciones 16, 17 y 18) con el fin de indicar correctamente los números de referencia para los conectores (202, 203) del módulo (2), de acuerdo con las figuras 5A a 9.
- 1.7 De otra parte, se eliminaron las antiguas reivindicaciones 37 a 40, las cuales definían el sistema de techo que fue cancelado de la solicitud, ya que corresponde a forma exacta al muro vertical, con la diferencia que se ubica de forma horizontal sobre los muros verticales.
- 1.8 Finalmente, se eliminó la antigua reivindicación 42, toda vez que dicha cláusula comprendía las mismas características de la antigua reivindicación 41 (nueva reivindicación 36).

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad y novedad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

Adicionalmente, de acuerdo con lo establecido en la respuesta emitida por esa Superintendencia el 4 de marzo de 2009 para el expediente No. 09-012.566, dado que la presente solicitud fue presentada con anterioridad al 1 de enero de 2009, no se hace necesario presentar la respectiva tasa de modificación ni ninguna otra tasa adicional con relación al exceso de reivindicaciones para el presente caso, siguiendo lo establecido por el Superintendente Delegado para la Propiedad Industrial, el Doctor Giancarlo Marcenaro Jiménez.

2. Claridad

Respecto a este punto, el solicitante manifiesta que mediante las modificaciones realizadas tanto en la descripción como en el capítulo reivindicatorio, quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que la nueva descripción y las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita, siguiendo las recomendaciones realizadas por el examinador en su concepto técnico.

De otra parte, el examinador establece en su concepto técnico que *“Se le sugiere al solicitante presentar una nueva reivindicación independiente No.1, que contenga en el preámbulo los elementos conocidos en el estado de la técnica y en la parte caracterizadora presentar los elementos y/o características novedosas... la parte caracterizadora, que suele seguir al*

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

preámbulo precedida por la frase “caracterizado por”, recoge las características técnicas que van hacer protegidas...”.

A este respecto, es deseo del solicitante manifestar que tanto las reivindicaciones presentadas originalmente con la solicitud como las modificadas radicadas en enero del 2011, todas y cada una de las reivindicaciones, no sólo las reivindicaciones independientes, contienen la frase “caracterizado porque” con el fin de diferenciar el preámbulo y la parte caracterizadora, es decir, para diferenciar lo que existía en el estado del arte con las características novedosas y el aporte de la presente invención a la técnica.

Así las cosas, nos permitimos informar a ese despacho que con el fin de evitar futuros inconvenientes y/o objeciones relacionadas con la claridad de las reivindicaciones relacionadas con el preámbulo y la parte caracterizadora, el nuevo capítulo reivindicatorio contiene la expresión “caracterizado porque” debidamente resaltada para mayor comprensión.

De otra parte, el examinador planteó en su concepto técnico que “*En las reivindicaciones dependientes No. 14, No. 15... No.31, se evidencia que estas reivindicaciones están mal planteadas debido a que se pretende proteger por medio de un sistema de construcción de vivienda las características técnicas esenciales y particulares que conforman el módulo de columna (2)*”.

En este sentido, el solicitante manifiesta que las nuevas reivindicaciones 11 a 40 efectivamente se refieren a un “sistema de construcción de viviendas”, donde dicho sistema se encuentra claramente definido en las figuras 11 a 14, y donde las reivindicaciones 11 y 12 especifican que el sistema comprende el módulo ultraliviano de las reivindicaciones 1 a 10 y un módulo de columna (2), con lo cual las nuevas reivindicaciones 13 a 28 pretenden limitar el alcance de la invención, por medio de la definición específica de las características técnicas del módulo (2), el cual como se indicó previamente, forma parte de este sistema de construcción de vivienda.

Por esta razón, llamamos la atención del examinador al hecho que cuando se define un sistema compuesto por una serie de elementos, las reivindicaciones dependientes pretenden siempre limitar el alcance de la invención, es decir del sistema como tal, por medio de la especificación de los elementos del sistema, bien sea todos los elementos o uno en especial, tal como se presenta en la solicitud en estudio.

De esta forma, nos permitimos informarle a esa Superintendencia que las nuevas reivindicaciones dependientes 13 a 28, limitan el alcance de la invención definida en las reivindicaciones 11 y 12, es decir, el sistema que comprende un módulo ultraliviano y por lo menos un módulo de columna (2). En este sentido, lo que el

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

solicitante desea proteger es el sistema de construcción de viviendas de forma COMPLETA y no por separado como lo ha entendido erróneamente el examinador. Por lo tanto, la limitación de la invención por medio de las características técnicas específicas del módulo de columna, el cual forma parte del sistema que se desea proteger, es completamente claro y conciso para una persona versada en la materia.

Ahora bien, el examinador también establece en su oficio que *“En la reivindicación No.15, se ilustra se expone el elemento “segundo espacio vacío (205)”, se que no es claro este elemento, ya que con el mismo número de referencia (205) se están designando el elemento llamado “espacio vacío”, según como se encuentra dentro de la descripción de la solicitud en estudio”*.

Con respecto a esta objeción, el solicitante indica que efectivamente dicha cláusula menciona un segundo elemento vacío, pero como bien lo menciona el examinador, este número de referencia (205) corresponde a un elemento vacío y como se puede ver por medio de las figuras de la presente invención relacionadas con el módulo de columna (2), cuando se menciona un segundo elemento vacío, lo que el solicitante desea decir, en otras palabras, es que el módulo comprende OTRO elemento vacío. Así, para evitar objeciones relacionadas con una supuesta falta de claridad o de concisión, el solicitante decidió definir un segundo elemento vacío, con el fin de evitar el uso de términos o expresiones que pueden ser consideradas como ambiguas o imprecisas, tal como lo puede ser “otro”.

De acuerdo con lo anterior, muy amablemente se le solicita al examinador se dirija a las figuras de la presente invención, con el fin de corroborar lo indicado en el párrafo anterior y así poder confirmar que el número de referencia 205 efectivamente corresponde al elemento vacío que puede ser el primero o el segundo, como se define en la antigua reivindicación 15 (nueva reivindicación 14).

3. Novedad

El examinador establece en su concepto técnico No. 981 que las antiguas reivindicaciones 1 a 46 de la presente solicitud carecen de novedad a la luz del documento US 5465542 (D1).

En este sentido, me permito decir que el artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que la invención se considera como nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. Si de acuerdo con el espíritu de la norma legal indicada, la invención no se considera como nueva si está “comprendida” en el estado de la técnica, dicha norma se está refiriendo, naturalmente, a la totalidad del invento y no a alguno o a algunos de los componentes. Para que la invención pierda su calidad de novedosa, es claro que

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

ella, TODA ELLA, ha de estar contenida en el “conjunto de conocimientos existentes que son aplicables al proceso industrial” como define el estado de la técnica el Tribunal de justicia del Acuerdo de Cartagena (Proceso No. 6-IP-89, sentencia de 31 de octubre de 1989, publicada en Jurisprudencia del Tribunal de Justicia del Acuerdo de Cartagena, Tomo 11, BID-INTAL, Buenos Aires, 1994, página 60).

Esto se conoce como NOVEDAD ABSOLUTA, de conformidad con lo cual para desvirtuar el requisito de novedad de una invención será necesario que lo reivindicado por la invención bajo estudio corresponda de forma total con lo revelado en un documento o anterioridad señalada, conclusión a la que se llega después de un análisis exhaustivo mediante una comparación entre el capítulo reivindicatorio de la invención en estudio y la divulgación de la referencia D1.

Ahora bien, si un determinado elemento, condición o circunstancia de la nueva creación ya hace parte del estado de la técnica no quiere ello decir, desde luego, que la invención deba ser rechazada por carecer del requisito de novedad. No sin razón ha dicho el mencionado Tribunal: “*hay que advertir que toda creación es en cierta forma, producto del estado de la técnica existente, en el sentido de que el inventor ha de tener en cuenta un conjunto de conocimientos técnicos que le permitan crear nuevos procedimientos aplicables a la industria*” (Ibídem, páginas 53 y 54) (el subrayado es nuestro).

Por lo tanto, como mínimo la novedad debe contemplar los siguientes aspectos:

-Que la invención en estudio esté contenida de forma **TOTAL y ABSOLUTA** en el documento que se menciona como anterioridad o de forma independiente en los documentos que se mencionan, si son varios.

-Que la invención en estudio puede partir de conocimientos conocidos, caso en el cual habrá que hacer la comparación no de lo conocido sino de lo inédito y novedoso, teniendo que analizarse el valor agregado que aporta la invención con sus nuevas características al campo técnico al cual pertenece la invención en estudio.

Aplicando lo anterior al caso concreto, para que las razones que aduce ese despacho para desvirtuar la novedad fuesen ciertas, sería forzoso que se demostrara que la invención de mi mandante esté comprendida en el estado de la técnica de forma **TOTAL**, lo cual no sucede con la materia reclamada en las nuevas reivindicaciones 1 a 40.

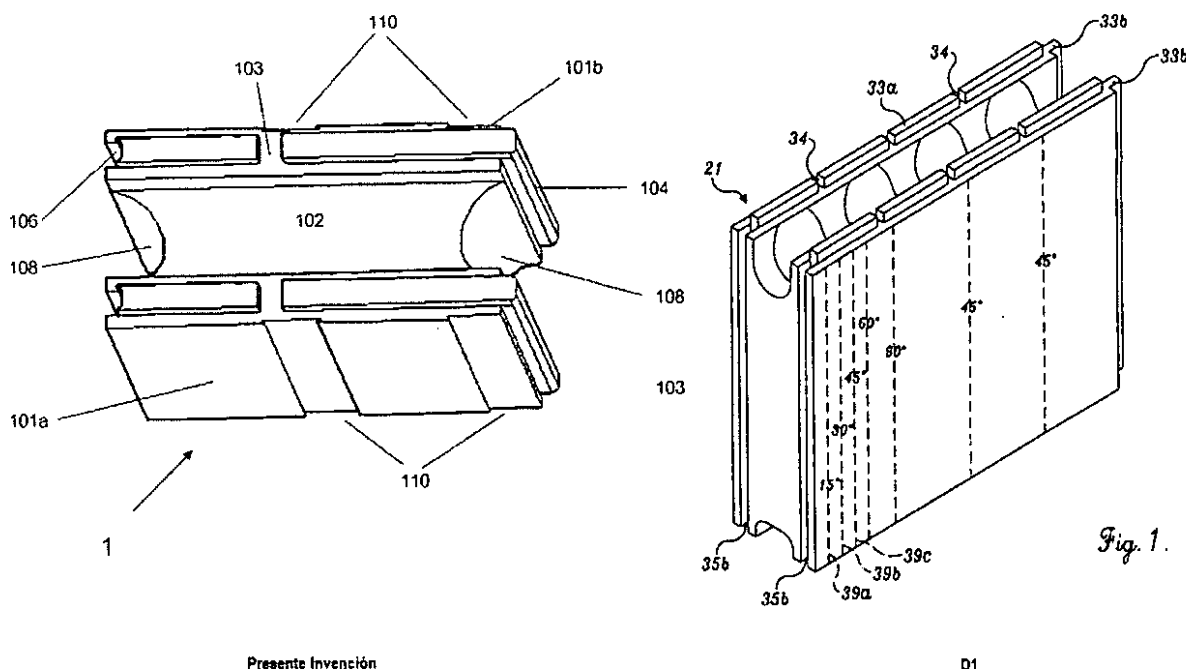
En este sentido, es deseo del solicitante manifestar que la nueva reivindicación independiente 1 comprende una característica que no había sido divulgada ni sugerida por ningún documento en el estado del arte, la cual se basa en que el módulo ultraliviano de la presente invención “*en donde la superficie externa de los*

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

paneles rectangulares es lisa, rugosa, con ranura, tiene ondas cóncavas o, convexas, o comprende una o más colas de milano (110)", lo cual será demostrado a continuación como una diferencia significativa entre la presente invención y el estado del arte.

De acuerdo con lo anterior, nos permitimos mostrar una relación entre la presente invención y el documento D1, por medio de las figuras más significativas de los dos documentos, con el fin de demostrar que la invención definida en las nuevas reivindicaciones 1 a 40 difiere del estado del arte.



De conformidad con las figuras anteriores, una persona versada en la materia puede ver claramente que la principal diferencia entre la presente invención y D1, se basa en que la superficie externa del módulo divulgado en la anterioridad D1 es completamente lisa, lo cual es diferente a la invención definida en la nueva reivindicación independiente 1, toda vez que la presente invención tiene una superficie rugosa y cuenta con unas colas de milano, las cuales además permiten que el muro tenga una estructura externa que puede tener un terminado o revocado que no se desprenda, lo que se puede considerar como una ventaja sobre el estado del arte, como se discutirá más adelante.

Adicionalmente, otra diferencia considerable entre la presente invención y D1, es que dicha anterioridad NO define un módulo ultraliviano sino que por contrario, define un módulo que está compuesto por cuatro módulos más pequeños, donde cada uno de estos módulos pequeños tiene en el centro un agujero que va desde la parte superior hasta la parte inferior, mientras que el módulo de la presente invención es completamente compacto, y los agujeros del muro se forman únicamente cuando un módulo ultraliviano (1) se une con otro módulo ultraliviano (1), tal como se muestra en la figura 10.

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

7

De esta forma, se puede ver que existen diferencias significativas entre la presente invención y D1, las cuales además representan una ventaja considerable con el estado del arte, toda vez que estas diferencias reducen costos en la fabricación de viviendas y proporcionan una estructura más firme y confiable que se puede llegar a usar hasta en edificios donde se requiere una estructura que soporte un peso superior al de una casa y con cimientos más firmes.

En consecuencia, una persona versada en la materia puede determinar que la invención de la solicitud en estudio y la de D1 son diferentes, con lo cual se puede declarar que la presente invención, tal como se encuentra definida en las nuevas reivindicaciones 1 a 40, cumple a cabalidad con el requisito de novedad, tal como se establece en el artículo 16 de la Decisión 486.

De otra parte, el solicitante desea manifestar a esa Superintendencia que la presente solicitud además de cumplir con el requisito de novedad como se mencionó anteriormente, también cumple con el requisito de nivel inventivo definido en el artículo 18 de la Decisión 486.

En este sentido, nos permitimos informar que la invención definida en la nueva reivindicación independiente 1, contiene una diferencia significativa con el documento D1 basada en la superficie externa de los paneles rectangulares, la cual comprende una superficie *“rugosa, con ranura, tiene ondas cóncavas o, convexas, o comprende una o más colas de milano (110)”*, la cual permite que cuando el módulo ultraliviano es usado para formar un muro, dicho muro pueda tener un terminado externo o revocado, con cualquier tipo de material, tal como cemento, el cual se adhiere de forma adecuada al módulo, toda vez que las colas de milano o la superficie rugosa, permite llevar a cabo la adherencia entre el material de terminado (cemento) y el módulo, evitando así que la pared formada se caiga y genere daños y complicaciones a los usuarios de la vivienda donde se instaló.

Así mismo, es importante tener en cuenta que esta característica del módulo de la presente invención además permite una reducción considerable en costos, toda vez que no se requieren de elementos externos para poder mantener el material de terminado o revocado en su posición o adherido al muro donde se desea aplicar, donde estos elementos externos generalmente (tal como se divulga en el documento D1) deben ser de material que son muy costosos, tal como hierro y que suministran peso adicional al muro, aumentando sus posibilidades de caerse debido al peso que excede los límites.

De otra parte, un muro formado por medio de los módulos ultralivianos (1) y los módulos de columna (2) de la presente invención reduce los costos de fabricación, toda vez que los módulos son fabricados en un material flexible que al mismo tiempo es resistente, tal como poliestireno expandible (EPS), el cual es un material relativamente económico, permitiendo así que el muro formado tenga

Clarke, Modet & C^o

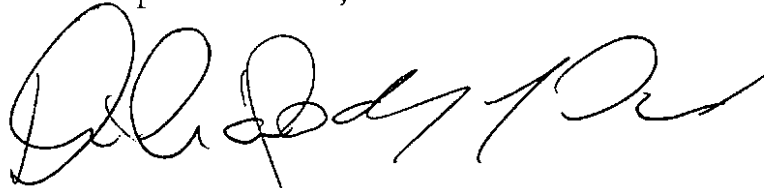
COLOMBIA

una serie de agujeros o huecos en su interior formados por la unión de los módulos (1 y 2), donde estos agujeros o huecos serán rellenos con hormigón (material costoso), mientras que los sistemas de construcción existentes en el estado del arte requieren una mayor cantidad de hormigón y por lo tanto, su uso en viviendas de interés social o similares, es prácticamente imposible, ya que los costos son muy elevados y no permite realizar obras benéficas para la sociedad, lo cual es una necesidad inherente en países en vía de desarrollo principalmente.

En consecuencia, se puede ver claramente que la presente invención además incluye una serie de ventajas frente a lo existente en el estado de la técnica, con lo que se puede declarar que también hay un cumplimiento del requisito de nivel inventivo, ya que las diferencias son ventajas que resuelven un problema y una necesidad que no había sido superada por ningún documento hasta el momento de la presentación de la solicitud en estudio.

En resumen, me permito decir que gracias a las modificaciones expuestas en el punto 1 de este memorial y los argumentos expuestos anteriormente, la presente solicitud cumple cabalmente con los requisitos de claridad, novedad y nivel inventivo respecto al módulo ultraliviano y el sistema de construcción de viviendas expuestos en el nuevo capítulo reivindicatorio. Por lo tanto, solicito comedidamente a ese despacho se sirva reconocer estos requisitos y conceder el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio.

Señor Superintendente,



DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

CC. 41.654.882

TP 20824 CSJ

Módulos para Construcción de Viviendas y Sistema de Construcción Basado en dichos Módulos

La presente invención se relaciona con módulos ultra livianos para construcción de vivienda, los cuales comprenden mecanismos macho-hembra para acoplarse entre ellos superior e inferiormente o lateralmente y posee espacios vacíos en sus extremos superior, inferior y a cada uno de sus lados, que forman canales huecos al acoplarse los módulos entre sí. A través de dichos canales se inyecta el hormigón e introducen varillas de refuerzo que formaran las paredes de la vivienda. Igualmente, hace parte de la invención el sistema de construcción que comprende dichos módulos y un conjunto de módulos de columna que refuerzan los muros producidos con módulos ultralivianos y permiten la conexión de muros en diferentes sentidos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Como es de conocimiento general, tanto en las ciudades como en los campos, crece día a día la demanda por viviendas seguras, sismo resistentes y económicas.

En algunas regiones del planeta se han usado tierras aptas para agricultura como zonas de desarrollo de proyectos e vivienda, ante la falta de suelos con capacidad portante y por ende, idóneos para este fin. Además del fenómeno anterior, todos los días crecen las zonas degradadas por minería, en este caso para la obtención de materiales para la elaboración de ladrillos, bloques, tapias.

A la situación anterior se suma la desastrosa deforestación por tala excesiva de árboles para construcción de viviendas especialmente en zonas rurales, que atenta contra los ecosistemas y principalmente afecta las fuentes de agua y el hábitat de la fauna.

En procura de superar algunos de los problemas planteados anteriormente, se han desarrollado diferentes sistemas de construcción para viviendas. Actualmente, existen tecnologías llamadas ICF (Insulated Concrete Forms, o Formas de Concreto Aisladas), las cuales se basan en formaletas de poliestireno expandible (EPS) y tienen diversas formas. Algunas de dichas formaletas se complementan con materiales metálicos y plásticos. Entre los sistemas reportados en el estado de la técnica se encuentran las siguientes patentes y solicitudes:

La patente US4223501 (mencionada únicamente como referencia) hace relación a una forma de soporte para concreto fabricada de un material de espuma polimérica, que se compone de dos miembros laterales que se extienden longitudinalmente a la cavidad que

se encuentra dispuesta para recibir el material de construcción. Esta solicitud presenta un inconveniente y es el alto consumo de hormigón.

Otra forma de soporte para concreto es descrita en la patente de Estados Unidos, US4860515, la cual está siendo incorporada estrictamente para referencia. El sistema descrito en la solicitud de patente mencionada, presenta muros muy pesados y requiere accesorios internos adicionales para unir los paneles y formar la unidad completa. Entre los inconvenientes de este sistema se encuentra la necesidad de cortes para modular las piezas y el alto riesgo de roturas debido a la alta presión del concreto sobre el material polimérico. Adicionalmente, el sistema en comento requiere apuntalamiento en ambos lados de los paneles y no posee sistemas de columnas complementarios, como los que se presentan en la presente invención.

La patente de Estados Unidos US2004216415 (mencionada únicamente como referencia) se refiere a refuerzos de cable soldado para formas modulares de concreto. El sistema de refuerzo allí descrito presenta alto consumo de hormigón y muros muy pesados. Adicionalmente, requiere accesorios internos adicionales para unir dos paneles y formar la unidad completa, lo cual encarece el sistema y retarda los tiempos de construcción. La invención de la patente US2004216415 también requiere cortes para modular las piezas, presenta un alto riesgo de roturas debido a la elevada presión generada por el concreto, necesita apuntalamiento en ambos lados de los paneles, no posee sistemas de columnas complementarios y requiere de mayores refuerzos de acero, lo cual eleva los costos del sistema para construcción de viviendas.

Una pared de bloque de espuma y el método de fabricación de la misma se describe en la solicitud de patente de Estados Unidos US5839249, la cual se refiere a bloques de espuma que incluyen callejones verticales a través de los cuales se vierte el hormigón. La materia descrita en esta solicitud presenta varios inconvenientes se encuentran el alto consumo de hormigón, muros muy pesados, requiere de mayores refuerzos de acero, requiere uniones externas por tornillo con perfilaría interna del panel y requiere accesorios internos verticales en su altura total. Adicionalmente no permite refuerzos de acero horizontales en su interior y no posee sistemas de columnas complementarios.

Las deficiencias técnicas y las necesidades expuestas anteriores, han motivado el diseño del módulo y el sistema constructivo que aquí se reclama, el cual busca disminuir este déficit de construcción y ofrecer una tecnología económica, amable con el medio ambiente, que se transforme en soluciones habitacionales dignas y seguras para quien las vaya a habitar.

RESUMEN DE LA INVENCION

Los módulos ultralivianos y el sistema que acá se describen han sido diseñados para construir estructuras o muros livianos, sismorresistentes, con poco consumo de hormigón, con aislamiento acústico y térmico, hidrófugas, flexibles en su aplicación, uso o implementación, rápidos en su acoplamiento o ensamble, modulares, y como resultado final construcciones económicas.

Estos módulos se caracterizan por comprender dos paneles rectangulares, uno frontal y uno posterior unidos mediante un cuerpo central. Dichos módulos tienen conectores hembra y macho sobre los lados de sus paneles frontal y posterior y presentan tres o cuatro espacios vacíos, uno superior, dos laterales y opcionalmente uno inferior, formados entre la unión de los paneles rectangulares y el cuerpo central.

El sistema de la presente invención funciona como un conjunto de varios elementos, que consta de módulos que se acoplan entre sí horizontal y verticalmente, mediante los conectores macho-hembra. Los espacios vacíos de los módulos unidos entre sí generan callejones o canales verticales y horizontales distribuidos homogéneamente a lo alto y largo de la estructura. En cada canal se introduce una varilla de refuerzo y se inyecta hormigón con el fin de crear una estructura lo suficientemente sólida para ser sismo-resistente, pero lo suficientemente liviana para evitar rupturas, derrumbamientos de muros o colapso de la estructura y presiones excesivas sobre los módulos.

El sistema también contempla columnas de refuerzo que se acoplan a las estructuras creadas por los módulos ultralivianos permitiendo su fortalecimiento y su conexión en 2 o más direcciones. Dichas columnas se forman a partir de la sobre posición de un segundo tipo de módulos, denominados módulos de columna, los cuales son cuadrados, huecos en su interior, con conectores de acople inclinado o macho-hembra en su superficie superior e inferior, con una o más proyecciones de acople que permiten adaptar la columna al extremo de la estructura creada por los módulos ultralivianos y un espacio vacío sobre dicha proyección de acople por donde se introduce la varilla de refuerzo y concreto.

Los muros contruidos mediante el sistema de construcción que aquí se describe se crean mediante el acople de los módulos ultralivianos entre sí y con los módulos de columna forma unidades selladas y como resultado final, una estructura totalmente alineada y modular, sin necesidad de cortar partes de las piezas para ajustar medidas o aproximaciones para su acople o ensamble.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Los dibujos presentados relacionados con la presente invención son como se describen a continuación:

Fig. 1: Esta figura corresponde al módulo en el cual se basa el sistema de construcción de vivienda de la presente invención.

Fig. 2: Esta figura corresponde a una vista superior del módulo del sistema de construcción de vivienda.

Fig. 3: Esta figura corresponde a una vista lateral del módulo del sistema de construcción adecuado con sistema de canal de interconexión de hormigón y refuerzos horizontales en la parte superior.

En ella se aprecia las diferentes figuras de macho y hembra superior e inferior que se pueden implementar con este sistema de módulos.

Fig. 4: Esta figura corresponde a una vista lateral del módulo del sistema de construcción adecuado con sistema de canal de interconexión de hormigón y refuerzos horizontales en la parte superior e inferior del módulo.

En ella se aprecia las diferentes figuras de macho y hembra superior e inferior que se pueden implementar con este sistema de módulos.

Figs. 5A y 5B: Estas figuras corresponden un módulo de columna con un solo acople para unirse a los módulos del sistema de construcción de vivienda para funcionar como columna de refuerzo y su vista inferior.

Fig. 6: Esta figura corresponde a un módulo de columna esquinera que conecta dos muros del sistema de construcción de vivienda en ángulo de 90°.

Fig. 7: Esta figura corresponde un módulo de columna que conecta dos muros del sistema de construcción de vivienda en ángulo de 180°.

Fig. 8: Esta figura corresponde un módulo de columna que conecta tres muros del sistema de construcción de vivienda.

Fig. 9: Esta figura corresponde a un módulo de columna multidireccional que conecta cuatro muros del sistema de construcción de vivienda de la presente invención.

Fig. 10: Esta figura corresponde a la vista superior de un muro completo, que incluye varios módulos conectados horizontal y verticalmente.

Fig. 11: Esta figura corresponde al un muro completo, que incluye varios módulos conectados horizontal y verticalmente.

Fig. 12: Esta figura corresponde a la vista inferior de un muro con una columna de refuerzo.

Fig. 13: Esta figura corresponde a la vista superior de cuatro muros con una columna de multidireccional.

Fig. 14: Esta figura corresponde a la vista superior de la estructura de una casa realizada con el sistema de construcción de la invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Como se mencionó anteriormente el objeto principal de la invención es un módulo ultraliviano (1) diseñado por el solicitante para construir estructuras o muros livianos, sismorresistentes, con bajo consumo de hormigón, muy buen aislamiento acústico, térmico, hidrófugo, flexible en su aplicación, uso o implementación, rápido en su acoplamiento o ensamble, modular y como resultado final construcciones seguras y económicas.

Estos módulos representados en la figura 1 se caracterizan por comprender dos paneles rectangulares, uno frontal (101a), y uno posterior (101b), unidos mediante un cuerpo central (102). Dichos módulos tienen conectores macho sobre la cara superior (103) y un lado (104) de cada uno de sus paneles (101a, 101b) y conectores hembra sobre la cara inferior (105) y el lado opuesto (106) de cada uno de sus paneles (101a, 101b) y presentan tres o cuatro espacios vacíos, uno superior (107a, 107b, 107c), dos laterales (108) y opcionalmente uno inferior (109a, 109b, 109c), formados entre la unión de los paneles rectangulares (101a, 101b) y el cuerpo central (102).

Opcionalmente, como se muestra en la figura 1, la superficie externa de los paneles rectangulares de los módulos de la invención puede ser lisas, rugosas, con ranuras, puede tener ondas cóncavas con ranuras o colas de milano incluidas en estas o, convexas con ranuras o colas de milano incluidas en estas, o comprender una o más Colas de Milano (110). Preferiblemente la superficie externa de los paneles comprende una o varias colas de milano (110), las cuales sirven para que el material con el cual se realiza el acabado del muro que está siendo construido, se adhiera al módulo principal y no se desprenda, lo que puede llevar tanto a problemas estructurales como a problemas estéticos. Todas las anteriores con profundidades desde 5mm en adelante sus anchos van desde 2cm hasta 16cm y su largo vertical oscila entre 20cm y 65cm.

Para una mejor comprensión de la disposición de conectores y espacios vacíos el solicitante presenta en la figura 2 la vista superior del módulo de construcción. En dicha figura se observa de manera clara la posición de los conectores macho superior (103) y lateral (104) y los conectores laterales hembra (106). El sistema de guías macho-hembra miden entre 1 a 5cm de ancho y alto, preferiblemente tienen una dimensión de ancho y alto de 2cm, y el largo depende el tamaño del módulo.

Además, en esta figura se evidencian los dos espacios vacíos laterales (108), los cuales pueden presentar diferentes formas, dependiendo de la figura que se demarque en los extremos laterales del cuerpo central (102). Así las cosas, los extremos laterales del cuerpo central (102) pueden ser planos, curvos u oblongos, por lo cual la forma del espacio que ellos crean cuando un módulo se une lateralmente a otro módulo sea un rectángulo (108a), un cuadrado (108b), un círculo (108c) o un óvalo (108d).

Por su parte, las figuras 3 y 4 representan una vista lateral del módulo de la invención. En ellas se pueden apreciar las diferentes formas de conectores macho – hembra que pueden ser utilizados en la invención. En las dos figuras en comento se visualizan los conectores machos de la parte superior del módulo (103) y los conectores hembra ubicados en la parte inferior del módulo.

La figura 3 ilustra el módulo con tres espacios vacíos y evidencia las diferentes formas del espacio vacío superior (107). Dado que en estos módulos no tienen un espacio vacío en su parte inferior, al unir verticalmente dos módulos se creará un espacio entre módulos de forma rectangular, cuadrada, semicircular, semiovalada, etc.

Por su parte, la figura 4 se representa el módulo con cuatro espacios vacíos por los que se visualizan el espacio superior (107) y el espacio inferior (109), los cuales al igual que los espacio laterales (108) pueden tener forma de óvalo (107a, 109a), rectángulo, un cuadrado (107b, 109b), un círculo (107c, 109c) o de otra forma.

El sistema de construcción de viviendas reivindicado en la presente invención está compuesto básicamente por módulos ultra livianos definidos anteriormente y representados en las figuras 1 a 4.

Adicional al modulo ultraliviano (1), el sistema de construcción que aquí se reivindica comprende también uno o más módulos de columna (2). Dichos módulos de columna están representados en las figuras 5A a 9 y se caracterizan por tener un cuerpo de módulo de columna (201) en forma de paralelepípedo hueco con un conector en el

extremo superior (202) y otro en su extremo inferior (203), de modo que es factible encajar un módulo de columna (2) sobre otro mediante el acople vertical del conector superior (202) con el conector inferior (203). Dicho módulo de columna presenta también de una a cuatro proyecciones de acople (204) y un espacio vacío (205) sobre cada proyección de acople (204). Opcionalmente, el módulo de columna (2) puede tener un segundo espacio vacío (206), no mostrado, ubicado en la parte inferior de cada proyección de acople (204)

Entre los conectores usados en los módulos de columna se encuentra conectores de ángulo inclinados, que presentan una inclinación hacia su parte interior en el extremos superior (202) y una inclinación hacia su parte exterior en su extremo inferior (203), de modo que es factible encajar un módulo de columna (2) sobre otro mediante el acople vertical de la inclinación (202) en la inclinación inferior (203). Igualmente pueden emplearse conectores macho-hembra o de cualquier otro tipo. Si los conectores son macho-hembra se seleccionan a partir del grupo que comprende forma triangular, cuadrada, rectangular, cilíndrica, trapezoidal, ovalada.

Al igual que en los espacios vacíos (107, 108 y 109) de los módulos ultralivianos (1), los espacios de los módulos de columna (205) pueden presentar diferentes formas, entre las que se encuentran cuadrados, rectángulos, círculos, óvalos, semicírculos y semi-óvalos. Lo importante es que el espacio vacío del módulo de columna (205) coincida con la forma del espacio o espacios vacíos (107 o 109) del módulo ultraliviano (1).

De manera similar, la forma de la proyección de acople (204) puede ser un paralelepípedo pequeño de base cuadrada o rectangular, o un cilindro de base circular u ovoide. Sin embargo, es necesario que dicha proyección de acople (204) tenga la misma forma que el espacio lateral (108) del módulo ultraliviano (1) para que encaje en dicho espacio.

En las figuras 5A a 9 se muestran las alternativas de los módulos de columna que conforman el sistema de construcción de la invención. Dichosa módulos se diferencian por el número de proyecciones de acople que poseen y la orientación de ellos. Así las cosas, la figura 5A muestra la vista superior e inferior una primera alternativa de módulo columna (2), denominado módulo de refuerzo o módulo terminal (21). Este módulo se caracteriza por estar compuesto por un único espacio vacío (205) que se conecta con el espacio vacío (107 o 109) de los módulos ultralivianos (1) del final del muro y una única proyección de acople (204), que encaja en el espacio lateral (108) de los módulos ultralivianos (1), creando así la terminación del muro que está siendo construido.

La figura 6 representa el módulo de columna esquinera (22), que al mismo tiempo es un módulo de interconexión en dos direcciones que forman un ángulo recto entre los dos

muros que conecta. Este módulo de columna esquinera comprende dos proyecciones de acople (204), los cuales funcionan como sistema de acople, para interconectarlos a un módulo ultraliviano (1) y de este modo crear una columna esquinera en la construcción que se está llevando a cabo.

Las figuras 7 a 9 ilustran módulos de columnas de conexión que presentan dos o más proyecciones de acople (204). La figura 7 representa un módulo de columna (23) con dos proyecciones de acople (204), los cuales se encuentran en la misma dirección y forman un ángulo de 180° entre ellos, de modo que los muros a los cuales se conecta, tengan la misma dirección formando un único muro con una columna central en la mitad.

El módulo de columna tri-direccional (24) de la figura 8 comprende tres proyecciones de acople (204) que permite conectar tres muros en tres direcciones diferentes, de modo que se tenga una derivación a la hora de realizar la construcción.

Finalmente, la figura 9 muestra un módulo de columna interconexión multidireccional (25), que sirve para conectar muros en las cuatro posibles direcciones, siempre creando un ángulo recto entre cada uno de los módulos principales que se están conectando. Este módulo de interconexión multidireccional esta compuesto por cuatro proyecciones de acople (204).

Tanto los módulos ultralivianos (1) como los módulos de columna (2) puede ser producidos en polímeros, mezcla polímeros con materiales pétreos, polímeros con arcillas, polímeros con material vegetal, polímeros con metales, totalmente en materiales pétreos, totalmente en materiales de arcilla. Preferiblemente, estos módulos son fabricados de poliestireno expandible (EPS)

Ahora bien, el tamaño de los módulos (1) varía entre 25cm y 1,60m de largo, preferiblemente el largo está entre 32cm y 1,60m. La altura del módulo (1) fluctúa entre 20cm y 65cm, siendo la altura ideal de 35cm, y la dimensión del ancho se encuentra entre 11cm y 60cm. En relación con las medidas de los espacios vacíos (107, 108 y 109) el solicitante ha establecido que su tamaño oscila entre 4cm y 40 cm. Además, si los módulos ultralivianos (1) comprenden colas de Milano (110), éstas están presentes en repeticiones desde 1 a 10 repeticiones. Las colas de milano (110) ubicadas en los paneles externos del módulo (1) pueden tener diferentes medidas. Preferiblemente dicha colas de milano tiene una profundidad desde 5mm en adelante de profundidad con una inclinación de 45° grados, su ancho va desde 2cm hasta 16 cm y su largo vertical oscila entre 20cm y 65cm.

Por su parte, los módulos de columna (2) pueden ser de cualquier dimensión, sin embargo, las dimensiones preferidas están entre 13cm*13cm en adelante. Correspondiendo con las medidas del módulo ultraliviano (1) la altura del módulo de columna (2) fluctúa entre 20cm y 65cm, siendo la altura ideal de 35cm y sus espacios vacíos y su proyección de acople tiene un tamaño desde 4cm en adelante, correspondiendo con las medidas del módulo ultraliviano con el que se va a acoplar y con el diseño estructural de la estructura a levantar.

Opcionalmente, el espacio interior del módulo de columna (2) puede variar la forma según su diseño estructural, éste hueco puede tener forma cuadrada, rectangular, circular u ovalada en el espacio interior.

Las paredes de las columnas en su parte externa puede ser lisas, rugosas, con ranuras, puede tener ondas cóncavas con ranuras o colas de milano incluidas en estas o, convexas con ranuras o colas de milano incluidas en estas, o comprender una o más Colas de Milano. Preferiblemente la superficie externa de las columnas comprende una o varias Colas de Milano, las cuales sirven para que el material con el cual se realiza el acabado de la columna que está siendo construida, se adhiera al módulo principal y no se desprenda, lo que puede llevar tanto a problemas estructurales como a problemas estéticos. Todas las anteriores con profundidades desde 5mm en adelante sus anchos van desde 2cm hasta 16 cm y su largo vertical oscila entre 20cm y 65cm

El sistema construcción de presente invención comprende módulos ultralivianos (1) que se ensamblan horizontalmente y verticalmente mediante los conectores macho-hembra (103, 104, 105 y 106) para formar un muro completo como el que muestra en las figuras 10 y 11. Este tipo de conectores facilita el acople de los módulos, ya que los conectores macho (103 y 104) encajan perfectamente en los conectores hembra (105 y 106), permitiendo que el sistema de construcción modular sea de fácil uso y aplicación.

En la figura 10 se observa el acople horizontal de cuatro módulos (1) mediante sus conectores laterales macho-hembra (104 y 106) y la formación de un canal hueco (301) a partir de los espacios vacíos en forma semicircular (108) de los lados del cuerpo central (102). La figura 6 muestra un muro (3) construido con el sistema de construcción de la invención. El muro (3) se forma al ensamblarse varios módulos (1) horizontal y verticalmente, los cuales generan canales huecos verticales (301) debido a los espacios vacíos (108) y canales huecos horizontales (302), no mostrado en la figura, a partir de la unión de los espacios vacíos superior (107), y en el caso de módulos con cuatro espacios, dichos canales horizontales se forma a partir de los espacios vacíos superior (107) e inferior (109).

Adicionalmente, el sistema de construcción comprende columnas (4) construidas a partir del apilamiento, mediante conectores (202, 203), de varios módulos de columna (2) uno sobre otro, de manera que sus cuerpos de módulo de columna (201) dan origen a un canal hueco (401) y cuadrado en la parte interior. En la figura 12 se puede ver como se forman los muros y se une las proyecciones de acople (204) de los módulos de columna (4) con los espacios vacíos (108) de los extremos del muro (3). La unión de muros (3) y columnas (4) se realiza de manera que los espacios (205) de cada módulo de columna (2) coinciden con los canales horizontales (302) de los muros. Además en esta gráfica también se pueden ver las colas de milano (110) que se encuentran en la superficie externa de los módulos ultralivianos (1).

La red de canales huecos de los muros (3) y las columnas (4) origina un sistema de interconexión horizontal y vertical a través de la cual se introduce una varilla de refuerzo (303) y se inyecta el hormigón, que al secar adopta la forma del canal (301, 302) donde ha sido vaciado y consolida la malla de concreto que hace parte del sistema de construcción (304). Para construir las columnas (4) los canales huecos (401) son llenados con hormigón y reforzados con 4 varillas de refuerzo (402) ubicadas en cada una de las esquinas del cuadrado o rectángulo, o se ubican en el interior del círculo u ovalo del espacio interior de la columna.

Para una mejor ilustración del sistema, en las figuras 11 y 12 se han retirado algunos módulos (1) para mostrar la malla de concreto (304) que se forma entre ellos. En el caso ilustrado, los espacios vacíos de los módulos son tres semicírculos, por lo cual los canales verticales (301) formados entre ellos son circulares, los canales horizontales (302) son semicirculares y la red de concreto (304) forma cilindros o semicilindros que tienen en el centro una varilla de refuerzo (303). Igualmente, hace parte de la presente invención las mallas de concreto (304) que presentan una forma diferente como puede ser un cilindro de base ovoide o un paralelepípedo de base cuadrada o rectangular, entre otros.

En las figuras 13 y 14 se puede observar de una manera más detallada como interactúan los muros (3) y los diferentes tipos de columnas (4) para la construcción de la vivienda.

Adicionalmente, el sistema de construcción de la presente invención comprende un sistema de muro como techo. Este sistema está constituido por unos módulos para muros, un sistema de acople compuesto por guías de apoyo sobre perfiles y un sistema de agarre de concreto que tiene desde 3cm hasta 15cm de ancho por cara.

Aunque los módulos de muro pueden tener diferentes dimensiones, preferiblemente su espesor es de 5cm, 10cm, 15cm o 20cm; la dimensión de ancho varía desde 60cm hasta 100cm y el largo fluctúa de 100cm hasta 800cm. Dicho módulos de muro pueden, al igual

que las superficies externas de los paneles (101) del módulo (1) puede ser lisas, rugosas, con ranuras, puede tener ondas cóncavas con ranuras o colas de milano incluidas en estas o, convexas con ranuras o colas de milano incluidas en estas, o comprender una o más Colas de Milano. Preferiblemente la superficie externa de las columnas comprende una o varias Colas de Milano, las cuales sirven para que el material con el cual se realiza el acabado de la columna que está siendo construida, se adhiera al módulo principal y no se desprenda, lo que puede llevar tanto a problemas estructurales como a problemas estéticos. Todas las anteriores con profundidades desde 5mm en adelante sus anchos van desde 2cm hasta 16 cm y su largo vertical oscila entre 20cm y 65cm.

Para una mayor comprensión de la invención a continuación se enseña la mejor manera de realizar la invención y el procedimiento para construir una vivienda con el sistema que aquí se divulga.

1. Diseño y bases o cimientos.

La construcción de viviendas con el sistema de la invención inicia con el diseño estructural y arquitectónico y la realización de las bases o cimientos con arranques verticales y armados de columnas y refuerzos de estas en acero según diseño estructural.

Se hace la mezcla del concreto con cemento tipo I, arena y agregado, esta deberá cumplir con las normas de construcción vigentes. A continuación, se mostrará el plan detallado de actividades de construcción para un muro de base o cimiento la cual aplica para otros sistemas de base o cimiento.

El muro debe tener distribuida toda la red de acueducto, aguas residuales, energía eléctrica y otros conductos predispuestos o diseñados en el plano arquitectónico de la obra a construir. También deben dejarse salientes de varilla según diseño estructural. Estas varillas o refuerzos quedaran embebidas dentro de los módulos y columnas posteriormente. En caso de no poder ubicar o posicionar las varillas salientes del muro en su totalidad, por lo menos se deben ubicar los refuerzos de columnas y varillas donde vayan tuberías o sistemas internos de canalización de cables.

Luego de fraguar y de secar el muro, se trazan líneas guías o se demarca con hilos la zona para ubicar dentro de ellas los módulos principales y columnas. En caso de poseer el muro y no tener los refuerzos a la vista, se perfora con un taladro y se fijan con adhesivo epóxico los arranques de acero a una profundidad de 12cm y con distancias entre refuerzos de acuerdo al diseño estructural a construir, uno por cada perforación vertical de los módulos o los necesarios por cada columna según diseño estructural.

2. Muros y Columnas.

Para iniciar muros y columnas: se coloca el primer módulo de columna (2) y se acoplan a él los módulos ultralivianos (1) inmediato en cada dirección derecha e izquierda.

Posicionadas las primeras piezas de columna (2) y módulos ultralivianos (1), se procede a ubicar y centrar bien los refuerzos de acero verticales (303) y luego se vacía el hormigón en su interior, en los canales verticales (301) y horizontales (302) de los muros (3) y columnas (4), entre 3 cm o 4 cm por debajo del tope superior del espacio vertical alrededor de los refuerzos de acero (303) previa ubicación de estos. Esto se realiza con el fin de dejar juntas frías en base y parte superior de cada columna (4) o muro (3) y con especial cuidado en las bases y parte superior en marcos de puertas y ventanas.

Los muros (3) se arman acoplando todos los módulos ultralivianos (1) y columnas (4) hasta completar el muro (3). Luego de distribuidos los módulos (1) que conformaran el muro en forma horizontal y su acople a las columnas (4), se procede a amarrar los refuerzos verticales (303) sobre estos.

Las columnas (4), deben ir cada 2,80 m de distancia una de otra, o donde vayan a ir los marcos de puertas o divisiones de muros internos, si existen columnas intermedias entre muros, estas se ubican a la vez que los módulos principales avanzan.

Se vacía el hormigón en los muros (3) asegurándose que los refuerzos de acero (303) queden bien ubicados en su posición en los canales verticales (301) y horizontales (302) y que los horizontales queden en medio del hormigón depositado en el canal horizontal (302) y cubiertos por este.

Se colocan inmediatamente la segunda sección de módulos de columnas (2) y se procede de igual forma que en la primera parte y axial. Procedemos de igual forma con la segunda hilera y axial hasta la tercera hilera de módulos (1) y módulos de columna (2).

Luego de colocar la tercera hilera, debemos colocar los refuerzos de acero (303) horizontales y verticales requeridos para los marcos de las ventanas, dos varillas de 1,27 cm ($\frac{1}{2}$ ") en la ubicación que les corresponda según el plano arquitectónico y debemos ubicar los módulos que servirán de guía y soporte a el marco de las ventanas. Estos módulos se ubican en la cuarta hilera al lado derecho e izquierdo de los marcos de las ventanas.

Si se tienen los marcos de las ventanas y de puertas se colocan de una vez, o en su defecto formaleas para esos espacios. En este punto se completa toda el área restante de muros y refuerzos horizontales alrededor de toda la estructura.

Cuando se llegue a la altura de los vanos superiores de marcos de puertas y ventanas, se procede de igual forma a colocar los refuerzos adicionales a estos. Se sigue levantando los muros (3) y las columnas (4) hasta el tope superior de los techos o muro dejando un tramo de refuerzo de acero de 30cm fuera del último módulo ultraliviano (1) o de columna (2). De este tramo de acero se traslapa el refuerzo de acero para dar continuación a los muros (3) en caso que se continúe la construcción a arriba o piso superior o para fijar la base de techo o muro.

Con relación a la interconexión de muros (3) y columnas (4), se tiene que inicialmente se acoplan módulos (1) con módulos de columna (2) encajándolos en los machimbres traseros y delanteros para dar continuidad a los muros. En las columnas esquineras (4), se ensamblan módulos (1) con módulos de columnas (23) por el sistema de acoplamiento de espacio vacío (108) de los módulos (1) y la proyección de acople (204) de los módulos de columna (2).

Cuando lo que se quiere construir es una división o habitación, se usa un módulo de columna multidireccional de tres (25) o de cuatro direcciones (26). Y en caso de una columna intermedia en un muro (3) se usa una columna bi-direccional (24).

3. Instalaciones

Luego de tener los muros levantados, procedemos a marcar en las paneles (101) de los módulos (1), la ubicación de tuberías de conducción de energía interna, aguas y desagües, para este fin abriremos huecos o reatas en las paredes, estas se abrirán con un arco de alambre caliente o cautín.

En caso de colocación de techos normales a una o varias aguas, se remata el muro (3) en su parte superior con una cuchilla o vigas en concreto reforzado con acero de espesor y medidas específicas según diseño estructural y se empotra en ellos las bases del techo uniéndolas o traslapándolas con los arranques salientes de 30cm o soldándolas en caso de usar perfiles metálicas y si se usaran sistemas prefabricados de pernos, se enroscarían y luego se sujetarían con pernos todos los elementos de soporte del techo.

El sistema de construcción de vivienda de la presente invención, también permite la instalación de aguas limpias. Para este fin se abren huecos o reatas en las paredes para empotrar los tubos. Éstas se abrirán con un arco de alambre caliente o cautín y se fijaran

con concreto, alambre dulce o espuma de poliuretano. Adicionalmente, se pueden usar canaletas externas de conducción para este fin.

Para la instalación de aguas residuales en el sistema de construcción de vivienda, el procedimiento es el mismo al que se lleva a cabo para la instalación de aguas limpias, abriendo huecos o reatas en las paredes para empotrar los tubos.

Las instalaciones eléctricas se llevan a cabo abriendo huecos o reatas en las paredes para empotrar las cajas y tubos, éstas se abrirán con un arco de alambre caliente o cautín y se fijaran con morteros a base de cemento, alambre dulce o espuma de poliuretano. Para estas instalaciones eléctricas también se pueden usar canaletas externas de conducción.

4. Acabados

En lo que respecta a los enlucidos y acabados relacionados con el sistema de construcción de vivienda de la presente invención, son varias las opciones que este sistema permite, desde revoque tradicional, empastados en perlita o rustico con estucos plásticos, hasta placas de yeso mejor conocidos como "drywall" o simplemente acabado a la vista.

Por la particularidad hidrófuga de la materia prima con la que están elaborados los módulos y columnas de este sistema constructivo, se recomienda aplicar una primera capa de revoque tradicional, este debe aplicarse enérgicamente para lograr compactación del mismo y un llenado total de la colas de milano (110) las cuales servirán como puntos de agarre a el material de decorado o enlucido, esta primera capa se deja secar por dos o tres días y luego se aplica la capa final. En los baños y cocinas se procede de igual forma al aplicar enchape o baldosín.

5. Techos

Ahora bien, el sistema de la invención comprende un sistema de módulos de muros. Dependiendo del uso final que se le vaya a dar a la estructura a construir, se utilizan módulos de diferentes espesores, ancho y largo como se definió anteriormente. En caso que el muro sea para una planta superior, se colocaran perfiles metálicos en toda el área superior de los muros apoyados sobre la viga de amarre y los muros internos de la edificación y se sueldan estos perfiles a los tramos salientes de refuerzo que salen de los módulos o en su defecto se usaran viguetas de alma abierta.

También se tienen unos sistemas de acoples o apoyos de módulos para muros. Las guías de apoyo tienen unas dimensiones sobre perfil de 2cm de profundidad y 5cm de largo en la cara inferior. Y el sistema de agarre de concreto tiene unas dimensiones que van desde 3cm hasta 15cm por la cara superior. El sistema de agarre inferior de enlucidos o revoques se caracteriza porque comprende colas de milano.

El sistema de construcción de vivienda de la presente invención además cuenta con unos refuerzos necesarios para muros, enlucidos y acabados en muros. Por la particularidad hidrófuga de la materia prima con la que están elaborados los módulos y columnas de este sistema constructivo, es recomendable aplicar una primera capa de revoque tradicional. Este revoque debe aplicarse enérgicamente para lograr compactación del mismo y un llenado total de las colas de milano, las cuales servirán como puntos de agarre para el material de decorado o enlucido. Esta primera capa se deja secar por dos o tres días y luego se aplica la capa final.

La vivienda así construida ha sido evaluada en cuanto a sus características y presenta una alta resistencia a los sismos, lo que quiere decir que cumple con los requerimientos de las normas de construcción. Adicionalmente, la mayor ventaja que presenta el sistema de construcción de vivienda reivindicado es el bajo consumo de hormigón a la hora de realizar la construcción de muros, sin necesidad de correr riesgos debido al bajo consumo de dicho hormigón. Esta es una característica muy importante ya que el sistema permite que sea utilizado en la construcción de vivienda de interés social y que al mismo tiempo se provea una buena vivienda a un muy bajo costo y sin riesgos por excesivo peso de la estructura.

Se han hecho análisis de la aceleración del suelo en caso de un sismo (A_a) y se encontró teóricamente una $A_a=1.6$ para las viviendas construidas con el sistema de construcción de la presente invención, lo cual supera notablemente el rango máximo esperado en la ciudad de Medellín, cuya A_a es de 0.2 que es el valor de aceleración utilizado normalmente para el diseño de viviendas.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo ultraliviano para construcción **caracterizado porque** comprende dos paneles rectangulares, uno frontal (101a), y uno posterior (101b), unidos mediante un cuerpo central (102); conectores macho sobre la cara superior (103) y un lado (104) de cada uno de sus paneles (101a, 101b); conectores hembra sobre la cara inferior (105) y el lado opuesto (106) de cada uno de sus paneles (101a, 101b); al menos tres espacios vacíos, uno superior (107a, 107b, 107c) y dos laterales (108) formados entre la unión de los paneles rectangulares (101a, 101b) y el cuerpo central (102); y en donde la superficie externa de los paneles rectangulares es lisa, rugosa, con ranura, tiene ondas cóncavas o, convexas, o comprende una o más colas de milano (110).
2. El módulo ultraliviano de la reivindicación 1 **caracterizado porque** comprende un cuarto espacio vacío (109a, 109b, 109c) ubicado entre la parte inferior del cuerpo central y los dos paneles rectangulares.
3. El módulo ultraliviano de la reivindicación 1 **caracterizado porque** sus dimensiones son entre 25cm y 1,60m de largo, preferiblemente entre 32cm y 1,60m; entre 20cm y 65cm de ancho, preferiblemente 35cm, y entre 11cm y 60cm de ancho.
4. El módulo ultraliviano de la reivindicación 1 **caracterizado porque** la superficie externa de cada panel rectangular comprende de 1 a 10 colas de milano (110).
5. El módulo ultraliviano de la reivindicación 4 **caracterizado porque** las colas de milano (110) preferiblemente tienen una profundidad de 5mm, su ancho va desde 2cm a 16cm y su altura oscila entre 20cm y 65cm.
6. El módulo ultraliviano según la reivindicación 1 **caracterizado porque** la forma de los conectores macho y hembra (103, 104, 105 y 106) se selecciona del grupo que comprende forma triangular, forma piramidal, forma rectangular, forma trapezoidal, entre otras.
7. El módulo ultraliviano según la reivindicación 6 **caracterizado porque** los conectores macho-hembra miden entre 1cm a 5cm de ancho y alto y el largo depende el tamaño del módulo ultraliviano (1).
8. El módulo ultraliviano según la reivindicación 7 **caracterizado porque** los conectores macho-hembra miden preferiblemente de ancho y alto 2cm, y el largo depende el tamaño del módulo.

9. El módulo ultraliviano según la reivindicación 1 **caracterizado porque** los espacios vacíos (107, 108 y 109) presentan diferentes formas que se seleccionan del grupo que comprende rectangular, cuadrada, semicircular, semiovalada, entre otras.
10. El módulo ultraliviano según la reivindicación 9 **caracterizado porque** las medidas de los espacios vacíos (107, 108 y 109) son de 4cm.
11. Un sistema para construcción de viviendas **caracterizado porque** comprende uno o más módulos ultralivianos de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores acoplados entre si, donde dichos módulos se acoplan por medio de los conectores macho y hembra que se encuentran en la cara superior (103), la cara inferior (105) y los lados (104 y 106).
12. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 11 **caracterizado porque** adicionalmente comprende uno o más módulos de columna (2), los cuales se acoplan con los módulos ultralivianos por medio de conexión en los espacios vacíos (107a, 107b, 107c, 108, 109a, 109b, 109c).
13. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 12 **caracterizado porque** el módulo de columna (2) tiene un cuerpo en forma de paralelepípedo hueco (201), un conector en el extremo superior (202), un segundo conector complementario al conector (202) en el extremo inferior (203), entre 1 a 4 proyecciones de acople (204) y un espacio vacío (205) sobre cada proyección de acople (204).
14. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** el módulo de columna (2) tiene un segundo espacio vacío (205), ubicado en la parte inferior de cada proyección de acople (204).
15. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** los conectores (202, 203) de los módulos de columna (2) son del tipo macho-hembra.
16. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 15 **caracterizado porque** la forma de los conectores macho-hembra (202, 203) del módulo de columna se seleccionan del grupo que comprende forma triangular, forma piramidal, forma rectangular, forma trapezoidal, entre otras.
17. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 16 **caracterizado porque** la forma de los conectores macho-hembra (202, 203) de los módulos de columna (2) son preferiblemente planos inclinados que forman triángulos, que se acoplan entre sí.

18. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** la superficie externa de los módulos de columna es lisa, rugosa, con ranura, tiene ondas cóncavas o, convexas, o comprende una o más colas de milano.
19. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** la superficie externa de los módulos de columna comprende entre 1 a 10 colas de milano.
20. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** las proyecciones de acople y los espacios vacíos (205) de los módulos de columna (2) presentan diferentes formas que se seleccionan del grupo que comprende rectángulo, cuadrado, semicircular, semiovalada, entre otras.
21. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 20 **caracterizado porque** las medidas de la proyección de acople y los espacios vacíos (205) de los módulos de columna (2) son de 4cm.
22. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** las medidas y formas de los espacios vacíos (205) del módulo de columna (2) coinciden con la dimensión y forma del espacio o espacios vacíos (107 o 109) del módulo ultraliviano (1).
23. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** las medidas y formas de las proyecciones de acople (204) del módulo de columna (2) coinciden con la dimensión y forma del espacio vacío (108) del módulo ultraliviano (1).
24. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** el módulo de columna (2) tiene una proyección de acople (204), se une a un solo muro y es una columna terminal.
25. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** el módulo de columna (2) tiene dos proyecciones de acople (204) es bidireccional y se une a dos muros formado un ángulo de 90° o de 180°.
26. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** el módulo de columna (2) comprende tres proyecciones de acople (204) que permiten conectar tres muros en tres direcciones diferentes.

27. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** el módulo de columna (2) comprende cuatro proyecciones de acople (204) que permiten conectar cuatro muros en cuatro direcciones diferentes.
28. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** el módulo de columna (2) tiene medidas de 13cm*13cm de largo, ancho y diámetro según diseño estructural de la edificación, y su altura oscila entre 20cm y 65cm, siendo la altura preferiblemente de 35cm.
29. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 11 **caracterizado porque** los módulos ultralivianos (1) son ensamblados horizontal y verticalmente mediante los conectores macho-hembra (103, 104, 105 y 106) para formar un muro completo (3).
30. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 13 **caracterizado porque** comprende módulos de columna (2) ensamblados verticalmente mediante los conectores macho-hembra (202, 203) para forma una columna completa (4) con un canal hueco en su interior (401).
31. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 29 y 30 **caracterizado porque** comprende muros (3) acoplados a las columnas (4) mediante la unión entre espacios vacíos (108) de los módulos ultralivianos (1) y las proyecciones de acople (204) de los módulos de columna (2).
32. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 31 **caracterizado porque** al ensamblarse horizontal y verticalmente los módulos ultralivianos (1) y los módulos de columna (2) se generan canales huecos verticales (301) y horizontales (302) a partir de la unión de los espacios vacíos (107, 108 o 109 y 205).
33. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 32 **caracterizado porque** comprende en cada canal horizontal y vertical una varilla de refuerzo (303) y hormigón, que al secar adopta la forma del canal (301, 302) consolidando una malla de concreto.
34. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 31 **caracterizado porque** comprende 4 varillas de refuerzo (402) y hormigón en el espacio interior (401) de la columna (4).
35. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 34 **caracterizado porque** la máxima distancia entre una columna y otra es 2,80m.

36. El sistema de construcción de viviendas de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 35 **caracterizado porque** el módulo ultraliviano (1), el módulo de columna (2) y el módulo de muro de techo son elaborados a base de poliestireno expandible (EPS), preferiblemente también son producidos en polímeros, mezcla polímeros con materiales pétreos, polímeros con arcillas, polímeros con material vegetal, polímeros con metales, totalmente en materiales pétreos, totalmente en materiales de arcilla.
37. El sistema de construcción de viviendas de una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 36 **caracterizado porque** adicionalmente comprende un muro de fundición, una red de acueducto, una red de aguas residuales, una red de energía eléctrica, otros conductos predispuestos o diseñados en el plano arquitectónico de la obra a construir, elucido, acabados y cualquier otro elemento convencionalmente utilizado en construcción.
38. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 37 **caracterizado porque** la ubicación de la red de tuberías de conducción de energía interna, aguas y desagües es marcada sobre los módulos (1) abriendo huecos o reatas en las paredes con un arco de alambre caliente o cautín.
39. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 38 **caracterizado porque** las tuberías son fijadas con concreto, alambre dulce o espuma de poliuretano y adicionalmente, se pueden usar canaletas externas de conducción para este fin.
40. El sistema de construcción de viviendas de la reivindicación 37 **caracterizado porque** los enlucidos y acabados son seleccionados del grupo que comprende revoque tradicional, empastados en perlita o rustico con estucos plásticos, hasta placas de yeso mejor conocidos como "drywall", o acabado a la vista, entre otros convencionalmente empleados.

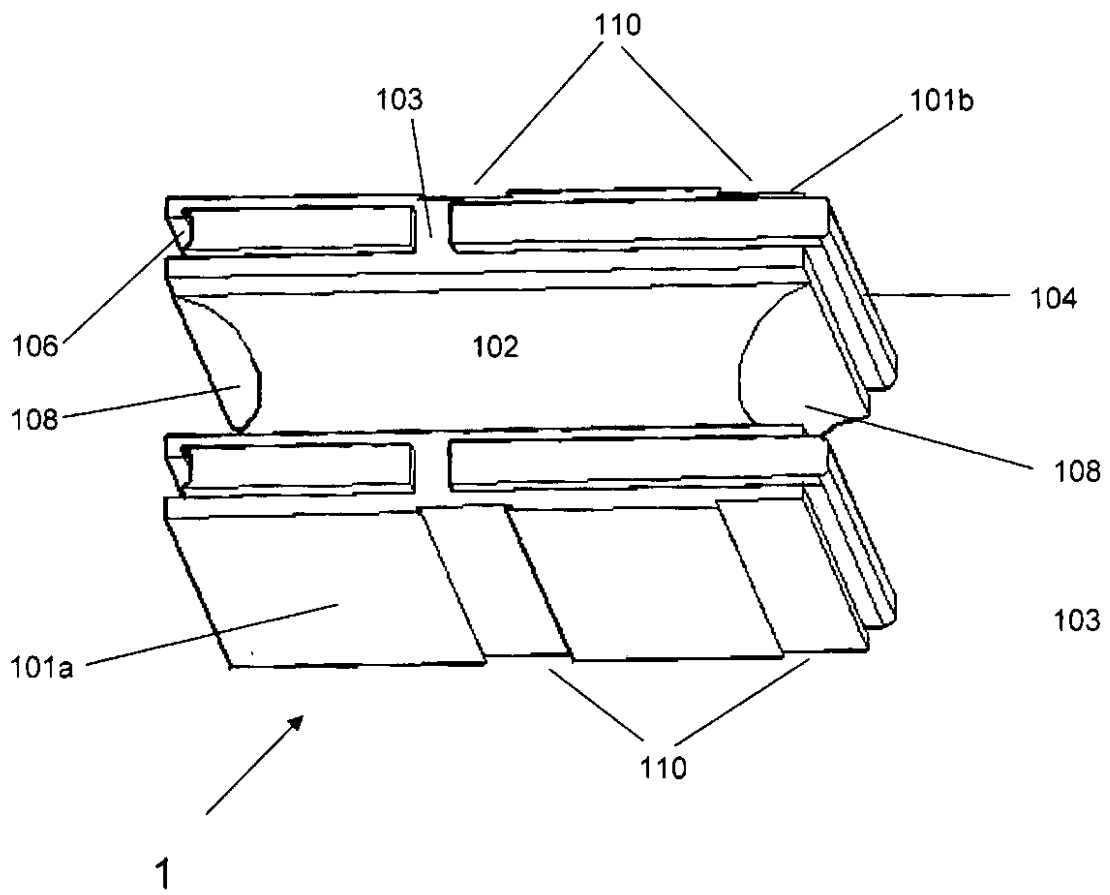


Fig. 1

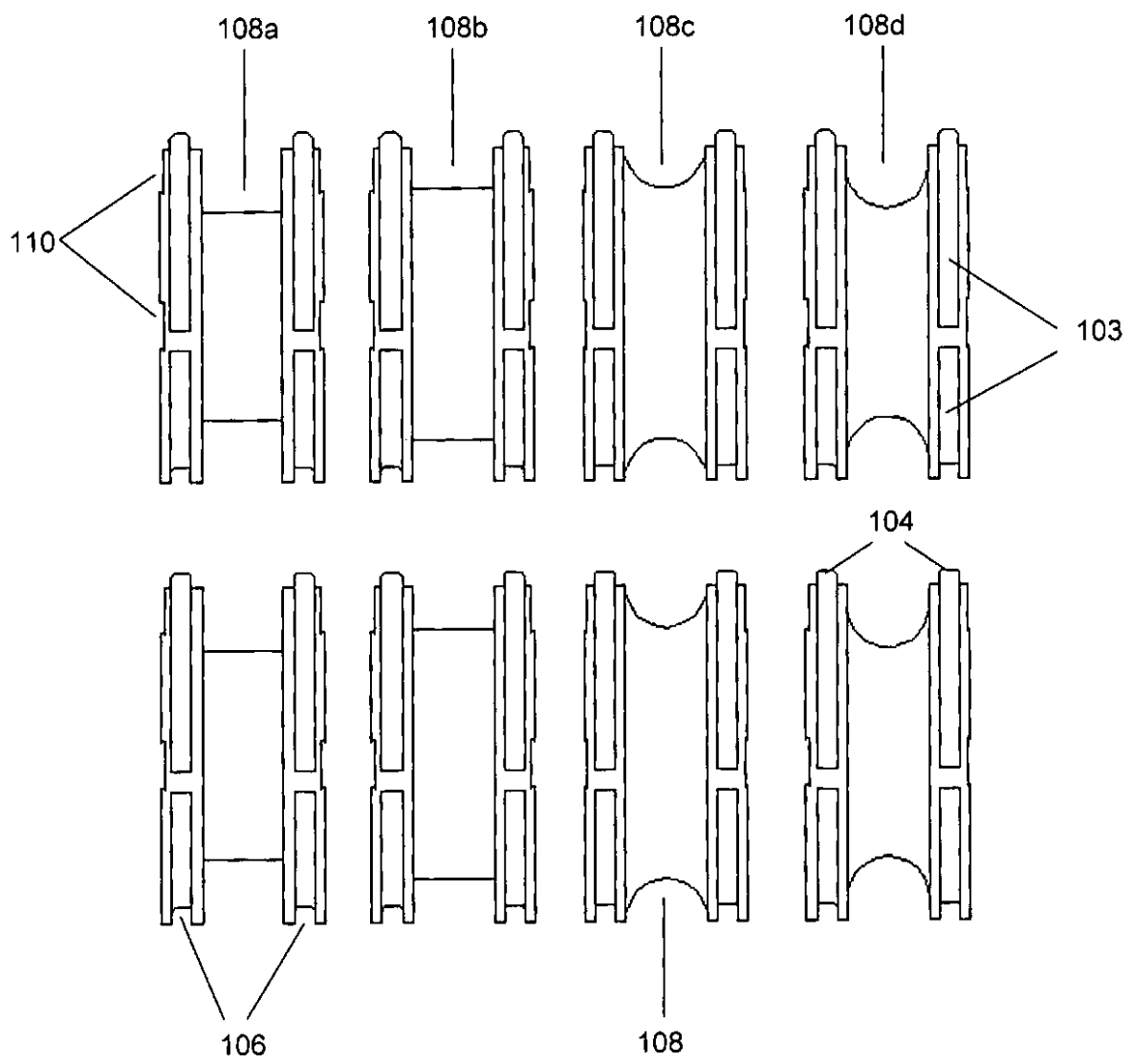


Fig. 2

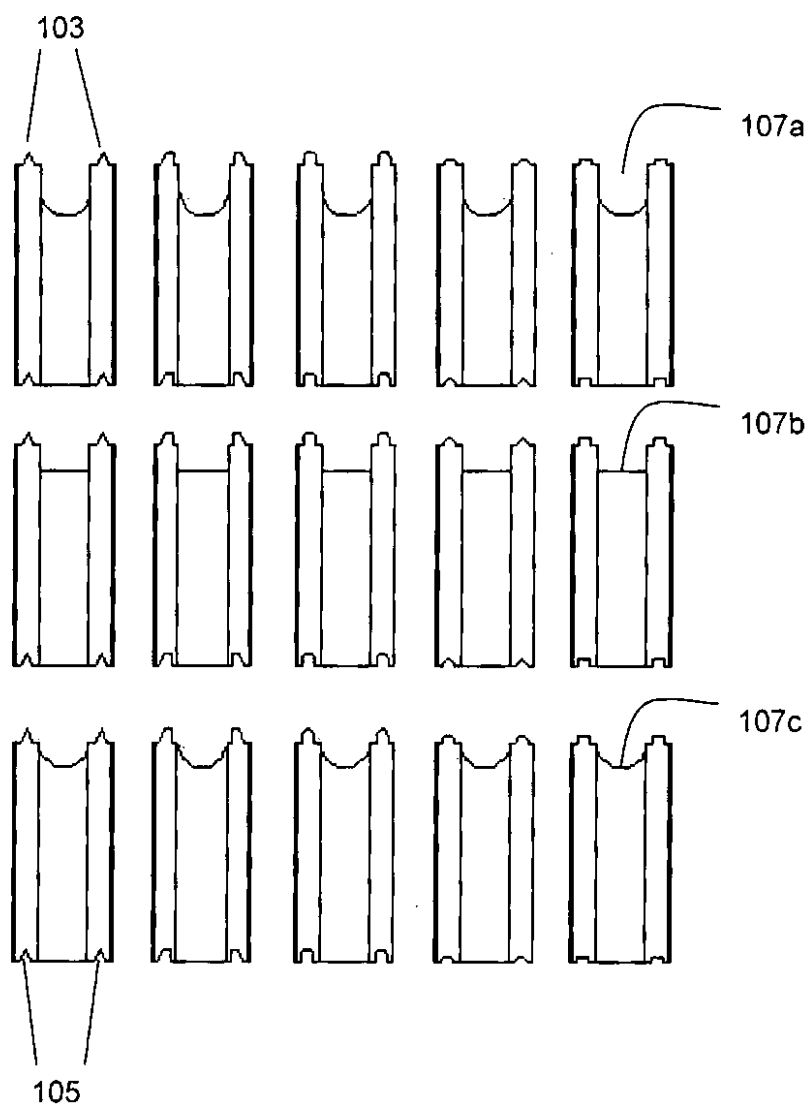


Fig. 3

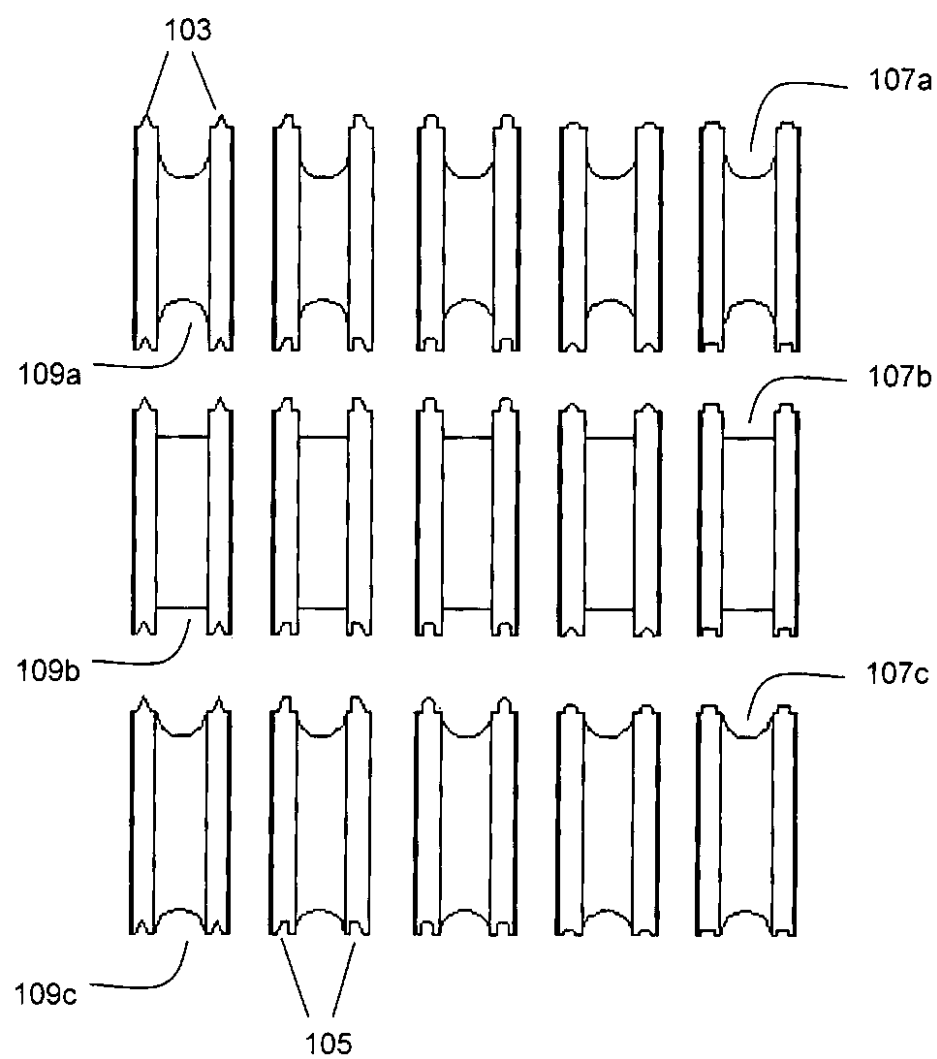


Fig. 4

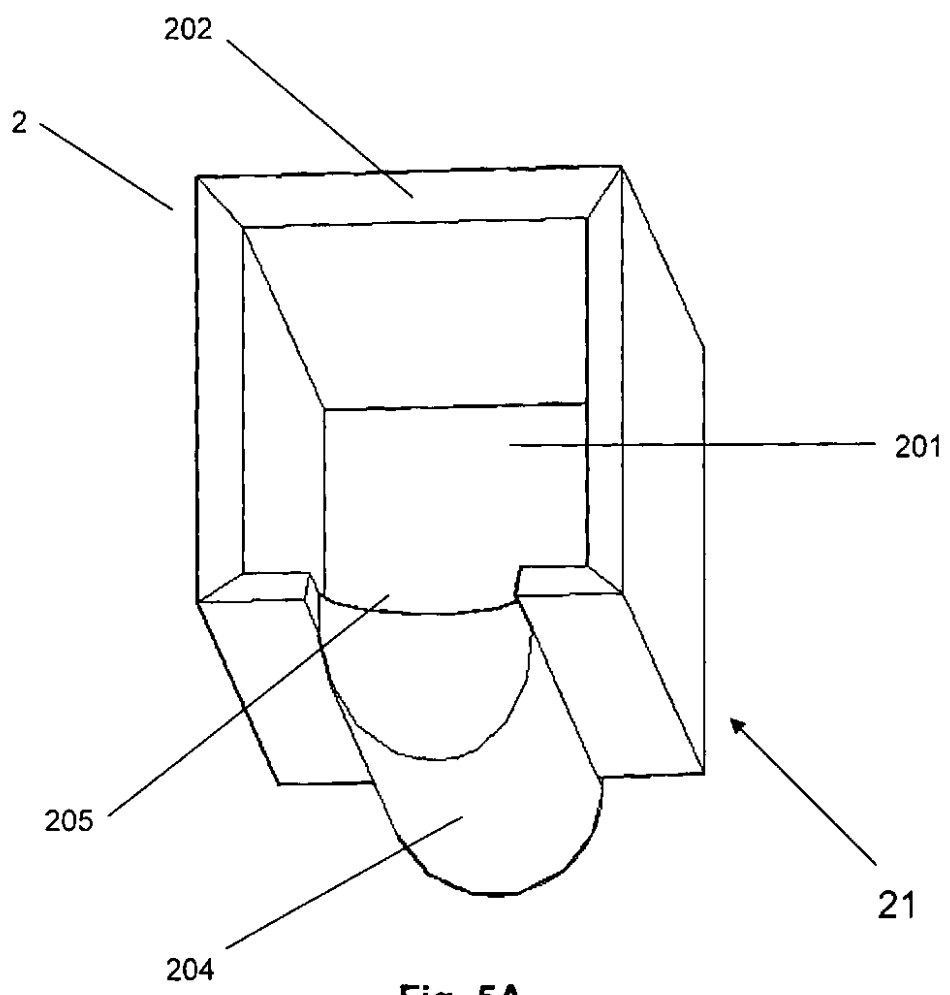


Fig. 5A

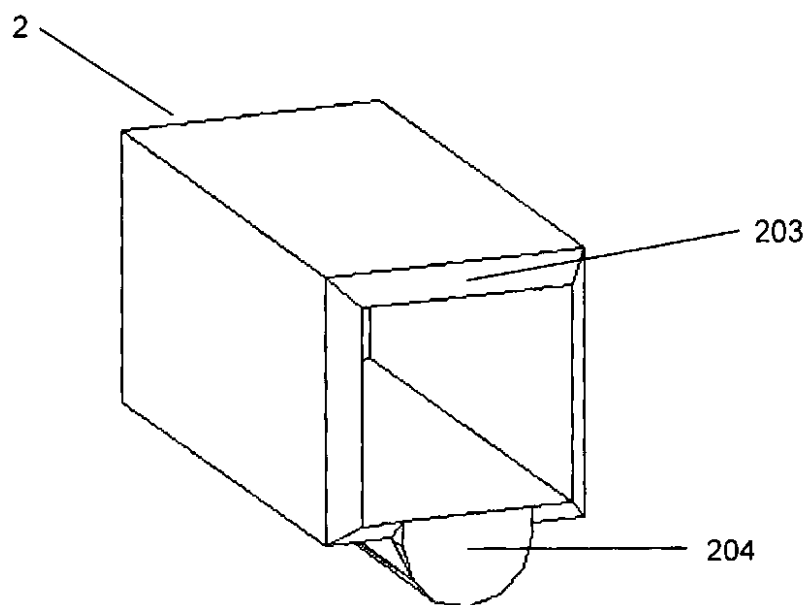


Fig. 5B

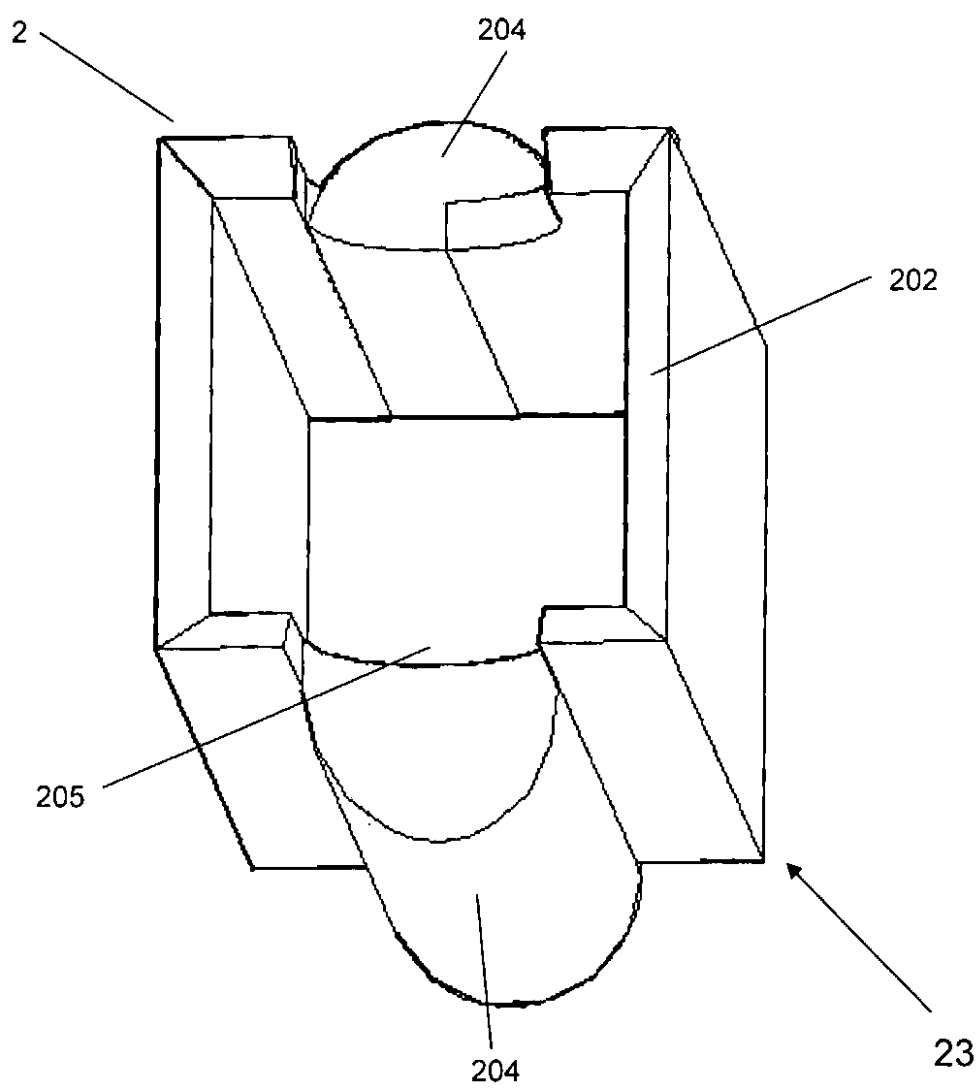


Fig. 7

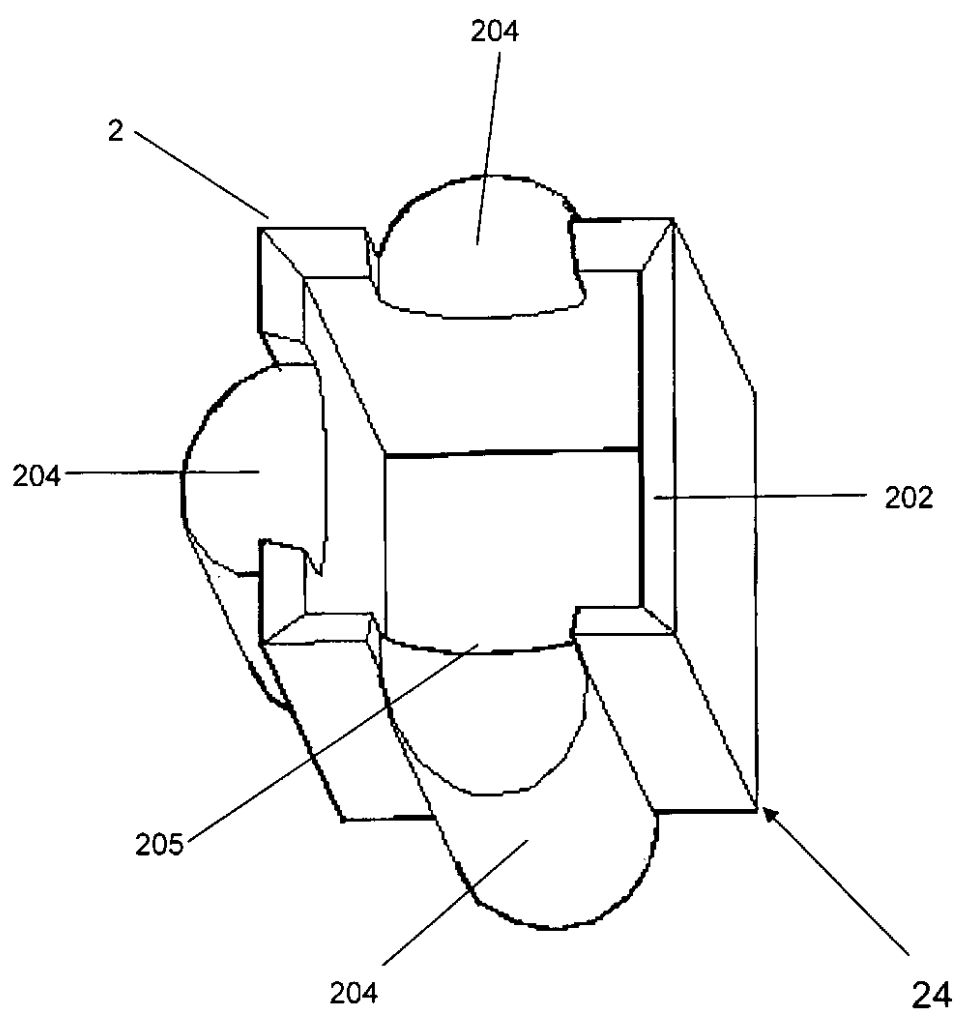


Fig. 8

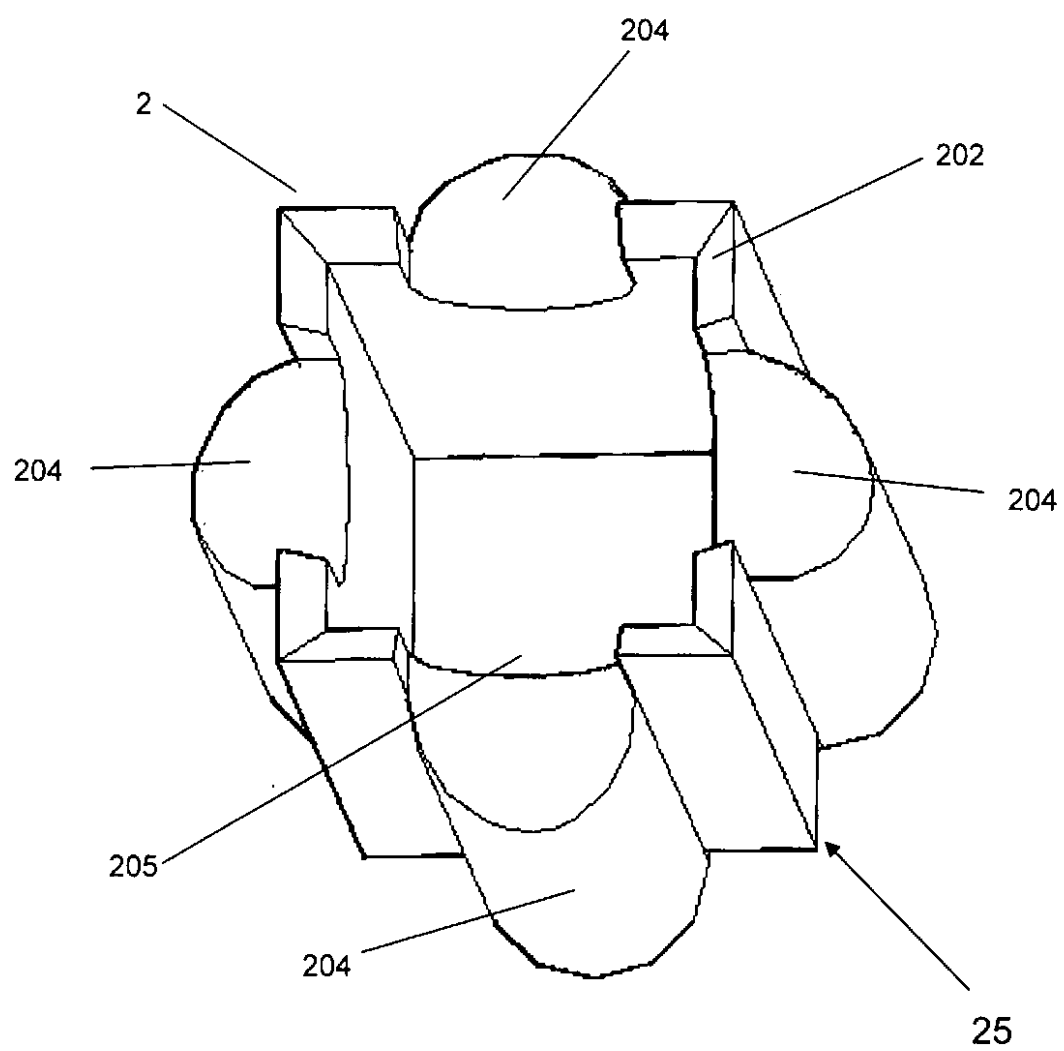


Fig. 9

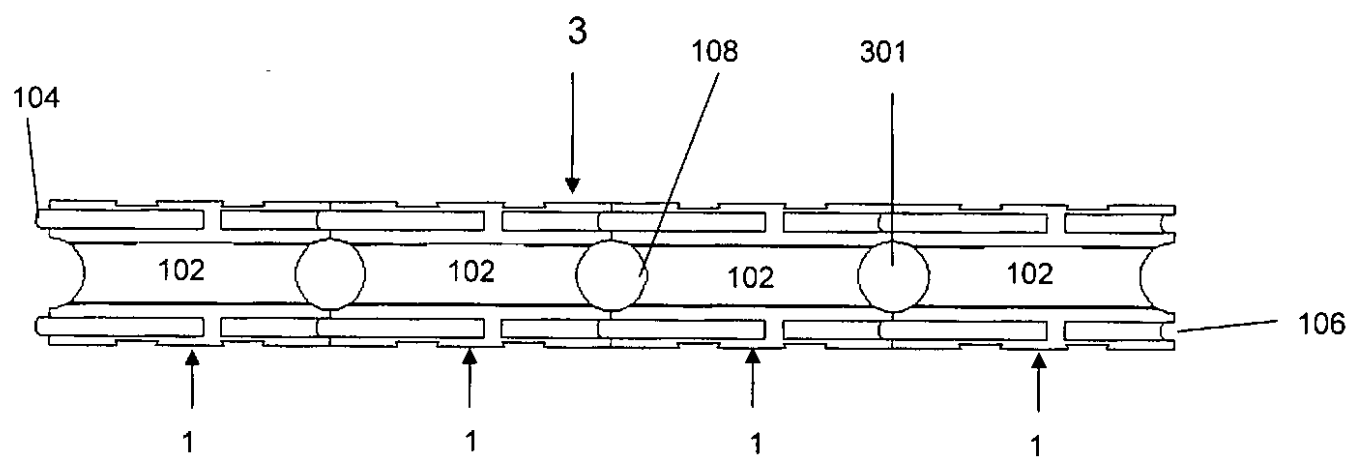


Fig. 10

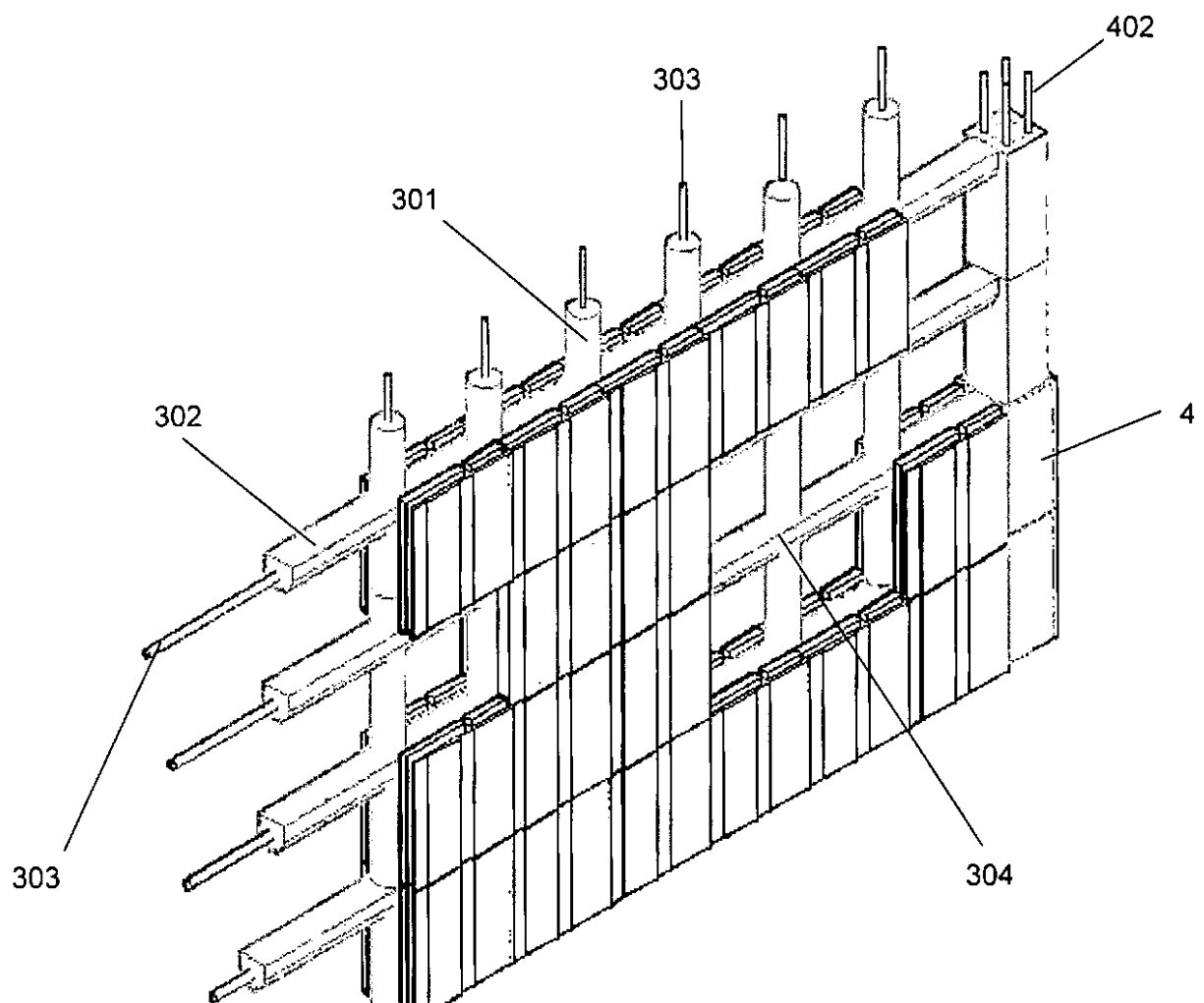


Fig. 11

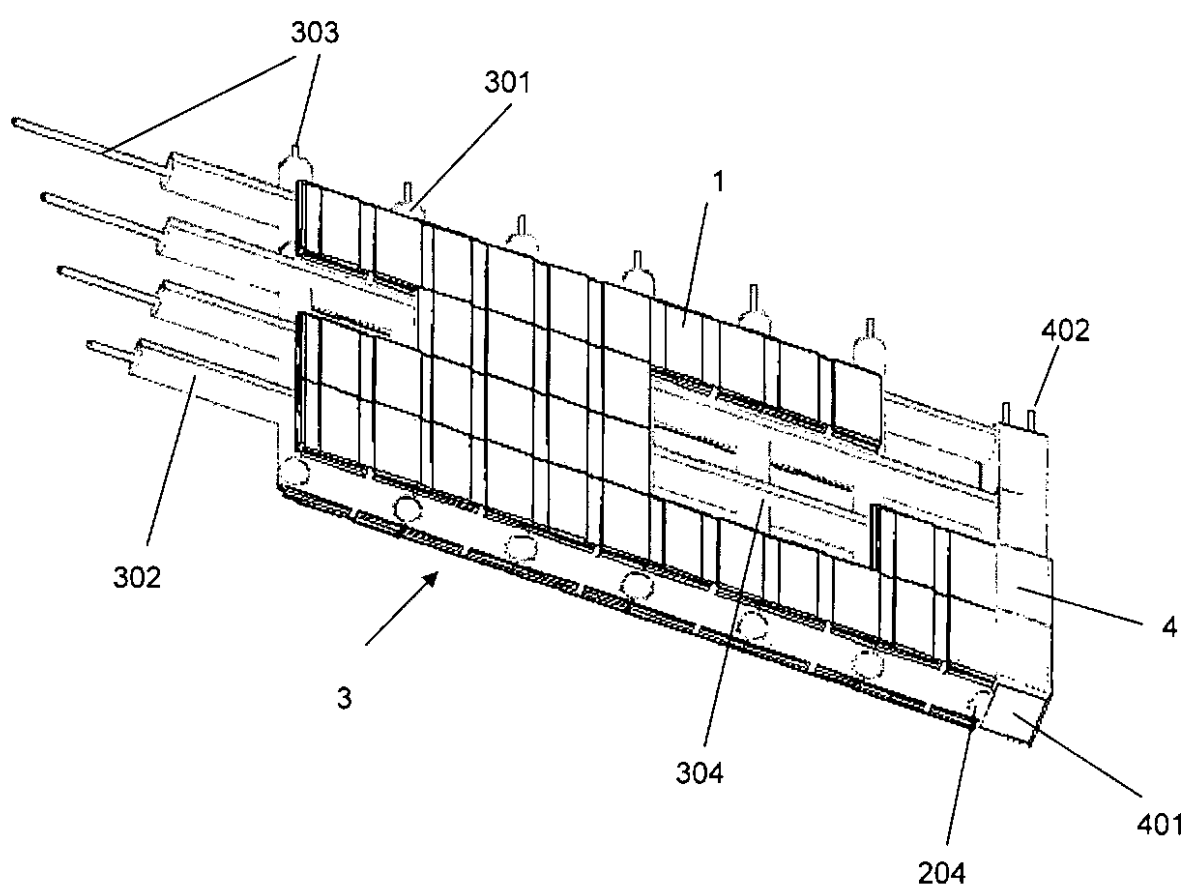


Fig. 12

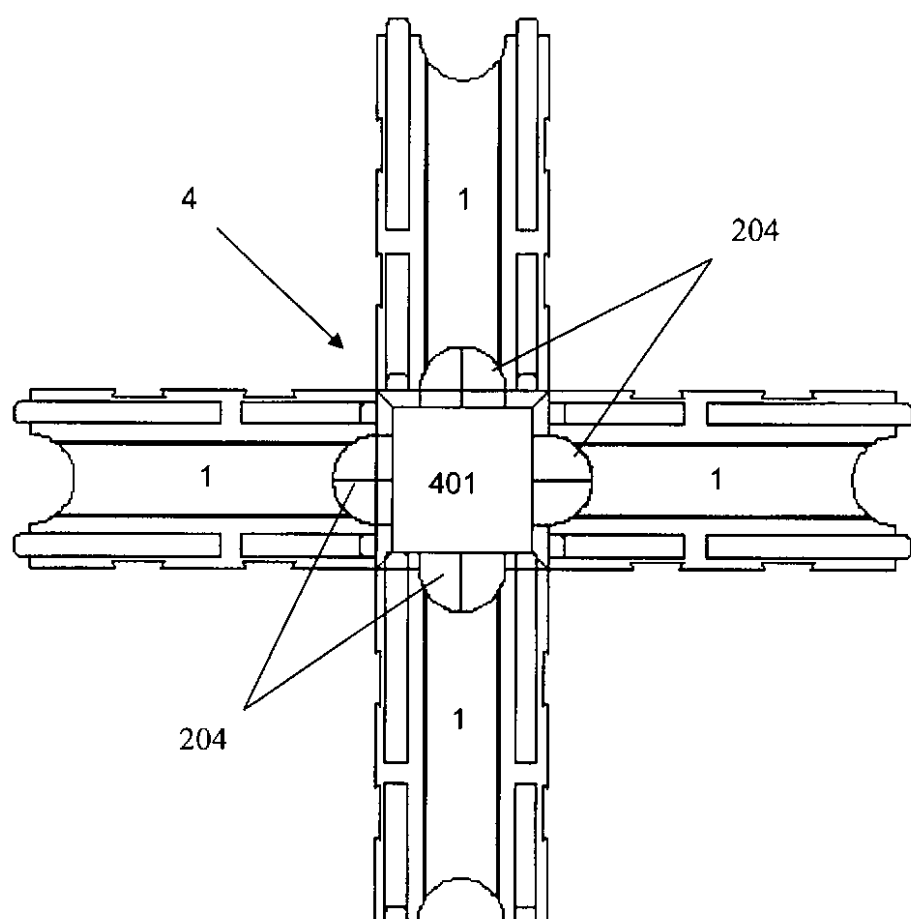


Fig. 13

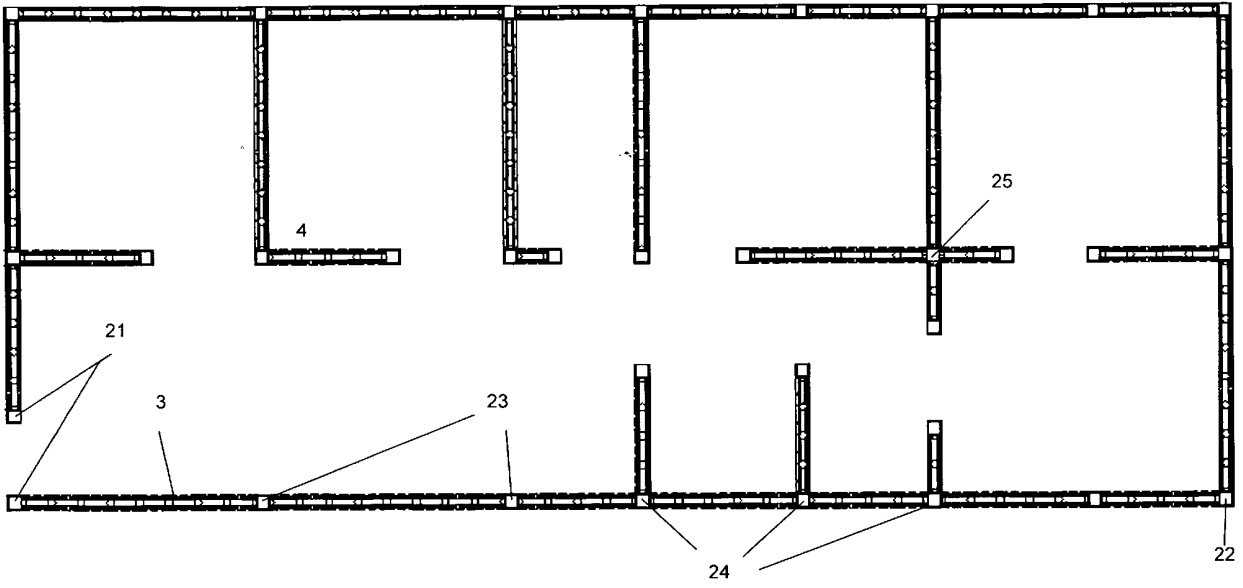


Fig. 14

2h