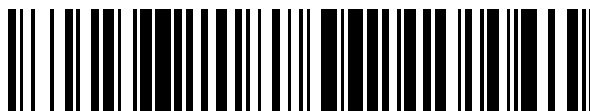


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 933**

51 Int. Cl.:

E04B 1/348 (2006.01)

E04B 1/00 (2006.01)

E04B 1/04 (2006.01)

E04B 1/34 (2006.01)

E04F 17/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2016** **E 16382393 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020** **EP 3282061**

54 Título: **Módulo de construcción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.03.2021

73 Titular/es:

**FUNDACIÓN TECNALIA RESEARCH &
INNOVATION (100.0%)**
Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia,
C/ Geldo, Edificio 700
48160 Derio (Bizkaia), ES

72 Inventor/es:

CALDERÓN URISZAR-ALDACA, ÍÑIGO y
ARAMBURU IBARLUCEA, AMAIA

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 808 933 T3

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

DESCRIPCIÓN

Módulo de construcción

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de la construcción de edificios. Más precisamente, se refiere a módulos prefabricados y muros contruidos a partir de esos módulos prefabricados.

10 Estado de la técnica

La estructura de un edificio debe resistir cualquier esfuerzo de acciones verticales, es decir, su propio peso, la carga muerta y la carga viva, y acciones horizontales, tales como el viento y terremotos, dentro de unos umbrales mínimos de seguridad y comodidad para los usuarios. Para este fin, tiene una superestructura sobre cimientos compuesta de elementos colocados horizontalmente: vigas, viguetas, losas, etc., así como elementos colocados verticalmente: columnas, muros de corte, núcleos rígidos, etc. Normalmente esta superestructura ha sido implementada por hormigón estructural por medios tradicionales, construyendo el trabajo en el sitio y ejecutando elementos artesanales. La desventaja de este sistema de construcción es que requiere una gran cantidad de recursos descentralizados y costos significativos en términos de tiempo y ejecución del presupuesto. Para resolver este problema se desarrolló hormigón prefabricado, que resolvió la ejecución de elementos verticales y horizontales de la superestructura.

Los servicios de agua, electricidad, gas y telecomunicaciones en una altura de un edificio requieren instalaciones, tales como tubos, tuberías y cables, que están dispuestas internamente desde el punto de conexión, donde el edificio está conectado a redes de suministro externas, hasta el punto donde cada uno eventualmente se requiere servicio dentro de cada hogar. Estos servicios también requieren sistemas de medición de consumo de cada hogar, elementos de seguridad y maniobra, etc. Se deben cumplir requisitos reglamentarios específicos. Todo este conjunto forma la red de distribución interna. Esta red de distribución interna se ejecuta normalmente a mano, colocando y conectando los cables, las tuberías y los tubos con sus respectivas cajas, elementos de medición de consumo y sistemas de seguridad y maniobra. Sin embargo, esta red de distribución interna tiene los mismos problemas de implementación, con recursos deslocalizados, plazos más largos e incapacidad para trabajar en paralelo, que ya estaban presentes en el caso de prefabricados estructurales. En otras palabras, el plazo y el presupuesto de construcción se amplía.

Es deseable desarrollar muros de hormigón prefabricados que prevean la instalación de instalaciones tales como servicios de agua, electricidad, gas y telecomunicaciones. Se han desarrollado algunos intentos de esta idea.

La patente de los Estados Unidos US5127201 divulga un núcleo de cocina y baño de hormigón prefabricado, que plantea conexiones en una cocina y un baño a través de un núcleo colocado en una pared de soporte. Sin embargo, no divulga un prefabricado estructural tal como una pared de corte. Además, no cuenta con instalaciones integradas para instalaciones. La solicitud de patente internacional WO2011135123A1 divulga un edificio de construcción modular abierto que comprende un núcleo central de comunicaciones basado en una disposición rectangular típica. Entre módulos, se prevé cierto espacio para ubicar las instalaciones asociadas a esos servicios.

El documento US 5 103 604 A divulga un módulo de construcción que comprende una unidad monolítica de hormigón prefabricado capaz de colocarse en una relación vertical independiente sobre una superficie de soporte horizontal. Finalmente, el documento DE 22 00 052 A1 divulga un módulo de hormigón reforzado prefabricado con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

50 Descripción de la invención

Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar un módulo de construcción prefabricado que tenga elementos de servicio de edificios preinstalados (servicios de agua, electricidad, gas y telecomunicaciones) dentro del propio módulo, de tal manera que la red de distribución interna de estos servicios esté dispuesta dentro del módulo de construcción, lo que requiere un número mínimo de operaciones en el sitio para su ejecución real. La presente invención resuelve esta necesidad al proporcionar un módulo prefabricado que tiene servicios preinstalados. La invención también se refiere a una pared hecha de al menos dos de estos módulos y a un conjunto de núcleo rígido que comprende tres módulos.

En otras palabras, la estructura prefabricada no solo proporciona su misión estructural obligatoria, sino también contiene uno o más servicios, que permanecen integrados dentro del módulo prefabricado y listos para su conexión y operación. Los servicios preinstalados cumplen la misma función que las redes de distribución internas que se ejecutan por medios tradicionales. Por lo tanto, para gestionar el paso de las instalaciones y la disposición de los elementos de medición, seguridad y maniobra, y para generar un acceso para realizar el mantenimiento y la inspección, es necesario crear/abrir espacios dentro del módulo prefabricado. Esto puede poner en riesgo la capacidad estructural del módulo, debido a la pérdida de área e inercia. Además, la interconectividad con otros

elementos estructurales también puede reducirse porque las conexiones de la parte estructural deben transmitir esfuerzos en áreas que no han sido debilitadas por el paso de las instalaciones. La presente invención resuelve estos desafíos, que permiten el paso vertical de servicios para completar la red de distribución a través de los núcleos de rigidez o paredes de corte y carga de los edificios. Estos núcleos y paredes tienen la doble misión de resistir los esfuerzos verticales y horizontales en el edificio, lo que podría ser la acción dominante para el diseño estructural en caso de un terremoto, de hecho.

La solución propuesta supera las limitaciones de las divulgaciones convencionales, tales como el núcleo de cocina y baño de hormigón prefabricado divulgado en el documento US5127201, que no tiene instalaciones integradas para los servicios; o el edificio modular divulgado en el documento WO2011135123A1, que tampoco tiene instalaciones integradas para servicios.

El paso de tuberías de distribución de agua y de gas, así como de otros servicios, se instalan preferentemente en las partes más rígidas y resistentes del edificio, lo que garantiza la seguridad en eventos sísmicos, viento, vibraciones de uso, etc. Esto se ha hecho sin comprometer la integridad estructural del edificio a construir.

El módulo propuesto puede fabricarse industrialmente mediante hormigón prefabricado y la preinstalación de todos los servicios, para su instalación rápida en una construcción de edificios. Es un objetivo de la invención proporcionar un módulo de hormigón armado prefabricado que comprenda las características de la reivindicación 1.

En una realización particular, el módulo comprende además una pared delgada de compartimentación dispuesta a lo largo de la altura de dicha pared de hormigón, paralela a dichos nervios longitudinales, configurados para definir al menos dos rebajes para el paso de al menos dos elementos de instalación de servicios de construcción.

Al menos uno de dichos medios de soporte montado sobre dichos nervios longitudinales es un voladizo longitudinal y/o transversal montado en dichos nervios longitudinales para la transmisión de esfuerzos verticales y horizontales.

En una realización particular, el módulo comprende además al menos una pared delgada de conexión dispuesta como una prolongación de un nervio longitudinal, estando configurada dicha pared de conexión delgada para conectar el módulo con un otro de tal manera que sean perpendiculares entre sí. El módulo comprende preferiblemente medios de acoplamiento transversales dispuestos en dicha al menos una pared de conexión delgada. Más preferiblemente, los medios de acoplamiento transversales comprenden un cilindro de paso y un elemento alargado que pasa a través del cilindro de paso.

En una realización particular, los medios de acoplamiento para la conexión mecánica con otro módulo que forma una pared vertical comprenden una caja de registro, un cilindro de paso y una varilla roscada que pasa a través del cilindro de paso.

Al menos un elemento de instalación de servicios de edificios es un elemento para la instalación de un servicio de gas, o un servicio de energía eléctrica, o un servicio de agua o un servicio de telecomunicaciones.

En otro aspecto de la invención, se proporciona una pared de construcción que comprende al menos dos módulos dispuestos longitudinalmente. Los al menos dos módulos pueden estar dispuestos verticalmente entre sí u horizontalmente entre sí.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de núcleo rígido que comprende tres módulos, en el que dos de dichos módulos están dispuestos paralelos entre sí, a la misma altura, separados por una distancia, mientras que un tercer módulo conecta dichos dos módulos, estando dispuesto dicho tercer módulo perpendicular a dichos dos módulos. En una realización particular, se proporciona un conjunto formado por una pluralidad de conjuntos de núcleo rígido, en el que dicha pluralidad de conjuntos de núcleo rígido están dispuestos verticalmente en altura.

Los tres módulos pueden ser: los tres de los mismos son módulos como el ya descrito; o dos de dichos tres módulos son módulos como los ya descritos y el otro módulo es un módulo auxiliar; o uno de dichos tres módulos es un módulo como el ya descrito y los otros dos módulos son módulos auxiliares.

En otro aspecto de la invención, se proporciona el uso de un módulo como el ya descrito, en la construcción de un edificio.

Ventajas y características adicionales de la invención se harán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue y se señalarán particularmente en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Para completar la descripción y para proporcionar una mejor comprensión de la invención, se proporciona un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman parte integrante de la descripción e ilustran una realización de la invención, que no deben interpretarse como restrictivas del alcance de la invención, sino solo como ejemplo de

cómo se puede realizar la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras:

La figura 1 ilustra una pared de hormigón reforzado prefabricada de acuerdo con una posible realización de la invención.

La figura 2 muestra una vista frontal de módulo prefabricado de la figura 1.

La figura 3 muestra una vista posterior del módulo prefabricado de la figura 1.

La figura 4 muestra la preinstalación en un módulo prefabricado de un servicio de gas de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 5 muestra la preinstalación en un módulo prefabricado de un servicio de agua y un servicio de telecomunicaciones de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 6 muestra en detalle una porción del servicio de agua ilustrado en la figura 5.

La figura 7 muestra la preinstalación en un módulo prefabricado de un servicio de electricidad de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 8 muestra en detalle una porción del servicio de telecomunicaciones ilustrado en la figura 5.

Las figuras 9 a 11 muestran diferentes configuraciones del conjunto formado por más de un módulo prefabricado como se ilustra en las figuras 1 a 3. La figura 9 muestra un conjunto de pared de corte formado por una pluralidad de módulos prefabricados dispuestos verticalmente. La figura 10 muestra un conjunto de núcleo rígido formado por tres módulos (dos módulos prefabricados como se ilustra en las figuras 1 a 3 y un módulo auxiliar) dispuestos perpendicularmente para definir una cavidad. La figura 11 muestra un conjunto formado por una pluralidad de conjuntos de núcleo rígido dispuestos verticalmente.

Descripción de una manera de realizar la invención

En este texto, el término "comprende" y sus derivaciones (tales como "comprender", etc.) no debe entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no deben ser interpretados como que excluyen la posibilidad de que lo que se describe y define pueda incluir elementos, etapas adicionales, etc.

En el contexto de la presente invención, el término "aproximadamente" y términos de su familia (tal como "aproximado", etc.) debe entenderse como que indica valores muy cerca a los que acompañan al término mencionado. Es decir, debe aceptarse una desviación dentro de los límites razonables de un valor exacto, porque una persona experta en la materia comprenderá que dicha desviación de los valores indicados es inevitable debido a imprecisiones de medición, etc. Lo mismo se aplica a los términos "sobre" y "alrededor" y "sustancialmente".

La siguiente descripción no debe tomarse en un sentido limitativo, sino que se proporciona únicamente con el fin de describir los principios generales de la invención. Las siguientes realizaciones de la invención se describirán a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos mencionados anteriormente que muestran aparatos y resultados de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra un módulo de hormigón reforzado prefabricado 10 de acuerdo con una realización de la invención. El módulo de hormigón 10 puede denominarse PWPS, que significa "Precast Walls with Preinstalled Services" (paredes prefabricadas con servicios preinstalados). Representa un bloque de hormigón reforzado prefabricado con uniones o conexiones secas. Las conexiones secas implican que no es necesario verter hormigón fresco y esperar a que se endurezca antes de conectarlo. Por el contrario, las conexiones se realizan por medios mecánicos, tal como pernos, tuercas, etc., que son medios de conexión mecánicos que hacen que el módulo se pueda conectar y desconectar fácil y rápidamente. Se ha realizado al menos un rebaje (u orificio o hueco) a lo largo de toda la altura (es decir, verticalmente, extendiéndose desde el lado superior hasta el lado inferior del módulo) del bloque principal que forma el módulo 10. En particular, se han realizado dos rebajes 31, 32. Esto significa que, sin utilizar más espacio, se cumplen dos requisitos: el propio requisito estructural y la ubicación de los rebajes 31 32 para el paso de las instalaciones. Al realizar los rebajes, el requisito estructural se garantiza dejando nervios 11 suficientemente gruesos en los extremos del módulo. En particular, la figura 1 muestra los servicios de gas y electricidad 191, 192 preinstalados en los rebajes 31, 32 formados en el módulo prefabricado 10. Para llegar al desarrollo mostrado, se han superado varios retos:

El primer reto es la generación de esos rebajes 31, 32 destinados a actuar como huecos para elevadores. Estos huecos deben tener dimensiones mínimas que permitan el paso de los servicios y deben cumplir con ciertos requisitos, tal como ser abiertos y adecuados para la inspección. Esto compromete la misión estructural, ya que el brazo de palanca se reduce y los dos rebajes 31, 32 están divididos por un espesor mínimo de hormigón (elemento 16 en la figura 1), para evitar problemas, tal como la propagación de fuego. Todo esto debe resolverse sin aumentar el espesor de la pared, de modo que se mantenga el concepto arquitectónico del edificio en el que se integrará. Por

lo tanto, el desafío se resuelve mediante la reducción del espesor de la pared minimizando la pérdida de capacidad estructural, seleccionando el mejor lugar y aprovechando el mejor control de ejecución fuera del sitio, haciéndolo en módulos, lo que permite reducir los coeficientes de seguridad manteniendo el correcto nivel de fiabilidad estructural.

El segundo reto deriva del primero, y es el mantenimiento de la misión estructural de la pared. Esto implica no solo mantener las propiedades de soporte de la pared con respecto a las acciones verticales, tal como el peso, la carga muerta o la carga viva (por peso de usuarios, muebles, etc.) que se apoyan en la pared, o la capacidad de apuntalar contra acciones horizontales tales como viento y terremotos; pero también resolviendo conexiones de pared, teniendo en cuenta las limitaciones de espacio y la debilidad inducida por los orificios, lo que complica la distribución de los esfuerzos al concentrar las cargas, para conectar la pared en el sistema estructural en el que está integrada (es decir, las paredes ubicadas arriba y debajo, a los lados, a la misma altura, pero paralelas y perpendiculares, vigas que golpean la pared y se apoyan sobre la misma, los pisos, etc.). Además, dado que el módulo que incluye sus servicios debe poder conectarse y desconectarse sin interrumpir el proceso de construcción, se elige preferiblemente un sistema con conexión en seco, lo más simple posible, para ser competitivo.

Otro reto es cómo explotar el área generada por los rebajes para el paso de los diferentes servicios, cómo distribuir los elementos de seguridad y de medición requeridos, así como la interconexión de los rebajes para formar la línea de distribución vertical y la conexión con la distribución horizontal de cada planta (piso). Cada uno de los diferentes servicios involucrados: electricidad, gas, agua y telecomunicaciones, tiene sus peculiaridades que se resuelven como se describe en las realizaciones particulares que se analizan a continuación. En la figura 1, a modo de ejemplo, el servicio de gas 191 y el servicio de electricidad 192 se han preinstalado en el módulo 10.

Como se muestra en la figura 1, el sistema estructural se basa en un módulo prefabricado de hormigón 10 que tienen preferiblemente juntas secas o conexiones. Las figuras 2 y 3 muestran dos vistas del módulo prefabricado. En las figuras 2 y 3, los servicios preinstalados no se muestran. La figura 2 muestra una vista frontal del módulo 20, mientras que la figura 3 muestra una vista posterior del módulo 20.

El módulo 10, 20 comprende una pared de hormigón o pared de fondo 12 que reúne todo el conjunto formado por el módulo. Esta pared 12 actúa como una pared de soporte y una pared de refuerzo contra fuerzas de corte. En una realización particular, tiene un espesor mínimo de 20 cm.

El módulo 10, 20 también comprende al menos dos nervios longitudinales 11, preferiblemente dispuestos en extremos opuestos de la pared de hormigón o pared de fondo 12. En otras palabras, la pared de hormigón 12 se extiende preferiblemente entre dos nervios longitudinales exteriores 11. El término "longitudinal" se refiere aquí a que los nervios 11 son verticales cuando el módulo 10, 20 está montado. Estos al menos dos nervios 11 soportan esfuerzos verticales y horizontales de la construcción. En otras palabras, estos nervios 11 tienen una misión estructural en términos de capacidad de carga y como cabezales de compresión para reforzar contra acciones horizontales. La contribución de los nervios 11, preferiblemente colocados en los finales o extremos de la pared 12, a la inercia global del módulo, es muy importante. Cuando una pared u otro módulo se monta al módulo 10, 20, este montaje se realiza contra un nervio 11. En una realización particular, la sección mínima de un nervio 11 es: 50 cm de profundidad y 30 cm de espesor.

En una realización particular, estos nervios 11 pueden también recibir o sujetar paredes de conexión delgadas 13, para conectar el sistema estructural con una pared perpendicular o módulo, en el caso de que exista tal pared perpendicular o módulo a conectar. Las paredes de conexión delgadas 13 también pueden usarse para conectar el sistema estructural con una pared o módulo longitudinal. Una pared de conexión delgada 13 está dispuesta como una prolongación de un nervio 11 correspondiente, a lo largo de su altura y la altura de la pared de fondo 12, para poder estirar gracias a su refuerzo. Un nervio 11 puede tener una conexión de pared delgada 13 como máximo. En una realización particular, el espesor mínimo de la pared delgada de conexión 13 es de 15 cm y el borde mínimo es de 15 cm, medido desde el plano de la pared de hormigón inferior 12. Los nervios longitudinales 11 reciben o sostienen las paredes de conexión delgadas 13 entre otras paredes o módulos longitudinales y transversales a conectar. En la realización mostrada en las figuras 1 y 2, la pared de conexión delgada 13 está dispuesta en el lado de la pared de hormigón 12 opuesta al lado de la pared 12 que tiene los rebajes 31, 32. En realizaciones alternativas, no mostradas, la pared de conexión delgada 13 puede estar dispuesta en el lado frontal de la pared de hormigón 12, siempre que el nervio 11 no tenga medios de soporte transversales 15.

El módulo 10, 20 también comprende medios de acoplamiento 17 para la conexión mecánica con otro módulo dispuesto por encima o por debajo. Preferiblemente, hay una primera pluralidad de medios de acoplamiento 17 dispuestos en el lado superior de la pared de hormigón 12 y una segunda pluralidad de medios de acoplamiento 17 dispuestos en el lado inferior de la pared de hormigón 12. Los medios de acoplamiento superiores 17 se utilizan para conectar el módulo 10, 20 con otro módulo similar dispuesto encima o en este módulo, mientras que los medios de acoplamiento inferiores 17 se utilizan para conectar el módulo 10, 20 con otro módulo similar dispuesto inferiormente o debajo de este. Cada pluralidad de medios de acoplamiento 17 forman preferiblemente una fila. Los medios de acoplamiento 17 comprendidos en una fila están preferiblemente dispuestos simétricamente en la fila. En la realización descrita en las figuras 1 a 3, cada medio de acoplamiento 17 se implementa por medio de una caja de registro 171, un cilindro de paso 172 y una varilla roscada 173 que pasa a través del cilindro de paso 172. Como se

muestra claramente en la figura 3, un primer extremo de la varilla roscada 173 permanece dentro de la caja de registro 171 y un segundo extremo de la varilla roscada 173, opuesto al primero, se extiende desde el borde de la pared, para pasar a través de un cilindro de paso 172 correspondiente de otro medio de acoplamiento 17 de otro módulo 10, 20 para conectarse a este módulo 10, 20. La caja de registro 171 comprende preferiblemente una placa, tal como una placa de acero, dispuesta en el lado de la caja 171 más cerca del borde del módulo (ya sea el borde superior o el borde inferior, según sea el caso). La placa se perfora de tal manera que se hace el cilindro de paso 172.

El módulo 10, 20 también puede comprender medios de soporte longitudinales 14 montados, hechos o dispuestos sobre un nervio longitudinal 11. En particular, los medios de soporte longitudinales 14 son voladizos. Transmiten esfuerzos verticales y horizontales desde la construcción hasta el módulo 10, 20. Como ya se mencionó, los medios de soporte longitudinales 14 se proyectan o extienden desde los nervios exteriores 11 en el mismo plano de la pared 12. En otras palabras, el término "longitudinal" se refiere a la pared de fondo 12. Los medios de soporte longitudinales 14 se usan para sostener vigas longitudinales a la pared 12, en un mismo plano. La misión de los medios de soporte 14 es soportar las vigas sobre las cuales gravitan las losas y transmitir los esfuerzos verticales y horizontales que surgen de esas estructuras. Para colocar y sostener horizontalmente las vigas en los medios de soporte longitudinales 14, se pueden usar elementos tales como pernos, contrafuertes o pasadores, diseñados como convexidad para encajar en aberturas cóncavas apropiadas hechas para este propósito en las vigas, preferiblemente bien rodeadas por hormigón reforzado para transmitir los esfuerzos.

El módulo 10, 20 también puede comprender medios de soporte transversales 15 montados, hechos o dispuestos sobre los nervios longitudinales 11. En particular, los medios de soporte transversales 15 son voladizos. Transmiten esfuerzos verticales y horizontales desde la construcción hasta el módulo 10, 20. Los medios de soporte transversales 15 se proyectan o extienden desde los nervios exteriores 11 fuera del plano de la pared 12. En otras palabras, el término "transversal" se refiere a la pared de fondo 12. Los medios de soporte transversales 15 se usan para sostener vigas transversales a la pared 12. Al igual que los medios de soporte longitudinales 14, la misión de los medios de soporte 15 es soportar las vigas sobre las cuales gravitan las estructuras forjadas y transmitir los esfuerzos verticales y horizontales que surgen de esas estructuras. Además, para colocar y sostener horizontalmente las vigas en los medios de soporte transversales 15, se pueden usar elementos tales como pernos, contrafuertes o pasadores, diseñados como convexidad para encajar en aberturas cóncavas apropiadas hechas para este propósito en las vigas, preferiblemente bien rodeadas por hormigón reforzado para transmitir los esfuerzos.

Como ya se ha mencionado, los nervios longitudinales 11 sostienen las delgadas de conexión paredes 13 entre las paredes longitudinales y transversales o módulos, los medios de soporte longitudinales 14 y los medios de soporte transversales 15.

La altura de un módulo 10, 20 es la misma que la altura entre dos losas o pisos del edificio a construir (normalmente entre 2 y 4 m, preferentemente entre 2,5 y 3,5 m).

El módulo 10, 20 también comprende al menos un elemento de instalación de servicios de edificios preinstalado sobre la pared de hormigón 12 del módulo, en al menos un rebaje 31, 32 practicado a lo largo de toda la altura del bloque principal que forma el módulo 10, 20. Ejemplos de elementos de instalación de servicios de edificios son elementos de agua, gas, electricidad o telecomunicaciones. Dependiendo de los requisitos del edificio a construir, el módulo 10, 20 puede incluir uno o más de estos elementos preinstalados. En la figura 1, un elemento de instalación de servicio de gas 191 se ha preinstalado en el rebaje 31, mientras que un elemento de instalación de servicio de electricidad 192 se ha preinstalado en el rebaje 32 del módulo prefabricado 10. En particular, un módulo prefabricado 10 puede tener los cuatro elementos de instalación mencionados (agua, gas, electricidad o telecomunicaciones) preinstalados en uno o más rebajes. En realizaciones particulares de la invención, no mostradas, el módulo puede tener adicionalmente uno o más rebajes dispuestos en el otro lado de la pared de hormigón 12 para preinstalar elementos de servicio. Cada elemento de instalación de servicio de construcción comprende al menos un extremo libre para conectar dicho elemento de instalación de servicios de edificios con otro elemento de instalación de servicios de edificios preinstalado en otro módulo 10, 20.

En una realización preferida, en la que el módulo 10, 20 comprende o prevé más de un elemento de instalación de servicios de edificios preinstalado 191, 192, se incluye una pared de compartimentación 16 delgada. Esta pared delgada 16 tiene la función de separar y compartimentar los orificios o rebajes 31 32 para el paso de los diferentes servicios 191 192. Por ejemplo, cuando hay una pared de compartimentación delgada 16, como se ilustra en la figura 1, uno de los elementos de servicio 191 se extiende a lo largo del rebaje 31 delimitado entre la pared delgada 16 y un primer nervio longitudinal 11 dispuesto en un extremo del módulo 10, y el otro elemento de servicio 192 se extiende a lo largo del rebaje 32 delimitado entre la pared delgada 16 y un segundo nervio longitudinal 11 dispuesto en el otro extremo del módulo 10. Preferiblemente, un único servicio está preinstalado dentro de un rebaje. Por ejemplo, si cuatro servicios están preinstalados, el módulo puede tener preferiblemente cuatro rebajes y puede ser preferiblemente tres paredes delgadas 16 que separan los rebajes vecinos. Por lo tanto, puede haber más de una pared de compartimentación delgada 16. La una o más paredes de compartimentación delgadas 16 están conectadas a la pared de fondo 12, que se proyecta desde la pared de fondo 12 tanto como los nervios

longitudinales 11. Las paredes delgadas 16 están incrustadas en la pared de fondo 12. Están hechas de la misma parte de hormigón de la que está hecha la pared de fondo 12. En realizaciones particulares de la invención, no mostradas, el módulo puede tener adicionalmente una o más paredes de compartimentación delgadas dispuestas en el otro lado de la pared de hormigón 12 para preinstalar elementos de servicio.

En una realización preferida, en la que el módulo 10, 20 puede estar destinado a conectarse a otros módulos horizontalmente, es decir, mediante la disposición y la conexión de otro módulo a lo largo de uno de los nervios longitudinales exteriores 11, se usan medios de acoplamiento transversales 18. Se colocan en la pared delgada de conexión 13, a lo largo de su altura, y proporcionan conexión mecánica con otro módulo dispuesto a continuación (a la misma altura que el módulo 10, 20). Preferiblemente, hay una pluralidad de medios de acoplamiento 18 dispuestos en la pared de conexión delgada 13. Esta pluralidad de medios de acoplamiento 18 forman preferiblemente una columna. Los medios de acoplamiento 18 comprendidos en la columna pueden estar dispuestos simétricamente en la columna. En una realización particular, tal como se muestra en la figura 3, cada medio de acoplamiento transversal 18 se implementa por medio de un cilindro de paso y un elemento alargado que pasa a través del cilindro de paso. Como se muestra claramente en la figura 3, un primer extremo del elemento alargado se proyecta desde el extremo de la pared de conexión delgada 13 más hacia el borde del módulo 10, 20, y una porción del elemento alargado que incluye el extremo del mismo opuesto al primero extremo, se extiende desde el extremo de la pared de conexión delgada 13 más cercana al borde del módulo 10, 20. Esta porción de elemento alargado está destinada a pasar a través de un cilindro de paso de otro módulo al que se va a conectar este módulo 10, 20. El elemento alargado puede implementarse, por ejemplo, en forma de perno, pasador o varilla roscada, fijándose los dos extremos a los módulos correspondientes mediante, por ejemplo, tuercas o arandelas.

A continuación, se describe una realización particular, en la que se explica la preinstalación de un servicio de gas de acuerdo con una posible implementación. La figura 1 muestra, a la izquierda de la pared delgada de compartimentación 16, el paso con preinstalación de un servicio de gas, entre el nervio izquierdo 11 y la pared delgada de compartimentación 16. Cuando un módulo está conectado/dispuesto por encima del que se muestra en la figura 1 y otro módulo está conectado/dispuesto debajo del mismo, se forma un conducto o paso técnico sustancialmente recto a lo largo de la altura del edificio a construir. Este conducto o paso centraliza, en cada piso del edificio, los medidores de gas para cada hogar. También en cada piso, hay conexiones entre las tuberías de gas en cada hogar y la tubería principal vertical dispuesta a lo largo del paso. Este paso está reservado exclusivamente para la instalación de gas. El paso comprende medios de ventilación en los extremos inferior y superior del módulo. El conducto o paso técnico comprende, en cada piso, una puerta para acceder al conducto para su inspección.

La figura 4 muestra en detalle la preinstalación de un servicio de gas de acuerdo con una posible implementación. Comprende una conexión inferior 41, que es el punto de unión o conexión a una conexión superior de un módulo similar dispuesto debajo del mismo, o al suministro exterior si este módulo es el primero (el más bajo en el edificio que se construirá). También comprende una tubería principal 42. Puede estar hecha de cobre, acero, acero inoxidable, plomería o cualquier otro material adecuado para mantener el gas dentro de la misma, incluyendo materiales no metálicos para hacer tuberías flexibles. La tubería principal 42 conecta la conexión inferior 41 a la conexión superior 43. Unas tuberías secundarias 44 comienzan desde la tubería principal 42. Se hicieron con los mismos materiales que la tubería principal 42. Las tuberías secundarias 44 abren ramas en paralelo, que comienzan en la tubería principal 42. Además, los medidores 45 están conectados entre una tubería secundaria 44 y la caja de conexión 46. Los medidores 45 sirven para leer el consumo de cada uno de los hogares. La caja de conexión 46 puede ser una caja adecuada o simplemente un agarre en la pared inferior. En cualquier caso, la salida de cada medidor 45 se lleva a esta caja de conexión 46. Estas salidas serán llevadas a los hogares. La conexión superior 43 es el punto de unión o conexión a una conexión inferior 41 de otro módulo. Finalmente, también hay una llave de paso 47. Su misión es permitir o evitar el movimiento de gas desde la tubería principal 42, permitiendo así una gestión y un mantenimiento seguros de la instalación, evitando fugas.

A continuación, se describe una realización particular, en la que se explica la preinstalación de un servicio de agua de acuerdo con una posible implementación. Esta preinstalación puede disponerse en la pared de fondo 12 de un módulo, ya sea entre un nervio 11 y la pared delgada de compartimentación 16 o entre dos nervios 11 como se muestra en la figura 2. En la figura 5 (lado izquierdo) se muestra una posible implementación de la preinstalación de un servicio de agua 193. Cuando un módulo está conectado/dispuesto por encima del que se muestra en la figura 1 y otro módulo está conectado/dispuesto debajo del mismo, se forma un conducto o paso técnico principal sustancialmente recto a lo largo de la altura del edificio a construir. Este conducto o paso centraliza, en cada piso del edificio, los medidores de agua para cada hogar. También en cada piso, hay conexiones entre las tuberías de agua en cada hogar y la tubería principal vertical dispuesta a lo largo del paso. Se puede acceder a cada paso principal de un edificio (normalmente uno por piso) desde una puerta. Está reservado exclusivamente para la instalación del servicio de agua. Las figuras 5 y 6 muestran en detalle la preinstalación de un servicio de agua 193 en un hueco de acuerdo con una posible implementación. Comprende una tubería ascendente 61. En el caso particular en el que el módulo sea el módulo más bajo (en una pared formada por varios módulos), la tubería ascendente 61 tiene en su base una válvula de retención, una llave de paso para mantenimiento y una llave de paso con grifo o grifo de drenaje, ubicada en áreas de fácil acceso y convenientemente identificadas. En el caso particular en el que el módulo sea el módulo superior (en una pared formada por varios módulos), la tubería ascendente 61 tiene al menos un dispositivo de purga, automático o manual, con un separador o cámara que reduce la velocidad del agua,

facilitando la salida de aire. La preinstalación de un servicio de agua 193 también comprende medidores divisionales 62. Tienen medios para enviar señales para la lectura remota del medidor. Después de cada medidor 62 hay una válvula. La preinstalación de un servicio de agua 193 también comprende una llave de paso 63, colocada antes de cada medidor divisional 62, para regular el suministro de agua, permitiendo su interrupción y su funcionamiento. La preinstalación 193 también tiene un desagüe 64 conectado a la red general de evacuación del edificio o a una red de evacuación independiente. La preinstalación 193 también tiene una tubería descendente 65, recta y vertical. Puede recoger agua del desagüe 64 a través de una tubería secundaria. Además de esta característica, es similar a la tubería ascendente 61 y tiene elementos específicos cuando pertenece a un módulo superior o inferior. La preinstalación 193 también tiene medidores independientes 66 dispuestos en ramas a partir del medidor divisional 62. Miden el volumen de agua que pasa hacia cada hogar. Hay un medidor 66 por hogar. Finalmente, la preinstalación 193 tiene ramas domésticas 67, que son salidas del medidor divisional 62 que proporcionan agua a cada hogar.

A continuación, se describe una realización particular, en la que se explica la preinstalación de un servicio de electricidad de acuerdo con una posible implementación. La figura 1 muestra, a la derecha de la pared delgada de compartimentación 16, el paso con la preinstalación de un servicio eléctrico 192, entre el nervio derecho 11 y la pared delgada de compartimentación 16. Este paso puede estar dispuesto alternativamente entre dos nervios 11. Cuando un módulo está conectado/dispuesto por encima del que se muestra en la figura 1 y otro módulo está conectado/dispuesto debajo del mismo, se forma un conducto o paso técnico sustancialmente recto a lo largo de la altura del edificio a construir. Este conducto o paso centraliza, en cada piso del edificio, los medidores de electricidad para cada hogar. También en cada piso, hay puntos de conexión para conectar ramas de distribución horizontal entre el cable vertical principal y los hogares. Este paso está reservado exclusivamente para la instalación de electricidad. El conducto o paso técnico comprende, en cada piso, una puerta para acceder al conducto para su inspección.

La figura 7 muestra en detalle la preinstalación de un servicio de electricidad 192 de acuerdo con una posible implementación de la invención. Comprende un interruptor principal 71 para la conexión y desconexión de la electricidad en el piso (pero no la electricidad en la tubería o cable principal 76) para realizar tareas de mantenimiento, inspección, etc. Se elimina inmediatamente después de la salida del registro secundario 78 y antes de la barra colectora general y los fusibles de seguridad 72. La barra colectora general y los fusibles de seguridad 72 son el punto de interconexión de los cuatro cables (tres fases y cable neutro), desde el registro secundario 78, con la unidad de medición 73. Los fusibles de seguridad permiten la desconexión por razones de seguridad en caso de cortocircuito. La unidad de medición 73 es la caja que aloja medidores individuales para cada hogar al que se suministra electricidad. Dos cables (una fase y un cable neutro) alcanzan cada medidor y luego abandonan el medidor hacia la barra colectora de protección y los terminales de salida 74. La barra colectora de protección y los terminales de salida 74 son los puntos de interconexión de cada cable que proviene desde un medidor individual dentro de la unidad de medición, y la línea de tierra 77 correspondiente, con ramas de suministro a cada uno de los hogares que están conectadas a los terminales de salida. La preinstalación de un servicio de electricidad 192 también comprende una tubería de conexión 75, que es una tubería para transportar cables dentro de la misma. Permite el paso de los cables desde la red principal a lo largo de diferentes módulos dispuestos verticalmente uno encima del otro. También comprende una línea principal 76, que comprende un conjunto de cables que forman la línea vertical del edificio. Esta línea principal 76 comprende cables de tres fases, un cable neutro y una línea de tierra. El registro secundario 78 es una caja de conexión desde la cual las ramas para un piso se sacan de la línea principal 76. También hay una línea de tierra 77 fuera de la línea principal 76. Finalmente, hay pasos de registro 79 que son huecos para el paso de los cables desde la línea principal 76 que proviene de un módulo inferior. Permiten su inserción en el registro secundario 78.

A continuación, se describe una realización particular, en la que se explica la preinstalación de servicios de telecomunicaciones de acuerdo con una posible implementación. Esta preinstalación puede disponerse en la pared de fondo 12 de un módulo, ya sea entre un nervio 11 y la pared delgada de compartimentación 16 o entre dos nervios 11. Una posible implementación de la preinstalación de servicios de telecomunicaciones 194 se muestra en la figura 8. Cuando varios módulos están conectados/dispuestos verticalmente uno encima del otro, se forma un conducto o paso técnico principal sustancialmente recto a lo largo de la altura del edificio que se va a construir. En cada piso, hay puntos de conexión para conectar ramas de distribución horizontal entre el cable vertical principal y los hogares. Este paso está reservado exclusivamente para la instalación de telecomunicaciones. El conducto o paso técnico comprende, en cada piso, una puerta para acceder al conducto para su inspección.

La preinstalación de servicios de telecomunicaciones 194 comprende un registro secundario 81 que mantiene y almacena cables y sus conexiones o empalmes. Varias tuberías, llamadas tuberías verticales de servicio, abandonan el registro secundario 81 hacia arriba y hacia abajo. Además, varias tuberías de ramificación horizontales salen del registro secundario 81 hacia los hogares. Por ejemplo, entre las tuberías verticales de servicio, hay una tubería de Radiodifusión de Televisión 82, tuberías de telefonía 84, tubería de fibra óptica 88 y tuberías de repuesto 90 (para posibles servicios futuros). Cada una de estas tuberías lleva los cables convencionales requeridos, que están fuera del alcance de la presente invención. Y entre las tuberías de ramificación horizontales, hay una tubería de Radiodifusión de Televisión 83, una tubería de telefonía 85, una tubería para servicios de telecomunicaciones de banda ancha 87 y una tubería de fibra óptica 89.

Ahora describimos varias configuraciones posibles del conjunto de más de un módulo 10, 20 como se explica y describe en las figuras 1, 2 y 3. Estos módulos se pueden montar de varias maneras, dependiendo de la misión estructural que se pretende realizar, dependiendo de su contribución a la estabilidad horizontal formando una pared de corte (como se ilustra en la figura 9) o un núcleo rígido (como se ilustra en las figuras 10 y 11).

La figura 9 muestra un conjunto de pared de corte 90 formado por una pluralidad de módulos prefabricados 10, 20 dispuestos verticalmente. En esta configuración, los módulos se pueden conectar colocando sucesivamente el último módulo sobre la parte superior del anterior y ejecutando la conexión mediante una junta seca. Cada módulo debe tener la misma altura que la altura entre plantas del edificio a construir. La conexión entre módulos se realiza mediante medios de conexión, tal como una pluralidad de varillas roscadas, pernos o cualquier otro medio de conexión adecuado, y cada uno se aprieta con medios de apriete, tal como una tuerca y una arandela en cada extremo. En una realización preferida, la arandela está soportada por una placa de acero perforada dentro de la caja de registro 171 (como se representa, por ejemplo, en la figura 3), de tal manera que dos módulos consecutivos se pretensan uno contra el otro. Los voladizos 14, 15 son el soporte para vigas y losas que descansan sobre los mismos, en términos de cargas verticales. Las fuerzas horizontales paralelas a la pared de corte resultante son transferidas por estas vigas que se apoyan sobre voladizos longitudinales 14. Los voladizos longitudinales 14 se colocan preferiblemente a una distancia suficiente de la parte superior e inferior del módulo 10, 20. Las fuerzas horizontales transmitidas por los voladizos longitudinales 14 son resistidas por un puntal descendente que lleva la fuerza a un amarre inferior, en el cual la fuerza se comparte con el módulo por debajo por fricción y por la pluralidad de varillas roscadas que funcionan por corte.

La figura 10 muestra un conjunto de núcleo rígido 100 formado por tres módulos prefabricados 101, 102 y 103, dispuestos perpendicularmente para definir una cavidad. Los tres módulos que forman el conjunto pueden ser: tres módulos 10, 20 como los descritos con referencia a las figuras 1-3 (dos de ellos dispuestos en paralelo, unidos por el tercero, que es perpendicular a ambos); dos módulos 10, 20 dispuestos en paralelo, unidos entre sí por un módulo auxiliar perpendicular a ambos (esta es la configuración que se muestra en la figura 10); un módulo 10 y dos módulos auxiliares 103, en el que dos de los mismos están dispuestos en paralelo y el tercero, dispuesto perpendicularmente a ellos, uniéndolos entre sí. Preferiblemente, el módulo auxiliar es una pared convencional que comprende conexiones secas. Esta cavidad puede alojar, por ejemplo, un ascensor o las escaleras o cualquier otro elemento del edificio a construir. Se pueden disponer varios conjuntos 100 uno encima de otro, hasta que la cavidad deseada del edificio se construya en altura (verticalmente, para cubrir varios pisos o plantas). Esto se hace de manera similar a la descrita en relación con la figura 9. Dos paredes de corte paralelas 101, 102 se elevan colocando paredes adicionales encima de las mismas, como se muestra en la figura 11. Cada dos paredes de corte paralelas 101 102 están separadas por una distancia D para generar el espacio adecuado para el ascensor, la escalera o lo que sea. Sin embargo, para esta ejecución existe la necesidad de otra pared modular auxiliar 103, utilizada para conectar estos dos 101, 102 en perpendicular en cada piso, como se muestra en la figura 11. Esta pared auxiliar 103 tiene preferiblemente el espesor del espacio resultante mediante la sustracción del espesor de la pared delgada de conexión del ancho del nervio y preferiblemente tiene orificios pasantes que coinciden con los de la pared delgada de conexión correspondiente. La conexión se realiza por medios de conexión, tal como varillas roscadas de acero, con tuercas y arandelas, pernos o equivalentes, manteniéndola lo más simple posible. Con este conjunto, las fuerzas horizontales paralelas a los dos módulos se resisten como se mencionó anteriormente para las paredes de corte, las fuerzas horizontales perpendiculares a las mismas se resisten de la misma manera, pero por la pared auxiliar modular, el momento de flexión es resistido por el par de torsión inducido por la compresión de un módulo y la tracción del otro, por efecto pórtico. Los esfuerzos de corte en las conexiones entre los módulos y las paredes de corte auxiliares se resisten mediante corte de pernos. Las conexiones entre paredes auxiliares consecutivas en vertical se realizan y funcionan según los mismos principios expuestos para los equivalentes en módulos.

En conclusión, el módulo prefabricado de construcción propuesto que tiene elementos de instalación de servicios de edificios preinstalados (servicios de agua, electricidad, gas y telecomunicaciones) permite que la red de distribución interna de estos servicios esté dispuesta dentro del propio módulo de construcción, por lo que requiere una mínima cantidad de operaciones en el sitio para su ejecución real.

Por otra parte, la invención no se limita evidentemente a la(s) realización(es) específica(s) descrita(s), sino que abarca también cualquier variación que pueda ser considerada por cualquier experto en la técnica (por ejemplo, componentes, configuración, etc.), dentro del alcance general de la invención como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de hormigón reforzado prefabricado (10, 20), que comprende:

- 5 - una pared de hormigón (12),
- al menos dos nervios exteriores longitudinales (11), en donde un primer nervio de dichos al menos dos nervios exteriores longitudinales está dispuesto en un extremo de dicha pared de hormigón (12) y un segundo nervio exterior de dichos al menos dos nervios exteriores longitudinales está dispuesto en el extremo opuesto de dicha pared de hormigón (12), extendiéndose dicha pared de hormigón (12) entre dichos primer y segundo nervios exteriores, estando configurados dichos al menos dos nervios exteriores longitudinales (11) para soportar esfuerzos verticales y horizontales;
10 - al menos un rebaje (31, 32) realizado a lo largo de dicha pared de hormigón (12), delimitando dicho al menos un rebaje (31, 32) los al menos dos nervios exteriores longitudinales (11), estando realizado el al menos un rebaje (31, 32) a lo largo de toda la altura del módulo (10, 20), estando configurado el al menos un rebaje (31, 32) para actuar como un hueco que permite el paso de servicios;
15 - medios de acoplamiento (17; 171, 172, 173) para la conexión mecánica con otro módulo (10, 20) que forma una pared vertical;
- medios de soporte (14, 15) montados en dichos nervios longitudinales (11); en donde comprende:
20 - al menos un elemento de instalación de servicios de edificios (191, 192, 193, 194) preinstalado en dicha pared de hormigón (12) en dicho al menos un rebaje (31, 32) realizado a lo largo de dicha pared de hormigón (12), comprendiendo dicho al menos un elemento de instalación de servicios de edificios (191, 192, 193, 194) al menos un extremo libre para conectar dicho elemento de instalación de servicios de edificios con otro elemento de instalación de servicios de edificios (191, 192, 193, 194) preinstalado en otro módulo (10, 20);
25 en el que dicho al menos un elemento de instalación de servicios de edificios (191, 192, 193, 194) es un elemento para la instalación de un servicio de gas, o un servicio de electricidad, o un servicio de agua o un servicio de telecomunicaciones,
caracterizado por que
30 al menos uno de dichos medios de soporte montado sobre dichos nervios longitudinales es un voladizo longitudinal y/o transversal montado en dichos nervios longitudinales para la transmisión de esfuerzos verticales y horizontales.
2. El módulo (10, 20) de la reivindicación 1, que comprende además una pared delgada de compartimentación (16) dispuesta a lo largo de la altura de dicha pared de hormigón (12), paralela a dichos nervios longitudinales (11), configurada para definir al menos dos rebajes (31, 32) para el paso de al menos dos elementos de instalación de servicios de edificios (191, 192, 193, 194).
3. El módulo (10, 20) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos una pared delgada de conexión (13) dispuesta como una prolongación de un nervio longitudinal (11), estando configurada dicha al menos una pared delgada de conexión (13) para conectar el módulo (10, 20) con otro de tal manera que sean perpendiculares entre sí.
4. El módulo (10, 20) de la reivindicación 3, que comprende además medios de acoplamiento transversales (18) dispuestos en dicha al menos una pared delgada de conexión (13).
- 45 5. El módulo (10, 20) de la reivindicación 4, en el que dichos medios de acoplamiento transversales (18) comprenden un cilindro de paso y un elemento alargado que pasa a través del cilindro de paso.
- 50 6. El módulo (10, 20) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de acoplamiento (17; 171, 172, 173) para la conexión mecánica con otro módulo (10, 20) que forman una pared vertical comprenden una caja de registro (171), un cilindro de paso (172) y una varilla roscada (173) que pasa a través del cilindro de paso (172).
- 55 7. El módulo (10, 20) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la sección mínima de los al menos dos nervios exteriores longitudinales (11) es de 50 cm de profundidad y 30 cm de espesor.
8. Una pared de construcción que comprende al menos dos módulos (10, 20) dispuestos longitudinalmente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos al menos dos módulos (10, 20) están dispuestos verticalmente (90) entre sí.
- 60 9. Un conjunto de núcleo rígido (100) que comprende tres módulos (101, 102, 103), en el que al menos uno de dichos tres módulos es un módulo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde dos de dichos módulos (101, 102) están dispuestos paralelos entre sí, a la misma altura, separados por una distancia (D), mientras que un tercer módulo (103) conecta dichos dos módulos (101, 102), estando dicho tercer módulo (103) dispuesto perpendicular a dichos dos módulos (101, 102).
- 65

10. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dichos tres módulos son módulos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, o en el que dos de dichos tres módulos son módulos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7 y el otro módulo es un módulo auxiliar, o en el que uno de dichos tres módulos es un módulo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7 y los otros dos módulos son módulos auxiliares.
- 5 11. Un conjunto formado por una pluralidad de conjuntos de núcleo rígido (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que dicha pluralidad de conjuntos de núcleo rígido (100) están dispuestos verticalmente en altura.
- 10 12. Uso de un módulo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7 en la construcción de un edificio.

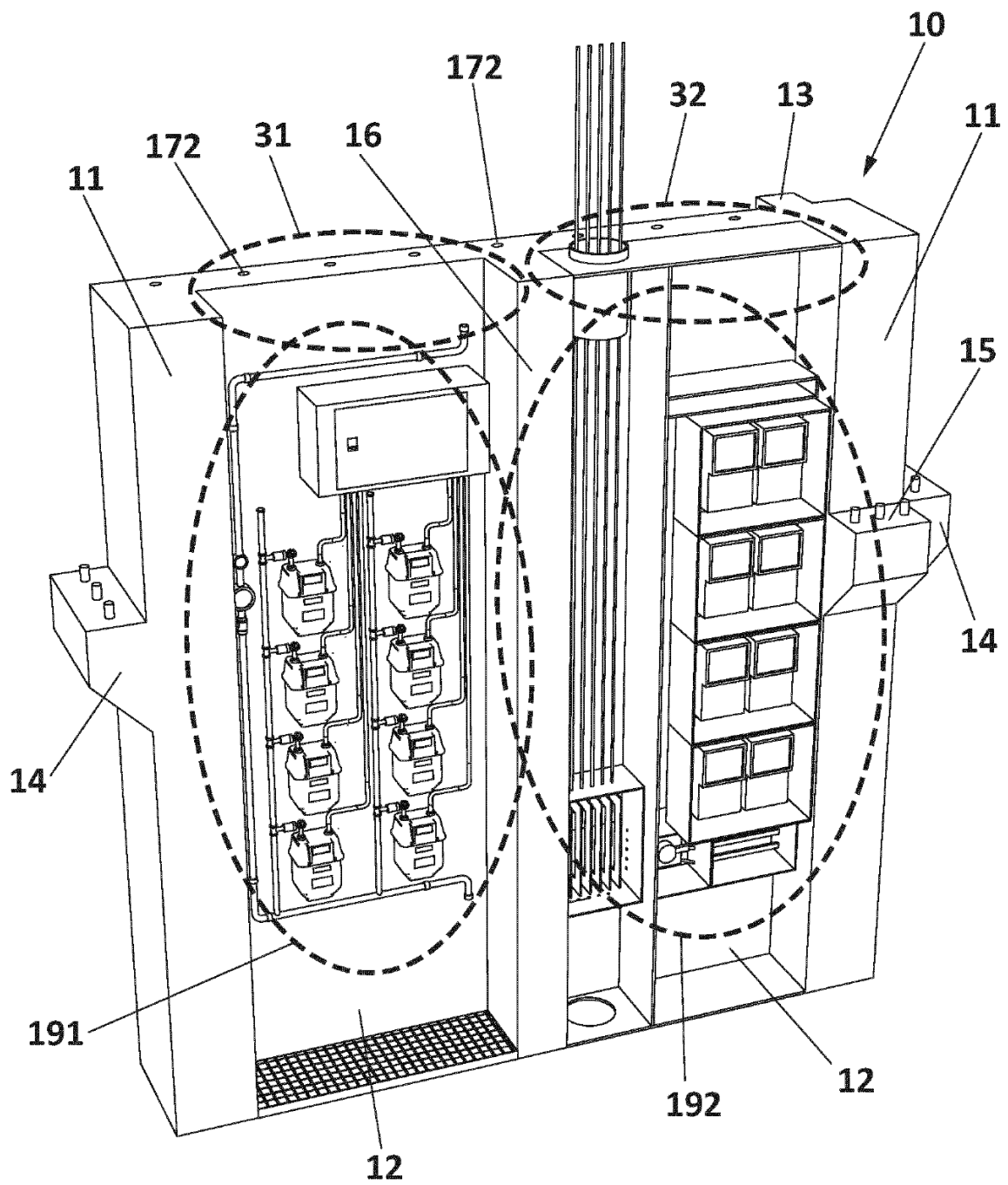


FIG. 1

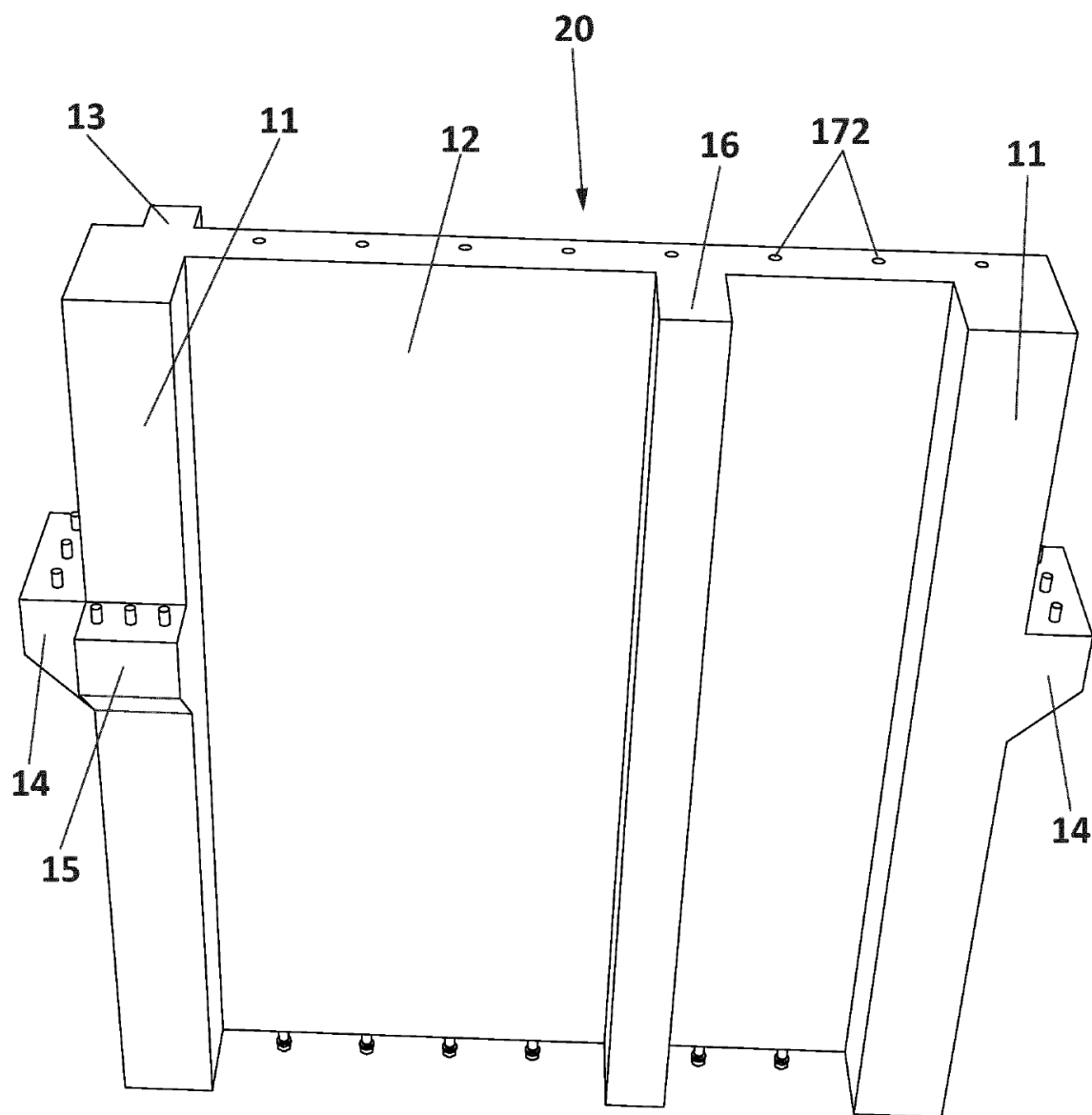


FIG. 2

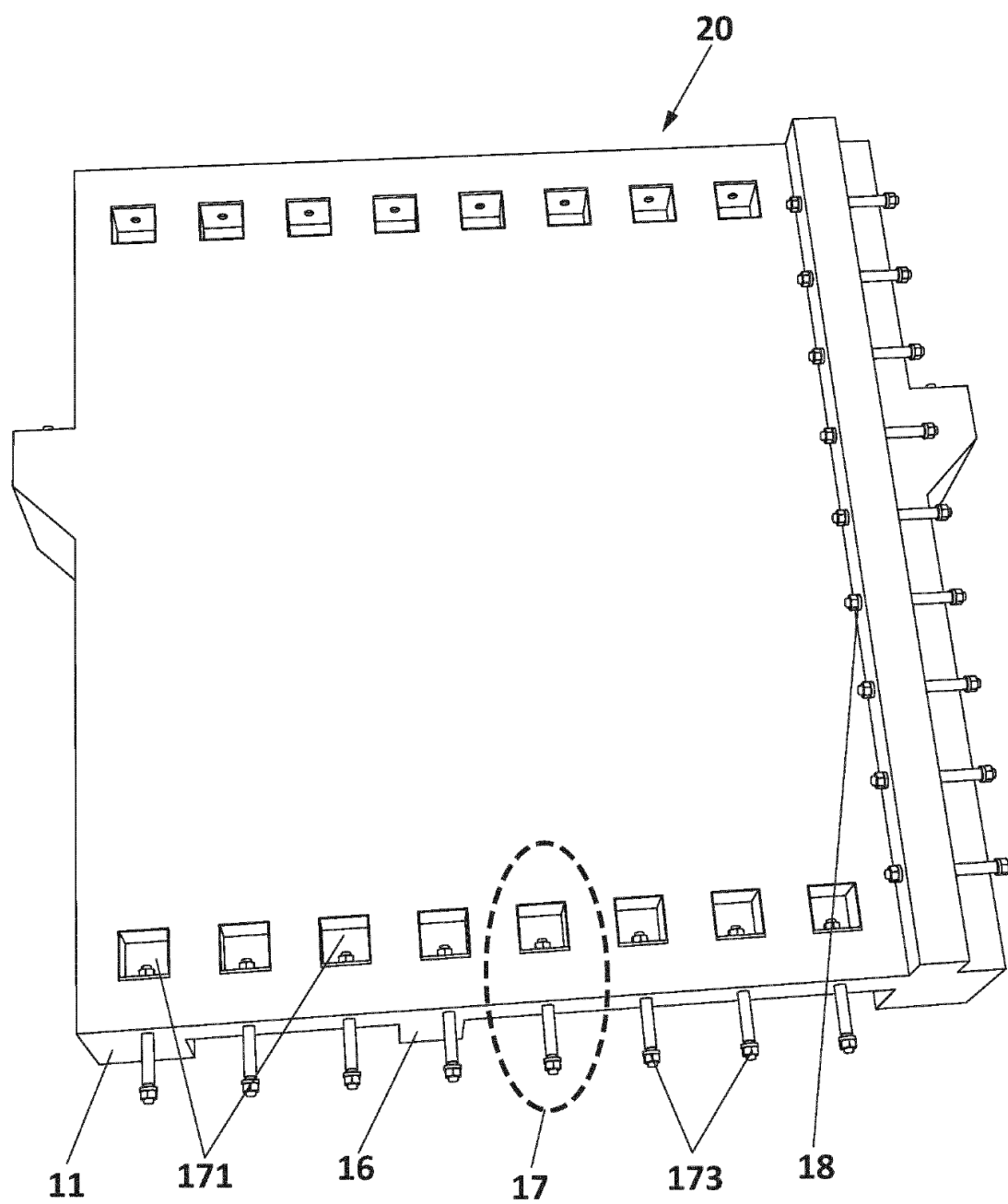


FIG. 3

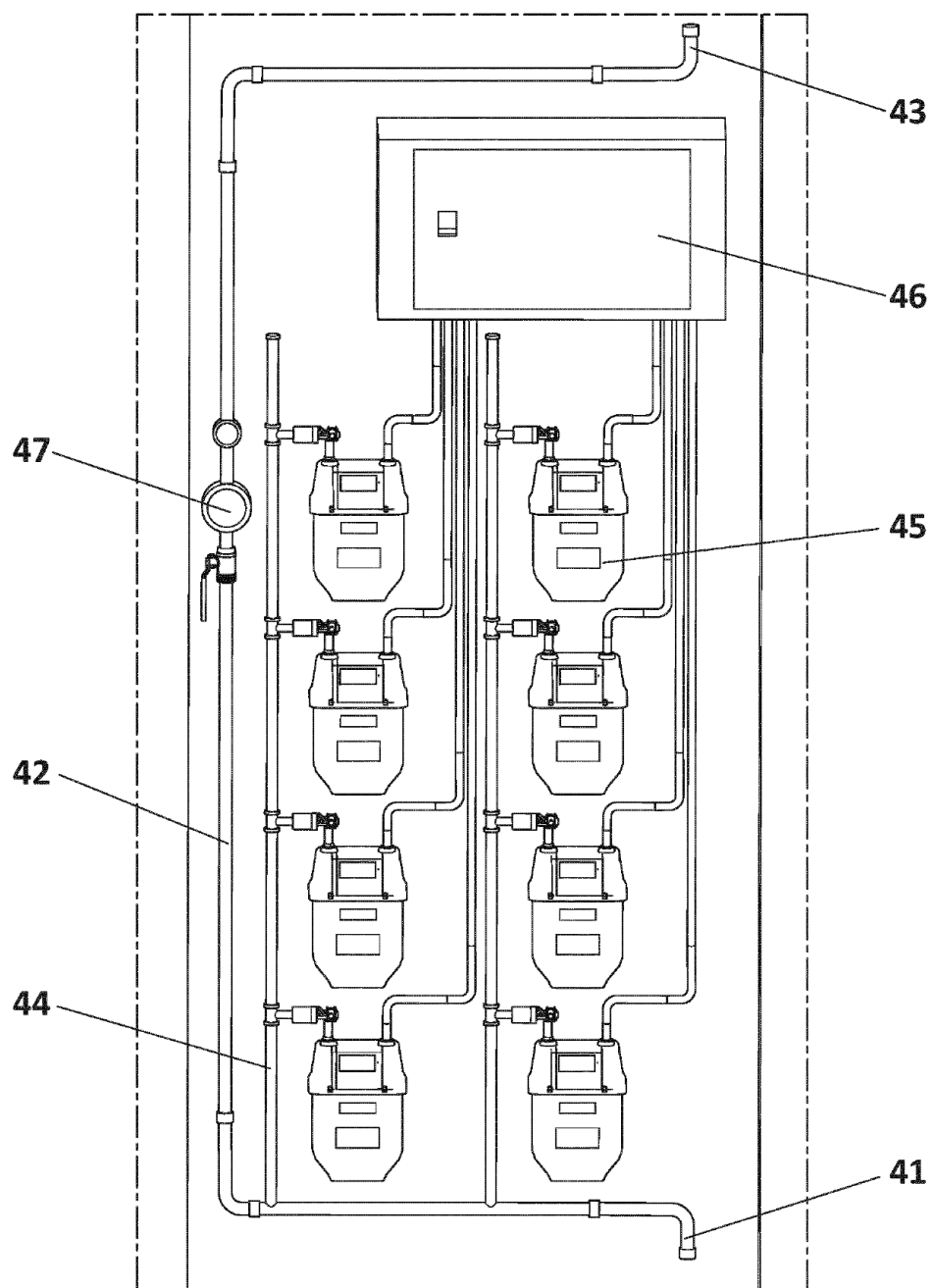


FIG. 4

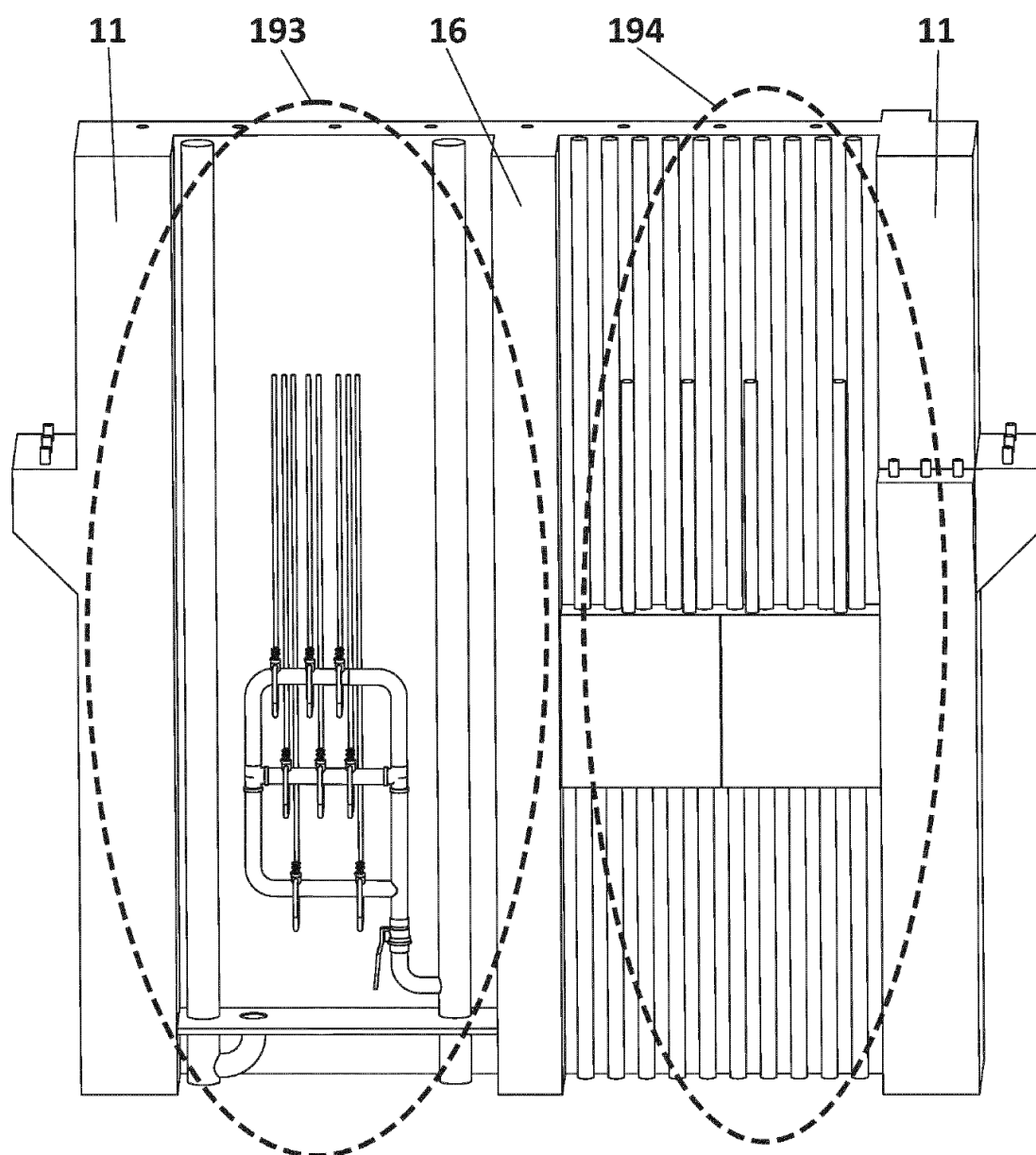


FIG. 5

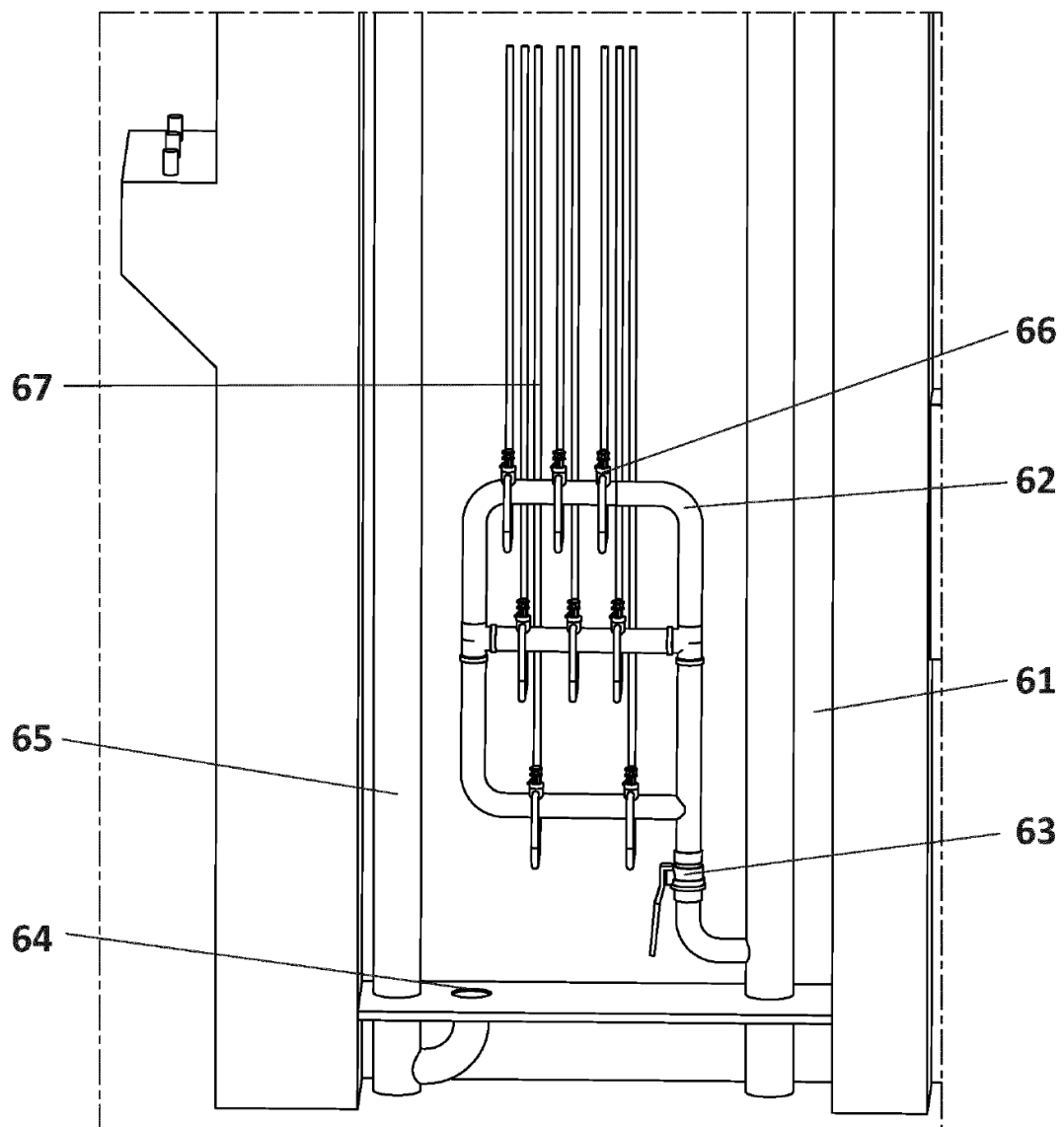


FIG. 6

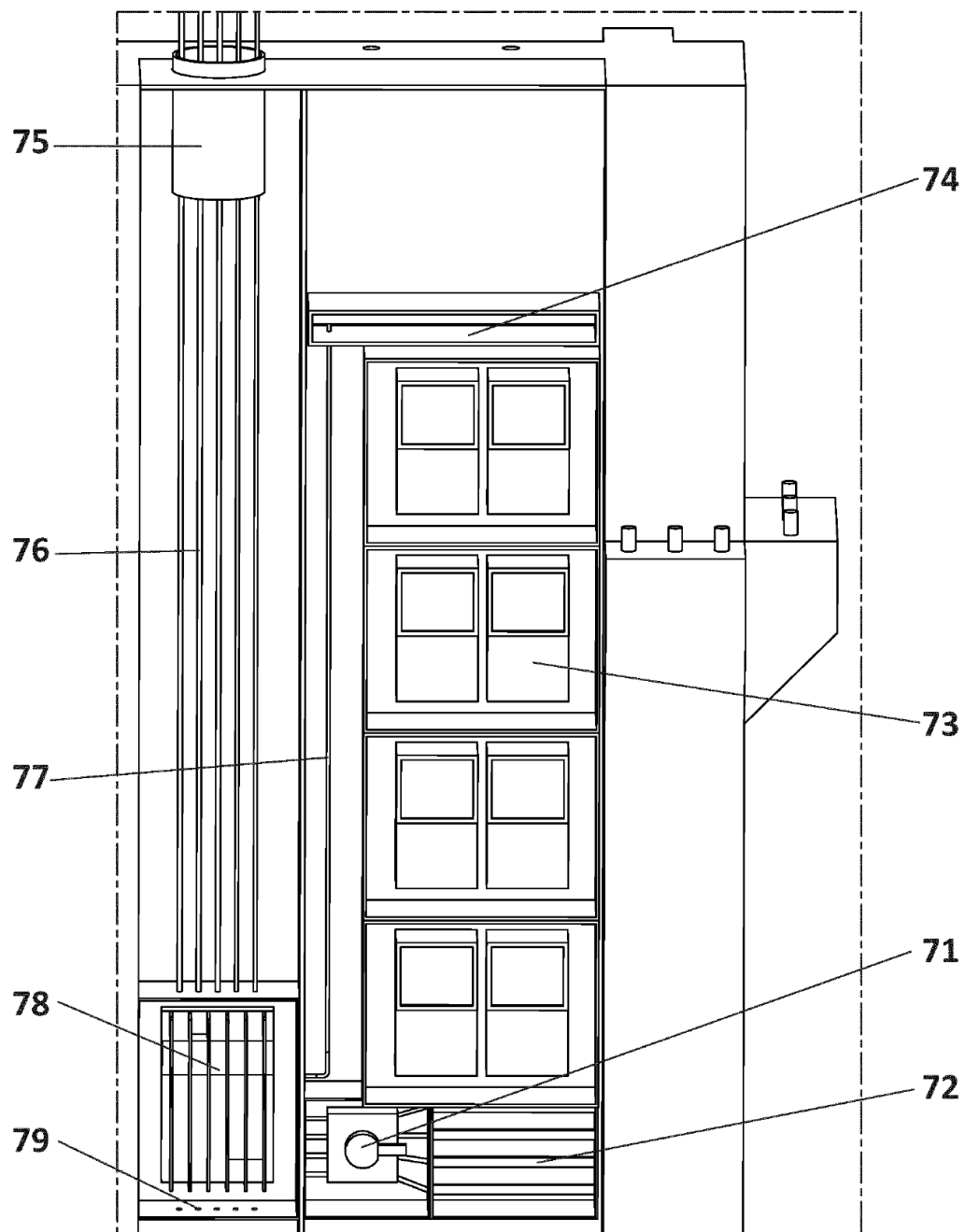


FIG. 7

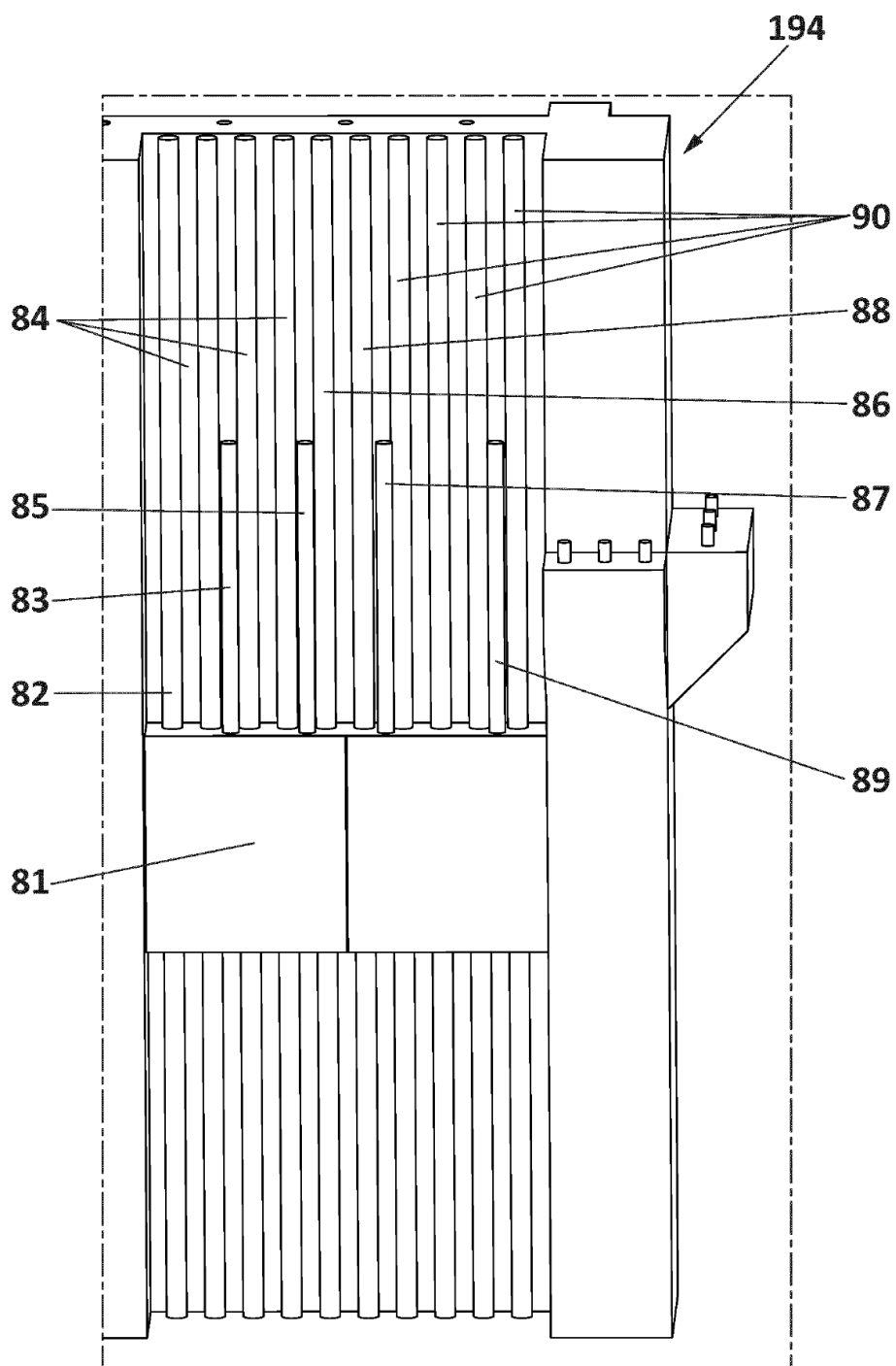


FIG. 8

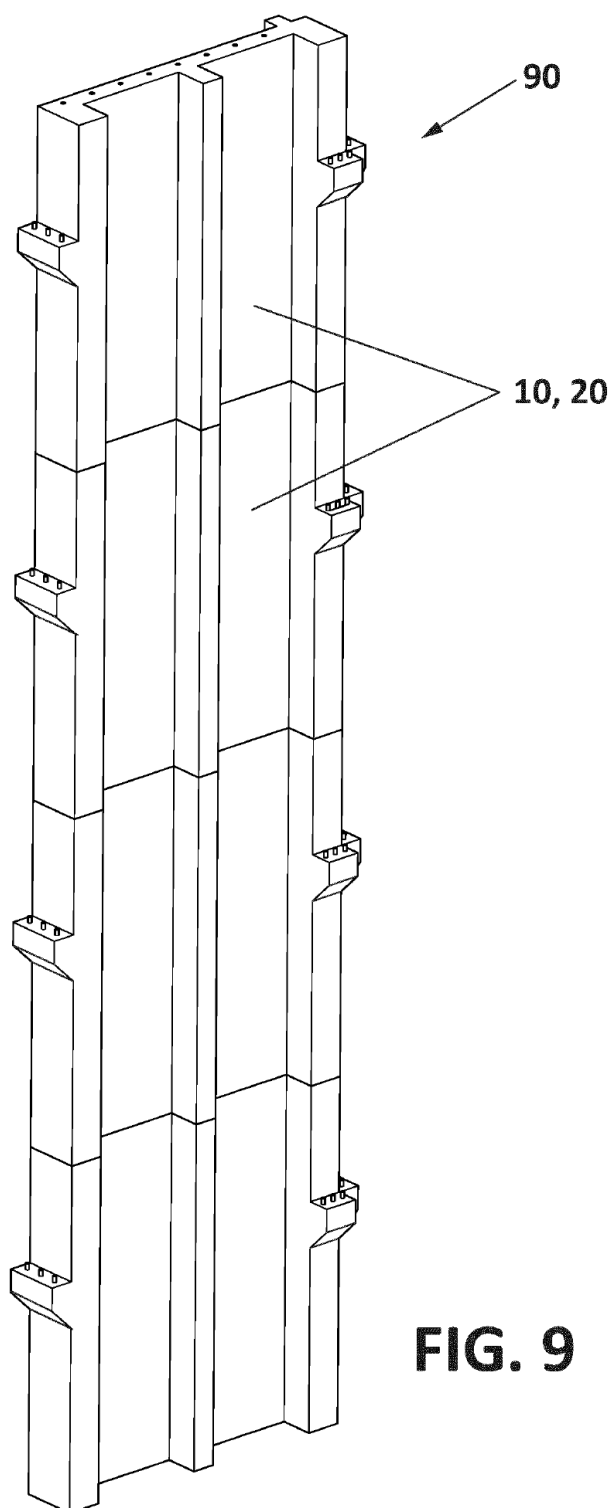


FIG. 9

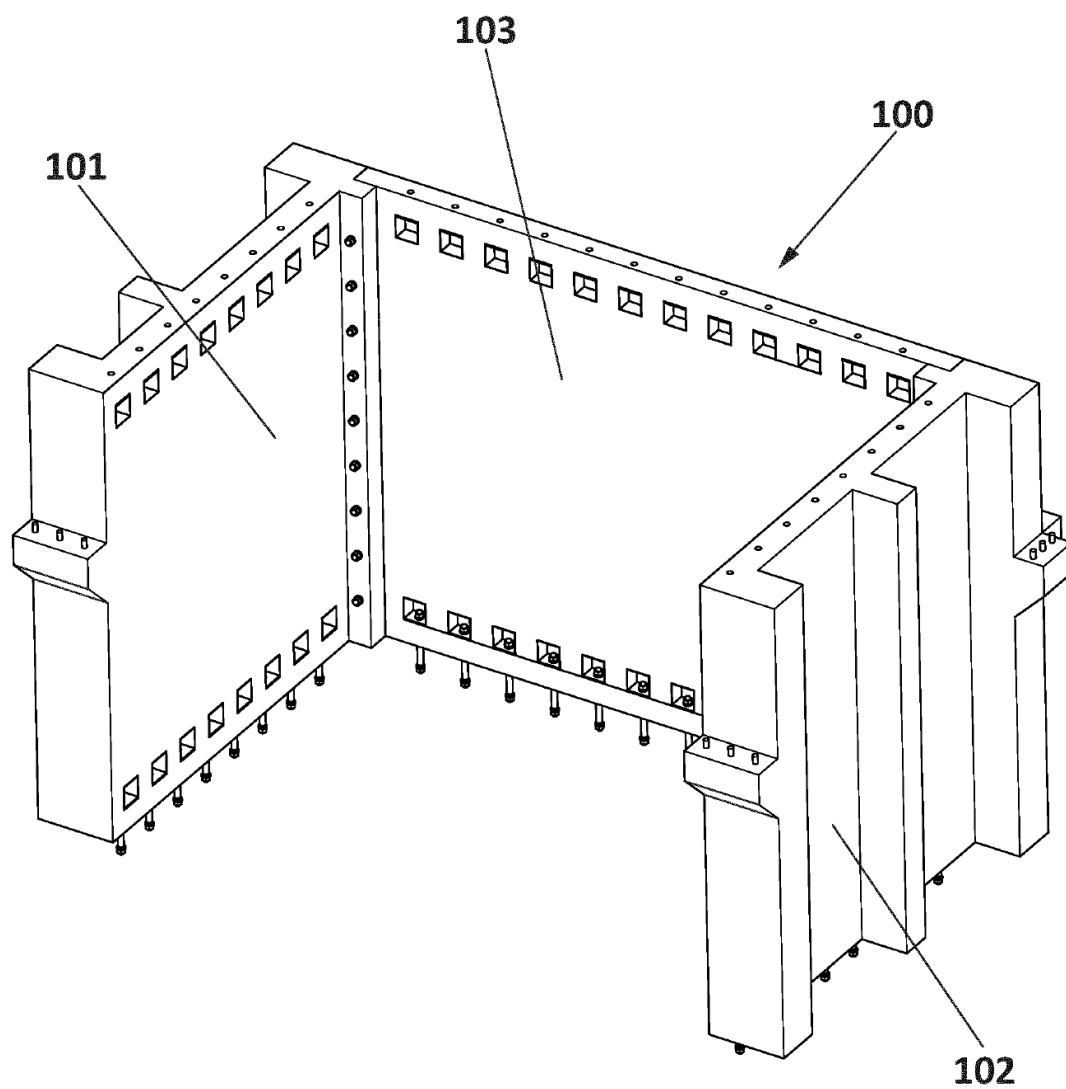


FIG. 10

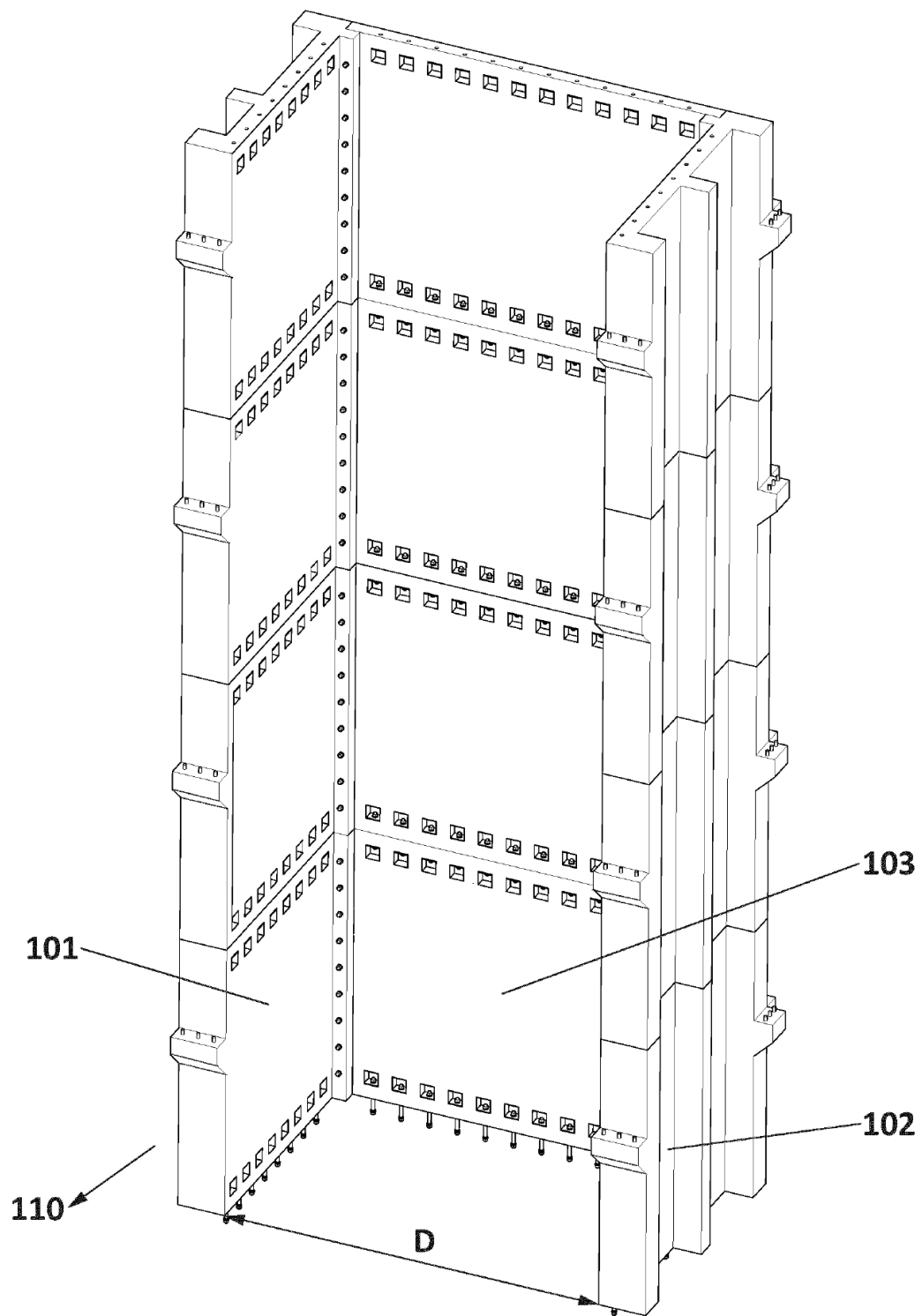


FIG. 11