

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 598**

51 Int. Cl.:

<b>E04B 1/348</b>	(2006.01)
<b>E04B 1/35</b>	(2006.01)
<b>E04H 1/00</b>	(2006.01)
<b>E04B 1/76</b>	(2006.01)
<b>E04B 1/82</b>	(2006.01)
<b>E04C 2/52</b>	(2006.01)
<b>E04C 2/24</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2013 E 13152279 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016 EP 2617913**

54 Título: **Panel prefabricado para un edificio**

30 Prioridad:

**23.01.2012 SE 1250046**  
**23.01.2012 US 201261589656 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.03.2017**

73 Titular/es:

**VASTINT HOSPITALITY B.V. (100.0%)**  
**Hettenheuvelweg 51**  
**1101 BM Amsterdam, NL**

72 Inventor/es:

**MALAKAUSKAS, GIEDRIUS;**  
**BALTRAMIEJUNAS, MARIUS;**  
**MÜLLER, HARALD DIETER;**  
**ANDERSSON, ERIK ROGER;**  
**HATTIG, THOMAS;**  
**SODEMANN, STEEN TORBEN y**  
**MÜLLER, PHILIP**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 605 598 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**

Panel prefabricado para un edificio

**Campo técnico**

5 La presente invención se relaciona con un panel de pared de edificio prefabricado el cual está configurado en particular para ser conectado a un lado lateral de un módulo prefabricado para formar una parte de un edificio.

**Antecedentes**

10 Hoy se conoce bien el fabricar y usar paneles prefabricados en sistemas de edificación. Los paneles pueden proveerse para formar paredes, techo o suelo de un edificio a ser construido y pueden estar provistos de diferentes materiales y estructuras con el fin de adaptarse a su propósito. Con el fin de mejorar las técnicas de edificación, se han propuesto diferentes soluciones en la bibliografía.

15 El documento de patente europea EP-A-462,790 divulga un sistema que comprende habitaciones formadas a partir de unidades de habitación prefabricadas, en las que las unidades incluyen paredes y un techo. Las unidades de habitación se disponen en fila donde cada fila tiene pares adyacentes de unidades de habitación y donde cada par de unidades es imagen especular estructural una de otra. Incluso aunque los elementos son prefabricados, hay aún mucho trabajo a realizar con el interior antes de que el edificio pueda estar listo para su uso como, por ejemplo, un hotel. El trabajo en el sitio de construcción consume tiempo y es caro puesto que deben contratarse muchos trabajadores para finalizar los interiores. Por consiguiente, este sistema conocido implica un coste elevado lo cual, probablemente, es la razón principal por la que no ha sido puesto en práctica.

20 Un ejemplo incluso anterior de elementos prefabricados para estructuras de edificios se divulga en el documento de patente británica GB-A.1,213,009.

25 Los elementos prefabricados para edificios no sólo incluyen recintos de servicios y similares sino también diversos tipos de elementos de panel y pared. Un ejemplo de tal panel de pared se divulga en el documento de patente europea EP-A-565,842. No obstante, este panel conocido sólo constituye una parte de un edificio y la publicación no sugiere ninguna solución global al problema de cómo construir un edificio entero que satisfaga los requerimientos actuales de proyectos de construcción de bajo coste a ser ejecutados bajo presión de tiempo. Véase también el documento de patente internacional WO 2006/119517.

30 El documento de patente internacional WO-A-2005/093185 describe un sistema de edificación modular que comprende un juego de paneles en los que el panel puede ser un panel de pared, un panel de ventana o un panel de puerta. Cada panel tiene un bastidor de madera con una piel, en el que el tamaño de los paneles puede ser ajustado para cumplir con el propósito del panel. Una desventaja de estos paneles es que todos son hechos a medida lo cual significa que la, producción de los paneles debe ser muy flexible y gestionar un ajuste rápido para gestionar el construir un edificio de varias plantas en un período de tiempo corto. Más ajustes y proyectos parciales dentro del proyecto global cuestan dinero, consumen tiempo y podrían conducir a más errores los cuales se pondrán de manifiesto una vez que los paneles estén el sitio de la edificación. Estos paneles conocidos pueden ser entregados abiertos, lo cual significa que el aislamiento y una piel faltan. Esto dará como resultado más trabajo en el sitio y una necesidad de más trabajadores-

40 Más ejemplos de paredes y paneles usados en edificios se divulgan en los documentos de patentes de EE.UU. US-A-6,534,143; europea EP-A-1,403,441 y alemana DE-U-9313274. Deberían mencionarse así mismo como antecedentes de la técnica, los sistemas de edificación conocidos de los documentos de patentes de EE.UU. US-A-2005/0108957 e internacional WO-A-2006/136853.

A la vista de las divulgaciones mencionadas arriba, hay una necesidad de una solución mejorada para sistemas de edificación basados en elementos prefabricados.

**Resumen**

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar una técnica novedosa para construir edificios la cual está mejorada sobre la técnica anterior.

Un objeto particular es proporcionar componentes y elementos para un método de edificación el cual es rentable en comparación con los métodos de edificación de la técnica anterior.

Un objeto adicional es proporcionar componentes para un métodos de edificación los cuales permitan una reducción del tiempo de construcción en sitio.

50 Aún otro objeto más es proporcionar componentes de edificación que pueden ser usados junto con módulos prefabricados para proporcionar un amplio rango de diseños de edificios y aplicaciones.

Otro objeto es proporcionar paneles de pared de edificios prefabricados los cuales pueden ser usados en

combinación con sistemas de edificación modulares de una manera eficiente y los cuales están bien adaptados para un transporte eficiente desde un sitio de prefabricación a un sitio de construcción.

5 Estos objetos se han conseguido ahora mediante un panel de pared prefabricado y un edificio, respectivamente, que tienen las características expuestas en las reivindicaciones 1 y 6 anexas. Realizaciones preferidas se definan en las reivindicaciones dependientes 2-5.

Una idea de la presente invención es proporcionar paneles de pared prefabricados de tal forma que se puedan combinar los beneficios de las técnicas de edificación modular con los beneficios de las técnicas de edificación basadas en paneles de una manera novedosa y ventajosa.

10 De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un panel de pared de edificio prefabricado configurado para ser conectado a un lado lateral de una estructura de edificio prefabricada para formar una parte de un edificio de tal manera que el panel forma una pared de la parte de edificio. El panel es plano y comprende al menos unos medios de acoplamiento integrados para un acoplamiento posterior con la estructura del edificio prefabricada por medio de un dispositivo de conexión. La estructura del edificio es un módulo prefabricado u otro elemento de edificio prefabricado y los medios de acoplamiento comprenden un rebaje que se extiende into un núcleo del panel. El núcleo está dispuesto adyacente a al menos una capa aislante y el panel está construido como una estructura portante. Además, el núcleo es un elemento portante de madera que se extiende en un plano central paralelo al plano central del panel y que comprende madera contralaminada.

15 El panel está caracterizado por que comprende, además, instalaciones técnicas pre-instaladas que incluyen cables eléctricos o guías huecas para cables eléctricos. Los bordes superior e inferior del panel tiene, cada uno de ellos, un listón de madera que se proyecta hacia fuera del panel en lados opuestos del mismo. Los listones están configurados para ser recibidos en un rebaje en una junta entre dos losas de la parte de edificio. El panel está configurado para ser fijado a las losas en la junta por medio de tornillos de sujeción que pasan a través de los listones del panel y entran en las losas.

20 El núcleo de madera comprende madera contralaminada. Para la construcción de edificios de múltiples residentes, la elección de madera, y en particular madera contralaminada, ha probado ser preferida debido a las características del material y a la rentabilidad.

25 La capa aislante puede estar formada como una estructura multicapa que comprende una capa interna de material amortiguador acústico y/o material resistente al fuego, opcionalmente material aislante térmico y una capa externa, preferiblemente de panel de yeso. Por consiguiente, se proporciona una construcción muy robusta y segura. Preferiblemente, el panel de pared puede ser sustancialmente simétrico a lo largo del núcleo de madera.

30 El panel de pared comprende instalaciones técnicas pre-instaladas, tales como cables eléctricos y/o guías huecas para cables eléctricos en el interior del elemento de edificación. Así, paneles diseñados de esta manera están preparados para ser montados a módulos prefabricados y proporcionarán un manera muy eficiente de suministrar la electricidad necesaria a una habitación formada por tales paneles y losas.

35 Al menos uno de dichos cables eléctricos o guías huecas de cable puede extenderse desde una base de enchufe premontada a través del elemento de edificación, lo cual es ventajoso porque no se requieren más modificaciones del panel de pared en sitio.

El panel de pared puede comprender, además, una ventana y/o una abertura de puerta.

40 De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un edificio que comprende una pluralidad de paneles de pared prefabricados de acuerdo con el primer aspecto.

Preferiblemente, un edificio de acuerdo con este segundo aspecto comprende una serie de dispositivos de conexión acoplados con los medios de acoplamiento de los paneles de pared, en donde los dispositivos de conexión comprenden conectores estáticos y/o conectores dinámicos o unidades de conexión que combinen conectores estáticos y dinámicos.

45 En este contexto, un edificio es, preferiblemente, un edificio de múltiples habitación para varios residentes. Tales edificios pueden, por ejemplo, ser un edificio que incluye una gran cantidad de apartamentos para estudiantes, un hotel, un hospital o tipos de edificios similares. Además, una parte de un edificio debería entenderse, así, como una parte de tal edificio para múltiples residentes, parte que corresponde a un apartamento, una habitación de hotel, una habitación de hospital, etc.

50 Por la expresión forma ortoedro rectangular se quiere decir una estructura en forma de caja de tipo general.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Realizaciones de la presente invención se describirán en lo que sigue con referencia a los dibujos esquemáticos que acompañan.

## ES 2 605 598 T3

- La figura 1 muestra un módulo prefabricado (denominado caja húmeda) colocado sobre una cimentación en un paso inicial de construir un edificio.
- La figura 2 muestra cómo dos formaciones de módulos son alineados sobre la cimentación y separados por un pasillo.
- 5 La figura 3 muestra cómo son colocadas losas de suelo sobre la cimentación formando con ello suelos para el pasillo así como para las habitaciones a ser construidas fuera de los módulos alineados.
- La figura 4 muestra cómo paneles de pared prefabricados son montados verticalmente y conectados a la línea izquierda de módulos.
- 10 La figura 5 muestra cómo otros paneles de pared más son montados verticalmente y conectados a la línea derecha de módulos, mientras que paneles de fachada prefabricados son montados en secuencia a los paneles de pared del lado izquierdo del edificio en construcción.
- La figura 6 muestra cómo losas superiores son montadas a los paneles de pared verticales del lado izquierdo del edificio formando con ello un grupo de habitaciones, mientras que paneles de fachada han sido montados a los paneles de pared del lado derecho del edificio.
- 15 La figura 7 muestra una planta baja completa del edificio y cómo se inicia una primera planta mediante módulos que son colocados encima de los módulos inferiores.
- La figura 8 muestra el edificio con una planta baja completa y una primera planta completa construidas mediante módulos y paneles.
- 20 La figura 9 es una vista en despiece ordenado de la figura 8, en la que los elementos están ilustrados por separado a modo de ilustración.
- La figura 10 muestra cómo un edificio del tipo mostrado en las figuras 1-9 puede ser erigido en dos direcciones opuestas.
- La figura 11 muestra el método de construcción de un edificio de varias plantas del tipo mostrado en la figura 10.
- La figura 12 es un vista lateral de un edificio de varias plantas del tipo mostrado en la figura 11.
- 25 La figura 13 es una sección según la línea de sección 13-13 de la figura 12.
- Las figuras 14A-14G son vistas desde arriba de configuraciones alternativas de edificios.
- La figura 15 muestra cómo elementos prefabricados son producidos y transportados al sitio en donde el edificio va a ser erigido.
- La figura 16 muestra dos módulos del sistema oblicuamente desde arriba.
- 30 La figura 17 muestra a una escala mayor una sección horizontal de un módulo de la figura 16 en conexión con un pasillo.
- La figura 18 muestra una sección vertical parcial del lado izquierdo del edificio ilustrado en la figura 8.
- La figura 19 muestra un módulo de la figura 16 desde un lado frontal.
- La figura 20 muestra oblicuamente desde debajo un módulo superior a ser montado sobre un módulo inferior.
- 35 La figura 21 muestra desde arriba el módulo inferior sobre el cual va a ser colocado el módulo de la figura 20.
- La figura 22 muestra a una escala mayor los medios de anclaje y los medios de guiado usados cuando se apilan módulos uno sobre otro verticalmente.
- La figura 23 muestra a una escala mayor los medios de guiado y los medios de anclaje usados cuando se apilan módulos uno sobre otro verticalmente.
- 40 La figura 24A muestra un panel de pared prefabricado desde un lado frontal.
- La figura 24B es una vista desde un extremo del panel de pared mostrado en la figura 24A.
- La figura 25 muestra el panel de pared de la figura 24A con ciertas porciones arrancadas.
- La figura 26A muestra en una sección horizontal cómo un panel de las figuras 24-25 es unido a paneles de fachada (véase la figura 6).

- La figura 26B muestra en una sección vertical cómo los paneles de pared de las figuras 24-25 son unidos a losas (véase la figura 9).
- La figura 27A muestra un panel de fachada prefabricado con dos ventanas,
- La figura 27B muestra tres paneles y una losa usados para forma una habitación.
- 5 La figura 28A y la figura 28B muestran un panel de pared que tiene una ventana y una abertura de puerta, respectivamente.
- La figura 29 muestra en una sección vertical parcial un dispositivo de conexión estático antes de conectar un panel de pared a un módulo.
- La figura 30 muestra el conector estático de la figura 29 siendo ensamblado.
- 10 La figura 31 muestra el conector estático de las figuras 29-30 en su posición ensamblada (véase la figura 5).
- La figura 32 muestra una sección horizontal del conector estático mostrado en las figuras 29-31 (línea de sección 32-32 en la figura 31; véase también la figura 5).
- La figura 33 muestra una sección vertical de un primer dispositivo de conexión dinámico para conectar un panel a un módulo (véase la figura 18).
- 15 La figura 34 muestra una sección horizontal del primer conector dinámico de la figura 33 (línea de sección 34-34 en la figura 33).
- La figura 35 muestra una sección horizontal de un segundo tipo de conector dinámico para conectar una losa a un módulo (véase la figura 18).
- 20 La figura 36 muestra una sección vertical del segundo conector dinámico de la figura 35 en una junta entre una losa y un módulo (línea de sección 36-36 de la figura 35).
- La figura 37 muestra una sección vertical que ilustra un ejemplo de cómo se fija el revestimiento de fachada a un panel de fachada.
- La figura 38 muestra la conexión de tuberías de suministro de agua.
- La figura 39 muestra la conexión de las tuberías de aguas residuales.
- 25 La figura 40 muestra la conexión de conductos de ventilación.
- La figura 41 muestra una sección horizontal de un edificio con un pasillo central que tiene módulos y habitaciones alineados en los dos lados.
- La figura 42 muestra una sección horizontal de un edificio con un pasillo central que tiene módulos y habitaciones alineados sólo en un lado.
- 30 La figura 43A muestra desde arriba dos habitaciones de estudiante de un edificio.
- La figura 43B muestra desde arriba dos habitaciones de hotel de un edificio.
- La figura 43C muestra desde arriba una habitación familiar de un edificio.
- La figura 43D muestra desde arriba una habitación para una persona discapacitada incluida en un edificio.
- 35 La figura 44 muestra una vista lateral de cómo un edificio puede tener habitaciones de diferentes tamaños dependiendo del tamaño de los paneles de pared usados.

### **Descripción detallada de realizaciones**

Un ejemplo ilustrativo de una realización de un edificio se muestra en las figuras 1-8 esquemáticas.

- 40 Un edificio B de acuerdo con este ejemplo está formado por una serie de elementos estandarizados (véase la figura 9). Los principales elementos son módulos 2 prefabricados, en forma de caja, paneles prefabricados 4 y 6 y losas prefabricadas 8. Cada módulo 2 comprende al menos una zona de cuarto de baño y una zona de servicio. Hay dos formas generales de paneles 4, 6 donde primeros paneles 4 son para formar las paredes interiores y segundos paneles 6 son para formar paredes exteriores. Los paneles 4 para formar paredes interiores se fijan a los módulos 2 y los paneles 6 que forman paredes exteriores se fijan a los paneles 4 que forman las paredes interiores. Las losas 8 son para formar suelos y techos de las habitaciones R en forma de caja construidas con paneles. Las losas 8 pueden tener una longitud variable. Preferiblemente, la longitud de una losa 8 es igual a la mitad de la longitud de un módulo 2. No obstante, la longitud de una losa 8 puede también ser igual a la longitud de un módulo o de múltiples
- 45

módulos de tal longitud.

5 En la construcción de un edificio B de acuerdo con este concepto, se empieza con un primer módulo 2 de tal forma que un lado lateral del primer módulo está en proximidad cercana con un lado lateral de un módulo adyacente. Los dos módulos 2 alineados no deben necesariamente ser fijadas entre sí mediante accesorios fijos rígidos sino que pueden simplemente ser puestos en proximidad cercana entre sí y afianzados en la posición correcta por medio de medios de alineamiento provistos en el lado inferior del módulo que está enfrentado con el terreno o con la cimentación F, la cual puede opcionalmente tener estructuras de soporte, por ejemplo de acero o de hormigón (no mostradas). En el ejemplo mostrado los módulos 2 son colocados en dos filas separadas, que forman un pasillo C entre las dos filas de módulos 2. Con el fin de aprovechar el pasillo C, los módulos están provistos de al menos una abertura de puerta que da al pasillo C (véanse las figuras 16-17).

10 En un paso siguiente, se fijan losas 8 a los módulos 2 para formar suelos en el pasillo C y las habitaciones R que van a ser formadas. A continuación, se fijan paneles 4 a los módulos 2 para formar las paredes interiores de las habitaciones R. Los paneles 4 se fijan a lado de cada módulo 2 opuesto al pasillo C. En el paso siguiente, paneles 6 para formar las paredes exteriores se fijan en las porciones de borde libre de los paneles 4 que forman las paredes interiores, opuestos a los módulos 2. Entonces se fija el revestimiento 7 de fachada a los paneles exteriores 6 que forman las paredes exteriores (véanse las figuras 15 y 37). Como el revestimiento 7 de fachada se provee sobre los paneles exteriores 6, se hará referencia en lo que sigue a estos paneles 6 como paneles de fachada 6.

15 El paso de fijar las losas 8 y los paneles 4, 6 pueden ser ejecutado para diferentes módulos 2 en paralelo. Por consiguiente, el primer módulo puede ser conectado a los paneles y losas al mismo tiempo que los módulos adyacentes son dispuestos en una fila, o formación. Cuando los módulos que están siendo dispuestos adyacentes al primer módulo (o módulo central) son fijados en su respectiva posición, otros módulos más son dispuestos junto a estos módulos al mismo tiempo que paneles y losas se fijan a los módulos ya provistos. Las primera y segunda filas pueden ser construidas de acuerdo con la manera descrita, es decir, una extensión en paralelo de las filas o formaciones.

20 Si el edificio B va a tener más plantas, los pasos anteriores se repiten, con lo cual los módulos 2 de una planta superior se fijan a los módulos 2 de la planta de abajo. Según se indica en las figuras 10 y 11 arrancando con un módulo 2 se pueden fijar otros módulos 2 más en cualquier dirección longitudinal del edificio B y encima de los otros módulos 2. Puesto que el edificio B está construido de esta manera, el trabajo es muy eficiente, Un equipo de obreros puede concentrarse en alinear y apilar módulos 2 usando grúas (no mostradas), mientras que otro equipo de obreros se puede concentrar en tender losas 8 y montar paneles 4, 6 para formar las habitaciones R. El trabajo de construcción se mueve desde un punto de arranque (plano vertical V en las figuras 10-11) en dos direcciones horizontales opuestas y, al mismo tiempo, en la dirección vertical según se muestra mediante flechas. Este concepto de construcción en el sitio ahorra tiempo y con ello reduce costes. A veces, puede preferirse el construir el edificio gradualmente en sólo una dirección pero también entonces el trabajo es eficiente puesto que el apilado de módulos 2 puede ser ejecutado hacia arriba en el punto de arranque mientras que las habitaciones R construidas con paneles son formadas en secuencia en dirección horizontal.

25 Para finalizar el edificio B se añaden más partes, tales como una entrada principal, ascensores y escaleras, pero estas partes son opcionales y no se describirán con detalle aquí. En las figuras 12 y 13 se muestra un ejemplo de un edificio B de seis plantas construido mediante el método inventivo general. Un extremo del edificio B puede tener una zona de recepción RA y un ascensor o hueco de ascensor LS. Debe entenderse que estas zonas RA y LS pueden ser de diferentes clases dependiendo del tipo de edificio. En una realización alternativa, la zona de recepción RA y el hueco de ascensor LS pueden estar integrados en el edificio B. Además de esto, los lados laterales del edificio B pueden ser cubiertos por elementos de revestimiento de fachada usados corrientemente para mejorar la calidad y resistencia del propio edificio.

30 En las figuras 14A-14G se indican diferentes maneras de combinar los elementos estandarizados para formar diferentes tipos de edificios. Todas estas variantes se basan en la misma idea de alinear y apilar módulos en la forma denominada cajas húmedas 2 en dos formaciones paralelos separados por un pasillo C. Las habitaciones R construidas con paneles son formadas fuera de cada formación de cajas húmedas 2. Se entiende que son factibles muchas otras configuraciones que las mostradas en la figura 14.

35 Según se muestra en la figura 15, y de acuerdo con el concepto, los módulos 2, los paneles de pared 4 y 6 así como el revestimiento 7 de fachada y las losas 8 son prefabricadas en un sitio de producción PS especializado y luego transportados al sitio de construcción o erección ES. Los tamaños de los elementos prefabricados son de tal forma que pueden ser transportados sobre camiones T estándar.

40 Preferiblemente, las dimensiones exteriores de los módulos 2 están adaptadas a los tamaños de camiones estándar. Por ejemplo, un módulo 2 del tipo mostrado en la figura 16 puede tener una longitud de 6,5-7,0 m, una profundidad de 2,5 m y una altura de 3,0 m. Entonces, dos módulos 2 pueden ser llevados sobre un camión T estándar. El tamaño del módulo puede, por supuesto, ser modificado con el fin de adaptarse a tamaños de camión de diferentes clases en diferentes estados. De manera similar, las dimensiones de los paneles 4, 6, 7 y las losas 8 están adaptadas para corresponder con el tamaño de un camión T estándar. Esto significa que la producción, el transporte y la distribución pueden optimizarse de forma que los costes se mantienen bajos. Debido a la estandarización, la

planificación de un proyecto de construcción se facilita y, además, es fácil calcular los costes de producción para diferentes proyectos. Debe mencionarse, que las dimensiones y tamaños de los elementos prefabricados pueden variar dependiendo de los estándares nacionales y requerimientos específicos de un estado a otro. Sin embargo, el concepto inventivo es flexible a este respecto y fácil de adaptar a criterios específicos.

5 En la figura 16 se ilustran dos módulos 2, que definen cada uno de los ellos una forma de ortoedro rectangular. Los módulos 2 pueden tener accesorios ligeramente diferentes dependiendo del uso al que estén destinados, pero una clase de cuarto de baño 10 está presente en todos los módulos 2. Si los módulos 2, por ejemplo, se destinan para su uso en residencias de ancianos, el cuarto de baño puede tener otros tipos de accesorios que un cuarto de baño 10 normal. En algunos módulos 2 hay una parte de cocina 12 y en otros módulos 2 la parte de cocina 12 puede ser reemplazada por ejemplo por armarios y/o percheros 214 (véase la figura 43B). Una característica común de los módulos 2 es que tienen una zona húmeda lista para usarse con capas impermeables sobre las paredes interiores y el suelo y, opcionalmente, también sobre el techo.

15 En cada módulo 2 hay al menos un conducto de ventilación 16 que atraviesa en vertical (véase la figura 17). En la parte superior de cada módulo 2, hay un espacio 18 para diferentes cales de tuberías, cables, etc. (véase la figura 18). Cada módulo 2 tiene al menos una puerta 20 que se abre hacia el pasillo C. Preferiblemente, hay también un denominado patinillo o puerta de servicio 21 la cual se abre hacia el pasillo C con el fin de proporcionar acceso para unidades de servicios (agua, electricidad, etc.) en un espacio S (véase la figura 17). Opcionalmente, puede haber también una puerta 22 que se abre hacia la habitación R en el lado opuesto del módulo 2 con respecto al pasillo C.

20 Los módulos 2 pueden ser completados en la fábrica con todos los accesorios requeridos para el uso al que se destina el módulo 2 en el edificio B finalizados. El término accesorios también incluye un acabado final, accesorios, organizaciones, etc. Así, un cuarto de baño completo 10, incluye una puerta 24 del cuarto de baño, una parte de cocina 12 completa opcional, posibles armarios 214 completos y todas las puertas 20, 21, 22 adicionales son instaladas en el módulo 2 ya en el sitio de producción PS. Todos los cables son preinstalados, tales como suministros de acometida eléctrica y baja tensión, cuadros de distribución, contadores, conexiones a Internet, etc. Además, todos los tipos de conducciones de agua – tales como tuberías para agua sanitaria fría y caliente así como sistemas de refrigeración y rociadores – son instaladas en la fábrica del sitio de producción PS. Lo mismo vale para todos los conductos de ventilación y el sistema de conducciones de aguas residuales. Estos conjuntos son instalados también en los módulos 2 en el sitio de producción PS. En resumen, todos los denominados conjuntos de patinillo e instalaciones técnicas son preinstalados en el módulo 2.

30 Debido a la estandarización y preinstalación de accesorios y servicios, los módulos 2 son básicamente listos para usar cuando llegan por camión al sitio de erección ES. Además, la disposición bien planificada de cables y conducciones hace fácil conectar todos los servicios cuando los módulos 2 son alineados y apilados en el sitio de erección ES. La erección del edificio B puede ejecutarse por personal adiestrado principalmente en el trabajo de construcción, mientras que el requerimiento de personal altamente cualificado tales como electricistas y fontaneros puede ser mantenido a un nivel muy bajo lo cual reduce significativamente el tiempo de construcción.

35 La sección vertical de la figura 18 muestra cómo dos módulos apilados 2 pueden ser conectados a habitaciones R construidas con paneles, cada una de las cuales definen otra forma más de ortoedro rectangular añadida a las formas de ortoedro definidas por los módulos 2. Las conexiones mostradas esquemáticamente en la figura 18 se describirán más tarde.

40 La figura 19 es una vista frontal de un módulo 2 que ilustra dos puertas 20 al pasillo y una puerta 21 de servicios entre los dos compartimentos del módulo 2.

45 Como se muestra mejor en la figura 20, cada módulo 2 tiene una serie de varillas 26 relativamente largas y una serie de varillas 28 cortas dirigidas hacia abajo desde un lado inferior del módulo 2. En la realización mostrada, las varillas 26 y 28 que se proyectan hacia abajo tienen una sección transversal circular y el diámetro de las varillas 28 cortas es mayor que el diámetro de las varillas 26 largas. Cada esquina del lado inferior del módulo 2 tiene una varilla 26 larga y varillas 26, 28 tanto largas como cortas están colocadas en los bordes exteriores del lado inferior del módulo 2.

50 Según se ve en la figura 21, el módulo 2 tiene aberturas en la parte superior 30, 32 las cuales coinciden con y están configuradas para recibir las varillas 26,28 largas y cortas de un módulo 2 el cual es apilado encima del módulo 2 inferior. Cuando el módulo 2 superior es bajado, las varillas 28 cortas se insertan en las aberturas 32 del módulo inferior 2 adaptadas para recibir las varillas 28 cortas.

55 Por consiguiente, cuando se están apilando módulos 2 uno sobre el otro las varillas 26, 28 se insertan en la aberturas 30, 32 coincidentes, respectivamente, según se muestra con detalle en las figuras 22-23. Esto significa que las varillas 26, 28 sirven como medios de guiado y alineamiento que facilitan el procedimiento de apilado el cual es ejecutado por medio de grúas (no mostradas). Cuando se completa el apilamiento de dos módulos 2 uno sobre el otro, las varillas 26, 28 sirven como medios de anclaje que afianzan los módulos 2 entre sí en todas las direcciones. De este modo, la pila de módulos alineados es estable cuando las operaciones de construcción en el sitio continúan con la formación de habitaciones R construidas con paneles cualquiera de los dos lados del pasillo C. Las varillas 26 y 28 contribuyen también a la estabilidad global del edificio B completo con respecto a fuerzas que puedan tener

lugar, tales como viento, seísmos pequeños, etc.

Las figuras 20-21 ilustran que cada módulo 2 tiene, generalmente, cuatro paredes exteriores 34a-34d, una losa 36 de suelo y una losa 38 de techo. También se muestra que el módulo 2 puede tener al menos una pared 35 de partición interior. Las instalaciones técnicas del módulo 2 así como su equipamiento se describirán más a fondo en lo que sigue.

Según se ilustra en las figuras 24-25, 26A y 26B, cada panel 4 para formar las paredes de la habitación tiene normalmente una pared portante o núcleo 41 de madera, paneles de yeso 43, bastidores para paneles de yeso, aislamiento 45 sonoro y contra el fuego y, opcionalmente, aislamiento térmico (no mostrado), cableado 47 eléctrico y de baja tensión preinstalado y bases de enchufe e interruptores 49 preinstalados. Los paneles 4 están prefabricados en la fábrica como se ha indicado anteriormente. En los bordes superior e inferior de cada panel 4 está dispuesto un listón 44a y 44b de madera, sujetos a la pared portante de madera del panel 4. Cada listón 44a, 44b se proyecta hacia fuera del panel 4 en lados opuestos del panel 4. Así, en una vista desde un extremo, el panel 4 tendrá una forma de I (véase la figura 24B).

La figura 26A muestra en una sección vertical que la porción de borde frontal libre del panel de pared 4 tiene una proyección 53 lateral que coincide con un rebaje 51 de los paneles de fachada 6 para facilitar la unión y la formación de una junta con encaje ajustado.

La figura 26B ilustra dos losas 8 que forman suelos. Cada losa 8 prefabricada tiene un elemento núcleo 46 de madera en la parte superior del cual está colocada una capa seca 48. La losa 8 tiene normalmente también una capa aislante 50 y una capa inferior 52. Las capas superiores terminan un poco antes del borde del elemento de núcleo 46 de madera, por lo cual se forma un rebaje 54 en la junta entre las dos losas 8 en el ensamblado del suelo. En el rebaje 54 entre las losas 8, va a ser recibido un listón 44a del panel 4. Cada panel 4 es fijado a una losa 8 por medio de tornillos de sujeción 56. 58 que pasan a través de los listones 44a, 44b del panel 4 y entran en el elemento de núcleo 46 de madera de la losa 8.

Un panel de fachada 6' con dos ventanas se muestra en la figura 27A. El panel de fachada 6' es, preferiblemente, de estructura similar a la de los paneles de pared 4. Por consiguiente, aquél tiene un núcleo 41 de madera, un tablero de yeso 43 y aislamiento 45. Los paneles de fachada 6 son sujetos a las porciones de borde libres verticales de los paneles de pared 4, por ejemplo, mediante tornillos relativamente largos (no mostrados) u otros medios de sujeción los cuales son introducidos en las porciones de borde del panel de pared desde el exterior del panel de fachada.

Este tipo de panel de fachada 6' puede tener la longitud de dos habitaciones el cual incluirá entonces dos ventanas, una para cada habitación. Normalmente, un panel de fachada 6' grande de este tipo no está provisto de ningún cableado eléctrico y de baja tensión ni bases de enchufe e interruptores instalados pero puede estarlo en otras realizaciones. El panel 6' puede ser fijado a los paneles 4 y a la losa 8 de acuerdo con el procedimiento de fijación mencionado arriba.

Los núcleos 41 y 46 de madera descritos arriba están hechos de madera contralaminada (CLT) puesto que los núcleos de CLT han probado resultados muy buenos para paneles y losas prefabricados de esta clase. La resistencia es excelente y es fácil de manipular. En realizaciones particulares, el módulo 2 está construido como una estructura portante que soporta el peso del edificio. Además, las paredes y paneles pueden también ser construidas como estructuras portantes reduciendo así la necesidad de otros componentes estructurales más necesarios para asegurar la robustez del edificio.

La figura 27B muestra un panel de fachada 6 de una ventana estándar en su posición entre dos paneles 4 interiores. El panel 6 tiene una ventana W preinstalada (mostrada esquemáticamente en la figura 27B) la cual puede ser reemplazada por una puerta de balcón dependiendo de si el edificio será construido con balcones o no (véase la figura 44). El revestimiento 7 de fachada se fija al exterior de los paneles de fachada 6 mediante la mostrado en la figura 37. Básicamente, el revestimiento 7 de fachada es colgado sobre los paneles de fachada 6. El revestimiento 7 de fachada puede ser de cualquier color y material dependiendo de la clase de edificio y el presupuesto del proyecto de construcción. La fachada formada por el revestimiento 7 de fachada es montada fácilmente al exterior del panel 6 en el sitio de construcción o en el sitio de producción sin ninguna necesidad de personal especialmente adiestrado.

En las figuras 28A y 28B, se muestran dos realizaciones diferentes de un panel frontal 6. En la primera realización, el panel frontal 6 prefabricado está provisto de una ventana W premontada. Como alternativa, el panel frontal 6 prefabricado puede estar provisto en lugar de ésta de una puerta D premontada según se muestra en la figura 28B.

En las figuras 29-32 se muestra un dispositivo de conexión estático 60, 70 con tres partes principales: un primer miembro conector 60, un segundo miembro conector 70 y un elemento de anclaje en forma de un pasador 65.

El primer miembro conector 60 comprende una placa base 62 y una pestaña 64 que se proyecta desde aquella (figura 32). La placa base 62, normalmente, está conectada al panel de pared 4 por medio de al menos una espiga 66 insertada con un encaje ajustado en un taladro 68 coincidente en el panel de pared 4 o mediante tornillos o elementos de sujeción similares (no mostrados). La pestaña 64 está dispuesta un un recorte 61 en el panel 4 y tiene

una abertura 63 para recibir el pasador 65.

El segundo miembro conector 70 comprende una placa base 72 y una pestaña 74 que proyecta desde aquella (figura 32). La placa base 72 está conectada al módulo 2 por medio de al menos una espiga 76 insertada en un taladro 78 coincidente en el módulo 2. La pestaña 74 del segundo miembro conector 70 se proyecta desde el módulo 2 y tiene una abertura 73 para recibir el pasador 65.

Los taladros 68, 78 de los respectivos dispositivos de conexión 60, 70 así como el rebaje o recorte 61 forman unos medios de acoplamiento integrados en el panel de pared 4 o módulo 2 respectivamente. Los medios de acoplamiento contribuyen a la fijación y al uso del dispositivo de conexión estático 60, 70.

Cuando se está montando el panel de pared 4 al módulo 2, el panel 4 es movido hacia el módulo 2, el cual está instalado sobre el terreno o sobre una cimentación F o apilado sobre otro módulo, en la dirección de la flecha A de la figura 29 hasta que la pestaña 74 del segundo miembro conector 70 es recibida en el recorte 61 del panel 4 (figura 30). En esta posición, el pasador 65 es empujado a través de las aberturas 63 y 73 alineadas de las dos pestañas 64 y 74 y se establece la conexión estática; se muestra en la figura 31. En la sección horizontal de la figura 32, el dispositivo de conexión estático 60, 70 se muestra con detalle.

La idea subyacente con los conectores estáticos 60, 70 es que deberían adaptarse a los medios de acoplamiento integrados (recortes, medios de anclaje, etc.) de los elementos a ser conectados.

Además de los dispositivos de conexión estáticos 60, 70, pueden usarse otros tipos de conectores, específicamente los denominados conectores dinámicos. Este tipo de dispositivo de conexión dinámico 80 se provee para reducir o eliminar los pequeños espacios vacíos entre elementos del edificio que pueden ser dejados después de conectar los conectores estáticos 60, 70. Las figuras 33-36 muestran tales conectores dinámicos 80, 80' los cuales se usan cuando se están montando los paneles 4 al módulo 2 y las losas 8 al módulo 2. El conector dinámico 80 puede, también, usarse cuando se están montando los dos paneles 4, 6 diferentes juntos.

El tipo de conector dinámico 80 mostrado en las figuras 33-34 consta de dos barras 82, 84 las cuales tienen roscas externas y que están unidas mediante una manguito 86 que tiene roscas internas. En uso, la primera barra 82 es insertada en un taladro de la pared del módulo 2 y sujeta, por ejemplo, mediante encolado. El manguito 86 está "escondido" dentro de la pared del módulo 2. El panel 4 es movido hasta hacer tope con la pared del módulo 2 y el extremo libre de la segunda barra 84 es metido a rosca en el manguito 86. Con el fin de completar la conexión dinámica, se usan medios de oposición en forma de un conjunto tuerca-arandela 88 recibido en un recorte 89 del panel 4.

El taladro de la pared del módulo, así como el rebaje o recorte 89, forman medios de acoplamiento integrados en la pared del módulo 2 y el panel, respectivamente. Los medios de acoplamiento contribuyen a la fijación y al uso del dispositivo de conexión dinámico 80. El apriete del conector 80 se consigue mediante una llave estándar (no mostrada) accionando la tuerca del conjunto tuerca-arandela 88.

Un tipo similar de conector dinámico 80' puede usarse para la conexión módulo-losa según se muestra en las figuras 35-36. La estructura de este conector 80' es básicamente la misma que la del conector 80 descrito arriba, pero el recorte 89' es de una forma ligeramente diferente. El taladro que recibe la barra 82' en la pared del módulo y el rebaje o recorte 89' pueden ser considerados como medios de acoplamiento integrados del tipo descrito arriba. El apriete se consigue de la misma manera que se describe arriba.

La idea que está detrás de la operación de conexión dinámica es que los elementos a ser conectados tendrán medios prefabricados de forma que el apriete puede ser ejecutado rápidamente en el sitio de erección. Los recortes 89, 89' rebajados y las barras de sujeción 82, 82' y manguitos de conexión 86, 86' preinstalados hacen posible alcanzar un apriete rápido mediante el uso de herramientas que son fáciles de manejar.

En una realización preferida, puede utilizarse un único conector el cual actúa tanto como un conector estático así como uno dinámico. Por consiguiente, los conectores 60, 80 o 70, 80 pueden ser reemplazados por un único conector que forma una unidad de conexión combinada.

Preferiblemente, tiras de sellado con cuerdas de caucho (no mostradas) están insertadas en las juntas entre elementos de madera del edificio.

La figura 37 muestra un ejemplo de dispositivo para fijar un revestimiento 7 de fachada a un panel de fachada 6. Este dispositivo, el cual es básicamente un dispositivo colgador, incluye un primer elemento colgador 90, un segundo elemento colgador 92 y tornillos 94a-94c. El primer elemento colgador 90 se fija al panel 6 por medio de un tornillo 94a en su parte inferior. Se forma un espacio vacío entre la parte superior del primer elemento colgador 90 y el panel 6. El segundo elemento colgador 92 se fija al revestimiento 7 de fachada por medio de un tornillo 94b en su parte inferior. Su parte superior es en forma de una U dada la vuelta la cual agarra la parte superior del primer elemento colgador 90 que extendiéndose desde el espacio vacío entre el panel 6 y el primer elemento colgador 90 y alrededor de la parte superior del primer elemento colgador 90. Un tornillo adicional 94c está provisto para asegurar que los primer y segundo elementos 90, 92 están fijados de forma segura uno con el otro.

- 5 El dispositivo colgador mostrado en la figura 37 hace posible montar el revestimiento 7 de fachada a los paneles de fachada 6 de una manera muy eficiente. Los elementos colgadores 90, 92 son, preferiblemente, perfiles alargados pero también pueden ser perfiles más cortos o ménsulas (no mostradas). Debido al diseño del colgador, es posible reemplazar fácilmente los revestimientos 7 de fachada por otros tipos de paneles o elementos exteriores si se desea.
- 10 Según se muestra en las figuras 38-40, el módulo 2 incluye, además, tres conjuntos de servicios diferentes. La figura 38 muestra un tubería de agua 96 que se extiende desde un módulo 2 superior y que está siendo fijada a una tubería de agua 98 desde un módulo 2 inferior por medio de un elemento tubular 97 deslizante. Cuando se está conectando las dos tuberías de agua 96, 98 alineadas verticalmente, el elemento tubular 97 es traccionado en la dirección de la flecha, desde la tubería de agua 98 inferior hasta la tubería de agua 96 superior. Cuando el elemento tubular 97 salva el espacio vacío entre las dos tuberías de agua 96, 98, los extremos superior e inferior del elemento tubular 97 serán unidos por presión en su lugar por medio de una herramienta de mano (no mostrada). La conexión de agua entre dos módulos 2 apilados uno sobre el otro ha sido así establecida. Las tuberías 96, 98 así como el elemento 97 de conexión pueden estar hechos de metal, preferiblemente acero inoxidable.
- 15 Una técnica similar se usa para conectar dos tuberías de drenaje 100, 102 entre dos módulos 2, según se muestra en la figura 39. Sin embargo, en este caso las tuberías 100, 102 así como el elemento de conexión 103 están hechos de plástico, lo cual significa que la unión por presión del elemento de conexión 103 tubular es ejecutado por medio de electricidad. Cuando el elemento de conexión 103 salva el espacio vacío entre las tuberías de drenaje 100, 102 alineadas, se aplica una corriente eléctrica al elemento 103 por vía de dos conexiones 103a, 103b con lo cual el diámetro del elemento 103 tubular es reducido de forma que es comprimido y soldado sobre las porciones de extremo alineadas de las tuberías de drenaje 100, 102. La conexión de agua de drenaje se ha establecido entre dos módulos 2 apilados verticalmente.
- 20 La figura 40 muestra dos conductos de ventilación 106, 108 alineados verticalmente los cuales se extienden entre dos módulos 2 y donde el conducto de ventilación 106 inferior está provisto de un elemento flexible 107 el cual puede ser traccionado hacia arriba hacia el conducto de ventilación 108 superior donde será fijado mediante tornillos u otros medios de sujeción adecuados (no mostrados). Así, el espacio vacío entre los dos conductos de ventilación 106, 108 es eliminado mediante el elemento flexible 107 y la conexión de ventilación es establecida entre los dos módulos 2 apilados.
- 25 Los disposiciones de servicios mostradas en las figuras 38-40 pueden ser ensamblados en un patinillo de servicio del módulo 2, específicamente el espacio S y un patinillo de ventilación 16 mostrado en la figura 17. Se proporciona un acceso fácil al espacio S mediante la abertura al pasillo C. Otras instalaciones más pueden ser dispuestas en este patinillo de servicio, tales como contadores, cuadros de control, etc.
- 30 El edificio B puede ser construido de muy diferentes maneras y se muestran dos alternativas en las figuras 41-42- La figura 41 muestra una implantación con un pasillo C en el centro y un conjunto de habitaciones R similares a ambos lados del pasillo C. En cualquiera de los dos lados del pasillo C, los módulos 2 forman una formación donde los módulos 2 del lado opuesto del pasillo C están enfrentados entre sí. Los módulos 2 están dispuestos de manera tal que los cuartos de baño 10 de los dos formaciones están enfrentados entre sí. El edificio continua entonces por las habitaciones que se extienden en una dirección alejándose del pasillo C.
- 35 La figura 42 muestra una implantación alternativa donde hay sólo una formación de habitaciones R junto al pasillo C. En lugar de la otra formación de habitaciones R, se provee una barrera fónica SB. Esto es una ventaja cuando el edificio está situado cerca de una zona ruidosa, por ejemplo una autopista.
- 40 Así como hay diferentes implantaciones del edificio B completo, hay también diferentes implantaciones de la habitaciones R, especialmente los módulos 2.
- 45 La figura 43A muestra dos habitaciones 111 similares configuradas para ser usadas como hogares de estudiantes. Cada habitación 111 tiene un compartimiento de zona húmeda el cual incluye un cuarto de baño 110 y una cocina americana 112. El cuarto de baño 110 está completamente equipado con un inodoro 150, un lavabo 152, una cabina de ducha 154, etc. Las superficies del cuarto de baño 110 satisfacen los requerimientos de impermeabilidad y similares. Lo mismo vale para la cocina americana 112 la cual está equipada con un fregadero 156, instalaciones para cocinar tales como hornillos 158, armarios 160, etc. La denominada zona húmeda está lista para usar desde el principio. Todas las instalaciones del módulo 2 relacionadas con los requerimientos de la zona húmeda son hechas en el sitio de prefabricación lo cual hace fácil asegurar el control de calidad, etc.
- 50 La parte construida con paneles del hogar para estudiantes puede ser amueblado completamente con mobiliario después de la construcción, por ejemplo una mesa 162, sillas 164, una cama 166, etc. Con el fin de mantener un coste bajo, el mobiliario puede ser estandarizado.
- 55 La figura 43B muestra dos habitaciones 211 ligeramente diferentes configuradas para ser usadas en un hotel. Cada habitación tiene un cuarto de baño 210 el cual puede ser similar al cuarto de baño del hogar para estudiantes 110, esto es con un inodoro 250, un lavabo 252, una cabina de ducha 254, etc. Sin embargo, la cocina americana ha sido reemplazada por percheros y/o armarios 214. Una habitación de hotel puede, por ejemplo, estar amueblada con una

cama de matrimonio 216, una mesa 262 y sillas 264, así como otras instalaciones de iluminación, aire acondicionado, sistemas de rociadores, etc. (no mostrados).

5 En la figura 43C se muestra un tercer tipo de habitación 311 diseñada como un habitación familiar la cual es dos veces más grande que las habitaciones para estudiantes y de hotel 111, 211 descritas arriba. La principal diferencia es que hay una puerta 380 que proporciona acceso mutuo a ambos compartimentos 312a y 312b de la habitación. El cuarto de baño 310 es mayor pero contiene el mismo equipamiento básico, a saber un inodoro 350, un lavabo 352 y una cabina de ducha 356. La cocina americana se amplía a una cocina 312 mayor con una zona para comer, pero el equipamiento de la cocina permanece básicamente el mismo (fregadero 356, medios para cocinar 358 y armarios 370). El amueblamiento de la parte construida con paneles de la habitación familiar 311 puede incluir al menos una mesa 362, sillas 364 y al menos una cama 366. Dependiendo del número de huéspedes de la habitación familiar 311, puede haber una cama adicional 368 en uno de los compartimentos.

10 Un cuarto ejemplo de una habitación 411 se muestra en la figura 43D la cual está configurada para dar espacio suficiente para una persona discapacitada. De manera similar a la habitación familiar 311, el módulo 2 ha sido modificado de forma que la habitación 411 es dos veces mayor que una habitación para estudiante 111 o una habitación de hotel 211. La zona del módulo 2 contiene ahora un cuarto de baño 410 grande y una zona de cocina 412 grande. Una puerta 480 proporciona acceso entre los dos compartimentos 412a, 412b de la habitación 411,

15 El cuarto de baño 410 de este tipo de habitación 411 está adaptado para una persona discapacitada y comprende equipamiento especial 490, 492 para este propósito. De la misma manera, la zona de cocina 412 puede incluir cierto equipamiento especial no descrito con detalle aquí. Otras modificaciones más se han hecho con el fin de facilitar para una persona discapacitada el moverse con una silla de ruedas dentro de la habitación. Por consiguiente, las bisagras de las puertas se han cambiado de orientación y en una realización no mostrada aquí también es factible que las aberturas de puerta sean hechas algo más anchas con el fin de dejar espacio para los movimientos de la silla de ruedas.

20 La figura 44 es una vista lateral esquemática de una edificio alternativo en donde las habitaciones R de forma de ortoedro rectangular tienen tamaños diferentes dependiendo de dónde están situadas en del edificio. Las habitaciones R1 más grandes están en la planta baja y cuando se asciende las habitaciones R2-R5 se hacen más pequeñas. Las habitaciones R2-R5 de la primera planta o por encima tienen balcones 500 montados al techo de la planta de debajo. La disposición de las cajas húmedas 2, cada una de las cuales tiene una forma de ortoedro rectangular, y el pasillo C que se extiende entre ellas, es la misma para este tipo de edificio que para los edificios B mostrados en las figuras 1-13. La diferencia radica en el tamaño de las habitaciones R1-R5 construidas con paneles, cuyo tamaño es modificado fácilmente usando paneles de pared 6 de diferente longitud. Por supuesto, se necesita usar losas 8 de las dimensiones correspondientes. No obstante, los paneles de fachada 6 y el revestimiento 7 de fachada pueden ser los mismos que en los edificios descritos previamente. Debe mencionarse también que pueden usarse los mismos dispositivos de conexión estáticos y dinámicos cuando se construye un edificio del tipo mostrado en la figura 44.

25 El método de edificación descrito arriba, y en particular los paneles de pared prefabricados de la invención, puede usarse junto con un método general de conectar módulos prefabricados (incluyendo cajas húmedas e instalaciones técnicas de tal forma que está listo para ser ocupado por un residente) a paneles prefabricados con el fin de formar al menos una parte de un edificio. Tal método general se proporciona preferiblemente de acuerdo con los aspectos siguientes.

30 Los paneles de pared son dispuestos con un núcleo de madera plano adyacente a al menos una capa de aislamiento para cada uno de los paneles. Por consiguiente, los paneles pueden ser hechos del mismo material que las paredes del módulo lo cual reduce la cantidad de equipamiento diferente que se necesita para fabricar las partes necesarias. Además, los paneles pueden, preferiblemente, ser fabricados en las mismas instalaciones que fabrican el módulo, con lo cual toda la logística del método de edificación puede ser optimizada.

35 Además, los paneles de pared están provistos de guías de cables eléctricos huecas. Por consiguiente, los paneles están preparados para ser montados en los módulos prefabricados y proporcionarán una manera muy eficiente de disponer las instalaciones necesarias en la habitación formada mediante los paneles. Cables eléctricos así como otras instalaciones técnicas necesarias en los paneles/losas son preinstaladas en fábrica antes de su entrega al sitio de erección.

40 Los paneles de pared también están provistos de al menos unos medios de acoplamiento para un acoplamiento posterior con un módulo prefabricado u otro panel o losa prefabricados por medio de un dispositivo de conexión. Teniendo tales medios de acoplamiento premontados a los paneles y/o losas, los paneles y/o losas pueden ser hechos de manera muy precisa incrementando así la calidad del edificio y facilitando el trabajo de construcción.

45 El paso de conectar la pluralidad de paneles de pared y losas a un lado lateral del módulo puede ser ejecutado conectando una primera pared al borde de un lado lateral del módulo, una segunda pared al borde de otro lado lateral del módulo, una tercera pared a la porción central del módulo, una primera losa de suelo a la primera y tercera pared, respectivamente, una segunda losa de suelo a la segunda y tercera pared, respectivamente, una cuarta pared a la porción de borde lateral libre de la primera y tercera pared, respectivamente, una quinta pared a la

porción de borde lateral libre de la segunda y tercera pared, respectivamente, una primera losa de techo a las porciones de borde superior libre de la primera y tercera pared, respectivamente, y una segunda losa de techo a las porciones de borde superior libre de la segunda y tercera pared, respectivamente. Por consiguiente, se proporciona una parte de dos habitaciones de un edificio con lo cual el módulo es dividido en dos zonas húmedas separadas.

- 5 La cuarta pared y la quinta pared pueden estar formadas como una pieza, o la cuarta pared y/ o la quinta pared pueden estar formadas como una pieza con una pared dispuesta verticalmente alineada con la cuarta o quinta pared. Esto es ventajoso en casos en los que el transporte y la logística permiten paneles mayores.

- 10 Debe apreciarse que el concepto inventivo no está limitado de ningún modo a la realizaciones descritas en este documento y muchas modificaciones son factibles dentro del alcance de la invención expuesto en las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, pueden usarse otros materiales para los elementos incluidos en las construcciones de edificios. Además, pueden usarse otros medios de conexión siempre y cuando se consiga una unión fiable de los elementos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un panel de pared de edificio prefabricado configurado para ser conectado a un lado lateral de una estructura de edificio prefabricada para formar parte de un edificio (B) de tal manera que dicho panel (4) forma una pared de dicha parte de un edificio (B); en el que dicho panel (4) es plano y comprende al menos unos medios de acoplamiento (61, 89) integrados para un acoplamiento posterior con dicha estructura de edificio prefabricada por medio de un dispositivo de conexión (70, 80); en el que dicha estructura del edificio es un módulo (2) prefabricado, u otro elemento de edificio prefabricado, comprendiendo dichos medios de acoplamiento un rebaje (61, 89) que se extiende dentro de un núcleo (41) de dicho panel (4), estando dispuesto dicho núcleo (41) adyacente a al menos una capa aislante; en el que dicho panel (4) está construido como una estructura portante y en el que dicho núcleo es un elemento portante (41) de madera que se extiende en un plano central paralelo al plano central del panel (4) y que comprende madera contralaminada; caracterizado por que el panel (4) comprende, además, instalaciones técnicas (47, 49) preinstaladas que incluyen cables eléctricos o guías huecas para cables eléctricos; y por que los bordes superior e inferior del panel (4) tienen, cada uno de ellos, un listón de madera (44a, 44b) que se proyecta hacia fuera del panel (4) en lados opuestos del mismo, estando configurados dichos listones (44a, 44b) para ser recibidos en un rebaje (54) en una junta entre dos losas (8) de dicha parte del edificio (B), estando configurado el panel (4) para ser fijado a las losas (8) en dicha junta por medio de tornillos de sujeción (56, 58) que pasan a través de los listones (44a, 44b) del panel (4) y entran en dichas losas (8).
- 10
- 15
- 20 2. El panel de pared de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha capa aislante (45, 50) está formada como una estructura multicapa que comprende una capa interna (45) de material amortiguador acústico y/o material resistente al fuego, opcionalmente material aislante térmico, y una capa externa, preferiblemente de panel de yeso (43).
- 25 3. El panel de pared de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho panel (4) es sustancialmente simétrico según el elemento de núcleo (41) de madera.
- 30 4. El panel de pared de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos uno de dichos cables eléctricos (47) o guías de cables huecas, se extiende desde una base de enchufe (49) premontada a través del panel (4).
5. El panel de pared de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, una ventana (W) y/o una abertura de puerta.
- 35 6. Un edificio que comprende una pluralidad de paneles de pared de edificio prefabricados según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

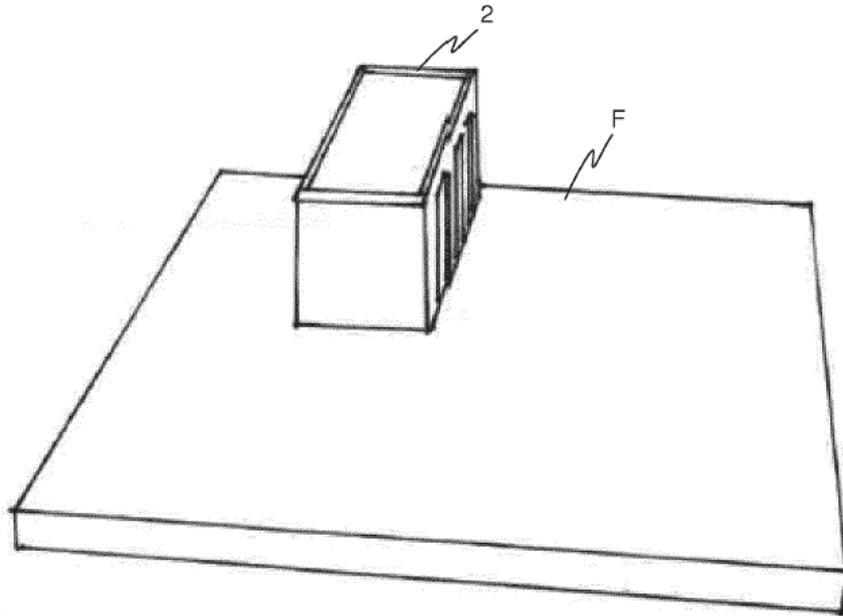


Fig. 1

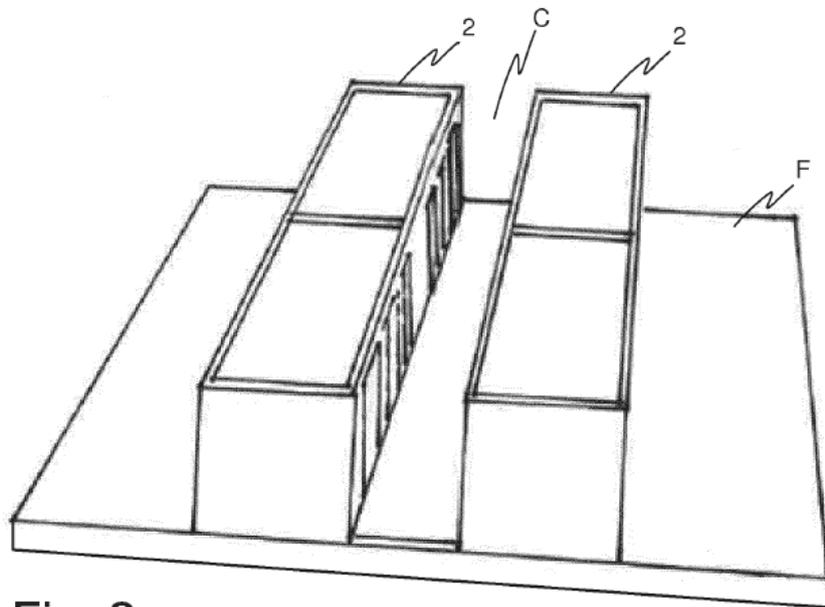


Fig. 2

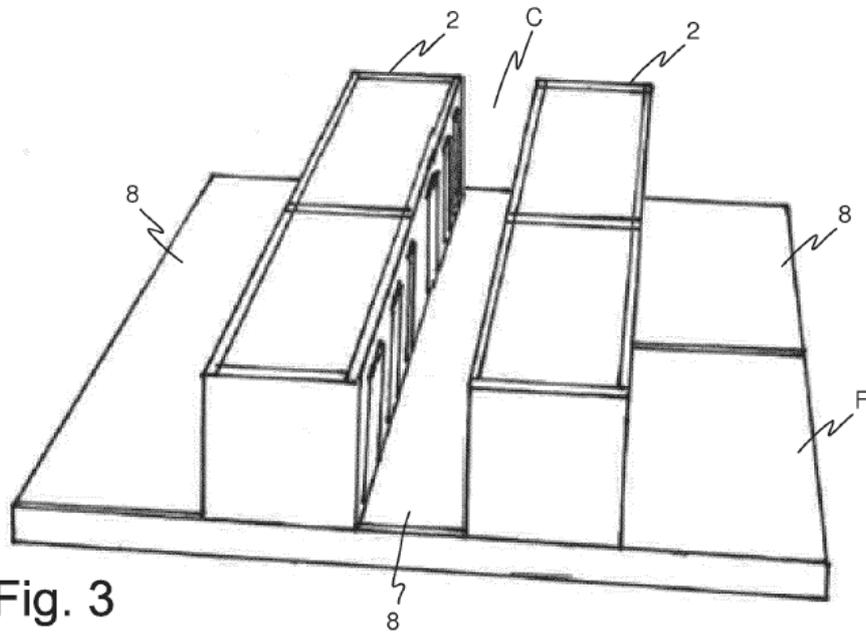


Fig. 3

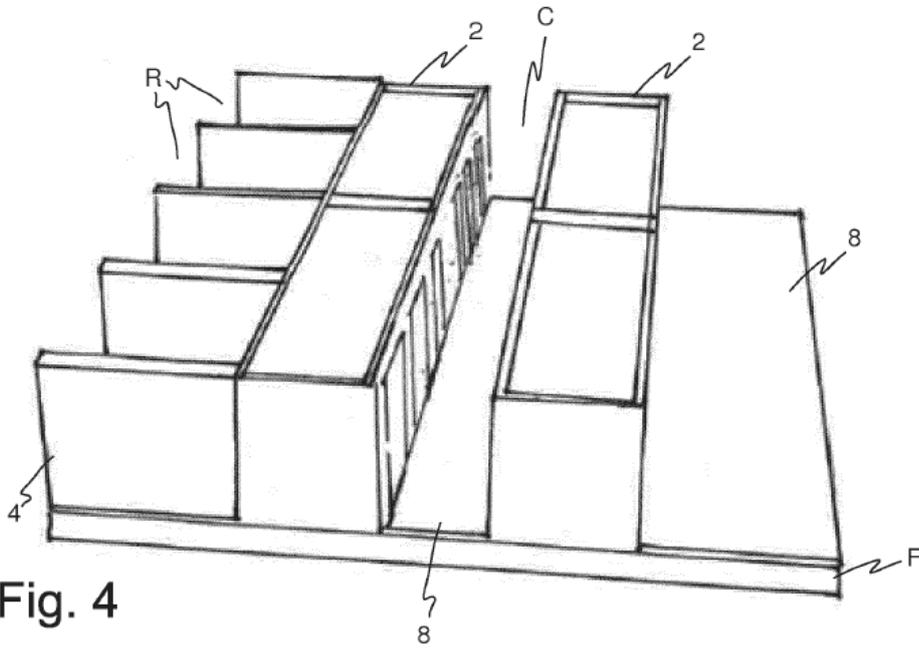
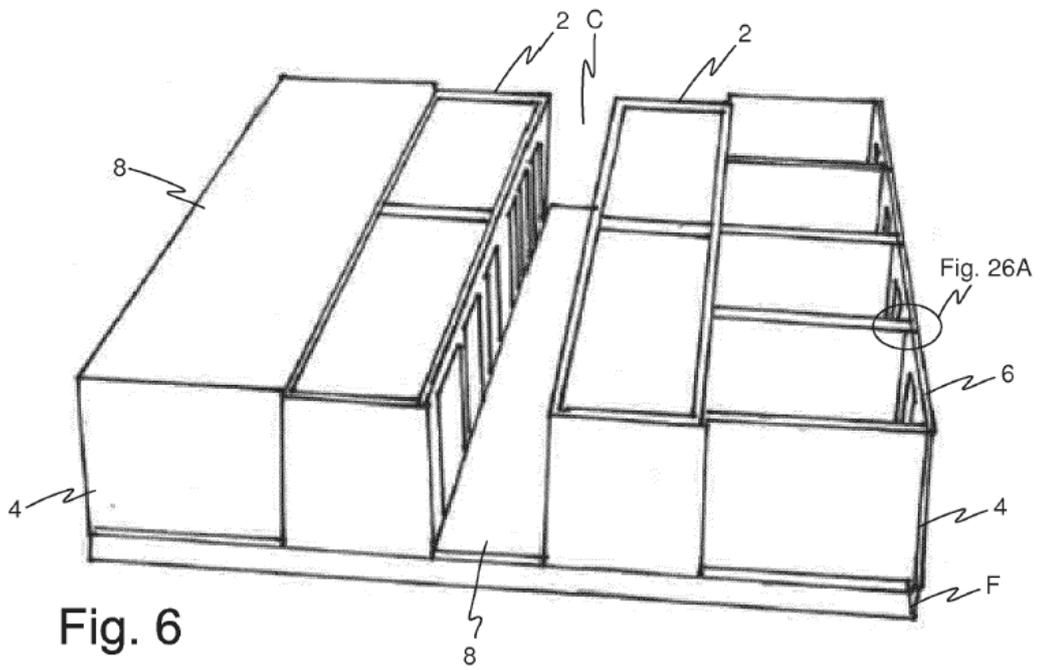
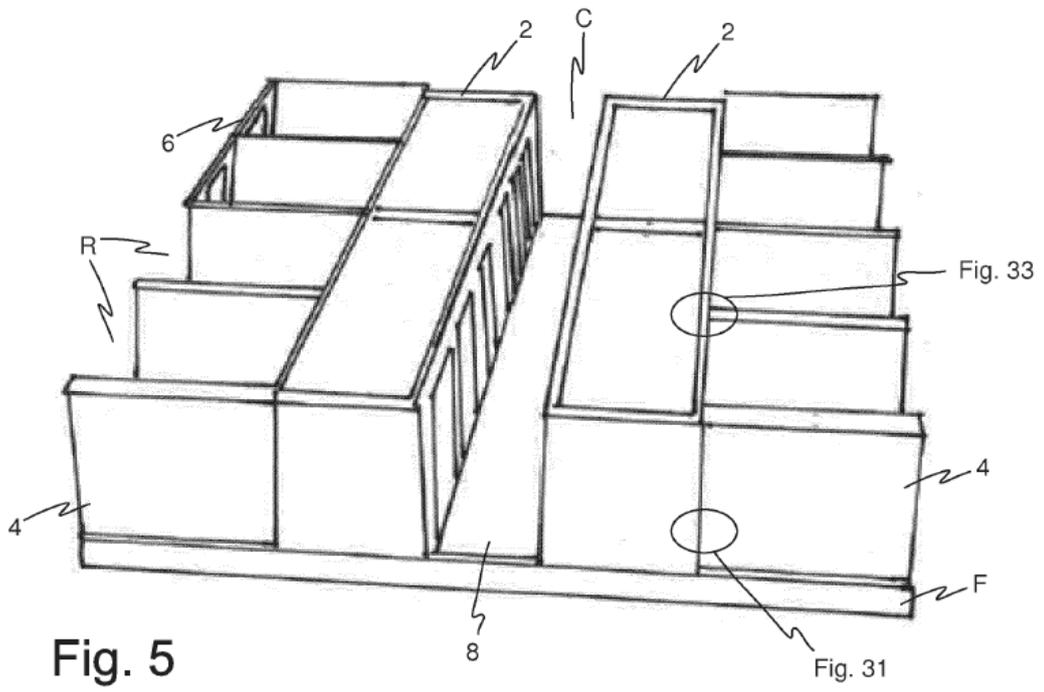
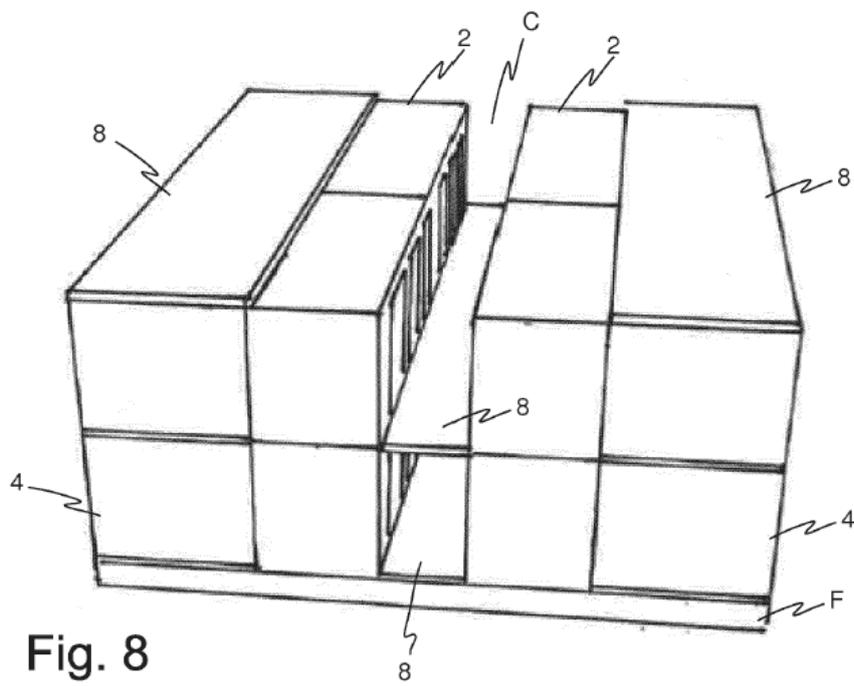
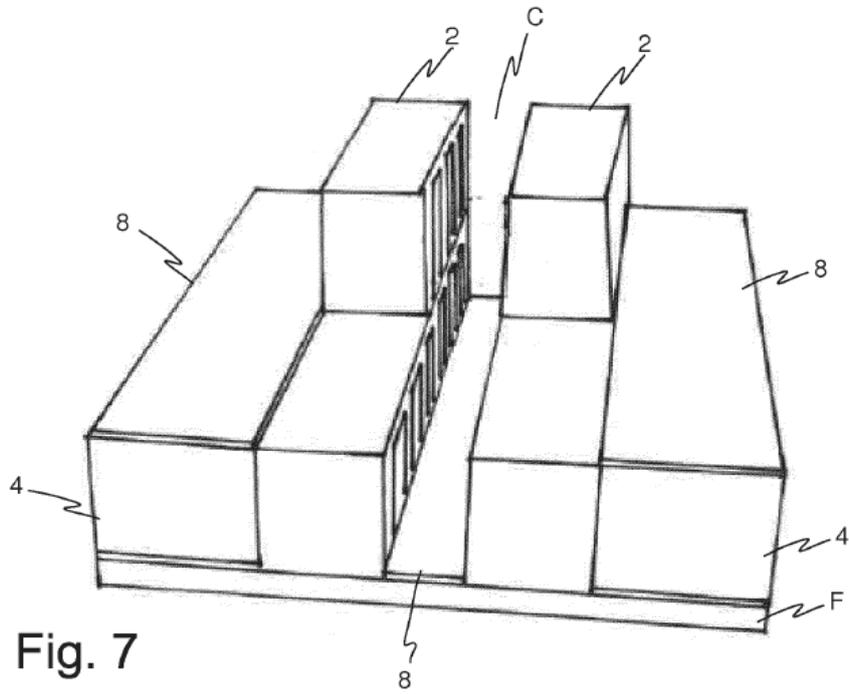


Fig. 4





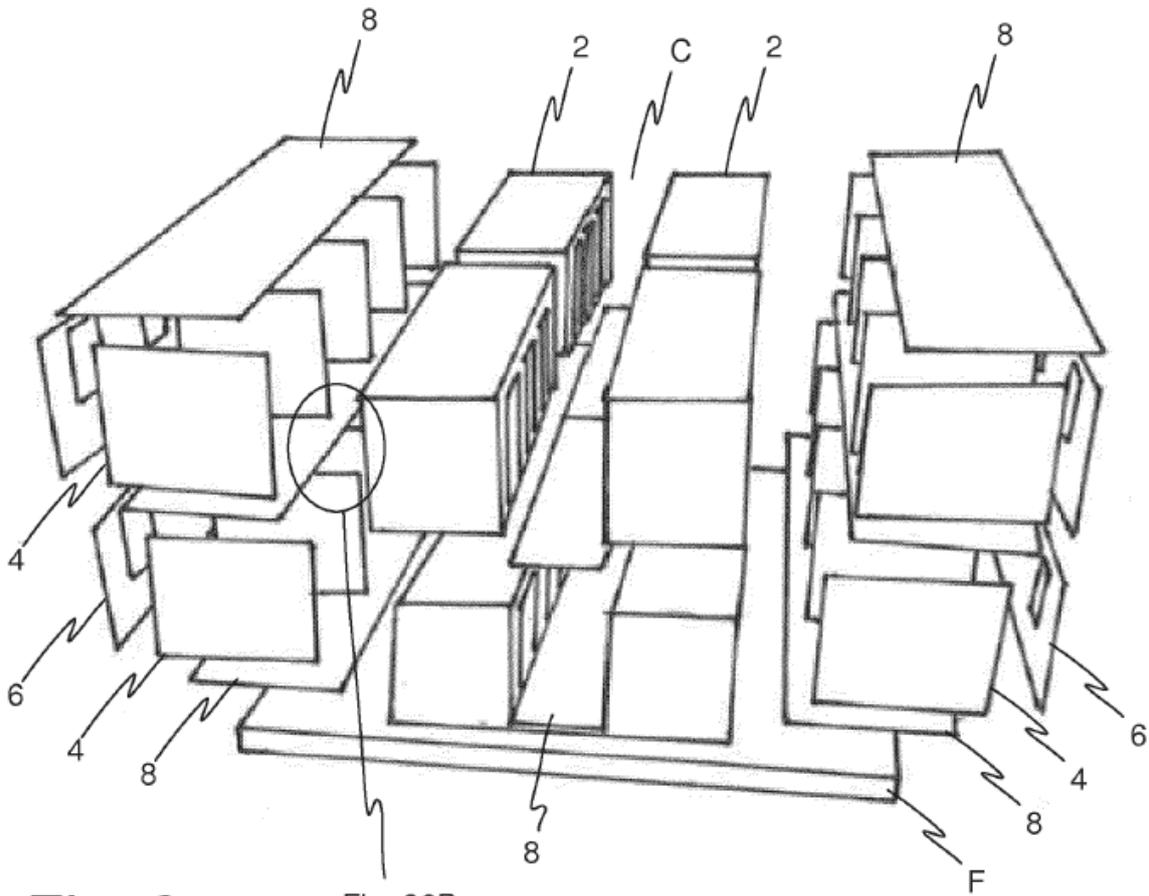


Fig. 9

Fig. 26B

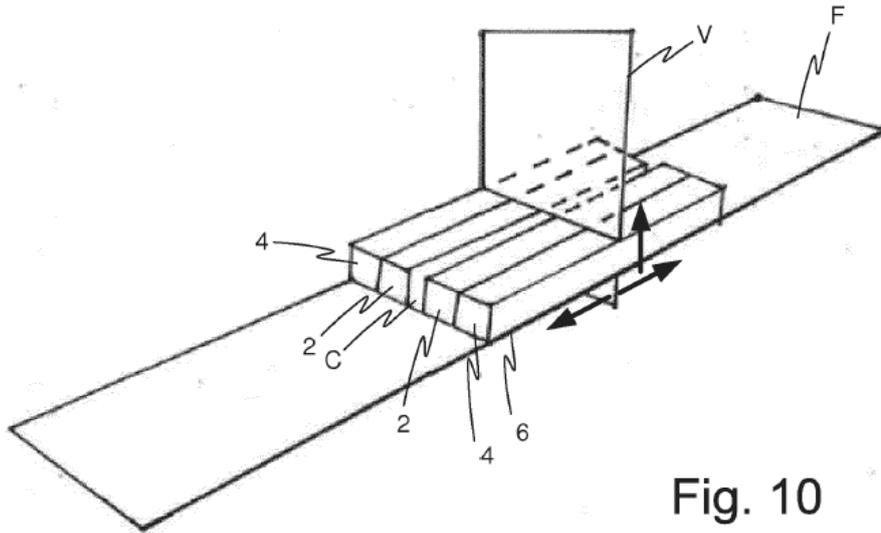


Fig. 10

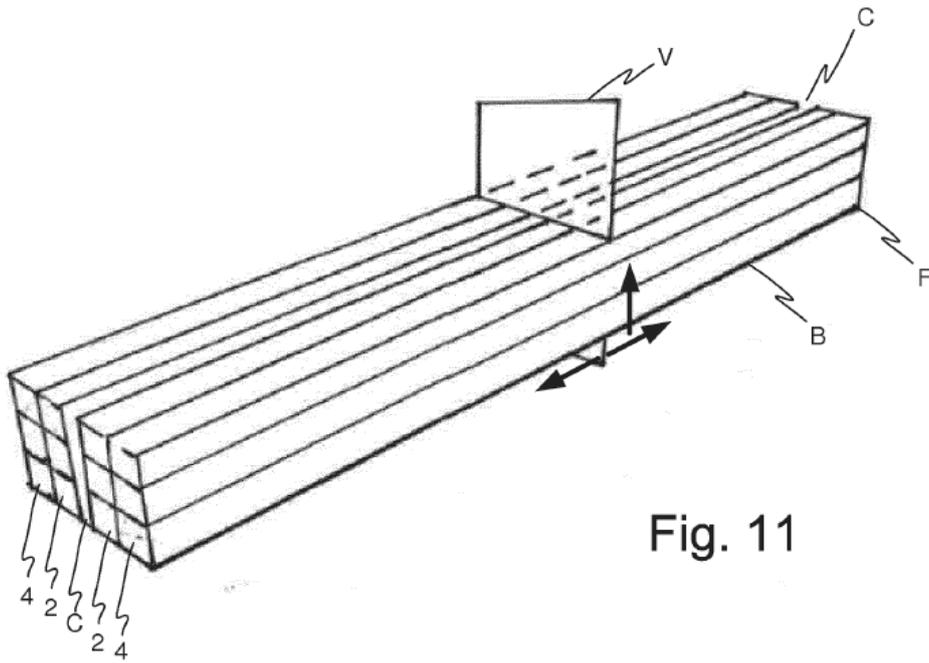


Fig. 11

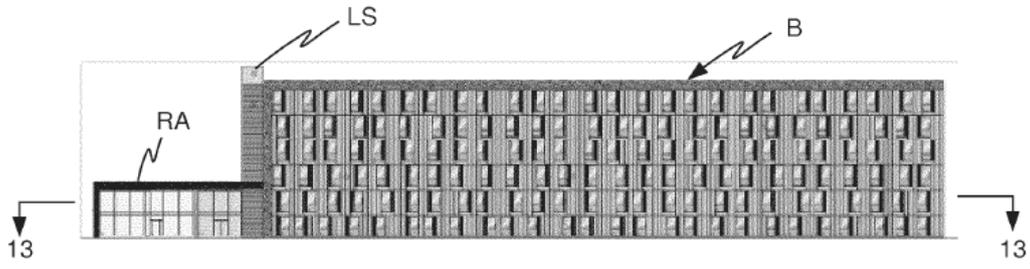


Fig. 12

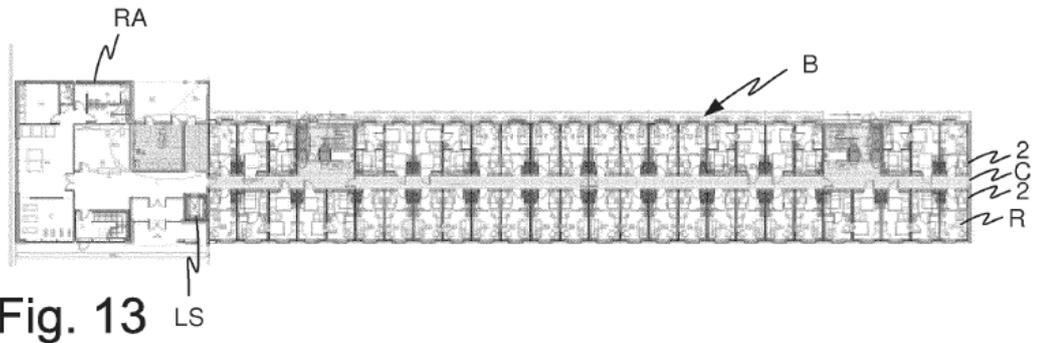
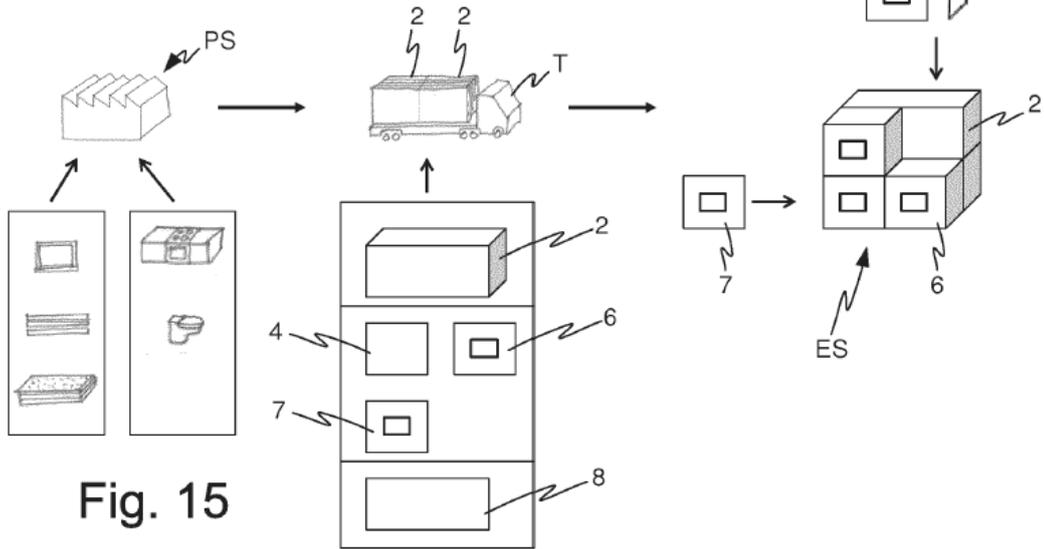
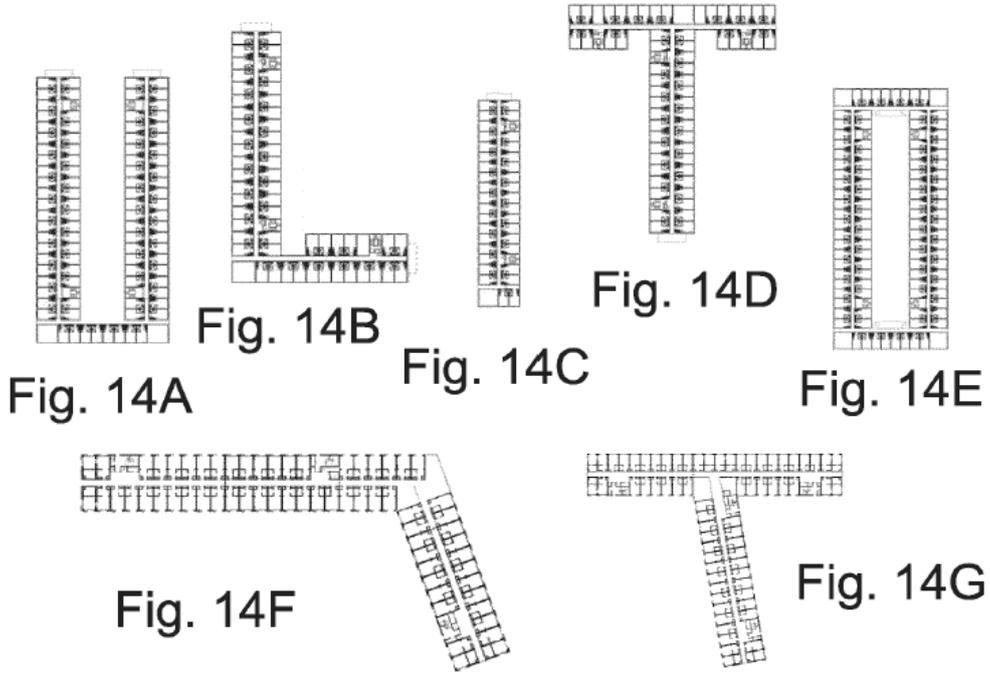


Fig. 13



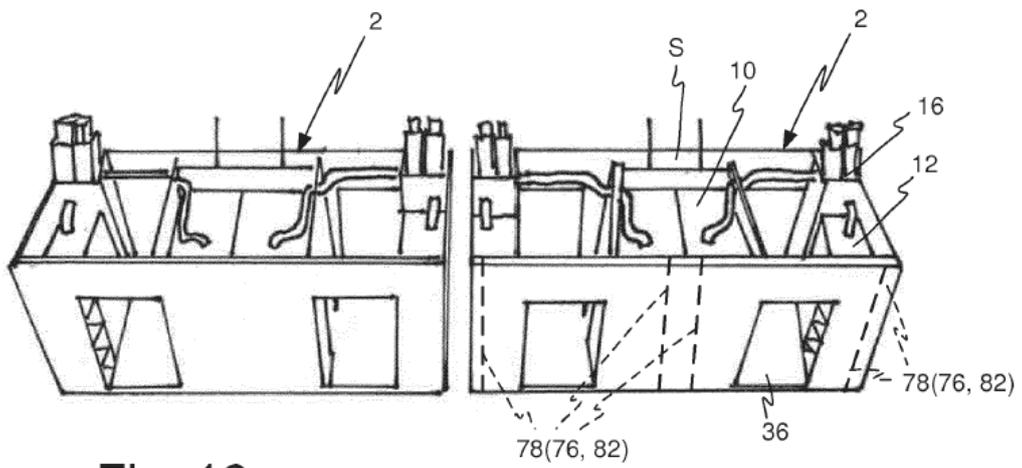


Fig. 16

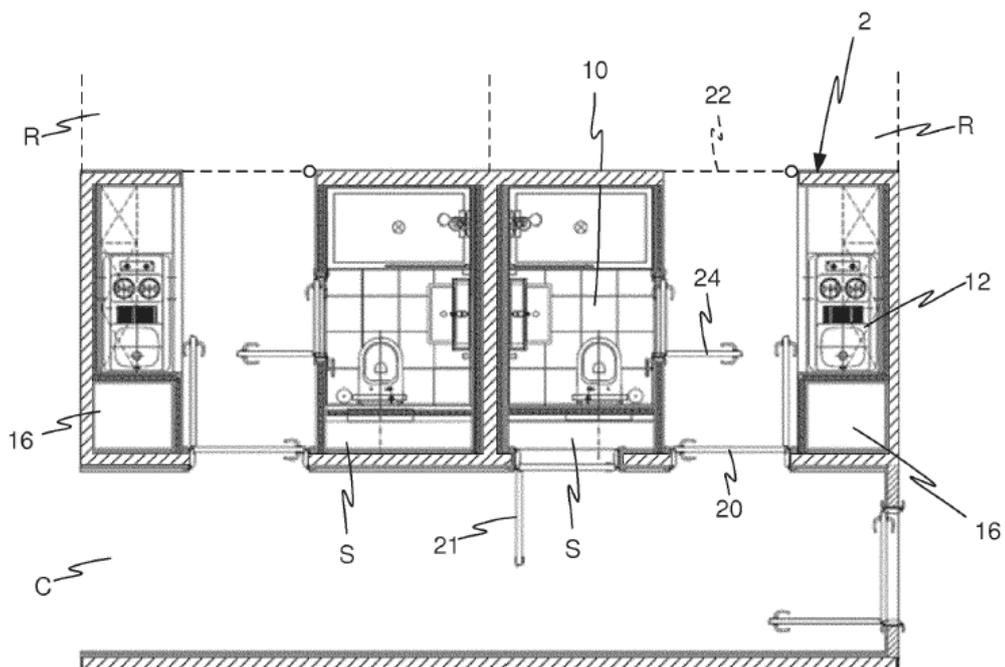
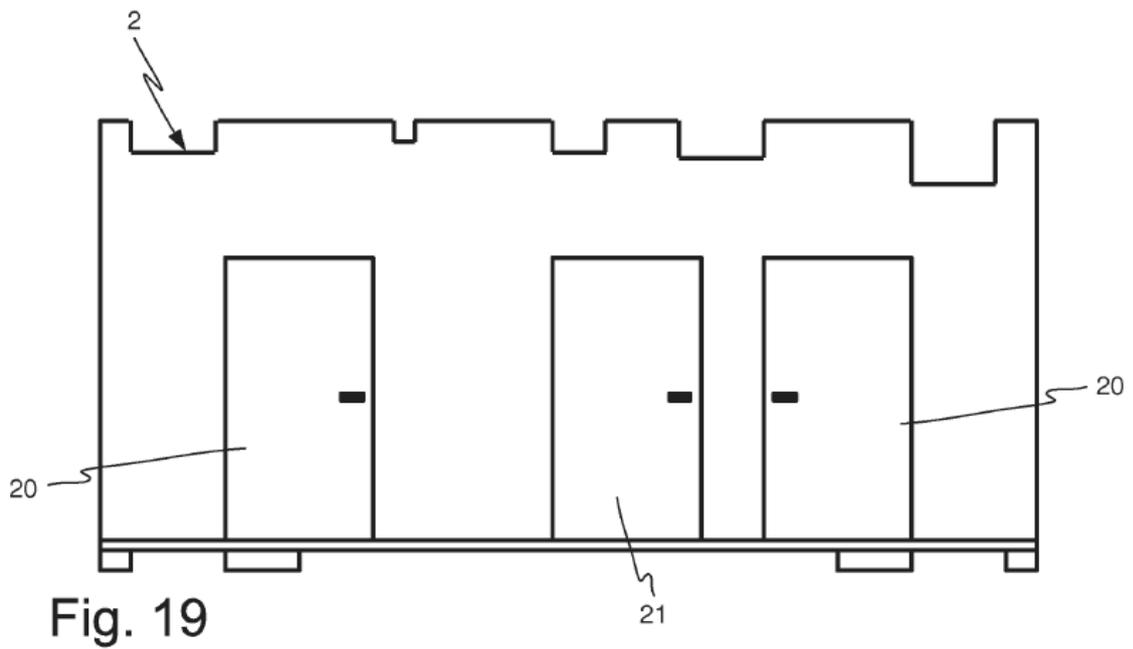
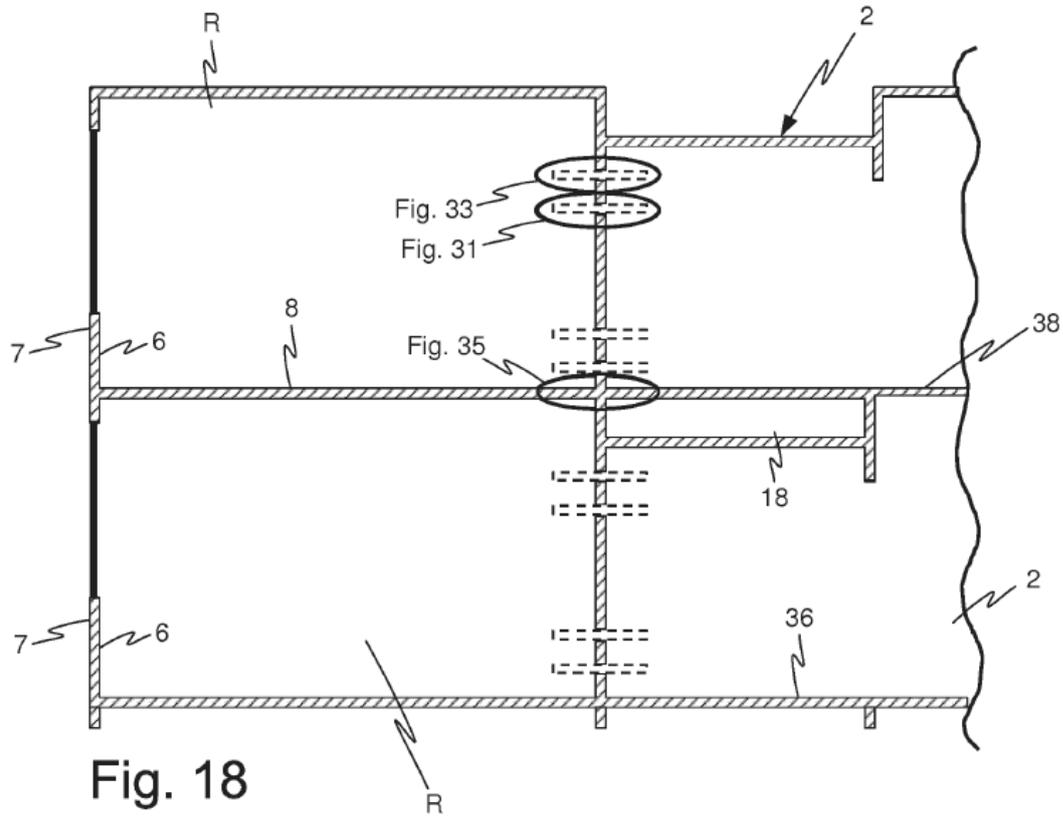
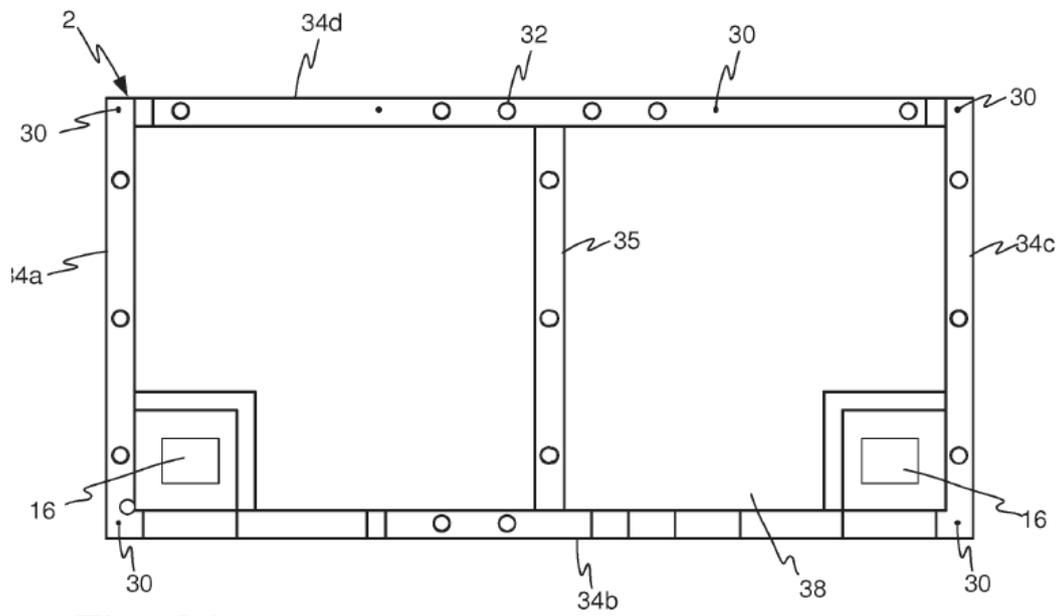
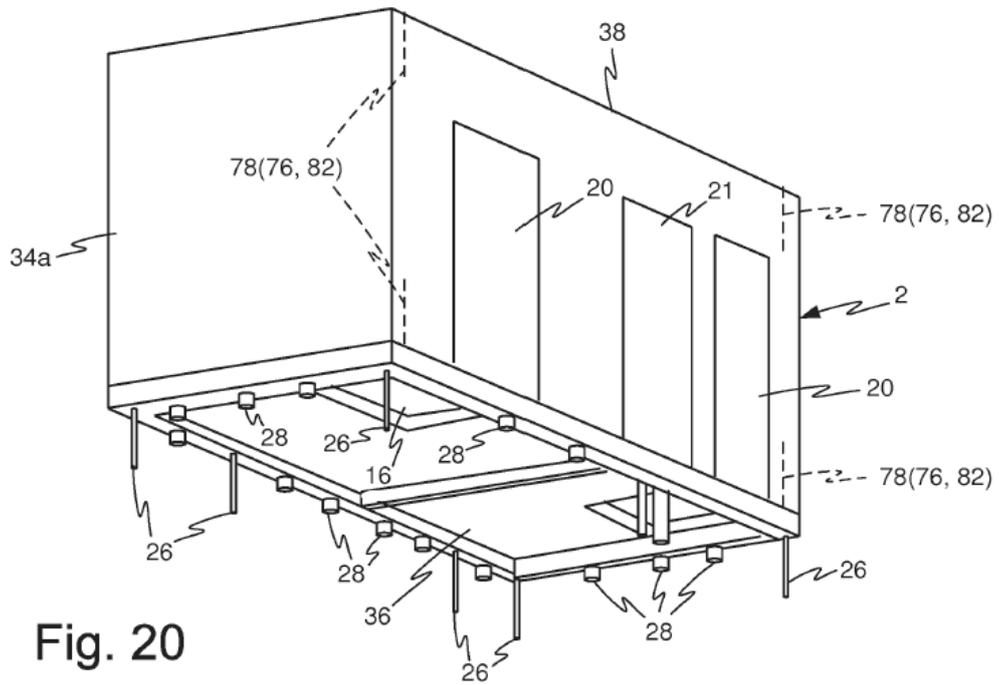


Fig. 17





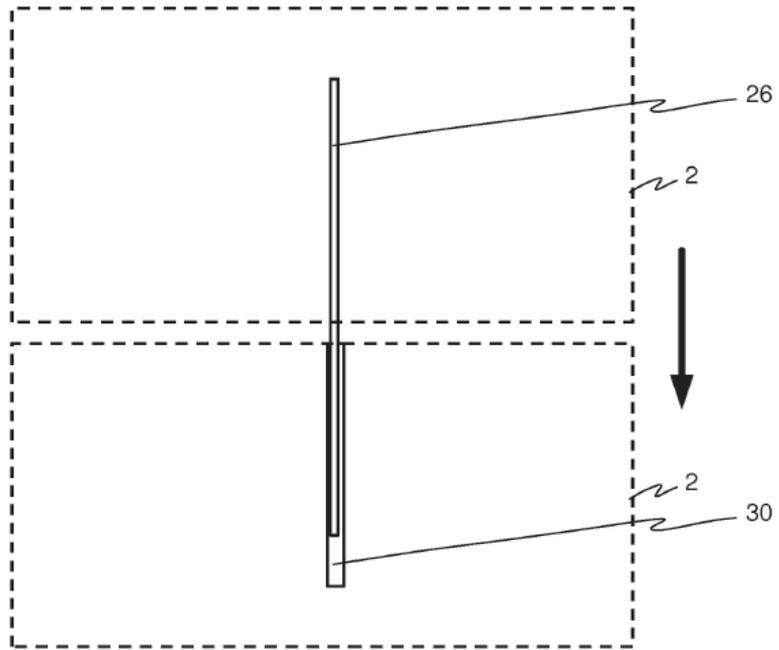


Fig. 22

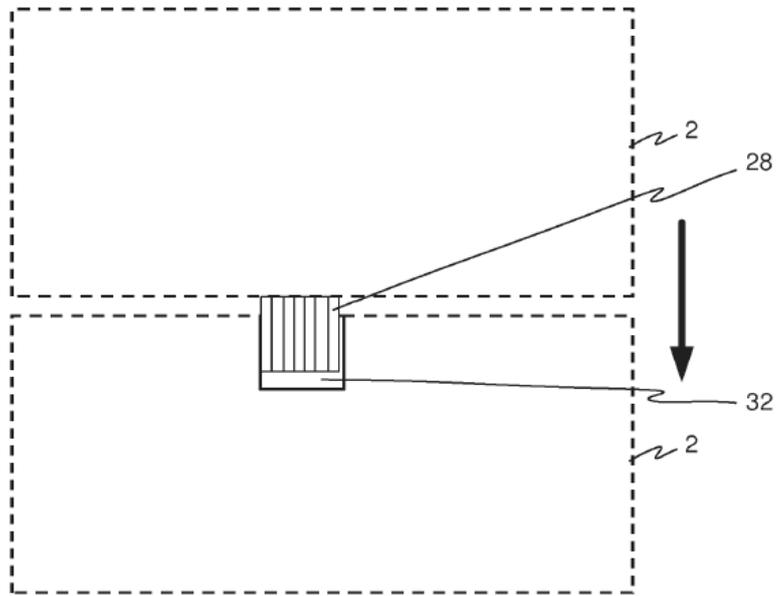


Fig. 23

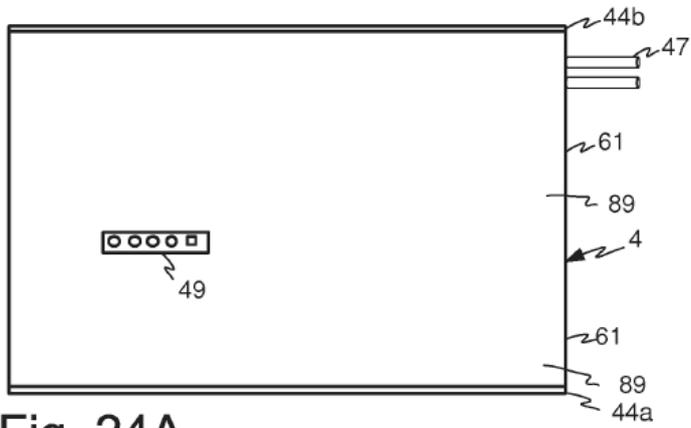


Fig. 24A



Fig. 24B

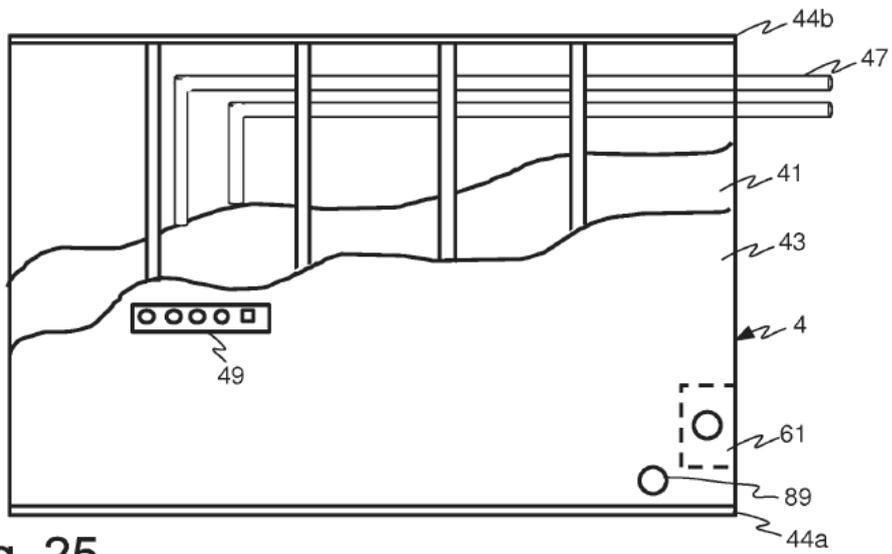


Fig. 25

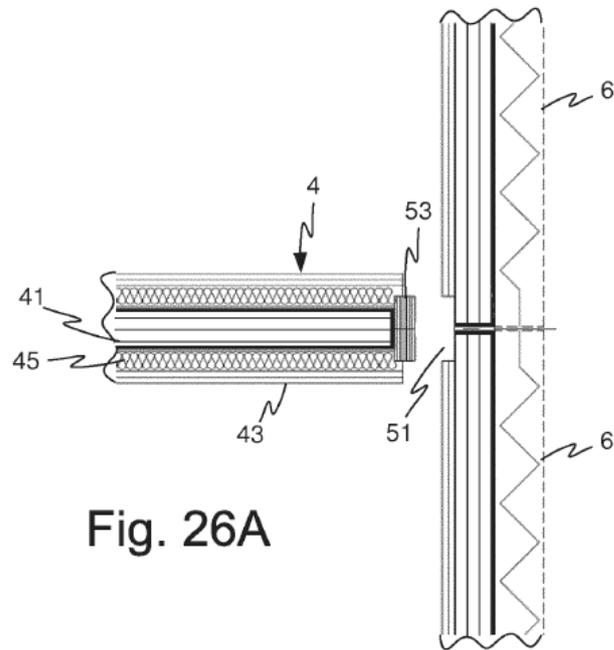


Fig. 26A

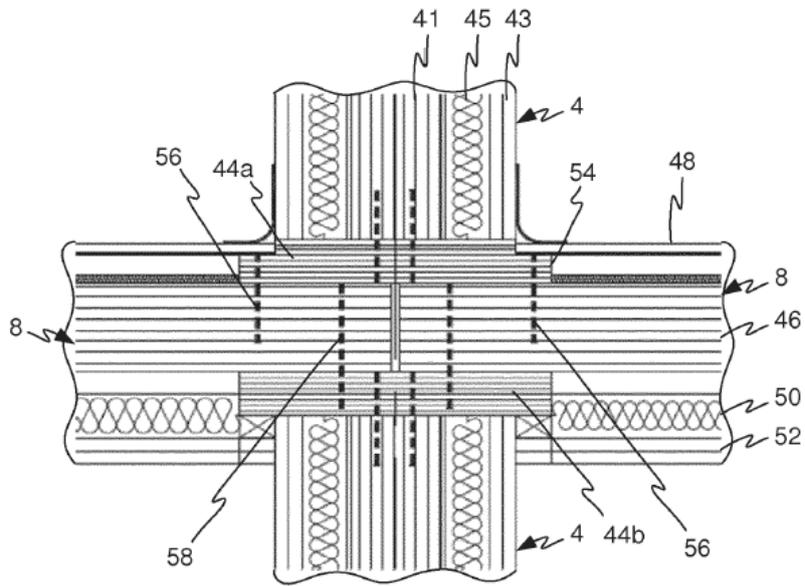


Fig. 26B

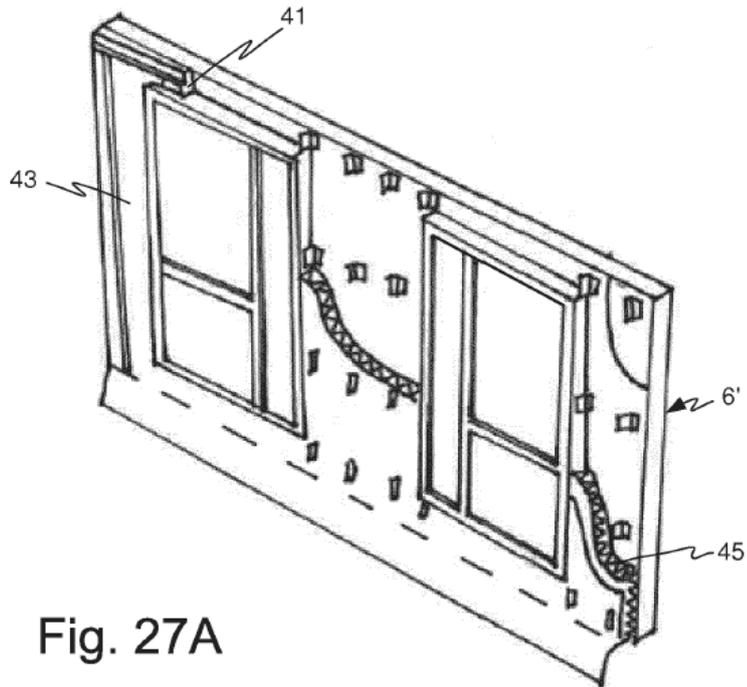


Fig. 27A

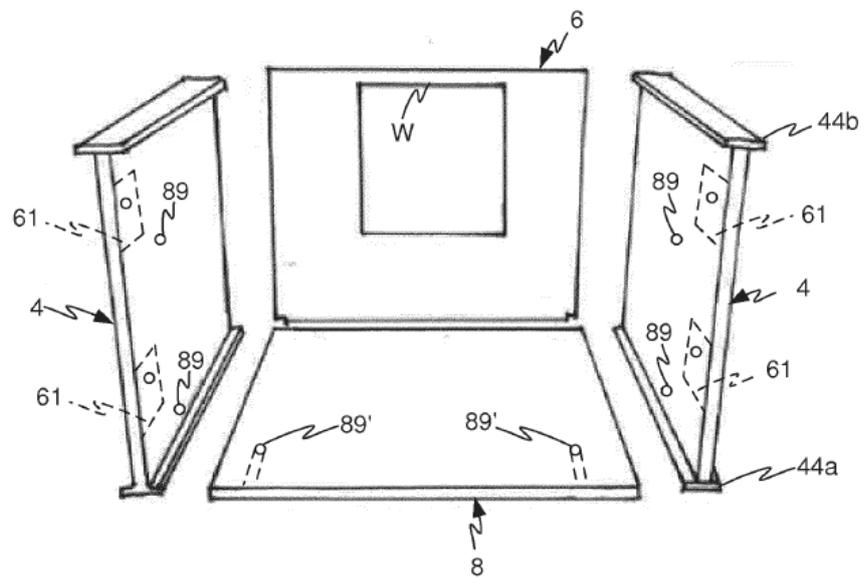


Fig. 27B

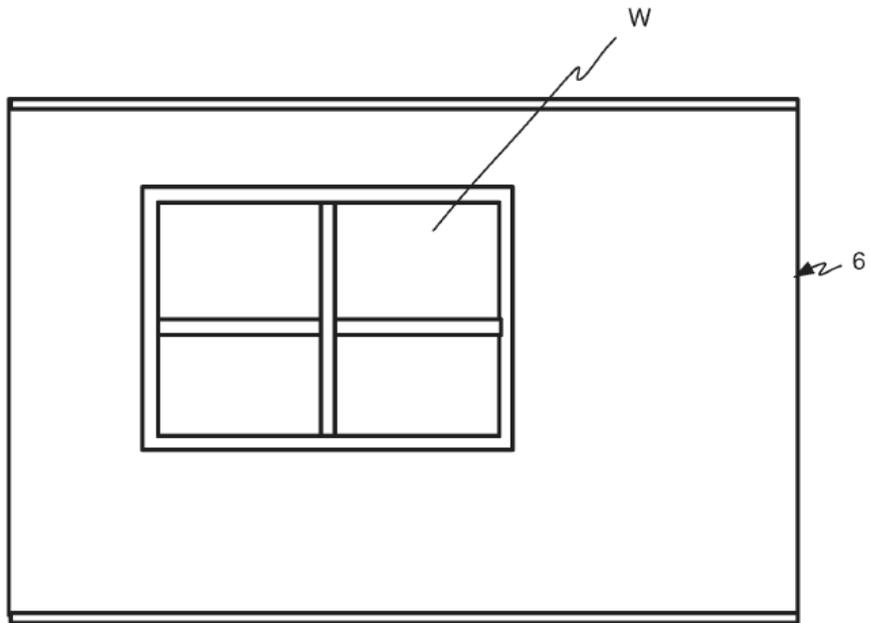


Fig. 28A

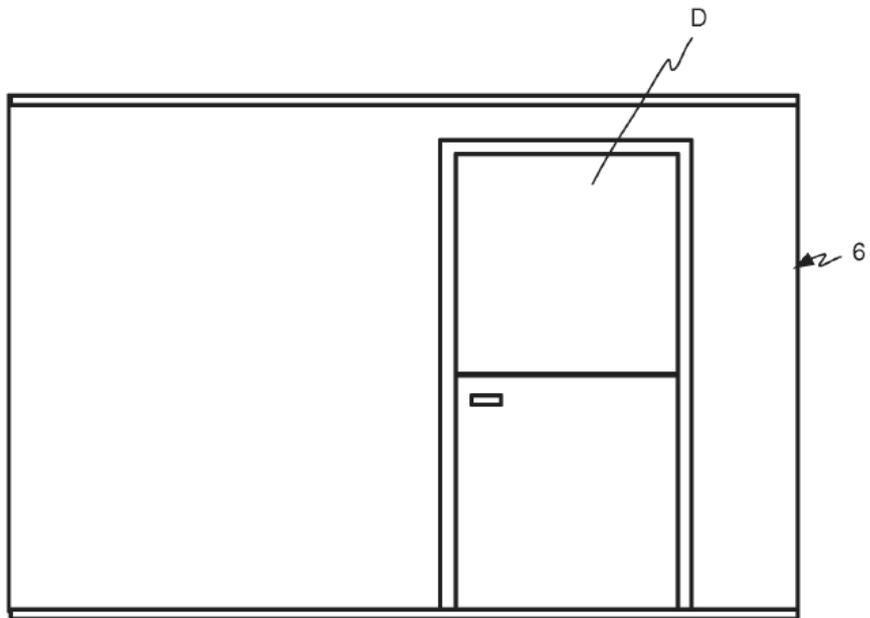


Fig. 28B

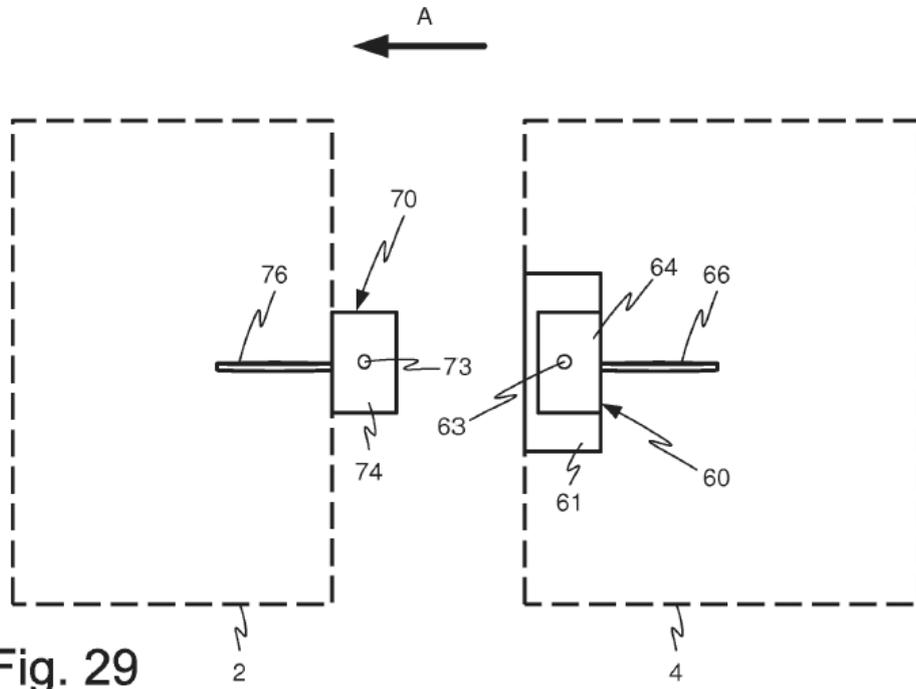


Fig. 29

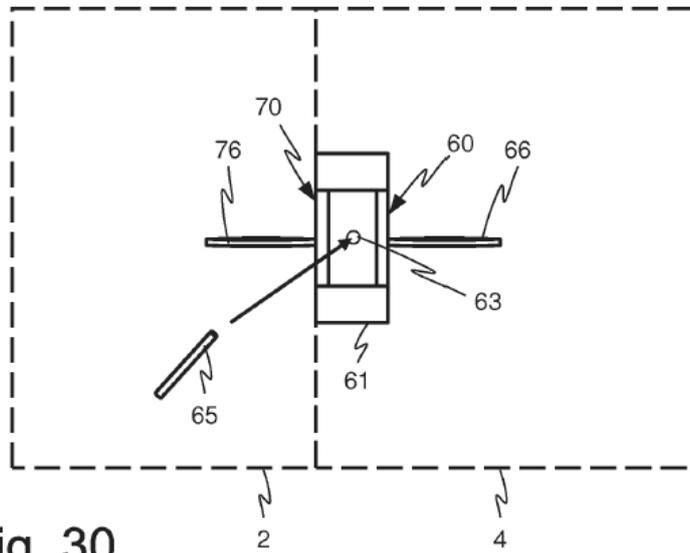
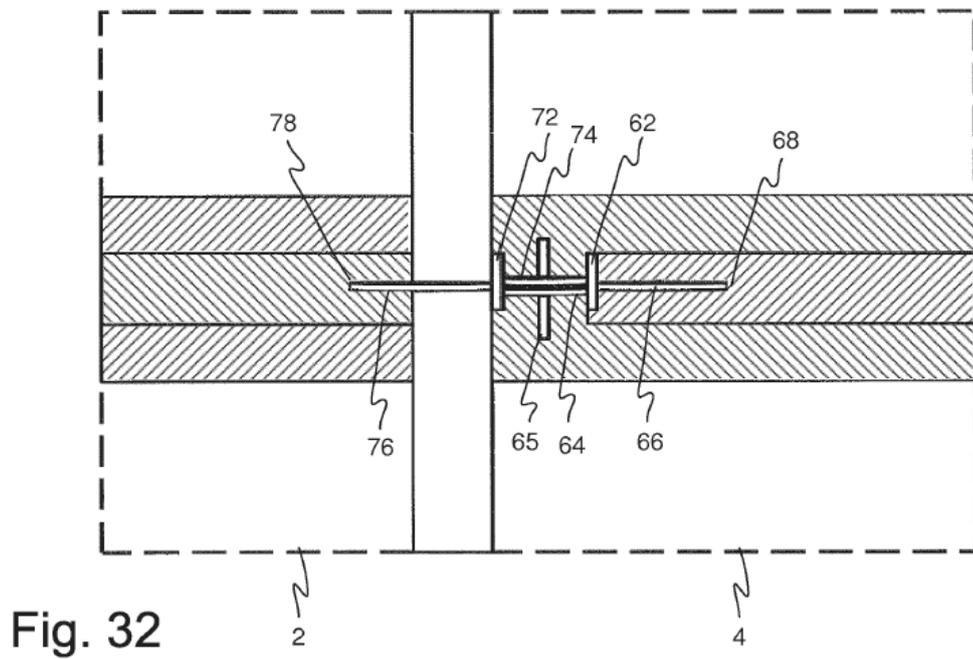
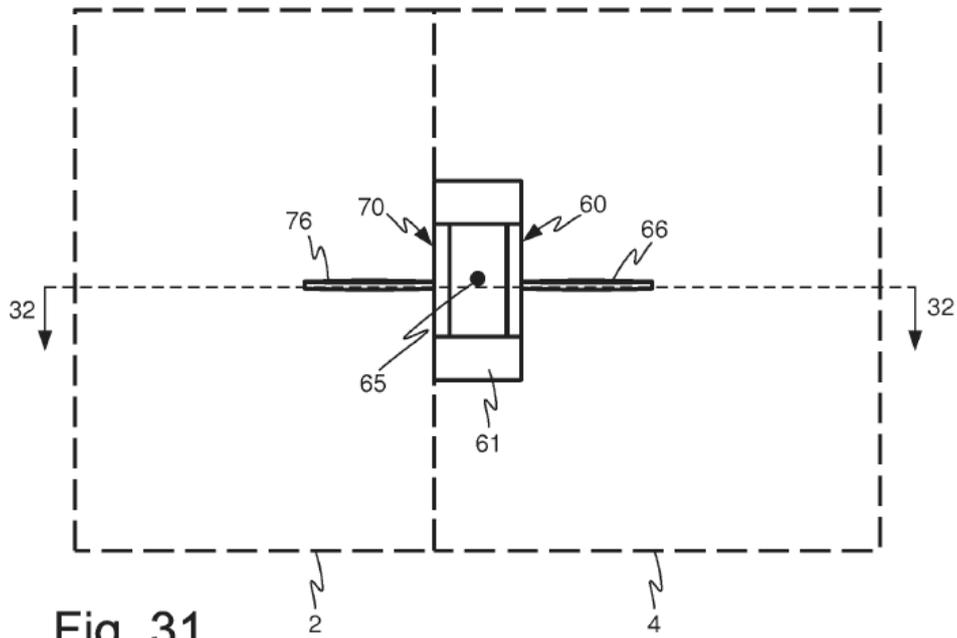
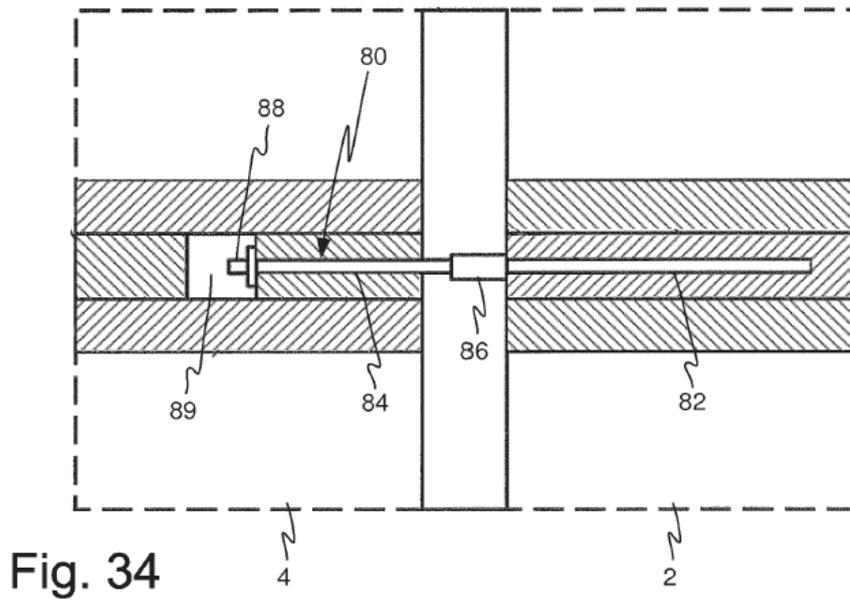
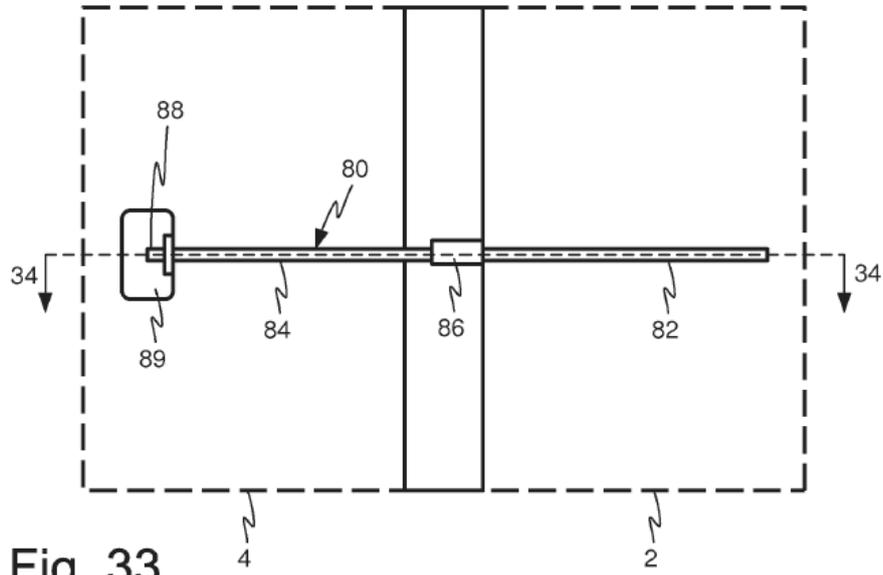
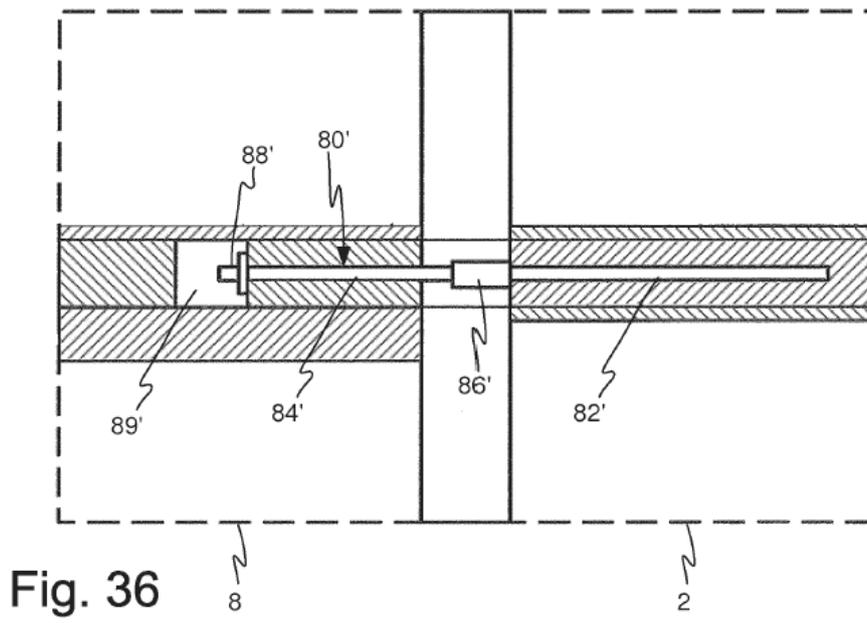
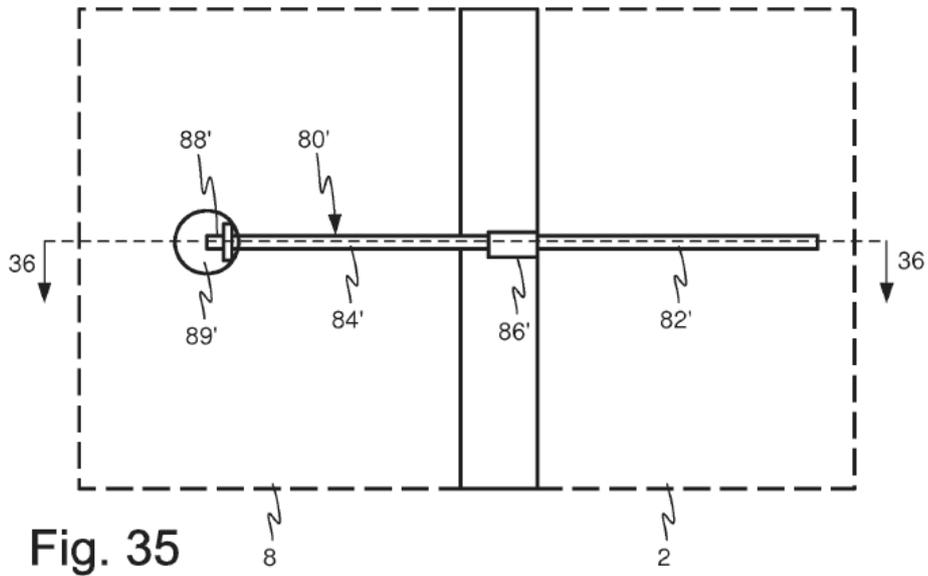


Fig. 30







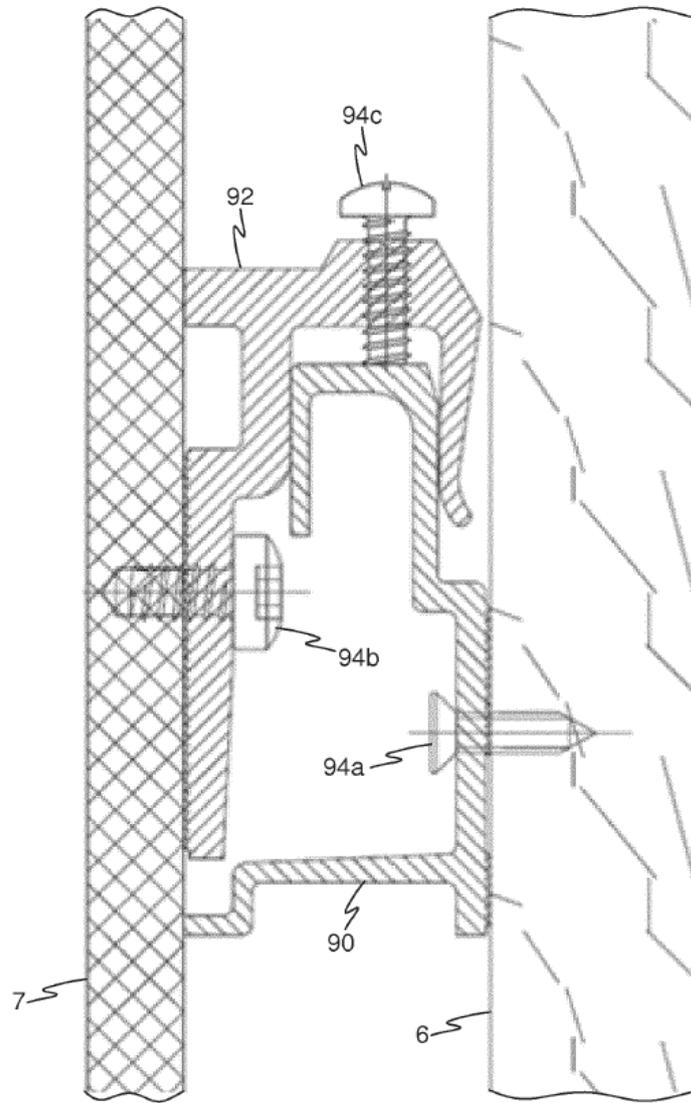


Fig. 37

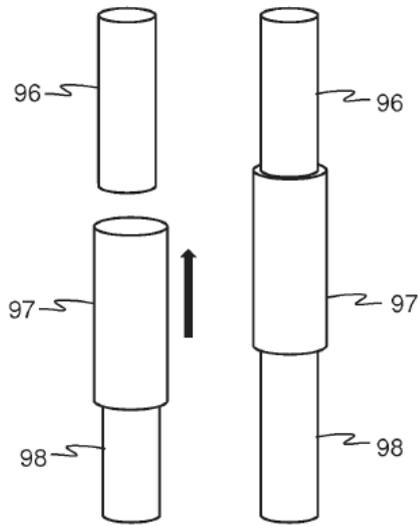


Fig. 38

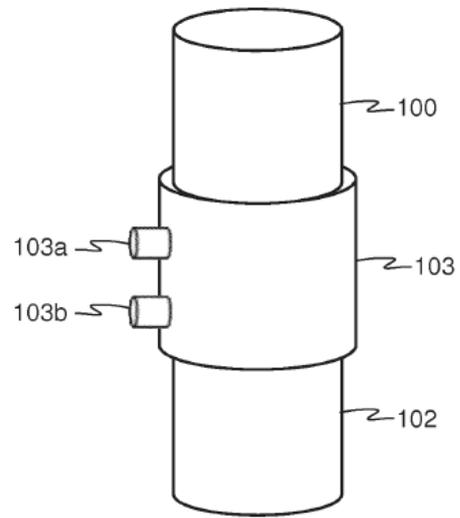


Fig. 39

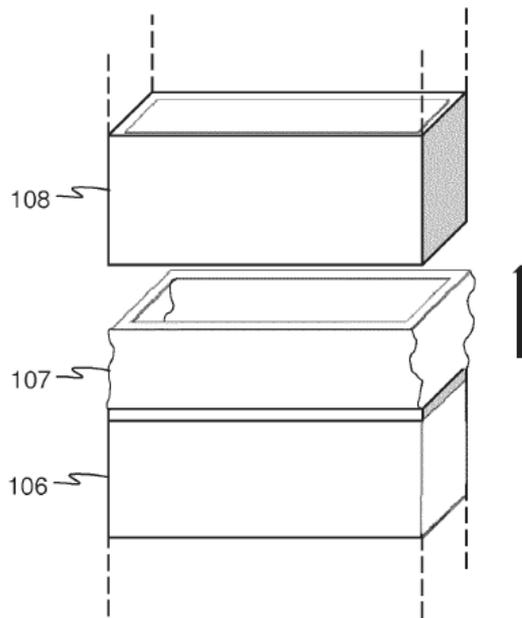


Fig. 40

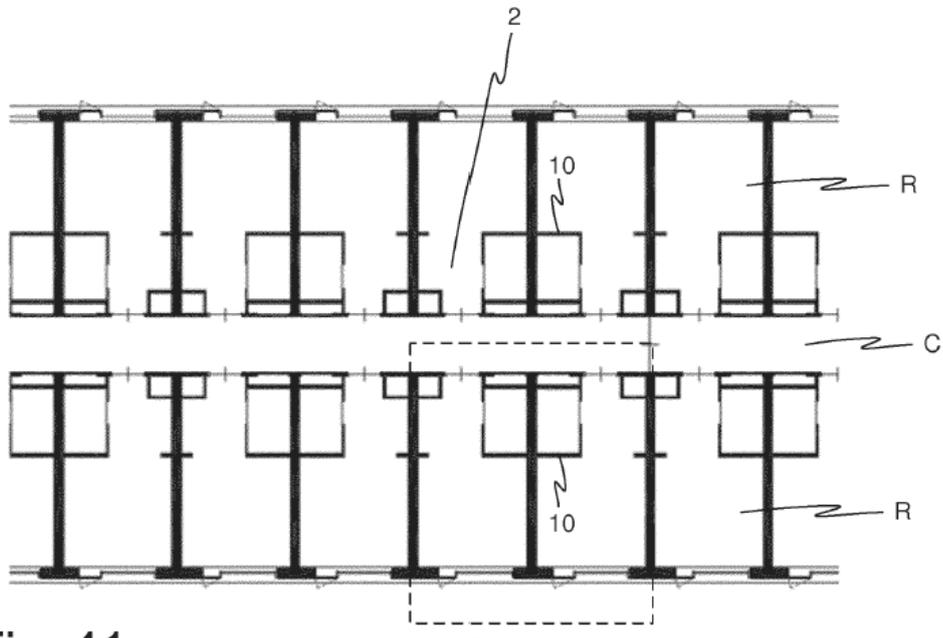


Fig. 41

Fig. 43A-D

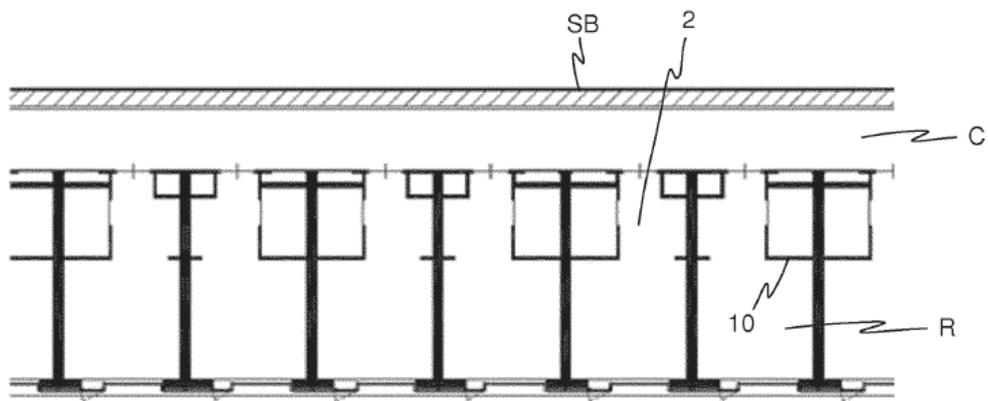


Fig. 42

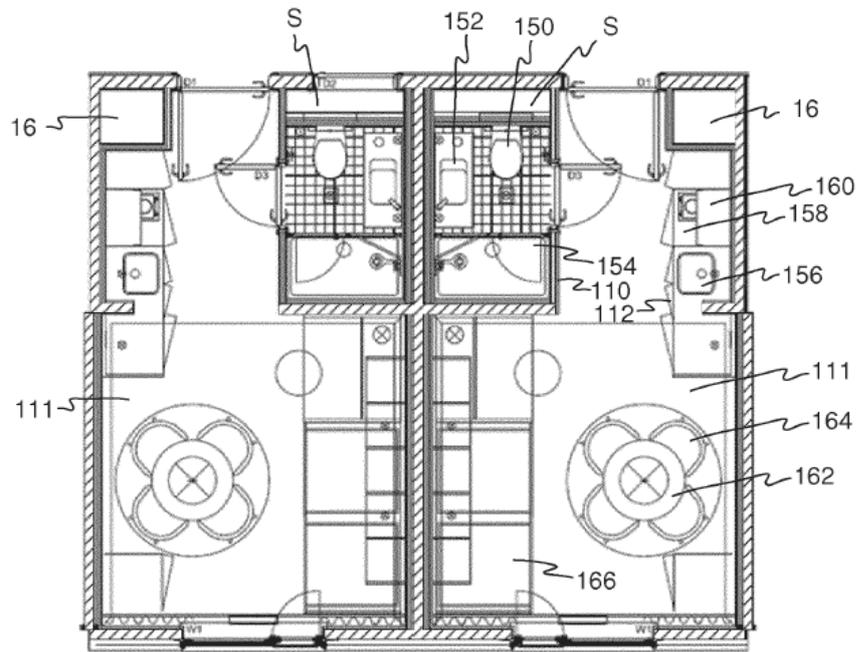


Fig. 43A

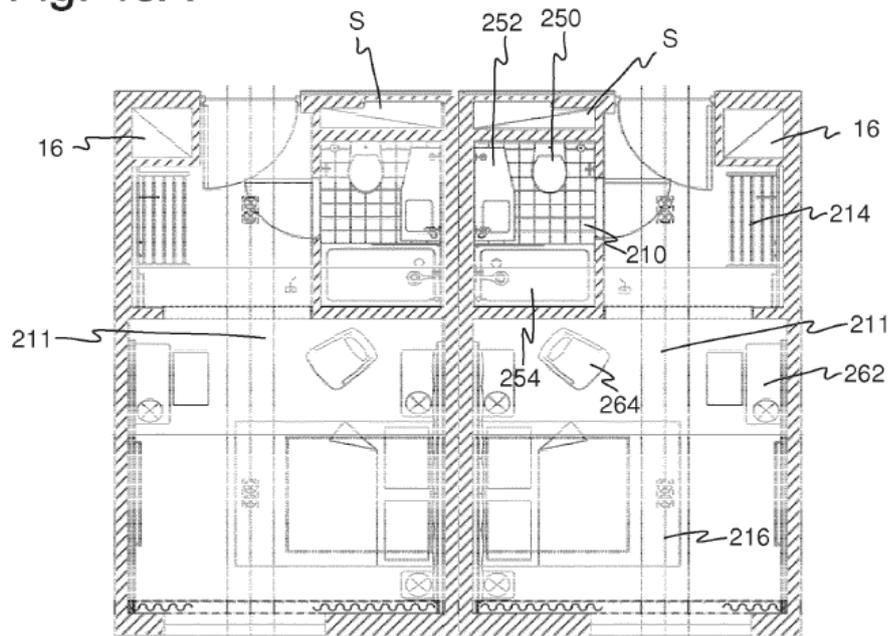


Fig. 43B



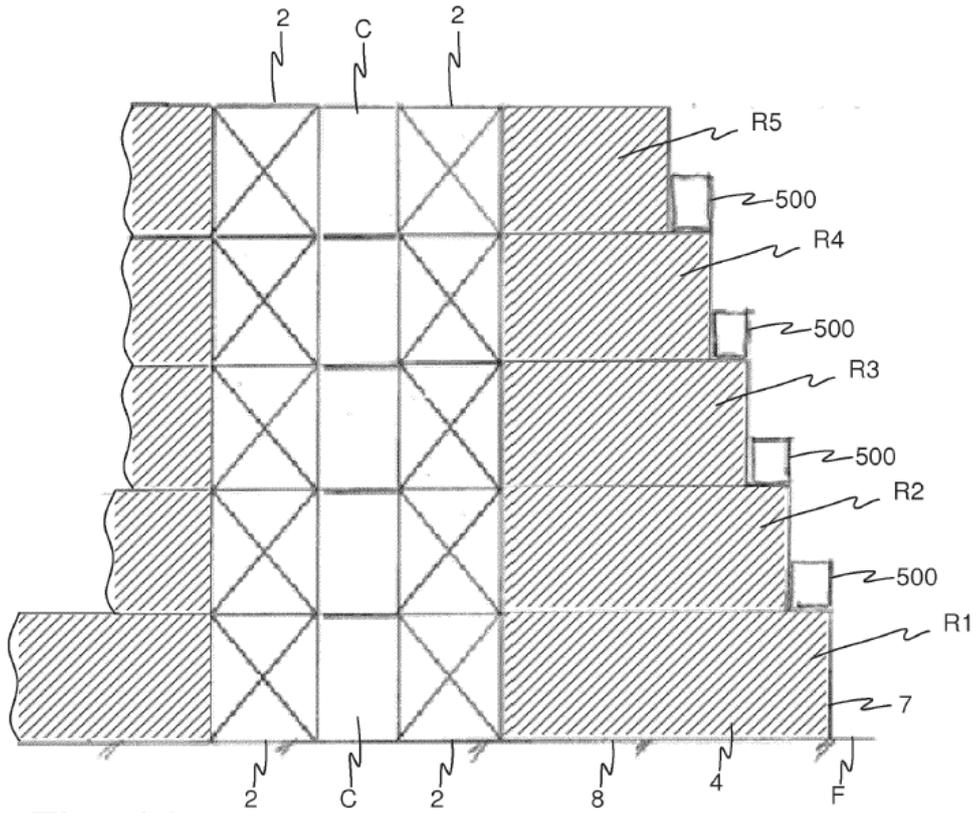


Fig. 44