

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 786**

51 Int. Cl.:

**E04B 1/348** (2006.01)

**E04C 2/38** (2006.01)

**E04C 2/52** (2006.01)

**E04H 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2013 E 13152278 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2617912**

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

30 Prioridad:

**23.01.2012 SE 1250045**  
**23.01.2012 US 201261589644 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.08.2016**

73 Titular/es:

**VASTINT HOSPITALITY B.V (100.0%)**  
**Hettenheувelweg 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 2 578 786 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 prefabricado para un edificio

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un módulo prefabricado a ser incluido en un edificio y, más específicamente, la invención se refiere a un módulo de servicio prefabricado para edificios de múltiples habitaciones tales como hoteles, residencias de estudiantes, hospitales, etc.

### Antecedentes

10 Los módulos prefabricados para su uso en edificios se conocen desde hace bastante tiempo. El tamaño y el aspecto de los módulos pueden variar dependiendo de su aplicación. En el ámbito de los módulos prefabricados se conoce que dichos módulos pueden alojar zonas húmedas, tales como cuartos de baño o cocinas; véanse por ejemplo los documentos GB-A-1.213.009 y NL-A-6903809.

15 El documento EP-A-462.790 describe un sistema de construcción que comprende habitaciones formadas a partir de unidades de habitación prefabricadas, en el que las unidades incluyen paredes y un techo. Las unidades de habitación se disponen en filas donde cada fila contiene pares adyacentes de unidades de habitación y donde cada par de unidades son imágenes especulares estructurales una de la otra. A pesar de que los elementos están prefabricados, todavía hay mucho trabajo por realizar en el interior antes de que el edificio pueda estar listo para su uso, por ejemplo como un hotel. El trabajo en el sitio de construcción requiere mucho tiempo y es costoso, ya que deben contratarse muchos trabajadores para terminar los interiores. Por lo tanto, este sistema conocido implica altos costos, lo cual es probablemente la razón principal por la que no se ha puesto en práctica. Un sistema de construcción de tipo similar se conoce a partir del documento WO-A-2005/088021, y este documento describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

20 El documento US-A-2005/0108957 describe un módulo prefabricado que está destinado a ser usado en un edificio de múltiples plantas. Los módulos pueden contener un cuarto de baño, una cocina, una escalera o una combinación de los elementos indicados anteriormente y pueden ser apilados unos encima de los otros y, a continuación instalados simultáneamente con la estructura circundante. Un módulo puede estar configurado para tener un diseño de habitación doble, que significa que el módulo incluirá, por ejemplo, dos baños que son una imagen especular uno del otro. Además, cada módulo tiene un hueco vertical que incluye características tales como suministro de agua, aguas residuales y conducto de ventilación. Este sistema conocido es complicado y adolece del mismo problema que el costoso sistema descrito anteriormente.

25 En cuanto a la técnica anterior, podría mencionarse también el documento WO-A-2006/13653, ya que describe un módulo de servicio prefabricado. Sin embargo, esta publicación no sugiere la prefabricación de bajo costo basada en estructuras no complejas. Por lo tanto, los módulos de servicio propuestos no son adecuados para proyectos de construcción del tipo demandado por el mercado actual.

30 Los elementos prefabricados para edificios no sólo incluyen módulos de servicio y similares, sino también diversos tipos de elementos de pared y de panel. Un ejemplo de un elemento de este tipo se describe en el documento EP-A-565.842. Sin embargo, este elemento 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 cumple los requisitos actuales de los proyectos de construcción de bajo costo a ser realizados bajo presión de tiempo.

35 En vista de las descripciones indicadas anteriormente, existe una necesidad de una solución mejorada para los sistemas de construcción basados en módulos prefabricados.

### 40 Sumario

De esta manera, un objeto de la presente invención es proporcionar una novedosa técnica para la construcción de edificios que sea mejor con relación a la técnica anterior.

Un objeto particular es proporcionar un módulo prefabricado que sea rentable en comparación con los elementos de construcción de la técnica anterior.

45 Un objeto adicional es proporcionar un módulo prefabricado que permita una reducción del tiempo de construcción en el sitio.

Todavía un objeto adicional es proporcionar un módulo prefabricado que pueda ser usado para proporcionar una amplia gama de diseños y aplicaciones de construcción.

Estos y otros objetos, que serán evidentes a partir de la descripción siguiente, se han conseguido ahora según la presente

- invención por medio de un módulo prefabricado que tiene un lado lateral configurado para ser conectado a una pluralidad de paneles y placas para formar una parte de un edificio. El módulo comprende: cuatro paredes que se extienden entre una placa de suelo y una placa de techo para formar una forma de paralelepípedo rectangular, un compartimiento dentro de dicha forma de paralelepípedo, y equipamiento interior, al menos parte del cual está conectado a las instalaciones técnicas dispuestas dentro de dicha forma de paralelepípedo. Se crea una zona húmeda dentro del módulo mediante la provisión de capas impermeables en los lados interiores de las paredes y la placa de suelo del compartimiento. El módulo se construye como una estructura de soporte de carga que tiene dichas cuatro paredes provistas de un elemento de núcleo de madera plano que comprende madera contralaminada adyacente a al menos una capa aislante.
- Otras características de la invención y sus realizaciones se definen en las reivindicaciones adjuntas.
- Una idea de la presente invención es proporcionar un módulo prefabricado que tenga al menos una zona húmeda y todas las instalaciones técnicas necesarias ya montadas, y usar dicho módulo prefabricado en un procedimiento de construcción con el fin de combinar los beneficios de las técnicas de construcción modular con los beneficios de las técnicas de construcción basadas en paneles, de una manera novedosa.
- Todavía una idea adicional es proporcionar un módulo prefabricado que sea particularmente ventajoso para los edificios de múltiples residentes. Preferiblemente, el módulo prefabricado se usa para formar edificios de múltiples habitaciones, en los que cada residente ocupa una de las habitaciones, tales como hoteles, residencias de estudiantes, hospitales, etc.
- El módulo puede comprender paredes interiores que forman al menos dos compartimientos dentro de la forma de paralelepípedo. Pueden proporcionarse además paredes interiores de manera que se formen dos compartimientos separados, en el que cada uno de dichos compartimientos está preparado para ser ocupado por su propio residente. Por lo tanto, un módulo puede ser prefabricado y diseñado para dos residentes de manera que el número total de módulos para un edificio se reduce considerablemente.
- Al menos una de dichas capas aislantes pueden ser una estructura de múltiples capas que comprende una capa interior de material de amortiguación de sonido y/o material resistente al fuego, opcionalmente material de aislamiento térmico, y una capa exterior, preferiblemente de placa de yeso. De esta manera, se proporciona una construcción muy robusta y segura.
- Las partes de borde superior de las cuatro paredes pueden extenderse más allá de la superficie exterior del techo, y/o en el que las partes de borde inferior de las cuatro paredes se extienden más allá de la superficie exterior del suelo. Esto es ventajoso en el sentido de que se proporciona un espacio de servicio sobre o debajo del módulo, cuyo espacio de servicio puede ser usado para almacenar y permitir el acceso a las partes de las instalaciones técnicas.
- El módulo puede comprender al menos un hueco configurado para alojar las instalaciones técnicas. En una realización, hay un segundo hueco adicional en el que los dos huecos sirven a dos compartimientos del módulo. Esta disposición de hueco o huecos permite un uso eficiente del espacio disponible en el módulo, y las instalaciones técnicas pueden ser reunidas de manera eficiente en zonas limitadas.
- Las instalaciones técnicas pueden comprender al menos un conducto de ventilación, y/o al menos un cable de red eléctrica y/o al menos un cable eléctrico de baja tensión conectado opcionalmente a al menos una placa de distribución, y/o al menos una tubería de suministro de agua, y/o al menos una tubería de aguas residuales, y/o un sistema de calefacción basado en agua, y/o un sistema de refrigeración, y/o un sistema de rociadores. Esto es ventajoso en el sentido de que todas las instalaciones necesarias que posiblemente puedan ser necesarias ya están provistas en el módulo, lo que hace que el módulo esté completamente terminado y preparado para el montaje y la conexión de los paneles y las placas.
- El módulo puede comprender además al menos unos medios de acoplamiento para el acoplamiento posterior con un panel o una placa prefabricados u otro módulo prefabricado por medio de un dispositivo de conexión. Al tener estos medios pre-montados en el módulo, la posición de los medios de acoplamiento puede ser muy precisa aumentando de esta manera la calidad del edificio y facilitando el trabajo de construcción.
- Los medios de acoplamiento pueden estar configurados para recibir un conector dinámico y/o un conector estático o una unidad de conexión que combina un conector estático y un conector dinámico.
- El módulo puede comprender además rebajes de alineamiento proporcionados en las partes de borde superior de dichas paredes de módulo y protuberancias de alineamiento proporcionadas en las partes de borde inferior de dichas paredes de módulo, para alinear un primer módulo a un segundo módulo apilado sobre el primer módulo. Al tener dichas protuberancias y rebajes de alineamiento preparados en los módulos, puede conseguirse un alineamiento muy fiable cuando los módulos se apilan durante el procedimiento de construcción. También puede intercambiarse la disposición de las protuberancias y los rebajes. En dicha realización, las protuberancias de alineamiento se proporcionan en la parte de borde superior del primer módulo, mientras que los rebajes de alineamiento se proporcionan en la parte de borde inferior

del segundo módulo.

Los medios de alineamiento, es decir, las protuberancias y los rebajes correspondientes, sirven también como medios de anclaje estabilizadores que contribuyen a la estabilización de todo el edificio en caso de fuertes vientos, terremotos menores, etc.

5 En una realización, los medios de acoplamiento para las instalaciones técnicas son accesibles en la zona formada por la parte de las partes de borde superior de las paredes que se extienden más allá de la superficie exterior del techo. Este acceso tiene ventajas tanto durante la construcción del edificio como en la inspección y el mantenimiento cuando el edificio está en uso.

10 Preferiblemente, las dimensiones del módulo son de aproximadamente 6,5-7,0 m de longitud, aproximadamente 2,5 m de profundidad y aproximadamente 3,0 m de altura. Estas dimensiones están adaptadas al tamaño de la caja de los camiones estándar lo que permite un transporte eficiente. Preferiblemente, pueden transportarse dos módulos en un camión al mismo tiempo.

En un aspecto, se proporciona un edificio que comprende al menos un módulo prefabricado según la invención.

15 En este contexto, un edificio es preferiblemente un edificio de múltiples habitaciones para varios residentes. Dichos edificios pueden ser, por ejemplo, un edificio que incluye una gran cantidad de apartamentos de estudiantes, un hotel, un hospital, o tipos de edificios similares. Además, de esta manera, una parte de un edificio debería entenderse como una parte de dicho edificio de múltiples residentes, cuya parte corresponde a un apartamento, una habitación de hotel, una habitación de hospital, etc.

La expresión forma de paralelepípedo rectangular hace referencia a una estructura con forma de caja de tipo general.

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

Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que ilustran ejemplos no limitativos del concepto de la invención.

La Fig. 1 muestra un módulo prefabricado (denominado caja húmeda) colocado sobre una base en una etapa inicial de la construcción de un edificio.

25 La Fig. 2 muestra cómo dos conjuntos de módulos están alineados sobre la base y separados por un pasillo.

La Fig. 3 muestra cómo se colocan las placas de suelo sobre la base formando de esta manera suelos para el pasillo, así como para las habitaciones a ser construidas fuera de los módulos alineados.

La Fig. 4 muestra cómo los paneles de pared prefabricados se montan verticalmente y se conectan a la línea izquierda de módulos.

30 La Fig. 5 muestra cómo unos paneles de pared adicionales se montan verticalmente y se conectan a la línea derecha de módulos, mientras que los paneles de fachada prefabricados se montan en secuencia a los paneles de pared del lado izquierdo del edificio en construcción.

35 La Fig. 6 muestra cómo las placas superiores se montan a los paneles de pared verticales en el lado izquierdo del edificio formando de esta manera un grupo de habitaciones, mientras que los paneles de fachada han sido montados a los paneles de pared en el lado derecho del edificio.

La Fig. 7 muestra una planta baja completa del edificio y cómo una primera planta es iniciada mediante la colocación de módulos sobre los módulos inferiores.

La Fig. 8 muestra el edificio con una planta baja completa y una primera planta completa construidas con módulos y paneles.

40 La Fig. 9 es una vista despiezada de la Fig. 8, en la que los elementos se ilustran por separado a modo de ilustración.

La Fig. 10 muestran cómo un edificio del tipo mostrado en las Figs. 1-9 puede ser construido en dos direcciones opuestas.

Las Figs. 11 muestran el procedimiento de construcción de un edificio de múltiples plantas del tipo mostrado en la Fig. 10.

La Fig. 12 es una vista lateral de un edificio de múltiples plantas del tipo mostrado en la Fig. 11.

La Fig. 13 es una sección a lo largo de la línea de sección 13-13 de la Fig. 12.

Las Figs. 14A-14G son vistas superiores de configuraciones alternativas de edificios construidos según los principios del concepto de la invención.

La Fig. 15 muestra cómo los elementos prefabricados son producidos y transportados al sitio donde se construirá el edificio.

- 5 La Fig. 16A muestra dos módulos del sistema oblicuamente desde arriba.  
La Fig. 16B muestra a mayor escala una sección horizontal de un módulo de la Fig. 16A en conexión con un pasillo.  
La Figs. 17A-17C muestra secciones horizontales de partes de un módulo, incluyendo variaciones en el equipo interior.  
La Fig. 18 muestra una sección vertical parcial del lado izquierdo del edificio ilustrado en la Fig. 8.  
La Fig. 19 muestra un módulo de la Fig. 16A desde un lado frontal.
- 10 La Fig. 20 muestra oblicuamente desde abajo un módulo superior a ser montado a un módulo inferior.  
La Fig. 21 muestra desde arriba el módulo inferior sobre el que se colocará el módulo de la Fig. 20.  
La Fig. 22 muestra a mayor escala unos medios de anclaje y unos medios de guía usados al apilar verticalmente los módulos, unos sobre los otros.  
La Fig. 23 muestra a mayor escala unos medios de guía y unos medios de anclaje usado al apilar verticalmente los módulos, unos sobre los otros.
- 15 La Fig. 24 muestra un panel de pared prefabricado desde un lado frontal.  
La Fig. 25 muestra el panel de pared de la Fig. 24 con ciertas partes recortadas.  
La Fig. 26A muestra en una sección horizontal cómo un panel de las Figs. 24-25 es unido a los paneles de fachada (véase la Fig. 6).
- 20 La Fig. 26B muestra en una sección vertical cómo los paneles de pared de las Figs. 24-25 son unidos a las placas (véase la Fig. 9).  
La Fig. 27 muestra un panel de fachada prefabricado con dos ventanas.  
La Fig. 28 muestra tres paneles y una placa usados para formar una habitación.
- 25 La Fig. 29 muestra en una sección vertical parcial un dispositivo de conexión estático antes de conectar un panel de pared a un módulo.  
La Fig. 30 muestra el conector estático de la Fig. 29 siendo montado.  
La Fig. 31 muestra el conector estático de las Figs. 29-30 en su posición montada (véase la Fig. 5).  
La Fig. 32 muestra una sección horizontal del conector estático mostrado en las Figs. 29-31 (línea de sección 32-32 de la Fig. 31; véase también la Fig. 5).
- 30 La Fig. 33 muestra una sección vertical de un primer dispositivo de conexión dinámico para conectar un panel a un módulo (véase la Fig. 18).  
La Fig. 34 muestra una sección horizontal del primer conector dinámico de la Fig. 33 (línea de sección 34-34 en la Fig. 33).
- 35 La Fig. 35 muestra una sección horizontal de un segundo tipo de conector dinámico para conectar una placa a un módulo (véase la Fig. 18).  
La Fig. 36 muestra una sección vertical del segundo conector dinámico de la Fig. 35 en una unión entre una placa y un módulo (línea de sección 36-36 en la Fig. 35).  
La Fig. 37 muestra una sección vertical que ilustra un ejemplo de cómo un revestimiento de fachada es fijado a un panel de fachada.
- 40 La Fig. 38 muestra la conexión de las tuberías de suministro de agua.

La Fig. 39 muestra la conexión de las tuberías de aguas residuales.

La Fig. 40 muestra la conexión de los conductos de ventilación.

La Fig. 41 muestra una sección horizontal de un edificio con un pasillo central que tiene módulos alineados y habitaciones en ambos lados.

5 La Fig. 42 muestra una sección horizontal de un edificio con un pasillo que tiene módulos alineados y habitaciones en un lado.

La Fig. 43A muestra desde arriba dos habitaciones de estudiantes de un edificio según una realización del concepto de la invención.

10 La Fig. 43B muestra desde arriba dos habitaciones de hotel de un edificio según una realización del concepto de la invención.

La Fig. 43C muestra desde arriba una habitación familiar de un edificio según una realización del concepto de la invención.

La Fig. 43D muestra desde arriba una habitación para una persona con discapacidad incluida en un edificio según una realización de la idea de la invención.

15 La Fig. 44 muestra, en una vista lateral, cómo un edificio según una realización del concepto de la invención puede tener habitaciones de diferentes tamaños, dependiendo del tamaño de los paneles de pared usados.

### Descripción detallada de las realizaciones

Un ejemplo ilustrativo de cómo puede ser llevada a cabo la invención se muestra en las Figs. 1-8 esquemáticas.

20 Un edificio B según una realización de la presente invención se forma a partir de una serie de elementos normalizados (véase la Fig. 9). Los principales elementos son módulos 2 prefabricados, con forma de caja, paneles 4, 6 prefabricados y placas 8 prefabricadas. 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 los primeros paneles 4 son para formar las paredes interiores y los segundos paneles 6 son para formar las paredes exteriores. Los paneles 4 para formar las paredes interiores se fijan a los módulos 2 y los paneles 6 que forman las paredes exteriores se fijan a los paneles 4 que forman las paredes interiores. Las placas 8 son para formar suelos y techos de habitaciones R construidas con paneles, con forma de caja. Las placas 8 pueden tener una longitud variable. Preferiblemente, la longitud de una placa 8 es igual a la mitad de la longitud de un módulo 2. Sin embargo, la longitud de una placa 8 puede ser también igual a la longitud de un módulo, o múltiplos de dicha longitud.

30 En la construcción de un edificio B según este concepto, se comienza con un primer módulo 2 de manera que un lado lateral del primer módulo 2 está en estrecha proximidad con un lado lateral de un módulo 2 adyacente. Los dos módulos 2 alineados no deben ser unidos necesariamente entre sí por accesorios rígidos, sino que pueden simplemente ser puestos en estrecha proximidad entre sí y asegurados en la posición correcta por medio de medios de alineamiento provistos en el lado inferior del módulo orientado hacia el suelo o la base F, que opcionalmente puede tener estructuras de soporte, por ejemplo de acero o de hormigón (no mostrado). En el ejemplo mostrado, los módulos 2 están colocados en dos filas separadas, formando un pasillo C entre las dos filas de módulos 2. A fin de aprovechar el pasillo C, los módulos están provistos de al menos una abertura de puerta orientada hacia el pasillo C (véanse las Figs. 16A-16B).

35 En una etapa siguiente, las placas 8 se fijan a los módulos 2 para formar los suelos en el pasillo C y en las habitaciones R a formar. Posteriormente, los paneles 4 se fijan a los módulos 2 para formar las paredes interiores de las habitaciones R. Los paneles 4 se fijan al lado de cada módulo 2 opuesto al pasillo C. En la etapa siguiente, los paneles 6 para formar las paredes exteriores se fijan a las partes de borde libres de los paneles 4 que forman las paredes interiores, opuestos a los módulos 2. A continuación, se fija un revestimiento 7 de fachada a los paneles 6 exteriores que forman las paredes exteriores (véanse las Figs. 15 y 37). Debido a que se proporciona un revestimiento 7 de fachada sobre los paneles 6 exteriores, estos paneles 6 se denominarán también en adelante paneles 6 de fachada.

40 La etapa de fijar las placas 8 y los paneles 4, 6 puede ser realizada para diferentes módulos 2 en paralelo. Por lo tanto, el primer módulo puede ser conectado a los paneles y las placas al mismo tiempo que los módulos adyacentes se disponen en una fila, o un conjunto. A medida que los módulos que se disponen adyacentes al primer módulo (o módulo central) son fijados en su posición respectiva, módulos adicionales se disponen en estos módulos al mismo tiempo que los paneles y las placas son fijados a los módulos ya provistos. La primera fila y la segunda fila pueden ser construidas según la manera descrita, es decir, una extensión paralela de las filas o los conjuntos.

45 Si el edificio B debe tener más plantas, se repiten las etapas anteriores, de manera que los módulos 2 de una planta

superior se fijan a los módulos 2 de la planta inferior. Tal como se indica en las Figs. 10 y 11 comenzando con un módulo 2, módulos 2 adicionales pueden ser fijados en cualquier dirección longitudinal del edificio B y sobre los otros módulos 2. Debido a que el edificio B se construye de esta manera, el trabajo es muy eficiente. Un equipo de trabajadores de la construcción puede concentrarse en la alinear y apilar los módulos 2 usando grúas (no mostradas), mientras que otro grupo de trabajadores de la construcción puede concentrarse en colocar las placas 8 y montar los paneles 4, 6 para formar las habitaciones R. Las obras de construcción se mueven desde un punto de partida (plano V vertical en las Figs. 10-11) en dos direcciones horizontales opuestas, y al mismo tiempo en la dirección vertical tal como se muestra mediante flechas. Este concepto de construcción de un edificio en el sitio ahorra tiempo y de esta manera reduce los costes. Algunas veces puede ser preferible construir el edificio gradualmente en solo una dirección, pero también entonces el trabajo es eficiente ya que el apilamiento de los módulos 2 puede ser realizado hacia arriba en el punto de partida mientras las habitaciones R construidas con paneles se forman en secuencia en la dirección horizontal.

Para finalizar el edificio B, se añaden partes adicionales, tales como una entrada principal, ascensores y escaleras, pero estas partes son opcionales y no se describirán en detalle aquí. En las Figs. 12 y 13, se muestra un ejemplo de un edificio B de seis plantas construido por medio del procedimiento inventivo general. Uno de los extremos del edificio B puede tener un área AR de recepción y una caja LS de ascensor o elevador. Debe entenderse que estas áreas RA y LS pueden ser de diferentes tipos, dependiendo del tipo de edificio. En una realización alternativa, la zona RA de recepción y la caja LS de ascensor pueden estar integradas en el edificio B. Además de esto, los lados laterales del edificio B pueden estar cubiertos por elementos de revestimiento de fachada usados comúnmente para mejorar la calidad y la resistencia del propio edificio.

En las Figs. 14A-14G se indican diversas 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 los módulos en la forma de las denominadas cajas 2 húmedas en dos conjuntos paralelos separados por un pasillo C. Las habitaciones R construidas con paneles se forman fuera de cada conjunto de cajas 2 húmedas. Se entiende que son factibles muchas otras configuraciones además las mostradas en la Fig. 14.

Tal como se muestra en la Fig. 15 y según el concepto, los módulos 2, los paneles 4 y 6 de pared, así como el revestimiento 7 de fachada y las placas 8 son prefabricados en un sitio PS de producción especializado y, a continuación, son transportados al sitio ES de construcción o de montaje. Los tamaños de los elementos prefabricados son tales que pueden ser transportados en camiones T estándar.

Preferiblemente, las dimensiones externas de los módulos 2 están adaptadas a los tamaños de camiones estándar. Por ejemplo, un módulo 2 del tipo mostrado en la Fig. 16A pueden 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 transportados en un camión T de tamaño estándar. Por supuesto, el tamaño de módulo puede ser modificado con el fin de adaptarse a tamaños de camión de distinto tipo en diversos estados. De manera similar, las dimensiones de los paneles 4, 6, 7 y las placas 8 están adaptados para coincidir con el tamaño de un camión T estándar. Esto significa que la producción, el transporte y la distribución pueden ser optimizados de manera que los costes se mantengan bajos. Debido a la estandarización, se facilita la planificación de un proyecto de construcción y, además, es fácil calcular los costos de construcción para diversos proyectos. Cabe señalar que las dimensiones y los tamaños de los elementos prefabricados pueden variar en función de las normas nacionales y de los requisitos específicos de estado a estado. Sin embargo, el concepto de la invención es flexible en este sentido y fácil de adaptar a criterios específicos.

En la Fig. 16A se ilustran dos módulos 2, cada uno de los cuales define una forma de paralelepípedo rectangular. Los módulos 2 pueden tener accesorios ligeramente diferentes dependiendo del uso previsto, pero una especie de cuarto 10 de baño está presente en todos los módulos 2. Si los módulos 2, por ejemplo, están diseñados para su uso en hogares de ancianos, el cuarto de baño puede tener otros tipos de accesorios diferentes a los de un cuarto 10 de baño normal. En algunos módulos 2, hay una parte 12 de cocina y en otros módulos 2 la parte 12 de cocina puede ser reemplazada por ejemplo por armarios y/o perchas 214 (véase la Fig. 43B). Una característica común de los módulos 2 es que tienen una zona húmeda lista para su uso con capas impermeables sobre las paredes interiores y el suelo y, opcionalmente, en el techo.

En cada módulo 2 hay al menos un conducto 16 de ventilación vertical (véase la Fig. 16B). En la parte superior de cada módulo 2, hay un espacio 18 para diferentes tipos de tuberías, cables, etc. (véase la Fig. 18). Cada módulo 2 tiene al menos una puerta 20 que se abre hacia el pasillo C. Preferiblemente, también hay un denominado hueco o puerta 21 de servicio que se abre hacia el pasillo C con el fin de proporcionar acceso a unidades de suministro (agua, electricidad, etc.) en un espacio S (véase la Fig. 16B). 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.

Los módulos 2 pueden ser completados en la fábrica con todos los accesorios necesarios para el uso previsto del módulo 2 en el edificio B finalizado. El término accesorios incluye también un acabado completo, accesorios, montajes, etc. De esta manera, un cuarto 10 de baño completo, que incluye una puerta 24 de cuarto de baño, una parte 12 de cocina

completa opcional, posibles armarios 214 completos y todas las puertas 20, 21, 22 adicionales son instalados en los módulos 2 ya en el sitio PS de producción. Todos los cables son pre-instalados, tales como el suministro de red eléctrica y suministro de baja tensión, medidores de tablero de comutadores, conexiones de Internet, etc. Además, todos los tipos de conductos de agua (tales como tubos para agua caliente y fría, así como sistemas de refrigeración y de rociadores) son instalados en la fábrica del sitio PS de producción. Lo mismo se aplica a todos los conductos de ventilación y el sistema de conducción de aguas residuales. Estos conjuntos se instalan también en los módulos 2 en el sitio PS de producción. En resumen, todos los denominados conjuntos de hueco e instalaciones técnicas son pre-instalados en el módulo 2.

Debido a la estandarización y a la pre-instalación de los accesorios y los suministros, los módulos 2 están básicamente preparados para su uso cuando llegan en camión al sitio ES de construcción. Además, la disposición bien planificada de los cables y los conductos hace que sea fácil conectar todos los suministros cuando los módulos 2 se alinean y se apilan en el sitio ES de construcción. La construcción del edificio B puede ser realizada por personal capacitado principalmente en trabajos de construcción, mientras que el requerimiento de personal altamente cualificado, tal como electricistas y fontaneros, puede mantenerse a un nivel muy bajo, lo que reduce significativamente el tiempo de construcción.

El módulo 2 puede ser dividido en dos zonas húmedas, en las que las zonas húmedas son preferiblemente simétricas a lo largo de una línea central de dicho módulo 2. Por lo tanto, cada una de las zonas húmedas está dedicada a su propio apartamento o habitación, de manera que cada módulo se usa para construir dos habitaciones o apartamentos. De esta manera, en la Fig. 16A, las zonas húmedas para cuatro habitaciones/apartamentos diferentes se muestran como dos módulos.

En la Fig. 16B, se muestra el módulo 2, así como su pasillo C adyacente. El módulo 2 se divide en su línea central para formar dos zonas húmedas simétricas dentro del módulo 2. Las zonas húmedas sólo son accesibles desde el pasillo C (o desde la habitación construida más tarde en el lado opuesto del pasillo C) de manera que hay ningún paso directo entre las zonas húmedas. Cada zona húmeda incluye dos compartimientos principales, es decir, una cocina americana y un cuarto de baño, así como dos huecos menores para alojar las instalaciones técnicas necesarias para el equipamiento interior de la zona húmeda respectiva. Por lo tanto, la Fig. 16B muestra el interior del módulo 2 prefabricado.

En la Fig. 17A se muestran detalles adicionales de uno de los compartimientos principales. Aquí, el compartimiento principal incluye equipamiento para la formación de un cuarto 10 de baño. Por lo tanto, las paredes interiores del compartimiento están revestidas por una capa impermeable. También hay provistos, y están completamente instalados, un lavabo WB, un retrete WC y una cabina SC de ducha, de manera que el cuarto 10 de baño está preparado para su uso por un residente. El suministro de agua y las tuberías de aguas residuales están conectados a los conductos principales en el hueco S menor situado detrás del asiento del inodoro, tal como se indica en la Fig. 17A.

Las Figs. 17B y 17C muestran alternativas del segundo compartimiento principal del módulo 2. En la Fig. 17B, este compartimiento incluye una cocina 12 americana dispuesta justo al lado del conducto 16 de ventilación. La cocina 12 americana está equipada con un fregadero S y placas HP vitrocerámicas y es adecuada para apartamentos de estudiantes, mientras que la realización mostrada en la Fig. 17C, es decir, una percha CH, es adecuada para una residencia de corta duración, tal como un hotel.

La sección vertical de la Fig. 18 muestra cómo dos módulos 2 apilados pueden ser conectados a habitaciones R construidas con paneles, cada uno de los cuales define una forma de paralelepípedo rectangular adicional además de las formas de paralelepípedo definidas por los módulos 2. Las conexiones mostradas esquemáticamente en la Fig. 18 se describirán más adelante.

La Fig. 19 es una vista frontal de un módulo 2 que ilustra dos puertas 20 de pasillo y una puerta 21 de servicio entre los dos compartimientos del módulo 2.

Tal como se muestra mejor en la Fig. 20, cada módulo 2 tiene un número de barras 26 relativamente largas y un número de barras 28 cortas dirigidas hacia abajo desde un lado inferior del módulo 2. En la realización mostrada, las barras 26 y 28 que se proyectan hacia abajo tienen una sección transversal circular y el diámetro de las barras 28 cortas es mayor que el diámetro de las barras 26 largas. Cada esquina del lado inferior del módulo 2 tiene una barra 26 larga, y las dos barras 26, 28 largas y cortas están colocadas en los bordes exteriores del lado inferior del módulo 2.

Tal como se observa en la Fig. 21, el módulo 2 tiene aberturas 30, 32 superiores que coinciden con y están configuradas para recibir las barras 26, 28 largas y cortas de un módulo 2 que es apilado sobre el módulo 2 inferior. Cuando el módulo 2 superior es bajado, las barras 28 cortas se insertan en las aberturas 32 del módulo 2 inferior adaptadas para recibir las barras 28 cortas.

Por lo tanto, al apilar los módulos 2 unos sobre otros, las barras 26, 28 se insertan en las aberturas 30, 32 coincidentes respectivamente, tal como se muestra en detalle en las Figs. 22 y 23. Esto significa que las barras 26, 28 sirven como

- medios de guía y de alineación que facilitan el procedimiento de apilamiento que se realiza por medio de grúas (no mostradas). Una vez completado el apilamiento de dos módulos 2 uno encima del otro, las barras 26, 28 sirven como medios de anclaje que aseguran los módulos 2 entre sí en todas las direcciones. De esta manera, la pila de módulos alineados es estable cuando las operaciones de construcción en el sitio continúan con la formación de las habitaciones R
- 5 construidas con paneles a cada lado del pasillo C. Las barras 26 y 28 contribuyen también a la estabilidad global del edificio B completo con respecto a las fuerzas que puedan producirse, tales como viento, terremotos menores, etc.
- Las Figs. 20-21 ilustran que cada módulo 2 tiene generalmente cuatro paredes 34a-34d exteriores, una placa 36 de suelo y una placa 38 de techo. También se muestra que el módulo 2 puede tener al menos una pared 35 de separación interior. Las instalaciones técnicas del módulo 2, así como su equipo, se describirán adicionalmente a continuación.
- 10 Tal como se ilustra en las Figs. 24-25, 26A y 26B, cada panel 4 para formar las paredes de la habitación normalmente tiene una pared de soporte de madera o núcleo 41, placas 43 de yeso, marcos de placas de yeso, aislamiento 45 contra el fuego y acústico y opcionalmente aislamiento térmico (no mostrado), cableado 47 eléctrico y de baja tensión pre-instalado y tomas e interruptores 49 pre-instalados. Los paneles 4 preinstalados se prefabrican en la fábrica tal como se ha indicado anteriormente. En los bordes superior e inferior de cada panel 4 hay dispuesto un listón 44a y 44b de madera, sujeto a la
- 15 pared de carga de madera del panel 4. Cada listón 44a, 44b sobresale fuera del panel 4 en los lados opuestos del panel 4. De esta manera, en sección transversal la forma del panel 4 tendrá una forma de I (véase la Fig. 26B).
- La Fig. 26A muestra en una sección vertical que la parte borde frontal libre del panel 4 de pared tiene una proyección 53 lateral que coincide con un rebaje 51 de los paneles 6 de fachada para facilitar la unión y la formación una unión estrecha.
- 20 La Fig. 26B ilustra dos placas 8 que forman suelos. Cada placa 8 prefabricada tiene un elemento 46 de núcleo de madera sobre el que se coloca una capa 48 seca. La placa 8 tiene también una capa 50 aislante y una capa 52 inferior. Las capas superiores terminan poco antes del borde del elemento 46 de núcleo de madera, de manera que se forma un rebaje 54 en la unión entre dos placas 8 en el montaje del suelo. En el rebaje 54 entre las placas 8, debe recibirse el listón 44a de un panel 4. Cada panel 4 es fijado a una placa 8 por medio de tornillos 56, 58 de fijación que pasan a través de los listones 44a, 44b del panel 4 y al elemento 46 de núcleo de madera de la placa 8.
- 25 En la Fig. 27 se muestra un panel 6' de fachada con dos ventanas. El panel 6' de fachada es preferiblemente de estructura similar a los paneles 4 de pared. Por lo tanto, tiene un núcleo 41 de madera, una placa 43 de yeso y un aislamiento 45. Los paneles 6' de fachada se fijan a las partes de borde libre verticales de los paneles 4 de pared, por ejemplo, por medio de tornillos relativamente largos (no mostrados) u otros medios de fijación que son introducidos a las partes de borde de pared de panel desde el exterior del panel de fachada.
- 30 Este tipo de panel 6' de fachada puede tener la longitud de dos habitaciones que entonces incluirá dos ventanas, una para cada habitación. Normalmente, un gran panel 6' de fachada de este tipo no está provisto con ningún cableado eléctrico o de baja tensión o tomas e interruptores instalados, pero puede ser así en otra realización. El panel 6' puede ser fijado a los paneles 4 y a la placa 8 según el procedimiento de fijación indicado anteriormente.
- 35 Los núcleos 41 y 46 de madera descritos anteriormente están realizados en madera contralaminada (CLT). Los núcleos CLT han demostrado muy buenos resultados para paneles y placas prefabricados de este tipo. La resistencia es excelente y es fácil de manipular. El módulo 2 se construye como una estructura de soporte de carga que soporta el peso del edificio. Además, las paredes y los paneles pueden ser construidos también como estructuras de soporte de carga, reduciendo de esta manera la necesidad de componentes estructurales adicionales necesarios para asegurar la robustez del edificio.
- 40 La Fig. 28 muestra un panel 6 de fachada estándar, con una ventana, en su posición entre dos paneles 4 interiores. El panel 6 tiene una ventana W preinstalada (mostrada esquemáticamente en la Fig. 28) que puede ser sustituida por una puerta de balcón dependiendo de si el edificio se construirá o no con balcones (véase la Fig. 44). El revestimiento 7 de fachada está fijado a la parte exterior de los paneles 6 de fachada mediante la disposición mostrada en la Fig. 37. Básicamente, el revestimiento 7 de fachada se cuelga en los paneles 6 de fachada. El revestimiento 7 de fachada puede
- 45 ser de cualquier color y material dependiendo del tipo de edificio y el presupuesto del proyecto de construcción. La fachada formada por el revestimiento 7 de fachada se monta fácilmente a la parte exterior del panel 6 en el sitio de construcción o en el sitio de producción, sin necesidad de personal especializado.
- En las Figs. 29-32 se muestra un dispositivo 60, 70 de conexión estático con tres partes principales: un primer miembro 60 conector, un segundo miembro 70 conector y un elemento de anclaje en forma de una barra 65.
- 50 El primer miembro 60 conector comprende una placa 62 base y una pestaña 64 que sobresale desde la misma (Fig. 32). La placa 62 base es conectada normalmente al panel 4 de pared por medio de al menos un pasador 66 insertado con un ajuste apretado en un orificio 68 coincidente en el panel 4 de pared, o por medio de tornillos o elementos de fijación similares (no mostrados). La pestaña 64 está dispuesta en un recorte 61 en el panel 4, y tiene una abertura 63 para recibir

la barra 65.

El segundo miembro 70 conector comprende una placa 72 base y una pestaña 74 que sobresale desde la misma (Fig. 32). La placa 72 base es conectada al módulo 2 por medio de al menos un pasador 76 insertado en un orificio 78 correspondiente en el módulo 2. La pestaña 74 del segundo miembro 70 conector sobresale desde el módulo 2, y tiene una abertura 73 para recibir la barra 65.

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

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

La idea subyacente con los conectores 60, 70 estáticos 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 60, 70 de conexión estáticos, pueden usarse otros tipos de conectores, concretamente, los denominados conectores dinámicos. Este tipo de dispositivo 80 de conexión dinámico es proporcionado para reducir o eliminar los pequeños espacios entre los elementos de construcción que pueden quedar después de conectar los conectores 60, 70 estáticos. Las Figs. 33-36 muestran dichos conectores 80, 80' dinámicos que se usan cuando los paneles 4 se montan al módulo 2 y placas 8 se montan al módulo 2. El conector 80 dinámico puede ser usado también cuando se montan entre sí dos paneles 4, 6 diferentes. El tipo de conector 80 dinámico mostrado en las Figs. 33-34 consiste en dos barras 82, 84 que tienen roscas externas y que están unidas por un manguito 86 que tiene roscas internas. Durante el uso, la primera barra 82 es insertada en un orificio de la pared del módulo 2 y es sujeta, por ejemplo, mediante encolado. El manguito 86 está "oculto" 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 se enrosca en el manguito 86. Con el fin de completar la conexión dinámica, se usan contramedidas en la forma de un conjunto 88 tuerca-arandela recibido en un recorte 89 del panel 4.

El orificio de la pared del módulo, así como el rebaje o recorte 89, puede formar 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 80 de conexión dinámico. El apriete del conector 80 se consigue mediante una llave estándar (no mostrada) que se acopla a la tuerca del conjunto 88 tuerca-arandela.

Puede usarse un tipo similar de conector 80' dinámico para la conexión módulo-placa tal como se muestra en las Figs. 35-36. La estructura de este conector 80' es básicamente la misma que el conector 80 descrito anteriormente, pero el recorte 89' tiene una forma ligeramente diferente. El orificio que recibe la barra 82' en la pared del módulo y el rebaje o el recorte 89' pueden considerarse como medios de acoplamiento integrados del tipo descrito anteriormente. El apriete se consigue de la misma manera que la descrita anteriormente.

La idea detrás la operación de conexión dinámica es que los elementos a ser conectados deberán tener medios prefabricados de manera que el apriete pueda ser realizado rápidamente en el sitio de construcción. Los recortes 89, 89' rebajados y las barras 82, 82' de fijación preinstaladas y los manguitos 86, 86' de conexión hacen que sea posible conseguir un apriete rápido mediante el uso de herramientas que son fáciles de manipular.

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

Preferiblemente, se insertan unas tiras de sellado con cuerdas de caucho (no mostradas) en las uniones entre los elementos de madera del edificio.

La Fig. 37 muestra un dispositivo ejemplar para la fijación de un revestimiento 7 de fachada a un panel 6 de fachada. Este dispositivo, que básicamente es una disposición de suspensión, incluye un primer elemento 90 de suspensión, un segundo elemento 92 de suspensión y tornillos 94a-94c. El primer elemento 90 de suspensión está unido al panel 6 por medio de un tornillo 94a en su parte inferior. Se forma un hueco entre la parte superior del primer elemento 90 de suspensión y el panel 6. El segundo elemento 92 de suspensión es fijado al revestimiento 7 de fachada por medio de un tornillo 94b en su parte inferior. Su parte superior tiene la forma de una U invertida que captura la parte superior del primer elemento 90 de suspensión que se extiende desde el hueco entre el panel 6 y el primer elemento 90 de suspensión y alrededor de la parte superior del elemento del primer elemento 90 de suspensión. Se proporciona un tornillo 94c adicional

para asegurar que los elementos 90, 92 de suspensión primero y segundo están fijados entre sí de manera segura.

La disposición de suspensión mostrada en la Fig. 37 hace que sea posible montar el revestimiento 7 de fachada a los paneles 6 de fachada de una manera muy eficiente. Preferiblemente, los elementos 90, 92 de suspensión son perfiles alargados, pero también pueden ser perfiles o soportes más cortos (no mostrados). Debido al diseño de suspensión, es posible reemplazar fácilmente los revestimientos 7 de fachada por otros tipos de paneles o elementos externos, si se desea.

Tal como se muestra en las Figs. 38-40, el módulo 2 incluye además tres conjuntos de suministro diferentes. La Fig. 38 muestra una tubería 96 de agua que se extiende desde un módulo 2 superior y que es fijada a una tubería 98 de agua desde un módulo 2 inferior por medio de un elemento 97 tubular deslizable. Al conectar las dos tuberías 96, 98 de agua alineadas verticalmente, el elemento 97 tubular es empujado en la dirección de la flecha, desde la tubería 98 de agua inferior a la tubería 96 de agua superior. Cuando el elemento 97 tubular cubre el espacio entre las dos tuberías 96, 98 de agua el extremo superior y el extremo inferior del elemento 97 tubular se engastarán en su sitio por medio de una herramienta de mano (no mostrada). De esta manera, se ha establecido una conexión de agua entre dos módulos 2 apilados uno sobre el otro. Las tuberías 96, 98, así como el elemento 97 de conexión pueden consistir en metal, preferiblemente acero inoxidable.

Se usa una técnica similar para conectar dos tuberías 100, 102 de drenaje entre dos módulos 2, tal como se muestra en la Fig. 39. Sin embargo, en este caso las tuberías 100, 102 así como el elemento 103 de conexión consisten en plástico, lo que significa que el engaste del elemento 103 tubular de conexión se realiza por medio de electricidad. Cuando el elemento 103 de conexión cubre el espacio entre las tuberías 100, 102 de drenaje alineadas, se aplica una corriente eléctrica al elemento 103 a través de dos conectores 103a, 103b de manera que el diámetro del elemento 103 de tubería disminuye de manera que se engasta y suelda sobre las partes extremas alineadas de las tuberías 100, 102 de drenaje. Se ha establecido una conexión de agua de drenaje entre dos módulos 2 apilados verticalmente.

La Fig. 40 muestra dos conductos 106, 108 de ventilación alineados verticalmente que se extienden entre dos módulos 2 y en el que el conducto 106 de ventilación inferior está provisto de un elemento 107 flexible que puede ser empujado hacia el conducto 108 de ventilación superior donde será fijado mediante tornillos u otros medios de fijación adecuados (no mostrados). De esta manera, el hueco entre los dos conductos 106, 108 de ventilación se elimina mediante el elemento 107 flexible y se establece una conexión de ventilación entre los dos módulos 2 apilados.

Las disposiciones de suministro mostradas en las Figs. 38-40 pueden ser montadas en un hueco de servicio del módulo 2, concretamente en el espacio S y el hueco 16 de ventilación mostrados en la Fig. 17. Se proporciona un acceso fácil al espacio S mediante la abertura al pasillo C. Pueden disponerse instalaciones adicionales en este hueco de servicio, tales como medidores, paneles de control, etc.

El edificio B puede ser construido de muchas maneras diferentes, y en las Figs. 41-42 se muestran dos alternativas. La Fig. 41 muestra un diseño con un pasillo C en el centro y un conjunto de habitaciones R similares en ambos lados del pasillo C. En cada lado del pasillo C, los módulos 2 forman un conjunto en el que los módulos 2 del lado opuesto del pasillo C están enfrentados entre sí. Los módulos 2 están dispuestos de manera que los cuartos 10 de baño de los dos conjuntos están enfrentados entre sí. A continuación, el edificio continúa con las habitaciones R extendiéndose en una dirección que se aleja desde el pasillo C.

La Fig. 42 muestra una disposición alternativa en la que sólo hay un conjunto de habitaciones R al lado del pasillo C. En lugar del otro conjunto de habitaciones R hay provista una barrera SB contra el sonido. Esto es una ventaja cuando el edificio está situado cerca de una zona ruidosa, por ejemplo una carretera.

Así como existen diferentes diseños del edificio B en general, también hay diferentes diseños de las habitaciones R, especialmente los módulos 2.

La Fig. 43A muestra dos habitaciones 111 similares configuradas para ser usadas como residencias de estudiantes. Cada habitación 111 tiene un compartimiento de zona húmeda que incluye un cuarto 110 de baño y una cocina 112 americana. El cuarto 110 de baño está totalmente equipado con un retrete 150, un lavabo 152, una cabina 154 de ducha, etc. Las superficies del cuarto 110 de baño cumplen con los requisitos de impermeabilidad, etc. Lo mismo se aplica para la cocina 12 americana que está equipada con un fregadero 156, instalaciones de cocina, tales como placas 158 vitrocerámicas, armarios 160, etc. La denominada zona húmeda está preparada para ser usada desde el primer momento. Todas las instalaciones del módulo 2 relacionadas con los requisitos de áreas húmedas se realizan en el sitio de prefabricación, lo que hace que sea fácil asegurar el control de calidad, etc.

La parte construida con paneles de la residencia de estudiantes puede ser completamente amueblada con muebles después de la construcción, por ejemplo una mesa 162, sillas 164, una cama 166, etc. Con el fin de mantener los costos bajos, el mobiliario puede ser estandarizado.

La Fig. 43B muestra dos habitaciones 211 ligeramente diferentes configuradas para ser usadas en un hotel. Cada habitación tiene un cuarto 210 de baño que puede ser similar al cuarto de baño de la casa 110 de estudiantes, es decir, con un retrete 250, un lavabo 252, una cabina 254 de ducha, etc. Sin embargo, la cocina ha sido sustituida por perchas y/o armarios 214. Una habitación de hotel puede estar equipada, por ejemplo, con una cama 216 grande, una mesa 262 y sillas 264, así como otras instalaciones de luz, aire acondicionado, sistemas de rociadores, etc. (no mostrados).

En la Fig. 43C se muestra un tercer tipo de habitación 311 diseñado como una habitación familiar que es dos veces más grande que las habitaciones 111, 211 de estudiantes y de hotel descritas anteriormente. La principal diferencia es que hay una puerta 380 que proporciona acceso mutuo a ambos compartimientos 312a y 312b de la habitación. El cuarto 310 de baño es más grande pero contiene el mismo equipamiento básico, concretamente, un retrete 350, un lavabo 352 y una cabina 356 de ducha. La cocina americana se expande a una cocina 312 más grande con un zona de comedor, pero el equipo de cocina sigue siendo básicamente el mismo (fregadero 356, medios 358 de cocina y armarios 370). El mobiliario de la parte construida con paneles de la habitación 311 familiar puede incluir al menos una mesa 362, sillas 364 y al menos una cama 366. Dependiendo del número de huéspedes de la habitación 311 familiar, puede haber una cama 368 adicional en uno de los compartimientos.

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

El cuarto 410 de baño de este tipo de habitación 411 está adaptado para una persona con discapacidad y comprende equipamiento 490, 492 especial para este propósito. De la misma manera, la zona 412 de cocina puede incluir cierto equipamiento especial que no se describe en detalle en la presente memoria. Se han realizado modificaciones adicionales con el fin de facilitar que una persona con discapacidad mueva una silla de ruedas dentro de la habitación. Por lo tanto, las puertas con bisagras han sido sustituidas y en una realización no mostrada aquí también es factible que las aberturas de las puertas sean algo más amplias con el fin de permitir los movimientos de una silla de ruedas.

La Fig. 44 es una vista lateral esquemática de un edificio alternativo en el que las habitaciones R con forma de paralelepípedo rectangular tienen diferentes tamaños dependiendo de en qué parte del edificio se encuentran. Las habitaciones R1 más grandes están en la planta baja y, a medida que se sube, las habitaciones R2-R5 son más pequeñas. Las habitaciones R2-R5 en la primera planta o en plantas superiores tienen balcones 500 montados en el techo de la planta inferior. La disposición de las cajas 2 húmedas, cada una de las cuales tiene una forma de paralelepípedo rectangular, y el pasillo C que se extiende entre las mismas es la misma para este tipo de edificios que para los edificios B mostrados en las Figs. 1-13. La diferencia radica en el tamaño de las habitaciones R1-R5 construidas con paneles, cuyo tamaño es modificado fácilmente usando paneles 6 de pared de longitud diferente. Por supuesto, es necesario usar placas 8 de dimensiones correspondientes. Sin embargo, los paneles 6 de fachada y el revestimiento 7 de fachada pueden ser los mismos que en los edificios descritos anteriormente. Cabe señalar también que pueden usarse los mismos dispositivos de conexión estáticos y dinámicos en la construcción de un edificio del tipo mostrado en la Fig. 44.

Un extremo de los medios de acoplamiento de al menos una instalación técnica es preferiblemente accesible en la zona formada sobre el techo de dicho módulo, es decir, el espacio de servicio sobre el módulo, o en la zona formada debajo del suelo de dicho módulo.

La etapa de proporcionar al menos un compartimiento puede ser realizada de manera que se formen dos compartimientos principales, y se forme al menos un hueco para dichas instalaciones técnicas. Por lo tanto, las instalaciones técnicas se encuentran en zonas dedicadas, de manera que el interior de los compartimientos principales, que serán ocupados por los residentes, puede ser diseñado de una manera muy atractiva sin ningún conducto, hueco, etc., molestos.

Al menos un conducto de ventilación puede extenderse dentro de un primer hueco, y preferiblemente el al menos un cable de red eléctrica, el al menos un cable eléctrico de baja tensión, incluyendo la placa de distribución opcional, la al menos una tubería de suministro de agua y la al menos una tubería de aguas residuales pueden extenderse dentro de un segundo hueco. Dicha disposición de las instalaciones técnicas es muy eficiente y puede proporcionar un fácil acceso para el servicio y el mantenimiento de las instalaciones técnicas. En una realización, dichos huecos primero y segundo pueden estar formados en un espacio común.

En cuanto a las paredes de los módulos, preferiblemente el núcleo de madera plano formado por madera contralaminada puede estar pegado o clavado. En ciertas circunstancias, puede usarse un procedimiento denominado soldadura de madera para obtener madera contralaminada adecuada.

Los medios de alineamiento del módulo, es decir, las protuberancias y los rebajes correspondientes, sirven también como

medios de anclaje estabilizadores que contribuyen a estabilizar todo el edificio en caso de fuertes vientos, terremotos menores, etc.

5 El procedimiento de construcción descrito anteriormente y, en particular, los módulos prefabricados de la invención, pueden ser usados junto con un procedimiento general de conexión de módulos prefabricados (incluyendo las cajas húmedas y las instalaciones técnicas de manera que estén preparados para ser ocupados por un residente) a paneles prefabricados con el fin de formar al menos una parte de un edificio.

Debe apreciarse que el concepto de la invención no está limitado, de ninguna manera, a las realizaciones descritas en la presente memoria, y muchas modificaciones son factibles dentro del alcance de la invención expuesta en las reivindicaciones adjuntas.

10 Además, pueden usarse otros medios de conexión siempre que se consiga una unión fiable de los elementos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un módulo (2) prefabricado que tiene un lado lateral configurado para ser conectado a una pluralidad de paneles (4, 6) y placas (8) para formar una parte de un edificio (B), en el que dicho módulo (2) comprende:
- 5            cuatro paredes (34) que se extienden entre una placa (36) de suelo y una placa (38) de techo para formar una forma de paralelepípedo rectangular;
- un compartimiento (10) dentro de dicha forma de paralelepípedo; y
- equipamiento (WC, WB) interior, al menos parte del cual está conectado a las instalaciones técnicas dispuestas dentro de dicha forma de paralelepípedo; en el que se crea una zona húmeda dentro de dicho módulo (2); y en el que dicho módulo (2) se construye como una estructura de soporte de carga que tiene
- 10            dichas cuatro paredes (34) provistas de un núcleo de madera plano que comprende al menos una capa aislante;
- caracterizado por que** dicha zona húmeda se crea dentro de dicho módulo (2) mediante la provisión de capas impermeables sobre los lados interiores de las paredes (34) y la placa (38) de suelo del compartimiento (10); y **por que** dicho núcleo de madera plano comprende además madera contralaminada que está dispuesta adyacente a dicha al menos una capa aislante.
- 15
2. Módulo según la reivindicación 1, que comprende además paredes (35) interiores que forman al menos dos compartimientos dentro de la forma de paralelepípedo.
3. Módulo según la reivindicación 2, en el que las paredes (35) interiores se proporcionan de manera que se forman dos compartimientos separados, en el que cada uno de dichos compartimientos está preparado para ser ocupado por su propio residente.
- 20
4. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha capa aislante es una estructura de múltiples capas que comprende una capa interior de material de amortiguación acústica y/o material resistente al fuego, opcionalmente material de aislamiento térmico, y una capa externa, preferiblemente de placa de yeso.
5. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las partes de borde superior de las cuatro paredes (34) se extienden más allá de la superficie exterior de la placa (36) de techo, y/o en el que las partes de borde inferior de las cuatro paredes (34) se extienden más allá de la superficie exterior de la placa (38) de suelo.
- 25
6. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un hueco (16, S) configurado para alojar las instalaciones técnicas.
- 30
7. Módulo según las reivindicaciones 2 y 6, que comprende además un segundo hueco (S) para alojar las instalaciones técnicas, en el que dichos huecos sirven a los dos compartimientos del módulo (2).
8. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas instalaciones técnicas comprenden al menos un conducto (16) de ventilación, y/o al menos un cable de red eléctrica, y/o al menos un cable eléctrico de baja tensión conectado opcionalmente a al menos una placa de distribución, y/o al menos una tubería (96-98) de suministro de agua, y/o al menos una tubería (100, 102) de aguas residuales, y/o un sistema de calefacción basado en agua, y/o un sistema de refrigeración, y/o un sistema de rociadores.
- 35
9. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos unos medios de acoplamiento para el acoplamiento posterior con un panel (4, 6) o placa (8) prefabricados u otro módulo (2) prefabricado por medio de un dispositivo (70, 80) de conexión.
- 40
10. Módulo según la reivindicación 9, en el que dichos medios de acoplamiento están configurados para recibir un conector (80) dinámico y/o un conector (70) estático o una unidad de conexión que combina un conector estático y un conector dinámico.
- 45
11. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además rebajes (30, 32) de alineamiento provistos en las partes de borde superior de dichas paredes de módulo y protuberancias (26, 28) de alineamiento provistas en las partes de borde inferior de dichas paredes de módulo, para alinear un primer módulo a un segundo módulo apilado sobre el primer módulo.
12. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones 5-11, en el que los medios de acoplamiento para dichas instalaciones técnicas son accesibles en la zona (18) formada por la parte de las partes de borde superior de dichas paredes (34) que se extienden más allá de la superficie exterior de la placa (36) de techo.

13. Módulo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las dimensiones del módulo (2) son de aproximadamente 6,5 m de longitud, aproximadamente 2,5 m de profundidad y aproximadamente 3,0 m de altura.

5 14. Un edificio que comprende al menos un módulo (2) prefabricado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

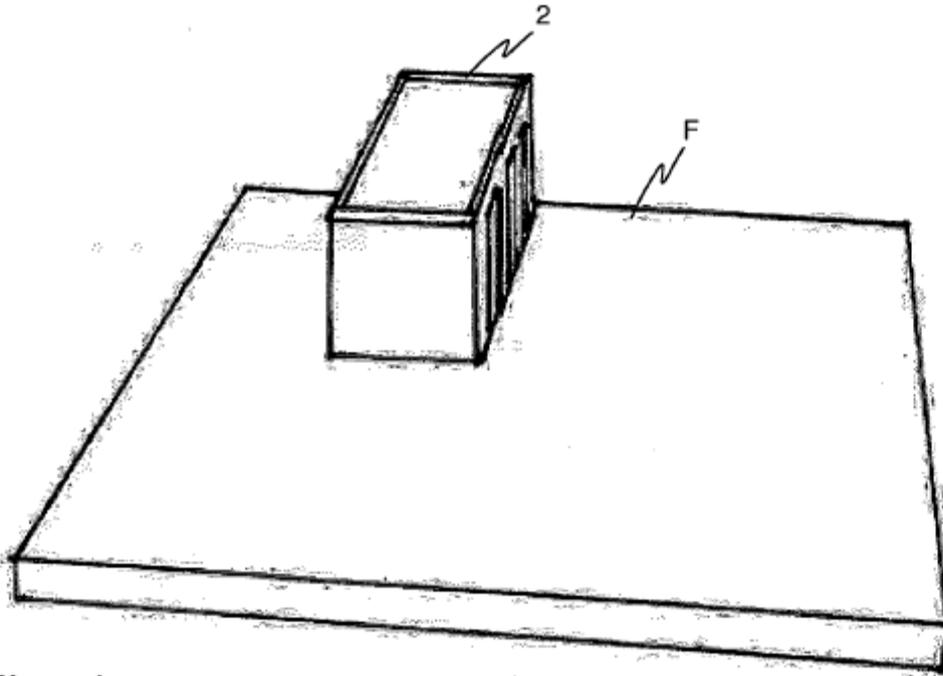


Fig. 1

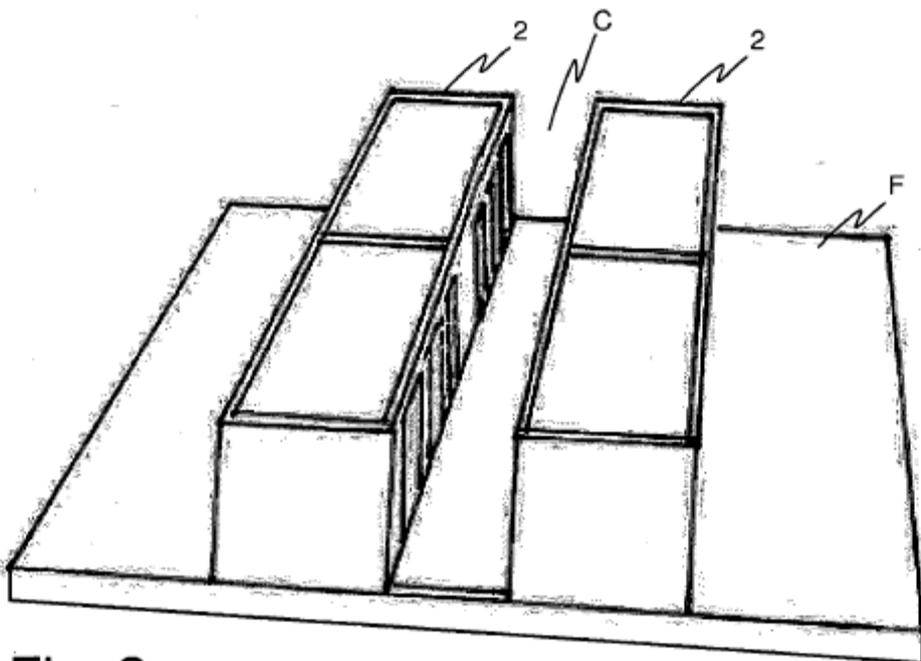


Fig. 2

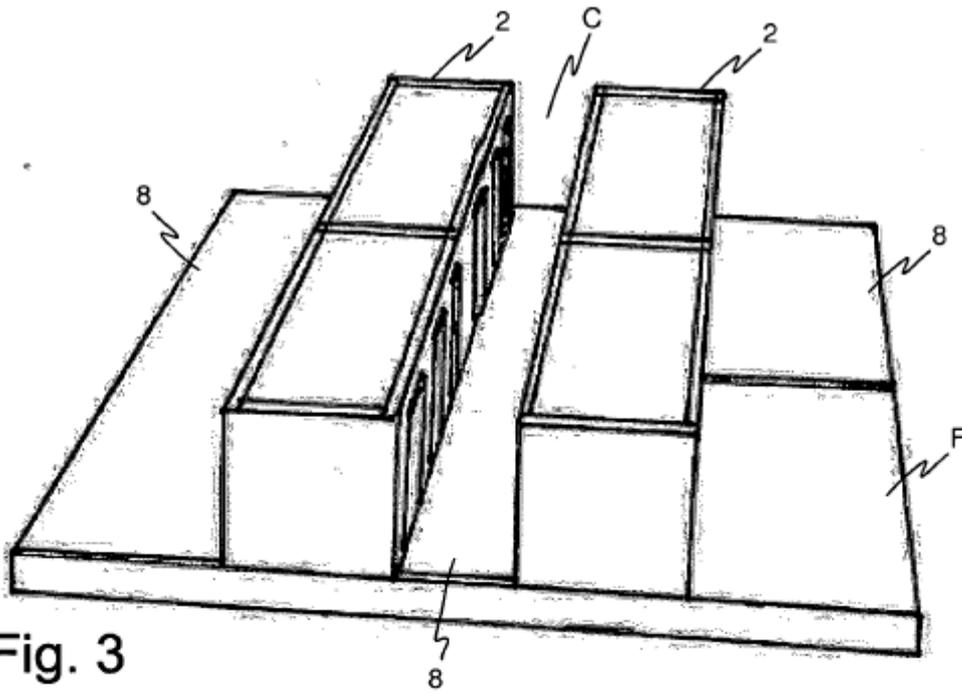


Fig. 3

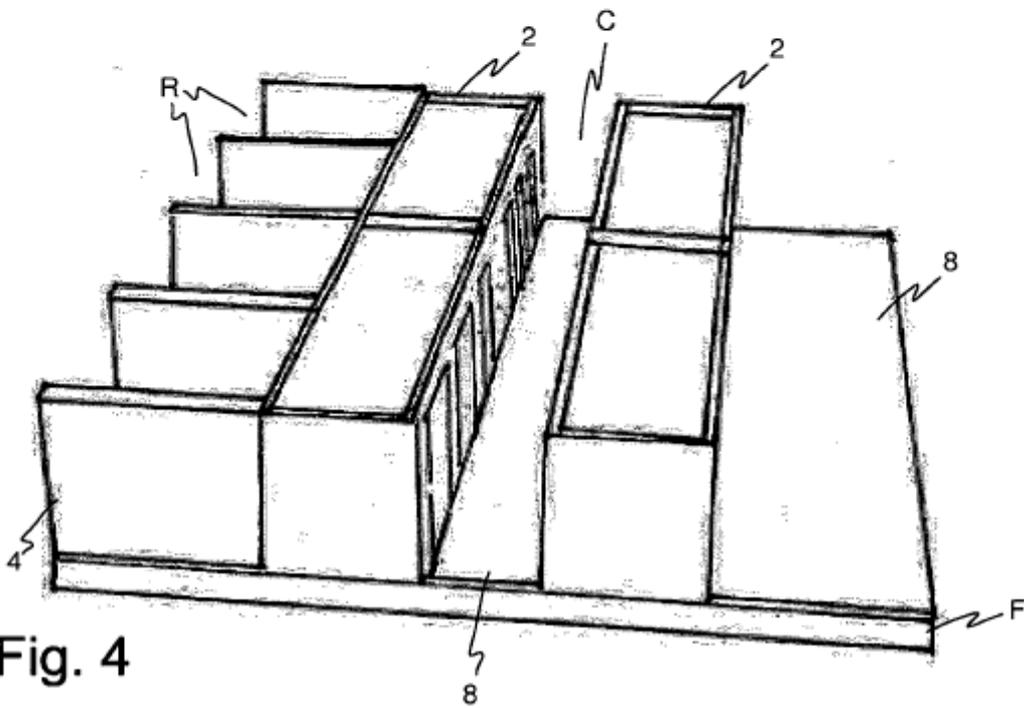
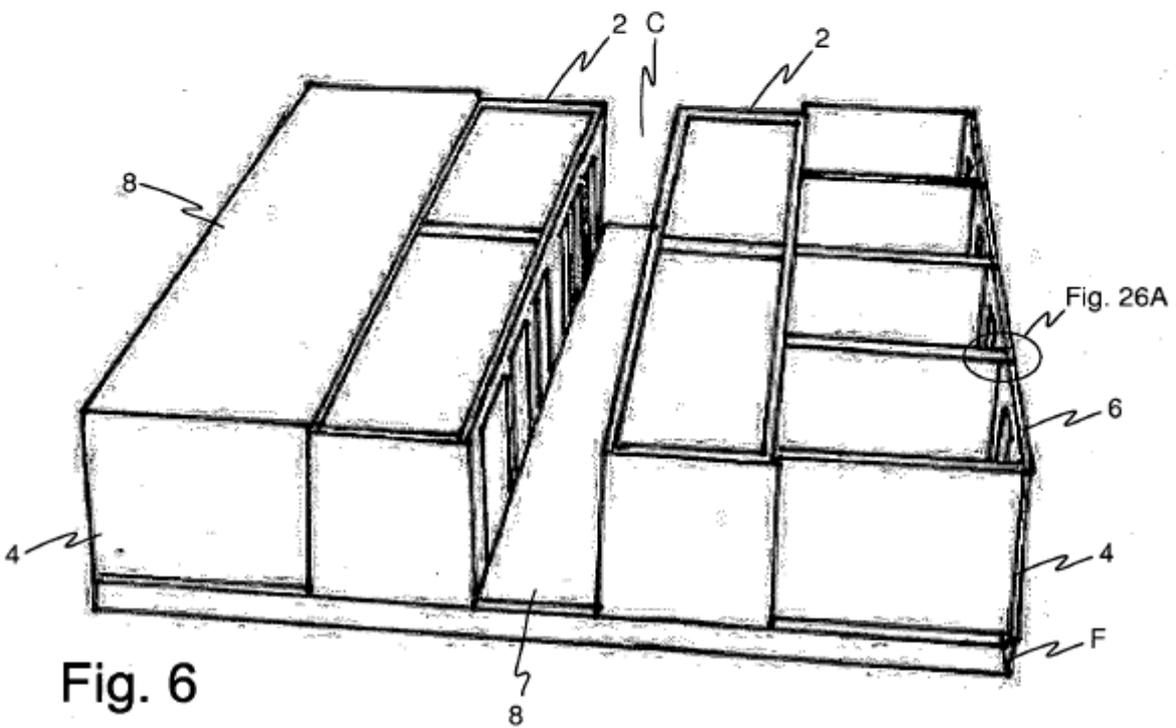
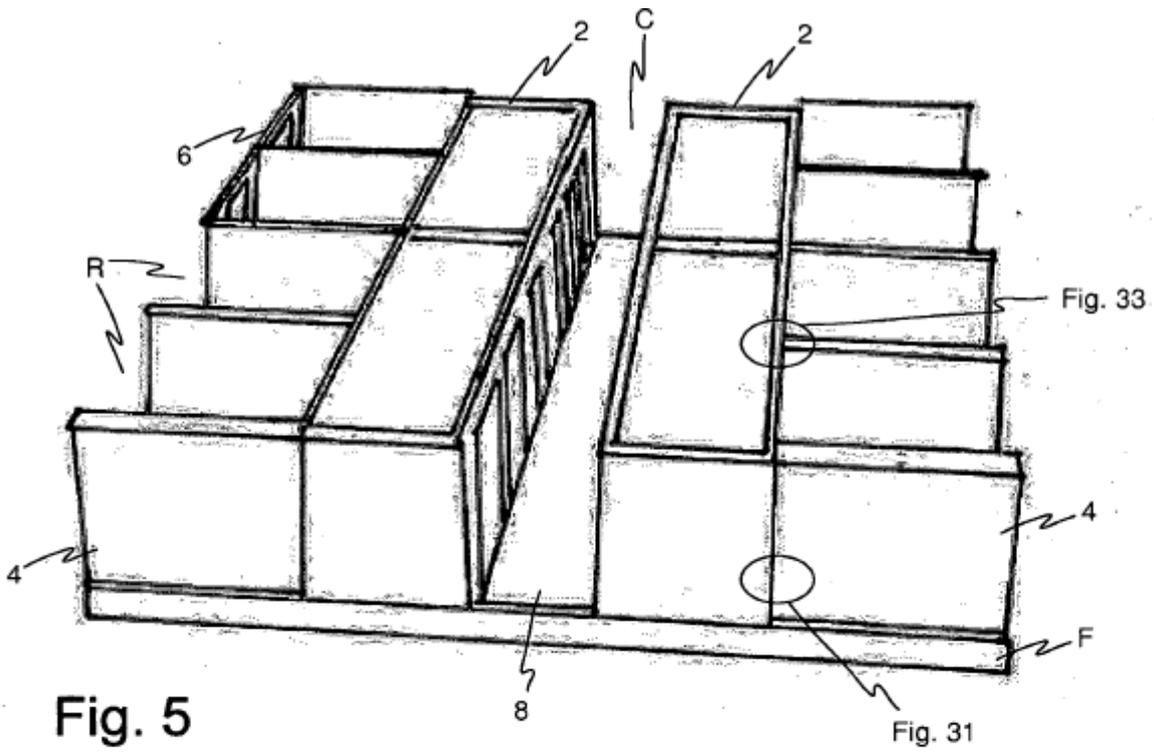


Fig. 4



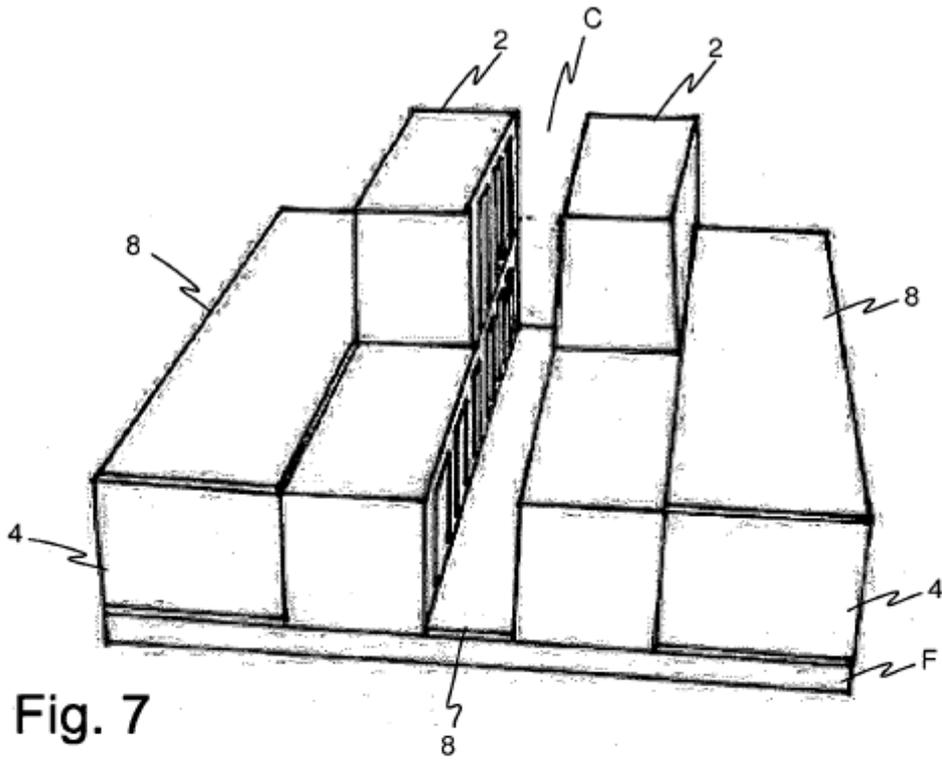


Fig. 7

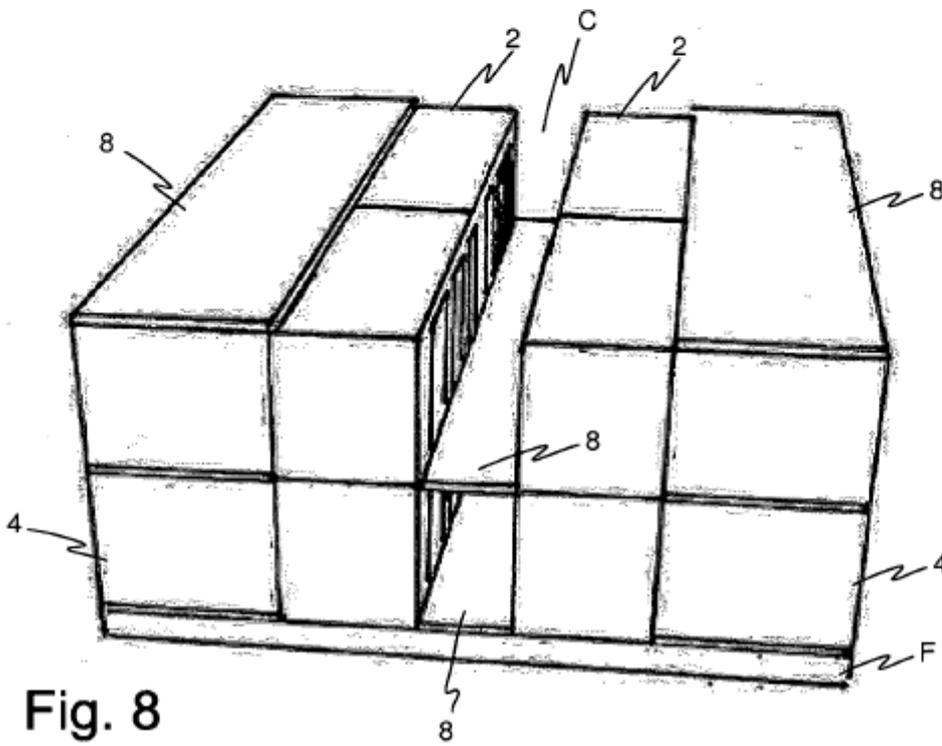


Fig. 8

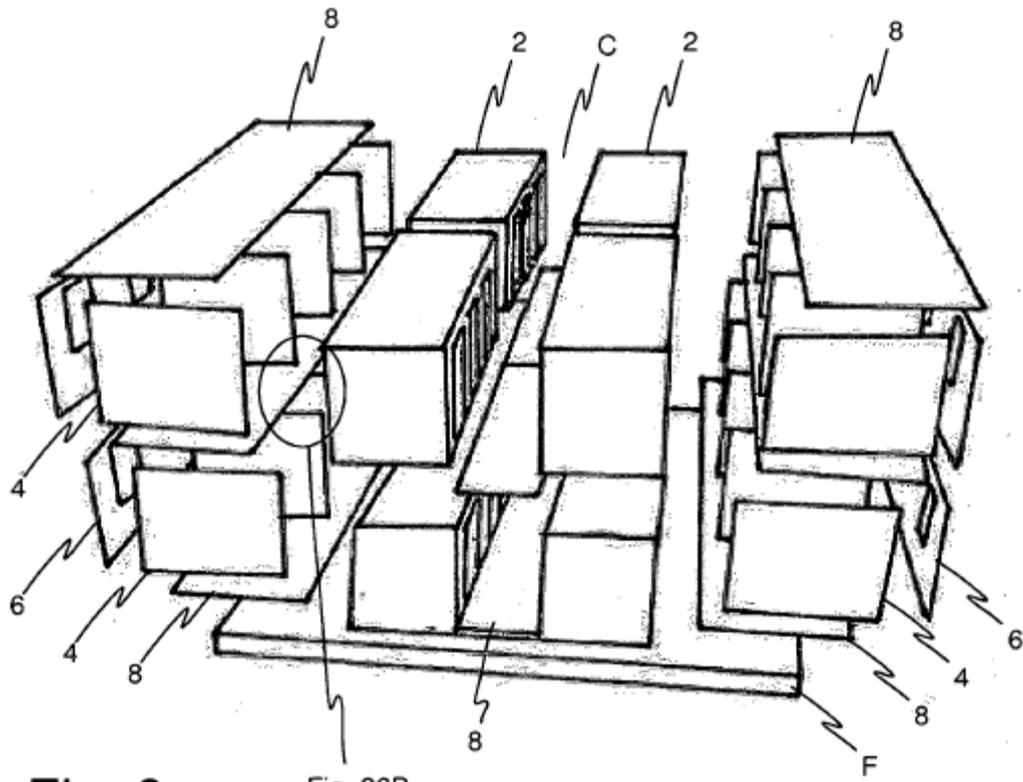


Fig. 9

Fig. 26B

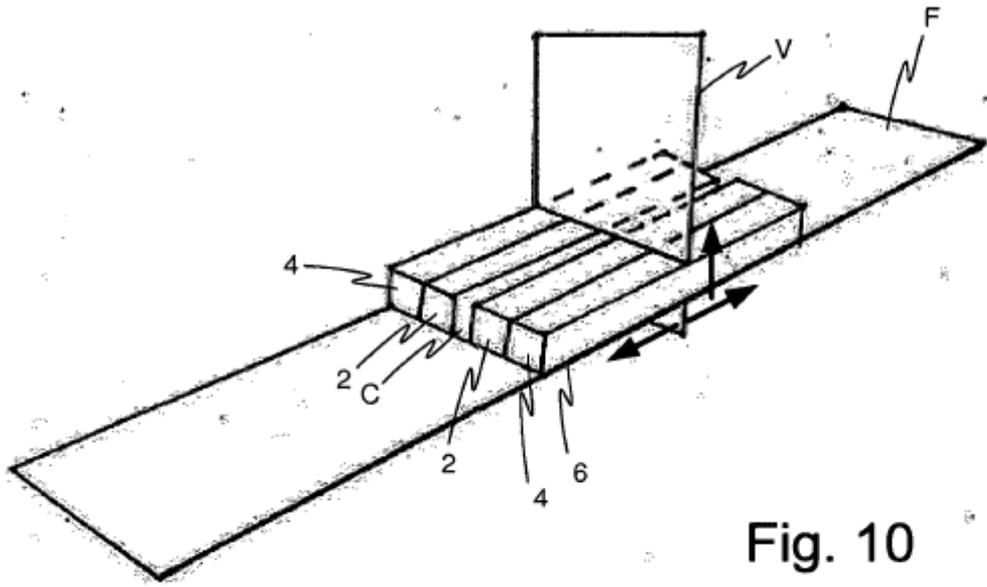


Fig. 10

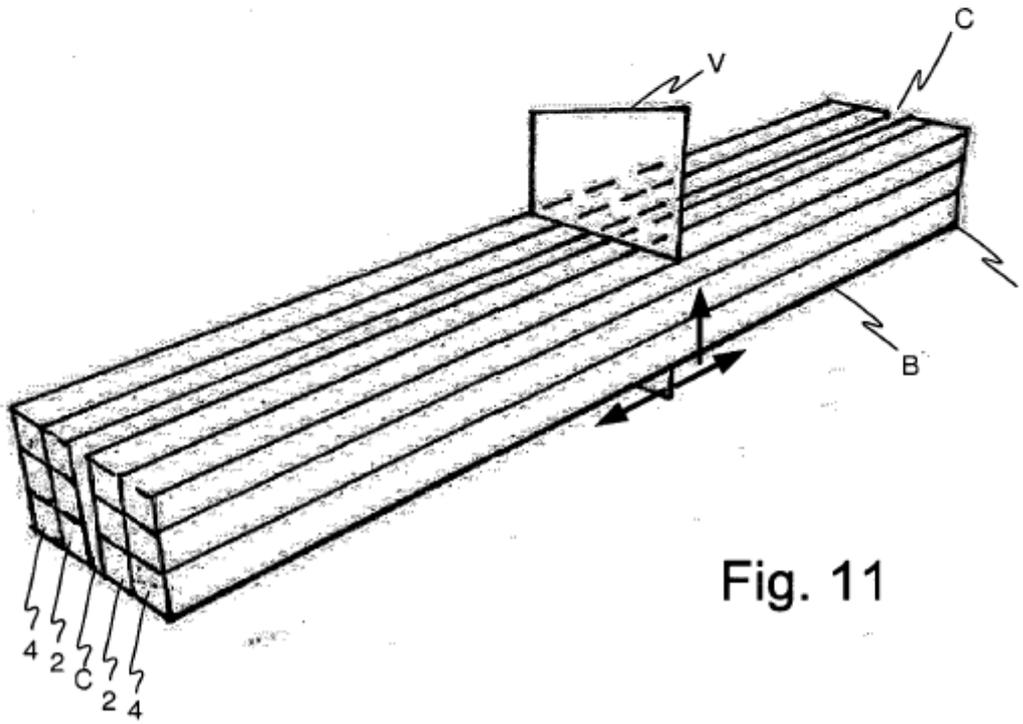


Fig. 11

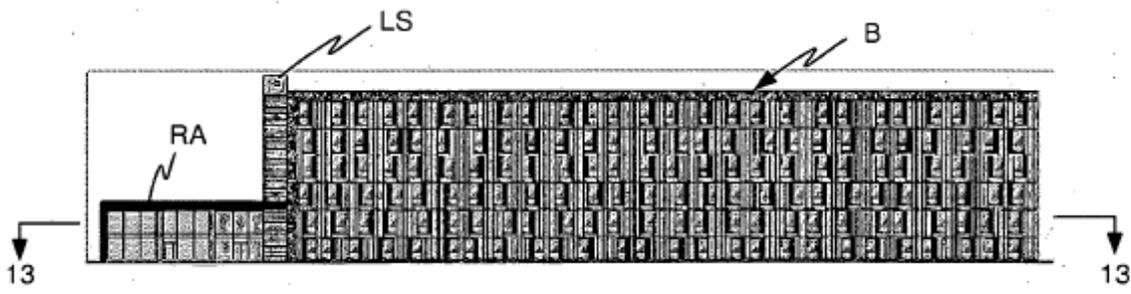


Fig. 12

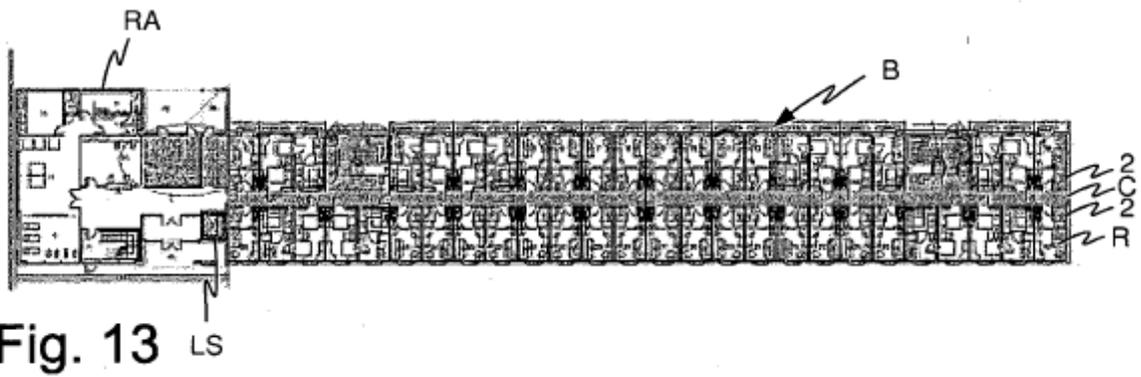
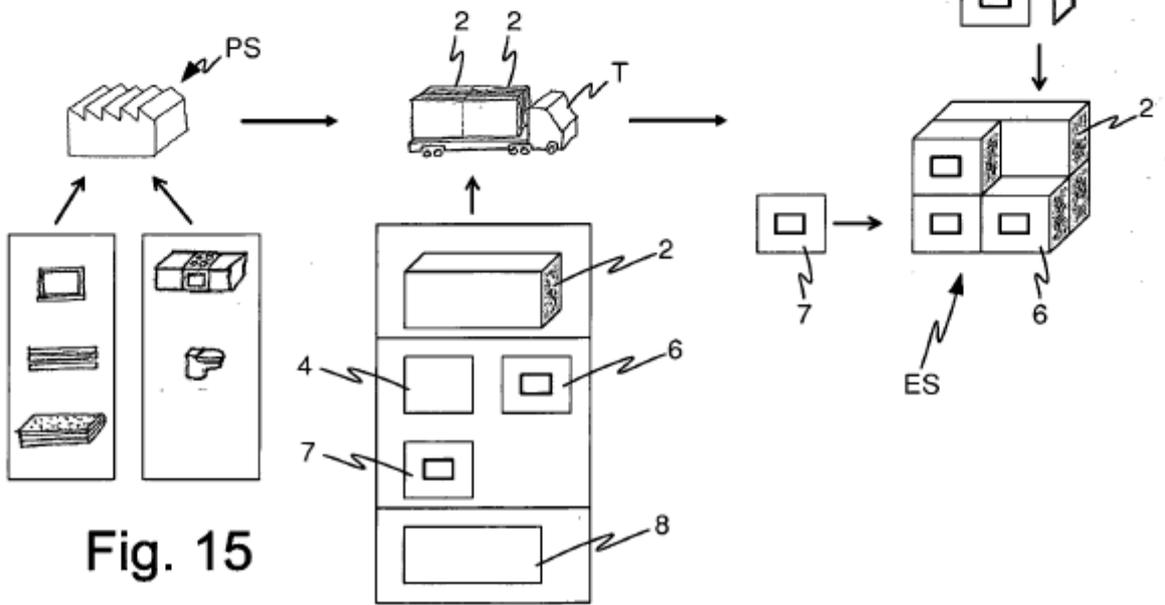
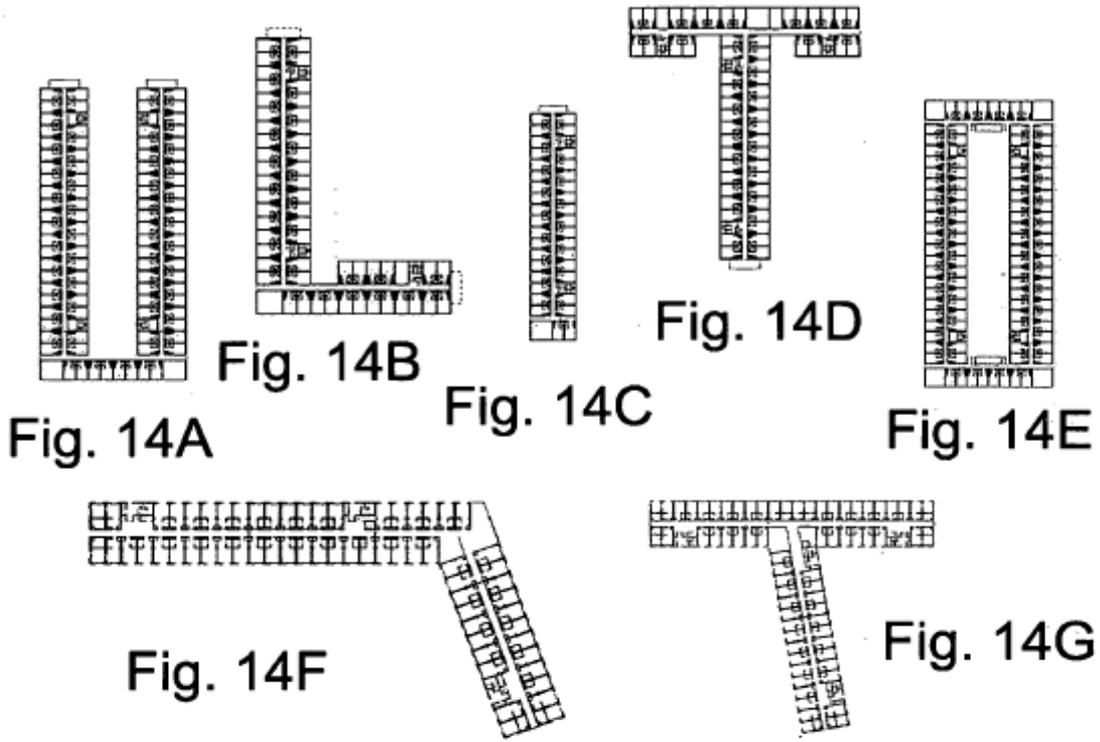


Fig. 13



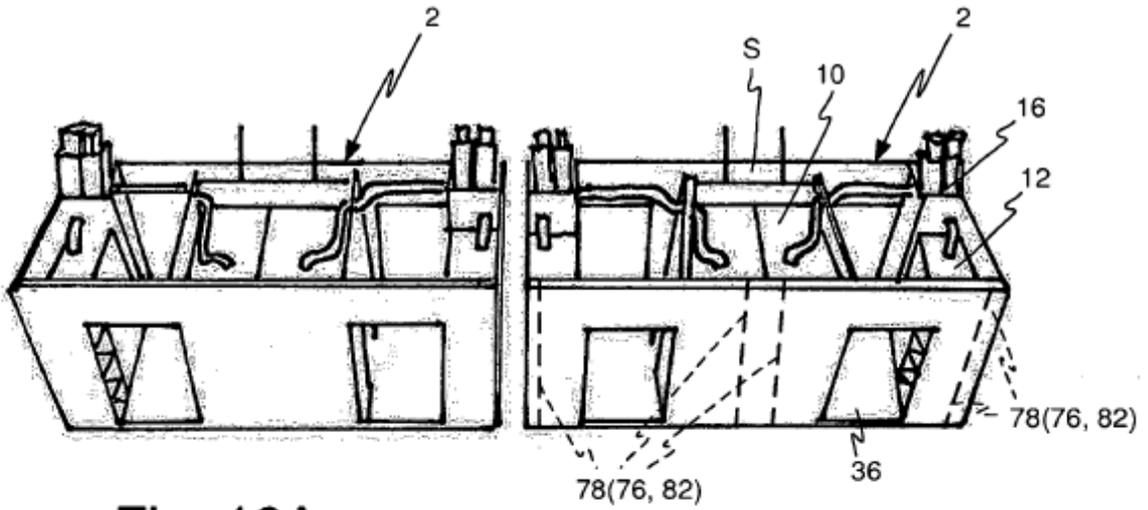


Fig. 16A

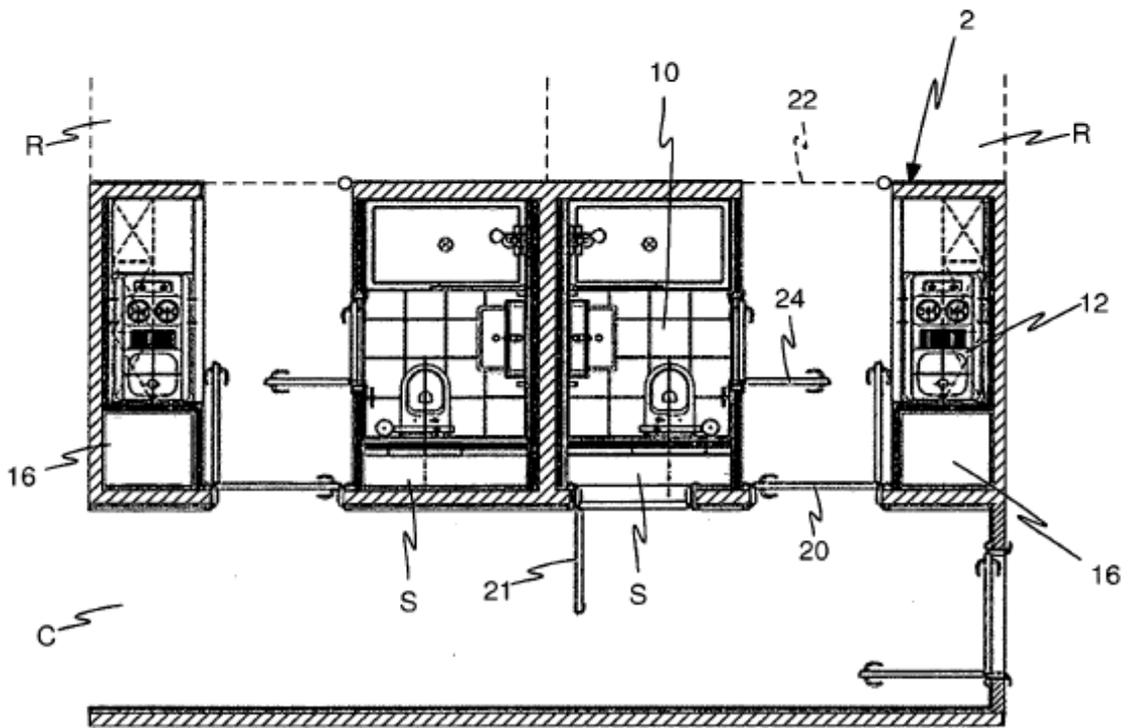


Fig. 16B

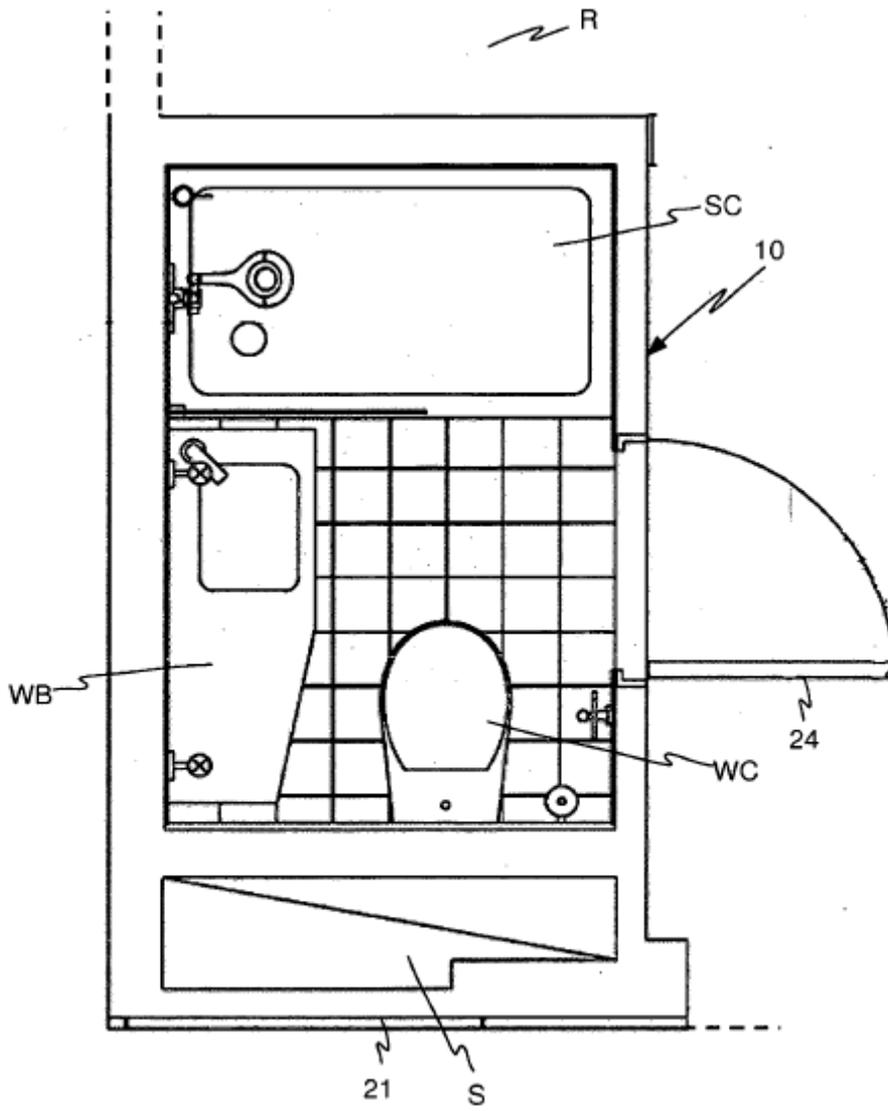


Fig. 17A

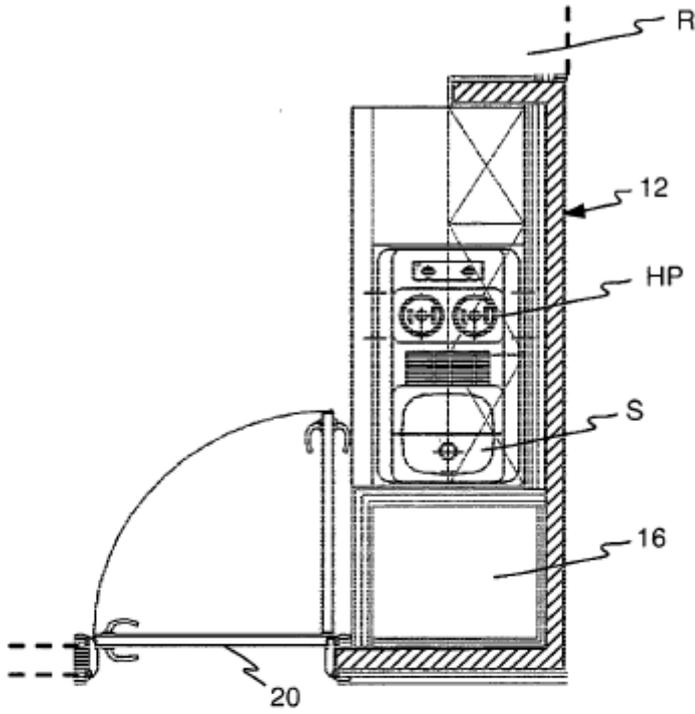


Fig. 17B

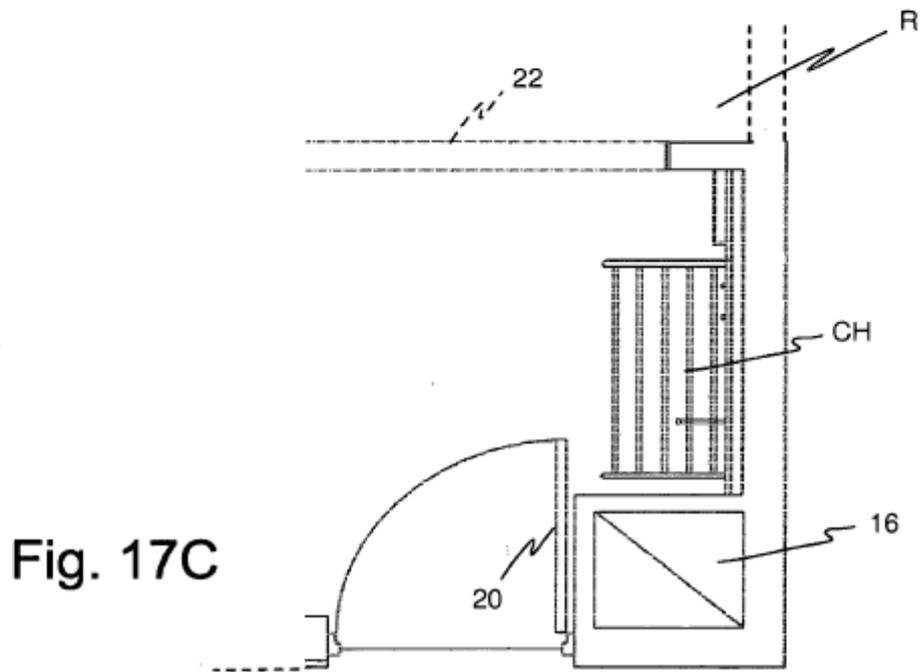


Fig. 17C

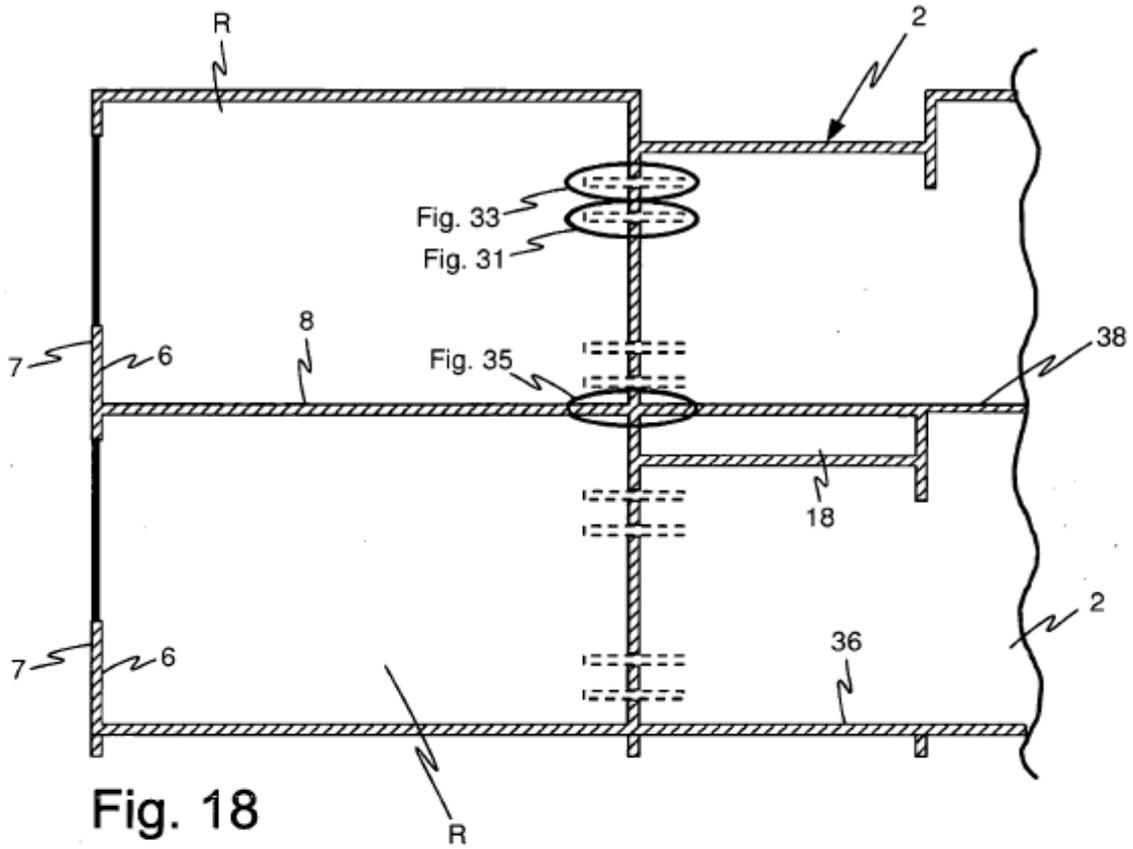


Fig. 18

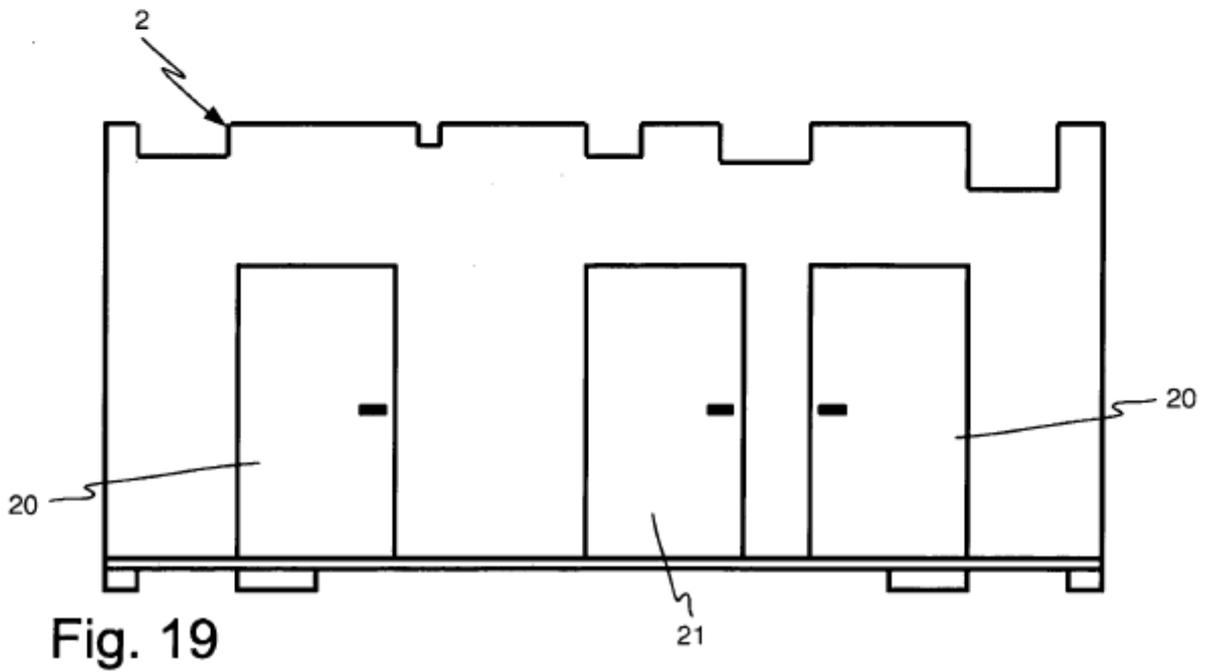


Fig. 19

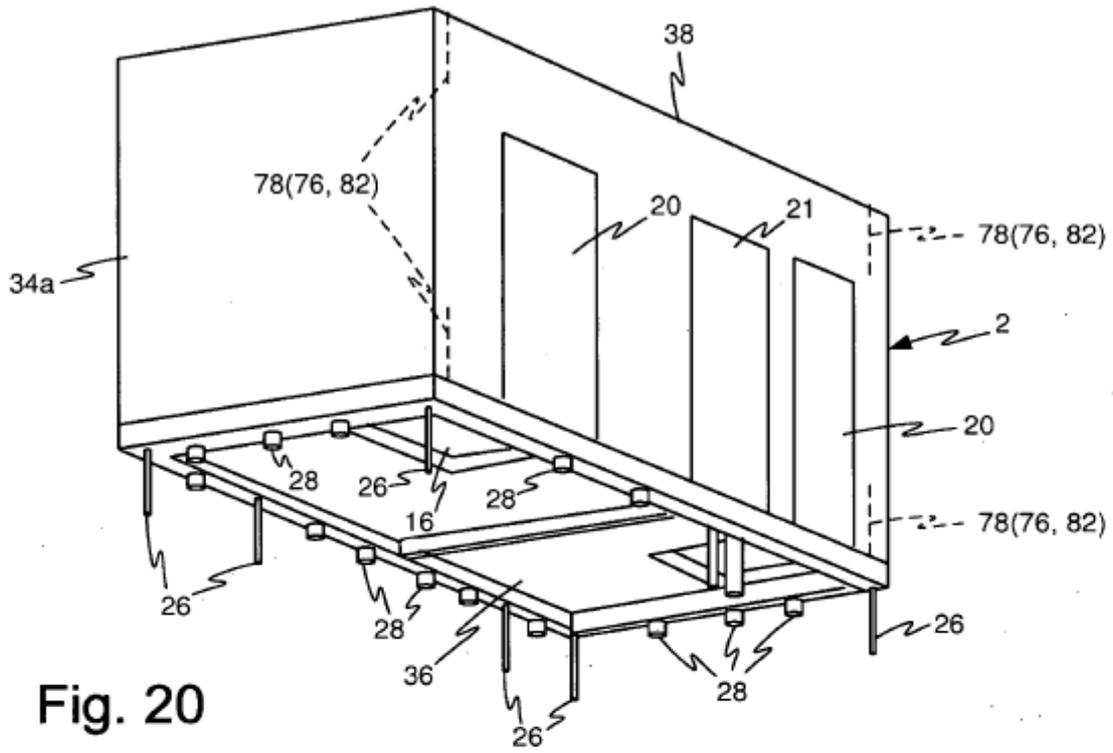


Fig. 20

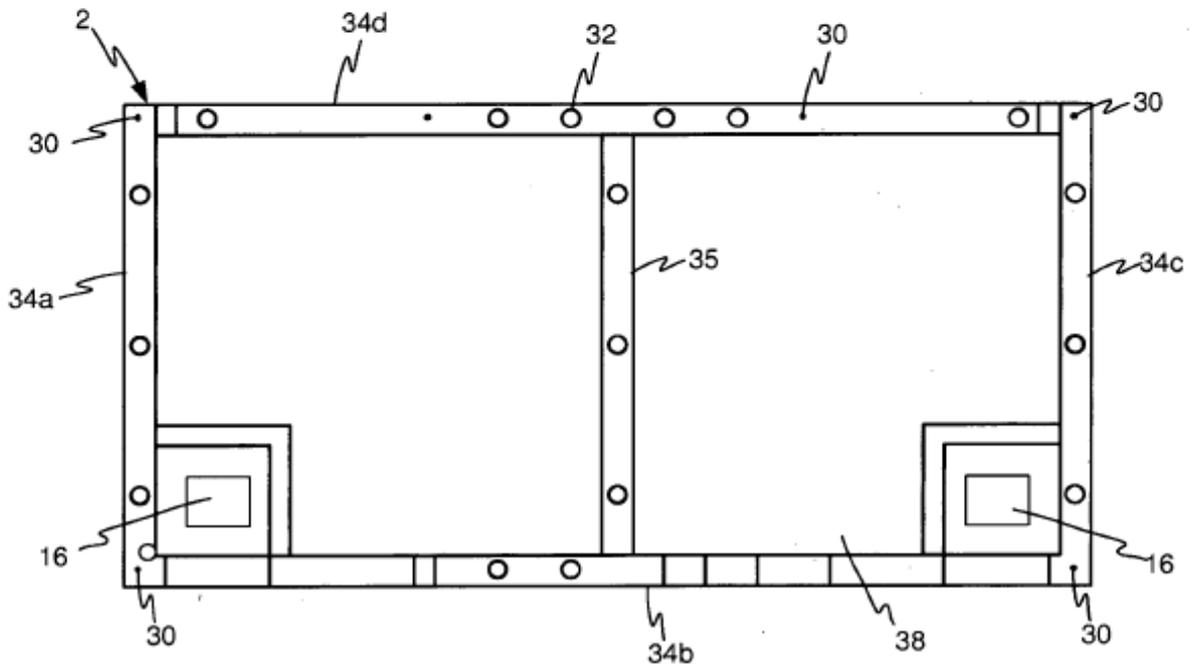


Fig. 21

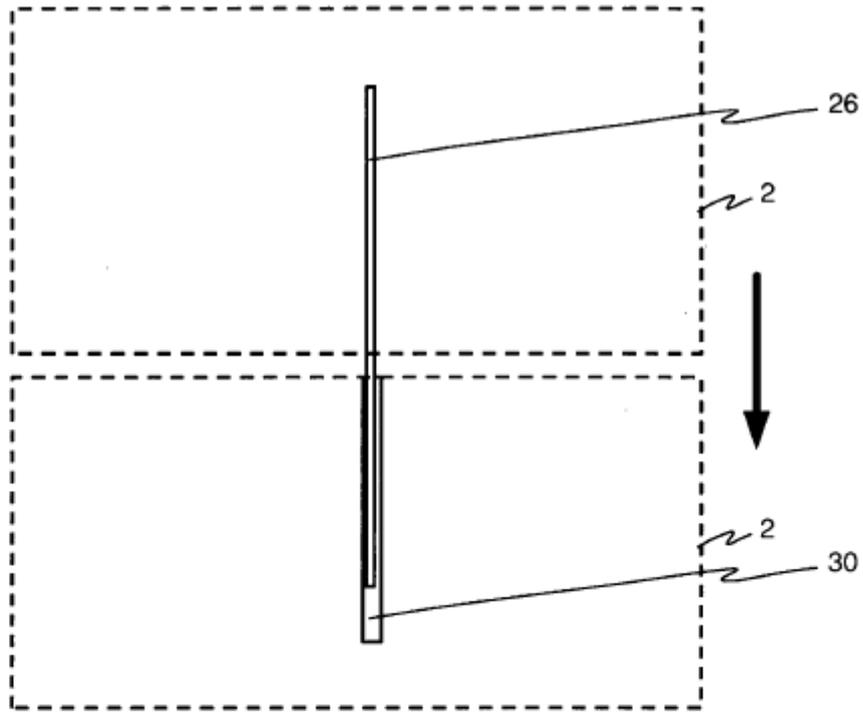


Fig. 22

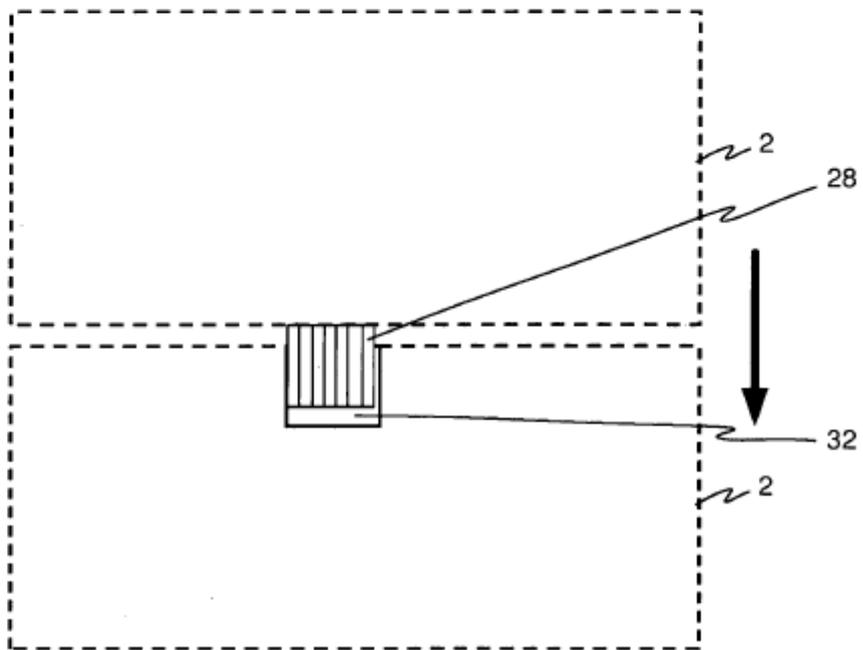


Fig. 23

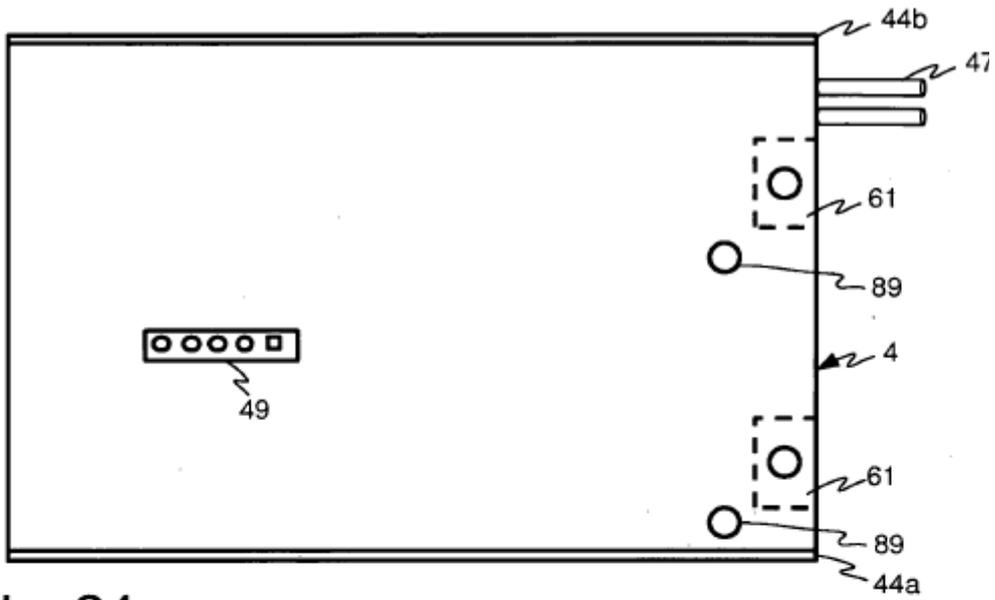


Fig. 24

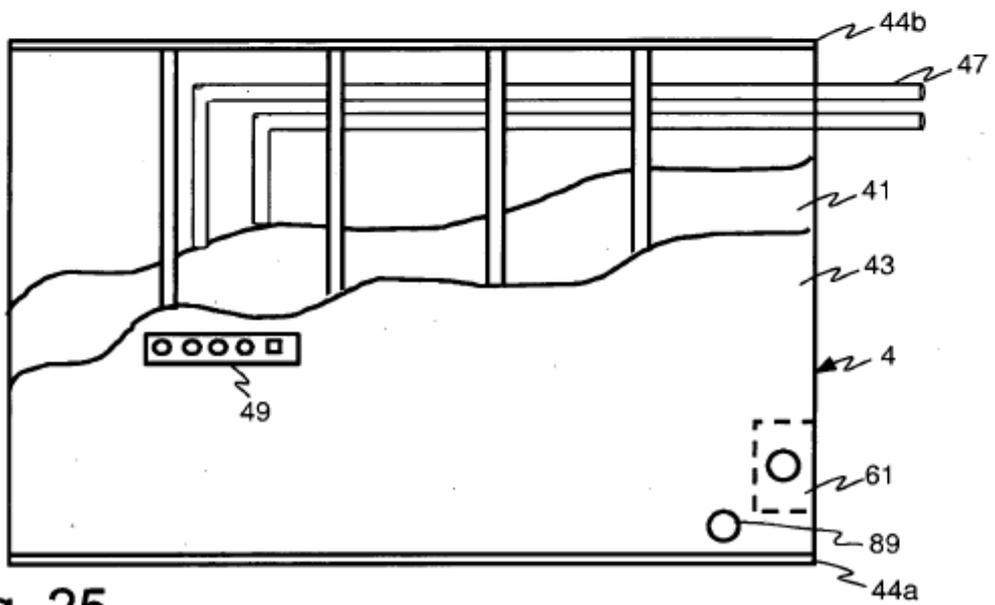


Fig. 25

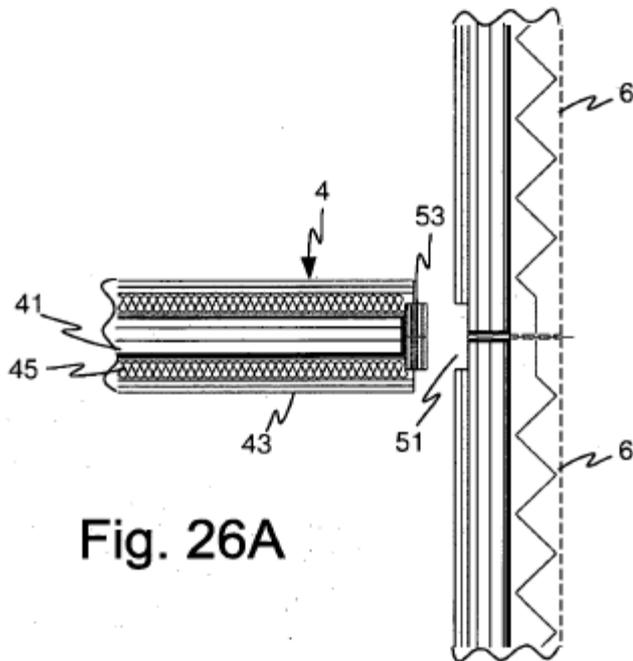


Fig. 26A

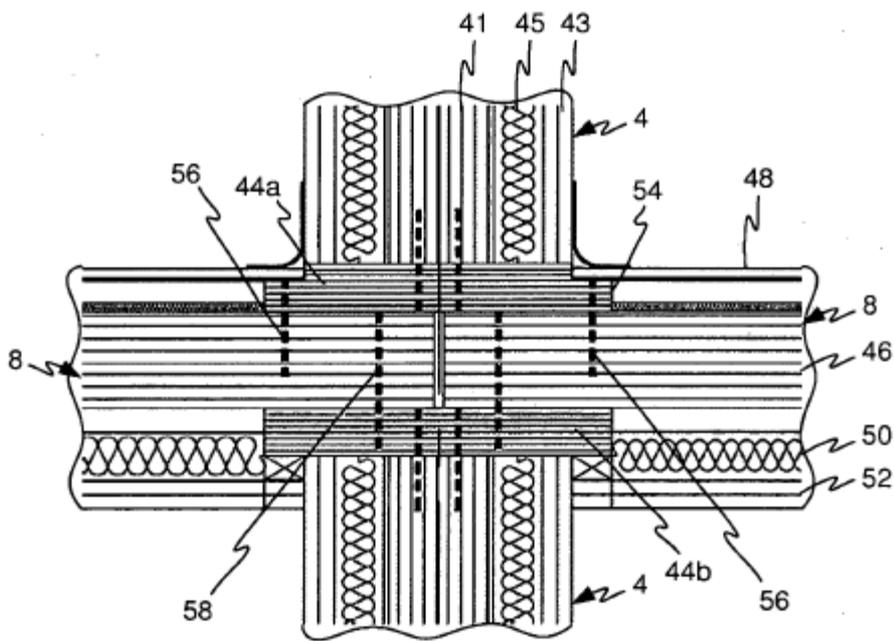


Fig. 26B

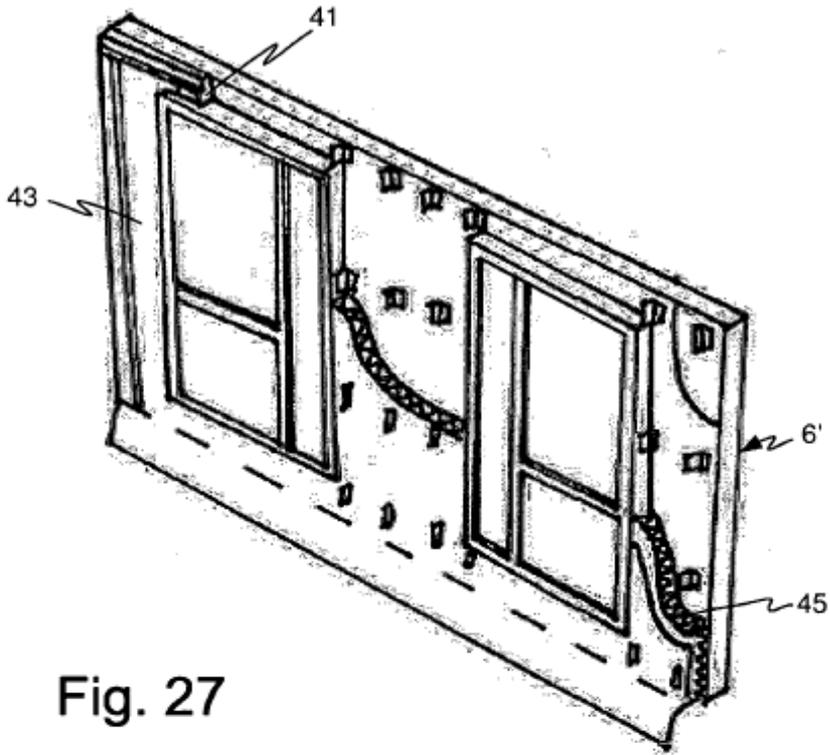


Fig. 27

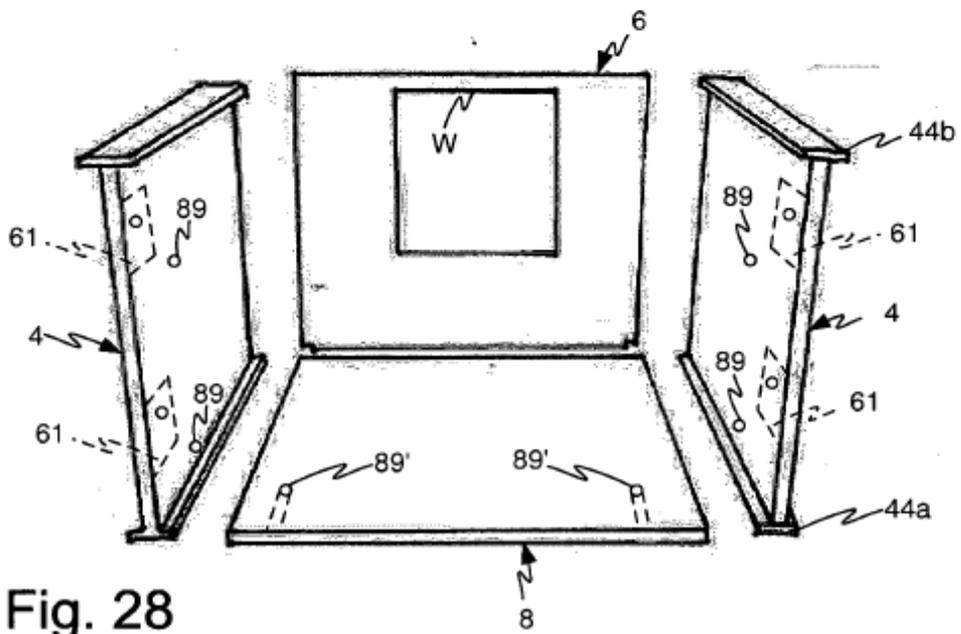


Fig. 28

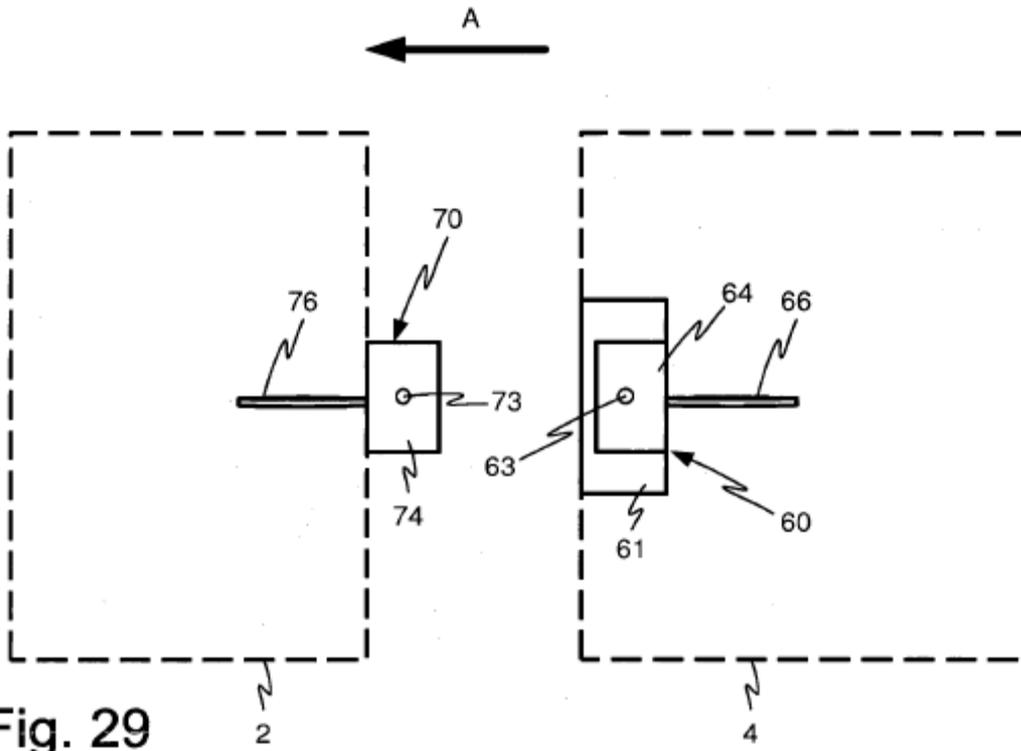


Fig. 29

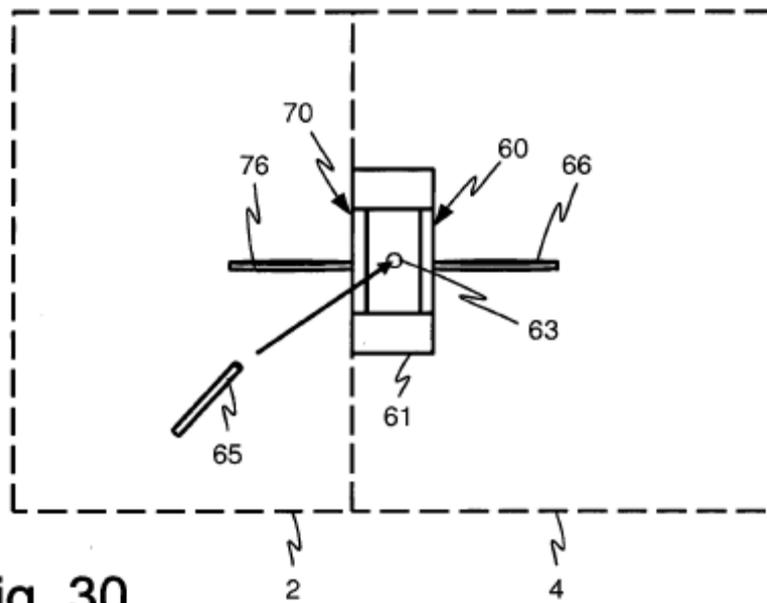
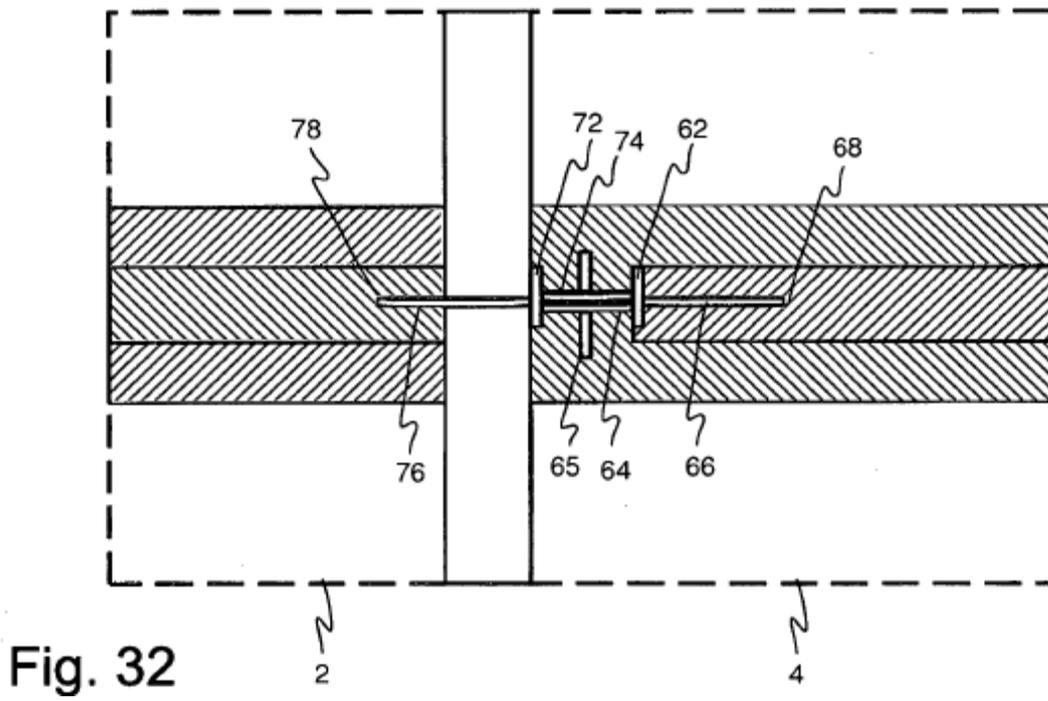
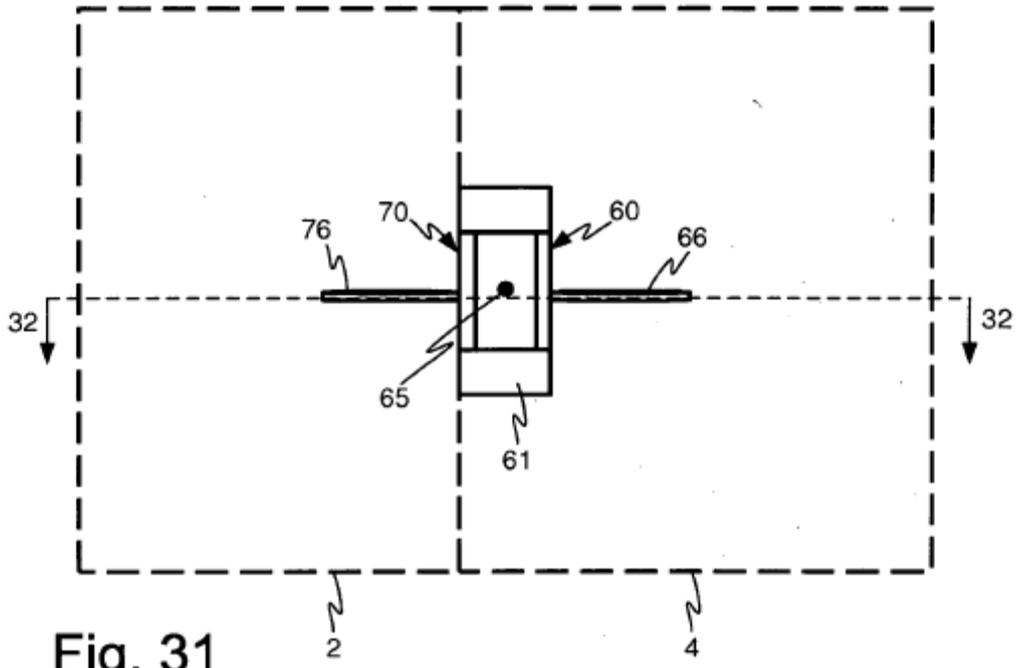
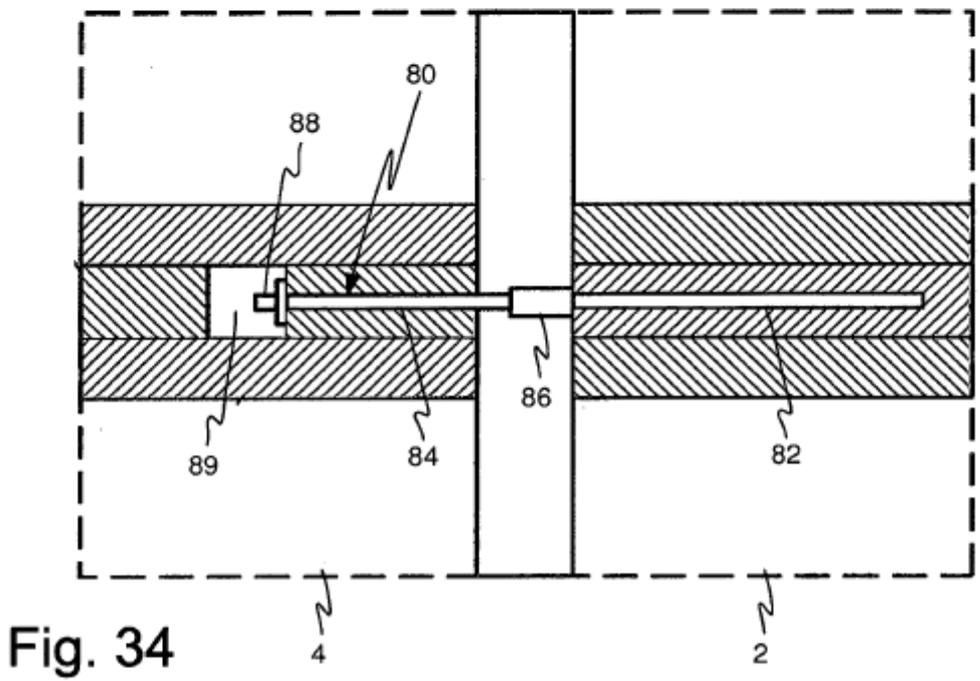
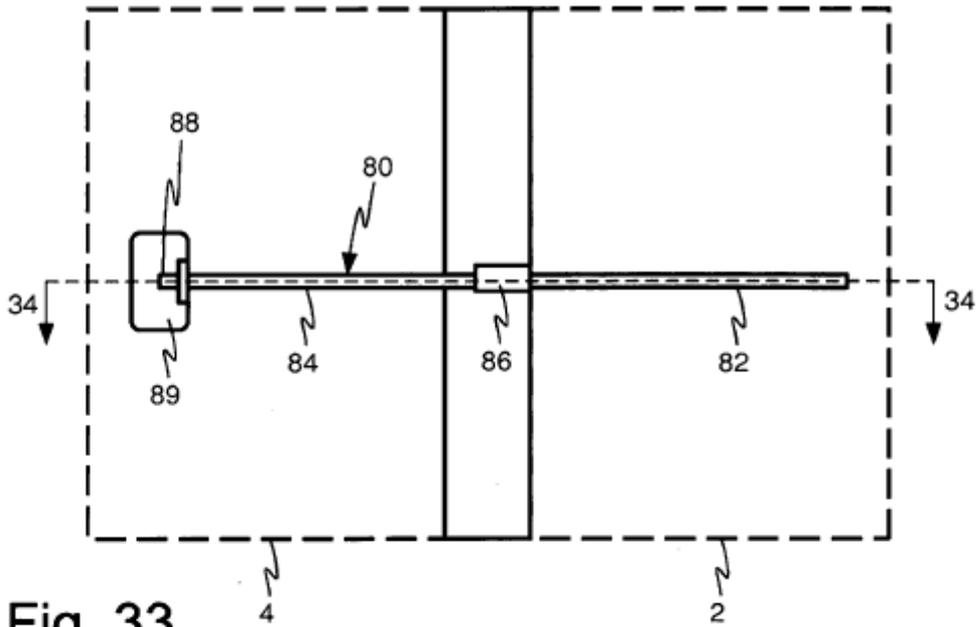
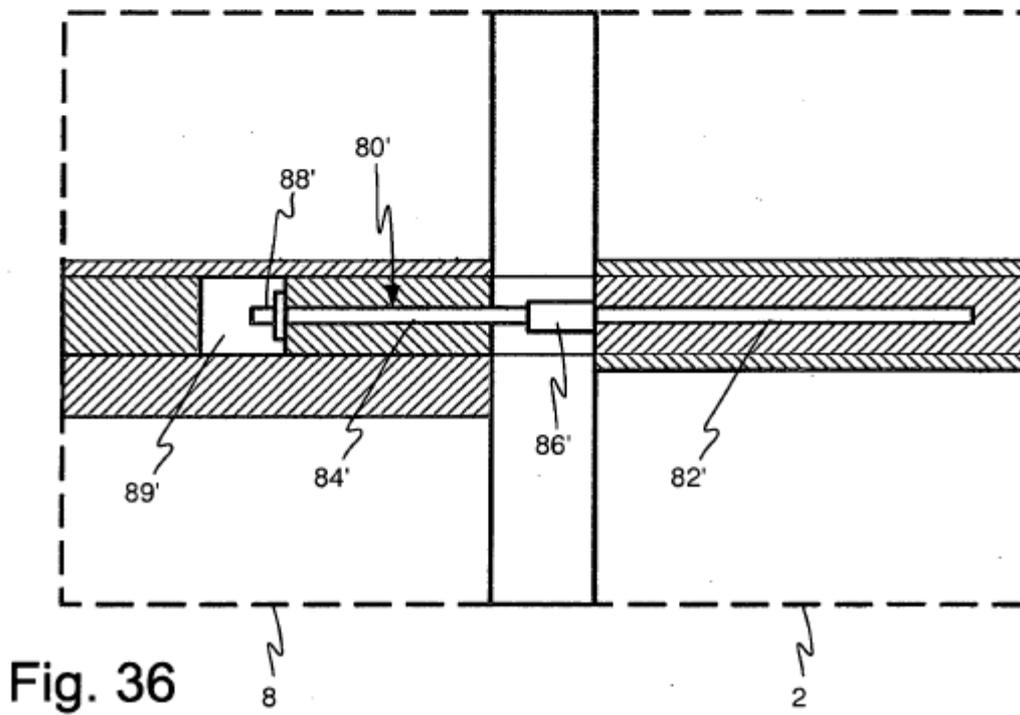
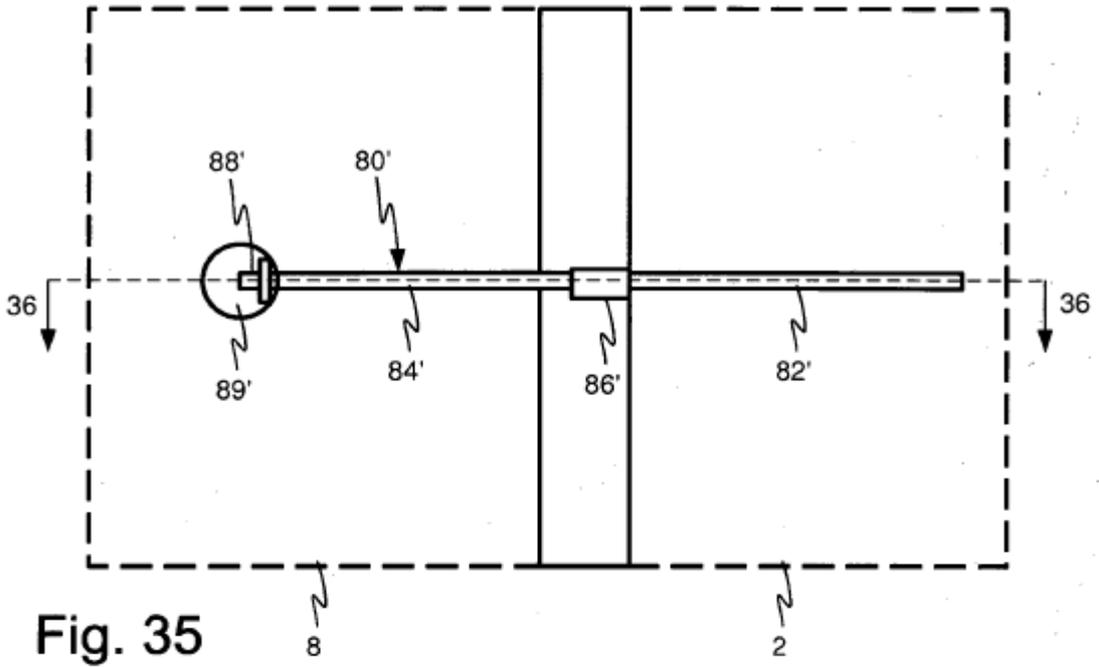


Fig. 30







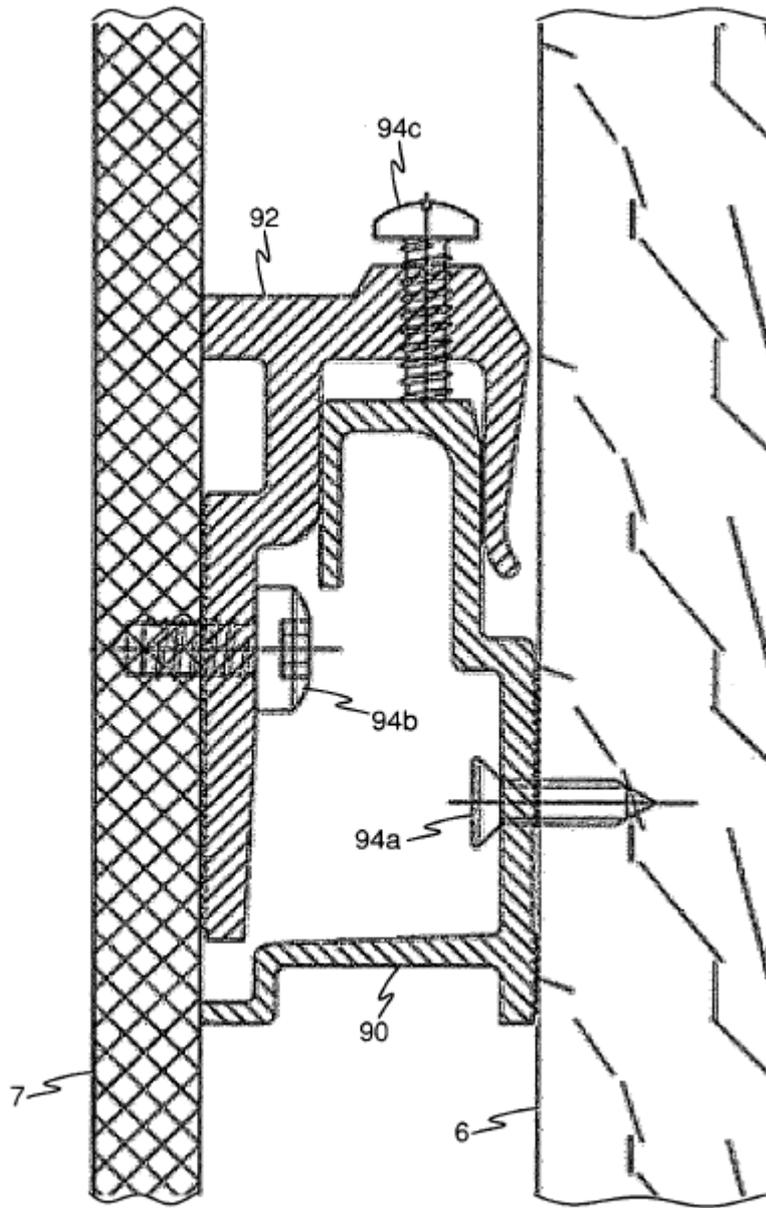


Fig. 37

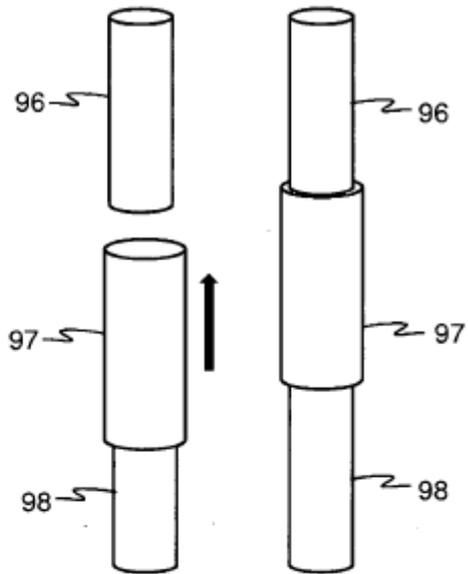


Fig. 38

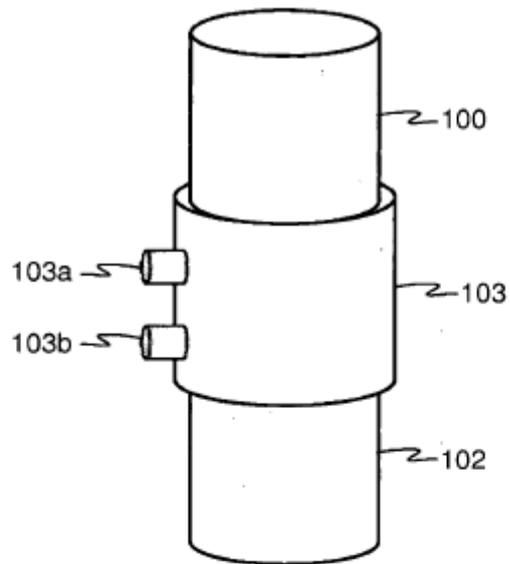


Fig. 39

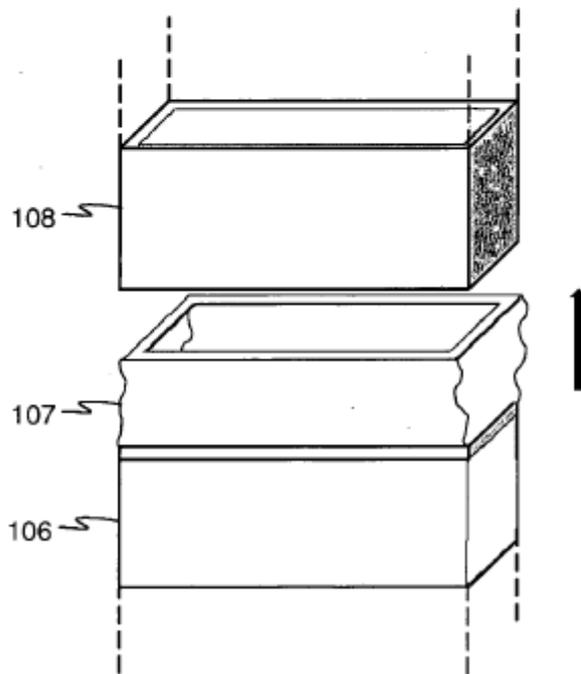


Fig. 40

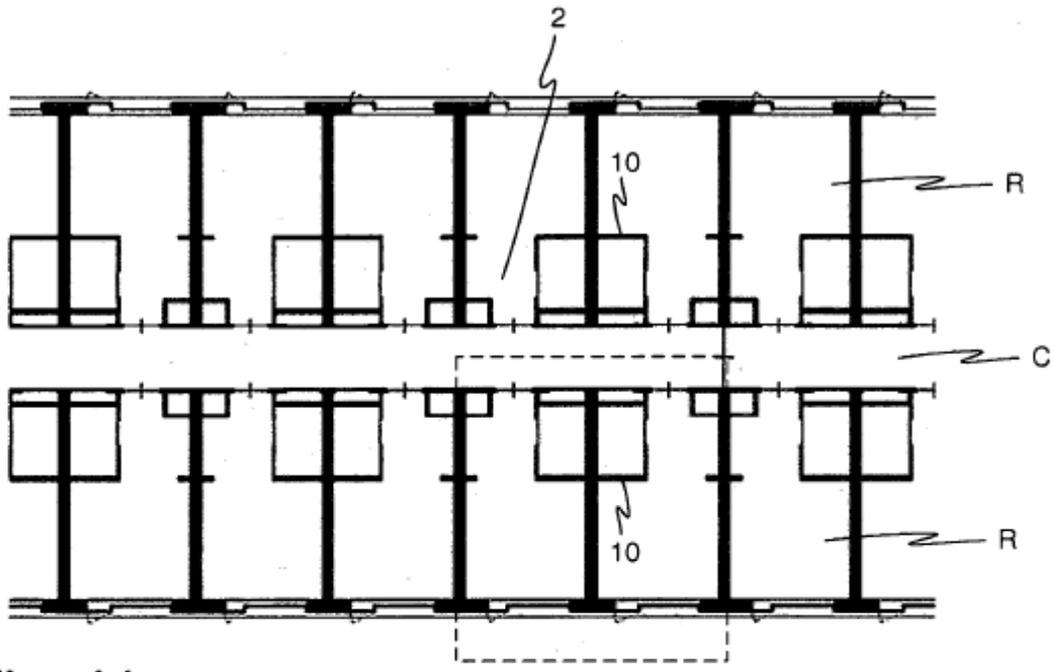


Fig. 41

Fig. 43A-D

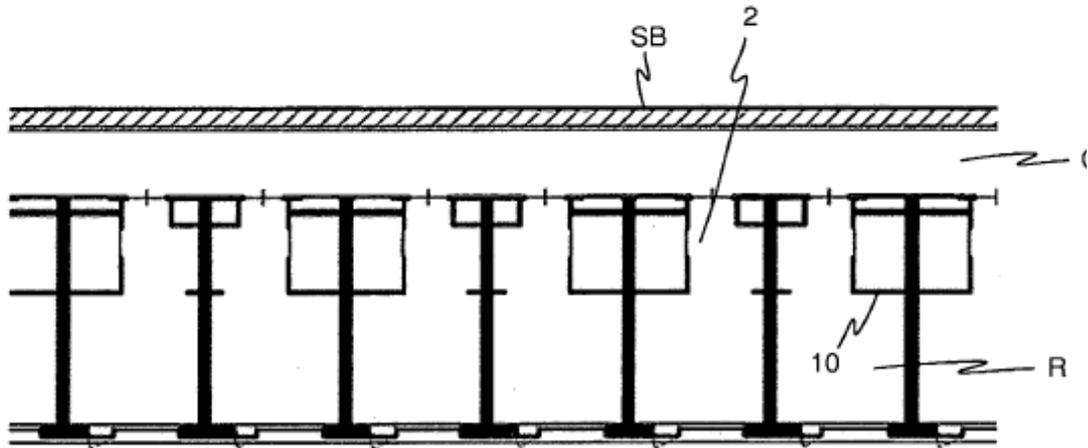


Fig. 42

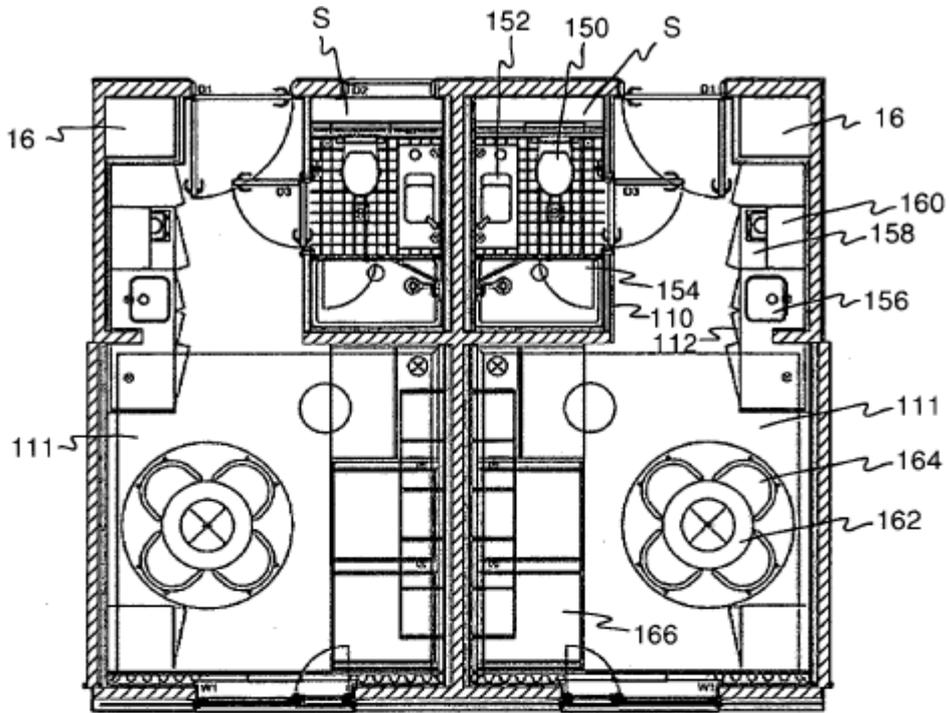


Fig. 43A

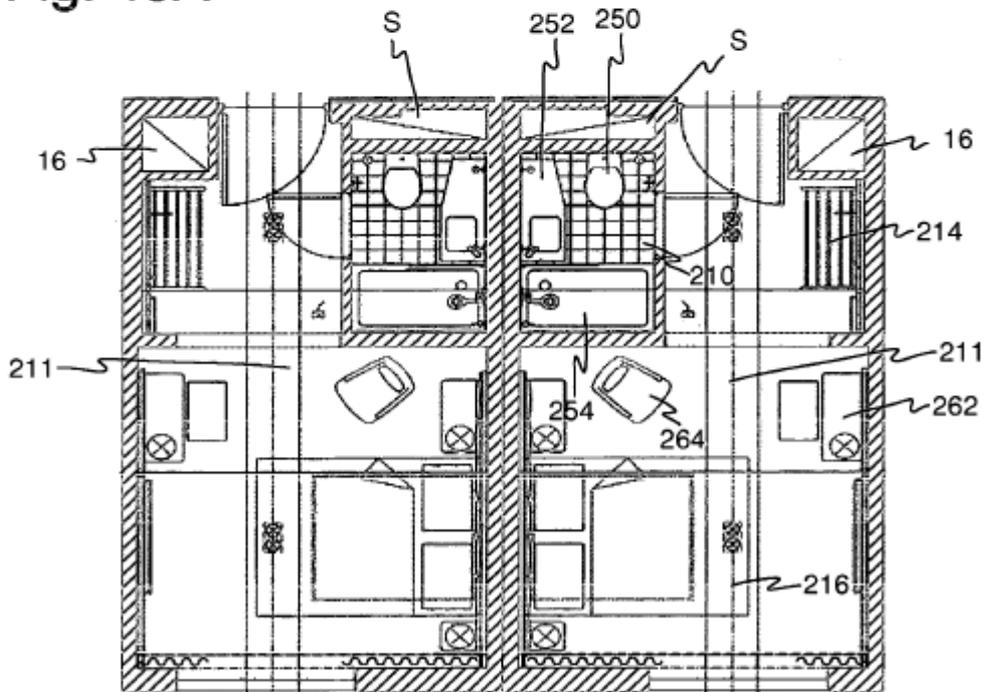


Fig. 43B

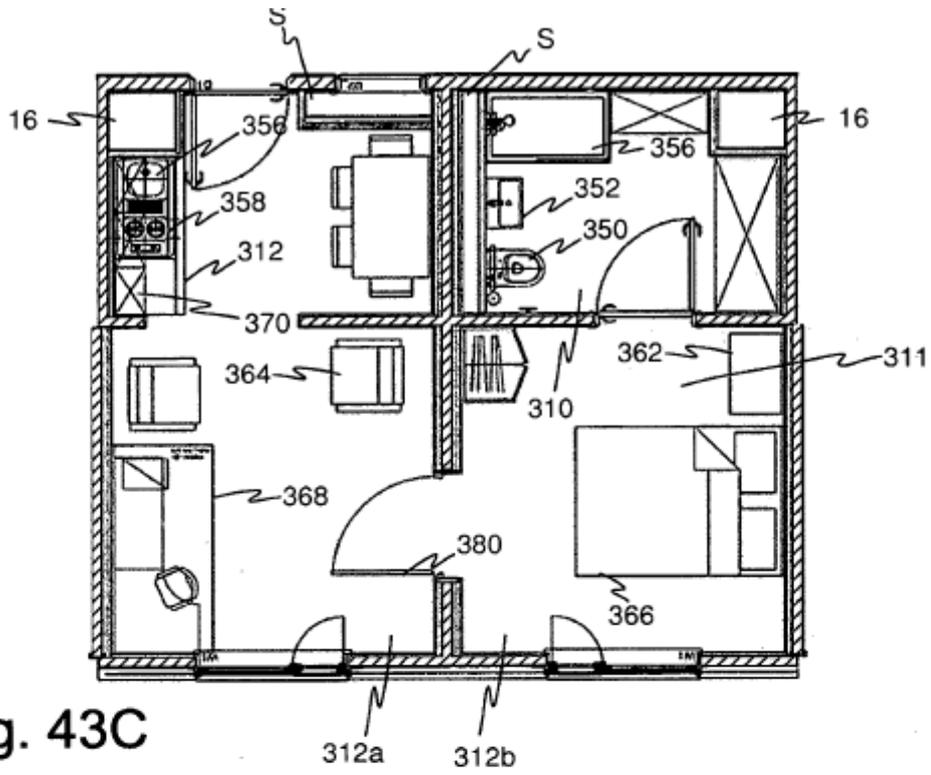


Fig. 43C

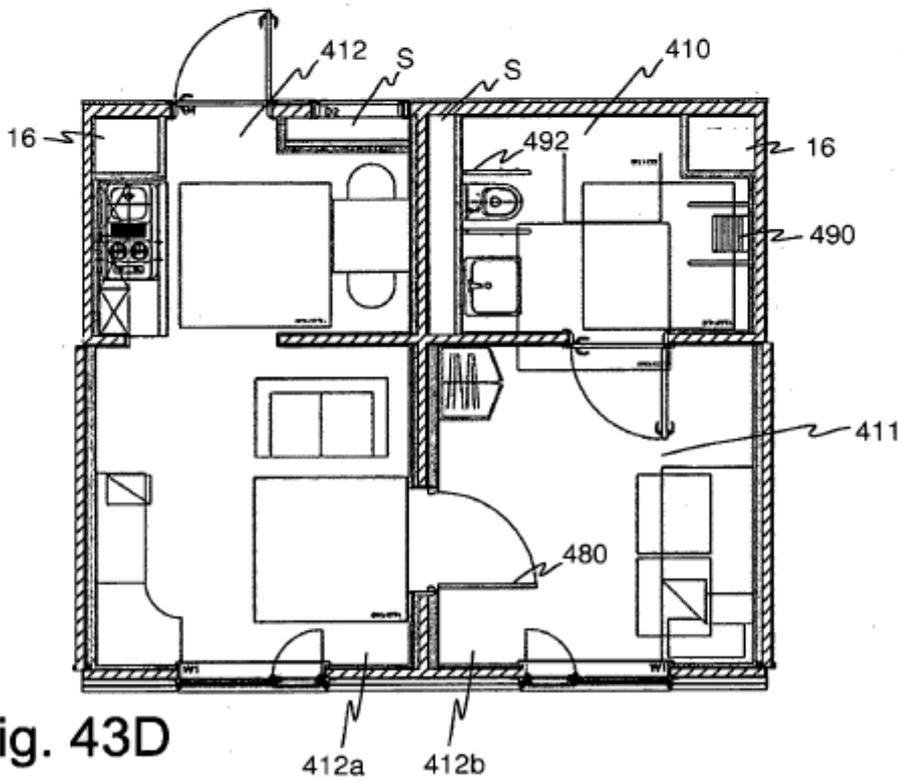


Fig. 43D

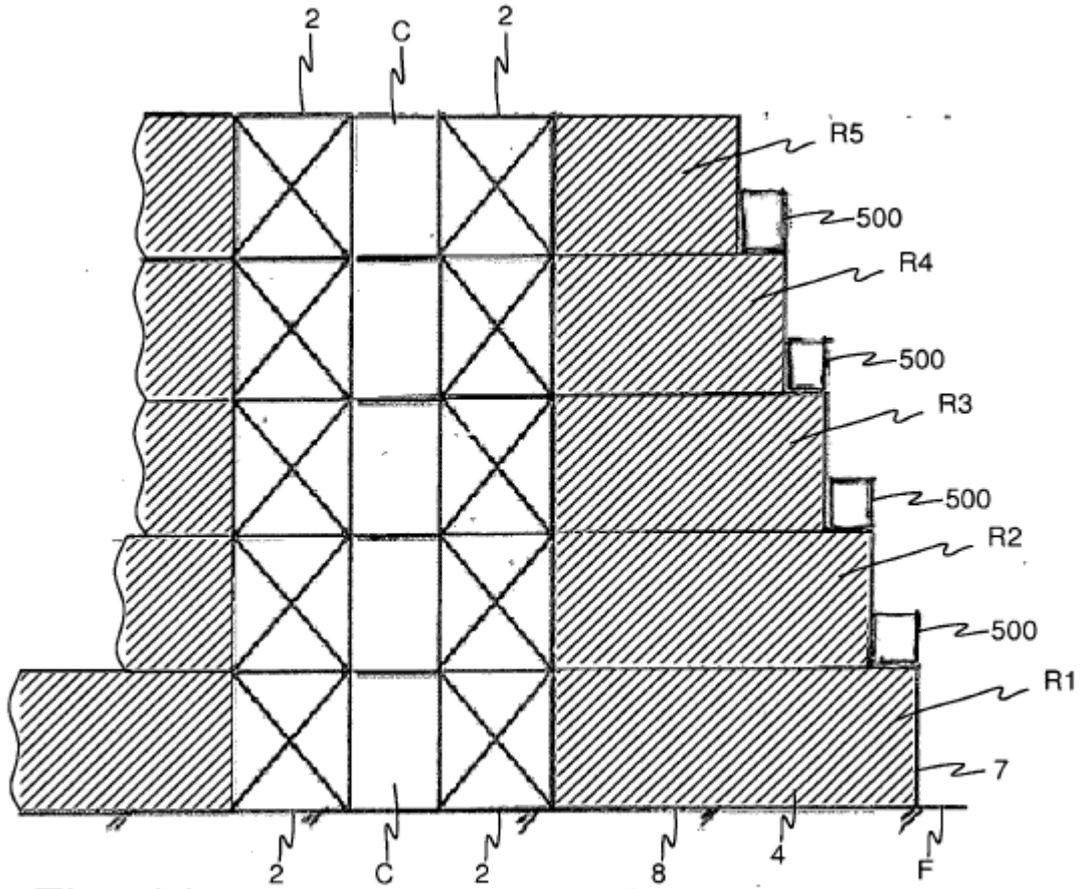


Fig. 44