

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 771**

51 Int. Cl.:

E04H 1/04	(2006.01)
E04B 1/348	(2006.01)
E04B 1/76	(2006.01)
E04H 1/00	(2006.01)
E04B 1/94	(2006.01)
E04H 9/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2011 PCT/GB2011/001625**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012 WO12072971**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2011 E 11796769 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2646632**

54 Título: **Un edificio de apartamentos de varios pisos y un método para construir tal edificio**

30 Prioridad:

03.12.2010 GB 201020562
22.03.2011 GB 201104841

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.04.2018

73 Titular/es:

BEATTIE PASSIVE GROUP PLC (100.0%)
22A West Station Yard, Spital Road, Maldon
Essex CM9 6TS, GB

72 Inventor/es:

BEATTIE, RONALD PETER

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 664 771 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

Un edificio de apartamentos de varios pisos y un método para construir tal edificio

- 5 La presente invención se refiere a un edificio de apartamentos de varios pisos y a un método para construir un edificio de apartamentos. En particular, pero no exclusivamente, la invención se refiere a edificios de apartamentos de varios pisos que consisten en un número idéntico o similar de apartamentos (o unidades). Dichos edificios pueden diseñarse para su uso como hogares (residencias), escuelas, oficinas, hospitales o para otros usos.
- 10 El documento GB2192916A describe una junta de sección de canal que puede usarse en el armazón de una unidad de alojamiento.
- El documento WO00/36238A describe un sistema de construcción que comprende elementos modulares prefabricados que pueden apilarse y disponerse en filas.
- 15 El documento US2004/0182016A describe un conector de construcción modular que tiene una brida con superficies de cojinete inclinadas superior e inferior.
- 20 Existen numerosos problemas asociados con los métodos de construcción convencionales que se usan para la construcción de edificios de apartamentos. Un problema es que con muchos métodos de construcción es muy difícil construir un edificio que tenga un grado de aislamiento térmico muy alto. A menudo, el aislamiento térmico se proporciona mediante la inserción de un material aislante en una cavidad entre las hojas internas y externas de una pared. Este material puede incorporarse durante la construcción del edificio, por ejemplo, mediante la inserción de bloques sólidos de un material aislante en la cavidad entre las paredes internas y externas cuando se construyen las paredes. Alternativamente, un material aislante, por ejemplo, en forma de espuma expansiva puede bombearse dentro de la cavidad entre las paredes internas y externas, después de que las paredes se han construido.
- 25 Sin embargo, estos métodos de aislamiento convencionales frecuentemente resultan en espacios que se quedan en varios lugares alrededor del edificio, por ejemplo, donde las estructuras del techo y del piso se encuentran con las estructuras de la pared. Estos espacios permiten puentes térmicos y permiten que el aire fluya hacia dentro y hacia fuera del edificio, permitiendo así que el calor escape.
- 30 Otro problema con muchos métodos de construcción convencionales es que los costes de construcción son muy altos. Por ejemplo, para los edificios convencionales fabricados de hormigón o ladrillo, se tienen que excavar zanjas profundas y se colocan cimientos de hormigón con el fin de soportar el peso de la estructura. Esto a la vez consume tiempo y es costoso. Otro problema con muchos edificios convencionales es que se construyen usando métodos que son muy laboriosos, tales como la colocación de ladrillos o vertido de hormigón. Esto también aumenta el costo de la construcción.
- 35 Un problema adicional es que, para los métodos basados en la construcción de paredes sólidas, hacer la inspección del edificio durante la construcción es muy difícil, ya que muchos de los componentes estructurales se ocultarán durante el proceso de construcción. Esto hace que sea difícil confirmar que el edificio cumple con las normas de construcción y las buenas prácticas de construcción.
- 40 En la solicitud de patente internacional WO2010/116136 el presente inventor proporciona un método de construcción de un edificio que comprende una pluralidad de paredes, un techo y un piso, dicho método incluye levantar una pluralidad de elementos de vigas trianguladas para formar un armazón que comprende al menos dos estructuras de paredes opuestas, una estructura de techo y una estructura de piso, cada una de dichas estructuras que comprende una pluralidad de elementos de vigas, y cada elemento de viga triangulada que incluye al menos dos viguetas y una pluralidad de puntales que mantienen las viguetas en una disposición paralela, cada una de dichos elemento de viga triangulada que se disponen en dicho armazón para proporcionar una vigueta interna y una vigueta externa; unir una capa de recubrimiento interna y una capa de recubrimiento externa a dicho armazón, de esta manera forman un hueco cerrado entre dichas capas de recubrimiento internas y externas que se extiende sustancialmente de manera continua a través de la estructura de piso, de la estructura de techo y de las estructuras de paredes opuestas, y se inyecta un material aislante en dicho hueco para formar una capa aislante entre las capas interna y externa que se extienden sustancialmente de forma continua a través de la estructura de piso, de la estructura de techo y de las estructuras de paredes opuestas.
- 45 El método permite construir edificios con relativa facilidad y con poco o ningún costo adicional en comparación con edificios de construcción convencionales, pero a un muy alto nivel de aislamiento térmico, por ejemplo, a un valor U para los techos, pisos y paredes exteriores de menos de 0.15 W/m²K y posiblemente tan bajo como 0.05 W/m²K. Esto excede en gran medida los niveles de aislamiento térmico que pueden lograrse utilizando métodos de construcción convencionales sin incurrir en un costo adicional sustancial. Este nivel muy alto de aislamiento se consigue debido al hecho de que la capa aislante se extiende sustancialmente de manera continua y sin problemas alrededor de toda la periferia del edificio (que incluye la estructura de techo, las paredes y el piso) y sella cualquier espacio en la estructura, evitando así los puentes térmicos y previene las fugas de aire.
- 50
- 55
- 60
- 65

5 El método de construcción es simple de implementar, requiriendo solo habilidades básicas de construcción y reduce la necesidad de costosos pisos y equipos. Esto conduce a beneficios en términos de mejora de seguridad en el lugar de construcción. El método de construcción es también muy adecuado para la construcción rápida de edificios en una emergencia, por ejemplo, después de un terremoto u otro desastre, cuando la mano de obra calificada y los equipos de construcción caros pueden ser escasos. En tal caso, los edificios pueden construirse a partir de materiales localmente disponibles o a partir de conjuntos de partes prefabricados.

10 La estructura del edificio es muy ligera y fuerte, debido a la conexión directa entre los elementos de vigas trianguladas que forman las paredes, el piso y el techo. Por lo tanto, el edificio no requiere cimientos muy profundos o continuos y es capaz de resistir grandes fuerzas externas, por ejemplo, los terremotos, los huracanes y otras causas.

15 Además, los edificios construidos usando este método tienen un armazón abierto que puede inspeccionarse fácilmente durante la construcción, lo que permite a los topógrafos e inspectores de construcción confirmar que los edificios cumplen con todas las normas y reglamentos de construcción pertinentes.

20 El método descrito en la solicitud de patente internacional del inventor WO2010/116136 proporciona así numerosas ventajas sobre los métodos de construcción convencionales. Además, debido a que los edificios fabricados de acuerdo con el método son muy livianos y fuertes, el método podría usarse para construir edificios de apartamentos de varios pisos. Sin embargo, si uno o más de los pisos inferiores de dicho edificio se dañan gravemente, por ejemplo, por fuego o explosión, es posible que esto pueda causar el colapso de los pisos superiores.

25 Existe además una serie de otros problemas asociados con edificios de apartamentos de varios pisos de construcción convencional. Un problema importante es el aislamiento acústico deficiente, donde el ruido creado por algunos ocupantes se transmite a través de las estructuras de las paredes, el techo y el piso a los apartamentos vecinos. Proporcionar un aislamiento acústico adecuado es extremadamente difícil en edificios de apartamentos convencionales fabricados, por ejemplo, de hormigón armado.

30 Otro problema asociado con los edificios de apartamentos equipados con balcones es que los balcones tienden a actuar como un puente térmico entre el interior y el exterior del edificio, lo que permite que el calor se escape fácilmente del edificio. Esto conduce a un aumento en los costos de calefacción. Además, con la mayoría de edificios convencionales de varios pisos, el interior no está protegido contra el clima hasta que se haya completado la estructura del techo. Esto significa que pueden instalarse servicios tales como electricidad y telecomunicaciones y que el acabado interno y la decoración no pueden iniciarse hasta que se haya completado la estructura del edificio. En el caso de un edificio grande, esto puede llevar varios meses, lo que retrasa la terminación del edificio.

35 Es un objetivo de la presente invención proporcionar un edificio y un método de construcción de un edificio, que mitigue una o más de las desventajas mencionadas anteriormente.

40 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un edificio de apartamentos de varios pisos que incluye una pluralidad de apartamentos y una estructura de refuerzo que comprende una pluralidad de montantes y una pluralidad de tirantes que interconectan apartamentos adyacentes, en donde cada apartamento incluye un armazón que comprende una pluralidad de estructuras que incluyen una o más estructuras de pared, una estructura de techo y una estructura de piso, cada una de dichas estructuras comprende una capa interna, una capa externa y un espacio cerrado entre dichas capas interna y externa, y un material aislante que llena el espacio para formar una capa aislante, una pluralidad de dichos apartamentos se apilan verticalmente en dicho edificio de apartamentos de varios pisos; caracterizado porque el espacio cerrado se extiende sustancialmente de forma continua a través del armazón, y la capa aislante se extiende sustancialmente de forma continua a través de una o más estructuras de la pared, la estructura de techo y la estructura del piso, y la estructura de refuerzo se extiende a través del espacio incluido entre dichas capas de cubierta interna y externa, la estructura de refuerzo se encapsula con el material aislante.

50 Cada apartamento del edificio es esencialmente autónomo y tiene un nivel muy alto de aislamiento. Esto garantiza que el edificio en su conjunto sea extremadamente eficiente térmicamente. Los apartamentos también tienen un nivel muy alto de aislamiento acústico, lo que reduce la transmisión de sonido de un apartamento a otro. El edificio también es muy ligero y fuerte, y es relativamente simple y económico de construir.

55 La estructura de refuerzo que interconecta los apartamentos adyacentes une los apartamentos y asegura que el edificio no se derrumbe, incluso si uno de los apartamentos está muy dañado, por ejemplo, por incendio o explosión.

60 La estructura de refuerzo está preferentemente unida al armazón. Ventajosamente, la estructura de refuerzo incluye un mecanismo de movimiento perdido que permite un movimiento limitado entre la estructura de refuerzo y el armazón. Esto permite una ligera compresión del armazón durante la construcción del edificio y para la expansión térmica diferencial de la estructura de refuerzo y el armazón. El grado de movimiento proporcionado por el mecanismo de movimiento perdido es preferentemente menor que 3mm por piso y ventajosamente 1-2 mm por piso.

65

Alternativamente, la estructura de refuerzo y el armazón pueden no estar conectados. Puede proporcionarse un pequeño espacio entre la estructura de refuerzo y el armazón, este espacio es generalmente inferior a 3mm por piso y típicamente de aproximadamente 1-2 mm por piso. Si el edificio está dañado, las vigas trianguladas del armazón caerán sobre la estructura de refuerzo, lo que soportará el armazón y evitará que el edificio se colapse.

5

La estructura de refuerzo puede incluir una pluralidad de montantes que se extienden sustancialmente verticalmente a través de los espacios en las estructuras de pared, y una pluralidad de tirantes que se extienden sustancialmente horizontalmente a través de los espacios en las estructuras de piso. Los tirantes pueden unirse a las vigas trianguladas de las estructuras de piso. La estructura de refuerzo está encapsulada con el material aislante. Esto asegura que la estructura de refuerzo no actúe como un puente térmico que permite que el calor escape desde el interior del edificio.

10

En una modalidad, la estructura de refuerzo está unida y soporta uno o más balcones externos. Esto permite unir los balcones de una manera que no los haga actuar como puentes térmicos, permitiendo que el calor escape del edificio.

15

Ventajosamente, los apartamentos adyacentes verticalmente están separados entre sí por un elemento separador, para proporcionar un espacio intermedio entre los apartamentos. El elemento espaciador puede consistir en una viga situada entre las estructuras de pared de los apartamentos adyacentes verticalmente. Puede proporcionarse una membrana impermeable y/o un material de barrera a prueba de fuego dentro del espacio intermedio. El espacio intermedio aumenta el aislamiento térmico y acústico entre los apartamentos. La inclusión de una membrana impermeable y/o un material de barrera a prueba de fuego evita que el agua o el fuego se propaguen entre los apartamentos en un accidente. La provisión de una membrana impermeable también garantiza que cada apartamento pueda hacerse esencialmente resistente a la intemperie, de modo que puedan llevarse a cabo los servicios y la instalación interna antes de que se haya completado la construcción de los apartamentos restantes. Esto puede reducir en gran medida el tiempo necesario para completar la construcción del edificio.

20

25

Ventajosamente, cada estructura mencionada del armazón comprende una pluralidad de elementos de vigas trianguladas, incluyendo cada elemento de vigas trianguladas al menos dos viguetas y una pluralidad de puntales que mantienen las viguetas en una disposición paralela, estando cada elemento de vigas trianguladas dispuesto en dicho armazón para proporcionar una vigueta interior y una vigueta exterior.

30

Al menos algunos de los elementos de vigas trianguladas pueden ser interconectados de extremo a extremo para formar un armazón sustancialmente continuo que se extiende a través de la estructura de piso, la estructura de techo y al menos una de las estructuras de pared.

35

Los elementos de vigas trianguladas interconectados se sitúan preferentemente en un plano vertical común.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método de construcción de un edificio de apartamentos de varios pisos que comprende una pluralidad de apartamentos, el método incluye la construcción de un apartamento de planta baja y al menos un apartamento de piso superior que se apila verticalmente en la parte superior del apartamento de planta baja, y erigir una estructura de refuerzo que interconecta apartamentos adyacentes, dicha estructura de refuerzo que comprende una pluralidad de montantes y una pluralidad de tirantes, en donde cada apartamento se construye erigiendo un armazón que comprende una pluralidad de estructuras que incluyen una o más estructuras de pared, una estructura de techo y una estructura de piso, uniendo una capa interna y una capa externa a dicho armazón para formar un espacio cerrado entre dichas capas interna y externa, e inyectando un material aislante dentro de dicho espacio para formar una capa aislante, en donde el espacio cerrado se extiende manera sustancialmente continua a través del armazón, y la capa aislante se extiende manera sustancialmente continua a través de una o más estructuras de pared, la estructura de techo y la estructura de piso, y la estructura de refuerzo se extiende a través del espacio cerrado entre dichas capas de cubierta interna y externa, estando encapsulada la estructura de refuerzo con el material aislante.

50

El método puede incluir la unión de la estructura de refuerzo al armazón. Preferentemente, el método incluye el proporcionar un mecanismo de movimiento perdido entre la estructura de refuerzo y el armazón.

55

Alternativamente, el método puede incluir el incluir proporcionar un espacio entre la estructura de refuerzo y el armazón, la estructura de refuerzo y el armazón no están conectados.

Ventajosamente, el método incluye el erigir la estructura de refuerzo dentro del espacio entre las capas interna y externa del armazón.

60

El método puede incluir el unir la estructura de refuerzo a las vigas trianguladas de las estructuras de piso.

Ventajosamente, el método incluye encapsular la estructura de refuerzo dentro del material aislante.

En una modalidad, el método incluye unir uno o más balcones externos a la estructura de refuerzo.

65

Preferentemente, las viguetas internas de los elementos de vigas trianguladas interconectadas se interconectan, y las viguetas externas de los elementos de vigas trianguladas interconectadas se interconectan.

5 Ventajosamente, las capas interna y externa forman el espacio con una separación en el intervalo de 50-600 mm, preferentemente de 200-450mm. Nosotros hemos encontrado que con materiales aislantes disponibles en la actualidad esta separación proporciona un equilibrio óptimo de espesor del aislamiento contra el costo del edificio.

10 Preferentemente, el armazón se soporta sobre pilotes discretos o cimientos de base. Esto reduce el costo de la construcción, evitando la necesidad de excavar los cimientos convencionales. Cuando la estructura del edificio es muy ligera pero fuerte, se ha encontrado que los pilotes simples o cimientos de base proporcionan un soporte adecuado.

15 Ventajosamente, el método incluye la aplicación de una capa de acabado externo a la capa de recubrimiento externo de al menos una de las paredes y/o de la estructura de techo. Preferentemente, la capa de acabado externo incluye una capa aislante.

Las modalidades de la presente invención se describirán ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

20 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un edificio de apartamentos de varios pisos con algunos componentes estructurales eliminados;

La Figura 2 es una vista frontal del edificio de apartamentos;

La Figura 3 es una vista en perspectiva que muestra parte de las paredes frontal e izquierda del edificio con algunos componentes estructurales eliminados;

25 La Figura 4 es una vista lateral que muestra parte de la pared lateral izquierda del edificio con algunos componentes estructurales eliminados, y un balcón;

La Figura 5 es una vista en perspectiva desde arriba que muestra parte de las paredes frontal e izquierda del edificio con el techo y algunos otros componentes estructurales eliminados;

La Figura 6 es una vista en perspectiva desde el interior, que muestra algunos de los componentes estructurales que forman los cimientos, la planta baja y una pared lateral del edificio;

30 La Figura 7 es una vista en perspectiva desde el exterior, que muestra algunos de los componentes estructurales que forman los cimientos, la planta baja y una pared lateral del edificio;

La Figura 8 es una vista en perspectiva desde el interior, que muestra algunos de los componentes estructurales que forman los cimientos, la planta baja, la pared lateral y la pared frontal en una forma alternativa del edificio;

35 La Figura 9 es una vista en perspectiva desde el interior, que muestra algunos de los componentes estructurales que forman las estructuras de piso, techo y pared de un apartamento de piso superior;

La Figura 10 es una vista en perspectiva que muestra parte de la pared lateral izquierda y la parte inferior de la estructura de techo; y

40 La Figura 11 es una vista en perspectiva desde el interior, que muestra la unión de un balcón a la pared frontal del edificio.

45 Las Figuras 1 y 2 ilustran un edificio de apartamentos residenciales de varios pisos 2 que comprende un número de apartamentos 4 sustancialmente idénticos o similares. En este ejemplo, el edificio tiene siete pisos 6 (una planta baja 6a y seis pisos superiores 6b) y un techo plano 8. Algunos componentes estructurales se han omitido de la pared lateral izquierda y la parte posterior del edificio para mostrar una estructura de refuerzo interna 10. El edificio 2 está soportado sobre bloques de cimentación 12 (por ejemplo, almohadillas de hormigón), que normalmente estarían enterrados en el piso. En este ejemplo, los apartamentos 4 en los pisos superiores 6b tienen cada uno un balcón 14 que se extiende hacia fuera desde la pared frontal del edificio.

50 Cada apartamento 4 comprende una unidad estructural autónoma, y el edificio de apartamentos comprende una pluralidad de estas unidades, que se apilan o colocan una al lado de la otra. Típicamente, todos los apartamentos 4 tienen una construcción sustancialmente similar a la mostrada en las Figuras 6 y 7, que comprende un armazón primario que consiste en estructuras interconectadas de pared, piso y techo 16, 18, 20. Sin embargo, en una variante que se muestra en la Figura 8, los apartamentos en la planta baja tienen una construcción algo diferente para la estructura de piso 18. Esto se explica con más detalle más abajo.

55 Extendiéndose a lo largo del edificio está la estructura de refuerzo secundaria 10, parte de la cual ha sido expuesta en la parte posterior del edificio que se muestra en la Figura 1. Esta estructura de refuerzo 10 ayuda a unir las unidades de apartamentos y proporciona soporte adicional si alguno de los apartamentos se daña.

60 Cada apartamento de los pisos superiores (y en la primera forma, cada apartamento de la planta baja) incluye, por lo tanto, un armazón primario que comprende estructuras interconectadas de pared, piso y techo 16, 18, 20, donde cada una de esas estructuras se forma mediante el uso de un número de vigas trianguladas 22. La forma típica de las vigas trianguladas 22 se muestra más claramente en las Figuras 6 y 7.

65 Cada viga triangular 22 incluye dos miembros alargados paralelos o viguetas 24, las cuales se fabrican preferentemente de madera, pero pueden ser alternativamente de otros materiales (por ejemplo, acero, hormigón, etc.). Las dos viguetas

24 están interconectadas por una serie de puntales 26, los que pueden fabricarse, por ejemplo, de acero galvanizado y los cuales mantienen una separación constante entre las viguetas. En las Figuras 1-5 y 8-10, los puntales 26 se han omitido para mayor claridad.

5 En algunas vigas trianguladas tales como las vigas trianguladas verticales que se muestran en la Figura 7, las dos viguetas 24 son de igual longitud y sus extremos están unidos por una cruceta 28. En otras vigas trianguladas tales como las vigas trianguladas de piso horizontales, una vigueta es ligeramente más larga que la otra e incluye una porción 24' en uno o ambos extremos que se extiende más allá del extremo de la otra vigueta. Una cruceta 28 se proporciona adyacente a cada extremo de la vigueta para soportar la porción extendida 24'.

10 En el método de construcción, se usan grandes números de vigas trianguladas 22 de varias longitudes. Estas vigas trianguladas 22 se fabrican preferentemente para una especificación estándar, con una separación constante entre las caras internas de las viguetas. Por ejemplo, las viguetas individuales 24 pueden tener, cada una, dimensiones de 75 x 47 mm y se establece una separación entre sus caras internas de 206 mm, proporcionando así un ancho de 300 mm entre las caras externas de las viguetas. Por supuesto, son posibles otras dimensiones, aunque generalmente se prefiere que el ancho entre las caras externas de las viguetas debe estar en el intervalo de 50-600 mm, preferentemente 200-450 mm. La longitud de cada viga triangulada 22 puede variar de acuerdo con el tipo de la viga triangulada y la ubicación prevista de la viga triangulada en el edificio. Típicamente la longitud de una viga triangulada 22 puede ser de hasta aproximadamente 10 metros.

20 En la construcción del armazón primario de un apartamento, se calculan las longitudes y el número de vigas trianguladas 22 requeridas para construir el apartamento y después se fabrican y etiquetan las vigas trianguladas. Normalmente, las vigas trianguladas serán prefabricadas fuera del sitio y etiquetadas antes de la entrega al sitio de construcción. Alternativamente, pueden fabricarse en el lugar. Estas vigas trianguladas se ensamblan después en un orden predeterminado durante la construcción del apartamento.

25 Con referencia ahora a la Figura 9, puede observarse que las estructuras de pared, piso y techo 16, 18, 20 de un apartamento se construyen cada una usando una cantidad de vigas trianguladas interconectadas 22. En este ejemplo, la estructura de piso 18 y la estructura de techo 20 incluyen cada una cierto número de vigas trianguladas horizontales 22 que se extienden paralelas entre sí en una dirección perpendicular a la pared frontal. La pared frontal 16 incluye un número de vigas trianguladas verticales 22 que están unidas a los extremos de las vigas trianguladas de piso y techo. La pared interna 30 también incluye un número de vigas trianguladas verticales 22, que se extienden entre las vigas trianguladas opuestas de piso y techo. Se pueden proporcionar aberturas 31 para ventanas o puertas en la estructura de pared 16.

35 Las vigas trianguladas 22 que forman la estructura de piso 18, la estructura de pared 16 y la estructura de techo 20 están así interconectadas para formar un armazón en forma de caja que se extiende continuamente alrededor del apartamento. Las estructuras de pared lateral 16 están soportadas por las vigas trianguladas de las estructuras de piso y techo 18, 20. Esto da al armazón completo gran resistencia y rigidez. Si es necesario, pueden colocarse puntales diagonales 26 en las esquinas del armazón como se muestra en las Figuras 3 a 5 para proporcionar rigidez adicional y aumentar la resistencia del edificio a las fuerzas del viento laterales.

40 Una vez que el armazón se ha completado, las superficies interna y externa de las estructuras de pared, piso y techo 16, 18, 20 se recubren con un revestimiento 34, 36. Esto aumenta la resistencia y la rigidez de la estructura y proporciona un espacio 40 que se extiende continuamente alrededor del armazón a través de las estructuras de piso, pared y techo. Posteriormente, este espacio 40 se rellena con un material aislante térmico para proporcionar una capa aislante que se extiende continuamente y sin problemas alrededor de todos los lados del apartamento.

45 Como puede observarse en la Figura 4, las vigas trianguladas 22 que forman las estructuras de pared 16 de pisos adyacentes verticalmente están alineadas de manera que el peso de los pisos superiores se transmite verticalmente a través del edificio. Una viga espaciadora horizontal 44 está situada entre la estructura de techo 20 del apartamento de piso inferior y la estructura de piso 18 del apartamento de piso superior adyacente para proporcionar un espacio intermedio 46 adicional entre esas estructuras. Si se requiere, este espacio intermedio 46 puede contener una membrana impermeable y/o una barrera contra incendios.

50 Se observará que los apartamentos adyacentes verticalmente están separados entre sí por tres espacios separados: el espacio en la estructura de techo 20 del piso inferior, el espacio en la estructura de piso 18 del piso superior adyacente y el espacio intermedio 46 entre las estructuras de techo y piso provistas por la viga espaciadora 44. Esto proporciona un alto grado de aislamiento acústico entre los dos apartamentos y dentro del edificio en general.

55 La fortaleza del edificio se proporciona principalmente por el armazón de vigas trianguladas interconectadas 22. Sin embargo, para proporcionar resistencia adicional y minimizar el riesgo de colapso si uno o más de los apartamentos se dañan por fuego o explosión, el edificio también incluye una estructura de refuerzo secundaria 10 que se fabrica normalmente de acero y se extiende a través de los espacios dentro de las estructuras de pared y de piso 16, 18 de las vigas trianguladas del armazón. Esta estructura de refuerzo secundaria 10 une de manera eficaz las vigas trianguladas del armazón y evita que el edificio colapse si se daña el armazón. Debe entenderse que la estructura de refuerzo

secundaria 10 normalmente no soporta una carga significativa: su objetivo principal es proporcionar soporte adicional si se dañan las vigas trianguladas del armazón.

5 La estructura secundaria de refuerzo 10 que se muestra en las Figuras 3 a 5 es relativamente ligera en comparación, por ejemplo, con el armazón de un edificio con armazón de acero y consiste en un número de montantes verticales 48 y tirantes horizontales 50. Los montantes 48 se fabrican típicamente de tubos de acero de sección cuadrada de 10 x 10 cm y se extienden a través del espacio 40 en la estructura de pared 16 entre las capas interna y externa del revestimiento de pared 34, 36. Los montantes 48 no están conectados directamente a las vigas trianguladas 22 y una vez que el espacio 40 se ha rellenado con un material aislante 42, quedan completamente encapsulados por el material
10 aislante, lo que les impide actuar como puente térmico.

15 Los tirantes horizontales 50 consisten típicamente en vigas de acero simple de sección en C o de sección en L. Están unidos a los montantes verticales 48 y se extienden horizontalmente a través de la estructura de piso 18 de cada piso. Los tirantes horizontales 50 se fijan con pernos o tornillos a los extremos exteriores de las vigas trianguladas 22 que forman la estructura del piso 18 para soportar las vigas trianguladas si se daña el armazón de los apartamentos adyacentes. Al igual que con los montantes 48, los tirantes horizontales 50 quedan encapsulados en el material aislante para evitar que formen un puente térmico.

20 La estructura de refuerzo también puede extenderse para proporcionar soporte adicional cuando sea necesario. En este ejemplo, el edificio incluye una pared de techo periférica 51, que también se refuerza por los tirantes horizontales 50.

25 La estructura de refuerzo secundaria 10 puede incluir además un número de otros componentes, incluyendo cavidades del piso 52 que reciben los extremos inferiores de los montantes 48, placas conectoras 54 para la conexión de los montantes 48 a los tirantes horizontales 50 y piezas conectoras 56 para la conexión de los montantes 48 extremo a extremo (Figura 9).

30 La estructura de refuerzo incluye preferentemente un mecanismo de movimiento perdido que permite un movimiento (o juego) limitado entre la estructura de refuerzo y el armazón, para permitir una compresión ligera del armazón que ocurrirá durante la construcción del edificio a medida que aumenta el peso soportado por los armazones del piso inferior. El mecanismo de movimiento perdido también permite la expansión térmica diferencial entre la estructura de refuerzo y el armazón.

35 El grado de movimiento entre la estructura de refuerzo y el armazón será muy pequeño: generalmente, será inferior a 3 mm por piso y, típicamente aproximadamente de 1-2 mm por piso. Este grado de movimiento perdido puede acomodarse fácilmente, por ejemplo, proporcionando placas de sujeción ranuradas que permiten el movimiento deslizante de los tornillos o pernos que unen la estructura de refuerzo al armazón, o proporcionando collares deslizantes dentro de la estructura de refuerzo.

40 Alternativamente, la estructura de refuerzo 10 puede dejarse sin unir a la viga triangulada del armazón. Como se describió previamente, la estructura secundaria de refuerzo 10 consiste en montantes verticales 48 que se extienden a través del espacio 40 en la estructura de pared 16, y tirantes horizontales 50 que se extienden horizontalmente a través de la estructura de piso 18. En esta construcción alternativa, los tirantes horizontales 50 no se fijan a las vigas trianguladas 22 que forman la estructura de piso 18 y preferentemente se separan ligeramente de las vigas trianguladas para permitir un movimiento limitado entre la estructura de refuerzo y el armazón. Se proporciona un pequeño espacio
45 entre la estructura de refuerzo y el armazón, este espacio es generalmente inferior a 3 mm por piso y típicamente de aproximadamente 1-2 mm por piso. Si el edificio se daña, las vigas trianguladas del armazón caerán sobre la estructura de refuerzo 10, que soportará el armazón y evitará que el edificio colapse.

50 Los detalles de los cimientos se muestran en las Figuras 6 y 7. Las vigas trianguladas que forman la estructura del piso 18 están soportadas sobre las vigas de base de hormigón 58, que a su vez están soportadas por las almohadillas o pilas de hormigón 12. Las vigas trianguladas 22 de la estructura de pared 16 están conectadas a los extremos de las vigas trianguladas de piso. El piso debajo de las vigas trianguladas de piso se cubre con una capa de revestimiento de 75 mm de arena/cemento 60 sobre una capa de 100 mm de lecho de cimiento compactado. La membrana a prueba de humedad 62 se coloca sobre la capa de revestimiento y se extiende hacia fuera entre las paredes laterales y las vigas de cimiento. La superficie exterior de la estructura de pared 16 está cubierta con paneles 36, por ejemplo, una capa de
55 18 mm de panel de fibra orientada (OSB) seguido de una capa de 60 mm de placa aislante de EPS, y se acaba con una capa de un revestimiento preseleccionado elegido. La superficie interna de la estructura de pared se recubre además con paneles 34, por ejemplo, una capa de OSB de 18 mm.

60 En la construcción alternativa de la planta baja que se muestra en la Figura 8, las vigas trianguladas de la estructura de piso 18 son reemplazados por vigas de piso de hormigón 64 con listones de madera o similares 66 unidos a los bordes superiores de las vigas. Esto proporciona una estructura de piso muy resistente y a prueba de humedad. Debe notarse que el material aislante 42 todavía es capaz de fluir a través de los espacios entre y debajo de las vigas de piso para formar una capa continua. Esta construcción generalmente se usa solo para la planta baja: en los pisos superiores del edificio, la estructura de piso se construye con vigas trianguladas, como se muestra en las Figuras 6 y 7.
65

Ahora se describirá un método para construir un edificio de apartamentos. En este ejemplo, el edificio de apartamentos es un bloque de apartamentos residenciales. Debe entenderse, sin embargo, que el método también puede aplicarse a la construcción de otros tipos de edificios de apartamentos, incluidos oficinas, escuelas y tiendas, etc.

5 En la primera etapa de la construcción, la parte superior del suelo se retira del sitio de construcción, dejando una excavación superficial que cubre el área del piso del edificio. Se excavan una serie de orificios de cimentación y se vierte hormigón en estos orificios para formar un conjunto de cimientos de base de hormigón 12. Estas dos etapas preliminares del método de construcción son convencionales y por lo tanto no se describirán adicionalmente.

10 Las vigas de basen de hormigón 58 se colocan a través de los cimientos de base 12 para formar la estructura de base del edificio. El área entre las vigas se llena de un núcleo duro y se cubre con una capa de revestimiento de hormigón/arena 60. Una membrana a prueba de humedad (DPM) 62 se coloca a través de las vigas trianguladas y la capa de revestimiento. Alternativamente, si se requiere ventilación debajo del piso, la capa de revestimiento puede omitirse: la membrana a prueba de humedad se coloca simplemente a través de las vigas.

15 Para construir la estructura de piso 18, se colocan varias vigas trianguladas 22 montadas previamente a través de las vigas de base 58 de modo que se extienden en ángulo recto con respecto a las vigas a lo largo del ancho del edificio. Las vigas trianguladas 22 se disponen en sentido de canto con respecto a las vigas, de manera que en cada una de las vigas trianguladas se sitúa una de las viguetas 24 verticalmente por encima de otra vigueta. La vigueta superior forma una parte superior de la estructura de piso 18, mientras que la vigueta inferior forma una parte inferior de la estructura de piso. Las vigas trianguladas 22 se disponen de manera que estén paralelas entre sí, típicamente con una separación de centro a centro de 600 mm (aunque, por ejemplo, la separación puede estar en el intervalo de 100-800 mm).

20 Después de colocar las vigas trianguladas 22 que forman la estructura de piso 18, se coloca la plataforma del piso 68 de OSB de 18 mm que proporciona una superficie de trabajo accesible. El siguiente paso es erigir un conjunto de vigas trianguladas para formar una estructura de pared lateral 16. Otra vez, las vigas trianguladas de la estructura de pared 16 normalmente se ensamblan previamente y se codifican listas para erigirlas. Cada viga triangulada de pared se conecta a un extremo de las vigas trianguladas de piso, por lo que garantiza una correcta separación de las vigas trianguladas de pared. Las vigas trianguladas de pared se disponen verticalmente, con una vigueta 24 en el lado interno de la pared y la otra vigueta en el lado externo de la pared. Este proceso se repite para levantar las vigas trianguladas de la otra pared lateral.

25 La siguiente etapa es construir la estructura de techo 20 usando más vigas trianguladas ensambladas previamente. Las vigas trianguladas se disponen horizontalmente y se unen a los extremos superiores de las vigas trianguladas verticales de las estructuras opuestas de la pared lateral. La separación correcta de las vigas trianguladas del techo se garantiza mediante la unión de las vigas trianguladas de la pared lateral previamente levantadas.

30 Las vigas trianguladas que forman la estructura de la pared trasera se unen después a las vigas trianguladas de la estructura de piso, la estructura de techo y las estructuras de las paredes laterales. Las vigas trianguladas que forman la pared frontal se ensamblan de manera similar.

35 En esta etapa, la estructura de refuerzo secundaria 10 está ensamblada. Los montantes verticales 58 se bajan a través de los espacios 40 en las estructuras de pared 16 y los extremos inferiores de los montantes 48 se insertan en manguitos 52 que se han atornillado previamente a las vigas de base de hormigón 58. Los tirantes horizontales 50 se insertan horizontalmente a través de la estructura de piso 18 de la planta baja y se atornillan a los extremos inferiores de los montantes 48. Los tirantes 50 también se fijan a los extremos de las vigas trianguladas 22 que forman la estructura de piso 18 del apartamento de la planta baja.

40 El revestimiento externo 36 se aplica después a las estructuras de pared 16 y a la estructura de techo 20. Esto hace que la estructura sea más fuerte y más rígida. El revestimiento interno no se aplica en esta etapa, para permitir el acceso a los espacios 40 en las estructuras de pared y techo 16, 20. Esto completa la construcción del armazón principal del apartamento de la planta baja.

45 A continuación, una viga triangulada espaciadora 44 se une al borde superior de las estructuras de pared 16 y, si es necesario, se colocan materiales resistentes al fuego y una membrana impermeable en la parte superior de la estructura de techo 20 dentro del área delimitada por la viga triangulada espaciadora.

50 Una vez que se ha llegado a este punto, la estructura del apartamento de la planta baja es sustancialmente resistente a la intemperie, lo que permite la instalación de servicios tales como electricidad, telecomunicaciones y plomería. Un conducto 70 para estos servicios se muestra por ejemplo en la Figura 7. La estructura del armazón puede inspeccionarse fácilmente en esta etapa, ya que el revestimiento interno aún no se ha aplicado. Una vez que se ha completado la inspección, se instala el revestimiento interno 34. Puede usarse cualquier material adecuado para el revestimiento interno 34, por ejemplo, paneles de yeso o cartón para las estructuras de pared y techo 16, 20, y OSB, tableros de virutas o tablas de piso para la estructura de piso 18. También se insertan puertas y ventanas.

65

ES 2 664 771 T3

5 El material aislante 42 puede inyectarse después en el espacio 40 entre las capas de revestimiento interior y exterior 34, 36 (alternativamente, la inyección del material aislante puede dejarse hasta más adelante). El espacio 40 se llena bombeando el material aislante bajo presión dentro del espacio. Cualquier material aislante adecuado puede usarse incluyendo, por ejemplo, espuma de expansión o gránulos de EPS. El material aislante rellena completamente el espacio y proporciona una capa aislante sustancialmente continua que se extiende a través de las estructuras de pared, piso y techo 16, 18, 20. El material aislante también llena cualquier espacio en el revestimiento y encapsula la estructura de refuerzo 10, impidiendo que actúe como un puente térmico. Una vez que se ha completado la estructura principal del apartamento de la planta baja, las vigas trianguladas del armazón del primer piso superior del apartamento se ensamblan en la parte superior del apartamento de la planta baja. La estructura de piso 18 del primer piso superior del apartamento es similar a la estructura del piso del apartamento de la planta baja, excepto que las vigas trianguladas del piso están soportadas por la viga separadora 44 en lugar de las vigas de base 58. Las estructuras de pared y techo 16, 20 se ensamblan de una manera similar.

15 La estructura de refuerzo se extiende hacia arriba en el armazón del apartamento del piso superior. Los montantes verticales 48 se bajan a través de los espacios en las estructuras de pared 16 y los extremos inferiores de los montantes se conectan a los extremos superiores de los montantes de la planta baja usando piezas de conexión 56. Los tirantes horizontales 50 se insertan horizontalmente a través de la estructura de piso 18 del piso superior y se atornillan a los montantes. Los tirantes 50 se fijan además a los extremos de las vigas trianguladas 22 que forman la estructura de piso 18 del apartamento del piso superior 4. El apartamento del piso superior se completa mediante la instalación de revestimientos externos e internos 36, 34, la instalación de servicios y la inyección de un material aislante de la misma manera que con el apartamento de la planta baja.

20 Los procesos establecidos anteriormente se repiten para los apartamentos de pisos superiores restantes y después se construye una estructura de techo 8 en la parte superior del edificio. Finalmente, las paredes externas y el techo pueden cubrirse con aislamiento y pueden aplicarse acabados externos, por ejemplo, revoque o ladrillo, revestimiento, placa de cubierta, etc.

25 Si se van a proporcionar balcones 14, pueden atornillarse a los tirantes horizontales 50 de la estructura de refuerzo 10, como se muestra en la Figura 11. Dado que la estructura de refuerzo 10 está encerrada dentro del material aislante 42, esto evita que el balcón 14 forme un puente térmico a través del cual puede escapar el calor del edificio.

30

Reivindicaciones

1. Un edificio de apartamentos de varios pisos (2) que incluye una pluralidad apartamentos (4) y una estructura de refuerzo (10) que comprende una pluralidad de montantes (48) y una pluralidad de tirantes (50) que interconectan los apartamentos adyacentes,
en donde cada apartamento (4) incluye una armazón que comprende una pluralidad de estructuras que incluyen una o más estructuras de pared (16), una estructura de techo (20) y una estructura de piso (18), cada una de dichas estructuras comprende una capa interna (34), una capa externa (36) y un espacio cerrado (40) entre dichas capas interna y externa, y un material aislante (42) que llena el espacio para formar una capa aislante, una pluralidad de dichos apartamentos (4) e apilan verticalmente en dicho edificio de apartamentos de varios pisos (2);
caracterizado porque el espacio cerrado (40) se extiende sustancialmente de forma continua a través del armazón, y la capa aislante se extiende sustancialmente de forma continua a través de dichas una o más estructuras de pared (16), la estructura de techo (20) y la estructura de piso (18), y
la estructura de refuerzo (10) se extiende a través del espacio cerrado (40) entre dichas capas de recubrimiento interior y exterior (34,36), la estructura de refuerzo está encapsulada con el material aislante (42).
2. Un edificio de apartamentos de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la estructura de refuerzo (10) está unida al armazón.
3. Un edificio de apartamentos de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la estructura de refuerzo (10) y el armazón no están conectados.
4. Un edificio de apartamentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la estructura de refuerzo (10) incluye una pluralidad de montantes (48) que se extienden sustancialmente verticalmente a través de los espacios (40) en las estructuras de pared (16).
5. Un edificio de apartamentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la estructura de refuerzo (10) incluye una pluralidad de tirantes (50) que se extienden sustancialmente horizontalmente a través de los espacios (40) en las estructuras de piso (18).
6. Un edificio de apartamentos de acuerdo con la reivindicación 5 cuando depende la reivindicación 2, en donde los tirantes (50) están unidos a las vigas trianguladas (22) de las estructuras de piso (18).
7. Un edificio de apartamentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la estructura de refuerzo (10) está unida a y soporta uno o más balcones externos (14).
8. Un edificio de apartamentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los apartamentos adyacentes verticalmente (4) están separados entre sí por un elemento separador (44), que proporciona un espacio intermedio (46) entre los apartamentos (4).
9. Un edificio de apartamentos de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el elemento separador (44) comprende una viga situada entre las estructuras de pared (16) de los apartamentos verticalmente adyacentes (4).
10. Un edificio de apartamentos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde cada una de dichas estructuras (16, 18, 20) comprende una pluralidad de elementos de vigas trianguladas (22), cada elemento de vigas trianguladas incluye al menos dos viguetas (24) y una pluralidad de puntales (26) que mantienen las viguetas en una disposición paralela, cada elemento de vigas trianguladas (22) está dispuesto en dicho armazón para proporcionar una vigueta interior y una vigueta exterior.
11. Un método para construir un edificio de apartamentos de varios pisos (2) que comprende una pluralidad de apartamentos (4), dicho método incluye:
construir un apartamento de planta baja y al menos un apartamento en el piso superior que se apila verticalmente en la parte superior del piso de la planta baja, y
erigir una estructura de refuerzo (10) que interconecta los apartamentos adyacentes (4), dicha estructura de refuerzo (10) comprende una pluralidad de montantes (48) y una pluralidad de tirantes (50),
en donde cada apartamento (4) se construye al erigir un armazón que comprende una pluralidad de estructuras que incluyen una o más estructuras de pared (16), una estructura de techo (20) y una estructura de piso (18), unir una capa interna (34) y una capa externa (36) a dicho armazón para formar un espacio cerrado (40) entre dichas capas interna y externa, e inyectar un material aislante (42) en dicho espacio para formar una capa aislante; caracterizado porque el espacio cerrado (40) se extiende sustancialmente de forma continua a través del armazón, y la capa aislante se extiende sustancialmente de forma continua a través de dichas una o más estructuras de pared (16), la estructura de techo (20) y la estructura de piso (18), y
la estructura de refuerzo se extiende a través del espacio cerrado (40) entre dichas capas de recubrimiento interior y exterior (34,36), la estructura de refuerzo está encapsulada con el material aislante (42).

12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, que incluye unir la estructura de refuerzo (10) al armazón.
13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, que incluye proporcionar un espacio entre la estructura de refuerzo (10) y el armazón, donde la estructura de refuerzo y el armazón no están conectados.

5

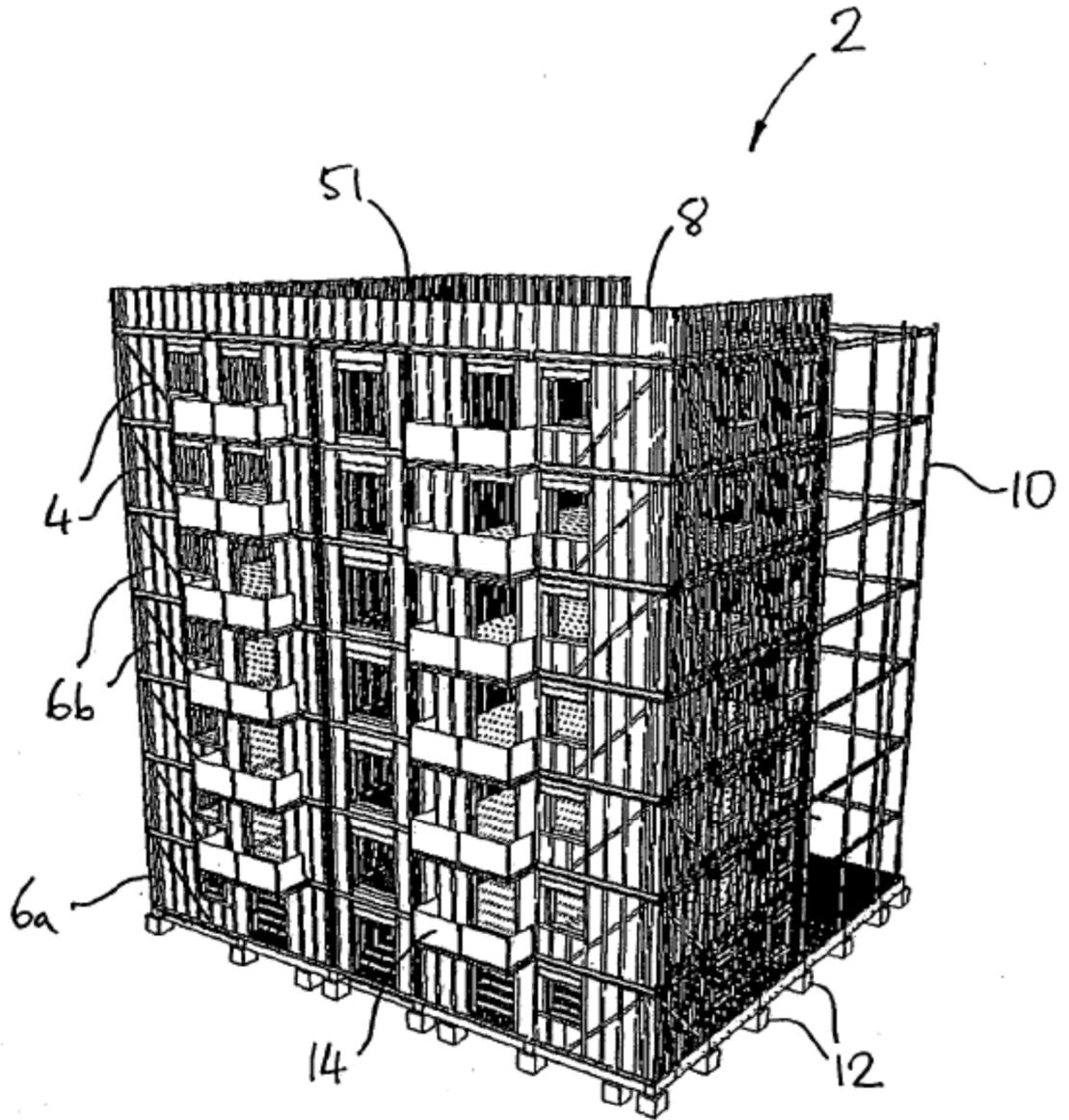


Fig. 1

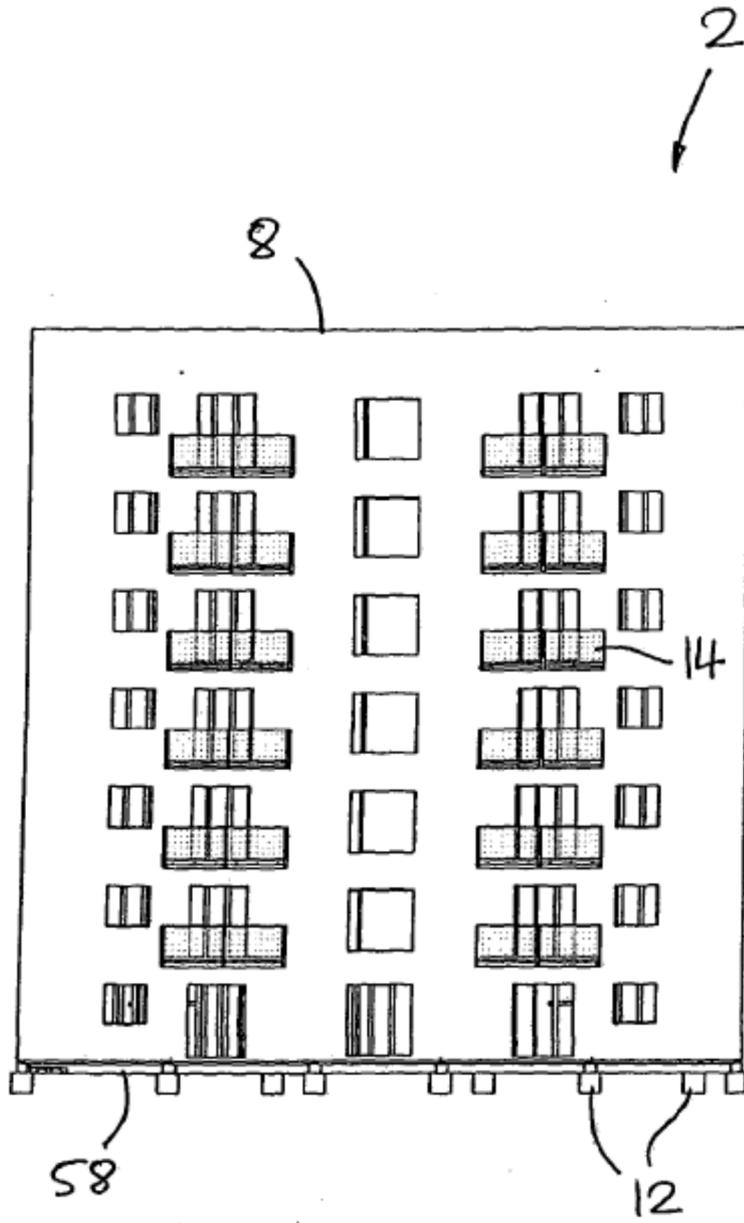


Fig. 2

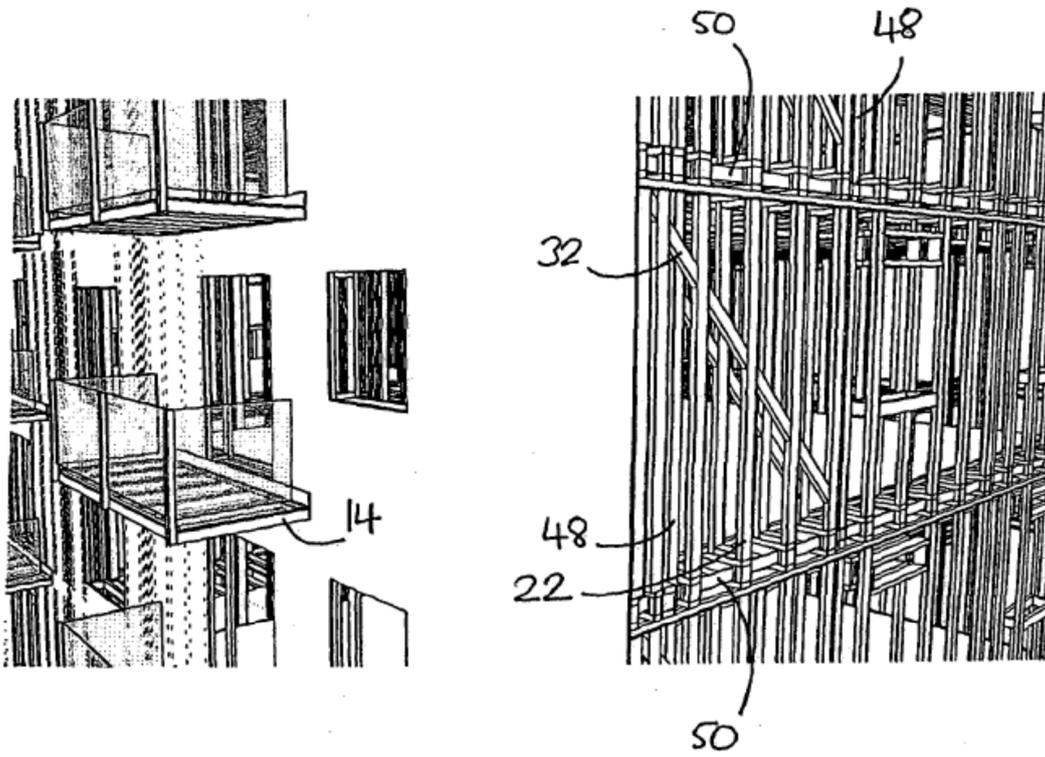


Fig.3

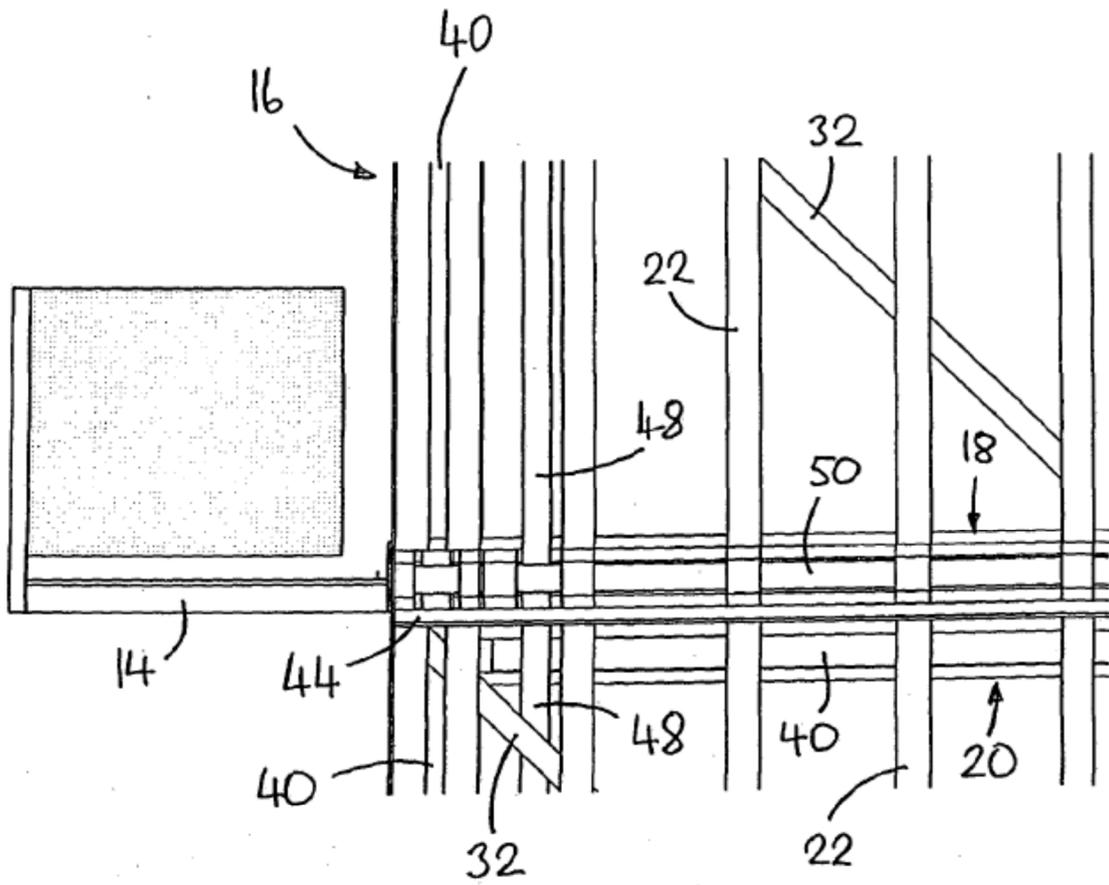


Fig.4

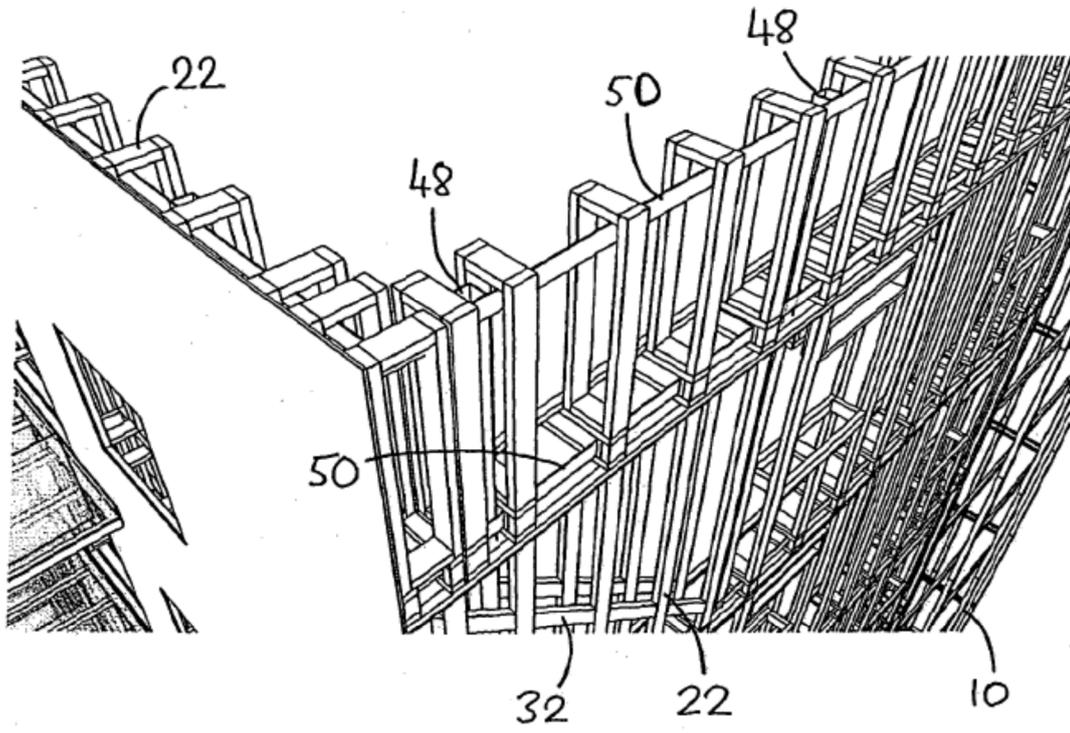


Fig. 5

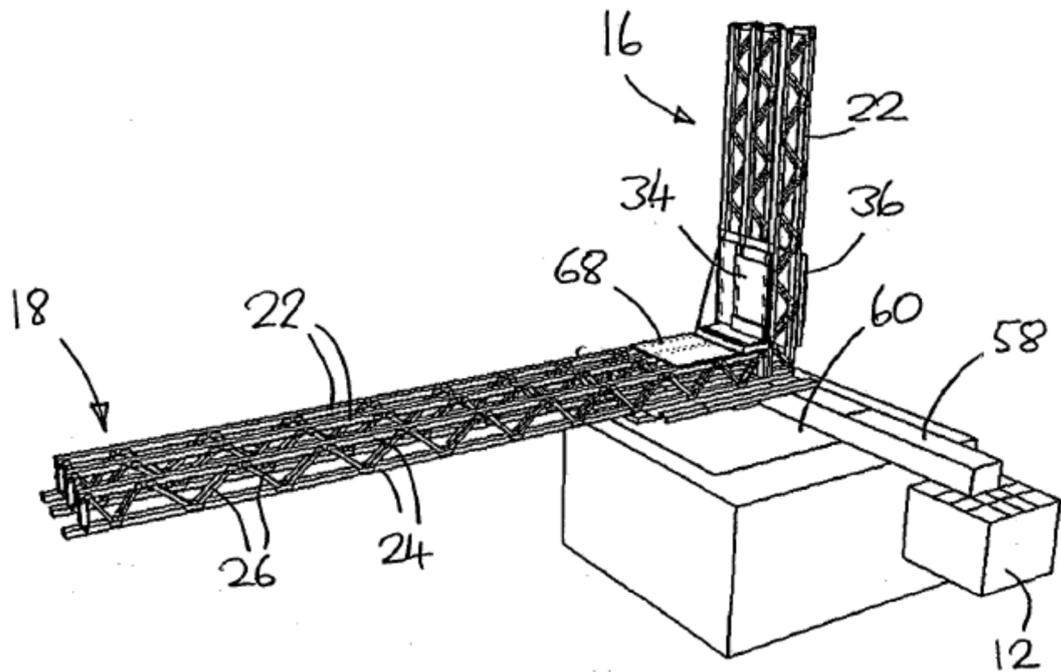


Fig. 6

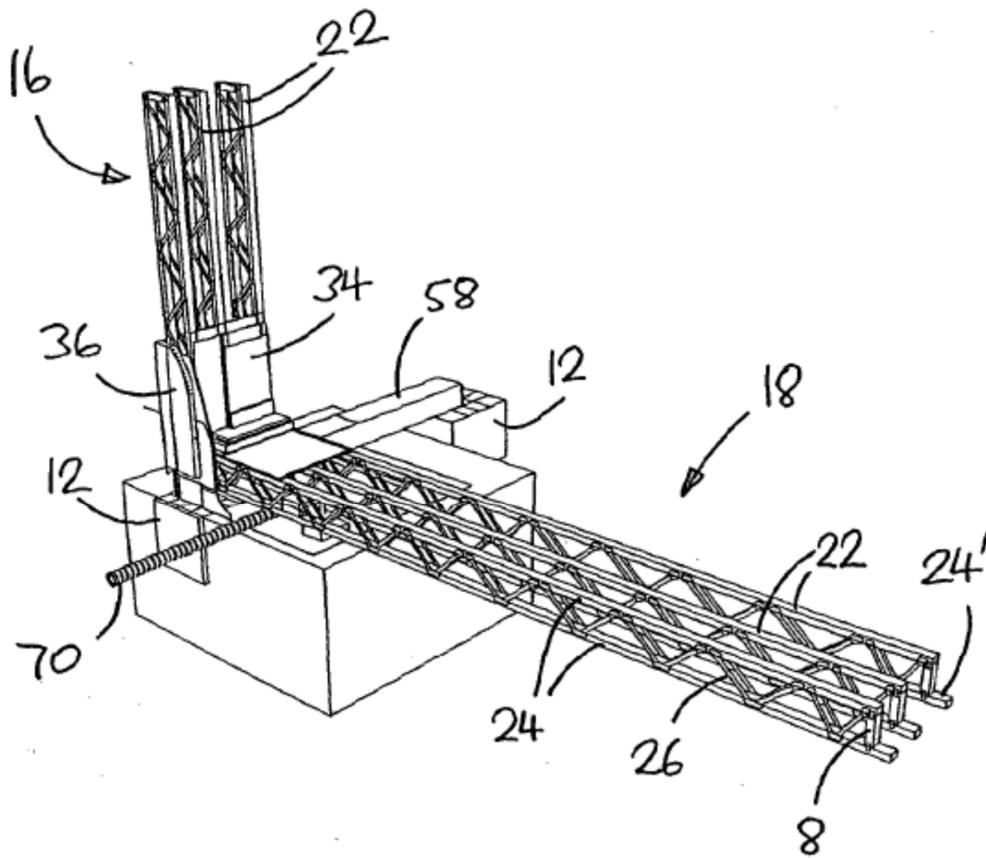


Fig. 7

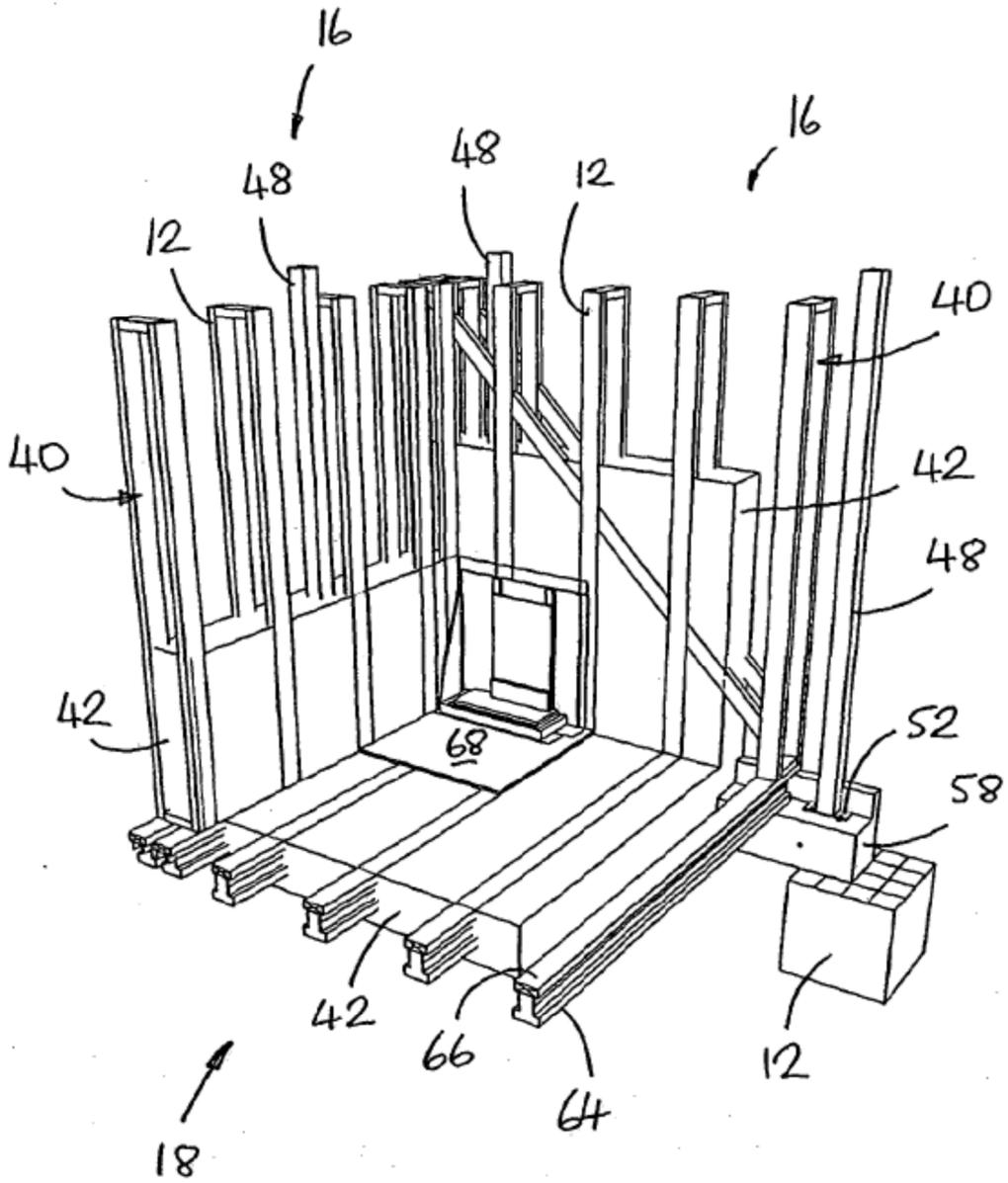


Fig. 8

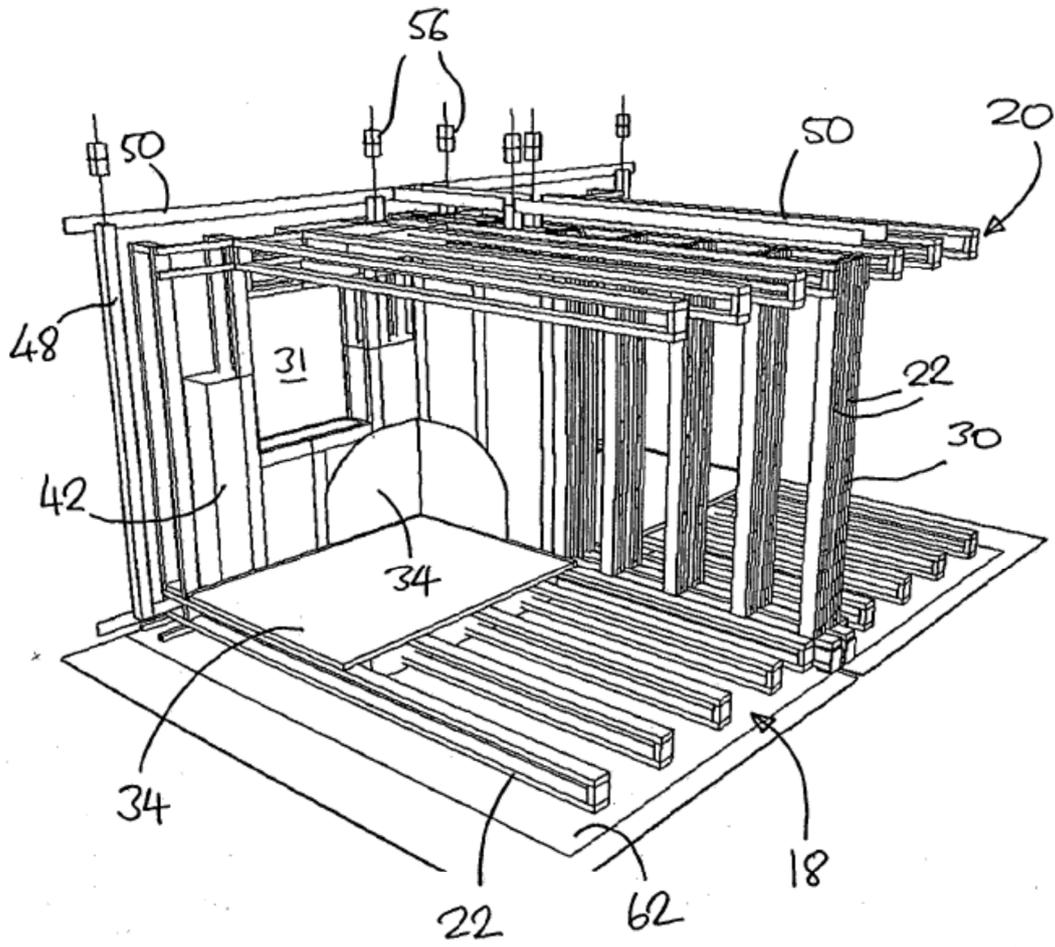


Fig. 9

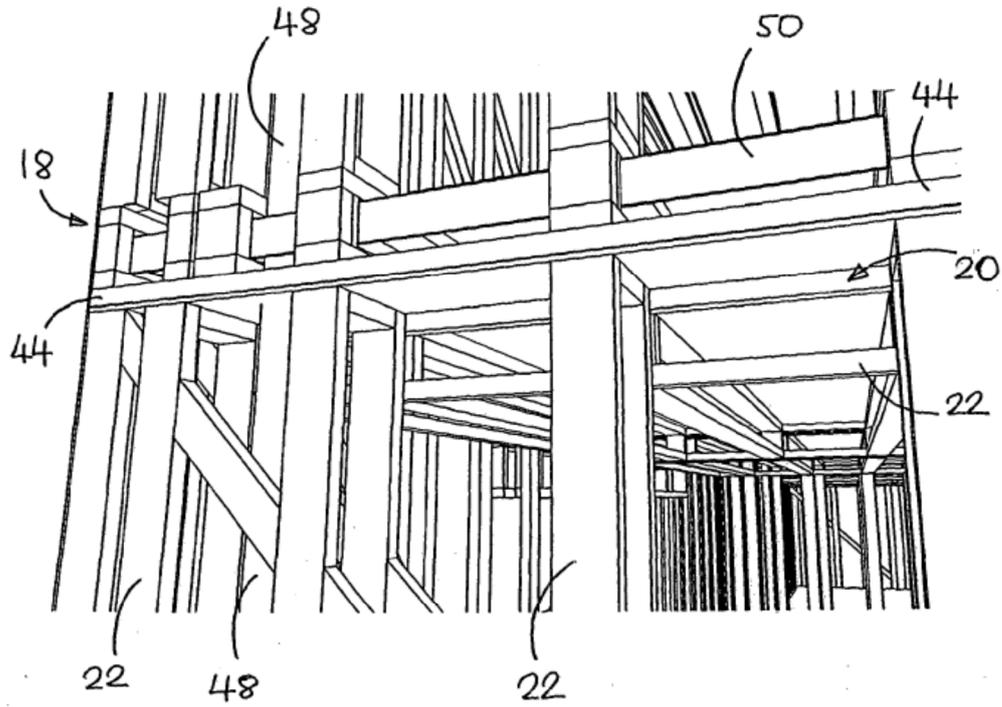


Fig.10

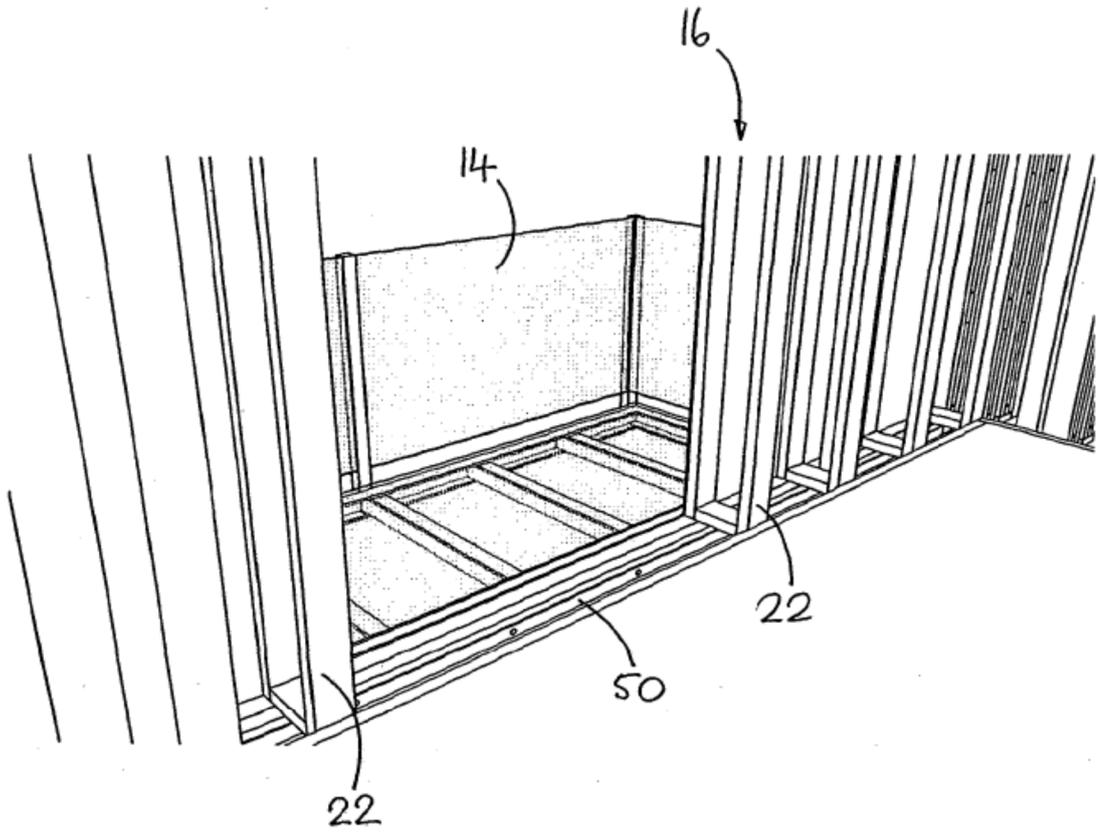


Fig. 11