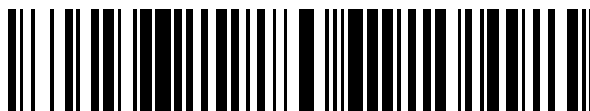


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 628**

51 Int. Cl.:

**E04C 3/08** (2006.01)

**E04C 3/32** (2006.01)

**E04B 5/10** (2006.01)

**E04B 7/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2012 PCT/IB2012/053387**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2013 WO13005163**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2012 E 12745565 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2729637**

54 Título: **Miembro de celosía y estructura modular autosoportada**

30 Prioridad:

**04.07.2011 IT GE20110072**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.04.2019**

73 Titular/es:

**FUTHURA S.R.L (100.0%)  
Via dell'Artigianato 44  
17024 Finale Ligure (SV), IT**

72 Inventor/es:

**DECIA, VALTER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 709 628 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

Miembro de celosía y estructura modular autosoportada

La presente invención está relacionada con una estructura realizada según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 La estructura según el preámbulo de la reivindicación 1, es la estructura habitual de los miembros de celosía conocidos en la técnica anterior. Tales celosías se usan usualmente para hacer estructuras de soporte y para hacer el armazón de edificios y/o casas. Su configuración particular permite obtener estructuras que son fuertes, pero ligeras al mismo tiempo, debido a la ratio del volumen a las partes huecas de cada miembro de celosía.

10 Además, a fin de aumentar la fortaleza y la rigidez, a menudo las celosías se hacen con tres o cuatro miembros alargados para crear estructuras de sección triangular y cuadrada respectivamente, donde los miembros alargados se conectan uno a otro mediante miembros de conexión.

Además la modularidad y la simplicidad estructural de las celosías permiten hacer estructuras incluso de tamaño grande mediante la conexión de una o más celosías, lo que generalmente ocurre al sujetar una celosía a otra por medio de medios de sujeción tales como tornillos, pernos o algo semejante, para la conexión final de una celosía a la acoplada a la misma.

15 Las uniones entre celosías a menudo son un aspecto particularmente delicado, dado que generan áreas de discontinuidad debidas a la interfaz entre una celosía y otra, donde la estructura en conjunto tiene una fortaleza mucho más baja.

20 En particular la acción de esfuerzos repetidos, o la acción de esfuerzos según ciclos de fatiga, provoca que estas uniones se dañen con el consiguiente desplome de la estructura en conjunto. Dicho aspecto es particularmente desfavorable durante movimientos de tipo sísmico, dado que incluso una pequeña magnitud repetida en un intervalo de tiempo específico puede provocar que se destruyan edificios enteros que usan celosías conocidas de la técnica anterior.

25 Una posible solución se describe en el documento US 5.761.873 relacionado con una estructura para un edificio según el preámbulo de la reivindicación 1 y que comprende un miembro de celosía como se ha descrito anteriormente y que tiene al menos dos miembros de conexión pensados para conectar dos miembros alargados.

Sin embargo la solución proporcionada en el documento está pensada para mejorar la distribución del peso de componentes estructurales, pero no tiene resultados sobre la degradación de uniones e interfaces entre los varios componentes de la estructura sometidos a ciclos repetidos de fatiga.

30 Los miembros de conexión entre los miembros alargados se sujetan a miembros alargados por medio de tornillos o algo semejante, esto es a través de interfaces de unión que tienden a deformarse debido a ciclos repetidos de fatiga.

Además los miembros de celosía descritos en el documento US 5.761.873 no permiten hacer estructuras modulares autosoportadas.

35 Hay dos tipos de estructuras, estructuras primarias y secundarias: el primer tipo está relacionado con una estructura que es autosoportada, es decir no se tiene que conectar a otras estructuras para estar de pie, estructuras que son necesarias para la estabilidad de estructuras de tipo secundario.

La consecución de una estructura primaria para hacer estructuras antisísmicas es una condición necesaria, sobre la que se debe ser intransigente.

40 Por lo tanto existe la necesidad no satisfecha de proporcionar una estructura que mediante disposiciones relativamente simples y baratas permita hacer edificios al acoplar uno o más miembros de celosía, de manera que las uniones entre los miembros de celosía no se deterioren o degeneren si se someten a la acción de esfuerzos, en particular la acción de esfuerzos y/o ciclos de fatiga repetidos.

La invención logra los objetos anteriores al proporcionar un miembro de celosía como se ha descrito anteriormente y según la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

45 Por lo tanto entre un miembro de conexión y otro se interpone un área hueca, para que se forme en el espacio entre los dos miembros alargados un patrón que proporciona la alternancia de miembros de conexión sólidos y áreas huecas.

50 Como se describirá ampliamente más adelante, dicha inserción permite acoplar dos miembros de celosía, para hacer estructuras complicadas, de manera que la conexión entre los dos miembros se obtiene mediante acción de enclavamiento que permite transferir mejor el peso y esfuerzos que actúan sobre el área de interfaz entre los dos miembros.

Se anticipa que es posible proporcionar medios de sujeción entre los dos miembros de celosía o entre un miembro de

celosía y un elemento estructural adicional, pero están pensados únicamente para asegurar el movimiento relativo entre los mismos, sin sufrir o sufriendo mínimamente la acción de esfuerzos que actúan sobre la estructura.

Adicionalmente la sujeción se consigue preferiblemente por medio de un tercer elemento que conecta los dos miembros de celosía, pero la sujeción nunca se hace únicamente entre los dos miembros de celosía, esto es sujetando una celosía a otra.

Así el área de interfaz entre los dos miembros de celosía, obtenidos por enclavamiento de un miembro de celosía en el área hueca de otro, no está limitada.

Un aspecto particularmente ventajoso de la estructura objeto de la presente invención es la modularidad y la facilidad de hacer estructuras de soporte o edificios por medio de diferentes configuraciones y conexiones de miembros de celosía que tienen todos las mismas dimensiones.

Además la combinación de miembros de celosía, hecha según la presente invención, a fin de formar estructuras complicadas, puede ocurrir según varios modos, que se describirán más adelante.

Se especifica que preferiblemente la colocación lado con lado de dos o más miembros de celosía ocurre con miembros de celosía que tienen las mismas dimensiones, pero la superposición de dos o más miembros de celosía, a lo largo de los miembros alargados, puede ocurrir con miembros de celosía que tienen las mismas dimensiones o diferentes dimensiones.

Este aspecto es particularmente ventajoso a fin de adaptar la estructura que se va a generar a los espacios disponibles.

Una variante de realización del miembro de celosía proporciona en consecuencia una pluralidad de miembros de conexión, cada miembro de conexión se dispone espaciado una cantidad constante específica con respecto a los miembros de conexión adyacentes al mismo.

Por lo tanto es posible insertar varios miembros de celosía o elementos estructurales adicionales en la misma área hueca o en áreas huecas diferentes, para crear varias configuraciones, sobre la base de las necesidades requeridas por la estructura que se va a hacer.

Preferiblemente, pero no exclusivamente, los al menos dos miembros alargados y los miembros de conexión se hacen de material metálico.

Los miembros de conexión preferiblemente se sueldan a los miembros alargados, por lo tanto no se proporcionan medios de sujeción, de tipo tornillo o algo semejante, entre los miembros de conexión y los medios de sujeción.

El hecho de hacerlo de material metálico permite aumentar aún más la ligereza del miembro bajo la misma fortaleza, se usa cualquier material metálico, cambiarse dependiendo de las necesidades estructurales y de estándares a cumplir.

Una variante de realización permite hacer los dos o más miembros de conexión como elemento de chapa, de cualquier forma.

Dicho elemento de chapa se inserta entre los dos miembros alargados, preferiblemente por soldadura y tiene la ventaja de ser fácilmente sujetable. Como la chapa tiene un grosor limitado, una soldadura para cada miembro alargado es suficiente para sujetar ambas caras del elemento de chapa, por lo tanto no se requiere una soldadura para cada miembro alargado y para cada cara, como ocurre usualmente, logrando facilidad y rapidez en el procesamiento.

Una variante preferida de realización permite que el elemento de chapa tenga dos estrechamientos, de los que un primer estrechamiento es en la dirección del eje longitudinal de los al menos dos miembros alargados y un segundo estrechamiento es según una dirección perpendicular al eje longitudinal de los al menos dos miembros alargados, para tener una forma de "X".

La forma de "X" permite distribuir y transferir mejor los esfuerzos, tanto compresivos, de cizalladura o a tensión, que actúan sobre el miembro de celosía, como se describirá más adelante.

Como se ha dicho previamente, el elemento de chapa también se puede hacer con cualquier forma, pero preferiblemente se usan formas simétricas, como la forma de "X" recién descrita. Concerniendo a esto es posible hacer el elemento de chapa como elemento de elipse que en las diagonales tiene salientes pensados para soldar el elemento de elipse a los miembros alargados.

Como alternativa los miembros de conexión se pueden componer de un elemento tubular y/o en forma de caja que se extiende a lo largo de un camino que tiene dos curvas opuestas, para tener una forma de "Z" volcada.

Incluso en este caso tanto la elección de forma de "Z" volcada como la de hacer el miembro de conexión como elemento no sólido, esto es tubular o en forma de caja, deriva de la necesidad de transferir óptimamente los esfuerzos, en particular los esfuerzos que actúan perpendicularmente al plano longitudinal de los miembros alargados.

Independientemente de la realización de los miembros de conexión, los miembros alargados se pueden proporcionar preferiblemente como elementos tubulares o en forma de caja, para aumentar la ligereza de todo el miembro de celosía y para aumentar incluso la rigidez del mismo.

- 5 Además es posible permitir que, como para celosías conocidas en la técnica anterior, el miembro de celosía objeto de la presente invención tenga tres o cuatro o más miembros alargados para obtener una sección triangular, cuadrada o poligonal.

El cambio de la sección no afecta a las propiedades recién descritas de la celosía, en particular siempre es posible hacer áreas huecas en donde se pueden insertar miembros de celosía adicionales de cualquier forma o elementos estructurales adicionales tales como vigas o algo semejante.

- 10 La invención además está relacionada con una estructura modular autosoportada para construir casas, edificios o algo semejante, compuestos de una estructura de cimiento, una estructura de cubierta de tipo tejado o algo semejante y una superestructura, interpuesta entre la estructura de cubierta y la estructura de cimiento. Dicha superestructura se compone de una pluralidad de pilares, que soportan al menos un suelo, en donde dicho al menos un suelo se compone de una o más intersecciones de los miembros de celosía hechos según lo descrito anteriormente.

- 15 Por lo tanto el suelo se obtiene al disponer los miembros de celosía como se describe, a lo largo de un plano horizontal, paralelo al plano longitudinal de sus propios miembros alargados, y al insertar uno o más miembros de celosía o elementos estructurales adicionales en las áreas delimitadas entre dos miembros de conexión de uno o más miembros de celosía adicionales.

- 20 Las intersecciones de dos miembros de celosía, los cuales son primer y un segundo miembro de celosía, se obtienen al insertar el primer miembro de celosía en dicha área hueca delimitada por los al menos dos miembros de conexión del segundo miembro de celosía.

El área de interfaz entre los dos miembros de celosía se da por el área de contacto entre los mismos, que sin embargo se obtiene por enclavamiento de una celosía en la otra, y no por medio de medios de sujeción que unir una celosía a otra.

- 25 Por lo tanto ventajosamente los esfuerzos que actúan sobre la estructura no actúan principalmente en los medios de sujeción de los dos miembros de celosía, sino en los propios miembros, que son más fuertes, dando por lo tanto a la estructura una mayor fortaleza, por encima de todo en caso de la acción de esfuerzos repetidos, como movimientos sísmicos.

- 30 Según una realización preferida el movimiento relativo entre los miembros de celosía primero y segundo es impedido por medio de uniones de sujeción pensadas para sujetar el primer miembro de celosía al segundo miembro de celosía o viceversa.

Sin embargo dichas uniones de sujeción no ayudan, si no mínimamente, a transferir y absorber los esfuerzos que actúan sobre la interacción entre los dos miembros de celosía.

- 35 Ventajosamente incluso los pilares de la estructura objeto de la presente invención se puede obtener al combinar los miembros de celosía descritos hasta ahora.

Al menos dos miembros de celosía, los cuales son miembros de celosía primero y segundo, se pueden colocar lado con lado, de manera que ambos miembros alargados del primer miembro de celosía están en contacto con un correspondiente miembro alargado del segundo miembro de celosía.

- 40 Ventajosamente los al menos dos miembros de celosía se colocan lado con lado de manera que el primer miembro de celosía se escalona con respecto al segundo miembro de celosía, formando una pareja de dos miembros de celosía.

En particular dicho pilar se puede componer de una secuencia de parejas de dos miembros de celosía, dispuestos en la dirección del eje longitudinal de los miembros alargados, se proporcionan medios de sujeción pensados para sujetar una pareja de miembros de celosía a la correspondiente.

- 45 La disposición escalonada lado con lado, como se describe, permite por lo tanto eliminar regiones de discontinuidad en la conexión de dos o más celosías a lo largo del eje longitudinal del mismo, sin generar interfaces creadas únicamente por medios de sujeción que se arriesgan a romperse si se someten a esfuerzos de tracción.

Así es posible obtener pilares con cualquier longitud y con la fortaleza requerida al colocar lado con lado dos o más miembros alargados de una manera escalonada y al unir los grupos obtenidos de esta manera.

- 50 De la misma manera, además de hacer los pilares de la estructura, también es posible hacer elementos estructurales adicionales, tales como vigas o algo semejante, al acoplar y combinar dos o más miembros de celosía.

Además una variante de realización permite hacer los pilares de la estructura según diferentes modos para combinar los miembros de celosía, que son todos objeto de la presente invención y que se describirán mejor en la descripción

de las figuras.

La importante ventaja es que se generan estructuras y/o edificios usando únicamente un módulo, esto es el miembro de celosía que se usa según diferentes configuraciones, así se eliminan cargas enormes y se optimiza la producción, además es posible ensamblar y recrear, por ejemplo mediante alargamiento y acortamiento in situ, todos los elementos estructurales necesarios para hacer el edificio.

Además ya no se necesita hormigón reforzado y se puede usar únicamente para la estructura de cimientos, si la última no se hace de un material diferente.

Finalmente los enclavamientos y la modularidad permiten una gran versatilidad incluso para posicionar ventanas, puertas o algo semejante, garantizando una transferencia óptima del peso y la absorción de los esfuerzos que actúan sobre la estructura en las áreas de discontinuidad que a menudo son delicadas y puntos críticos cuando se construyen estructuras.

Una ventaja importante adicional de la estructura modular autosoportada objeto de la presente invención es la posibilidad de desmontar dicha estructura mientras se mantienen los varios componentes intactos y preparados para ser usados de nuevo para construir estructuras autosoportadas adicionales.

La presente invención finalmente está relacionada con un método para la construcción prefabricada de un edificio, estructura o algo semejante que proporciona las siguientes etapas:

- a) hacer la estructura según las características descritas anteriormente,
- b) hacer uno o más suelos,
- c) hacer uno o más pilares.

Preferiblemente la etapa que permite hacer uno o más suelos, se obtiene por enclavamiento de al menos dos miembros de celosía a modo de soporte de carga, los cuales son un primer miembro de celosía y un segundo miembro de celosía, el enclavamiento se consigue a su vez al insertar el primer miembro de celosía en el área hueca delimitada por los al menos dos miembros de conexión del segundo miembro de celosía.

Tras dicha etapa, se proporciona una etapa para sujetar en el sitio dichos dos miembros de celosía.

Según una realización adicional, la etapa que hace uno o más pilares se obtiene al colocar lado con lado al menos dos miembros de celosía, los cuales son miembros de celosía primero y segundo, de manera que ambos miembros alargados del primer miembro de celosía están en contacto con un correspondiente miembro alargado del segundo miembro de celosía, el primer miembro de celosía es escalonado con respecto al segundo miembro de celosía.

Las varias combinaciones de la configuración de dos o más celosías descritas hasta ahora y más adelante, se pueden usar no únicamente para hacer el armazón de una estructura tal como un edificio o algo semejante, sino para hacer completamente la estructura, desde los cimientos a la cubierta, considerando también las paredes exteriores e interiores.

Con este fin una variante de realización proporciona una siguiente etapa de método para instalar las paredes, obtenidas por enclavamiento de una pluralidad de miembros de celosía dispuestos entre un suelo y el otro según direcciones paralelas y perpendiculares a los propios suelos.

En las estructuras conocidas en la técnica anterior, las paredes son el punto más débil dado que generalmente se hacen de baldosa, mientras que los pilares son de hormigón reforzado y el área interfaz entre los dos materiales tiene una región de discontinuidad donde actúan por ejemplo los esfuerzos sísmicos deteriorando la estructura y provocando que las paredes se desplomen.

Durante un terremoto los esfuerzos sísmicos provocan que toda la estructura oscile, los pilares se doblen, el área de interfaz se deforme y las partes de baldosa se desconecten de los pilares, desplomándose.

El uso de miembros de celosía enclavados unos con otros y en comunicación con los suelos y los pilares para hacer las paredes, permite hacer las paredes integrales con los pilares, impidiendo que se desplomen en caso de terremoto.

Por lo tanto todos los miembros de celosía y sus combinaciones descritos se pueden usar para hacer una estructura autosoportada en conjunto, que aguanta esfuerzos sísmicos más que las estructuras conocidas en la técnica anterior.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención estarán más claras a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos, en donde:

la figura 1 es una vista del miembro de celosía;

la figura 2 muestra cómo se pueden combinar dos miembros de celosía según la presente invención para crear

estructuras, edificios o algo semejante;

las figuras 3a y 3b son el miembro de celosía según un plano longitudinal y un plano en sección respectivamente del propio miembro;

5 las figuras 4a y 4b son el miembro de celosía objeto de la presente invención según la variante de realización de la figura 1 y según un plano longitudinal y un plano en sección respectivamente del propio miembro;

la figura 5 es un ejemplo de los medios de sujeción para sujetar dos o más miembros de celosía;

las figuras 6a a 6d muestran dos o más miembros de celosía colocados lado con lado para hacer pilares;

la figura 7 es una vista en sección según un plano horizontal de una posible variante de realización de un pilar de la estructura objeto de la presente invención;

10 la figura 8 es una vista delantera de un detalle relacionado con la estructura de cubierta que pertenece a la estructura objeto de la presente invención;

la figura 9 es una vista delantera de un parte de estructura obtenida al combinar los miembros de celosía objeto de la presente invención;

15 la figura 10 es una vista de una estructura obtenida al combinar los miembros de celosía objeto de la presente invención.

20 La figura 1 muestra el miembro de celosía 1 compuesto de dos miembros alargados 11 dispuestos paralelos a lo largo de su eje longitudinal y espaciados entre sí. Entre los dos miembros alargados 11 se proporcionan dos miembros de conexión 12 pensados para conectar un miembro alargado 11 al otro miembro alargado 11. Los dos miembros de conexión 12 se disponen espaciados entre sí a lo largo de la dirección del eje longitudinal de los miembros alargados 11.

En particular los miembros de conexión 12 se disponen sucesivamente a lo largo de la dirección del eje longitudinal de los miembros alargados 11 para formar un área hueca 13.

25 Como se verá en los ejemplos descritos más adelante se proporciona una pluralidad de miembros de conexión 12 que se pueden disponer a cualquier distancia entre sí, una distancia que cambia dependiendo de necesidades estructurales. Preferiblemente los miembros de conexión 12 se disponen siempre a la misma distancia entre sí, pero se puede concebir que en un único miembro de celosía 1 los miembros de conexión se dispongan a diferentes distancias entre sí.

30 Independientemente de la distancia entre un miembro de conexión 12 y otro, el área hueca 13 está delimitada en la parte superior y en la parte inferior por los dos miembros alargados 11 y en los lados por los miembros de conexión 11.

El área hueca 13 está pensada para la inserción de miembros de celosía adicionales 1, vigas y/o elementos estructurales adicionales a lo largo de una dirección incidente en el eje longitudinal de los dos miembros alargados 11.

35 En particular la figura 2 muestra cómo se puede insertar un miembro de celosía 1 en el área hueca 13 de un miembro de celosía 1 adicional. En la figura los dos miembros de celosía 1 tienen una pluralidad de miembros de conexión 12, dispuestos todos a la misma distancia entre sí, formando una pluralidad de áreas huecas 13. En una de estas áreas huecas 13 se inserta el miembro de celosía 1, que preferiblemente tiene una altura, esto es una distancia entre las superficies exteriores de los miembros alargados 11 igual o ligeramente menor que la altura del área hueca 13 del otro miembro de celosía 1.

40 Con referencia particular a la figura 2, el miembro de celosía 1 se inserta en el área hueca 13 del otro miembro de celosía 1, de manera que los miembros alargados 11 del primer miembro de celosía 1 se disponen verticalmente, pero es posible insertar el primer miembro de celosía 1 incluso con los miembros alargados 11 dispuestos horizontalmente, tal que es posible insertar cualquier elemento estructural en el área hueca 13 del segundo miembro de celosía 1, para considerar la configuración preferida dependiendo de necesidades estructurales.

45 Además los miembros alargados 11 y los miembros de conexión 12 se hacen preferiblemente de material metálico, pero dependiendo de necesidades estructurales es posible permitir que se hagan de cualquier material.

Las figuras 3a y 3b muestran el miembro de celosía según una variante de realización adicional y según un plano longitudinal y un plano en sección del miembro respectivamente.

Según dicha variante de realización los miembros de conexión 12 se componen de un miembro de chapa 12 que conecta los dos miembros alargados 11.

50 Con referencia particular a la figura 3a, dicho miembro de chapa 12 tiene dos estrechamientos, los cuales son un

primer estrechamiento 121 en la dirección del eje longitudinal de los dos miembros alargados 11 y un segundo estrechamiento 122 según una dirección perpendicular al eje longitudinal de los dos miembros alargados 11.

El miembro de conexión 12 de la figura 2a por lo tanto tiene una forma de "X" y es posible aumentar el grosor del material que compone el miembro de chapa 12 justo en los brazos 123 y 124 de dicha forma de "X" para mejorar las propiedades de fortaleza y transferir los esfuerzos que actúan sobre todo el miembro de celosía 1.

Dicho aumento en el grosor se puede ver en la figura 2b, donde se muestra una sección según un plano vertical y transversal del miembro de celosía 1.

Variantes de realizaciones permiten la posibilidad de que el miembro de chapa 12 tenga únicamente un estrechamiento, o que no los tenga en absoluto, la forma mostrada en las figuras 3a y 3b es la preferida, pero no debe pensarse como limitación, dado que en el caso más general los miembros de conexión 12 simplemente se componen de un miembro de chapa, de cualquier forma. Las figuras 4a y 4b muestran el miembro de celosía de la presente invención según la variante de realización mostrada en la figura 1 y según un plano longitudinal y un plano en sección del miembro respectivamente.

Según dicha variante de realización, los miembros de conexión 12 se componen de un miembro tubular y/o en forma de caja que se extiende a lo largo de un camino que tiene dos curvas opuestas, para tener una forma de "z" tumbada.

El miembro de conexión mostrado en la figura 4a es un elemento tubular que empieza desde un miembro alargado 11 que pertenece a un miembro de celosía 1, se extiende verticalmente con una primera zona 125 hasta el miembro alargado 11 opuesto al miembro alargado 11 original, entonces por una segunda zona inclinada 126 se extiende hasta el miembro alargado 11 original, desde donde se extiende de nuevo verticalmente con una tercera zona 127 hacia el miembro alargado 11 opuesto a la original.

La figura 4b muestra la sección de dicha variante de realización según un plano vertical al miembro de celosía 1.

La conexión de dos miembros de celosía 1 que tienen los miembros de conexión 12 como se describe en la figura 4a puede tener lugar preferiblemente al colocar los dos miembros de celosía 1 lado con lado superponiéndose a los miembros de conexión 12 de cada miembro de celosía 1 a modo de espejo, es decir de manera que los dos zonas inclinadas 126 de los miembros de conexión 12 forman una "X".

Las siguientes figuras muestran las varias configuraciones según las que es posible combinar uno o más miembros de celosía 1, como se describe, así como los medios de sujeción que impedir el movimiento relativo entre las celosías 1 combinadas juntas.

Los miembros de celosía descritos anteriormente se combinan a fin de hacer estructuras modulares autosoportadas para construir casas, edificios o algo semejante. Tales estructuras se componen principalmente de una estructura de cimient, una estructura de cubierta de tipo tejado o algo semejante y una superestructura, interpuesta entre la estructura de cubierta y la estructura de cimient.

La superestructura se compone de una pluralidad de pilares, pensados para soportar al menos un suelo.

El suelo se compone de una o más intersecciones de los miembros de celosía 1 y cada única intersección de dos miembros de celosía 1, los cuales son un primer y un segundo miembro de celosía, se obtiene al insertar el primer miembro de celosía en el área hueca 13 delimitada por los al menos dos miembros de conexión 12 del segundo miembro de celosía, tal como se muestra en la figura 2.

Como se describe previamente, las varias intersecciones y/o inserciones de los dos miembros de celosía 1 permiten obtener una estructura con altas propiedades de fortaleza y transferir los esfuerzos que actúan sobre la estructura en conjunto, sin necesidad de usar uniones pensadas para ayudar a transferir y absorber los esfuerzos que actúan sobre la interacción entre los dos miembros de celosía 1.

Una realización de la estructura de la presente invención permite usar uniones de sujeción, que sin embargo actúan únicamente para eliminar o limitar el movimiento relativo entre los miembros de celosía primero y segundo. Dichas uniones pueden ser de cualquier tipo, pero debido a razones explicativas y no limitativas, una posible realización se muestra en la figura 5.

La figura 5 muestra los dos miembros de celosía 1 insertados uno en el otro según modos ya descritos y cuyo movimiento relativo se impide usando una escuadra angular multiorificio 3 compuesta de dos elementos de chapa 31 y 32, de manera que cada elemento de chapa 31 y 32 se sujeta a los miembros de celosía primero y segundo respectivamente.

El elemento de chapa 31 tiene uno o más orificios 311 que permiten sujetar la escuadra 3 al miembro alargado 11 del primer miembro de celosía 1 por medio de tornillos de sujeción 312, de manera similar el segundo elemento de chapa 32 tiene uno o más orificios 321 que permiten sujetar la escuadra 3 al miembro alargado 11 del segundo miembro de celosía 1 por medio de tornillos de sujeción 322.

En particular en la figura 5 los dos elementos de chapa 31 y 32 forman un ángulo de 90°, pero es posible permitirles tener ángulos diferentes, debido al tipo de enclavamiento de los dos miembros de celosía 1.

Finalmente es posible permitir que el ángulo de los dos elementos de chapa 31 y 32 sea ajustable para cambiar la inserción de un miembro de celosía 1 en el área hueca 13 del otro miembro de celosía 1.

- 5 Preferiblemente también los pilares de la estructura objeto de la presente invención se pueden obtener al colocar al menos dos miembros de celosía 1 lado con lado, los cuales son miembros de celosía primero y segundo, de manera que ambos miembros alargados del primer miembro de celosía están en contacto con un correspondiente miembro alargado del segundo miembro de celosía.

- 10 Los pilares así obtenidos se pueden usar tanto para la superestructura, como, como se verá más adelante, para hacer la estructura de cubierta de la estructura de la presente invención.

Además son posibles varias combinaciones de los miembros de celosía, diferentes a colocar lado con lado dos miembros de celosía, a fin de obtener estructuras más complicadas y equilibradas, como se describirá ampliamente.

Las figuras 6a y 6d muestran cómo se pueden colocar dos miembros de celosía lado con lado para obtener los pilares.

- 15 En particular la figura 6a es una vista de dos miembros de celosía 1 colocados lado con lado para hacer un pilar que pertenece a la superestructura y pensado para soportar el suelo para hacer la estructura objeto de la presente invención.

Los dos miembros de celosía 1 se colocan lado con lado de manera que ambos miembros alargados 11 del primer miembro de celosía 1 están en contacto con un correspondiente miembro alargado 11 del segundo miembro de celosía.

- 20 Es posible proporcionar medios de sujeción que permiten retener los dos o más miembros de celosía en la posición lado con lado. La figura 6b es una sección a lo largo de un plano transversal al plano longitudinal de los dos miembros de celosía, la colocación lado con lado de los dos miembros de celosía, apuntando a dichos medios de sujeción.

- 25 Es posible proporcionar cualquier método de sujeción, por con referencia particular a la figura 6b los miembros alargados 11 de los dos miembros de celosía se sujetan en el sitio mediante uno o más tornillos autorroscantes 4 que penetran a través de ambas superficies laterales 111 del miembro alargado del primer miembro de celosía y se aprietan en la superficie lateral 112 del miembro alargado 11 del segundo miembro de celosía.

- 30 El uso de tornillos autorroscantes es preferible a conexión de tornillo y perno, dado que una vez está apretado el tornillo autorroscante 4 pone en tensión los dos miembros de celosía sin necesidad de usar un perno que haría complicado el ensamblaje y además es posible distribuir la tensión sobre una superficie más ancha, debido también al uso de elementos semejantes a placa que se describirán más adelante.

Preferiblemente dichos tornillos autorroscantes 4 se componen de una primera zona 41 que tiene una superficie exterior lisa y una segunda zona 42 que tiene una superficie exterior roscada.

Es posible colocar lado con lado más de dos miembros de celosía según dicho modo, al aumentar la longitud del tornillo autorroscante.

- 35 Además preferiblemente se usa un alto número de tornillos autorroscantes, de manera que la rotura de uno de ellos no afecta a la conexión de los dos miembros de celosía, o entre la placa 5 y uno o más miembros de celosía 1.

- 40 La figura 6c muestra una sección según un plano transversal al plano longitudinal de los dos miembros de celosía que muestra una posible conexión de 4 miembros de celosía. Dicha figura muestra cómo es posible colocar lado con lado dos parejas de miembros de celosía de la figura 6b, si necesidades estructurales hicieran necesario colocar lado con lado dos miembros de celosía no únicamente con las superficies laterales 111 y 112 de los miembros alargados 11 en contacto, sino también colocar lado con lado uno o más miembros de celosía adicionales poniendo en contacto las superficies superiores exteriores 113 y 114.

- 45 En particular en la figura 6c se usa un elemento semejante a placa 5 que rodea parcialmente los miembros alargados 11 de los miembros de celosía y que se sujeta usando tornillos autorroscantes 4 de la misma manera que se describe en la figura 6b.

Según una variante de realización de la presente invención, todas las regiones de unión, esto es las regiones que proporcionan una interfaz de contacto entre un miembro y otro, se pueden cubrir con un elemento semejante a placa 5 que se sujeta como se acaba de describir.

- 50 Esta mejora particular permite aumentar la rigidez de las regiones de interfaz, adicionalmente los esfuerzos que actúan sobre la interfaz se distribuyen en una superficie más ancha.

La figura 6d muestra la conexión de varios miembros de celosía para formar pilares, según una sección a lo largo del



plano longitudinal de los miembros alargados 11.

Según la variante de realización mostrada en la figura 6d los miembros de celosía se colocan lado con lado de manera que cada miembro de celosía se escalona con respecto al correspondiente miembro de celosía, formando una pareja de dos miembros de celosía.

- 5 El pilar se compone así de una secuencia de parejas 6, 7 y 8 de dos miembros de celosía, dispuestos en la dirección del eje longitudinal de los miembros alargados, cada pareja 6, 7 y 8 se compone de un primer y un segundo miembro de celosía.

Como se ha descrito anteriormente a fin de fortalecer los dos miembros de celosía colocados lado con lado es posible proporcionar medios de sujeción, tales como tornillos autorroscantes 4 y las placas 5.

- 10 Según esta configuración particular sin embargo cada tornillo autorroscante 4 conecta un miembro de celosía de una pareja con un miembro de celosía de una siguiente pareja: por ejemplo el primer miembro de celosía de la pareja 7 se sujeta al segundo miembro de celosía de la pareja 6, mientras el segundo miembro de celosía de la pareja 7 se sujeta al primer miembro de celosía de la pareja 8.

- 15 La figura 7 muestra una vista de una sección según un plano horizontal de una posible variante de realización de un pilar que pertenece a la estructura de la presente invención.

El pilar mostrado en la figura se hace usando cuatro miembros de celosía 100, 101, 102 y 103 dispuestos para formar una forma rectangular unida por las paredes de los miembros alargados 11, de manera que se disponen en las esquinas de la forma rectangular.

- 20 Los cuatro miembros de celosía 100, 101, 102 y 103 por lo tanto forman el pilar y se acoplan uno con respecto al otro mediante los tornillos autorroscantes 4 descritos anteriormente. El pilar obtenido de esta manera es conectable a una estructura de suelo formada de miembros de celosía adicionales 104 y 105 dispuestos uno perpendicular a otro.

El miembro de celosía 104 se inserta en las áreas huecas 13 que pertenecen al miembro de celosía 103 y el miembro de celosía 101 respectivamente.

- 25 El miembro de celosía 105 a su vez se inserta en las áreas huecas 13 que pertenecen al miembro de celosía 102 y 100 respectivamente, pero se inserta también en el área hueca 13 del miembro de celosía 104.

Así se obtiene un triple enclavamiento que aumenta la estabilidad de la estructura en conjunto.

Como se ha descrito anteriormente es posible permitir el uso de varios miembros de celosía 103 o 105 colocados lado con lado, tal como es posible permitir dimensiones diferentes y/o iguales para las parejas de miembros de celosía 100-102 y 101-103.

- 30 El pilar según dicha disposición tiene la notable ventaja de reequilibrar todos los esfuerzos que actúan sobre la estructura, distribuyendo homogéneamente la cantidad de dichas esfuerzos a lo largo de cada pilar y a lo largo del suelo, para aumentar la fortaleza de la estructura en conjunto.

Además la figura 7 muestra que es posible añadir acoplados a los miembros de celosía 100 y 101 dos miembros de celosía adicionales 106 y 107 como anclajes de la estructura en conjunto.

- 35 Según las técnicas de conexión descritas es posible hacer no únicamente suelos y pilares de una estructura, sino también es posible hacer las estructuras de cubierta, de tipo tejado o algo semejante.

Las técnicas para construir y ensamblar las celosías, así como las uniones de conexión ya se describen en la patente EP 1728935 y tienen que ser consideradas como parte integral de la presente solicitud de patente, así como adaptables al tipo de miembros de celosía reivindicados en esta memoria.

- 40 En particular la figura 8 muestra, según una vista delantera, el uso de miembros de celosía de la presente invención para hacer una estructura de cubierta.

Dicha estructura de cubierta se compone de uno o más miembros de celosía que se colocan lado con lado para formar la cumbrera 9 del tejado.

- 45 La cumbrera 9 se conecta a lo largo de una dirección perpendicular a su propio eje longitudinal a una pluralidad de miembros de celosía que constituyen las vigas de vertiente 91 y 92.

Dependiendo de la fortaleza requerida por necesidades estructurales, cada viga de vertiente se puede componer de uno o más miembros de celosía, tales como para la cumbrera 9 y los pilares descritos anteriormente.

Cada viga de vertiente 91 y 92 tiene un elemento de "amarre" que rodea en una dirección transversal la superficie exterior global de cada viga de vertiente, de manera que el elemento de "amarre" de la viga de vertiente 91 se conecta

al elemento de "amarre" de la viga de vertiente 92 mediante un elemento de apriete 93.

Dicho elemento de apriete 93 permite ajustar la inclinación de las vigas de vertiente y además permite transferir todo el peso de la estructura de tejado, sin que repose sobre las paredes perimetrales de la estructura en conjunto.

Por lo tanto de esta manera la estructura de cubierta no trasfiere el peso axialmente sobre las paredes perimetrales.

- 5 La figura 9 muestra según una posible realización, una vista de una estructura hecha mediante la combinación de varios miembros de celosía objeto de la presente invención.

Dicha estructura es únicamente a modo de ejemplo, empezando desde dicho ejemplo es posible hacer estructuras más complicadas que la mostrada en la figura 9.

- 10 La estructura se compone de dos suelos 21 hechos al insertar varios miembros de celosía 210 dentro de las áreas huecas de uno o más miembros de celosía 211 dispuestos perpendicularmente a las celosías 210.

Los dos suelos 21 son soportados por dos pilares 22 obtenidos al colocar lado con lado tres miembros de celosía 211 según los modos descritos anteriormente, de manera que la parte extrema de los miembros de celosía 211 se inserta en un área hueca correspondiente 13 de las celosías 221.

- 15 Una pluralidad de miembros de celosía 222 se dispone entre los dos suelos 21, de manera que dichas celosías 222 están paralelas entre sí y cada una con sus partes extremas sujetas a los miembros alargados de las celosías 211.

Las celosías 222 se sujetan a las celosías 211 por medio de los medios de sujeción descritos, o mediante enclavamiento, esto es provocando que la distancia entre los dos miembros alargados de la celosía 222 sea una distancia mayor o igual a la anchura del miembro alargado de la celosía 211.

- 20 Ahora se inserta uno o más miembros de celosía 212 en las áreas huecas de las celosías 221 y celosías 222 a lo largo de una dirección perpendicular a las mismas, de manera que la pared se compone de una estructura semejante a rejilla que tiene los miembros de celosía entrelazados formando espacios huecos 230.

Al acortar o alargar los miembros de celosía 222 y 212 es posible obtener aberturas de ventana 231 o aberturas de puerta, manteniendo sin embargo una alta rigidez de la estructura en conjunto, que trasfiere homogéneamente sobre cada celosía individual los esfuerzos que actúan sobre la pared.

- 25 Además es posible recubrir los espacios huecos 230 con elementos hechos de cualquier material, pero preferiblemente se usan paneles cubrientes con un tejido de fibra de vidrio.

La figura 10 muestra cómo la combinación de los miembros de celosía 1 de la presente invención permite hacer una estructura modular autosoportada.

- 30 La figura muestra cómo es posible hacer estructuras primarias, esto es estructuras autosoportadas que no necesitan estructuras adicionales para estar de pie, estructuras que son necesarias para la estabilidad de estructuras de tipo secundario.

La consecución de una estructura primaria para hacer estructuras antisísmicas es una condición necesaria, sobre la que se debe ser intransigente.

- 35 Tal como se muestra en la figura, las áreas de interfaz entre los miembros de celosía 1 se obtienen por enclavamiento de un miembro de celosía 1 en el área hueca de otro, de manera que el primer miembro de celosía 1 no está limitado firmemente al otro.

Una ventaja importante adicional de la estructura modular autosoportada de la presente invención es la posibilidad de desmontar dicha estructura mientras se mantienen los varios componentes intactos y preparados para ser usados de nuevo para construir estructuras autosoportadas adicionales.

- 40 Las varias combinaciones que unen los miembros de celosía 1 y los componentes que pertenecen a la estructura mostrada, muestran cómo la estructura objeto de la presente invención hace un sistema integrado, en donde estructuras primarias y secundarias cooperar juntas para una única meta sin la ayuda de intervenciones externas tales como albañilería de soporte de carga o algo semejante.

- 45 Por lo tanto la figura 10 muestra una estructura modular autosoportada, compuesta de una estructura de cimientto 2, una estructura de cubierta 9 de tipo tejado o algo semejante y una superestructura, interpuesta entre la estructura de cubierta 9 y la estructura de cimientto 2.

La superestructura se compone de una pluralidad de pilares 22, pensados para soportar varios suelos 21.

Cada suelo 21 se compone de varias intersecciones de miembros de celosía 1 hechas según una o más de las características descritas anteriormente.

En particular las intersecciones de los miembros de celosía 1 se obtienen al insertar un miembro de celosía en el área hueca 13 delimitada por los dos elementos de conexión 12 de otro miembro de celosía. Además los pilares 22 se obtienen al colocar lado con lado dos miembros de celosía 1, según los modos descritos anteriormente, de manera similar a la que está relacionada con la realización de la estructura de cubierta 9.

# REIVINDICACIONES

1. Estructura modular autosoportada para construir casas, edificios o algo semejante, que comprende al menos un suelo,  
dicho al menos un suelo (21) se compone de una o más intersecciones de miembros de celosía primero y segundo (1),  
cada uno de dichos miembros de celosía primero y segundo (1) comprende:  
al menos dos miembros alargados (11) dispuestos paralelos o sustancialmente paralelos a lo largo de su eje longitudinal y espaciados entre sí,  
se proporcionan al menos dos miembros de conexión (12), dichos miembros de conexión (12) conectan dichos al menos dos miembros alargados (11), dichos al menos dos miembros de conexión (12) están espaciados entre sí a lo largo de la dirección del eje longitudinal de dichos al menos dos miembros alargados (11),  
los al menos dos miembros de conexión (12) se disponen sucesivamente a lo largo de la dirección del eje longitudinal de dichos al menos dos miembros alargados (11) para formar un área hueca (13), dicha área hueca (13) es delimitada por dichos al menos dos miembros alargados (11) y por dichos al menos dos miembros de conexión (12), dicha área hueca (13) está pensada para la inserción de miembros de celosía adicionales (1), a lo largo de una dirección incidente en el eje longitudinal de dichos al menos dos miembros alargados (11),  
caracterizado por que  
la intersección entre los miembros de celosía primero y segundo (1) se obtiene al insertar el primer miembro de celosía en dicha área hueca (13) delimitada por los al menos dos miembros de conexión (12) del segundo miembro de celosía.
2. Estructura según la reivindicación 1, en donde los miembros de celosía (1) tienen una pluralidad de dichos miembros de conexión (12), cada miembro de conexión (12) se dispone espaciado una cantidad constante específica con respecto a los miembros de conexión (12) adyacentes a los mismos.
3. Estructura según una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos al menos dos miembros alargados (11) y dichos miembros de conexión (12) se hacen de material metálico,  
dichos miembros de conexión (12) se sueldan a dichos miembros alargados (11).
4. Estructura según una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos miembros de conexión (12) se componen de un miembro de chapa.
5. Estructura según la reivindicación anterior, en donde dicho miembro de chapa (12) tiene dos estrechamientos (121, 122) los cuales son un primer estrechamiento en la dirección del eje longitudinal de dichos al menos dos miembros alargados (11) y un segundo estrechamiento en una dirección perpendicular al eje longitudinal de dichos al menos dos miembros alargados (11), de manera que tiene una forma de "X".
6. Estructura según una o más de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en donde dichos miembros de conexión (12) se componen de un miembro tubular y/o en forma de caja que se extiende a lo largo de un camino que tiene dos curvas opuestas, para tener forma de "Z" volcada.
7. Estructura según la reivindicación 1, en donde dicha estructura se compone de una estructura de cimiento, una estructura de cubierta de tipo como tejado o algo semejante y una superestructura, interpuesta entre dicha estructura de cubierta y dicha estructura de cimiento, dicha superestructura se compone de una pluralidad de pilares (22), dichos pilares (22) soportan al menos un suelo (21).
8. Estructura según la reivindicación 1, en donde el movimiento relativo entre los miembros de celosía primero y segundo es impedido por medio de uniones de sujeción (3) pensadas para sujetar el primer miembro de celosía al segundo miembro de celosía o viceversa.
9. Estructura según la reivindicación 7, en donde dichos pilares (22) se obtienen al colocar lado con lado al menos dos miembros de celosía (1), los cuales son un primer y un segundo miembro de celosía, tal como ambos dichos miembros alargados (11) del primer miembro de celosía están en contacto con un correspondiente miembro alargado (11) de dicho segundo miembro de celosía.
10. Estructura según la reivindicación 7, en donde los al menos dos miembros de celosía (1) se colocan lado con lado de manera que dicho primer miembro de celosía está escalonado con respecto al segundo miembro de celosía, formando una pareja de dos miembros de celosía.
11. Estructura según la reivindicación 10, en donde dicho pilar se compone de una secuencia de parejas (6, 7, 8) de dos miembros de celosía, dispuestos en la dirección del eje longitudinal de dichos miembros alargados (11),

medios de sujeción (4) pensados para sujetar una pareja de miembros de celosía proporcionándose el correspondiente.

12. Método para la construcción prefabricada de un edificio, estructura o algo semejante, caracterizado por que proporciona las siguientes etapas:

- 5           a) hacer la estructura según una o más de las reivindicaciones anteriores 1 a 11,
- b) hacer uno o más suelos (21), al enclavar a modo de soporte de carga al menos dos miembros de celosía (1), los cuales son un primer miembro de celosía y un segundo miembro de celosía, dicho enclavamiento se consigue a su vez al insertar el primer miembro de celosía en dicha área hueca (13) delimitada por los al menos dos miembros de conexión (12) del segundo miembro de celosía, de tal manera que se identifique una interfaz constituida por un área de contacto entre los miembros de celosía (1), dicha área de contacto no tiene medios de sujeción,
- 10           c) hacer uno o más pilares (22).

13. Método según la reivindicación 12 en donde se proporciona una etapa para sujetar en el sitio dichos dos miembros de celosía.

- 15       14. Método según las reivindicaciones 12 o 13 en donde la etapa c) se obtiene al colocar lado con lado al menos dos miembros de celosía (1), los cuales son miembros de celosía primero y segundo, de manera que ambos dichos miembros alargados (11) del primer miembro de celosía están en contacto con un correspondiente miembro alargado (11) de dicho segundo miembro de celosía,

dicho primer miembro de celosía se escalona con respecto a dicho segundo miembro de celosía.

- 20       15. Método según una o más de las reivindicaciones anteriores 12 a 14 en donde se proporciona una etapa adicional d) para instalar las paredes de dicha estructura.

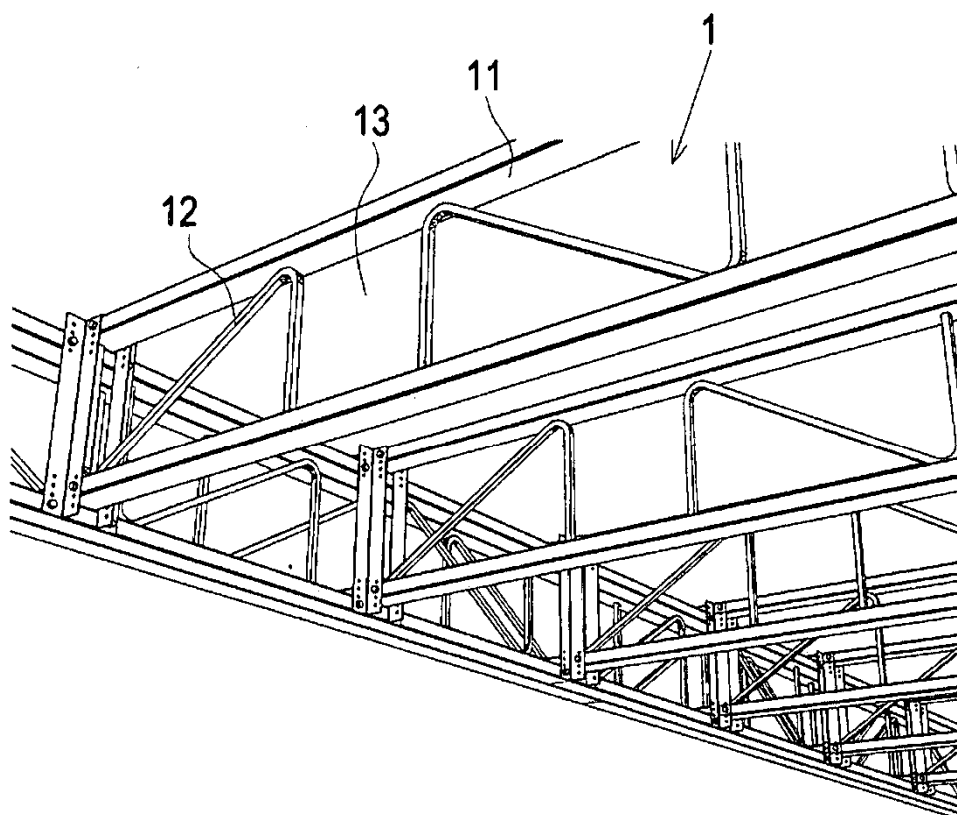


Fig. 1

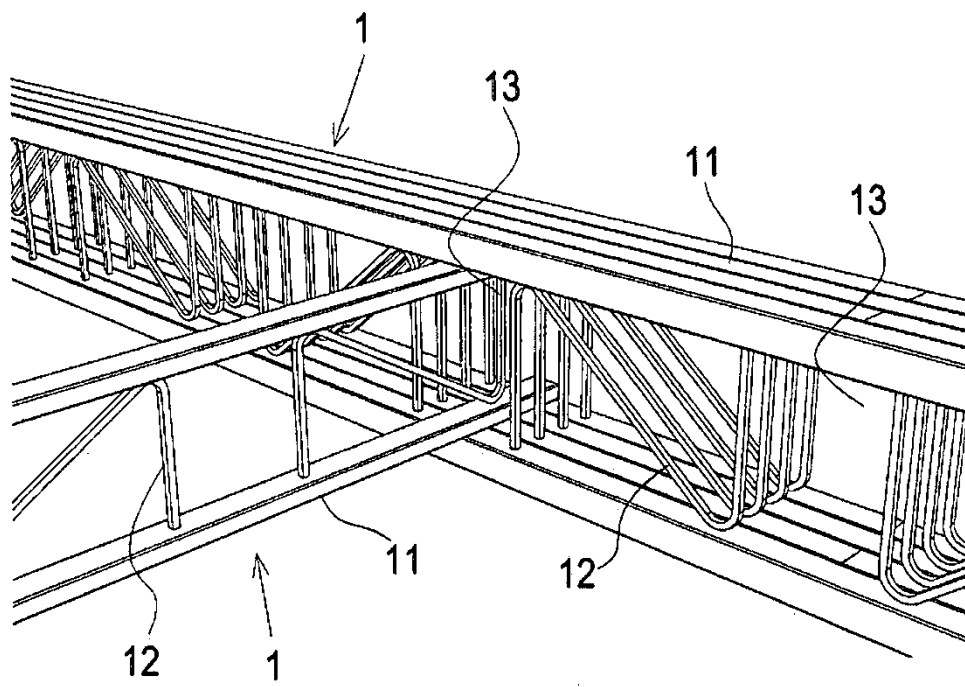


Fig. 2

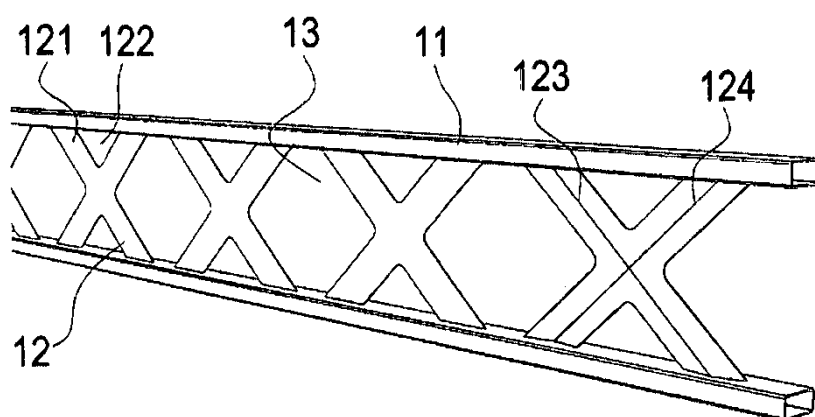


Fig. 3a

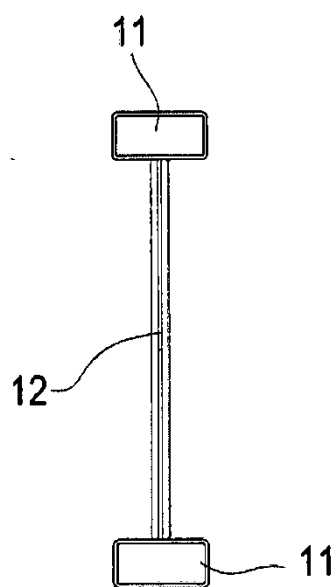


Fig. 3b



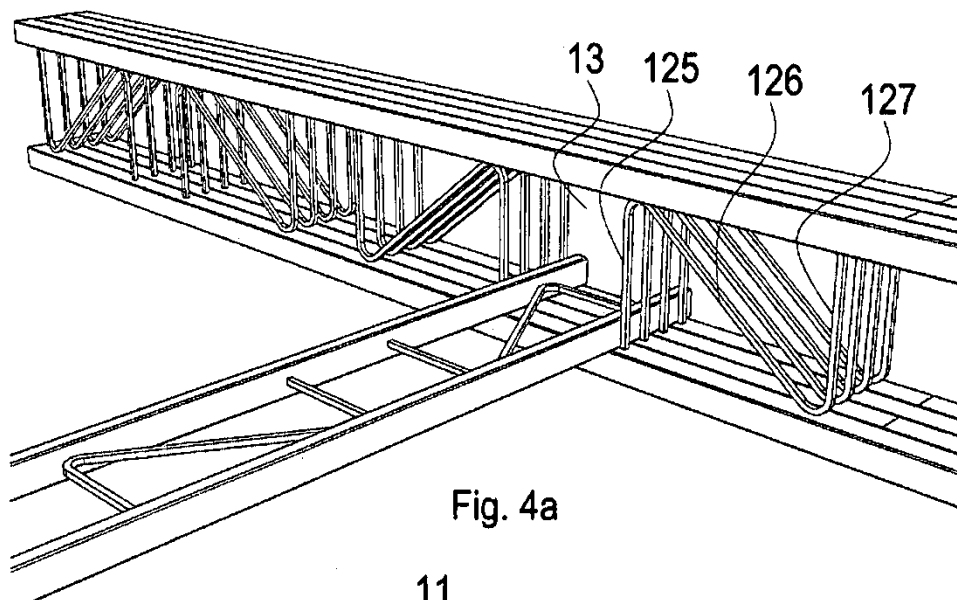


Fig. 4a

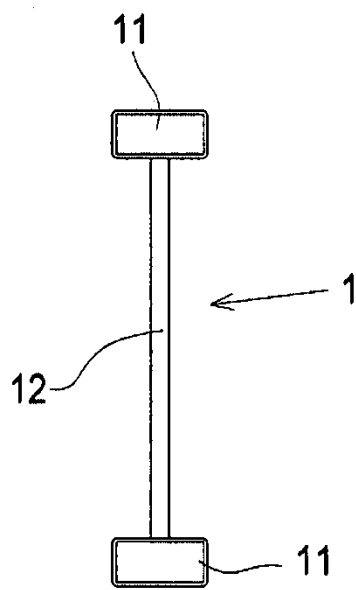


Fig. 4b

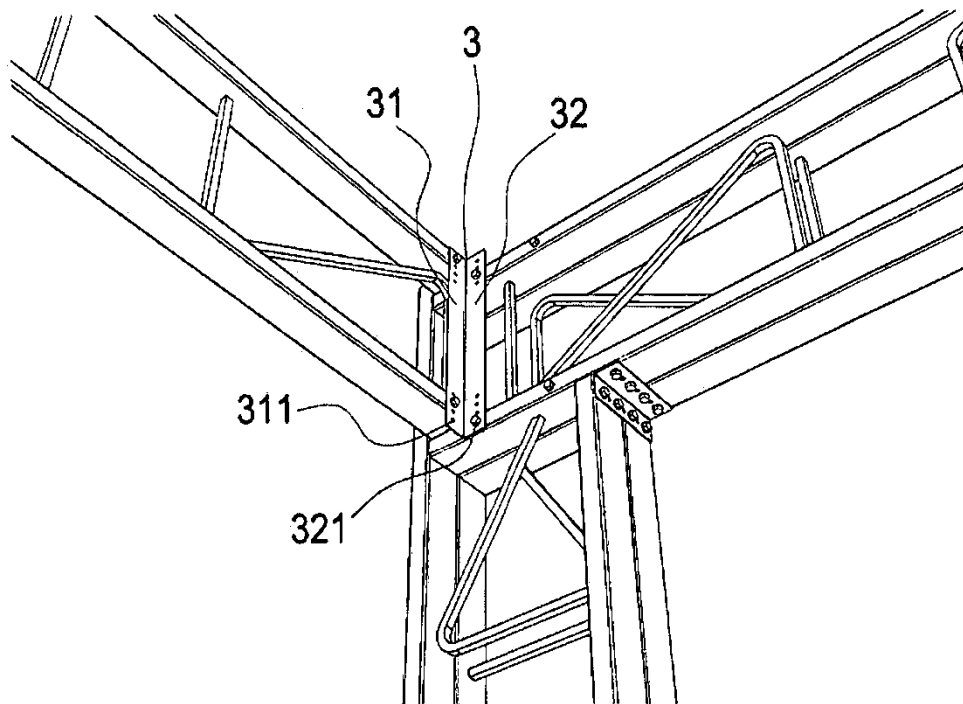


Fig. 5

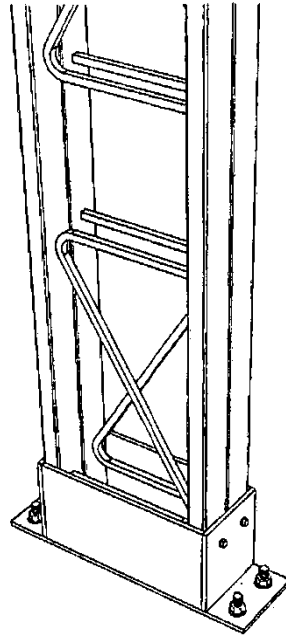


Fig. 6a

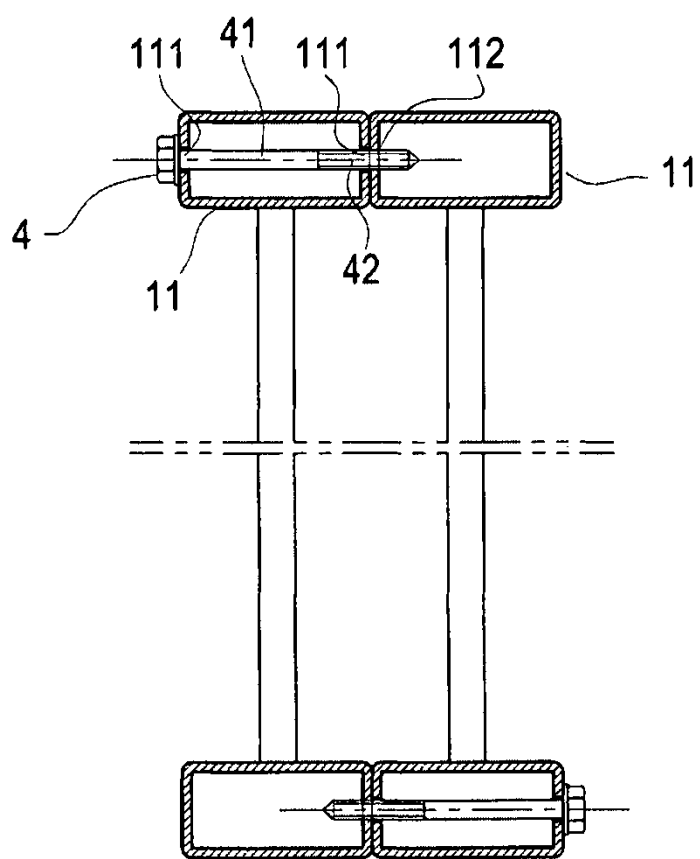


Fig. 6b

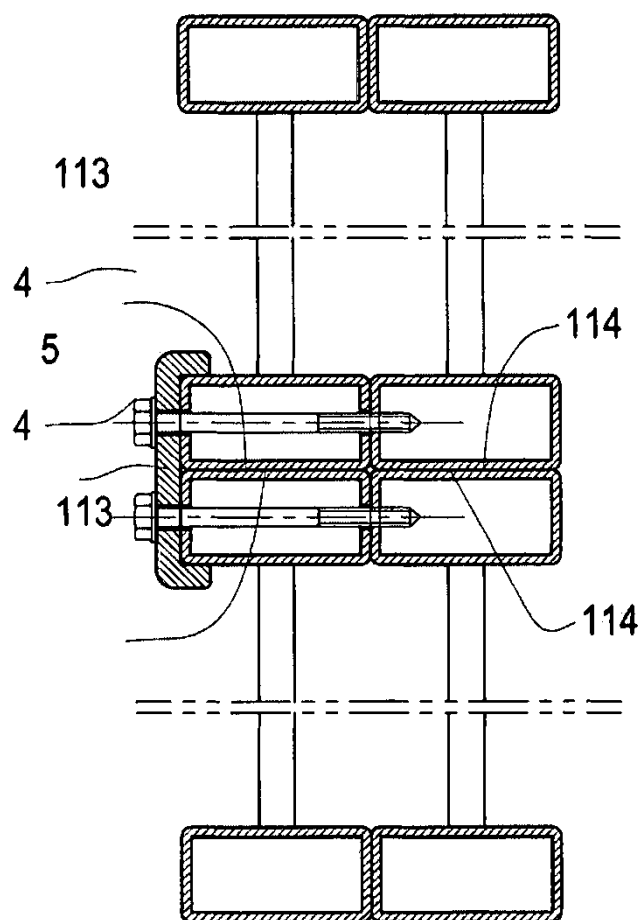


Fig. 6c

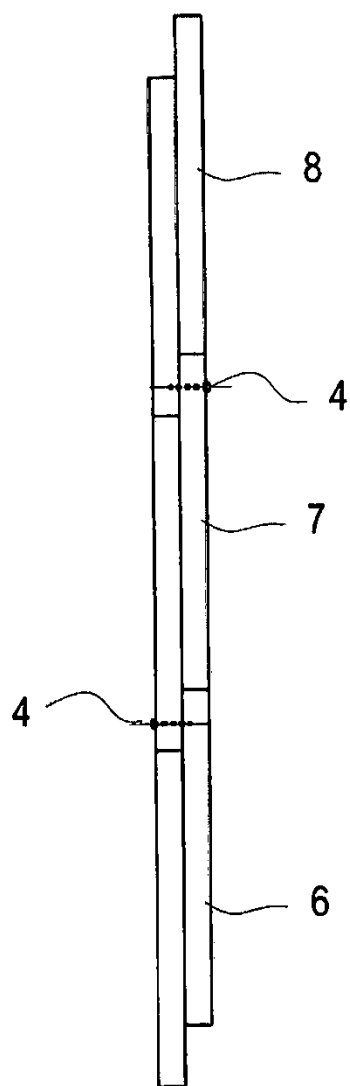


Fig. 6d

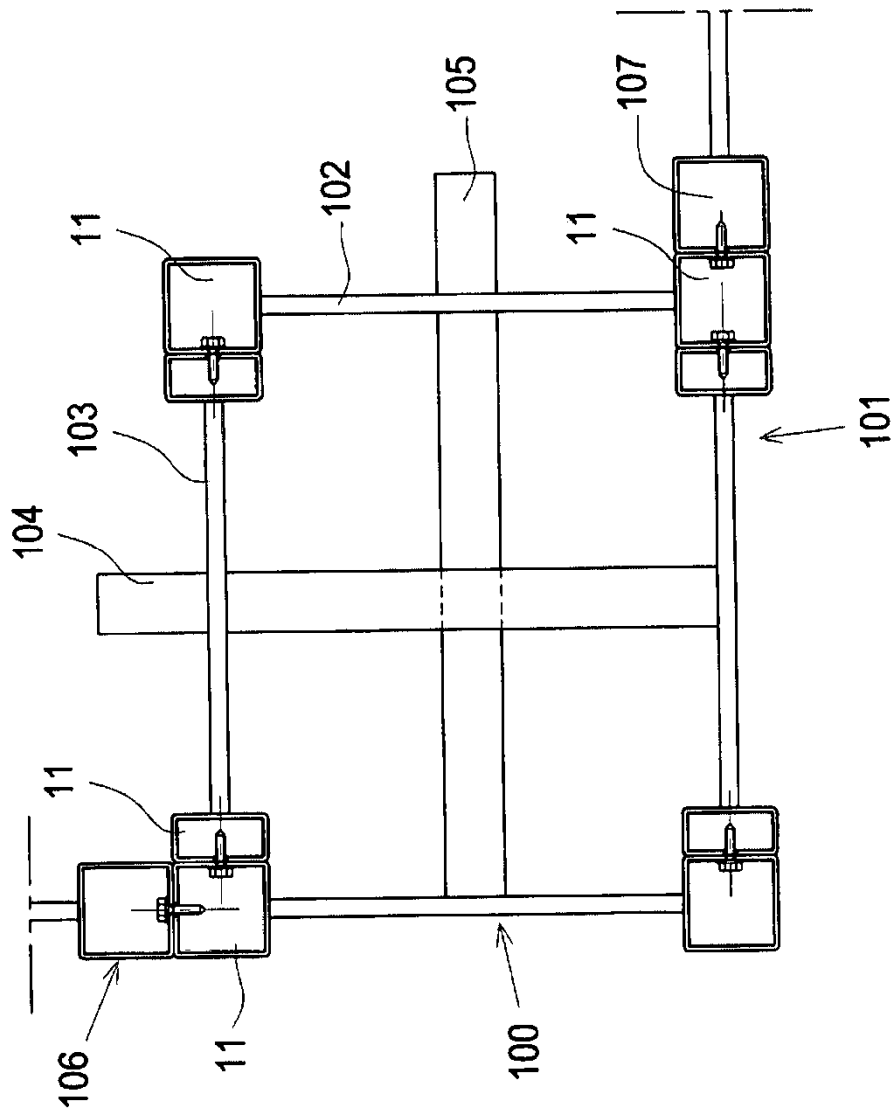


Fig. 7

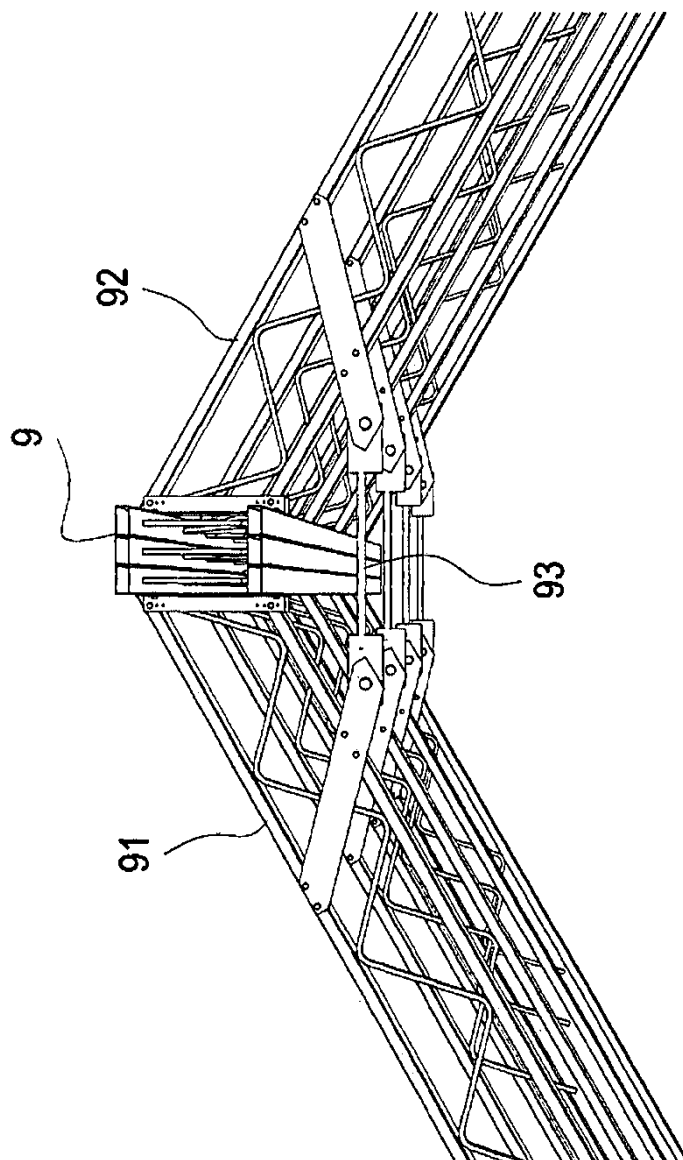
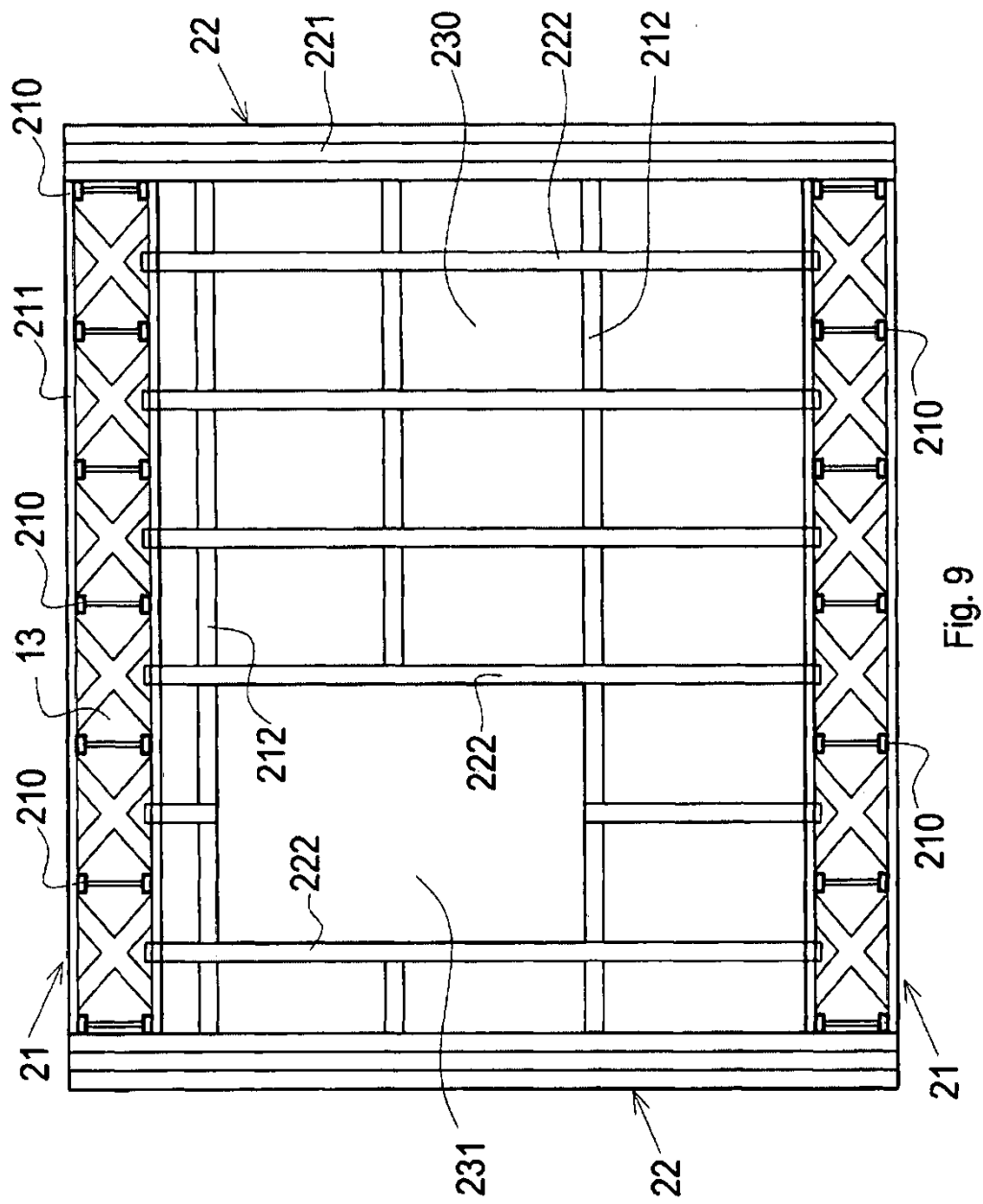


Fig. 8





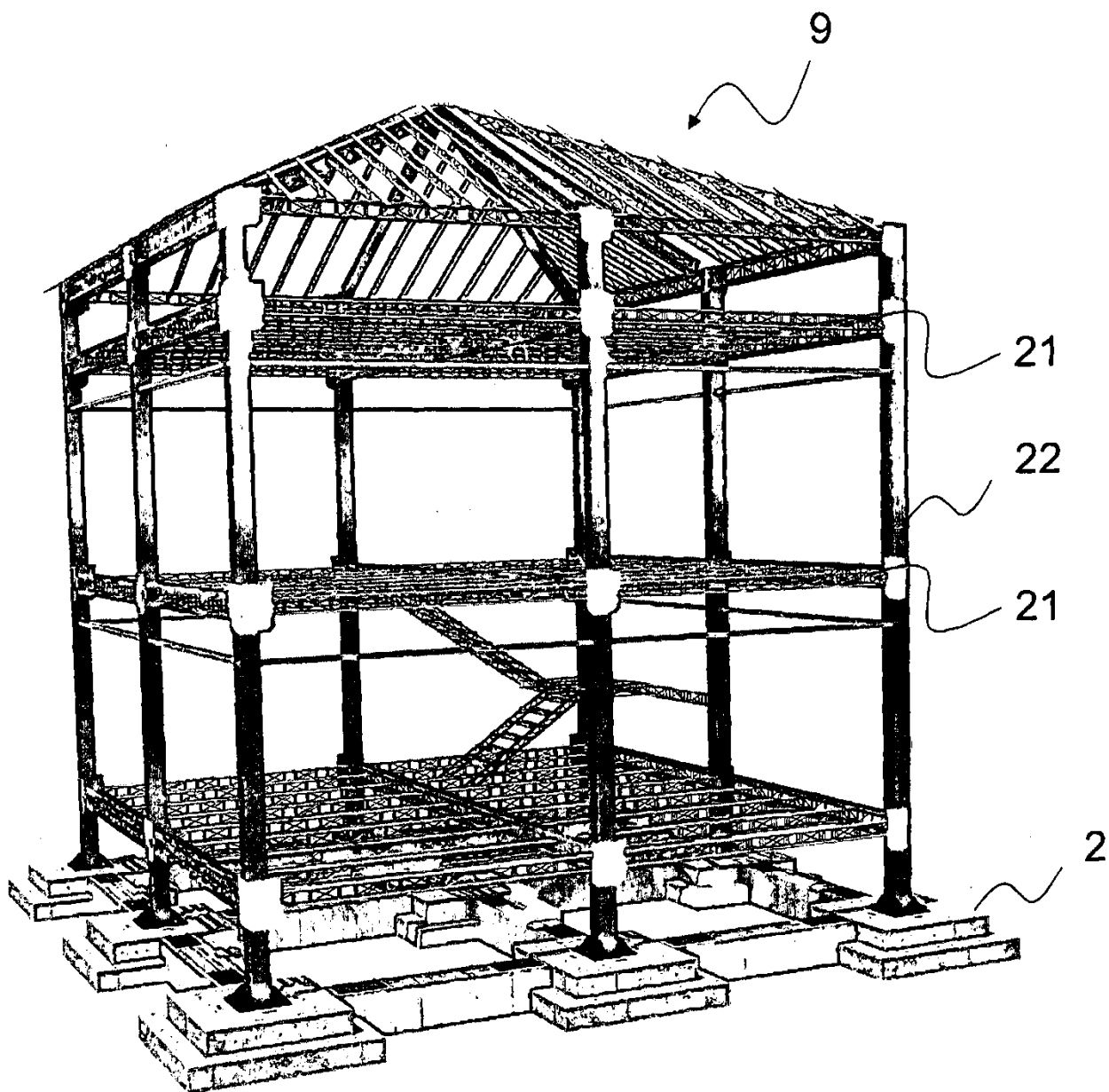


Fig. 10