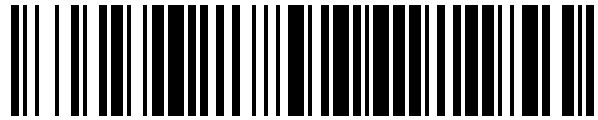


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 184 908**

21 Número de solicitud: 201730496

51 Int. Cl.:

E04H 15/38 (2006.01)

E04B 1/343 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

28.04.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.06.2017

71 Solicitantes:

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN PABLO - CEU
(100.0%)**

**Isaac Peral nº 58
28040 Madrid ES**

72 Inventor/es:

ROS GARCIA, Juan Manuel

74 Agente/Representante:

FUENTES PALANCAR, José Julian

54 Título: **Vivienda industrializada modular con sistema integrado multifuncional de autosuficiencia energética**

ES 1 184 908 U

DESCRIPCIÓN

Vivienda industrializada modular con sistema integrado multifuncional de autosuficiencia energética.-

5

El objeto de la presente solicitud de modelo de utilidad es un prototipo de módulo de vivienda industrializada, es decir, un módulo de habitabilidad construido en seco por ensamblaje de componentes y elementos prefabricados, que integra un sistema multifuncional de autosuficiencia energética para sus necesidades de consumo, formado por un conjunto o "kit" de componentes bioclimáticos y equipos de generación y tratamiento de la energía adosados a la cubierta y al cerramiento envolvente, que pueden variar en su disposición en función de las exigencias contextuales de climas, localización y tipo de usuarios, para conseguir una correcta adaptabilidad de la vivienda al entorno cultural y material.

10

15

Este módulo constructivo se reivindica de invención respecto a otras propuestas de alojamiento existentes basadas en la arquitectura modular sostenible, tanto por su novedoso diseño estructural y de interior, con una original estructura soporte a base de pilares y vigas trianguladas metálicas tipo mecano-andamio reciclables de andamios de obra, y una distribución de las unidades habitacionales en función del mejor aprovechamiento de la radiación solar y recursos naturales, como por lo relativo a los referidos kits de servicios de instalaciones y componentes bioclimáticos, tales como combinaciones en la cubierta de aljibes con tramex de fibra superpuesto, techo vegetal y placas solares, y combinaciones en el cerramiento envolvente de láminas de policarbonato, lamas textiles orientables, captadores solares, chimenea solar convectiva, aerogeneradores, huerto vertical y malla atrapanieblas, que crean una novedoso cerramiento tecnificado que hacen que el sistema integrado en su conjunto consiga un balance energético nulo y autónomo, sin necesidad de conexión a red de alimentación urbana.

20

25

CAMPO TECNICO.-

30

El campo técnico en que se encuadra el módulo invención, dentro del amplio sector de la construcción de edificaciones de viviendas, es el de la construcción modular industrializada y energéticamente sostenible para determinados usos, tales como viviendas turísticas, refugios provisionales o viviendas de emergencia social.

35

La invención encuentra aplicación ventajosa en la industrialización constructiva dirigida al alojamiento básico y progresivo de calidad de vida mediante la producción autosuficiente de la energía para su consumo.

5 ESTADO DE LA TÉCNICA.-

Los sistemas de construcción modular industrializada o prefabricada son hoy en día una realidad, y en particular la arquitectura modular, de construcción en seco, y sostenible a partir de energías renovables, que es el tipo de arquitectura del prototipo de vivienda
10 propuesto.

Este tipo de arquitectura se centra en el desarrollo de viviendas de un único módulo industrializado, fundamentalmente orientados a viviendas de emergencia, lo que determina un diseño teniendo en cuenta las dimensiones máximas que permite el transporte marítimo o
15 terrestre a los países o territorios de destino, bien del módulo íntegro o de sus componentes prefabricados; o prototipos para alojamiento turístico o residencial, basados en la adición de módulos habitacionales, normalmente dispuestos en torno a un patio, creándose construcciones de variadas formas y tamaños en función de las necesidades y condiciones del exterior.

20

En cualquier caso, la arquitectura industrializada para la construcción de las referidas viviendas modulares de alta eficacia energética se fundamenta en dos conceptos: 1) Proporción y modulación, en base generalmente a organizaciones constructivas cuadradas y rectangulares, mediante componentes rectos, paneles planos y forma de cubo en los
25 módulos; y 2) construcción prefabricada, a modo de “kit de partes” en sus diferentes componentes:

- Diseño o Kit estructural, en cuanto a los elementos de cimentación, forjado de suelo, vigas perimetrales de la estructura soporte, forjado de cubierta, etc., en materiales estructurales
30 como acero o madera.

- Diseño interior o Kit de particiones habitacionales, generalmente buscando un sistema de ventilación natural, mediante patios interiores, corredores ventilados, pieles porosas,..., en base a tableros de madera o aglomerados, paneles sándwich, materiales de cambio de fase,
35 etc.

- Cerramiento o Kit envolvente, mediante paneles industrializados para la creación de fachadas ligeras y aislantes, en las que predominan los chapados metálicos, de plástico, de laminados de madera, de vidrio, etc.; y

- 5 - Sistema o Kit de instalaciones, tanto hidrosanitario, que agrupa las instalaciones de fontanería y saneamiento, como el Kit energético o eléctrico-fotovoltaico, que comprende las instalaciones para el suministro de electricidad para iluminación y tomas de corriente, como son paneles y células fotovoltaicas, torres de captación de viento, colectores solares, bombas de calor, bombas geotérmicas, por ejemplo para suelos de hormigón radiante, entre
10 otras posibilidades.

Y en esta concepción se trata de una arquitectura en constante evolución tecnológica, tanto en lo referente al diseño estructural y materiales componentes de los módulos constructivos, como en cuanto a los indicados kit de instalaciones que los integran en pro de una actuación
15 sostenible en la edificación.

Varios ejemplos de esta arquitectura innovadora los tenemos en los “Prototipos de vivienda turística y de emergencia industrializada y energéticamente eficiente”, presentados en la II Bienal de Proyectos de Edificación y Urbanismo Sostenible, en el marco del congreso
20 Greencities & Sostenibilidad celebrado en Palacio de Congresos y Ferias de Málaga en octubre 2014, que muestra una serie de prototipos de alojamiento para entornos turísticos y para viviendas de emergencia de bajo coste diseñadas para ser exportadas a países en vías de desarrollo, o en el divulgativo del certamen “Solar Decathlon Europe arquitectura sostenible” celebrado en Madrid en verano de 2010, que es una competición organizada por
25 el Gobierno de España y el de los Estados Unidos que consiste en diseñar edificios medioambientalmente sostenibles basados en la energía solar, y en el que participaron 17 universidades con diferentes propuestas de casas prefabricadas y energéticamente sostenibles.

30 Todas estas soluciones de alojamiento modular tienen un funcionamiento bioclimático, por ejemplo creando espacios sol/sombra, corredores ventilados o pequeños patios ajardinados, o utilizando pieles porosas o materiales de cambio de fase en cerramientos o paredes interiores, y también incluyen sistemas o Kit de instalaciones eléctrico-fotovoltaicas para autosuficiencia energética como las arriba indicadas, pero ninguna de ellas anticipa la
35 singular estructura soporte a base de andamios de obra de reciclado del módulo constructivo presentado, que favorece la portabilidad de todos sus elementos accesorios, ni ofrece un equipamiento multifuncional tan completo adaptado a un diseño habitacional

racionalizado en función del mismo, en el que los kit energéticos definen el volumen de la vivienda, tanto en sus fachadas como en la cubierta, de una forma incremental y perfectible en función de las diferentes fuentes energéticas disponibles, mejorando progresivamente su capacidad de captar energía proveniente de esas diferentes fuentes, todo lo cual hacen de esta vivienda modular una solución ventajosa frente a las exigencias contextuales de climas, localización y perfil de los usuarios.

COMPENDIO DE LA INVENCION.-

10 La vivienda industrializada modular con sistema integrado multifuncional de autosuficiencia energética reivindicada de invención, se configura a partir de un módulo raíz con geometría de prisma o caja rectangular de 1,5 x 1,5 m en planta y una unidad constructiva básica funcional del modelo de 1,5 x 3 m, escalable a diferentes tamaños según las diferentes necesidades propias del alojamiento residencial y exigencias de fabricación normalizada e industrializable, compuesta por los siguientes elementos prefabricados y de junta seca:

- Una estructura base, que consta de un emparrillado unidireccional de vigas de madera sobre elevadas y niveladas respecto al terreno mediante un sistema de plots, que permiten a su vez el encuentro de las vigas con los dados de cimentación superficial de hormigón prefabricado, y un forjado de planta baja compuesto por placas rígidas de madera composite sobre rastreles asentados sobre dicho emparrillado de vigas;

- Una estructura soporte, que consta de pilares y vigas trianguladas metálicas tipo mecano-andamio de sección tubular de 5 cm de diámetro, de luces de entre 6 y 9 m y canto de 50 cm, reutilizada de andamios de obra y con posibilidad de reutilización posterior, vertical, compuesta de tres soportes verticales en cada fachada, para un total de doce soportes verticales en la totalidad de la vivienda, y horizontal, compuesta por seis soportes horizontales que conforman un rectángulo con dos soportares perpendiculares que le atraviesan por su centro, apoyada sobre la estructura vertical;

- Una cubierta, que consta de un emparrillado unidireccional de vigas de madera sobre las que se apoyan un número determinado de bañeras de PVC, once según realización preferente, y otro número determinado de bañeras de polipropileno, ocho preferente; y

- Un cerramiento envolvente, formado por paneles prefabricados multicapa GRC, cámara de aire y trasdosado interior de paneles cartón-yeso PCM, que es un acumulador térmico con

cambio de fase que controla la temperatura del interior del edificio proporcionando un equilibrio térmico, actuando como termostato de la vivienda.

5 Este módulo raíz puede conformar atendiendo a las diferentes necesidades del alojamiento residencial varias unidades constructivas básicas delimitadas por particiones interiores de paneles cartón-yeso PCM, preferentemente, en su versión de unidad residencial básica, de superficie cerrada de 47m², la vivienda está configurada por estas seis unidades o piezas funcionales dispuestas de la siguiente manera: unidad exterior de patio o terraza, en una primera esquina de la planta rectangular del módulo, unidad de dormitorio, en una segunda
10 esquina, junto al patio o terraza, unidad genérica de estancia principal, en la otra esquina junto al patio o terraza, en conexión con el dormitorio, unidad de almacenaje, en la cuarta esquina, unidad de cocina y unidad de aseo, en el lateral del módulo entre las esquinas de almacenaje y dormitorio, con entrada por un distribuidor entre las esquinas de almacenaje y genérica, siendo todas estas unidades divisibles, extensibles e intercambiables.

15

En este módulo de vivienda prefabricado según el indicado diseño estructural y de interior, se integra el sistema multifuncional de autosuficiencia energética para sus necesidades de consumo, formado por kit de componentes bioclimáticos y equipos de generación y tratamiento de la energía adosados a la cubierta y al cerramiento o fachada envolvente.

20

El kit de cubierta se compone de los siguientes elementos:

25

- Aljibes de polipropileno alojados en las bañeras de PVC, uno por bañera, para el almacenamiento de agua de lluvia para su posterior utilización en riego y cisternas.

30

- Rejilla-tramex de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) sobre el conjunto aljibes, para la captación de las aguas pluviales que filtran hacia los aljibes.

35

- Techo vegetal en el interior de las bañeras de polipropileno, formado por un sembrado de especies crasas, en concreto especies de sedum, que requieren menos de 5 cm de sustrato y son capaces de captar el agua de rocío de la noche, además de conllevar un bajo mantenimiento y tener un comportamiento excelente en condiciones de sequía, como Sedum acre o Sedum álbum, que mejoran su comportamiento con la interacción con otras especies como la Grahamia Bractea. Esta vegetación de cubierta retiene el 90% de la precipitación, disipándola de nuevo a la atmósfera, reduce la contaminación ambiental y acústica, y aísla de la radiación solar incidente.

- Placas o paneles solares orientables en función del movimiento del sol, tanto paneles fotovoltaicos, que utilizan la energía solar fotovoltaica para la obtención de electricidad, utilizables para calefacción de apoyo, como paneles fototérmicos, que utilizan la energía solar fototérmica para obtención de calor, utilizables para el calentamiento de agua.

5

El kit de fachada incluye uno o varios de los siguientes equipos y componentes a modo de kits energéticos de servicio, en función de su necesidad de captación, acumulación o de ventilación, lo que a su vez depende de las condiciones del usuario y del clima del lugar:

10 - Láminas de policarbonato para la acumulación de la radiación solar, a fin de mitigar de forma pasiva las bajas temperaturas del exterior, situadas preferentemente en la fachada de la unidad básica genérica, o zonas donde se requiere de mayor iluminación.

15 - Colectores solares verticales de agua caliente, que calientan el agua de su interior de forma pasiva convirtiendo la energía radiada por el sol en energía térmica, posicionados en la parte de la fachada de mayor incidencia solar.

20 - Lamas textiles orientables tipo screen, móviles y plegables, en función de la incidencia solar, preferentemente en la fachada de la unidad básica de dormitorio. Estas lamas que se componen de nanopartículas que generan una diferencia de temperatura entre la cara expuesta al sol y la cara en sombra de 4°C y se orientan en función de la incidencia solar, favoreciendo la ventilación.

25 - Chimenea solar convectiva, que mejora la ventilación natural usando la convección del aire calentado por energía solar pasiva;

- Aerogeneradores, que fuerzan la extracción del aire que atraviesa la vegetación del patio, aumentando el caudal y la velocidad del mismo, generando energía eléctrica de forma pasiva.

30

35 - Maceteros de PVC para jardín o huerto vertical, con sistema de riego por goteo de agua de lluvia almacenada en los aljibes de la cubierta, preferentemente posicionados cubriendo la unidad básica exterior de patio o terraza, proporcionando vegetación en patio o terraza, que atempera el aire reduciendo el efecto isla de calor, filtra gases nocivos y reduce la contaminación acústica.

- Malla atrapaniebla (24), donde se condensa el vapor de agua atmosférico de neblina y humedad en forma de agua de rocío para su acumulación y posterior uso.

5 Los elementos adosables e integrables a la cubierta y fachada del módulo con los que cuenta el sistema que aprovechan el soleamiento son:

- Placas solares;
- Colectores 5 de agua caliente;
- Chimenea solar convectiva;
- 10 - Lamas textiles regulables tipo screen;
- Láminas de policarbonato; y
- Techo ajardinado.

15 Los elementos que aprovechan e interfieren en los flujos de aire son:

- Aerogeneradores; y
- Jardín o huerto vertical.

20 Y los elementos que captan agua son:

- Aljibes en cubierta con rejilla-tramex de fibra de vidrio superpuesta; y
- Malla atrapaniebla.

25 Todos estos elementos se diseñan con carácter autónomo y son adosables a la cubierta y envolvente construida en función de las condiciones del usuario y del clima del lugar. En una parte de la envolvente se centralizan los sistemas energéticos, referidos a la generación y captación de energía, y en otra se centralizan los sistemas de naturación, referidos al concepto verde.

30 De esta manera, en zonas donde se requiere mayor iluminación y es posible generar un efecto invernadero para calentar el aire en invierno se opta por láminas de policarbonato, y en la parte de la fachada de mayor incidencia solar se sitúan los colectores de agua caliente, de forma que calienten agua de forma pasiva, aprovechando la radiación solar, actuando como celosía, dejando entre la envolvente del cerramiento y éstos una cámara de aire que si
35 se cierra permite el calentamiento del aire en invierno y refrescarlo en verano si se abre.

Este sistema se apoya con una chimenea solar convectiva que favorece la extracción de aire caliente en verano favoreciendo el efecto Venturi y la ventilación cruzada. En las zonas de dormitorio se opta por lamas móviles y plegables textiles tipo screen a base de nanopartículas que generan una diferencia de 4°C de temperatura entre la cara expuesta al sol y la cara en sombra.

La evapotranspiración de la vegetación del patio, de la terraza y cubierta vegetal reducen la temperatura ambiente de forma pasiva favoreciendo la entrada de aire fresco al interior de la vivienda, forzando la salida del aire caliente por la chimenea solar, a la vez que los aerogeneradores generan que queda acumulada en baterías. El huerto vertical favorece a su vez la regulación de la temperatura al mismo tiempo que permite el cultivo de alimentos para autoconsumo, con riego por goteo procedente de la captación de agua de pluviales de la cubierta a través de una rejilla de fibra de vidrio que permite captar el agua de lluvia y almacenarla en aljibes de polipropileno en la misma cubierta.

Se tiene en definitiva un novedoso sistema de instalaciones integrado en un módulo de vivienda diseñado al efecto, compuesto por diferentes equipos y componentes de generación y tratamiento energético que convierten el espacio construido en un alojamiento autosuficiente para las necesidades de consumo, con las siguientes esenciales ventajas:

- Facilidad de fabricación (estandarización industrial)
- Facilidad de transporte (embalaje)
- Facilidad de montaje (automatización de procesos)
- Facilidad de mantenimiento (salubridad natural)
- Facilidad de adaptación (variables del sistema a cada contexto local)
- Facilidad de permanencia o reciclado (perfectibilidad y reutilización)
- Facilidad de coste material (ajuste de recursos)

La aportación principal de este sistema, a parte de permitir una solución integral de construcción sostenible energéticamente, es que favorece un modo de vida cuyo objeto es la promoción de la salud de sus ocupantes, introduciendo un valor biosaludable a la generación y diseño material de la habitabilidad industrializable, creando un modelo de vivienda de alta eficiencia energética, que relaciona parámetros arquitectónicos cuantificables y sus efectos sobre los estados fisiológicos del ser humano.

También debe destacarse su grado de progresividad o perfectibilidad de acuerdo a criterios de economía de recursos disponibles y factores externos geográficos que exigen la posibilidad de adaptación.

- 5 Además, el espacio construido diseñado permite de forma modular el crecimiento de la superficie útil de habitabilidad, resolviendo cuestiones de estandarización industrial y normalización dimensional que favorecen su fabricación y montaje en un concepto de junta seca y materialidad ligera.
- 10 La incorporación de los siguientes ocho parámetros arquitectónicos en su diseño facilitan un comportamiento innovador hacia una habitabilidad biosaludable: 1) Regulación higrotérmica; 2) entorno físico; 3) calidad de aire interior; 4) eficiencia constructiva; 5) factor de forma, propiocepción y ocupación; 6) naturaleza viva; 7) percepción del sonido; y 8) iluminación, color y percepción visual.

15

El objetivo final de la invención es definir un modelo arquitectónico para la habitabilidad:

- Ambientalmente biosaludable;
- Energéticamente ecoeficiente;
- 20 - Constructivamente industrializable; y
- Responsablemente sostenible

PLANOS Y DIBUJOS.-

- 25 Al final de la presente memoria descriptiva se incluyen las figuras que a continuación se indican, con planos y dibujos del módulo de vivienda con sistema multifuncional autosuficiente desarrollado, de sus componentes y del proceso de construcción:

30 La **figura 1** es una vista en perspectiva del módulo en su conjunto, con los componentes de cubierta y kits de instalaciones integrados.

La **figura 2** es una vista de la planta baja del módulo en su conformación preferente de seis unidades constructivas básicas: dormitorio, exterior de patio o terraza, genérica, aseo, cocina y almacenaje, mientras que la figura 3 muestra una vista de la planta cubierta del mismo.

35

Las **figuras 4 a 7** muestran sendas vistas en alzado de los cuatro laterales, A, B, C y D, de dicho módulo estándar, y las **figuras 8 a 11** son vistas en sección lateral por las líneas de corte 1, 2, 3 y 4 indicadas en el plano de planta cubierta de la figura 3.

- 5 Los elementos componentes del sistema multifuncional integrado en el módulo se representan de forma individualizada y en perspectiva en los dibujos de las **figuras 12 a 21**; en la **figura 12** los paneles solares y fotovoltaicos, en la **figura 13** los colectores verticales de agua caliente, en la **figura 14** la chimenea solar convectiva, en la **figura 15** las láminas de policarbonato, en la **figura 16** las lamas textiles regulables tipo screen, en la **figura 17**.
- 10 Las bañeras de polipropileno para cubierta ajardinada, en la **figura 18** las bañeras de PVC para los aljibes de acumulación de agua de lluvia, en la **figura 19** la malla atrapanieblas, en la **figura 20** los aerogeneradores, y en la **figura 21** los maceteros de PVC para el huerto vertical.
- 15 Las **figuras 22, 24 y 27 a 30** son vistas en isométrico de la secuencia de construcción en seco del prototipo de módulo de habitabilidad propuesto, mientras que los dibujos de las **figuras 23, 25 y 26** muestran detalles constructivos relativos a las zapatas de cimentación más abajo comentados.

20 FORMA DE REALIZACIÓN.-

En las figuras indicadas se define la geometría del sistema constructivo equipado, multifuncional y autosuficiente de energía para la habitabilidad y sus partes, de modo que en la **figura 1** se puede apreciar el módulo montado al completo con los elementos visibles que

25 lo componen, desde la perspectiva axonométrica mostrada.

Cada uno de los elementos de generación y tratamiento energético están diseñados y dimensionados de una forma autónoma y son utilizables o no, en función de las condiciones del usuario y del clima del lugar, adosados a la envolvente construida de la vivienda. En este

30 caso, se describe a continuación la secuencia de montaje en seco del módulo con la totalidad de elementos con los que ha sido diseñado, pero podrían excluirse aquellos que no se precisen en función de las necesidades.

El emparrillado unidireccional de vigas de madera sobre elevadas (1) mostrado en la **figura**

35 **22**, permite estabilizar los elementos que se apoyan sobre él, transmitiendo y repartiendo el esfuerzo a través de los sistemas de plots (2) sobre los dados de cimentación (3). Estos elementos de hormigón prefabricado (3) son dependientes de las condiciones del terreno y

posición con respecto a la estructura pudiendo variar su tamaño y profundidad según las condiciones.

5 El emparrillado unidireccional de vigas de madera (1) soporta los rastreles (5) que a su vez sustentan las placas rígidas (4) de madera composite que forman la estructura base de asiento del forjado de la planta baja.

10 La cimentación a través de los sistemas de plots (2) está compuestos principalmente por cuatro elementos; la chapa de acero laminado (25) que se une a los dados de la cimentación (3), que han sido colocados sobre el terreno después de su previa preparación, a través de unos tornillos de acero inoxidable (28) como muestra la figura 23. Sobre esta chapa (25) se apoya un pequeño perfil hueco circular de acero galvanizado (26) soldado para evitar desplazamientos, para sostener a su vez un perfil en forma de U (27) de también de acero y soldado al perfil circular, sobre el que se apoya la estructura de vigas. Así se
15 consigue unir el módulo al terreno en el que se encuentra evitando posibles desplazamientos debido a los esfuerzos que soporta.

Otro tipo de arranque de cimentación es el mostrado en la **figura 26** en la que se visualiza la zapata (3) anclada a soportes verticales triangulados planos en celosía simple tipo
20 mecano-andamio (6) mediante una chapa de reparto de acero laminado (29) unida mediante cordón de soldadura a un perfil hueco redondo (30) soldado al soporte vertical (6).

Este sistema estructural combinando ambos tipos de arranque de cimentación mostrado en la **figura 25**, permite además, el crecimiento de la superficie útil de habitabilidad, resolviendo
25 cuestiones de estandarización industrial y normalización dimensional que favorecen su fabricación y montaje.

Sobre las piezas trianguladas metálicas tipo mecano-andamio de sección tubular (6) se atornillan los soportes horizontales metálicos tipo mecano-andamio (7), que conforman la
30 estructura horizontal, apoyada sobre la vertical. A su vez, sobre los soportes horizontales se atornilla un emparrillado unidireccional de madera (8) en el que se incorporan bañeras de PVC para los aljibes (9), las bañeras de polipropileno de la cubierta ajardinada (10) y el tramex de fibra de vidrio (15) que permite el filtrado del agua de pluviales como se observa en la **figura 27**.

35 Una vez que el sistema estructural está montado, se colocan las particiones interiores de paneles de cartón-yeso (12), seguido de la colocación del cerramiento envolvente de

paneles prefabricados GRC (11), con cámara de aire y trasdosado interior de paneles de cartón-yeso PCM como se puede apreciar en las **figuras 28 y 29**.

- 5 Estas particiones generan la distribución interior mostrada en la figura 2, en la que se aprecia la unidad exterior de patio o terraza (201), la unidad de dormitorio (202), la unidad genérica (203), la unidad de almacenaje (204), la unidad de cocina (205) y la unidad de aseo (206). Estas unidades pueden variar de tamaño o disposición en función de las necesidades del o de los inquilinos así como de las condiciones externas aplicables sobre el módulo.
- 10 Cuando se dispone del módulo con las particiones ya montadas, se procede a adosar sobre el cerramiento envolvente los kits de servicio más arriba descritos, que generan una fachada tecnificada contenedora de equipos energéticos, que hacen que el sistema integrado en su conjunto consiga un balance energético nulo sin necesidad de conexión a red urbana.
- 15 Para la acumulación de la radiación solar se sitúa sobre la fachada posterior unas láminas de policarbonato (13), donde se requiere de mayor iluminación, ya que este material permite la entrada de una radiación difusa al interior provocando un efecto de doble piel sobre la edificación.
- 20 En esta fachada posterior se encuentra además una chimenea solar convectiva (18) como muestra la **figura 5**, que mejora la ventilación natural del módulo utilizando la convección del aire calentado por energía solar pasiva.
- Sobre la fachada lateral se añaden los captadores solares de agua caliente (14) situados en
25 posición vertical, como muestra la **figura 30**, ya que la incidencia solar es mayor y la energía recibida por estos captadores para su posterior uso como agua caliente sanitaria o calefacción es máxima.
- En la cubierta, encima de las bañeras de PVC (9), se sitúa una Rejilla/Tramex (15) de fibra
30 de vidrio que facilita la captación del agua de lluvia dejando una apariencia externa como la mostrada en la **figura 1**. Esta agua acumulada en las bañeras de PVC puede ser consumida posteriormente en la edificación como ACS o calefacción, pero mientras se encuentra en estos recipientes trabaja como un aislante térmico debido a la inercia térmica que presenta.
- 35 También en la cubierta, sobre la rejilla (15) se instalan los paneles fotovoltaicos (17) mostrados en la **figura 12**, orientados para favorecer la mayor radiación posible. Estos paneles generan energía eléctrica en CC para el consumo en el interior del módulo o

almacenamiento en baterías para un uso posterior evitando de ese modo la necesidad de conexión a red urbana para el abastecimiento de energía eléctrica. Sobre la fachada lateral mostrada en la **figura 5** se aprecian unas lamas textiles regulables tipo screen (16) visibles también en la **figura 16**, que permiten o bloquean la entrada de radiación solar en el interior del módulo dependiendo de las necesidades del térmicas y de iluminación situándose de un modo paralelo o perpendicular a la dirección de la radiación.

5

En esta fachada lateral cuenta además con un sistema de maceteros de PVC (22) para albergar un huerto vertical de vegetación natural (19) en el patio o terraza que actúa de aislante hacia el interior, refrigerando cuando las temperaturas son altas como se muestra en las **figuras 1 y 2**.

10

En la otra fachada lateral, representada en la **figura 7**, se encuentra representados los aerogeneradores (21), visibles de modo independiente en la **figura 20**. Estos elementos constan de un generador eléctrico que convierte la energía cinética del viento en energía mecánica y ésta a su vez en eléctrica a través de un generador.

15

Con ello se consigue aumentar la generación de energía eléctrica disponible para el módulo además de la generada por los paneles fotovoltaicos.

En esta misma fachada debajo de los aerogeneradores se instala la malla atrapanieblas (24) que capta el agua de rocío/humedad mediante condensación y la acumula para su posterior uso siendo su orientación contraria a la de los captadores solares de agua caliente (14).

20

REIVINDICACIONES

5 **1. Vivienda industrializada modular con sistema integrado multifuncional de autosuficiencia energética**, realizada en base a la concepción técnica de la arquitectura modular prefabricada de construcción en seco y energéticamente sostenible, a partir de diseños constructivos bioclimáticos integrando sistemas o kit de instalaciones alimentados con energías renovables, **caracterizada** por una construcción escalable a diferentes tamaños cuyo módulo raíz con forma de caja rectangular tiene una geometría en planta de 1,5 x 1,5 m y una unidad constructiva básica funcional del modelo de 1,5 x 3 m, compuesta
 10 por los siguientes elementos: una estructura base, que consta de un emparrillado unidireccional de vigas de madera sobre elevadas (1) y niveladas respecto al terreno mediante un sistema de plots (2), que permiten a su vez el encuentro de las vigas con los dados de cimentación superficial de hormigón prefabricado (3), y un forjado de planta baja compuesto por placas rígidas de madera composite (4) sobre rastreles (5) asentados sobre dicho emparrillado de vigas; una estructura soporte, que consta de pilares y vigas
 15 trianguladas metálicas tipo mecano-andamio de sección tubular, reutilizada de andamios de obra, vertical, compuesta de tres soportes verticales (6) en cada fachada, para un total de doce soportes verticales, y horizontal, compuesta por seis soportes horizontales (7) que conforman un rectángulo con dos soportes perpendiculares que le atraviesan por su centro,
 20 apoyada sobre la vertical; una cubierta, que consta de un emparrillado unidireccional de vigas de madera (8) sobre las que se apoyan un número determinado de bañeras de PVC (9), once según realización preferente, y otro número determinado de bañeras de polipropileno (10), ocho concretamente; y un cerramiento envolvente, formado por paneles prefabricados multicapa GRC (11), cámara de aire y trasdosado interior de paneles cartón-yeso PCM (12).

30 **2. Vivienda industrializada modular con sistema integrado multifuncional de autosuficiencia energética**, según primera reivindicación, **caracterizada** por un módulo raíz conformando varias unidades constructivas básicas delimitadas por particiones interiores de paneles cartón-yeso PCM (12).

35 **3. Vivienda industrializada modular con sistema integrado multifuncional de autosuficiencia energética**, según segunda reivindicación, **caracterizada** por un módulo raíz conformando las siguientes seis unidades constructivas básicas y con la siguiente disposición: unidad exterior de patio o terraza (201), en una primera esquina de la planta rectangular del módulo, unidad de dormitorio (202), en una segunda esquina, junto al patio o terraza, unidad genérica (203) de estancia principal, en la esquina junto al patio o terraza, en conexión con

el dormitorio, unidad de almacenaje (204), en la cuarta esquina, unidad de cocina (205) y unidad de aseo (206), en el lateral del módulo entre las esquinas de almacenaje y dormitorio, con entrada por un distribuidor entre las esquinas de almacenaje y genérica, siendo todas estas unidades divisibles, extensibles e intercambiables.

5

4. Vivienda industrializada modular con sistema integrado multifuncional de autosuficiencia energética, según tres primeras reivindicaciones, **caracterizada** por los siguientes componentes adosados a la cubierta:

10 - Aljibes de polipropileno alojados en las bañeras de PVC (9), uno por 10 bañera, para el almacenamiento de agua de lluvia

- Rejilla-tramex de poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV (15) sobre el conjunto aljibes, para la captación de las aguas pluviales que filtran hacia los aljibes.

15

- Techo vegetal en el interior de las bañeras de polipropileno (10), formado por un sembrado de especies crasas, particularmente especies de sedum, como Sedum acre o Sedum álbum, solas o en mezcla con Grahamia Bractea.

20 - Placas o paneles solares (17) orientables en función del movimiento del sol, tanto paneles fotovoltaicos, para la obtención de electricidad, como paneles fototérmicos, para obtención de calor.

5. Vivienda industrializada modular con sistema integrado multifuncional de autosuficiencia energética, según tres primeras reivindicaciones, **caracterizada** porque incluye uno o varios de los siguientes equipos y componentes adosados al cerramiento envolvente, a modo de kits energéticos de servicio, en función de sus necesidades de captación, acumulación o ventilación:

30 - Láminas de policarbonato (13) para la acumulación de la radiación solar, preferentemente en la fachada de la unidad básica genérica, o zonas donde se requiere de mayor iluminación.

35 - Colectores solares verticales de agua caliente (14), posicionados en la parte de la fachada de mayor incidencia solar.

ES 1 184 908 U

- Lamas textiles orientables tipo screen (16), móviles y plegables, en función de la incidencia solar, preferentemente en la fachada de la unidad básica de dormitorio.

- Chimenea solar convectiva (18);

5

- Aerogeneradores (21);

- Maceteros de PVC (22) para jardín o huerto vertical (19), con sistema de riego por goteo de agua de lluvia almacenada en los aljibes de la cubierta, preferentemente posicionados cubriendo la unidad básica exterior de patio o terraza.

10

- Malla atrapaniebla (24), donde se condensa el vapor de agua atmosférico de neblina y humedad en forma de agua de rocío para su acumulación.

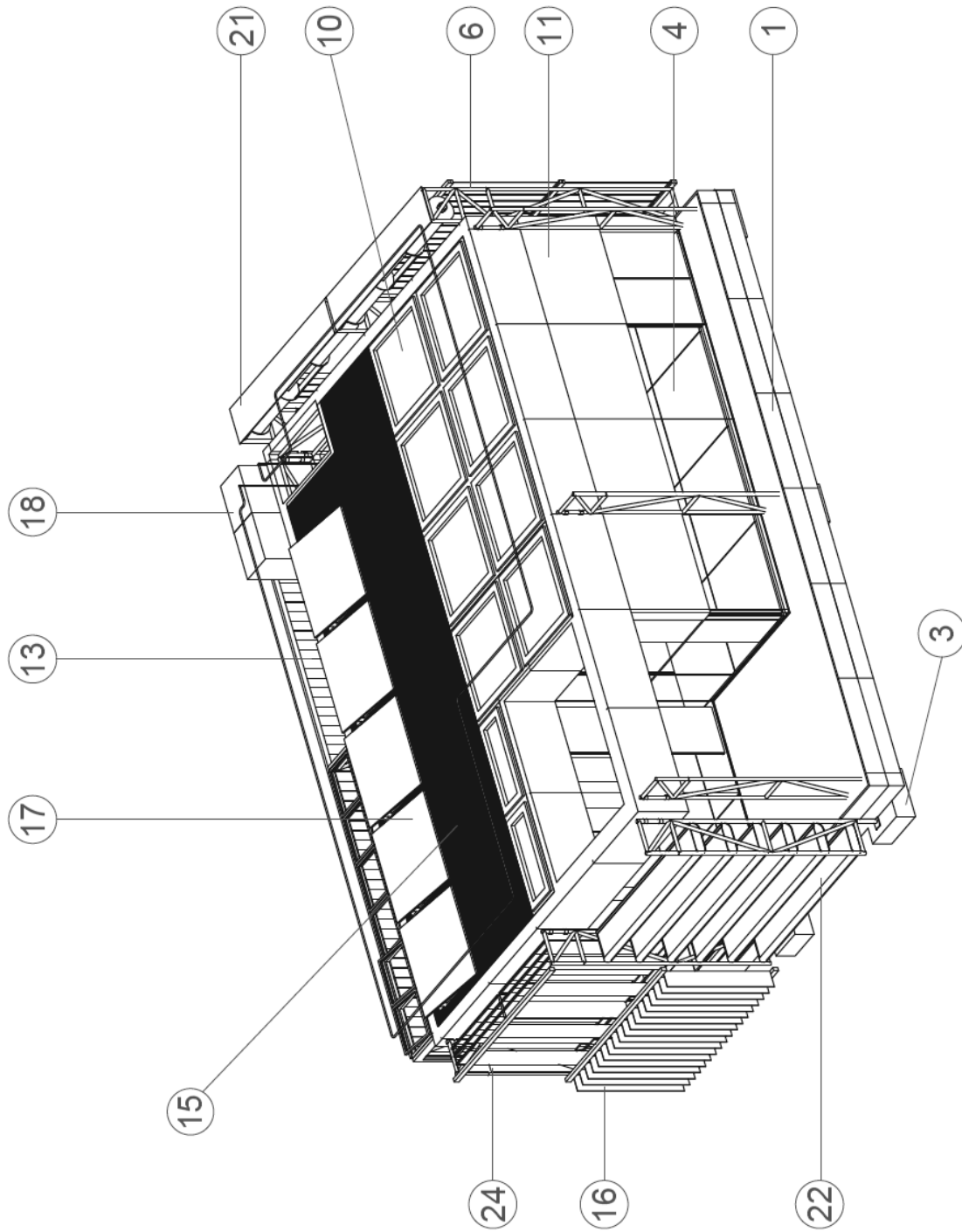


Fig. 1

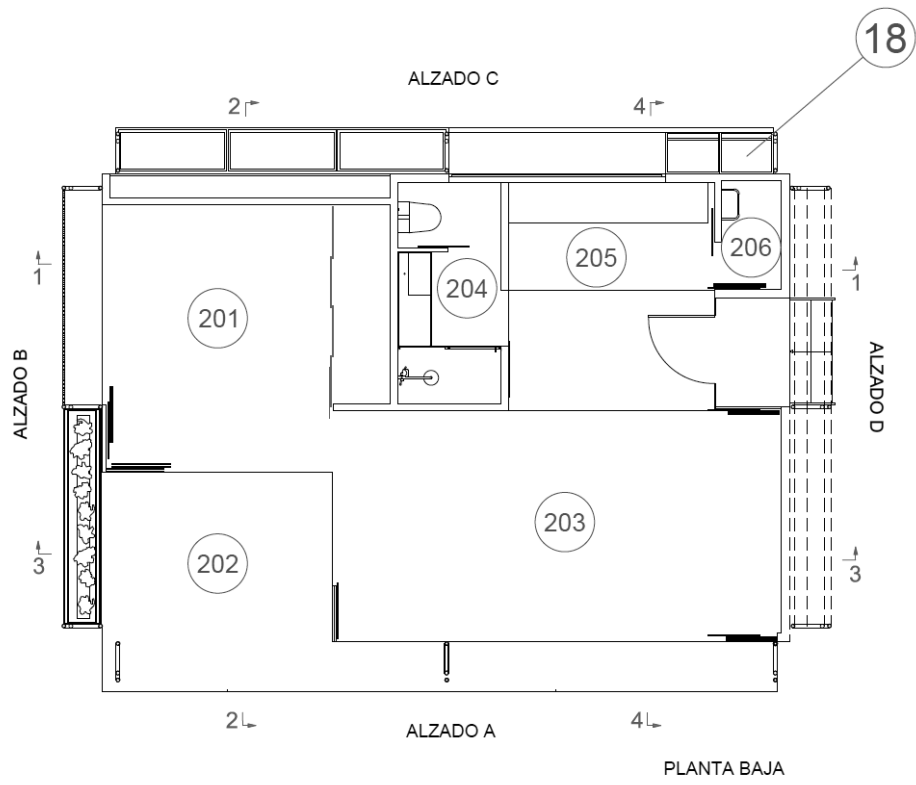


Fig. 2

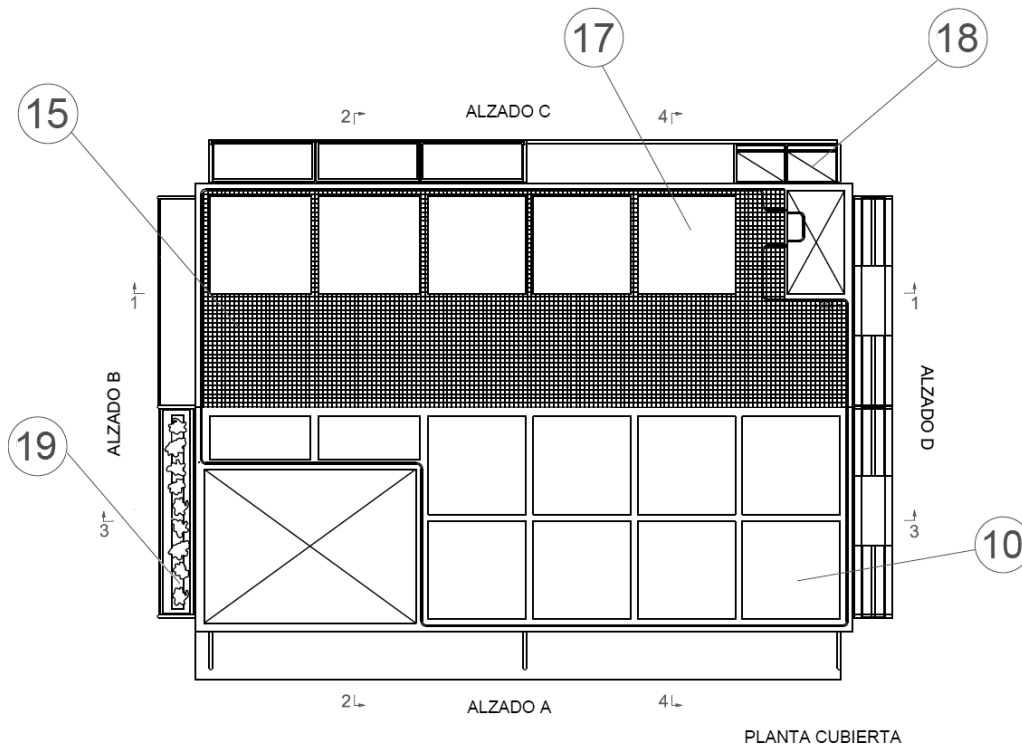


Fig. 3

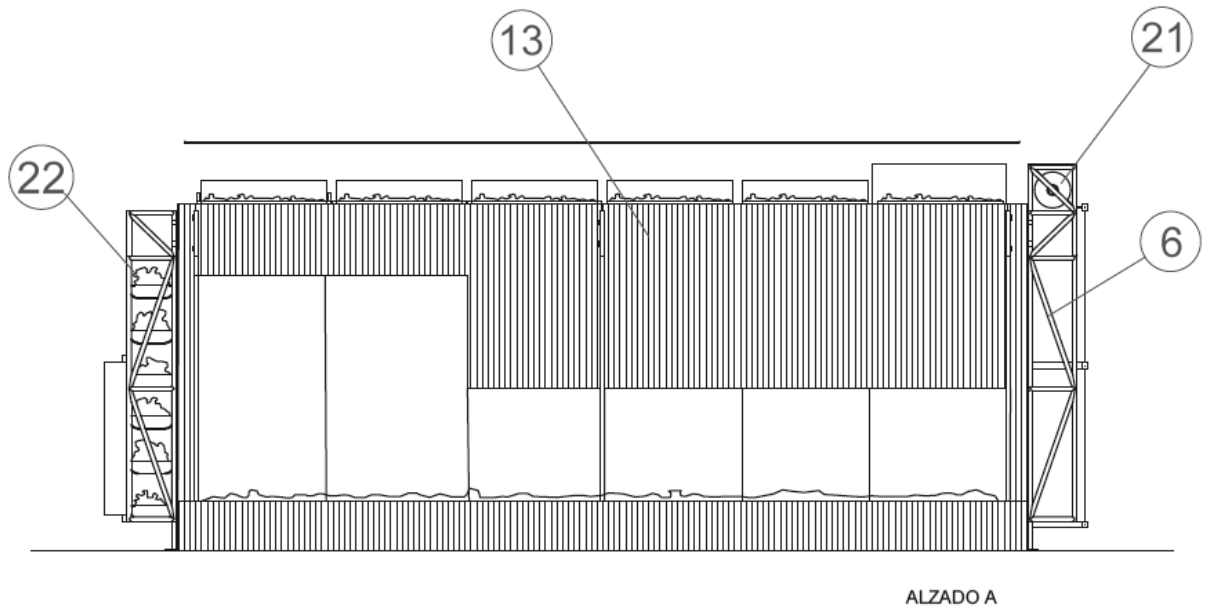


Fig. 4

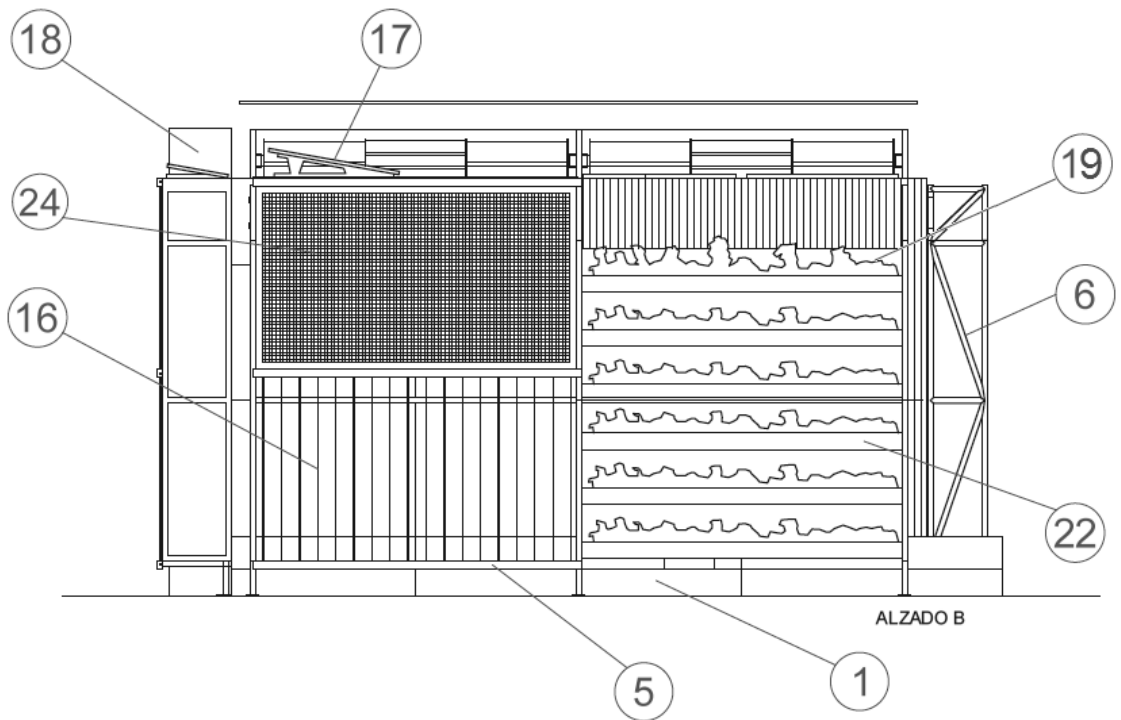


Fig. 5

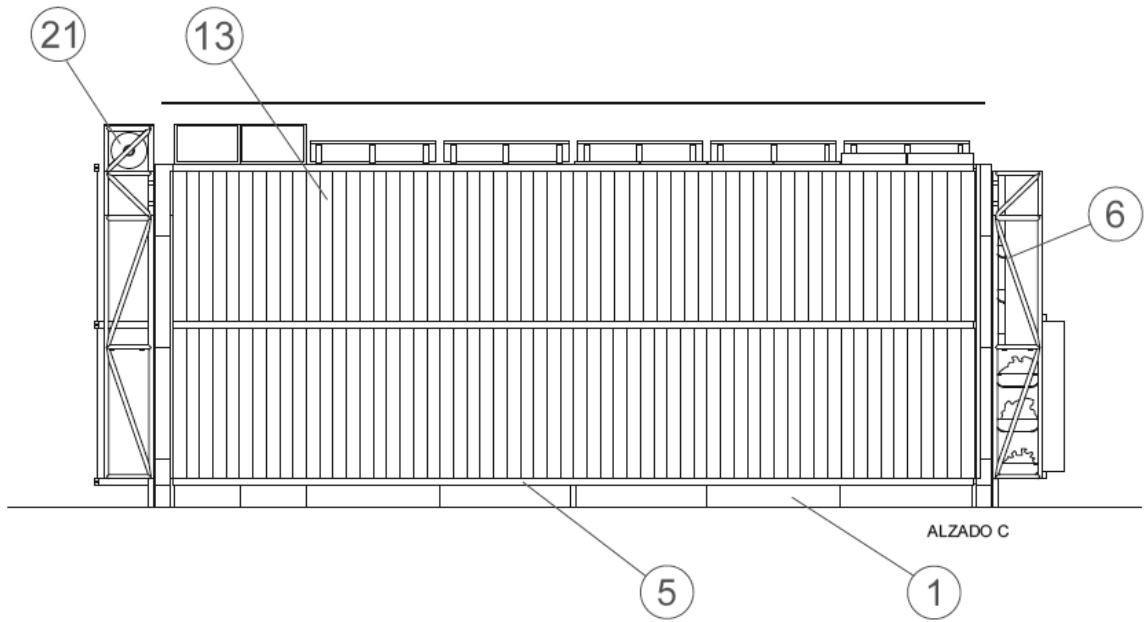


Fig. 6

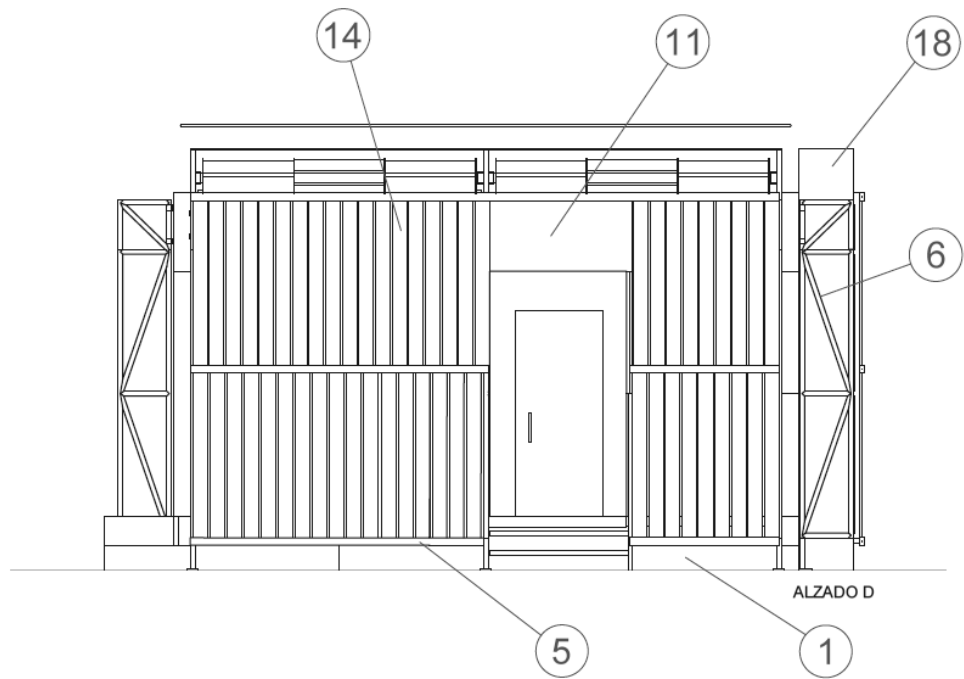


Fig. 7

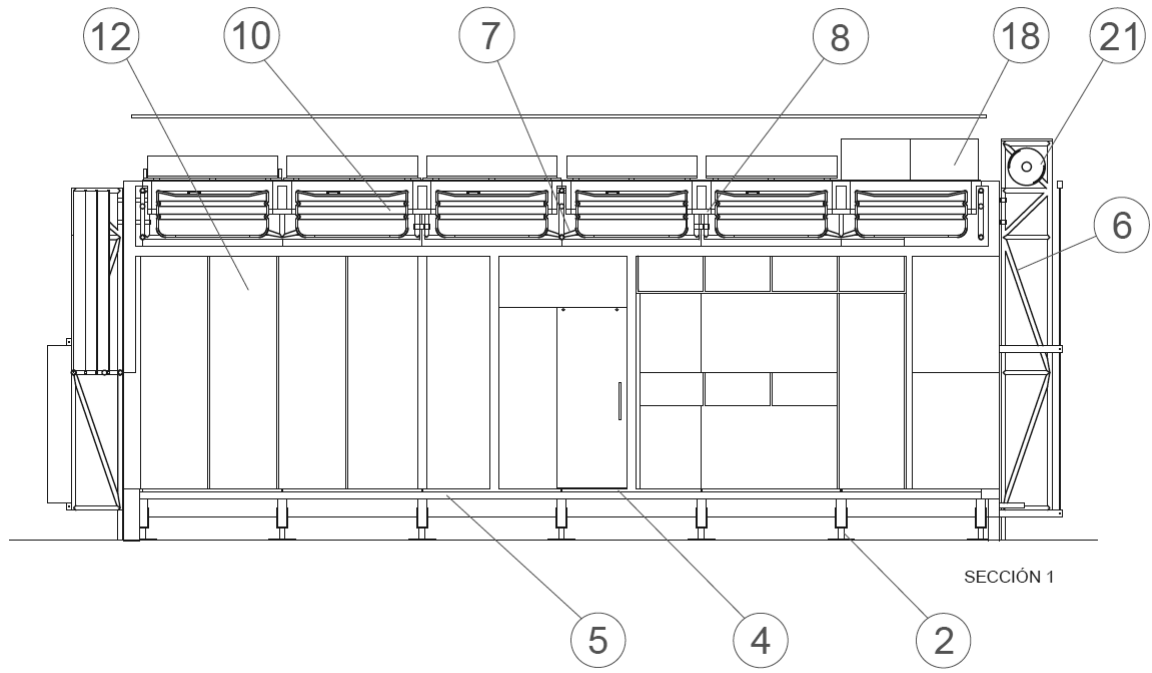


Fig. 8

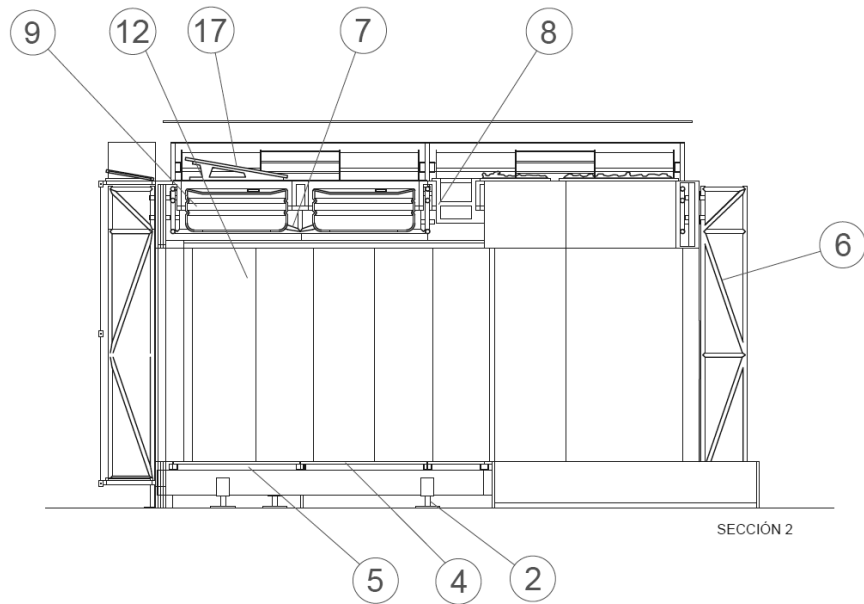


Fig. 9

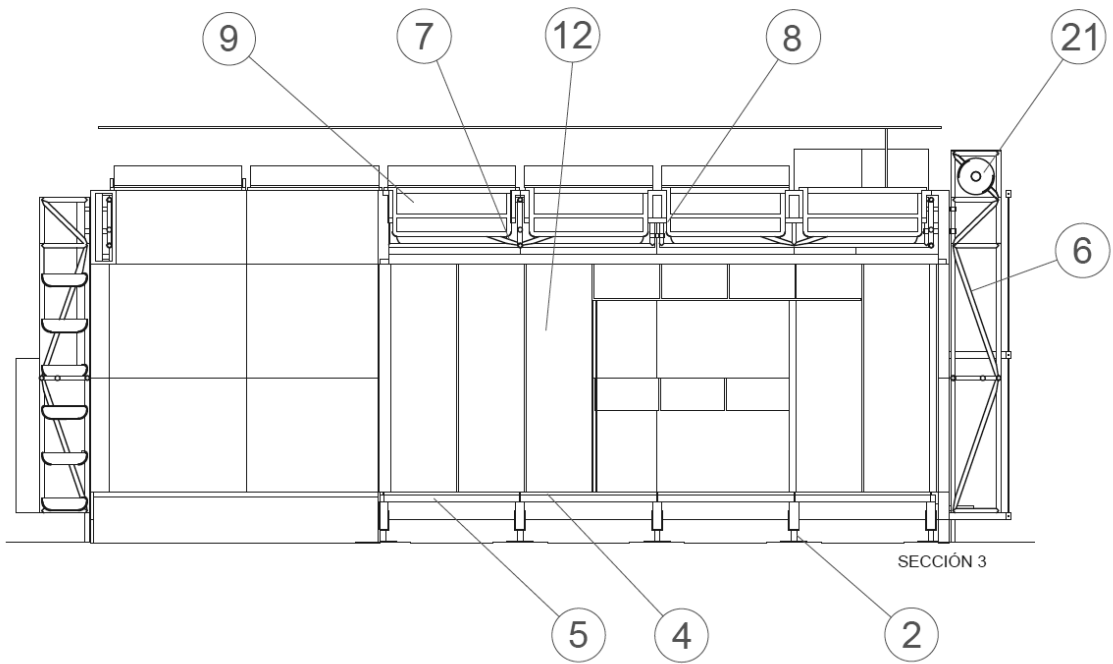


Fig. 10

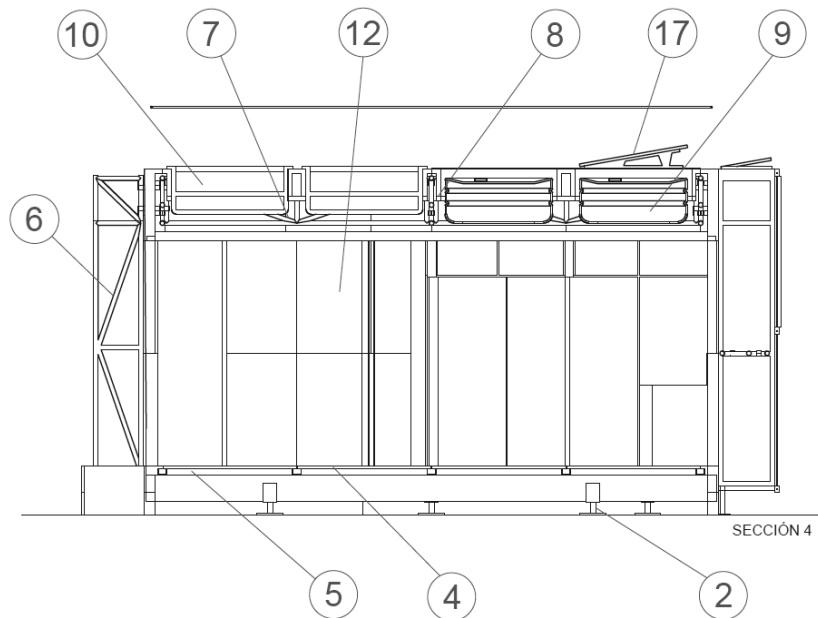


Fig. 11

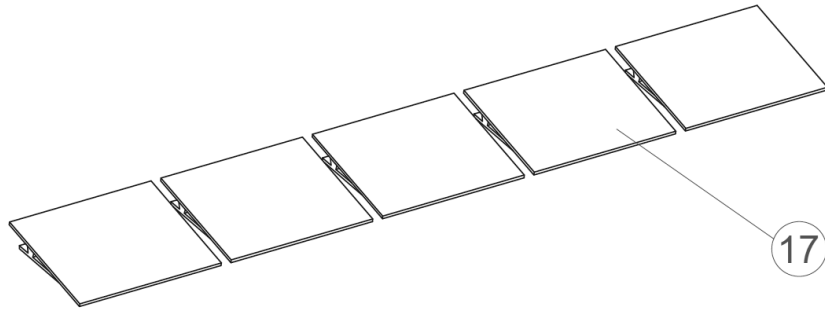


Fig. 12

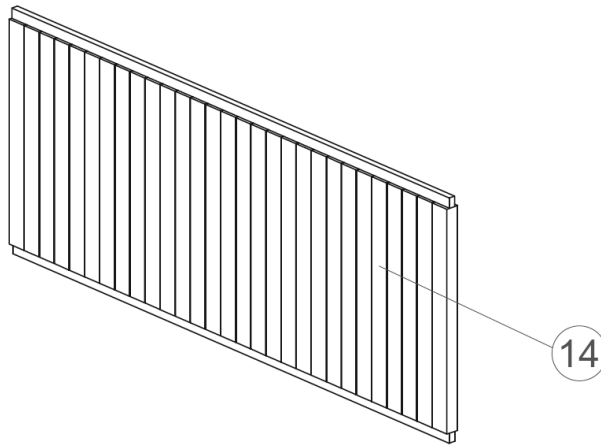


Fig. 13

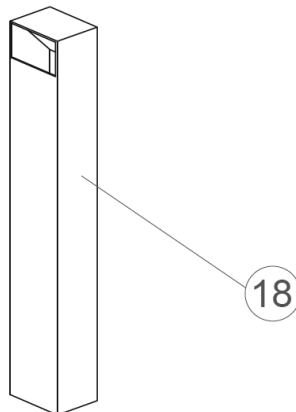


Fig. 14

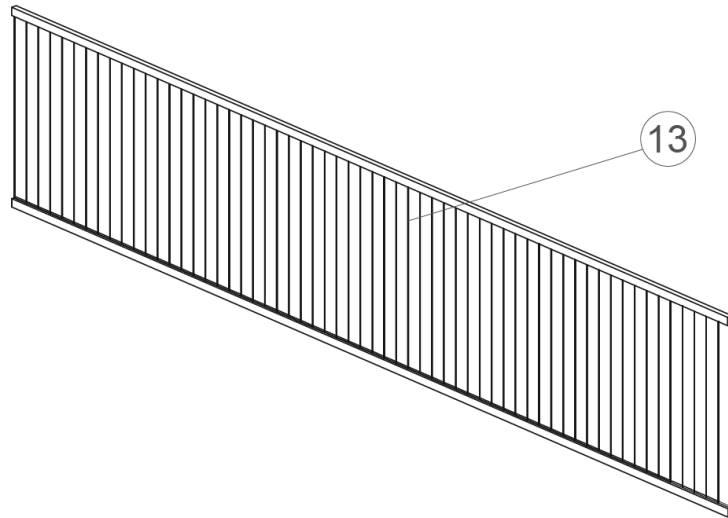


Fig. 15

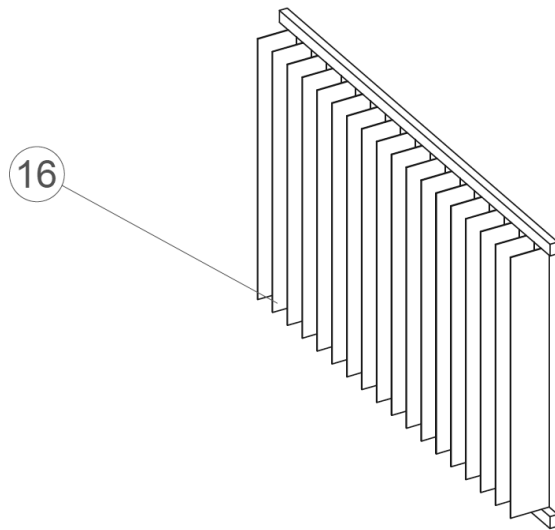


Fig. 16

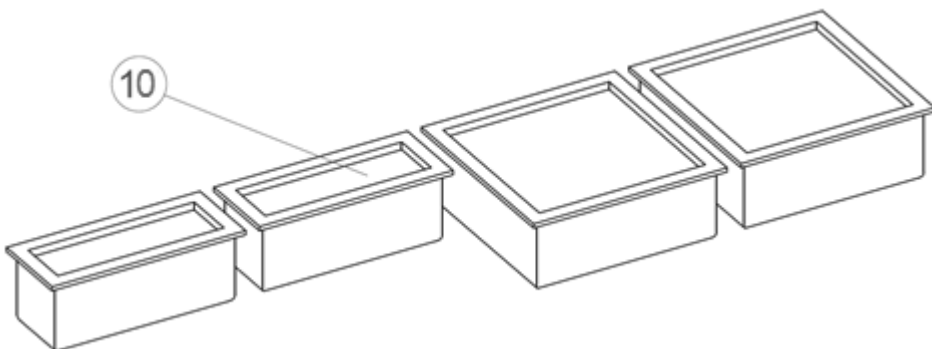


Fig. 17

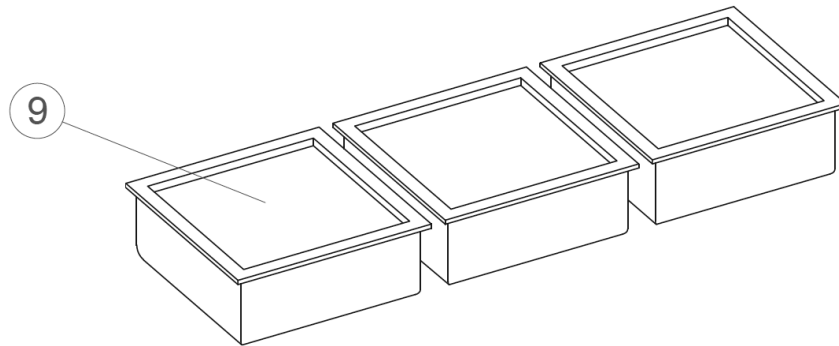


Fig. 18

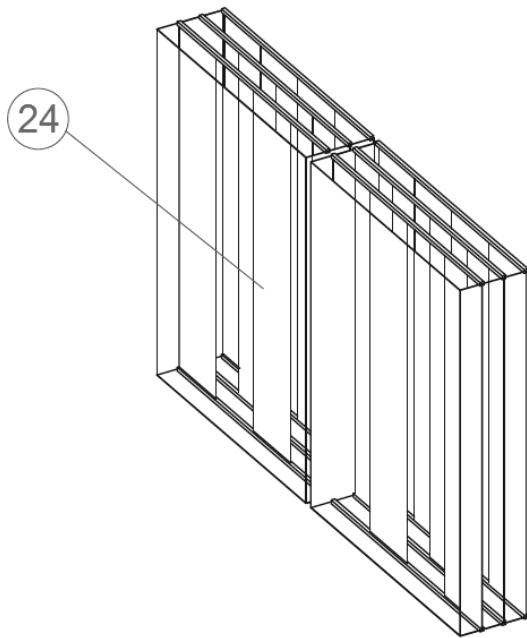


Fig. 19

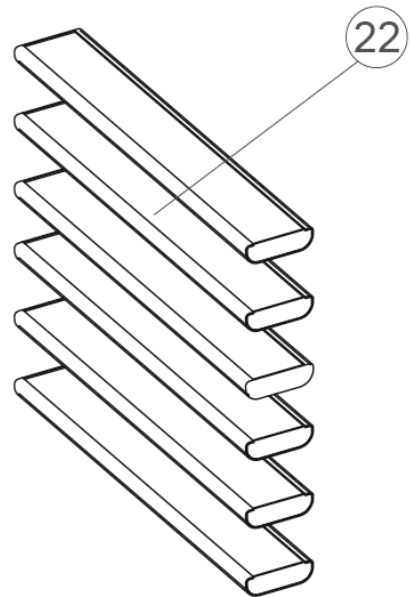


Fig. 21

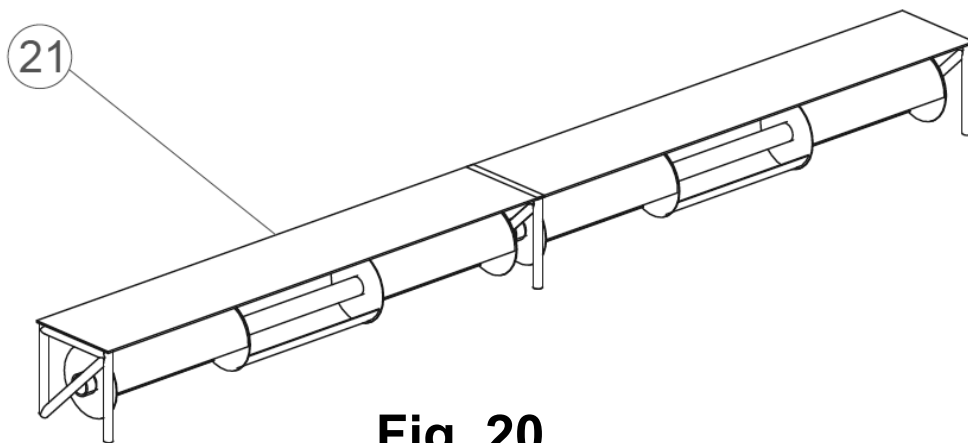


Fig. 20

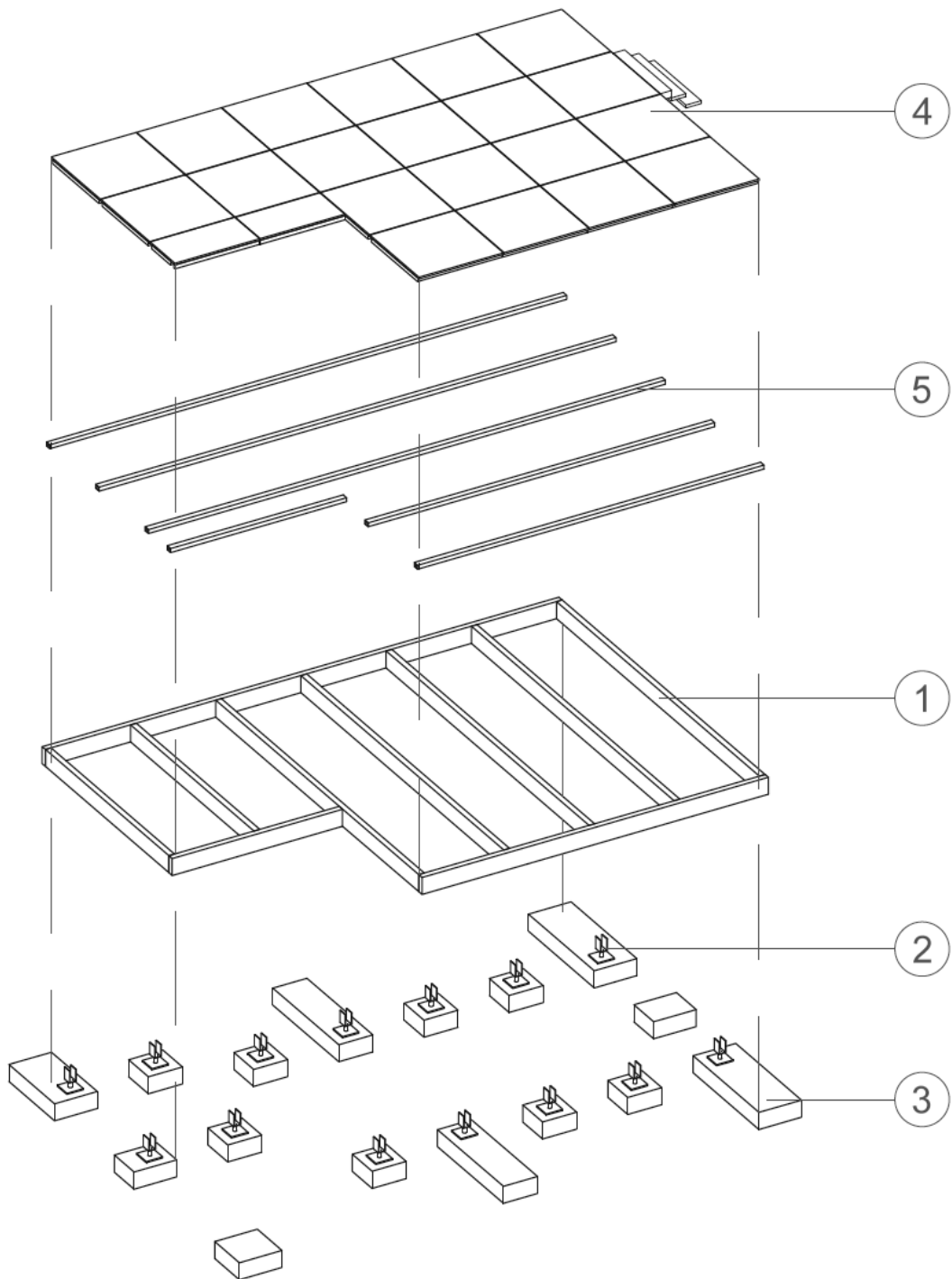


Fig. 22

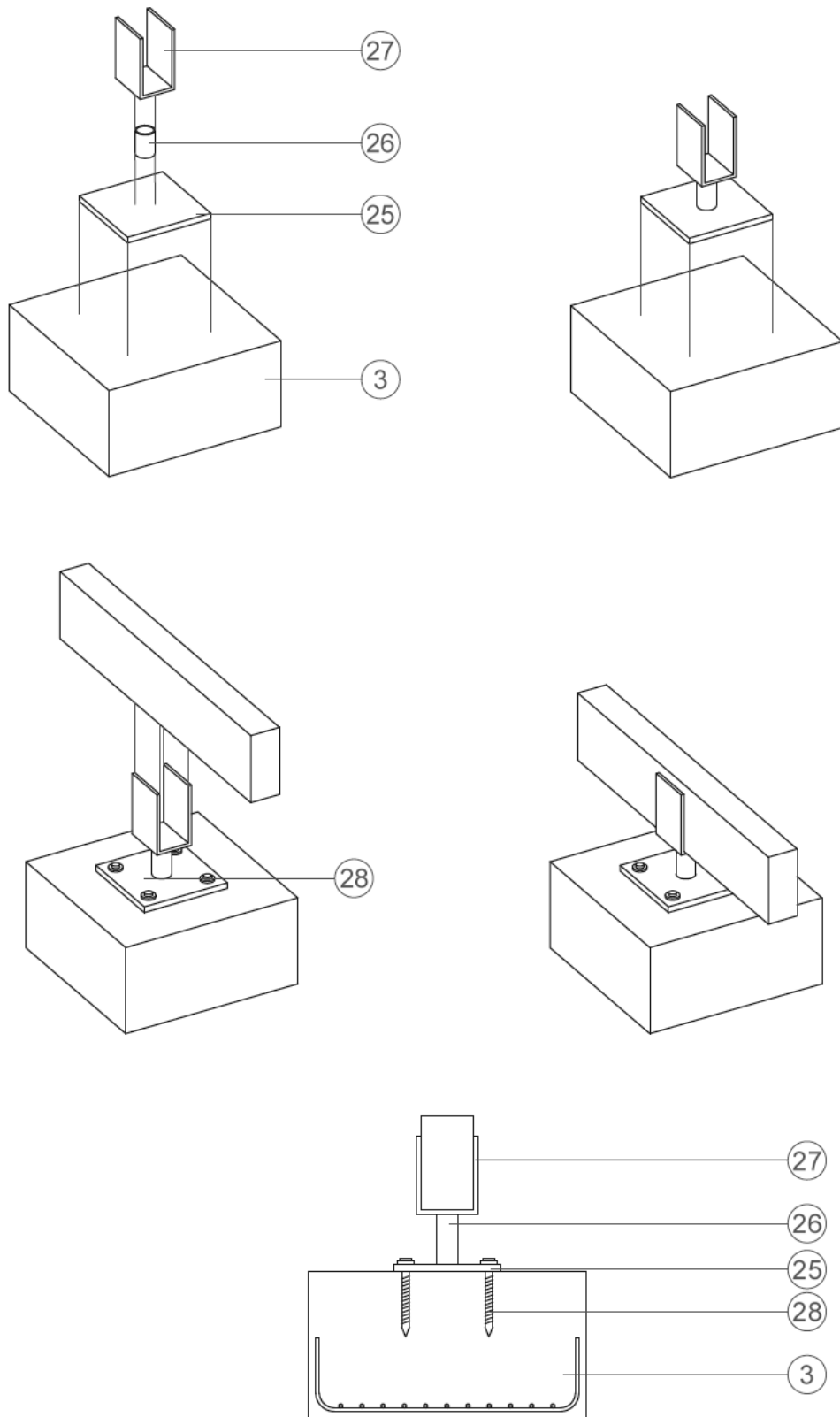


Fig. 23

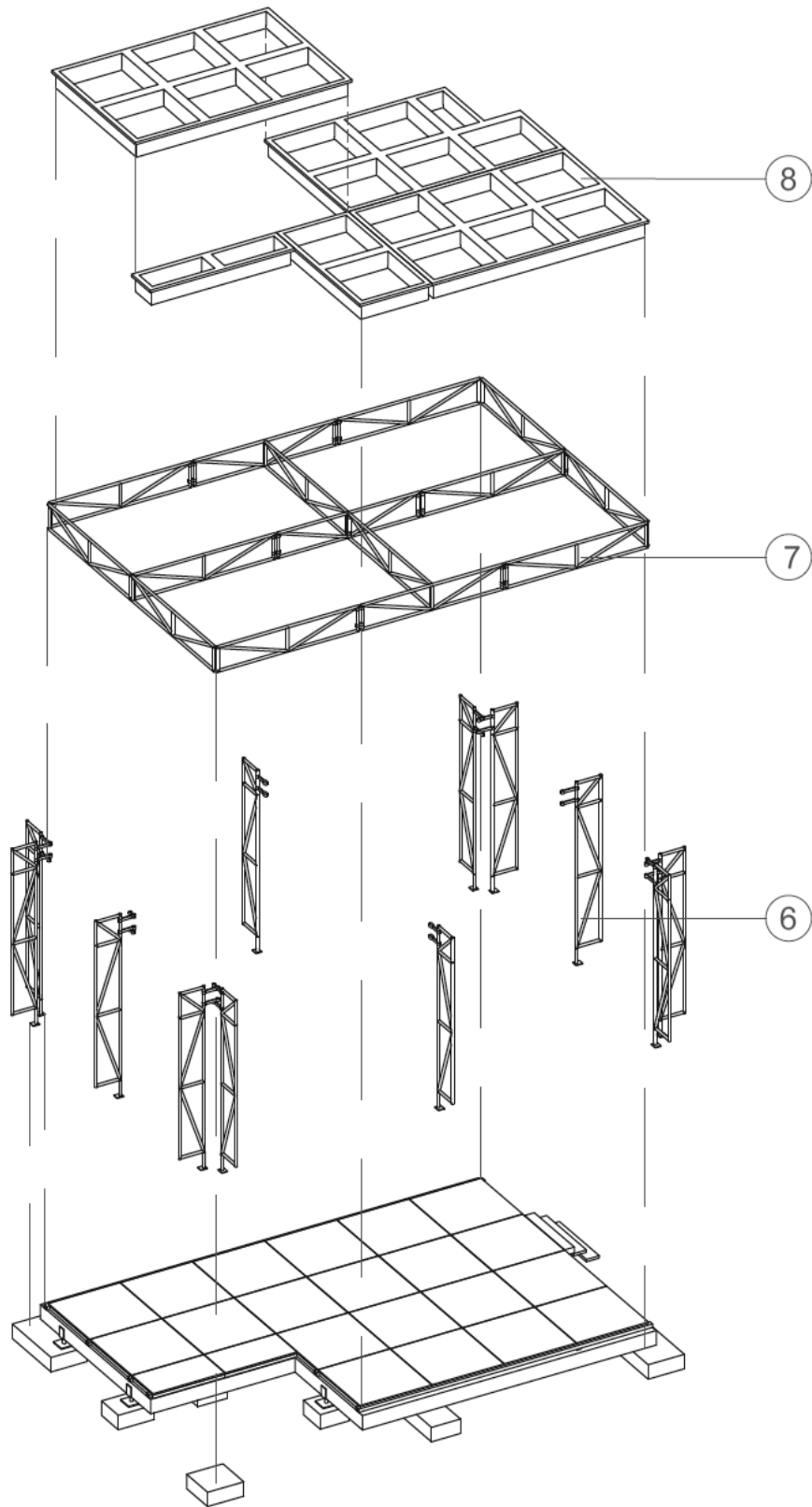


Fig. 24

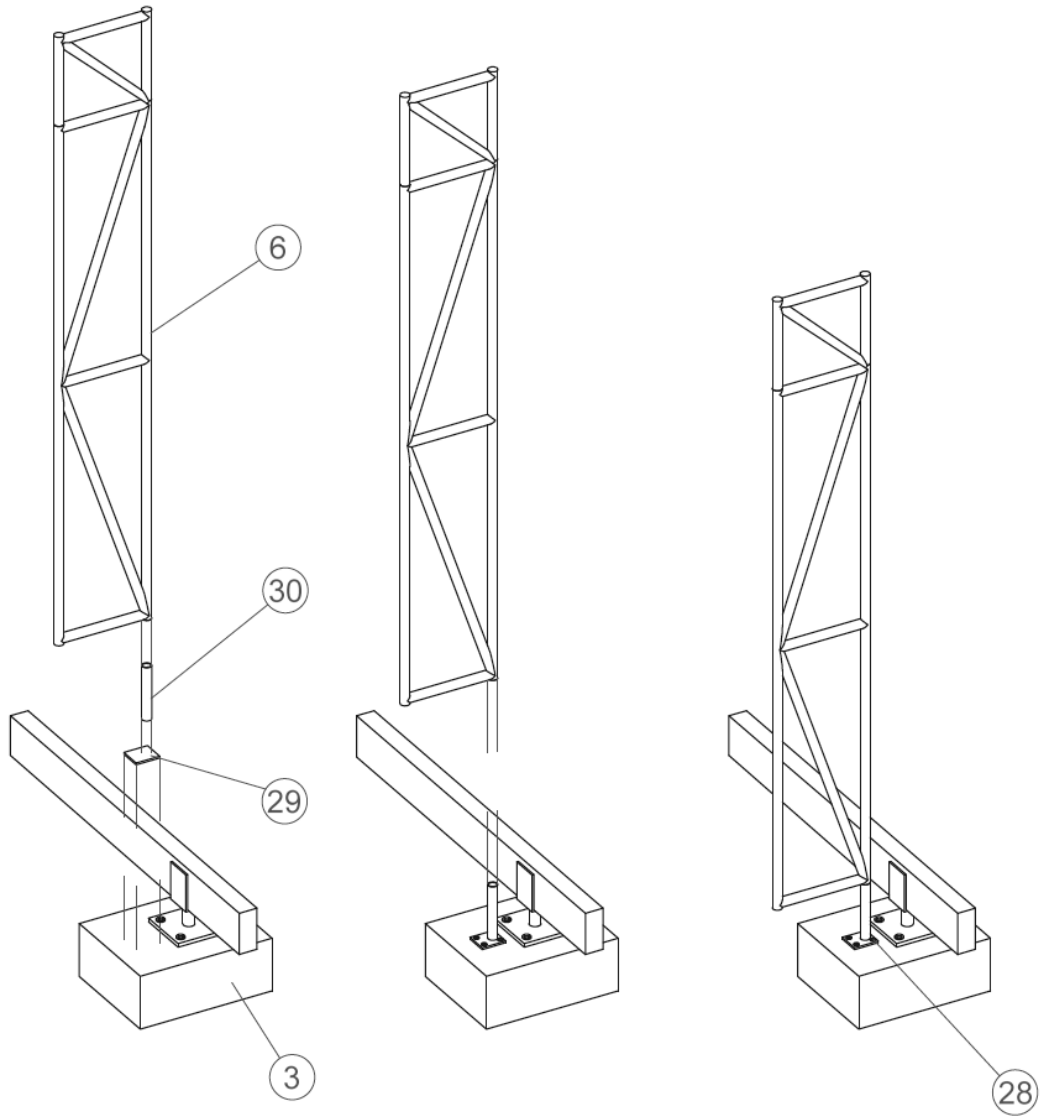


Fig. 25

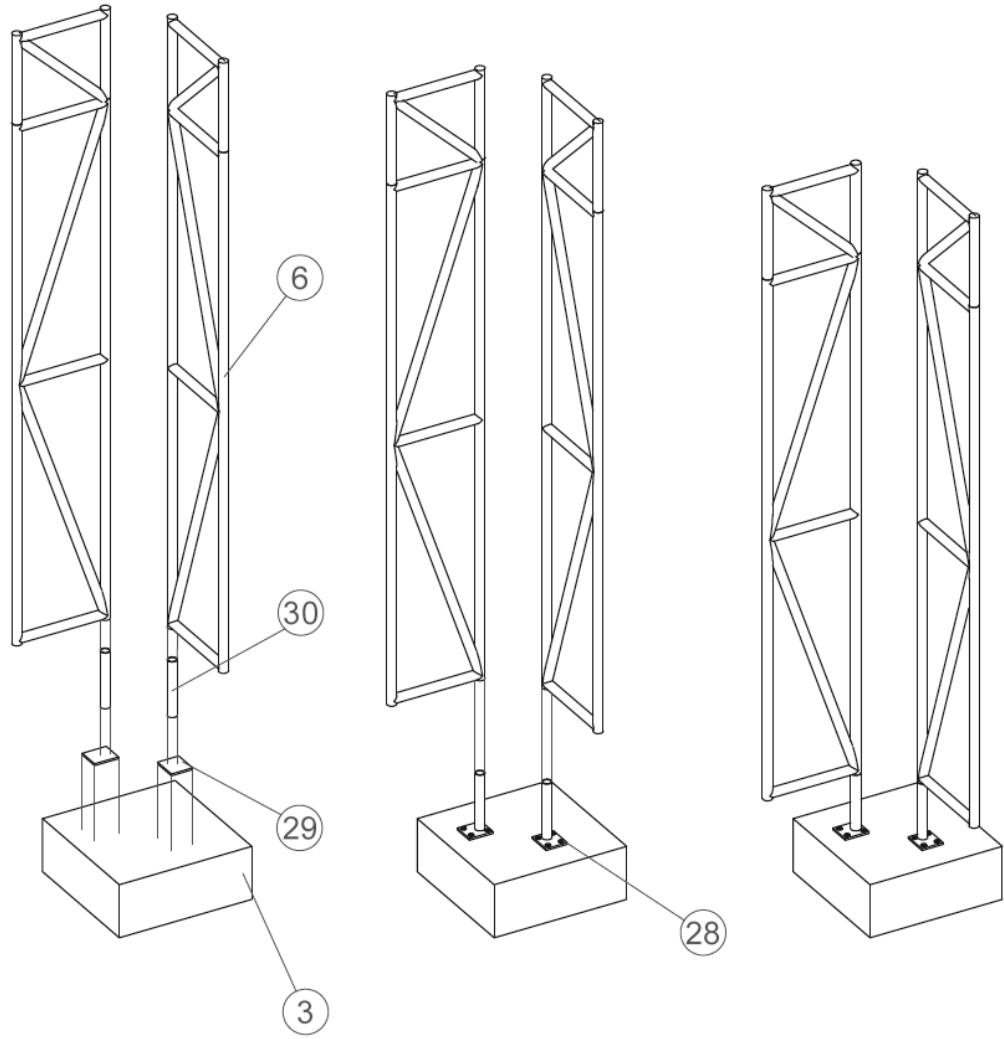


Fig. 26

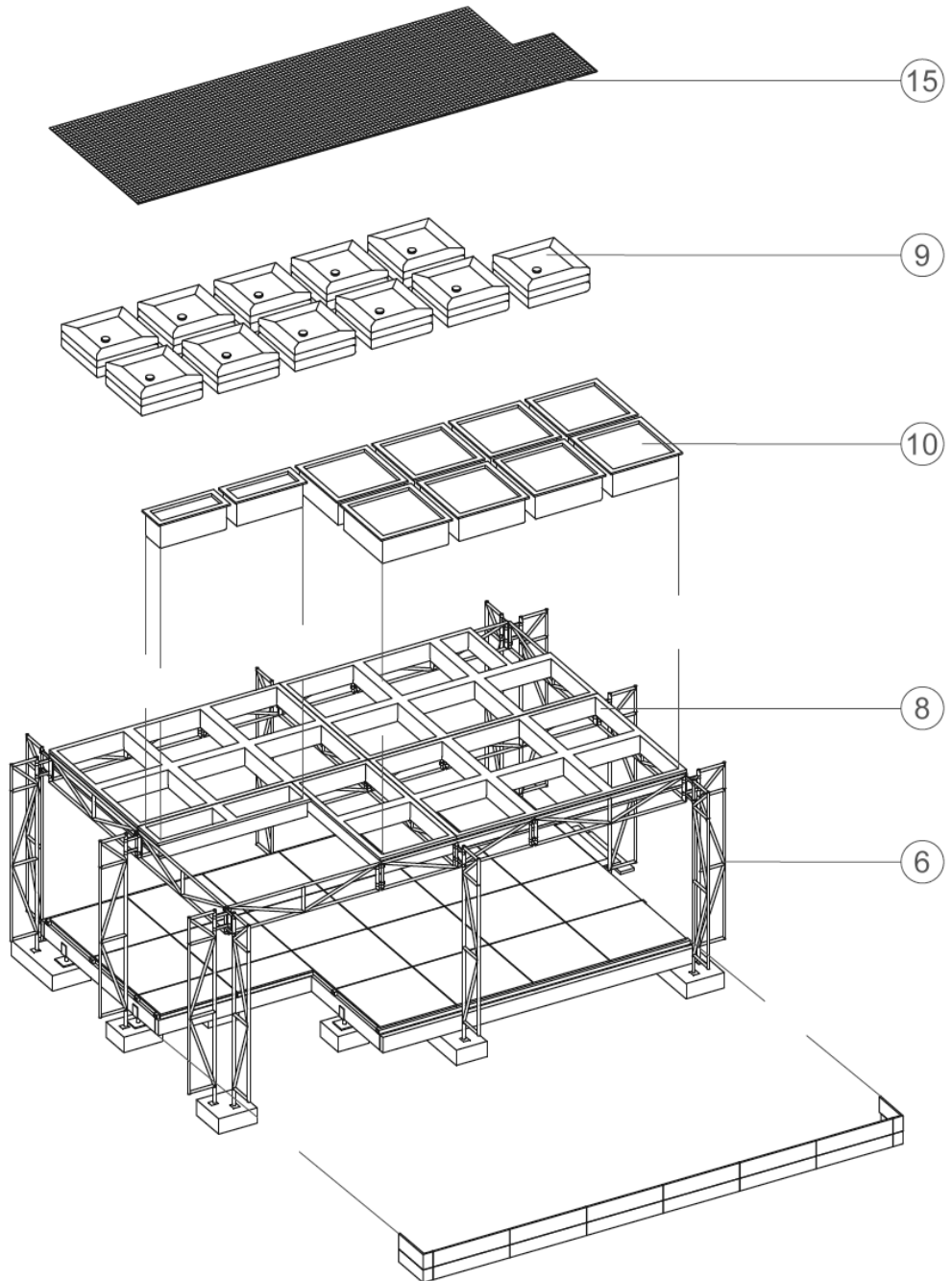


Fig. 27

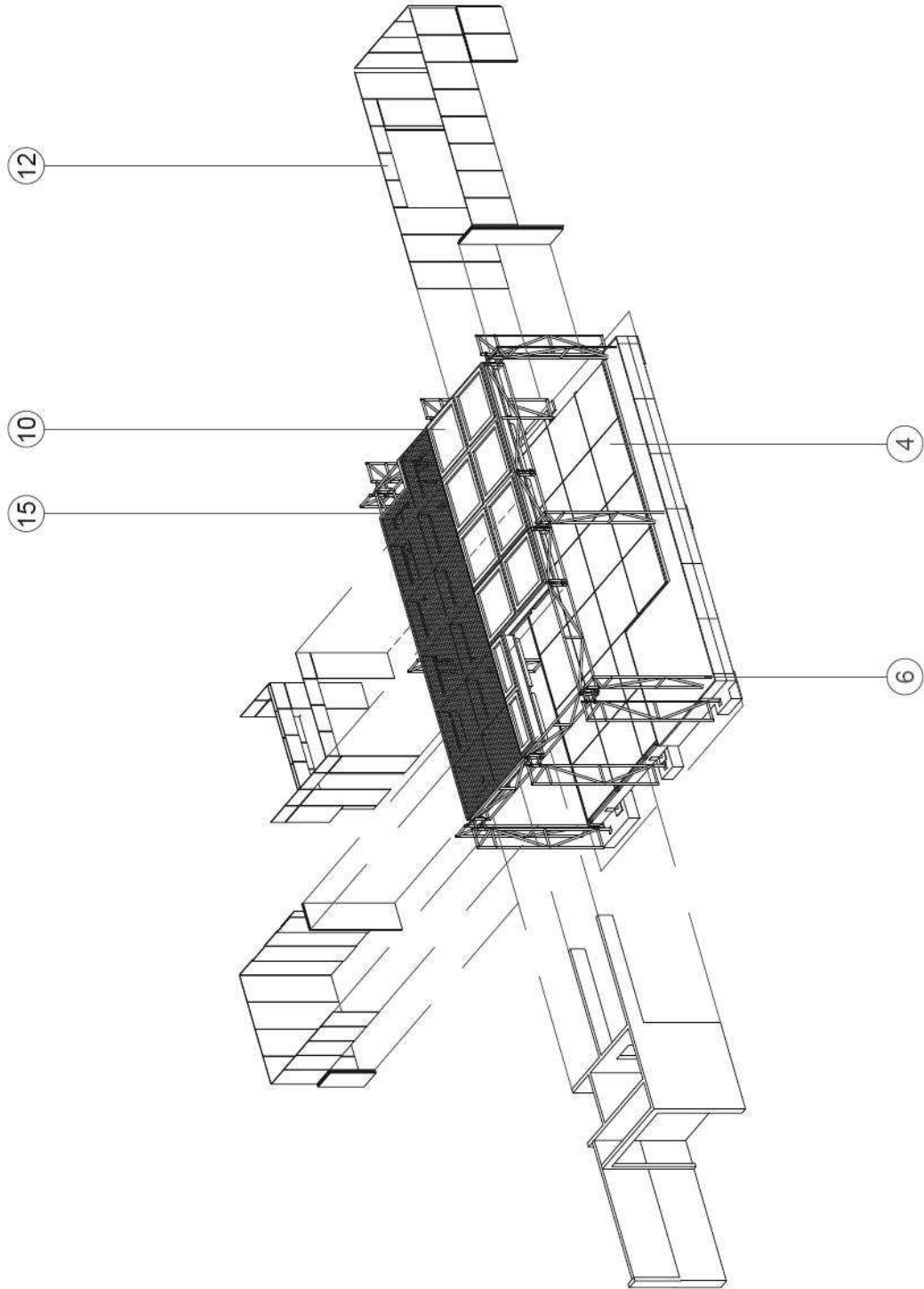


Fig. 28

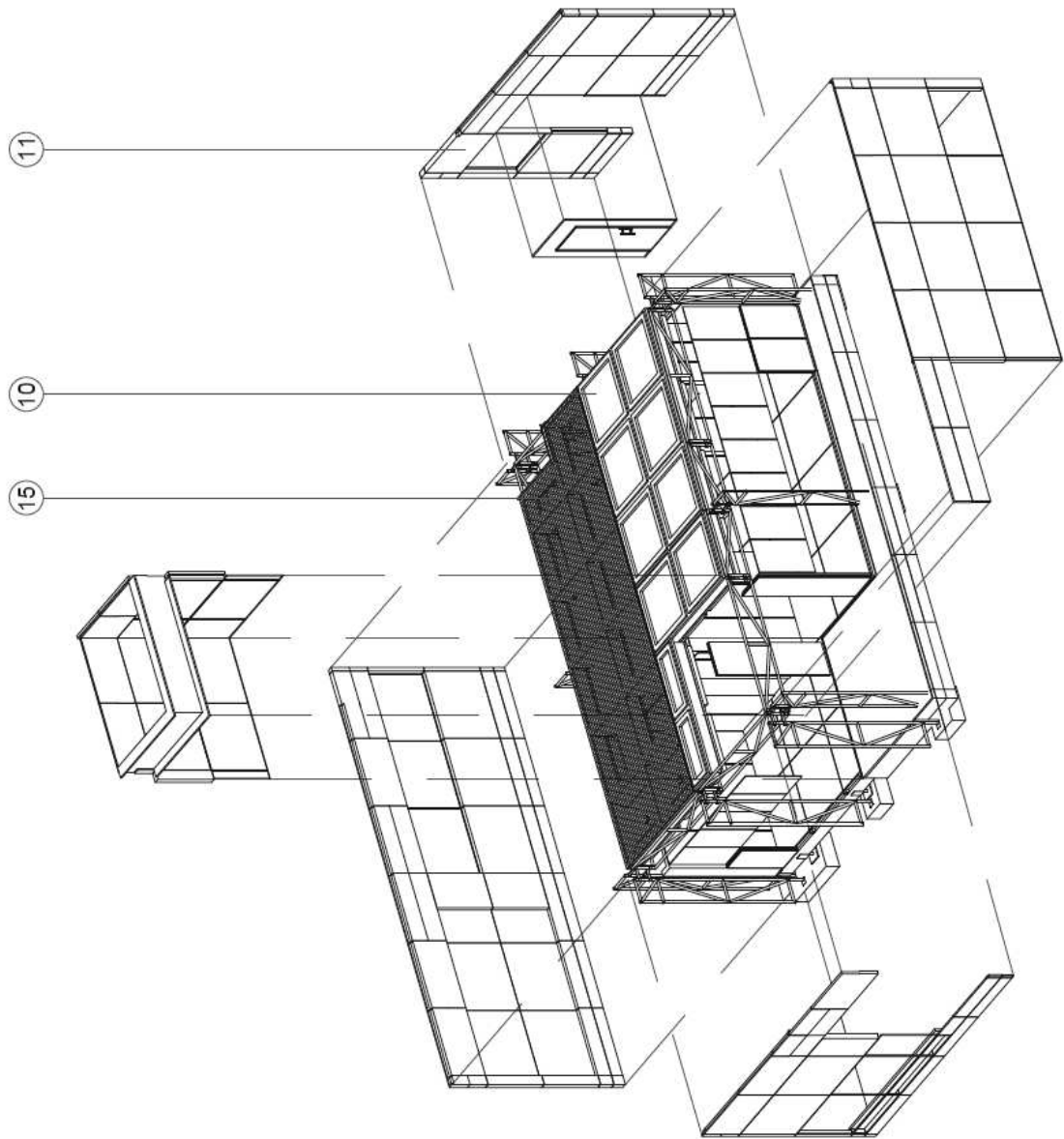


Fig. 29

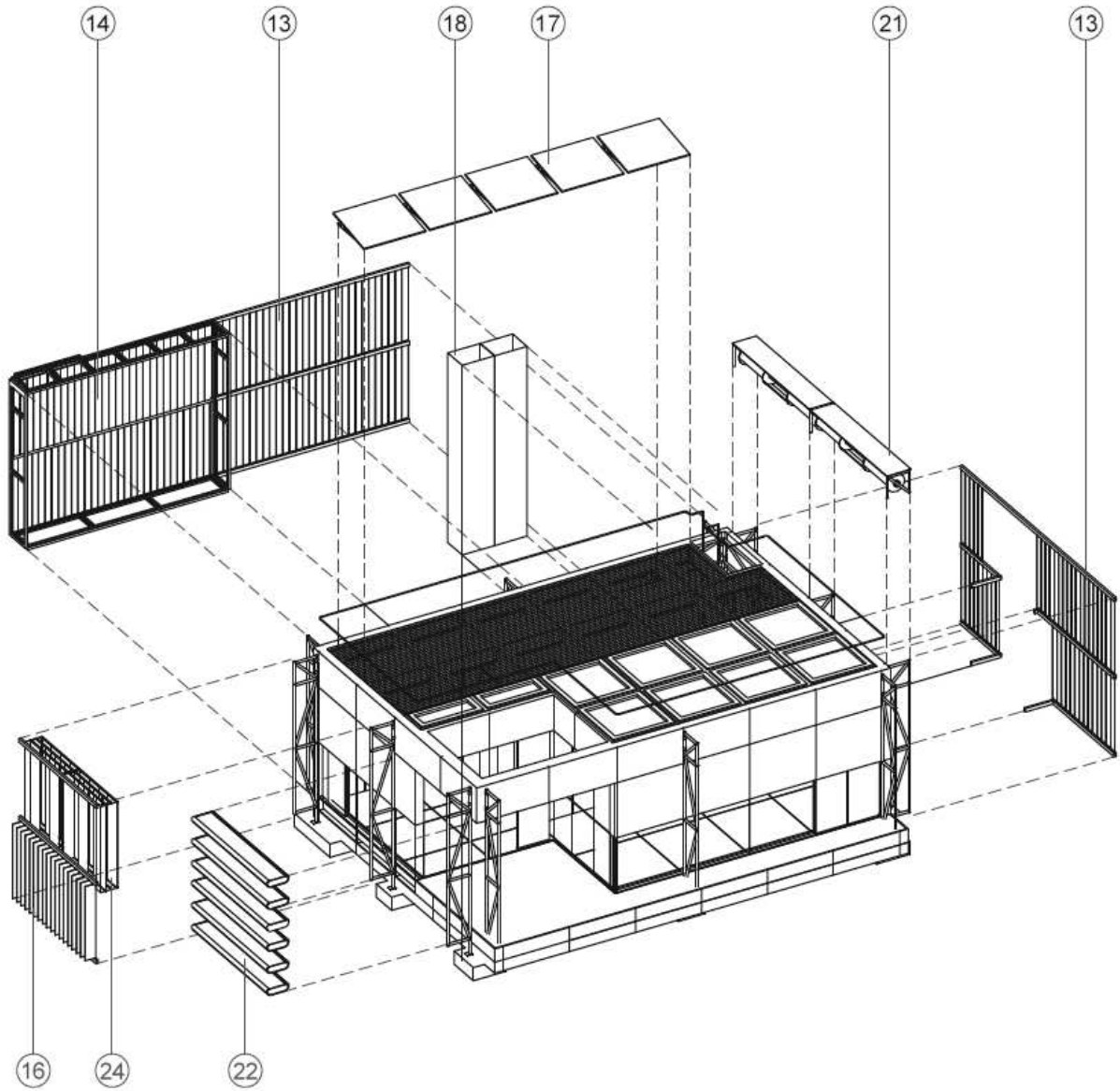


Fig. 30