

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 330**

21 Número de solicitud: 201431842

51 Int. Cl.:

E04B 1/26 (2006.01)
E04B 1/58 (2006.01)
F16B 12/44 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

16.12.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.06.2016

Fecha de la concesión:

03.03.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

10.03.2017

73 Titular/es:

PÉREZ ROMERO , Manuel (50.0%)
C/ Espronceda 6 - 6 drch
28003 Madrid (Madrid) ES y
TARAZONA LIZÁRRAGA, Jaime (50.0%)

72 Inventor/es:

PÉREZ ROMERO , Manuel y
TARAZONA LIZÁRRAGA, Jaime

74 Agente/Representante:

SALIS, Eli

54 Título: **Sistema y método constructivo prefabricado con nudos estructurales tridimensionales**

57 Resumen:

Sistema y método constructivo prefabricado con nudos estructurales tridimensionales.

Sistema y método constructivo prefabricado, para la erección de construcciones mediante el ensamblaje de elementos estructurales prefabricados obtenidos por corte de materiales planos, conformando nudos estructurales mediante el acople de al menos una primera configuración de acople formada por primeras entalladuras practicadas en una pluralidad de tablas paralelas que conforman un primer elemento estructural, con al menos una segunda configuración de acople formada por segundas entalladuras practicadas en una pluralidad de tablas paralelas que conforman un segundo elemento estructural, proporcionando un núcleo estructural en forma de matriz atravesada por aberturas intersticiales que permiten el acople de unas tercera y cuarta configuraciones de acople de unos tercer y cuarto elementos estructurales.

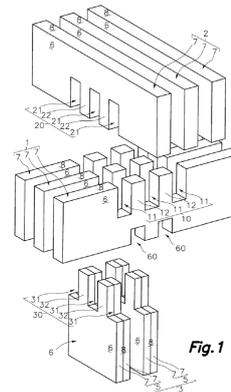


Fig. 1

ES 2 574 330 B1

DESCRIPCIÓN

SISTEMA Y MÉTODO CONSTRUCTIVO PREFABRICADO CON NUDOS
ESTRUCTURALES TRIDIMENSIONALES

5 Campo de la técnica

La presente invención concierne a un sistema y a un método constructivo prefabricado con nudos estructurales tridimensionales, para la erección de construcciones mediante el ensamblaje de elementos estructurales prefabricados obtenidos por corte de materiales planos, como por ejemplo tablas o planchas de madera, o de un producto derivado de la
10 madera.

Estado de la técnica

Son conocidos sistemas constructivos prefabricados con nudos estructurales tridimensionales, por ejemplo el documento US5650210 da a conocer un sistema según el
15 cual una pluralidad de elementos estructurales como vigas y pilares pueden unirse formando un nudo estructural tridimensional, estando cada uno de estos elementos estructurales dotado de unas entalladuras, pero en este ejemplo, dichas entalladuras están previstas para la inserción a su través de unas planchas metálicas, que son las encargadas de asegurar la correcta transmisión de las cargas en dicho nudo. En este ejemplo no existe interacción
20 directa entre las entalladuras de los diferentes elementos estructurales.

El documento US5185982 describe la unión de tres tablas, cada una dotada de una entalladura en su testero, mediante la mutua interacción y acople, formando un nudo tridimensional, pero en este caso uno de los elementos dispuesto horizontalmente debe situarse con sus caras principales de mayor superficie paralelas al suelo, ofreciendo así una
25 muy baja inercia y por lo tanto una escasa resistencia estructural.

Por último, los documentos US3966337 y US5813737, que se refieren a muebles y no a sistemas constructivos para edificios, con todas las diferencias que ello implica, muestran la unión mutua de dos tablas, dispuestas horizontalmente y con sus caras principales de mayor superficie en vertical, ofreciendo así mayor resistencia estructural, siendo dicha unión
30 conseguida mediante sendas entalladuras mutuamente acoplables. La unión de dichas dos tablas puede a su vez ser acoplada a un elemento vertical, a su vez dotado de unas entalladuras, rebajes y espacios de distanciaci3n entre puntales. Esta configuraci3n dista de ser como la propuesta, pues los menores requerimientos resistentes de los muebles

permiten que la configuración propuesta por estos documentos sea suficiente, pero no puede esta configuración trasladarse literalmente al campo de la construcción de edificios, pues los requisitos de resistencia estructural son mucho mayores.

5 Como se verá a continuación, en la propuesta presentada, se propone que cada uno de los elementos estructurales esté compuesto por una pluralidad de tablas dispuestas paralelamente, aumentando así su resistencia, pero complicando sobremanera el anclaje de dicha pluralidad de elementos de un modo cuya resolución no resulta obvia a la vista de los antecedentes citados.

10 Breve descripción de la invención

La presente invención concierne a un sistema constructivo prefabricado con nudos estructurales tridimensionales.

15 El sistema constructivo descrito consta de un conjunto de elementos que pueden ser fabricados en una fábrica o taller, en una cantidad, forma y número adaptados a la construcción que se desea realizar, previamente diseñada mediante un proyecto de construcción.

Dichos elementos serán producidos preferiblemente de madera, o de productos derivados de la madera, como por ejemplo madera contrachapada, madera aglomerada, resinas, resinas y papel, aunque también se admiten otros materiales como plásticos o metales.
20 Estos materiales son resistentes, fáciles de cortar, ligeros y tienen otras cualidades, como poder ser reciclados, por ello son materiales óptimos para este uso.

Estos elementos pre-fabricados son posteriormente transportados hasta el emplazamiento de la construcción, donde son ensamblados para la erección de una estructura auto-portante, mediante la formación de nudos estructurales tridimensionales formados por la
25 unión de al menos dos elementos estructurales. Posteriormente la estructura obtenida puede ser recubierta mediante paneles de cerramiento, igualmente prefabricados e integrantes del sistema constructivo, obteniendo así la construcción proyectada de un modo totalmente prefabricado, mediante técnicas de construcción estandarizada en seco.

30 Así pues el sistema propuesto consta, de un modo ya conocido por el estado de la técnica, de los siguientes elementos:

- un primer elemento estructural alargado, dispuesto con sus aristas de mayor longitud horizontales o con una inclinación de entre $\pm 45^\circ$ respecto a la horizontal, y dotado de

al menos una primera configuración de acople, en al menos una mitad inferior o una mitad superior de dicho primer elemento estructural;

- un segundo elemento estructural alargado, dispuesto con sus aristas de mayor longitud horizontales o con una inclinación de entre $\pm 45^\circ$ respecto a la horizontal, y dotado de al menos una segunda configuración de acople, en al menos una mitad inferior o una mitad superior de dicho segundo elemento estructural opuesta a la mitad donde se aloja la primera configuración de acople, estando dicha segunda configuración de acople, en situación de ensamblado, acoplada con dicha primera configuración de acople del primer elemento estructural;
- 10 siendo el primer y el segundo elementos estructurales no paralelos, y formando el acople de las respectivas configuraciones de acople de dichos primer, segundo y tercer elementos estructurales un nudo estructural resistente; y

formando los elementos estructurales, en situación de montaje, un armazón sobre el que fijan los cerramientos verticales y horizontales.

- 15 El primer y el segundo elementos estructurales actuarán de vigas, de zunchos, de durmientes, o de otros elementos estructurales, según sea su situación dentro del conjunto de la estructura, pudiendo ser su posición horizontal, o con cierta inclinación en el caso de formar parte de la estructura de una cubierta inclinada, o de una escalera o rampa.

- El primer elemento estructural es no paralelo respecto al segundo elemento estructural, siendo preferiblemente perpendicular, y cada elemento estructural estará dotado de al menos una configuración de acople, siendo la primera y la segunda configuraciones de acople complementarias entre sí, pudiendo ser mutuamente unidas fijando la posición relativa del primer y del segundo elemento estructural.

- La primera configuración de acople se situará en la mitad inferior del primer elemento estructural, y la segunda configuración de acople se situará en la mitad superior del segundo elemento estructural, pero también se admite la configuración inversa en la que la configuración de acople del primer elemento estructural se sitúa en su mitad superior, mientras que la segunda configuración de acople se encuentra situada en la mitad inferior del segundo elemento estructural.

- 30 La invención propuesta se distingue de las técnicas conocidas por incluir también las siguientes características distintivas:

- el primer y segundo elementos estructurales están, cada uno, formado al menos por una pluralidad de tablas y/o de grupos de tablas paralelas y distanciadas;

- cada tabla es plana y alargada y dispone de al menos dos caras frontales paralelas, que son las de mayor superficie, dos caras de testa en sus extremos más alejados, y dos caras laterales
- cada grupo de tablas es un conjunto de tablas dispuestas con sus caras frontales adyacentes, coincidentes y en contacto;
- las tablas y/o grupos de tablas que forman el primer y segundo elementos estructurales están dispuestas, en situación de ensamblado, con sus caras frontales en posición vertical, dispuestas paralelas, enfrentadas y distanciadas entre sí.

Así pues cada elemento estructural es en realidad un elemento compuesto por una pluralidad de tablas dispuestas con sus caras de mayor tamaño en vertical. Esta posición de cada tabla es la que aporta una mayor inercia, y por lo tanto una mayor resistencia estructural.

Entre al menos algunas de las tablas que forman un mismo elemento estructural se prevén unas separaciones que dejan una distancia entre dichas tablas, de modo que dicho elemento estructural puede estar al menos parcialmente desagregado, debido a la existencia de separación entre sus elementos. En una realización alternativa se prevé que en dichas separaciones se dispongan unos conectores que permitan salvar dicha distancia, dando continuidad o unidad a dicho elemento estructural. Aquellas tablas de un mismo elemento estructural que no estén separadas entre sí formarán un grupo de tablas.

Tanto las tablas que conforman un elemento estructural, como las que conforman un grupo de tablas pueden estar unidas entre sí, o pueden no estar unidas entre sí, quedando su posición relativa fijada por los nudos estructurales tridimensionales.

Otras características distintivas de la solución propuesta son que:

- la primera configuración de acople dispone de una pluralidad de primeras entalladuras rectas, que definen unos primeros salientes, estando dichas primeras entalladuras practicadas desde una cara lateral del primer elemento estructural hasta al menos un quinto del ancho de las caras frontales de dicho primer elemento estructural;
- la segunda configuración de acople dispone de una pluralidad de segundas entalladuras rectas, que definen unos segundos salientes, siendo dichas segundas entalladuras complementarias con las primeras entalladuras y estando practicadas desde una cara lateral del segundo elemento estructural, hasta al menos un quinto del ancho de las caras frontales del segundo elemento estructural;

El acople del primer elemento estructural y el segundo elemento estructural, forma un nudo estructural en forma de matriz que deja libres unas aberturas intersticiales. Dichas aberturas intersticiales pueden servir para la conexión de elementos estructurales adicionales, como se describirá más adelante, o para permitir el paso de conductos de instalaciones a través de dicho núcleo estructural, como por ejemplo de cableado o fontanería, cuando no existan dichos elementos estructurales adicionales.

Las primera y segunda configuraciones de acople están formadas cada una por una pluralidad de entalladuras practicadas en los correspondientes elementos estructurales. Como cada elemento estructural está formado por una pluralidad de tablas, cada entalladura abarca todas las tablas que forman dicho elemento estructural, contando cada tabla con una porción de la entalladura de modo que, al situar todas las tablas en su posición de montaje, las porciones de entalladura quedan alineadas y forman la entalladura. El elevado grado de precisión requerido en las operaciones de corte de las tablas, para conseguir el correcto alineamiento de dichas porciones de entalladura hacer recomendable utilizar técnicas de corte y fresado automático o robotizado, como se describirá más adelante.

El ángulo que formen las entalladuras del primer y del segundo elementos estructurales respecto a sus caras frontales será idéntico, e igual al ángulo existente, en posición de montaje, entre el primer y el segundo elementos estructurales, pues es el encaje entre la primera y la segunda configuración de anclaje la que define el ángulo entre el primer y el segundo elementos estructurales.

Igualmente, el ángulo que formen las entalladuras del primer elemento estructural respecto a sus caras laterales será igual al ángulo de inclinación de dicho primer elemento estructural respecto a la vertical, en posición de montaje. Del mismo modo ocurre entre las entalladuras de la segunda configuración de anclaje y el segundo elemento estructural.

Entre las entalladuras de una misma configuración de acople, quedan definidos unos salientes, que son el material restante entre dos entalladuras distanciadas. La inserción ajustada de dichas primeras entalladuras del primer elemento estructural dentro de las segundas entalladuras del segundo elemento estructural, causa una unión entre ambos elementos, y al menos una intersección parcial de los mismos, consiguiendo un nudo con elevada rigidez.

El acople del primer elemento estructural, formado por una pluralidad de tablas o grupos de tablas distanciadas, con el segundo elemento estructural, formado igualmente por una pluralidad de tablas o grupos de tablas distanciadas, mediante dicha inserción mutua de las

primeras y segundas entalladuras, conforma en su intersección un nudo estructural en forma de matriz, en donde la intersección entre las tablas o grupos de tablas del primer y segundo elementos estructurales es donde se unen las primeras y segundas entalladuras de ambos elementos, y la intersección de las separaciones existentes entre las tablas o grupos de
 5 tablas del primer y del segundo elementos estructurales define unas aberturas intersticiales huecas. Dichas aberturas intersticiales tendrán, en posición de montaje, una dirección vertical, y una sección cuadrangular, que será cuadrada en caso de que el primer y segundo elementos estructurales sean perpendiculares, y será rómbica en caso que no lo sean.

Los primer y segundo elementos estructurales pueden tener las correspondientes primera y
 10 segunda configuraciones de acople en sus extremos, o tenerlas en una posición intermedia, siendo entonces dichos elementos estructurales pasantes, teniendo una porción a cada lado del nudo estructural.

Para conseguir la correcta inserción mutua ajustada entre las primeras y segundas entalladuras, es preferible que las primera y segunda configuraciones de acople dispongan,
 15 de al menos una de las siguientes características, y preferiblemente de todas ellas:

- el número primeras entalladuras de la primera configuración de acople es igual al número de tablas o grupos de tablas del segundo elemento estructural;
- el número segundas entalladuras de la segunda configuración de acople es igual al número de tablas o grupos de tablas del primer elemento estructural;
- 20 • el ancho de las primeras entalladuras es igual al grosor de las tablas y/o grupos de tablas del segundo elemento estructural;
- el ancho de las segundas entalladuras es igual al grosor de las tablas y/o grupos de tablas del primer elemento estructural;
- los primeros salientes tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las
 25 tablas y/o los grupos de tablas del segundo elemento estructural;
- los segundos salientes tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas y/o los grupos de tablas del primer elemento estructural;

Adicionalmente, el sistema constructivo puede incluir también un tercer elemento estructural vertical, que haga las funciones de pilar, puntal, como elemento integrante de un muro
 30 estructural, o de otros elementos estructurales verticales, según sea su situación dentro del conjunto de la estructura. Dicho tercer elemento estructural también quedará unido al citado nudo estructural.

Así pues:

- el tercer elemento estructural está formado al menos por una pluralidad de tablas y/o de grupos de tablas paralelas y distanciadas, iguales que las tablas y grupos de tablas del primer y segundo elementos estructurales;
- 5 • el tercer elemento estructural alargado, está dispuesto, en situación de montaje, con sus aristas de mayor longitud verticales, y está dotado de al menos una tercera configuración de acople en al menos uno de sus extremos, y estando dicha tercera configuración de acople, en situación de ensamblado, acoplada con el nudo estructural formado por el acople de la primera y segunda configuraciones de acople;
- 10 • la tercera configuración de acople dispone de una pluralidad de terceras entalladuras rectas, que definen unos terceros salientes, estando dichas terceras entalladuras practicadas desde la testa del tercer elemento estructural hasta una profundidad de al menos un quinto del ancho de las caras frontales del primer elemento estructural, estando dichos terceros salientes, en situación de montaje, insertados en dichas
- 15 aberturas intersticiales.

El tercer elemento estructural, también está formado por una pluralidad de tablas o de grupos de tablas distanciadas entre sí, y tiene unas terceras entalladuras practicadas en su testero, dejando entre sí unos terceros salientes de un tamaño igual o inferior a dichas aberturas intersticiales. Esta configuración permite que los terceros salientes de cada tabla o

20 grupo de tablas que forman la tercera configuración de acople se inserten dentro de las aberturas intersticiales, quedando de este modo el tercer elemento estructural unido al primer y al segundo elementos estructurales, conformando el nudo estructural tridimensional. Para conseguir dicha inserción, la forma y tamaño de dichos terceros salientes debe ser complementario con el tamaño y forma de dichas aberturas intersticiales.

25 De forma preferida, la tercera configuración de acople del tercer elemento estructural dispone de al menos una de las siguientes características:

- la tercera configuración de acople tiene un número de entalladuras igual al número de tablas o grupos de tablas del primer o del segundo elemento estructural.
- el ancho de las terceras entalladuras es igual al grosor de las tablas y/o grupos de
- 30 tablas del primer o del segundo elemento estructural.
- los terceros salientes tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas y/o los grupos de tablas del primer o del segundo elemento estructural.

Un sistema que tuviera simultáneamente todas estas, y las anteriormente citadas características, proporcionaría un nudo estructural que, en situación de montaje, no tuviera espacios huecos ni holguras en su interior, y por lo tanto proporcionaría también una unión rígida entre sus elementos, impidiendo cualquier movimiento o juego entre sus partes.

- 5 Opcionalmente, el sistema constructivo puede incluir un cuarto elemento estructural con idénticas características a las del tercer elemento estructural, estando dotado de unas cuartas entalladuras y unos cuartos salientes, pudiendo dicho cuarto elemento estructural ser insertado en las citadas aberturas intersticiales del nudo estructural desde una cara opuesta a la cara de inserción del tercer elemento estructural, quedando entonces el tercer y
- 10 cuarto elementos estructurales enfrentados por sus respectivos testeros, y alineados, y estando sus respectivas tablas o grupos de tablas verticalmente alineadas, o desalineadas.

Este cuarto elemento estructural permite realizar estructuras de varias plantas de altura, así como forjados sanitarios y buhardillas.

- Del mismo modo que la tercera configuración de acople, la cuarta configuración de acople
- 15 incluirá, de forma preferida, al menos una de las siguientes características:

- la cuarta configuración de acople tiene un número de entalladuras igual al número de tablas o grupos de tablas del primer o del segundo elemento estructural.
 - el ancho de las cuartas entalladuras es igual al grosor de las tablas y/o grupos de tablas del primer o del segundo elemento estructural.
- 20
- los cuartos salientes tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas y/o los grupos de tablas del primer o del segundo elemento estructural.

- Se entiende que el primer y el segundo elementos estructurales pueden tener cada uno una o varias configuraciones de acople, tanto en sus extremos como en posiciones intermedias, y que el tercer elemento estructural puede tener configuraciones de acople en uno o ambos
- 25 de sus extremos.

Preferiblemente el primer y el segundo elementos estructurales quedarán, en posición de acople, enrasados por su cara superior, proporcionando así un plano de apoyo sobre el que instalar el suelo.

- Debido a la constitución del sistema propuesto, las tablas o grupos de tablas del tercer y
- 30 opcionalmente del cuarto elemento estructural quedan insertadas en los espacios de separación existentes entre las tablas o grupos de tablas del primer o del segundo elemento estructural. Por ello, y para evitar excentricidades en la transmisión de las cargas desde el

primer o segundo elementos estructurales hasta el tercer elemento estructural, es conveniente que dicho tercer y cuarto elemento estructural esté compuesto por un número de tablas o de grupos de tablas igual al número de tablas y/o grupos de tablas que forman el primer o el segundo elemento estructural más una o menos una, siendo así el nudo
5 estructural simétrico.

De forma alternativa o complementaria a las anteriores realizaciones, se contempla que el primer o segundo elementos estructurales, cuyas tablas no son paralelas a las tablas del tercer elemento estructural, dispone de una pluralidad de escotaduras rectas dispuestas en una cara lateral de las tablas, estando dichas escotaduras practicadas en una cara lateral
10 opuesta a la cara lateral que contiene los citados primeros o segundos salientes y verticalmente alineadas a dichos primeros y segundos salientes, o practicadas en los extremos de los primeros o segundos salientes del primer o del segundo elemento estructural, siendo dichas escotaduras complementarias con las terceras entalladuras o cuartas entalladuras. Estas escotaduras permiten ser acopladas con las terceras
15 entalladuras, mejorando así la unión del tercer elemento estructural con el resto del nudo estructural.

Las citadas escotaduras pueden también incluir al menos una de las siguientes características:

- el número de escotaduras es igual al número de tablas y/o grupos de tablas del
20 tercer o cuarto elemento estructural;
- el grosor de las escotaduras es igual al grosor de las tablas y/o grupos de tablas del tercer o cuarto elemento estructural;
- la separación entre las escotaduras es igual a la distancia de separación entre las tablas y/o grupos de tablas del tercer o cuarto elemento estructural.

25 Para conseguir un encaje preciso de todas las tablas que conforman el sistema propuesto, se requiere preferiblemente una fabricación automatizada y robotizada de dichas tablas, mediante un sistema de corte con control numérico, controlado por un sistema informático al cual se han proporcionado todas las dimensiones de todos los elementos unitarios que componen el sistema estructural. A partir de dicha información, el sistema automatizado de
30 corte puede obtener las tablas necesarias, cada una con sus configuraciones de acople, a partir de unas planchas o placas de materia prima, de la que recortar todas las tablas.

Durante el mismo proceso de corte, el sistema automatizado de corte puede también grabar información sobre la superficie de las tablas, referente a su posición dentro de la estructura,

del orden de su montaje, de las tablas con las que se tiene que unir, o incluso hacer cortes, agujeros de guía o grabar información referente a otros elementos no estructurales que forman parte de una construcción, como conductos eléctricos, interruptores, enchufes, barandillas, puertas, ventanas, etc.

5 Así pues, el presente sistema estructural, también presenta aspectos no conocidos en el estado de la técnica en su proceso de fabricación, pues aunque las siguientes etapas del proceso ya son conocidas:

- generar un modelo informático de todas las tablas requeridas, que conforman el sistema constructivo;
- 10
- cortar dichas tablas a partir de planchas planas, mediante un sistema de corte automatizado controlado por control numérico;
 - transportar dichas tablas ya cortados hasta el emplazamiento de la construcción;
 - ensamblar las tablas

Otras características exclusivas de la presente invención son incluidas en este método:

- 15
- el modelo informático incluye al menos unas primeras y segundas configuraciones de acople complementarias entre sí, dotadas cada una de una pluralidad de primeras y segundas entalladuras practicadas en las tablas; y
 - el sistema de corte automatizado practica las entalladuras en las tablas que corta.

20 Igualmente, el sistema de corte automatizado incluye, durante las tareas de corte de cada tabla, información referente a su posición y/o colocación, y/o información referente a la posición y/o colocación de otros elementos constructivos con respecto a dicha tabla.

Además el método constructivo propuesto se caracterizado por que el modelo informático decide el orden de corte de las piezas en función de al menos una de las siguientes variables:

- 25
- el grosor de la tabla a cortar
 - la posición de la tabla dentro de la construcción final;
 - el orden en el que cada tabla debe ser acoplada al resto;
 - el orden en el que cada tabla debe ser transportada hasta el emplazamiento de la construcción;
- 30
- el tamaño de la tabla.

Ello permite optimizar tanto el material durante la producción, como la logística del almacenaje y del transporte, así como el proceso de ensamblado en la obra, al fabricar y transportar los elementos hasta la obra en el orden de ensamblado.

A parte de las configuraciones de anclaje, otros sistemas de fijación pueden ser empleados para asegurar la unión de los elementos, pudiendo ser estos sistemas por ejemplo uno de los siguientes:

tornillo, tornillo auto-roscante, remache, perno, clavo, adhesivo, espiga, etc.

Se entenderá que las referencias a posición geométricas, como por ejemplo paralelo, perpendicular, tangente, etc. admiten desviaciones de hasta $\pm 5^\circ$ respecto a la posición teórica definida por dicha nomenclatura.

Otras características de la invención aparecerán en la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización.

Breve descripción de las figuras

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 muestra una vista perspectiva de un primer elemento estructural, un segundo elemento estructural, y un tercer elemento estructural desacoplados, estando el primer elemento estructural formado por tres tablas distanciadas entre sí, estando el segundo elemento estructural formado por tres tablas distanciadas entre sí, y estando el tercer elemento estructural formado por dos grupos de tablas distanciados entre sí, estando cada grupo de tablas formado por dos tablas;

la Fig. 2 muestra una vista perspectiva de los mismos elementos estructurales mostrados en la Fig. 1, estando el primer y el segundo elementos estructurales acoplados mediante sus correspondientes configuraciones de acople, conformando la intersección de las separaciones entre las tablas del primer y del segundo elementos estructurales unas aberturas intersticiales de un tamaño y forma complementarias con los terceros salientes integrados en la configuración de acople del tercer elemento estructural;

la Fig. 3 muestra una vista perspectiva de los mismos elementos estructurales mostrados en la Fig. 2, estando el tercer elemento estructural acoplado al primer y segundo elementos estructurales mediante la inserción de dichos terceros salientes en dichas aberturas

intersticiales, y mostrando también un cuarto elemento estructural desacoplado del nudo estructural y situado por encima;

la Fig. 4 muestra una vista perspectiva de los mismos elementos estructurales mostrados en la Fig. 3, estando el cuarto elemento estructural acoplado al primer, segundo y tercer
 5 elementos estructurales mediante la inserción de dichos cuartos salientes en dichas aberturas intersticiales.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

Según el ejemplo de realización con carácter no limitativo mostrado en las Fig. 1 a 4
 10 adjuntas, un nudo estructural está formado por el mutuo acople de un primer elemento estructural 1, un segundo elemento estructural 2, un tercer elemento estructural 3 y un cuarto elemento estructural 4.

Según esta realización, el primer elemento estructural 1 y el segundo elemento estructural 2 se componen, cada uno, de tres tablas 7 paralelas y distanciadas entre sí, todas ellas
 15 dispuestas con sus caras principales 6 en vertical. El tercer elemento estructural 3 y el cuarto elemento estructural 4 (mostrado en las Fig. 3 y 4) se componen, cada uno, de dos grupos de tablas 5 paralelos y distanciados entre sí, cada grupo de tablas 5 estando formado a su vez por dos tablas 7 dispuestas con sus caras principales 6 en contacto. Los grupos de tablas se disponen igualmente con sus caras principales 6 en vertical.

20 El primer elemento estructural 1 dispone de una primera configuración de acople 10 formada por tres primeras entalladuras 11 rectas practicadas en cada una de las tablas 7 que conforman dicho primer elemento estructural 1, desde sus caras laterales 8 superiores hasta la mitad del ancho de sus caras principales 6, estando las primeras entalladuras 11 de cada
 25 tabla 7 enfrentada y alineada con las primeras entalladuras 11 de las otras tablas 7 que conforman dicho primer elemento estructural 1. Entre cada una de dichas primeras entalladuras 11 queda definido un primer saliente 12, definiendo las tres primeras entalladuras 11 dos primeros salientes 12.

De un modo equivalente, el segundo elemento estructural 2 dispone de una segunda configuración de acople 20 formada por tres segundas entalladuras 21 rectas practicadas en
 30 cada una de las tablas 7 que conforman dicho segundo elemento estructural 2, desde sus caras laterales 8 inferiores hasta la mitad del ancho de sus caras principales 6, estando las segundas entalladuras 21 de cada tabla 7 enfrentada y alineada con las segundas entalladuras 21 de las otras tablas 7 que conforman dicho segundo elemento estructural 2.

Entre cada una de dichas segundas entalladuras 21 queda definido un segundo saliente 22, definiendo las tres segundas entalladuras 21 dos segundos salientes 22.

La primera configuración de acople 10 es complementaria con la segunda configuración de acople 20, siendo el ancho de las primeras entalladuras 11 igual al ancho de las tablas 7 que conforman el segundo elemento estructural 2, y el ancho de las segundas entalladuras 21 igual al ancho de las tablas 7 que conforman el primer elemento estructural 1. El ancho de los primeros salientes 12 define la distancia de separación entre las tablas 7 del segundo elemento estructural 2, y el ancho de los segundo salientes 22 define la separación entre las tablas 7 del primer elemento estructural 1.

10 Al acoplar el primer y el segundo elementos estructurales del modo mostrado en la Fig. 2, mediante la inserción mutua de las primeras y segundas entalladuras 11 y 21, se obtiene una matriz que define unas aberturas intersticiales 50.

En la presente realización, dichas aberturas intersticiales 50 son cuadradas, al ser el primer y el segundo elementos estructurales 1 y 2 perpendiculares, pero en otra realización se admite que ambos elementos estructurales formen entre sí un ángulo diferente a los 90°, creando aberturas intersticiales 50 rómbicas, mediante el mutuo acople de unas primeras y segundas entalladuras 11 y 21 que atraviesan el grosor de las tablas 7 del primer y segundo elementos estructurales 1 y 2 en dicho ángulo diferente a 90°, siendo entonces dichas entalladuras no perpendiculares a las caras principales 6 de dichas tablas 7.

20 Igualmente, en la presente realización mostrada en las figuras adjuntas, tanto el primer como el segundo elementos estructurales 1 y 2 son horizontales, pero en realizaciones alternativas se contempla que el primer y/o el segundo elemento estructural 1 y/o 2 formen un ángulo respecto a la horizontal. En tal caso las primeras o segundas entalladuras 11 o 21, del primer o segundo elementos estructural 1 o 2 que se encuentre inclinado, no serán perpendiculares a las caras laterales 8 de las tablas 7 del correspondiente elemento estructural.

El tercer elemento estructural 3, mostrado en las Fig. 1 y 2, dispone de una tercera configuración de acople 30 formada por tres terceras entalladuras 31 rectas practicadas en cada una de las tablas 7 de los grupos de tablas 5 que conforman dicho tercer elemento estructural 3, desde sus caras de testa superiores hasta una profundidad de la mitad del ancho de la cara principal 6 del primer elemento estructural 1, estando las terceras entalladuras 31 de cada tabla 7 enfrentada y alineada con las terceras entalladuras 31 de las otras tablas 7 que conforman dicho tercer elemento estructural 3. Entre cada una de dichas

terceras entalladuras 31 queda definido un tercer saliente 32, definiendo las tres terceras entalladuras 31 dos terceros salientes 32, y siendo dichos terceros salientes 32 de un tamaño y forma complementario con el de las aberturas intersticiales 50, para permitir un encaje ajustado.

5 De igual modo, el cuarto elemento estructural 4 dispone de una cuarta configuración de acople 40 formada por tres cuartas entalladuras 41 rectas practicadas en cada una de las tablas 7 de los grupos de tablas 5 que conforman dicho cuarto elemento estructural 4, desde sus caras de testa inferiores hasta una profundidad de la mitad del ancho de la cara principal 6 del primer elemento estructural 1, estando las cuartas entalladuras 41 de cada tabla 7
10 enfrentada y alineada con las cuartas entalladuras 41 de las otras tablas 7 que conforman dicho cuarto elemento estructural 4. Entre cada una de dichas cuartas entalladuras 41 queda definido un cuarto saliente 42, definiendo las tres cuartas entalladuras 41 dos cuartos salientes 42, y siendo dichos cuartos salientes 42 de un tamaño y forma complementario con el de las aberturas intersticiales 50, para permitir un encaje ajustado.

15 Así pues, la tercera y cuarta configuraciones de acople 30 y 40 son complementarias con la matriz formada por el acople de la primera y segunda configuraciones de acople 10 y 20.

En el ejemplo de realización ilustrado, los terceros salientes 32 se insertan dentro de las aberturas intersticiales 50 desde su cara inferior, y hasta una profundidad igual a la mitad del ancho de las caras principales 6 del primer elemento estructural 1, quedando una mitad
20 superior de dichas aberturas intersticiales 50 vacío para recibir los cuartos salientes 42 del cuarto elemento estructural 4.

En realizaciones alternativas el cuarto elemento estructural 4 no existe, pudiendo ser los terceros salientes 32 más largos, y pudiendo el tercer elemento estructural 3 ser insertado tanto desde arriba como desde debajo de las aberturas intersticiales 50.

25 Los nudos estructurales tridimensionales propuestos permiten obtener una unión rígida de hasta cuatro elementos estructurales, pudiendo ser el primer y segundo elementos estructurales 1 y 2 pasantes a través de dicho nudo estructural, de modo que permite recibir elementos desde seis lados distintos, como en el ejemplo mostrado en la Fig. 4.

En la Fig. 1 adjunta se muestra unas escotaduras 60 practicadas en las tablas 7 del primer
30 elemento estructural 1, estando dichas escotaduras 60 practicadas en la cara lateral 8 inferior, opuesta a la cara lateral 8 superior donde se han practicado las primeras entalladuras 31, y estando dichas entalladuras 60 alineadas y enfrentadas a los primeros

salientes 12. Dichas escotaduras 60 permiten una inserción parcial del tercer elemento estructural 3, lo que asegura una unión estructural más resistente.

En una realización alternativa, los extremos distales de los primeros salientes 12 pueden estar recortados, quedando retirados respecto a la cara lateral 8, lo que hace también las
5 funciones de escotadura 60, permitiendo una inserción parcial del cuarto elemento estructural 4.

Como resultará obvio a un experto, dichas escotaduras podrían estar practicadas en el segundo elemento estructural 2 de un modo equivalente.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema constructivo prefabricado con nudos estructurales tridimensionales que comprende:

- 5
- un primer elemento estructural (1) alargado, dispuesto con sus aristas de mayor longitud horizontales o con una inclinación de entre $\pm 45^\circ$ respecto a la horizontal, y dotado de al menos una primera configuración de acople, en al menos una mitad inferior o una mitad superior de dicho primer elemento estructural;
- 10
- un segundo elemento estructural (2) alargado, dispuesto con sus aristas de mayor longitud horizontales o con una inclinación de entre $\pm 45^\circ$ respecto a la horizontal, y dotado de al menos una segunda configuración de acople, en al menos una mitad inferior o una mitad superior de dicho segundo elemento estructural opuesta a la mitad donde se aloja la primera configuración de acople, estando dicha segunda configuración de acople, en situación de ensamblado, acoplada con dicha primera configuración de acople del primer elemento estructural;
- 15

siendo el primer y el segundo elementos estructurales no paralelos, y formando el acople de las respectivas configuraciones de acople de dichos primer, segundo y tercer elementos estructurales un nudo estructural resistente; y

formando los elementos estructurales, en situación de montaje, un armazón sobre el que fijan los cerramientos verticales y horizontales;

20

caracterizado por que

- el primer y segundo elementos estructurales (1, 2) están, cada uno, formado al menos por una pluralidad de tablas (7) y/o de grupos de tablas (5) paralelas y distanciadas;
- 25
- cada tabla (7) es plana y alargada y dispone de al menos dos caras frontales (6) paralelas, que son las de mayor superficie, dos caras de testa en sus extremos más alejados, y dos caras laterales (8)
 - cada grupo de tablas (5) es un conjunto de tablas (7) dispuestas con sus caras frontales (6) adyacentes, coincidentes y en contacto;
- 30
- las tablas (7) y/o grupos de tablas (5) que forman el primer y segundo elementos estructurales (1 y 2) están dispuestas, en situación de ensamblado, con sus caras

frontales (6) en posición vertical, dispuestas paralelas, enfrentadas y distanciadas entre sí;

- 5 • la primera configuración de acople (10) dispone de una pluralidad de primeras entalladuras (11) rectas, que definen unos primeros salientes (12), estando dichas primeras entalladuras (11) practicadas desde una cara lateral de las tablas del primer elemento estructural (1) hasta al menos un quinto del ancho de las caras frontales de dicho primer elemento estructural;
- 10 • la segunda configuración de acople (20) dispone de una pluralidad de segundas entalladuras (21) rectas, que definen unos segundos salientes (22), siendo dichas segundas entalladuras complementarias con las primeras entalladuras y estando practicadas desde una cara lateral de las tablas del segundo elemento estructural (2), hasta al menos un quinto del ancho de las caras frontales del segundo elemento estructural;

15 en donde el acople del primer elemento estructural (1) y el segundo elemento estructural (2), forma una matriz que deja libres unas aberturas intersticiales (50) que atraviesan verticalmente el nudo estructural formando de la unión del primer y segundo elementos estructurales (1 y 2).

20 2.- Sistema constructivo según reivindicación 1 caracterizado por que incluye al menos una de las siguientes características:

- el número primeras entalladuras (11) de la primera configuración de acople (10) es igual al número de tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del segundo elemento estructural (2);
- 25 • el número segundas entalladuras (21) de la segunda configuración de acople (20) es igual al número de tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del primer elemento estructural (1);
- el ancho de las primeras entalladuras (11) es igual al grosor de las tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del segundo elemento estructural (2);
- el ancho de las segundas entalladuras (21) es igual al grosor de las tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del primer elemento estructural (1);
- 30 • los primeros salientes (12) tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas (7) y/o los grupos de tablas (5) del segundo elemento estructural (2);

- los segundos salientes (22) tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas (7) y/o los grupos de tablas (5) del primer elemento estructural (1).

3.- Sistema constructivo según reivindicación 1 o 2 caracterizado por que incluye además:

- un tercer elemento estructural (3) dispuesto, en situación de montaje, con sus aristas de mayor longitud verticales, estando dicho tercer elemento estructural (3) formado al menos por una pluralidad de tablas (7) y/o de grupos de tablas (5) paralelas dispuestas, en situación de ensamblado, con sus caras frontales (6) en posición vertical, dispuestas paralelas, enfrentadas y distanciadas entre sí;

y por que:

- el tercer elemento estructural (3) está dotado de al menos una tercera configuración de acople (30), la cual dispone de una pluralidad de terceras entalladuras (31) rectas, que definen unos terceros salientes (32), estando dichas terceras entalladuras (31) practicadas desde la testa del tercer elemento estructural (3) hasta una profundidad de al menos un quinto del ancho de las caras frontales (6) del primer elemento estructural (1), estando dichos terceros salientes (32), en situación de montaje, insertados en dichas aberturas intersticiales (50) del nudo estructural, formado por el acople del primer y el segundo elementos estructurales (1 y 2).

4.- Sistema constructivo según reivindicación 3 caracterizado por que incluye al menos una de las siguientes características:

- el ancho de las terceras entalladuras (31) es igual al grosor de las tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del primer o del segundo elemento estructural (1 o 2);
- la tercera configuración de acople (30) tiene un número de terceras entalladuras (31) igual al número de tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del primer o del segundo elemento estructural (1 o 2);
- los terceros salientes (32) tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas (7) y/o los grupos de tablas (5) del primer o del segundo elemento estructural (1 o 2).

5.- Sistema constructivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el número de tablas (7) y/o grupos de tablas (5) que forman el tercer elemento estructural (3) es igual al número de tablas (7) y/o grupos de tablas (5) que forman el primer o el segundo elemento estructural (1 o 2) más una o menos una.

6.- Sistema constructivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que incluye:

- un cuarto elemento estructural (4) dispuesto, en situación de montaje, con sus aristas de mayor longitud verticales, estando dicho cuarto elemento estructural (4) formado al menos por una pluralidad de tablas (7) y/o de grupos de tablas (5) paralelas dispuestas, en situación de ensamblado, con sus caras frontales (6) en posición vertical, dispuestas paralelas, enfrentadas y distanciadas entre sí;

y porque:

- el cuarto elemento estructural (4) está dotado de al menos una cuarta configuración de acople (40), la cual dispone de una pluralidad de cuartas entalladuras (41) rectas, que definen unos cuartos salientes (42), estando dichas cuartas entalladuras (41) practicadas desde la testa del cuarto elemento estructural (4) hasta una profundidad de al menos un quinto del ancho de las caras frontales (6) del primer elemento estructural (1), estando dichos cuartos salientes (42), en situación de montaje, insertados en dichas aberturas intersticiales (50) del nudo estructural, formado por el acople del primer y el segundo elementos estructurales (1 y 2), desde una cara opuesta a la cara de inserción de los terceros salientes (32) del tercer elemento estructural (3), quedando el tercer y el cuarto elementos estructurales (3 y 4) alineados.

8.- Sistema constructivo según reivindicación 7 caracterizado por que incluye al menos una de las siguientes características:

- el ancho de las cuartas entalladuras (41) es igual al grosor de las tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del primer o del segundo elemento estructural (1 o 2);
- la cuarta configuración de acople (40) tiene un número de cuartas entalladuras (41) igual al número de tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del primer o del segundo elemento estructural (1 o 2);
- los cuartos salientes (42) tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas (7) y/o los grupos de tablas (5) del primer o del segundo elemento estructural (1 o 2).

9.- Sistema constructivo según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7 anteriores, caracterizado por que el primer o segundo elementos estructurales (1 o 2), cuyas tablas (7) no son paralelas a las tablas (7) del tercer elemento estructural (3), dispone de una pluralidad de escotaduras (60) rectas dispuestas en una cara lateral (8) de las tablas (7),

estando dichas escotaduras (60) practicadas en una cara lateral (8) opuesta a la cara lateral (8) que contiene los citados primeros o segundos salientes (12 o 22) y verticalmente alineadas a dichos primeros y segundos salientes (12 o 22), o practicadas en los extremos de los primeros o segundos salientes (12 o 22) del primer o del segundo elemento
5 estructural (1 o 2), siendo dichas escotaduras (60) complementarias con las terceras entalladuras (31) o cuartas entalladuras (41).

10.- Sistema constructivo según reivindicación 9 caracterizado por que incluye al menos una de las siguientes características:

- 10 • el número de escotaduras (60) es igual al número de tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del tercer elemento estructural (3) o del cuarto elemento estructural (4);
- el grosor de las escotaduras (60) es igual al grosor de las tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del tercer elemento estructural (3) o del cuarto elemento estructural (4);
- 15 • la distancia de separación entre las escotaduras (60) es igual a la distancia de separación entre las tablas (7) y/o grupos de tablas (5) del tercer elemento estructural (3) o del cuarto elemento estructural (4).

11.- Sistema constructivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada elemento estructural dispone de al menos dos configuraciones de acople dispuestas en sus extremos.

12.- Sistema constructivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
20 caracterizado por que el primer elemento estructural (1), y el segundo elemento estructural (2), en situación de montaje, están enrasados por su cara superior.

13.- Sistema constructivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada tabla (7) ha sido cortada mediante un sistema de corte con control numérico.

25 14.- Sistema constructivo según reivindicación 13 caracterizado por que cada tabla (7) incluye información, grabada, cortada o impresa en su superficie durante las tareas de corte, referente a su posición o colocación, o referente a la posición o colocación de otros elementos constructivos con respecto a dicha tabla (7).

15.- Sistema constructivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
30 caracterizado por que el material empleado en las tablas (7) es uno de los siguientes: madera, madera contrachapada, madera aglomerada, resinas, resinas y papel.

16.- Método constructivo con nudos estructurales tridimensionales que incluye:

- generar un modelo informático de todas las tablas (7) requeridas, que conforman el sistema constructivo;
 - cortar dichas tablas (7) a partir de planchas planas, mediante un sistema de corte automatizado controlado por control numérico;
- 5
- transportar dichas tablas (7) ya cortados hasta el emplazamiento de la construcción;
 - ensamblar las tablas (7); y

caracterizado por que

- el modelo informático incluye al menos unas primeras y segundas configuraciones de acople (10, 20) complementarias entre sí, dotadas cada una de una pluralidad de primeras y segundas entalladuras (11, 21) practicadas en las tablas (7); y
- 10
- el sistema de corte automatizado practica las entalladuras (11, 21) en las tablas (7) que corta.

17.- Método constructivo según reivindicación 16 caracterizado por que el sistema de corte automatizado incluye en cada tabla (7) información referente a su posición y/o colocación, y/o información referente a la posición y/o colocación de otros elementos constructivos con respecto a dicha tabla (7).

15

18.- Método constructivo según reivindicación 16 o 17, caracterizado por que el modelo informático decide el orden de corte de las tablas (7) en función de al menos una de las siguientes variables:

- el grosor de la tabla (7) a cortar
 - la posición de la tabla (7) dentro de la construcción final;
 - el orden en el que cada tabla (7) debe ser acoplada al resto;
 - el orden en el que cada tabla (7) debe ser transportada hasta el emplazamiento de la construcción;
- 20
- el tamaño de la tabla (7).
- 25

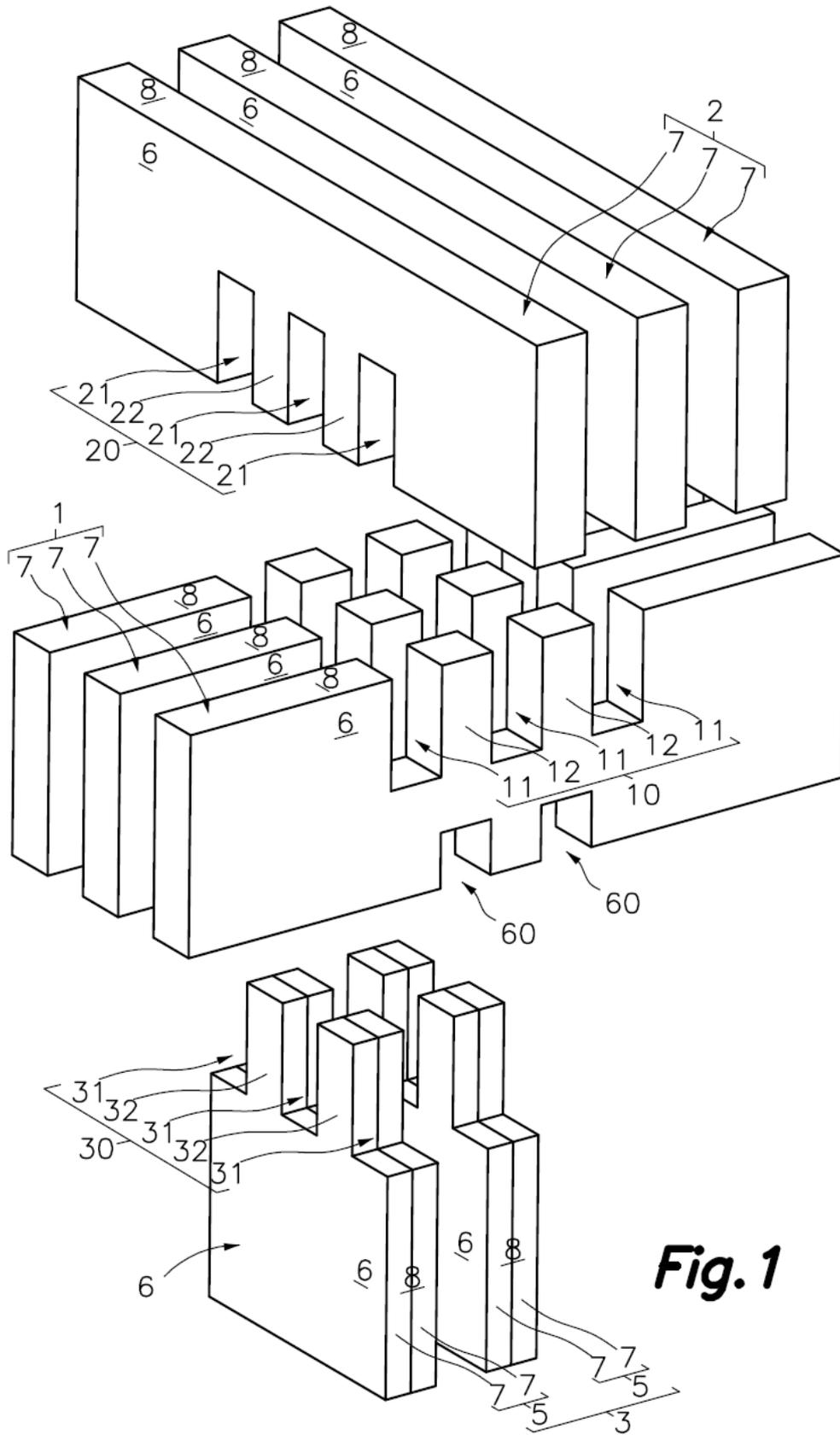


Fig. 1

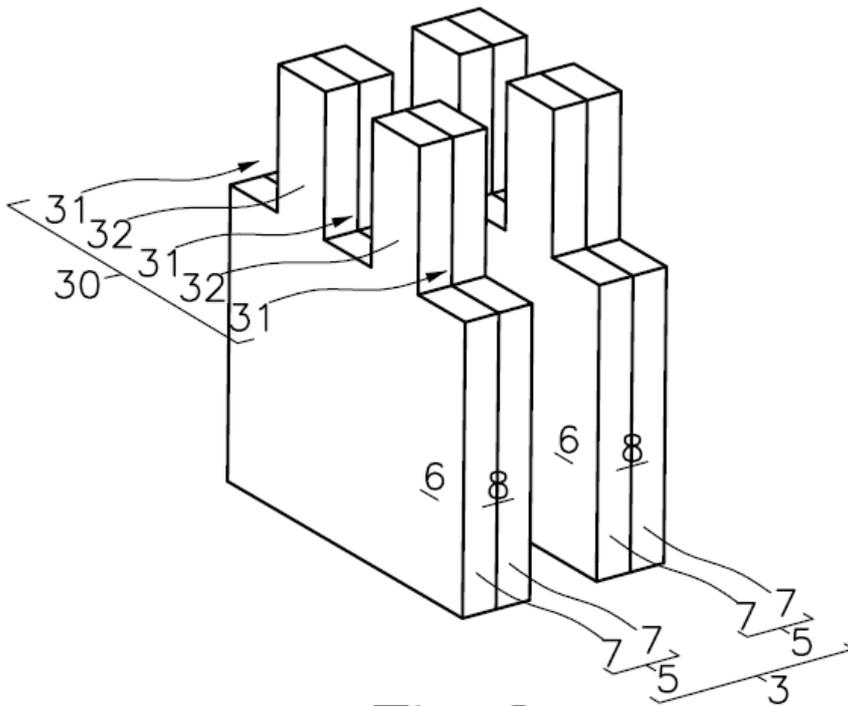
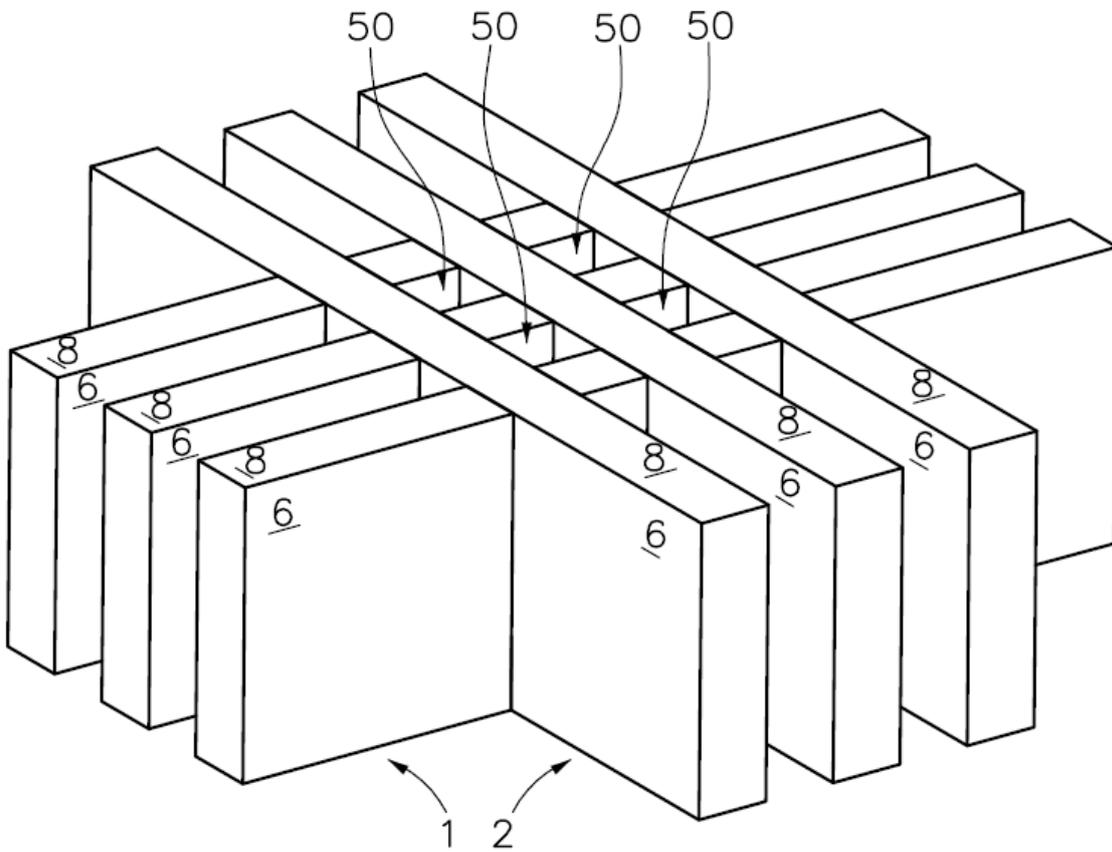


Fig.2

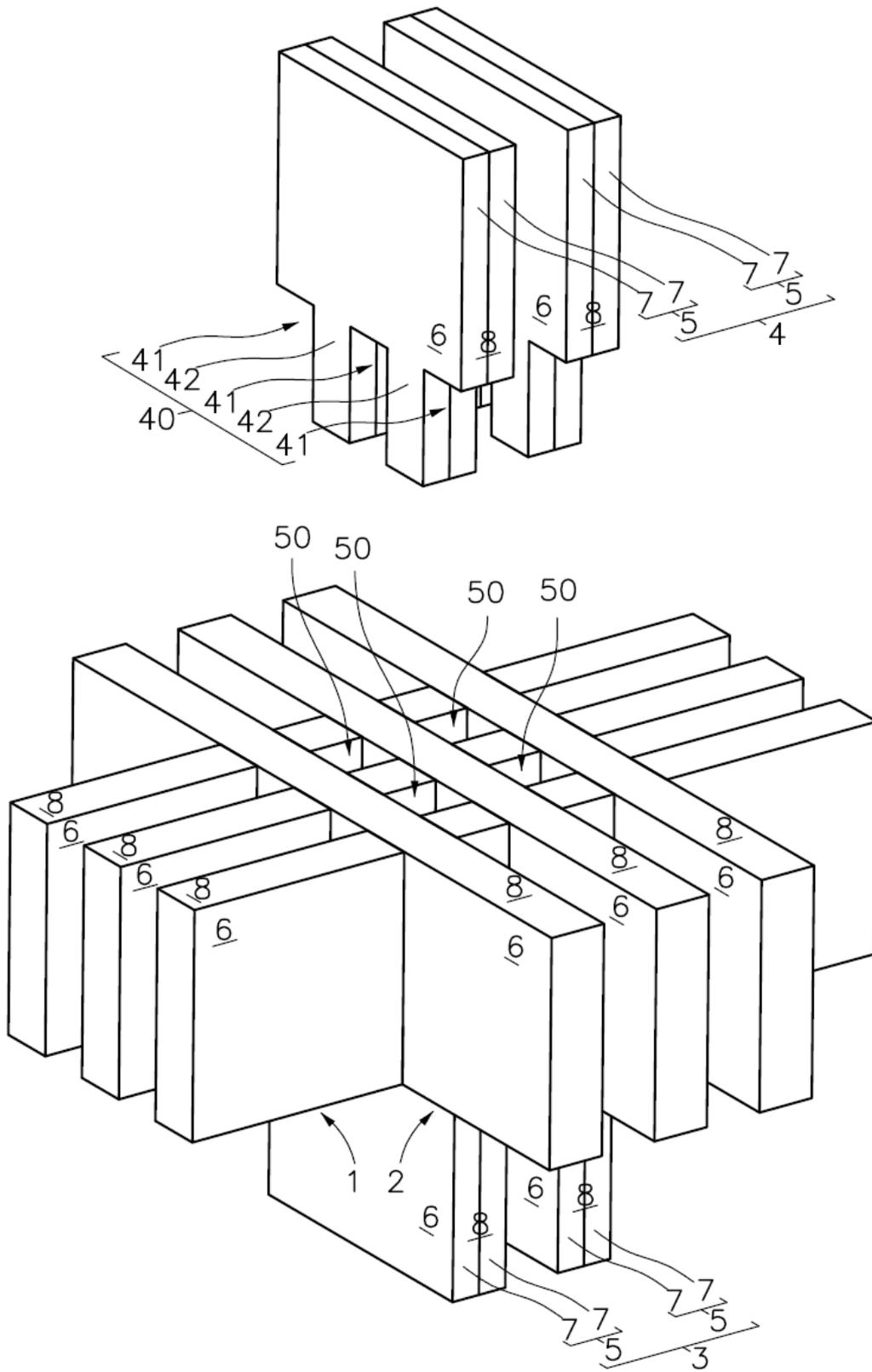


Fig.3

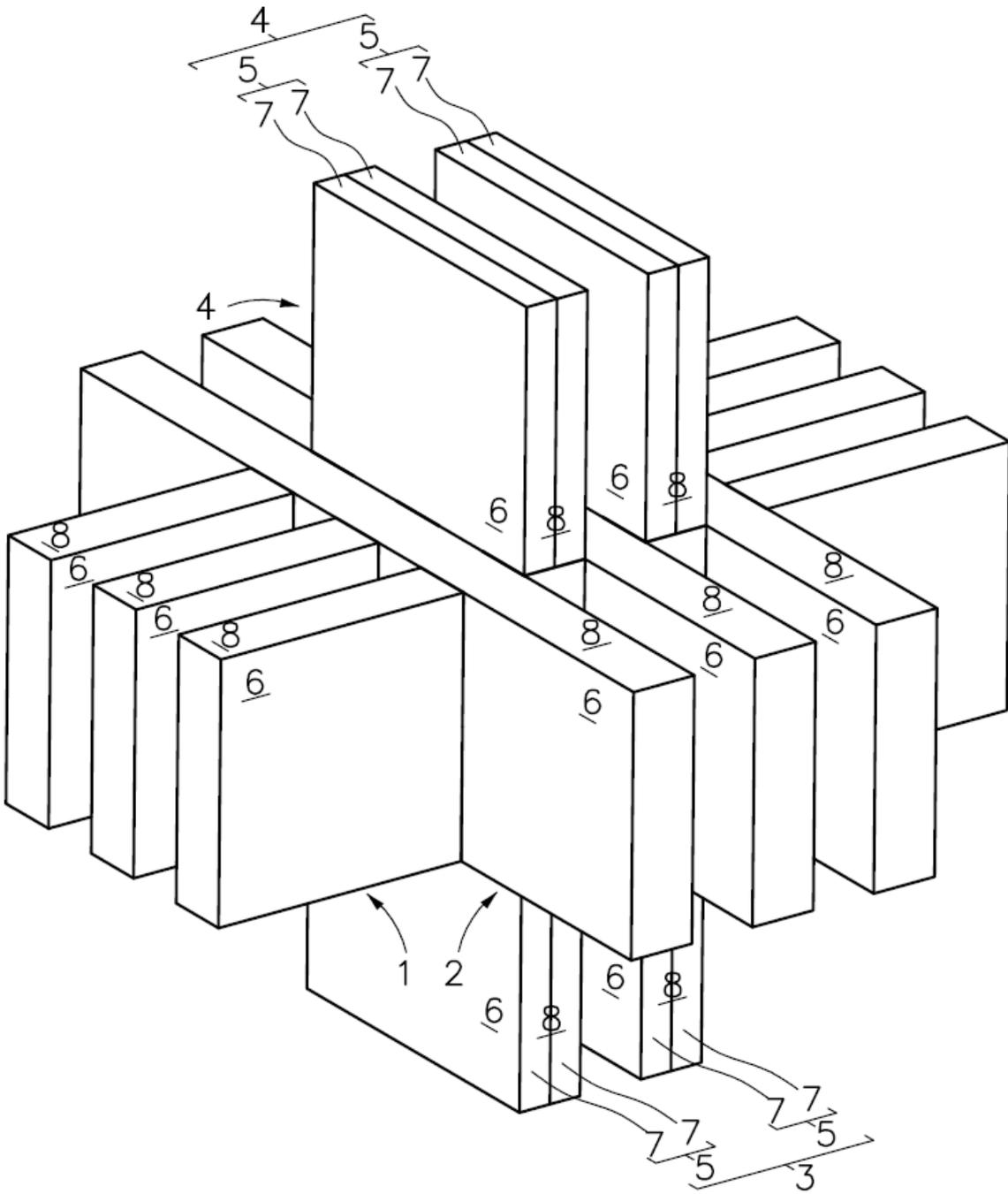


Fig.4



- ②① N.º solicitud: 201431842
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 16.12.2014
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| A | WO 2010131995 A1 (MAKAROV ANDREY GEORGIEVICH) 18.11.2010, resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2010-J58668. | 1-3,6,8-10,14 |
| A | WO 9418868 A1 (CORNELIUS CHRISTIAN) 01.09.1994, resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1994-265113. | 1-5,7,9 |
| A | US 3966337 A (CRAWFORD ELSIE) 29.06.1976, columna 1, línea 51 – columna 3, línea 2; figuras. | 1-4 |
| A | FR 413672 A (PAUL MELTZER) 16.08.1910, página 2, línea 12 – página 3, línea 30; figuras. | 1-4 |
| A | FR 2324258 A1 (GOVIN BERNARD) 15.04.1977, página 2, línea 8 – página 3, línea 30; dibujos. | 1-4 |
| A | DE 19644319 C1 (WEHBERG MAX) 12.02.1998, resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1998-102136. | 1 |

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
08.09.2015

Examinador
M. B. Hernández Agustí

Página
1/6

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E04B1/26 (2006.01)

E04B1/58 (2006.01)

F16B12/44 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E04B, F16B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 08.09.2015

Declaración

| | | |
|---|-----------------------|-----------|
| Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986) | Reivindicaciones 1-17 | SI |
| | Reivindicaciones | NO |
| Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986) | Reivindicaciones 1-17 | SI |
| | Reivindicaciones | NO |

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

| Documento | Número Publicación o Identificación | Fecha Publicación |
|-----------|---|-------------------|
| D01 | WO 2010131995 A1 (MAKAROV ANDREY GEORGIEVICH) | 18.11.2010 |
| D02 | WO 9418868 A1 (CORNELIUS CHRISTIAN) | 01.09.1994 |
| D03 | US 3966337 A (CRAWFORD ELSIE) | 29.06.1976 |
| D04 | FR 413672 A (PAUL MELTZER) | 16.08.1910 |
| D05 | FR 2324258 A1 (GOVIN BERNARD) | 15.04.1977 |
| D06 | DE 19644319 C1 (WEHBERG MAX) | 12.02.1998 |

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Sistema constructivo prefabricado con nudos estructurales tridimensionales que comprende:

- Un 1er elemento estructural alargado
- Con sus aristas de mayor longitud horizontales ó +- 45°
- Dotado de al menos una configuración de acople en al menos una mitad superior o una mitad inferior de dicho elemento.
- Un 2º elemento estructural alargado,
- Con sus aristas de mayor longitud horizontales ó +- 45°
- Dotado de al menos una configuración de acople en al menos una mitad superior o una mitad inferior de dicho elemento y opuesta a la mitad donde se aloja la 1ª configuración de acople. Esta configuración de acople ensambla con la configuración de acople del 1er elemento.
- Siendo el 1er y 2º elementos estructurales no paralelos
- El acople del 1er, 2º y un 3er elementos estructurales forma un nudo estructural resistente.
- Sobre el montaje de los elementos estructurales se fijan los cerramientos verticales y horizontales.

Caracterizado por:

- El 1er y 2º elementos estructurales están cada uno formado al menos por una pluralidad de tablas (7) y/o grupos de tablas paralelas (5) y distanciadas
 - cada tabla (7) es plana y alargada y dispone de al menos dos caras frontales (6) paralelas que son las de mayor superficie, dos caras de testa y dos caras laterales.
 - cada grupo de tablas (5) es un conjunto de tablas (7) dispuestas con sus caras frontales (6) adyacentes, coincidentes y en contacto.
 - las tablas (7) y/o grupos de tablas (5) que forman el 1er y 2º elementos estructurales están dispuestas en situación de ensamblado, con sus caras frontales (6) en posición vertical, dispuestas paralelas, enfrentadas y distanciadas entre sí.
 - la 1ª configuración de acople (10) dispone de una pluralidad de primeras entalladuras (11) rectas que definen unos salientes (12), estando dichas 1as entalladuras (11) practicadas desde una cara lateral de las tablas del 1er elemento estructural hasta al menos 1/5 del ancho de las caras frontales.
 - la 2ª configuración de acople (20) dispone de una pluralidad de 2ª entalladuras (21) rectas que definen unos 2º salientes (22), siendo las entalladuras complementarias con las primeras entalladuras y estando practicadas desde una cara lateral de las tablas del 2º elemento estructural (2) hasta al menos 1/5 del ancho de las caras frontales.
 - el acople del 1er y 2º elementos estructurales forma una matriz que deja libres una aberturas intersticiales (50) que atraviesan verticalmente el nudo estructural que forma el acople de los dos primeros elementos estructurales.
- El número de 1ª entalladuras de la primera configuración de acople es igual a número de tablas del 2º elemento estructural. El número de 2ª entalladuras de la 2ª configuración de acople es igual al número de tablas del 2º elemento estructural. El ancho de las 1ª entalladuras es igual al grosor de las tablas del 2º elemento estructural. El ancho de las 2ª entalladuras es igual al grosor de las tablas del 1er elemento estructural. Los salientes del 1er elemento estructural tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas. Los 2º salientes tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas del primer elemento estructural.

El tercer elemento estructural se sitúa con sus aristas mayores verticales. Está formado al menos por una pluralidad de tablas paralelas con sus caras frontales en posición vertical dispuestas paralelas y distanciadas. Está dotado al menos de una 3ª configuración de acople que dispone de una pluralidad de 3ª entalladuras rectas (31) que definen unos salientes (32), practicados desde la testa hasta al menos 1/5 de profundidad. Estos salientes insertan en las aberturas intersticiales del nudo.

El ancho de las terceras entalladuras es igual al grosor de las tablas del 1er o del 2º elementos estructurales. El número de terceras entalladuras es igual al número de tablas del 1er o del 2º elementos estructurales.

El número de tablas del 3er elemento estructural es igual al número de tablas que forman el 1er o 2º elemento estructural más menos una.

Un cuarto elemento estructural situado con sus aristas de mayor longitud verticales, formado al menos por una pluralidad de tablas paralelas con sus caras frontales en situación vertical. Está dotado de al menos una cuarta configuración de acople (40) con una pluralidad de entalladuras que definen unos salientes (42) desde ala testa hasta al menos 1/5 de la profundidad. Los salientes insertan en las aberturas intersticiales desde una cara opuesta a la cara de inserción de los terceros salientes quedando alineado con el tercer elemento estructural.

El ancho de las 4ª entalladuras es igual al grosor de las tablas (7) del 1er o 2º elemento estructural. Tiene un número de 4ª entalladuras igual al número de tablas del 1er o 2º elemento estructural. Los 4º salientes tienen un ancho igual a la distancia de separación entre las tablas (7) 1er o 2º elemento estructural.

Los 1º y 2º elementos estructurales pueden disponer de una pluralidad de escotaduras practicadas en una cara lateral opuesta a la cara que contiene los 1º y 2º salientes complementarias de las 3ª o 4ª entalladuras.

El número de escotaduras (60) es igual al número de tablas del 3er o 4º elemento estructural. El grosor de las escotaduras es igual al grosor de las tablas del 3er o 4º elemento estructural. La distancia de separación entre las escotaduras es igual a la distancia de separación entre las tablas del 3er o 4º elemento estructural.

Cada elemento estructural dispone de al menos dos configuraciones de acople dispuestas en sus extremos.

El 1er y 2º elementos estructurales están enrasado tras su acople.

Cada tabla (7) ha sido cortada mediante un sistema de corte por control numérico.

Cada tabla incluye información grabada, cortada o impresa referente a su posición o colocación, o referente a la posición o colocación de los otros elementos.

El material empleado en las tablas puede ser madera, madera contrachapada, madera aglomerada, resinas, resinas y papel.

Método que incluye:

- Generar un modelo informático de todas las tablas (7) que forman el sistema. Este incluye al menos unas 1ª y 2ª configuraciones de acople complementarias, dotadas de una pluralidad de 1ª y 2ª entalladuras
- Cortar las tablas a partir de planchas planas, mediante un sistema de corte automatizado controlado por control numérico incluyendo el corte de las entalladuras
- transportar las tablas ya cortadas hasta el emplazamiento
- ensamblar las tablas (7)

Método por el que se incluye en cada tabla información referente a la posición y colocación de cada tabla y/o de otros elementos respecto a cada tabla.

Método según el cual el modelo informático decide el orden de corte de las tablas en función de al menos una de las siguientes variables:

- el grosor de la tabla a cortar
- la posición de la tabla dentro de la posición final
- el orden en el que cada tabla debe ser acoplada al resto.
- el orden en el que cada tabla debe ser transportada al emplazamiento
- el tamaño de la tabla.

El documento D01 describe un sistema constructivo prefabricado con nudos estructurales tridimensionales que comprende:

- Un 1er elemento estructural alargado
- Con sus aristas de mayor longitud horizontales
- Dotado de una configuración de acople en una mitad lateral por ambos lados.
- Un 2º elemento estructural alargado,
- Con sus aristas de mayor longitud horizontales, ensambla con el 1er elemento.
- Siendo el 1er y 2º elementos estructurales no paralelos
- El acople del 1er, 2º y un 3er elementos estructurales forma un nudo estructural resistente.
- Sobre el montaje de los elementos estructurales se fijan los cerramientos verticales y horizontales.
- El 1er elemento es una tabla situada en horizontal y el 2º elemento estructural está formado al menos por dos tablas.
- cada tabla es plana y alargada y dispone de al menos dos caras frontales paralelas que son las de mayor superficie, dos caras de testa y dos caras laterales.
- la 1ª configuración de acople (10) dispone de una pluralidad de primeras entalladuras (11) rectas que definen unos salientes (12), estando dichas 1as entalladuras (11) practicadas desde una cara lateral de las tablas del 1er elemento estructural hasta al menos 1/5 del ancho de las caras frontales
- el acople del 1er y 2º elementos estructurales forma una matriz que deja libres unas aberturas intersticiales (50) que atraviesan verticalmente el nudo estructural que forma el acople de los dos primeros elementos estructurales
- el 1er elemento estructural solo tiene una tabla
- el 2º elemento estructural no tiene configuración de acople.
- las tablas del 1er y 2º elementos estructurales están dispuestas en posición de ensamblado pero sus caras frontales no son ambas verticales.

El documento D02 describe la unión tridimensional. Unión de tres elementos en las tres direcciones perpendiculares. En cada dirección existe un par de perfiles paralelos distanciados, cada uno con hendiduras, al menos dos, distanciadas de forma que se crean unos salientes. Estas hendiduras están situadas hacia el nudo de unión de los tres elementos. Los salientes y escotaduras se complementan entre sí tal como se puede apreciar en la figura 3.

El documento D03 describe la unión para mobiliario entre elementos que forman la estructura. Existen dos elementos horizontales en forma de tabla que ensamblan entre sí a 90º gracias a dos escotaduras realizadas en uno de los lados de cada elemento horizontal. Las escotaduras alcanzan una profundidad tal que permite que los elementos horizontales queden en un mismo plano. Otros dos elementos verticales encajan en los 4 ángulos que forman la unión de las dos tablas. Los elementos verticales disponen de 4 salientes en los extremos de su sección cuadrada. Estos salientes tienen una profundidad que permite que los salientes de ambos elementos contacten.

El documento D04 describe un sistema de construcción en madera. Cada elemento estructural de construcción está realizado de un número de listones de sección cuadrada o circular agrupadas en forma de rectángulo o similar interconectados por medio de varillas. Los listones se distancia entre si una distancia igual a la anchura de los mismos. Los dos primeros grupos de elementos horizontales encajan entre ellos y se unen mediante elementos roscados o similares y el tercer elemento encaja dentro de la matriz que se forma entre los dos primeros.

El documento D05 describe un sistema de montaje de nudo tridimensional para estructuras rectangulares. Especialmente concebida para mobiliario. Dispone de un primer, segundo y tercer elementos estructurales alargados formados por tablas que disponen de configuraciones de acople en forma de muescas en forma de T que complementan entre sí formando un nudo sólido.

El documento D06 describe la unión de tres elementos estructurales alargados en un nudo tridimensional. Cada elemento estructural está conformado por un listón de sección cuadrada o rectangular y dispone de unas hendiduras realizadas en uno de los lados de cada listón. Las hendiduras tienen un ancho aproximado al lado del listón.

Se considera que la solicitud de patente es nueva y tiene actividad inventiva para todas sus reivindicaciones según los Art. 6.1 y Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.