

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 398**

51 Int. Cl.:

B25B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2020** **E 20315407 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2024** **EP 3967454**

54 Título: **Mesa de montaje para la fabricación de un conjunto de paneles**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.10.2024

73 Titular/es:

LEKO LABS S.A. (100.0%)
Rue de l'Industrie, Technoport Bâtiment 1C
3895 Foetz, LU

72 Inventor/es:

CORDIER, FRANÇOIS-XAVIER;
FERRARI, MATTEO y
CARVALHEIRAS, CATARINA

74 Agente/Representante:

MENDIGUTÍA GÓMEZ, María Manuela

ES 2 980 398 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Mesa de montaje para la fabricación de un conjunto de paneles

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a la fabricación de un conjunto de paneles de madera, en particular para la fabricación de sistemas constructivos. En particular, la presente invención pretende permitir la fabricación de conjuntos de paneles grandes y pesados, en particular cuando están formados por una serie de capas superpuestas que comprenden una serie de elementos de madera y elementos aislantes. Dichos elementos suelen tener la forma de "listones". Dichos paneles se conocen en el campo como "madera contralaminada" o "CLT".

10 Cuando se trata de fabricar un conjunto de paneles grandes y pesados, surgen dificultades en cuanto al manejo del panel, lo que suele llevar a buscar un equilibrio entre el cumplimiento de los requisitos de seguridad y las restricciones logísticas y de transporte, por un lado, y la manipulación del panel con suficiente precisión, por otro.

15 Para fabricar un conjunto de paneles, la técnica más convencional conocida consiste en utilizar una mesa horizontal, y superponer las sucesivas capas y elementos del panel entre sí por medio de robots, aprovechando así la gravedad para estabilizar y asegurar de forma natural las capas y elementos entre sí. Esta técnica es utilizada por empresas como Kuka (ver vídeo intitulado "Flower power timber robots: How robots can revolutionize architecture and timber industry" en la plataforma YouTube en la dirección <https://www.youtube.com/watch?v=bVVNQ5-3tjw>). Sin embargo, este dispositivo no está adaptado para todas las aplicaciones, especialmente para aplicaciones en las que los elementos de madera deben operarse por ambos lados (por ejemplo, para grapar los elementos). Los robots de dicho dispositivo también parecen manipular piezas pequeñas que tienen los mismos tamaños y configuraciones.

20 Para permitir dicha manipulación en ambos lados, se sabe que se volteo el panel durante el proceso de fabricación, para que los trabajadores puedan acceder al otro lado previamente cubierto. Esta solución puede parecer natural, ya que en cualquier caso, una vez ensamblado el panel, el producto terminado debe inclinarse verticalmente para ser almacenado y transportado adecuadamente por camiones. Esta técnica de volteo es utilizada por empresas como la plataforma modular en la dirección <https://www.youtube.com/watch?v=a8BMq1CeMi0>).

25 Sin embargo, los medios de volteo hacen que la mesa de montaje sea aún más compleja, ralentizan significativamente el proceso de fabricación con múltiples pasos de volteo y generan mayores riesgos adicionales de caídas.

30 Por lo tanto, estas técnicas conocidas tienen varios inconvenientes. En primer lugar, como funcionan horizontalmente, requieren un gran espacio en el suelo para albergar maquinaria de gran tamaño. En segundo lugar, son lentos y propensos a fallar, por lo que se debe encontrar un equilibrio entre la velocidad y la precisión del montaje. Esto es tanto más decisivo cuanto que se sabe que la etapa de montaje es el mayor cuello de botella del ciclo de fabricación. Al mismo tiempo, dependiendo de la estructura del conjunto del panel, puede ser necesaria una alta precisión de montaje. En muchos paneles CLT, donde partes del panel se recortan después del montaje o en el sitio, una precisión relativamente baja (en el rango de varios milímetros) puede ser suficiente. Sin embargo, en algunos paneles CLT, especialmente cuando las superficies de los elementos están laminadas, los elementos deben colocarse relativamente entre sí con alta precisión.

35 Otra técnica utiliza medios mecánicos de sujeción. De hecho, el documento DE 3628428 C2 divulga otra técnica conocida, que hace uso de un conjunto de ventosas dispuestas en múltiples filas sobre un marco base. Sin embargo, el bastidor base está montado horizontalmente y no está diseñado para soportar un conjunto de paneles, y mucho menos un conjunto de paneles grandes y pesados, lo que conlleva problemas de seguridad.

40 Cuando el conjunto se vuelve grande y pesado, las ventosas generalmente no se consideran la solución adecuada. Esta es la razón por la que estos medios se utilizan más bien en otras aplicaciones, por ejemplo, para el arqueado de bebidas enlatadas. En efecto, el documento CN 105035402 B divulga un mecanismo de envasado de bandejas de succión múltiple para bebidas enlatadas, que incluye una pluralidad de conjuntos de ventosas, cada uno de los cuales está controlado por un mecanismo telescópico, de modo que pueden desplazarse independientemente entre sí y pueden fabricarse varias cajas simultáneamente.

45 En general, existe la necesidad de una mesa de montaje universal que se adapte a cualquier tamaño y peso de ensamblaje de paneles, desde pequeños hasta grandes, independientemente del número de elementos de madera, así como de sus dimensiones, posiciones, orientaciones o patrones.

50 El documento US2009/140482A1 divulga un sistema de cabezal flexible para el mecanizado de piezas de trabajo. El documento EP3363558A1 describe un accesorio de herramientas modular con panel intercambiable que define una superficie de herramientas. El documento US2009/252481A1 divulga un sistema de manipulación de palets para una máquina herramienta. El documento US4527783A divulga un dispositivo de sujeción universal de piezas contorneadas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar una mesa de montaje para la fabricación de un conjunto de paneles, que al mismo tiempo (i) permita un montaje rápido y fácil de las capas y elementos, (ii) sea universal en el sentido de que puede sostener con seguridad incluso conjuntos de paneles pesados y grandes (incluso en caso de que tengan una alta diferencia dimensional de pieza a pieza), y (iii) garantiza una alta precisión y fiabilidad durante el montaje de las capas y elementos.

Con este fin, la presente invención se refiere a una mesa de montaje para la fabricación de un conjunto de paneles para un sistema de construcción, en la que el conjunto de paneles incluye una pluralidad de capas superpuestas aseguradas entre sí, y la mesa de montaje está dispuesta en la parte posterior del conjunto de paneles de modo que el conjunto de paneles se puede ensamblar desde la parte frontal del conjunto de paneles. De acuerdo con la invención, la mesa de montaje incluye una estructura de sujeción orientada verticalmente, y que tiene una parte frontal y una parte posterior, un conjunto de ventosas aseguradas a la parte frontal de la estructura de sujeción, un conjunto de espaciadores fijos, configurados para mitigar la deflexión elástica de las ventosas a lo largo de la dirección de la gravedad debido al peso del conjunto del panel, fijado a la parte frontal de la estructura de sujeción, y dispuesto entre ventosas, así como medios dispuestos en la parte posterior de la estructura de sujeción para generar vacío a través de las ventosas. Siempre de acuerdo con la invención, la mesa de montaje está dispuesta de modo que la primera capa del conjunto del panel se asegura verticalmente a la parte frontal de la estructura de sujeción por medio de las ventosas, mientras que las capas siguientes están unidas de forma segura entre sí.

Como la estructura de sujeción está orientada verticalmente, la invención tiene múltiples ventajas. En primer lugar, la mesa de montaje ahorra espacio en el suelo. En segundo lugar, es posible minimizar las operaciones que requieren acceso desde la parte posterior del conjunto del panel, de modo que los robots puedan proceder al montaje desde un solo lado. En tercer lugar, el conjunto del panel como producto terminado está orientado verticalmente, lo que facilita su almacenamiento y transporte. De este modo, la invención evita cualquier volteo del conjunto del panel, ya sea durante su fabricación, o durante su almacenamiento. También se reduce el tiempo de producción y la complejidad del sistema.

Además, la disposición específica de ventosas y espaciadores permite que la mesa de montaje asegure y sostenga de forma segura el conjunto del panel, a medida que se ensambla el panel, incluso en caso de que el conjunto del panel sea grande y pesado. Los espaciadores mantienen una distancia entre cada una de las ventosas, ofrecen una contrafuerza de sostenimiento axial y agregan fuerza de fricción lateral, lo que mitiga la deflexión elástica de las ventosas a lo largo de la dirección de la gravedad, lo que en última instancia produce un desplazamiento posicional mínimo no deseado. De este modo, alivian parte de la tensión en las ventosas. De este modo, esta disposición específica se adapta a los paneles que se van a montar, y aprovecha al máximo el vacío como medio de sujeción, a diferencia de las técnicas de vacío conocidas que no fueron diseñadas para soportar elementos tan pesados. De este modo, se reducen significativamente los riesgos de caída del panel y se aumenta la seguridad.

Otra ventaja importante de la invención es que permite el montaje del panel con una mayor precisión, gracias a su capacidad para asegurar el panel. Esto significa que se pueden producir conjuntos de paneles, incluso en el caso de que algunas capas incluyan elementos de madera que hayan sido laminados y, por lo tanto, requieran un posicionamiento relativo más preciso de los elementos. De este modo, la mesa de montaje es más universal y versátil, ya que se puede utilizar para fabricar no solo paneles pequeños y ligeros, sino también grandes y pesados (lo que sería el peor de los casos), y también para fabricar paneles con elementos multicapa y laminados cruzados como los conocidos paneles "CLT".

La orientación vertical reduce la huella en el conjunto del panel, y es más segura ya que el panel no necesita ser volteado durante la fabricación

En una realización ventajosa de la invención, los espaciadores se distribuyen homogéneamente a lo largo de la parte frontal de la estructura de sujeción.

Preferiblemente, la estructura de sujeción se divide en un conjunto de módulos de vacío. En este caso, la capacidad de vacío de cada módulo de vacío se puede adaptar por separado de la capacidad de vacío de los otros módulos de vacío. Las variaciones entre cada área de la estructura de la explotación pueden minimizarse y adaptarse a los requisitos y limitaciones geométricas. En cada módulo de vacío, las ventosas también pueden estar dispuestas en una matriz de filas y columnas, que ofrecen una granularidad adecuada de la mesa de montaje para asegurar todos los elementos de la primera capa del panel.

En una realización preferida, en la que la primera capa del conjunto del panel incluye una serie de elementos de madera y elementos aislantes, el tamaño de las ventosas y la distancia entre dos ventosas adyacentes se determinan de modo que los elementos de madera y los elementos aislantes puedan ser sostenidos por al menos algunas de las ventosas. Este patrón de la disposición de las ventosas, impulsado por el ancho de los elementos de madera, permite tener una superficie de contacto completa de las ventosas con los elementos de madera, independientemente de la posición de los elementos de madera en la estructura de sujeción. De este modo, la mesa de montaje se puede adaptar a cualquier tipo de montaje de paneles.

En una realización preferida, los espaciadores incluyen un caucho endurecido de alta resistencia sostenido por un cuerpo de acero unido a la estructura de sujeción.

En una realización preferida, al menos algunas de las capas (y preferiblemente, todas) incluyen una serie de elementos y elementos aislantes.

5 Preferiblemente, la mesa de montaje incluye además un mecanismo de autolimpieza dispuesto para expulsar cualquier posible partícula de polvo que pueda haberse acumulado durante la fabricación del conjunto del panel, mientras se inhala continuamente aire para generar vacío. Gracias a este mecanismo de autolimpieza, las partículas de polvo resultantes de las operaciones en curso (es decir, atornillar los elementos de madera entre sí) pueden expulsar y recogerse antes de las etapas de montaje. De este modo, se puede evitar la presencia de partículas de polvo durante la fabricación.

10 En este caso, la mesa de montaje puede incluir además una válvula controlada eléctricamente que se acciona para cambiar entre tres estados de aire, uno de los cuales es "apagado", el segundo es "vacío" y el tercero es "expulsar", y que está programada para manejar la fabricación del conjunto del panel.

15 Preferiblemente, la mesa de montaje incluye además un marco en el que se fija la estructura de sujeción, y un mecanismo a prueba de fallas dispuesto en la parte superior del marco, con el fin de fijar el conjunto del panel y contrarrestar cualquier posible falla del conjunto del panel.

En este caso, el mecanismo a prueba de fallas se asienta preferiblemente sobre rieles y está dispuesto para rodar a lo largo de los rieles con el fin de colocarse por encima del centro de gravedad del conjunto del panel.

20 La invención también se refiere a un sistema para la fabricación de un conjunto de paneles, que incluye una mesa de montaje de acuerdo con la invención, y un conjunto de robots dispuestos para ensamblar cada capa del conjunto de paneles.

La invención también se refiere a un método para fabricar un conjunto de panel por medio de un sistema de acuerdo con la invención, incluyendo las etapas de:

- 25 – generar un vacío constante a través de las ventosas;
- disponer la primera capa en las ventosas;
- organizar cada capa subsiguiente en la capa anterior; y

También es posible proporcionar una mesa de montaje para la fabricación de un conjunto de paneles compuesto por una pluralidad de capas superpuestas, la mesa de montaje comprende:

una estructura de sujeción que tenga una parte frontal y una parte posterior;

30 una pluralidad de ventosas fijadas a la parte frontal de la estructura de sujeción;

una pluralidad de espaciadores fijos asegurados a la parte frontal de la estructura de sujeción y dispuestos entre la pluralidad de ventosas;

un canal configurado para permitir que el aire fluya desde la pluralidad de ventosas hasta la parte posterior de la estructura de sujeción; y

35 una salida de aire configurada para generar vacío a través del canal;

en el que la mesa de montaje está configurada para asegurar una primera capa del conjunto del panel a la parte frontal de la estructura de sujeción a través de las ventosas y en la que la mesa de montaje está configurada para soportar un peso del conjunto del panel, incluida la pluralidad de capas superpuestas.

De acuerdo con diferentes realizaciones:

- 40 – los espaciadores se distribuyen homogéneamente a lo largo de la parte frontal de la estructura de sujeción;
- la estructura de mantenimiento se divide en una pluralidad de módulos de vacío;
- la capacidad de vacío de cada módulo de vacío se puede configurar por separado de la capacidad de vacío de los otros módulos de vacío;
- la pluralidad de ventosas están dispuestas en una matriz de filas y columnas dentro de cada módulo de vacío;
- 45 – el conjunto de paneles comprende una pluralidad de elementos de madera y una pluralidad de elementos aislantes y en el que el tamaño de las ventosas y la distancia entre ventosas adyacentes se configuran de tal manera que al menos una parte de los elementos de madera y al menos una parte de los elementos aislantes están sostenidos por al menos una parte de las ventosas;
- los espaciadores comprenden un caucho endurecido de alta resistencia sostenido por un cuerpo de acero unido a la estructura de sujeción;
- 50

- La mesa de montaje comprende además un mecanismo de autolimpieza configurado para expulsar cualquier partícula de polvo que se haya acumulado durante la fabricación del conjunto del panel mientras se inhala aire continuamente para generar vacío;
- el mecanismo de autolimpieza que comprende una válvula controlada eléctricamente programada para manejar diferentes fases de la fabricación del conjunto del panel y operable para cambiar entre tres estados de aire: un estado apagado, un estado de vacío y un estado de expulsión;
- La mesa de montaje comprende además un marco en el que se fija la estructura de sujeción y un mecanismo a prueba de fallas dispuesto en la parte superior del marco, el mecanismo a prueba de fallas está configurado para asegurar aún más el conjunto del panel a la mesa de montaje;
- el mecanismo a prueba de fallas se asienta sobre rieles y está configurado para rodar a lo largo de los rieles para colocarse por encima del centro de gravedad del conjunto del panel;
- La estructura de sujeción está configurada para asegurar el conjunto de paneles en una orientación vertical tal que un plano correspondiente al conjunto de paneles sea perpendicular a un plano de tierra.

También es posible proporcionar un sistema para la fabricación de un conjunto de paneles, el sistema comprende:

- una estructura de sujeción que tenga una parte frontal y una parte posterior;
- una pluralidad de ventosas fijadas a la parte frontal de la estructura de sujeción;
- una pluralidad de espaciadores fijos asegurados a la parte frontal de la estructura de sujeción y dispuestos entre la pluralidad de ventosas;
- un canal configurado para permitir que el aire fluya desde la pluralidad de ventosas hasta la parte posterior de la estructura de sujeción; y
- una salida de aire configurada para generar vacío a través del canal;
- en la que la mesa de montaje está configurada para asegurar una primera capa del conjunto del panel a la parte frontal de la estructura de sujeción a través de las ventosas y en la que la mesa de montaje está configurada para soportar un peso del conjunto del panel, incluida la pluralidad de capas superpuestas; y

- una pluralidad de robots configurados para ensamblar cada capa posterior del conjunto de paneles cuando la primera capa del conjunto de paneles está asegurada a la parte frontal de la estructura de sujeción.

Otra posibilidad es proporcionar un método para la fabricación de un conjunto de paneles, el método comprende:

- generar, mediante una bomba de vacío, un vacío constante a través de una pluralidad de ventosas aseguradas a una parte frontal de una estructura de sujeción en una mesa de montaje para asegurar así una primera capa de un conjunto de paneles a la parte frontal de la estructura de sujeción, en la que un canal en la estructura de sujeción está configurado para permitir que el aire fluya desde la pluralidad de ventosas a la parte posterior de la estructura de sujeción y a una salida de aire acoplada a la bomba de vacío;
- disponer una pluralidad de elementos de madera y una pluralidad de elementos aislantes de la primera capa del conjunto del panel sobre las ventosas;
- ensamblar, mediante una pluralidad de robots, cada capa subsiguiente del conjunto de paneles cuando la primera capa del conjunto de paneles está asegurada a la parte frontal de la estructura de sujeción;
- disponer la pluralidad de elementos de madera y la pluralidad de elementos aislantes de cada capa posterior del conjunto de paneles en una capa anterior del conjunto de paneles; y
- acoplar capas adyacentes del conjunto de paneles entre sí.

40 Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de las realizaciones de la invención, dada con fines ilustrativos, por referencia a los dibujos anexos.

- La FIG. 1 es una vista en perspectiva de la parte frontal de una mesa de montaje de acuerdo con una realización de la presente invención.
- La FIG. 2 es una vista en perspectiva de la parte posterior de una mesa de montaje de la FIG. 1.
- La FIG. 3 es una vista en perspectiva de un sistema constructivo conocido.
- La FIG. 4A es una vista en perspectiva de un conjunto de paneles conocido (solo con elementos de madera, es decir, sin elementos aislantes).
- La FIG. 4B es una vista en perspectiva de un conjunto de paneles conocido (con elementos de madera y elementos de aislamiento).
- La FIG. 5 es una vista parcial en perspectiva de la parte frontal de la estructura de sujeción.

- La FIG. 6 es una vista frontal parcial de la parte frontal de la estructura de sujeción, con un conjunto de elementos de madera asegurados a la estructura de sujeción.
- La FIG. 7 es una vista en perspectiva de la parte frontal de la estructura de sujeción.
- La FIG. 8 es una vista frontal de la parte frontal de la estructura de sujeción.
- 5 – La FIG. 9 es una vista parcial en perspectiva de la parte posterior de la estructura de sujeción.
- La FIG. 10 es una vista parcial en perspectiva de la parte posterior de la estructura de sujeción.
- La FIG. 11 es una vista parcial en perspectiva de la parte posterior de la estructura de sujeción, con un conjunto de paneles asegurado a la estructura de sujeción.
- La FIG. 12 es una vista lateral parcial de la estructura de sujeción y el conjunto de paneles.
- 10 – La FIG. 13 es una vista en perspectiva de la parte frontal de la estructura de sujeción dispuesta para recibir un gran conjunto de paneles.
- La FIG. 14 es una vista en perspectiva de la parte posterior de la estructura de sujeción de la FIG. 13.
- La FIG. 15 es una vista en perspectiva de la parte frontal de la estructura de sujeción dispuesta para recibir un pequeño conjunto de paneles.
- 15 – La FIG. 16 es una vista parcial en perspectiva de la parte posterior de la estructura de sujeción de la FIG. 15.
- La FIG. 17 es una vista en perspectiva de la estructura de sujeción de la parte frontal dispuesta para recibir un conjunto de panel intermedio.
- La FIG. 18 es una vista frontal de la parte posterior de la estructura de sujeción de la FIG. 17.
- La FIG. 19 es una vista en perspectiva de la parte frontal del mecanismo a prueba de fallos.
- 20 – La FIG. 20 es una vista en perspectiva de la parte posterior del mecanismo a prueba de fallos.
- La FIG. 21 es una vista en sección lateral de un espaciador.
- La FIG. 22 es una vista en sección posterior de un espaciador.

Descripción detallada de la invención

25 Refiriéndonos ahora a las FIG. 1 y FIG. 2, la tabla de montaje 1 comprende un marco metálico 2 diseñado para mantener una estructura de sujeción vertical 3. La estructura 3 está orientada verticalmente en este ejemplo, pero se puede orientar de manera diferente, siempre y cuando no esté orientada horizontalmente. De hecho, la invención es más ventajosa cuando la estructura de sujeción 3 está lo más cerca posible de la orientación vertical, ya que ahorra espacio en el suelo y reduce la huella en el conjunto del panel. La estructura de sujeción 3 tiene una "parte frontal" 3A (donde el conjunto del panel se unirá a la estructura 3) y una "parte posterior" 3B (donde la estructura 3 está unida a la estructura 2).

La tabla de montaje 1 está destinada a la manipulación y fabricación de un conjunto de paneles, como el conjunto de paneles 5 de las Figs. 4A y 4B. Este conjunto de paneles, también conocido como "Madera Contralaminada" o "CLT", está formado por una serie de capas 50, 51, 52, 53... Hay ocho capas en la FIG. 4A. Estas capas están "superpuestas", lo que significa que están dispuestas unas sobre otras (sin que esto se interprete como que el panel esté necesariamente orientado horizontalmente). En detalle, cada capa está formada por una serie de elementos de madera (o "listones"). La primera capa 50 comprende los elementos de madera 501, 502, 503, 504, 505, 506 y 507. La segunda capa 51 comprende los elementos de madera 511, 512, 513, 514 y 515, que son ortogonales a los elementos de madera 501, 502, 503, 504, 505, 506 y 507 (pero se pueden lograr otras disposiciones, por ejemplo, disposiciones no ortogonales de elementos de una capa a la siguiente, dependiendo del propósito y el rendimiento del conjunto de paneles). Estos elementos también son visibles en la FIG. 13 con referencia 500. Lo mismo se aplica a las otras capas y elementos de madera. De este modo, las capas se "cruzan" en el sentido de que los elementos de madera de una capa dada son ortogonales a los elementos de madera de las capas adyacentes. Los elementos de madera cumplen una función estructural.

45 Como se puede ver en la FIG. 4B, entre al menos algunos de los elementos de madera (o entre todos ellos), se pueden insertar los elementos aislantes 601, 602, 603, 604, 605 y 606. Estos elementos también son visibles en la FIG. 13 con referencia 600. Dichos elementos aislantes cumplen una función de aislamiento del panel, desde el punto de vista acústico y/o térmico.

El conjunto de paneles 5 puede ser "laminado", es decir, la superficie de al menos algunos de sus elementos de madera 501, 502... se puede laminar para proporcionar medios para evitar que los dos elementos de madera adyacentes se deslicen entre sí al nivel de su interfaz de contacto. Un ejemplo de este tipo de laminación es la provisión de ranuras en la superficie de ciertos elementos de madera, en particular en la parte frontal de un elemento y en la parte posterior de un elemento adyacente, de modo que las ranuras respectivas interactúen entre sí y eviten así cualquier deslizamiento. También se pueden utilizar otros medios para evitar este deslizamiento, por ejemplo, pegar los elementos de madera entre sí, además de atornillar los medios que se utilizan en cualquier caso para fijar los elementos de madera entre sí y asegurar las capas sucesivas entre sí. Se entiende que cuando los elementos están laminados, los elementos deben ensamblarse con alta precisión, por ejemplo, para insertar las ranuras de un elemento dentro de las ranuras de un elemento adyacente.

60 El panel 5 se puede utilizar para montar un sistema constructivo 4, como una casa o un edificio, como el de la FIG. 3. Por lo tanto, el sistema 4 está formado por una serie de paneles 5, que pueden ser idénticos o diferentes, dependiendo de las características requeridas, en particular todos los requisitos estructurales de los sistemas constructivos. La

división de dicho sistema en un conjunto de paneles adyacentes 5 se realiza de acuerdo con una justificación, que incluye el tamaño de los paneles que se transportarán en el sitio y la unidad del sistema.

5 El conjunto del panel 5 tiene una parte frontal 5A (donde se encuentra la primera capa 50) y una parte posterior 5B (donde se encuentra la última capa del panel). La parte frontal 5A se fija a la estructura de sujeción 3, mientras que el conjunto de paneles 5 se ensamblará desde su parte posterior 5B, capa por capa, desde la primera hasta la última capa.

10 Volviendo a las estructuras de contención, la parte frontal de la estructura de sujeción 3A está representada con más detalle en la FIG. 5. Un juego de ventosas 30 está asegurado a la parte frontal 3A y se dispone homogéneamente a lo largo de la parte frontal 3A. Estas ventosas, conocidas como tales en la técnica, pueden disponerse de varias maneras en la estructura de la manguera. Pueden estar dispuestas como una matriz de crudo y columnas, o como en la FIG. 5 en una serie de líneas inclinadas entre sí para cubrir más espacio en la parte frontal 3A, y así aumentar la densidad de las ventosas. Pero la persona experta podrá encontrar otros arreglos dependiendo de la aplicación contemplada.

15 Con el fin de ofrecer una granularidad satisfactoria para elementos de madera de cualquier ancho y largo, un total de 3500 ventosas distribuidas homogéneamente a lo largo de la estructura de sujeción. La anchura típica de un elemento de madera es de unos 120 milímetros.

20 Independientemente de la disposición de las ventosas 30 que se elija, es importante que las ventosas 30 estén lo suficientemente cerca unas de otras para tener una densidad de ventosas adaptada al tamaño de los elementos de madera. Como se ilustra en la FIG. 6, el elemento de madera 501 (sobreimpreso) tiene un ancho L_{500} . La ventosa debe tener un tamaño o diámetro L inferior a esta anchura y un espacio entre dos ventosas adyacentes D , y preferiblemente significativamente inferior a esta anchura, de modo que un elemento de madera del conjunto de paneles -en particular, los elementos de madera de la primera capa 50, como el elemento de madera 501, ya que se trata de elementos de madera que se fijarán directamente a la parte frontal 3A- cubra varias ventosas 30. De este modo, la mesa de montaje 1 asegura sujetar el elemento de madera con el mayor número posible de ventosas.

25 Se señala aquí que una ventosa debe estar completamente cubierta por el elemento de madera para que el vacío pueda generarse adecuadamente y que el elemento de madera esté asegurado por medio de vacío, mientras que las ventosas parcialmente cubiertas no permiten que se genere vacío debido a la falta de borde sellado. También se observa que los elementos aislantes no contribuyen a la fijación del conjunto del panel, ya que su alta porosidad no es adecuada para la manipulación al vacío. Para el panel de la FIG. 4, se observa que solo una pequeña parte de las ventosas se "utilizan" para mantener el conjunto del panel (debido al número y ancho de los elementos de madera de la primera capa), incluso si el conjunto del panel en su conjunto puede ser grande y pesado.

30 Esta disposición y densidad de las ventosas asegura que se aplique la fuerza de succión mínima adecuada sobre los elementos de madera bajo cualquier circunstancia. En el ejemplo de la FIG. 6, la disposición de las ventosas en varias series, inclinadas entre sí, garantiza una densidad suficiente de las ventosas para asegurar incluso elementos de madera con un ancho pequeño. En la configuración de la FIG. 6, al menos una fila completa de ventosas está siempre en pleno contacto con los elementos de madera, independientemente de la posición de los elementos de madera.

35 Como se puede ver en la FIG. 5, un conjunto de espaciadores fijos 31 están asegurados a la parte frontal de la estructura de sujeción 3A. Estos espaciadores 31 están dispuestos entre algunas de las ventosas 30. También son visibles en la FIG. 11 y la FIG. 12. La función de los espaciadores 31 es mantener una distancia entre las ventosas 30 de la estructura de sujeción. De hecho, los espaciadores 31 son lo suficientemente rígidos como para contrarrestar el peso del conjunto del panel en las ventosas 30 y, por lo tanto, mitigar la deflexión elástica de las ventosas a lo largo de la dirección de la gravedad. De este modo, los espaciadores 31 evitan cualquier desplazamiento de las ventosas 30 debido al peso del conjunto del panel 5. De este modo, alivian una parte de la tensión que suele recaer sobre las ventosas 30.

40 Como ejemplo, los espaciadores 31 pueden incluir un caucho endurecido de alta resistencia sostenido por un cuerpo de acero unido a la estructura de sujeción. Se da un ejemplo de espaciador con referencia a las FIG. 21 y FIG. 22. El espaciador 31 incluye un caucho endurecido de alta resistencia 311, en la dirección del conjunto del panel. En este ejemplo, el caucho 311 tiene una forma circular, pero se puede utilizar otra forma adecuada. El caucho 311 está sostenido por un cuerpo de acero 312. El cuerpo 312 puede ser de acero S235JR, con una forma circular idéntica a la del caucho 311. Además, el cuerpo 312 se fija a la estructura de sujeción 3 mediante un tornillo 313, que se atornilla en la parte frontal 3A de la estructura de sujeción.

45 Se puede obtener un fuerte mantenimiento del conjunto del panel cuando se proporciona un total de alrededor de 700 espaciadores para un total de alrededor de 3500 ventosas. Al igual que las ventosas, los espaciadores se distribuyen preferiblemente de forma homogénea a lo largo de la estructura de sujeción 3. El uso de estos espaciadores permite garantizar el nivel de precisión necesario a la hora de posicionar y ensamblar los elementos de madera.

50 La disposición de las ventosas 30 y los espaciadores 31 se determina para cumplir con varios requisitos. Por ejemplo, esta disposición debe asegurar incluso pequeños elementos de madera a la estructura de sujeción 3, que requiere una alta densidad de ventosas 30. Además, debe evitar cualquier desplazamiento de las ventosas 30 debido a un conjunto de panel pesado, que también requiere una cierta densidad de espaciadores.

Volviendo a las FIG. 7 y FIG. 8, la parte frontal de la estructura de sujeción 3A se puede dividir en un conjunto de módulos de vacío 3.1, 3.2..., 3.N... En este ejemplo, se proporcionan un total de 72 módulos de vacío (6 módulos de vacío a lo largo de la altura, 12 módulos de vacío a lo largo de la estructura de sujeción). Para cada uno de los módulos de vacío, se proporciona un juego de ventosas 30 y espaciadores 31. La disposición de las ventosas y los espaciadores puede ser la misma para cada módulo de vacío, como se muestra en la FIG. 8, o puede ser diferente, dependiendo de la aplicación contemplada. Los módulos pueden ser diferentes entre sí, o se pueden categorizar, por ejemplo, los 72 módulos de vacío se pueden clasificar en nueve categorías diferentes para cumplir con los requisitos geométricos y las limitaciones del conjunto del panel. Otras ventajas de organizar la estructura de sujeción en un conjunto de módulos de vacío son su mayor facilidad de servicio (ya que en caso de fallo sólo se puede reparar o sustituir el módulo de vacío defectuoso) y su fácil montaje (gracias a las secciones más ligeras y pequeñas que hay que manipular).

Como se puede ver en las Fig. 9 y FIG. 10, la parte posterior de la estructura de sujeción 3B está dividida en el mismo conjunto de módulos de vacío, con una red de canales y salidas de aire. En detalle, se proporciona un canal 32 para cada módulo de vacío para permitir que el aire fluya desde las ventosas 30 de este módulo de vacío hasta la parte posterior de la estructura de sujeción 3B. También se proporciona una salida de aire 33 para generar vacío a través del canal 32. Gracias a esta disposición, cada uno de los módulos de vacío 3.1, 3.2..., 3.N... se puede accionar por separado, mediante el canal 32 y la salida de aire 33 de este módulo de vacío, de forma que se puede adaptar el funcionamiento de cada módulo en función del tamaño y la posición del panel a montar. Por ejemplo, si el conjunto de paneles 5 solo cubre la mitad de la estructura de sujeción 3, se debe generar vacío en solo la mitad de los módulos de vacío, mientras que el otro debe permanecer inactivo.

En la FIG. 10, se puede ver una serie de canales 32 y salidas de aire 33 en la parte posterior de los módulos de vacío. Todos estos canales 32 están conectados a una bomba de vacío destinada a generar vacío mediante la aspiración de aire, que no es visible en esta figura (en aras de la claridad), y que puede ser una bomba de vacío disponible en el mercado en función de las características y el rendimiento requeridos. La bomba de vacío se conecta a los canales 32 a través de un conector de colector, es decir, un conector con una sola línea de entrada y varias líneas de salida.

La tabla de montaje 1 se puede utilizar para fabricar conjuntos de paneles de diferentes tamaños. Por ejemplo, como se muestra en las FIG. 13 y FIG. 14, se puede fabricar un conjunto de panel 5 que cubra toda la estructura de sujeción 3. En este caso, se solicita toda la estructura de holding 3. El conjunto de paneles se compone de 8 capas, cada una de las cuales incluye una sucesión de elementos de madera 500 (aquí, "500" se refiere indistintamente a cualquiera de los elementos de madera 501, 502, 503...) y elementos de aislamiento 600. Esta situación puede considerarse como el "peor de los casos", ya que el conjunto del panel es grande y potencialmente pesado. Por lo general, dicho conjunto de paneles puede abarcar un ancho de 6 metros, una altura de 3 metros y un espesor de 8 capas. Esto puede llevar a un peso total de aproximadamente 1500 kilogramos (incluidos los elementos de madera, los elementos aislantes y los tornillos).

La tabla de montaje 1 también se puede utilizar para conjuntos de paneles muy pequeños, como el panel 6 de las Fig. 15 y FIG. 16. En este caso, el único módulo de vacío útil es el que se encuentra en la esquina superior derecha de la estructura de sujeción 3. Por último, la tabla de montaje 1 también se puede utilizar para otros tipos de montaje de paneles, como el panel 7 de las FIG. 17 y FIG. 18. En este caso, el panel es grande, ya que se extiende aproximadamente la mitad de la estructura de sujeción 3, pero es bastante ligero, ya que no cubre la estructura de sujeción en toda su envergadura. Dicho panel se puede utilizar para proporcionar una puerta o una ventana en el sistema de construcción. Solo se pueden utilizar los módulos de vacío relevantes (es decir, los módulos que están cubiertos al menos parcialmente por el panel que se va a montar). En cada una de estas situaciones, el peso del conjunto general del panel 5 puede ser sostenido por la mesa de montaje 1.

Con el fin de evitar cualquier caída peligrosa del conjunto del panel, especialmente cuando se ensambla un panel pesado, se puede proporcionar un mecanismo a prueba de fallas 8 en la parte superior del marco 2C. Este mecanismo es visible en las FIG. 19 y FIG. 20. Este mecanismo a prueba de fallos 8 se fija al conjunto del panel 5. Se asienta sobre los rieles 9 y está dispuesto para rodar a lo largo de los rieles para colocarse por encima del centro de gravedad del conjunto de paneles 5. De este modo, el mecanismo a prueba de fallos 8 está diseñado para contrarrestar cualquier fallo de las ventosas (por ejemplo, porque la bomba de vacío ya no genera vacío a través de las ventosas) durante el montaje, por lo que puede limitar los riesgos (ya reducidos) de caída del conjunto del panel.

Alternativamente, el mecanismo a prueba de fallas 8 también puede ser una grúa aérea, si ya está disponible en el edificio. Sin embargo, en caso de que no se disponga de una grúa, puede tratarse de un mecanismo autosostenido independiente con raíles.

Gracias al mecanismo a prueba de fallos 8, en caso de que el sistema se encuentre con el peor de los casos, el panel pesado no está asegurado por las ventosas, el conjunto del panel pesado no se caerá y permanecerá sostenido. De hecho, los experimentos muestran que los elementos del conjunto del panel pueden no tener más "agarre" con las ventosas en algún momento, especialmente cuando la presión de aire positiva llena las ventosas (debido a la falta de vacío), por lo que todo el panel puede deslizarse hacia abajo.

5 Preferiblemente, esta conexión segura con el mecanismo a prueba de fallos 8 tiene lugar al principio del ciclo de montaje, es decir, cuando se ensambla la segunda capa del conjunto del panel, ya que este es el punto más temprano en el tiempo en el que el conjunto del panel se une y se cierra (la primera capa sigue siendo un conjunto de elementos individuales). De hecho, cuando solo se ensambla la primera capa, sería aceptable una falla, ya que el peso total del conjunto del panel sigue siendo bajo en esa etapa.

La tabla de montaje 1 de la invención puede utilizarse como medio de sujeción en un sistema más global destinado a la fabricación de un conjunto de panel 5. Además de la mesa de montaje 1, dicho sistema incluye un conjunto de robots dispuestos para ensamblar cada capa del conjunto de paneles 5, desde la parte frontal de la estructura de sujeción 3A.

10 El conjunto del panel se puede fabricar de acuerdo con las siguientes etapas, capa tras capa, comenzando desde la parte frontal del conjunto del panel (la primera capa 50) asegurada a la parte frontal de la estructura de sujeción 3A, y operando en la parte posterior del conjunto del panel, desde la segunda hasta la última capa.

15 En detalle, se genera un vacío a través de las ventosas 30, el canal 32 y la salida de aire 33. Este vacío se genera constantemente por medio de la bomba de vacío, siempre que el conjunto del panel deba fijarse en la estructura de sujeción 3. En caso de que se divida en un conjunto de módulos de vacío 3.1, 3.2..., 3.N..., el vacío se genera constantemente solo en los módulos de vacío relevantes. Después de este primer paso, la primera capa se puede asegurar a la parte frontal de la estructura de sujeción 3A, ya que los elementos de esta primera capa se pueden asegurar mediante el vacío generado a nivel de las ventosas 30 en contacto con este elemento de madera. Lo mismo se aplica a cada elemento de madera de la primera capa, y también a cada elemento aislante de la misma, hasta que
20 todos los elementos de madera y los elementos aislantes de la primera capa estén dispuestos sobre las ventosas 30.

Entonces etapas similares se aplican a las otras capas 51, 52, 53... Las etapas para el ensamblaje de una capa dada pueden considerarse como la formación de un "ciclo de ensamblaje". En detalle, los robots pueden agarrar, manipular y posicionar los elementos de la segunda capa, en la posición adecuada en la primera capa. Luego, cada elemento se puede asegurar a la primera capa. En el caso de los elementos de madera, pueden fijarse a los elementos de
25 madera de la primera capa mediante tornillos insertados a través de los elementos en contacto. En el caso de los elementos aislantes, simplemente se pueden colocar correctamente, luego simplemente quedarán "atrapados" dentro de elementos de madera cerca unos de otros. El mismo ciclo se repite para cada capa subsiguiente, asegurándola así en la capa anterior, hasta que se asegura la última capa y se ensambla así el panel.

30 Durante este proceso de fabricación, la primera capa 50 fue aquella desde la cual todo el conjunto de paneles 5 se mantuvo verticalmente hasta la estructura de sujeción 3. Las ventosas 30 y los espaciadores 31 se adaptaron para garantizar que todo el conjunto de paneles 5 se mantuviera al nivel de la primera capa 50. De este modo, los robots podían operar en la parte posterior del conjunto de paneles.

Finalmente, una vez completado el conjunto del panel 5, se puede liberar para ser almacenado y transportado. Esto se puede hacer simplemente inhibiendo el vacío en la estructura de sujeción 3. Dado que el panel se ensambló en
35 una orientación casi vertical -o preferiblemente en una orientación vertical-, no es necesario voltearlo.

Este proceso puede mejorarse dotando a la mesa de montaje 1 de un mecanismo de autolimpieza (no representado en los dibujos), que está dispuesto para expulsar cualquier posible partícula de polvo que pueda haberse recogido durante el ciclo de montaje del conjunto del panel. Este mecanismo está dispuesto para aspirar aire continuamente para generar vacío, de modo que el aire y las partículas de polvo puedan expulsar. En detalle, este mecanismo incluye
40 una válvula controlada eléctricamente que se acciona para cambiar entre tres estados de aire que se pueden utilizar a lo largo del proceso de montaje. El primer estado es "apagado", lo que significa que no circula aire. El segundo estado es "vacío", lo que significa que el vacío se genera para asegurar el panel. El tercer estado es "expulsar", lo que significa que todas las ventosas que no son útiles para asegurar el conjunto del panel 5 se pueden usar para expulsar partículas de polvo. El cambio entre esos tres estados se puede realizar a nivel del módulo de vacío, a lo largo de
45 cada ciclo de montaje, para asegurar el conjunto del panel y evitar que las partículas de polvo queden atrapadas dentro del conjunto del panel.

REIVINDICACIONES

1. Una mesa de montaje (1) para la fabricación de un conjunto de paneles (5) para un sistema de construcción, en la que el conjunto de paneles (5) incluye una pluralidad de capas superpuestas (50, 51, 52...) aseguradas entre sí, en la que la mesa de montaje (1) está dispuesta en la parte frontal del conjunto de paneles (5A) de modo que el conjunto de paneles (5) pueda ensamblarse desde la parte posterior del conjunto de paneles (5B),
- 5 la mesa de montaje (1) comprende:
- una estructura de sujeción orientada verticalmente (3) con una parte frontal (3A) y una parte posterior (3B),
 - un juego de ventosas (30) fijadas a la parte frontal de la estructura de sujeción (3A),
 - medios (32, 33) para generar vacío a través de las ventosas (30), dispuestos en la parte posterior de la estructura de sujeción (3B), la mesa de montaje (1) está dispuesta de manera que la primera capa del conjunto de paneles (50) pueda fijarse verticalmente por su parte frontal (5A) de la estructura de sujeción (3A) por medio de las ventosas (30), mientras que las siguientes capas (51, 52...) se pueden unir de forma segura entre sí, caracterizadas porque la mesa de montaje (1) comprende además
 - un conjunto de espaciadores fijos (31) fijados a la parte frontal de la estructura de sujeción (3A), y dispuestos entre las ventosas (30), configurados para mitigar la deflexión elástica de las ventosas a lo largo de la dirección de la gravedad debido al peso del conjunto del panel (5).
2. La mesa de montaje de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los espaciadores (31) se distribuyen homogéneamente a lo largo de la parte frontal de la estructura de sujeción (3A).
3. La mesa de montaje de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que la estructura de sujeción (3) se divide en un conjunto de módulos de vacío (3.1, 3.2..., 3.N...).
4. La tabla de montaje de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la capacidad de vacío de cada módulo de vacío (3.1, 3.2..., 3.N...) se puede adaptar por separado de la capacidad de vacío de los otros módulos de vacío.
5. La tabla de montaje de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, en la que en cada módulo de vacío (3.1, 3.2..., 3.N...) Las ventosas están dispuestas en una matriz de filas y columnas.
6. La mesa de montaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera capa del conjunto del panel (50) incluye una serie de elementos de madera (501, 502, 503...) y elementos aislantes (601, 602, 603...), y en la que el tamaño de las ventosas (L) y la distancia entre dos ventosas adyacentes (D) son determinables, en función de la anchura de los elementos de madera, de modo que los elementos de madera (501, 502, 503...) y los elementos aislantes (601, 602, 603...) puedan ser sujetados por al menos algunas de las ventosas (30).
7. La mesa de montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los espaciadores (31) incluyen un caucho endurecido de alta resistencia (311) sostenido por un cuerpo de acero (312) unido a la estructura de sujeción (3).
8. La mesa de montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, incluyendo además un mecanismo de autolimpieza dispuesto para expulsar cualquier posible partícula de polvo que pueda haberse recogido durante la fabricación del conjunto del panel (5), mientras se toma aire continuamente para generar vacío.
9. La mesa de montaje de acuerdo con la reivindicación 8, que incluye además una válvula controlada eléctricamente que se acciona para cambiar entre tres estados de aire, uno de los cuales es "apagado", el segundo es "vacío" y el tercero es "expulsar", y que está programada para manejar diferentes fases de la fabricación del conjunto del panel.
10. La mesa de montaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además un marco (2) en el que se fija la estructura de sujeción (3) y un mecanismo a prueba de fallos (8) dispuesto en la parte superior del marco (2C), configurado para fijarse al conjunto del panel (5) para sostener el conjunto del panel mientras el panel no está asegurado por las ventosas.
11. La mesa de montaje de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el mecanismo a prueba de fallos (8) se asienta sobre los raíles (9) y está dispuesto para rodar a lo largo de los raíles con el fin de colocarse por encima del centro de gravedad del conjunto del panel.
12. Un sistema para la fabricación de un conjunto de paneles, que incluya una mesa de montaje (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y un conjunto de robots dispuestos para ensamblar cada capa (50, 51, 52,...) del conjunto de paneles (5).
13. Un método para fabricar un conjunto de panel por medio de un sistema de acuerdo con la reivindicación 12, que incluye las etapas de:

- generar un vacío constante a través de las ventosas (30);
- disponer la primera capa (50) en las ventosas (30);
- disponer cada capa siguiente (51, 52,...) en la capa anterior; y
- asegurar las capas adyacentes entre sí.

FIG. 1

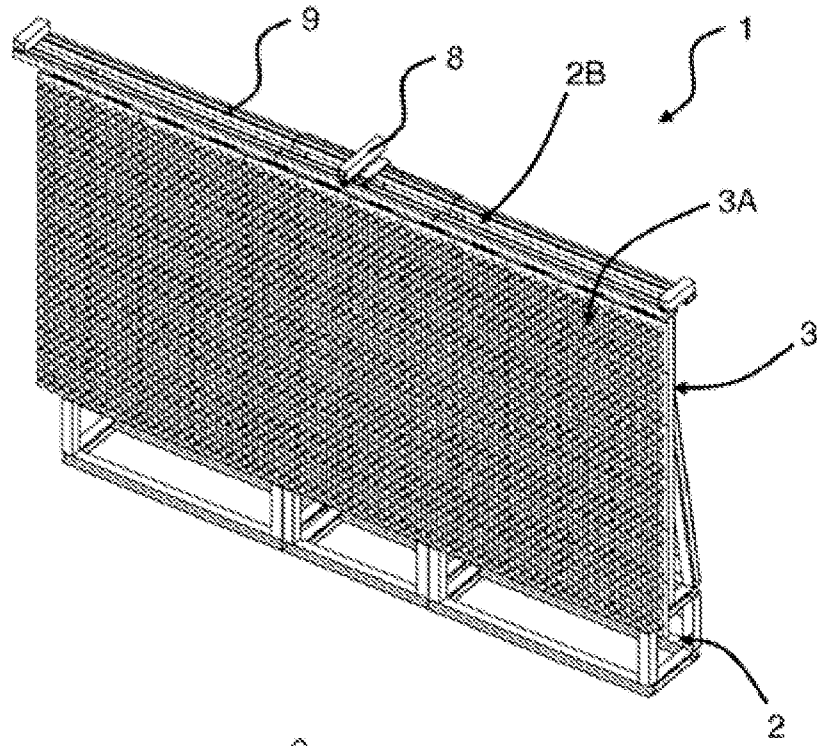


FIG. 2

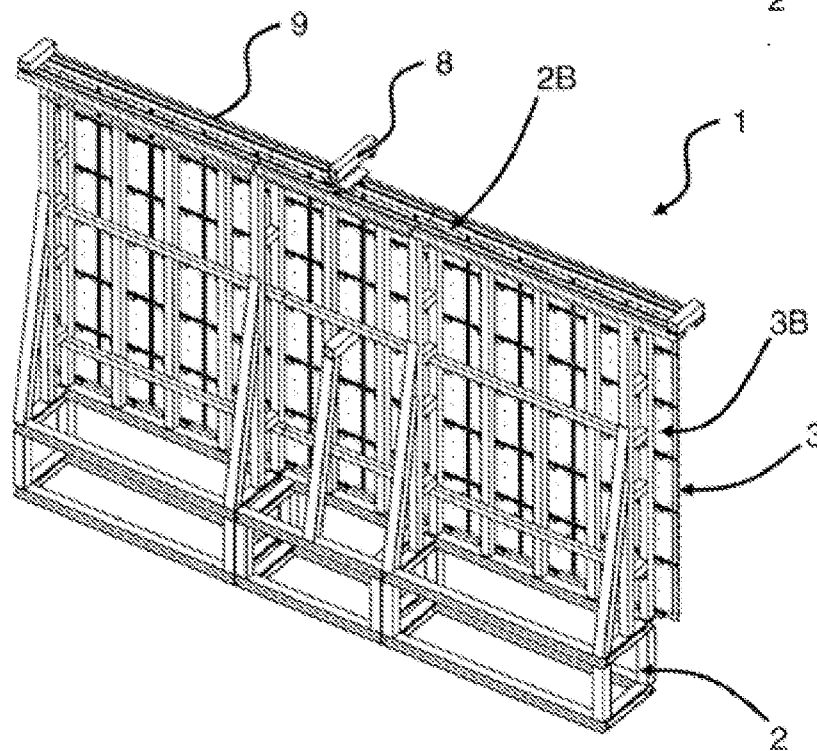


FIG. 3

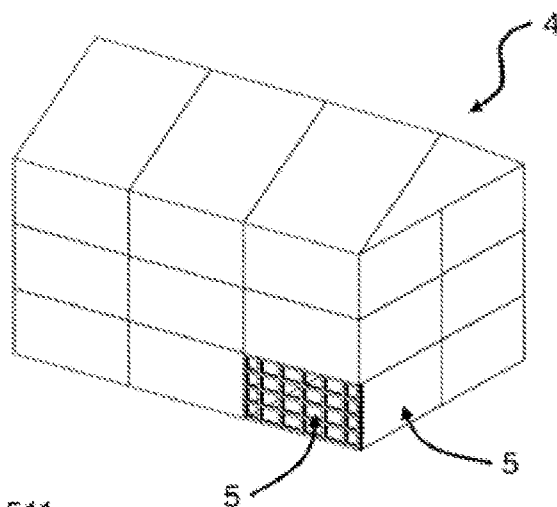


FIG. 4A

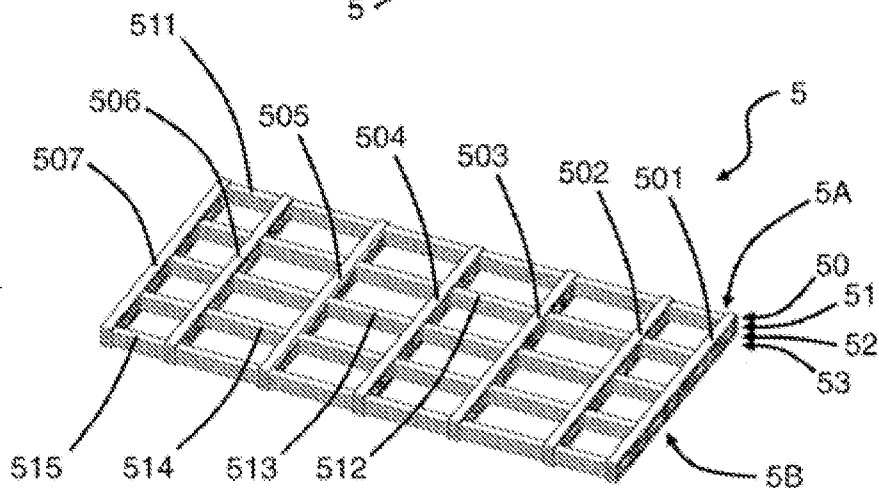
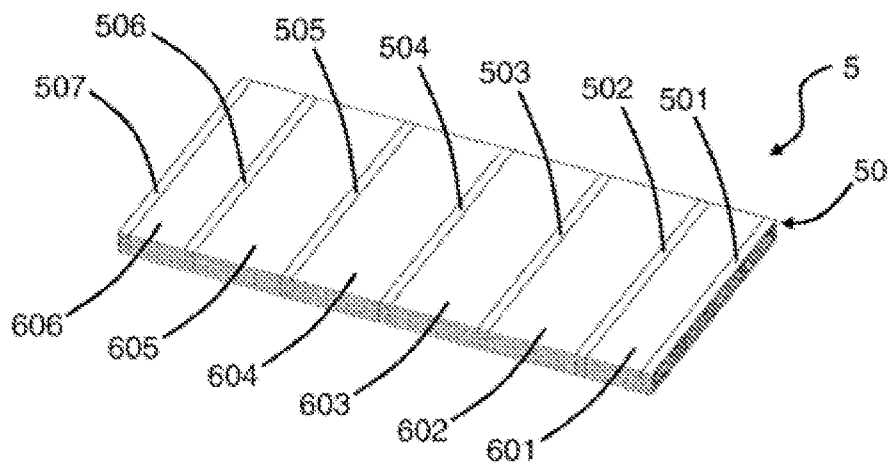


FIG. 4B



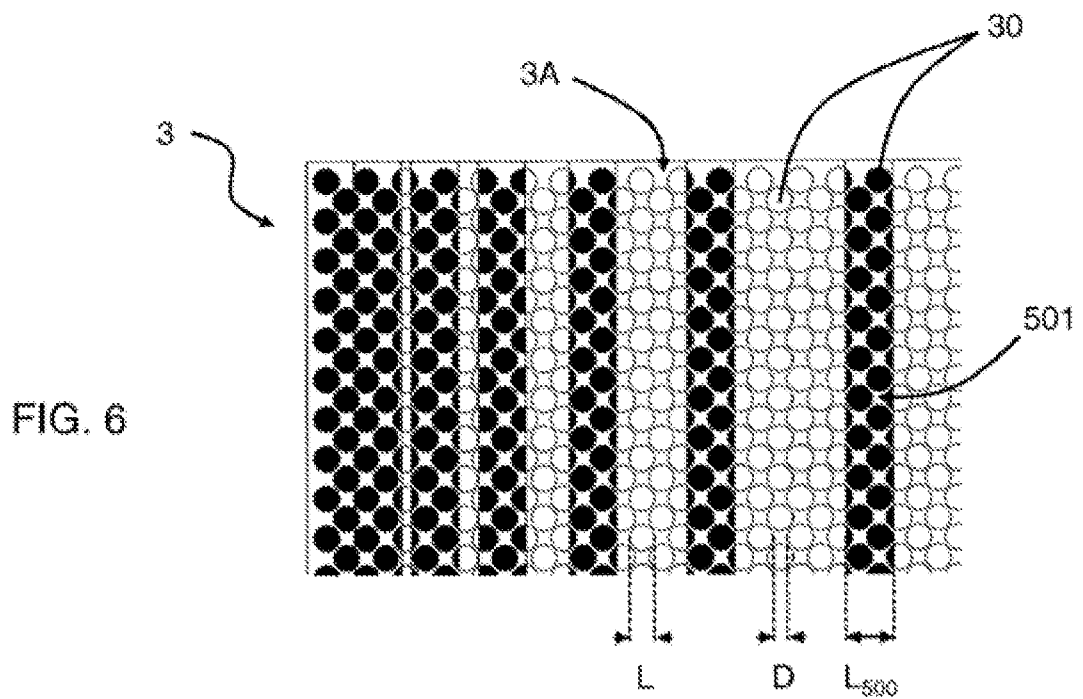
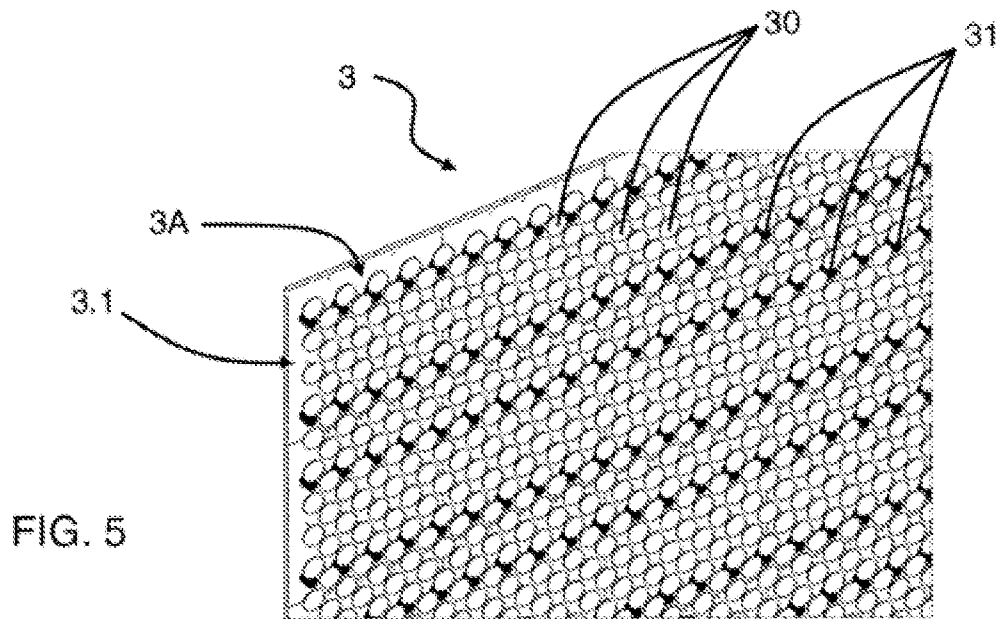


FIG. 7

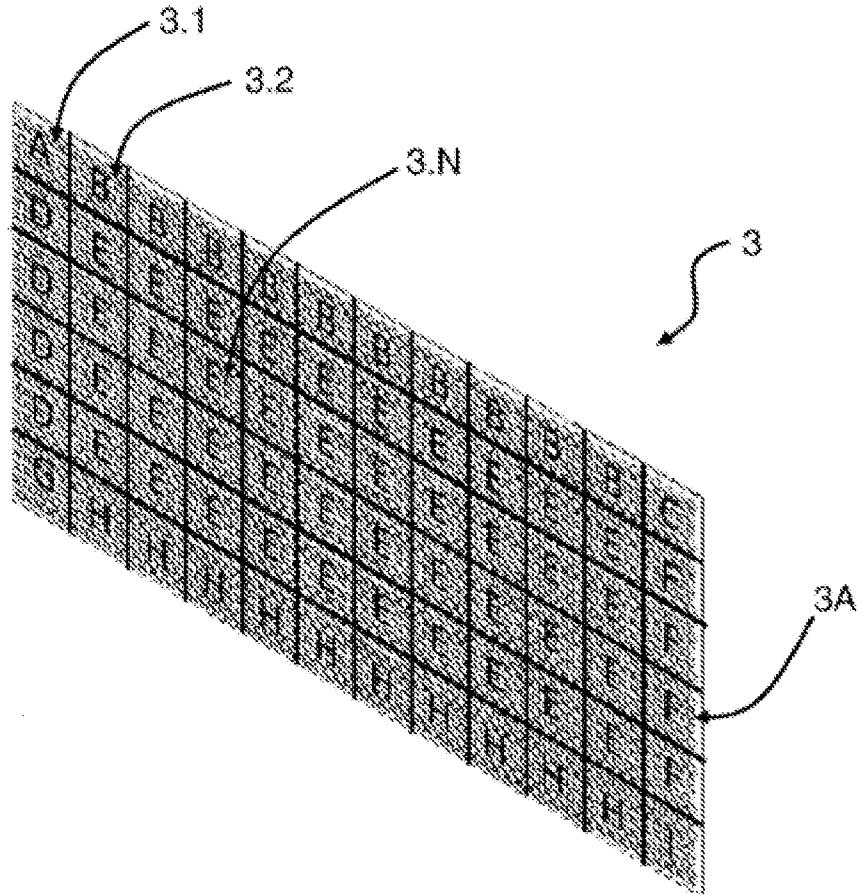
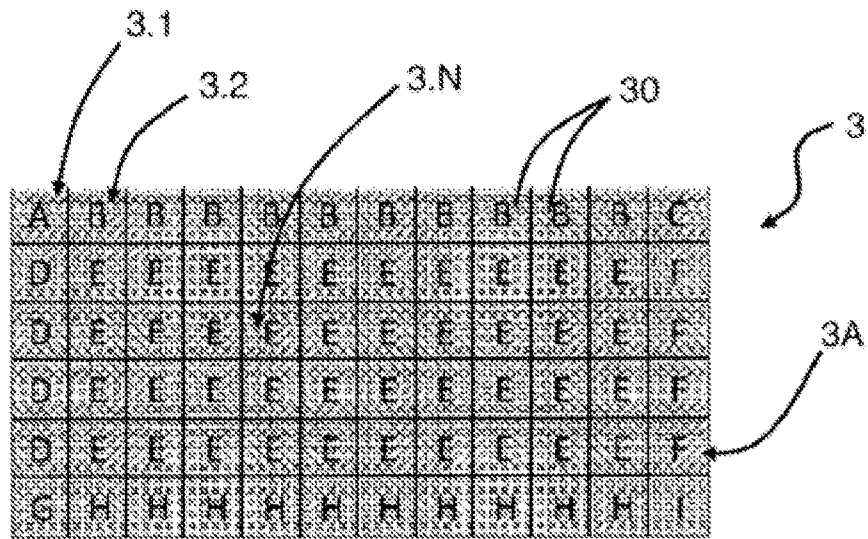
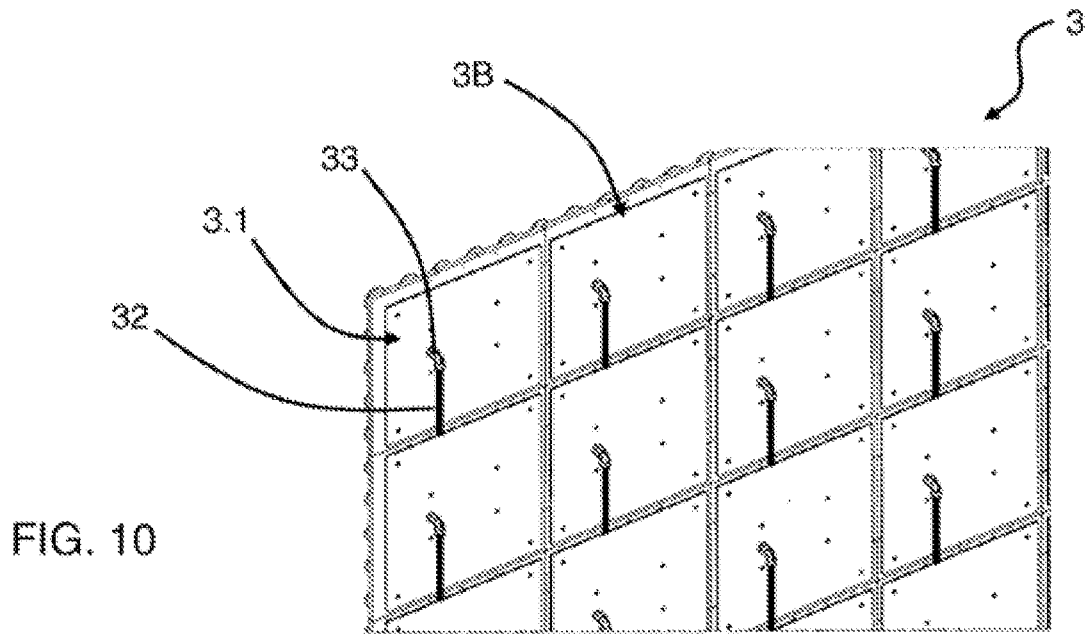
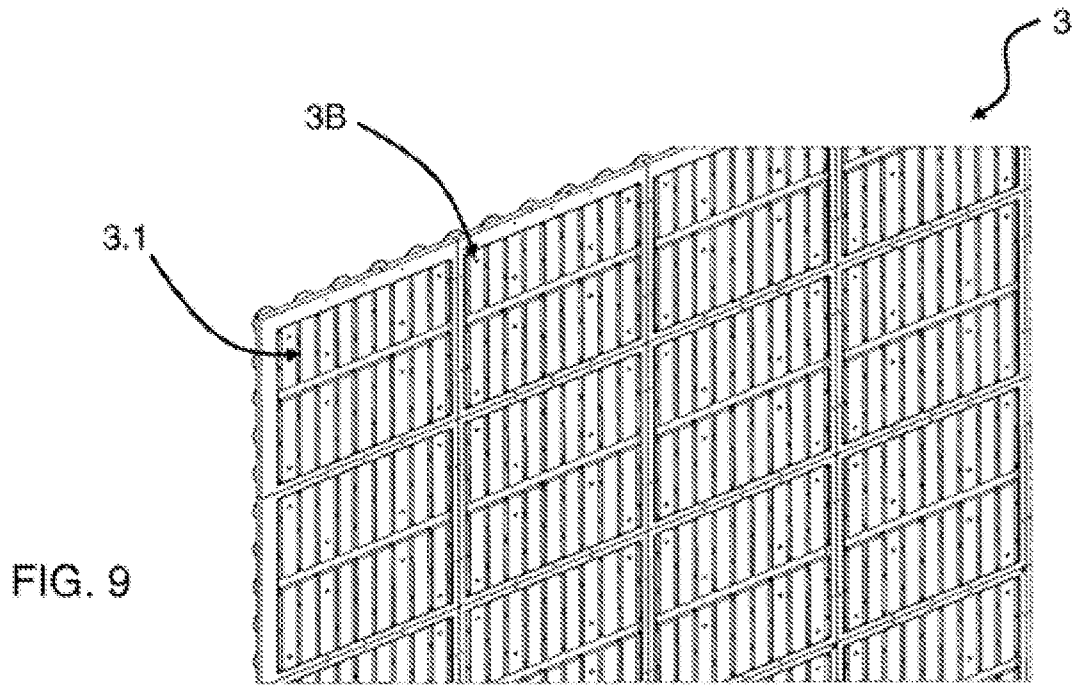


FIG. 8





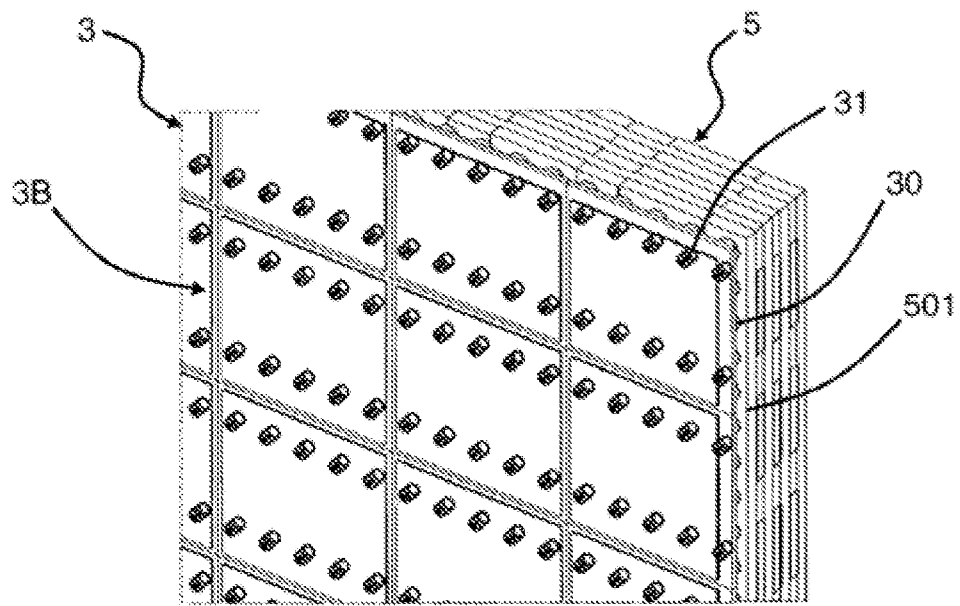


FIG. 11

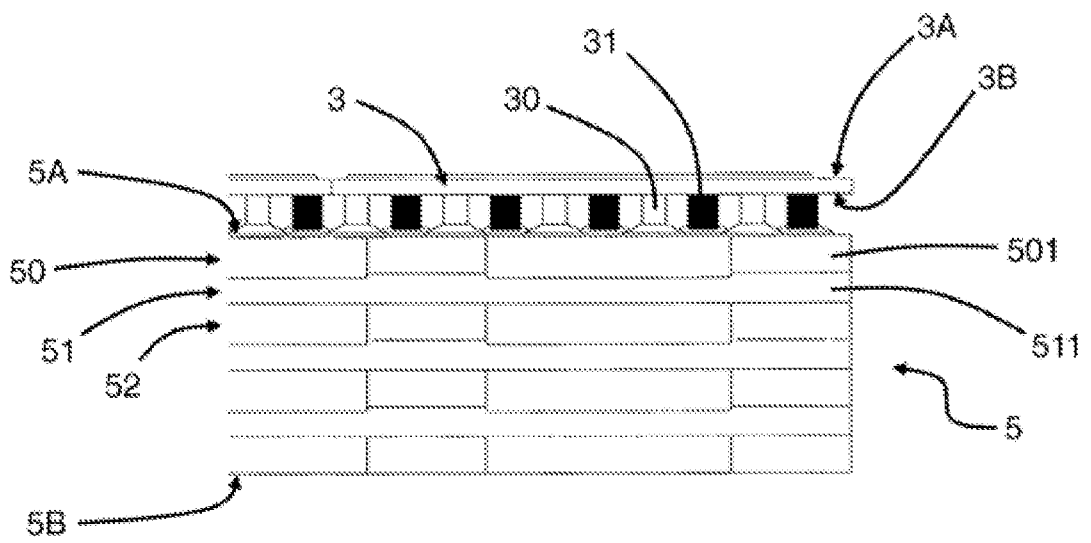


FIG. 12

FIG. 13

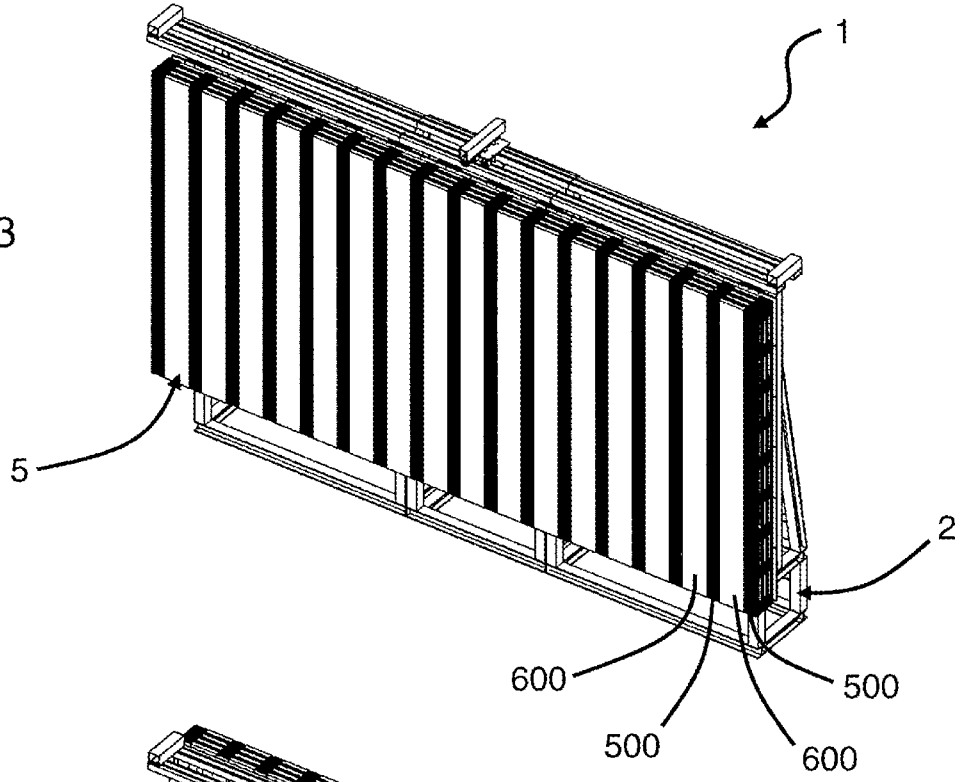
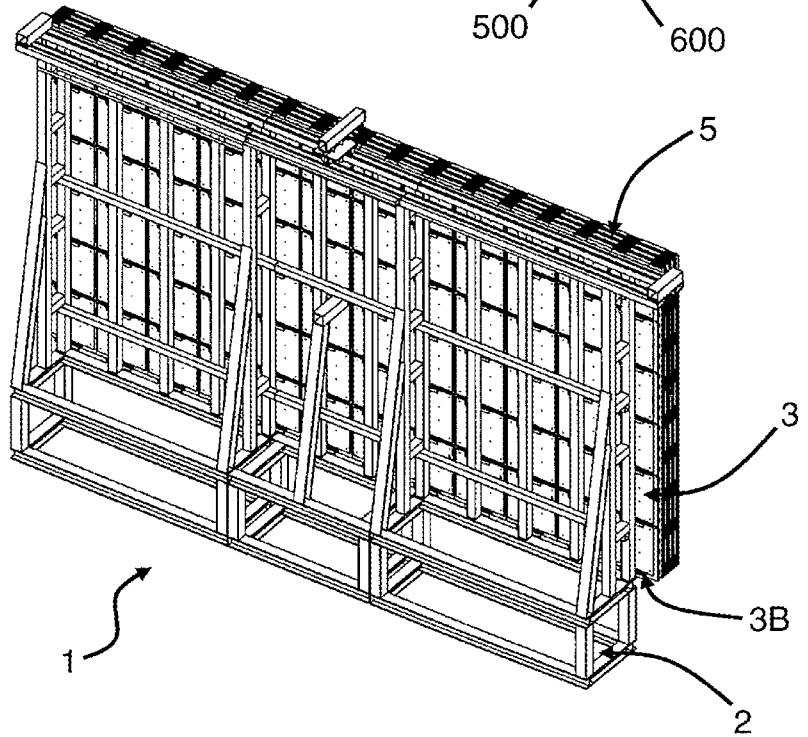


FIG. 14



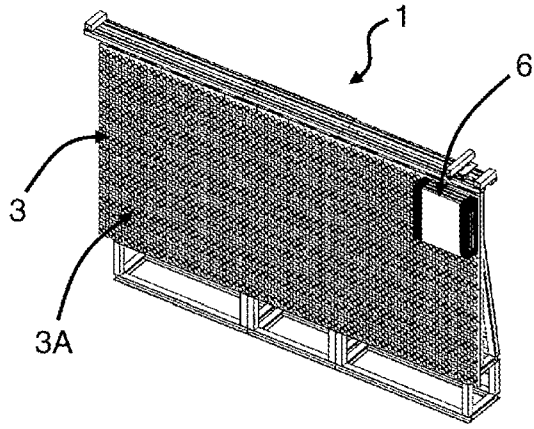


FIG. 15

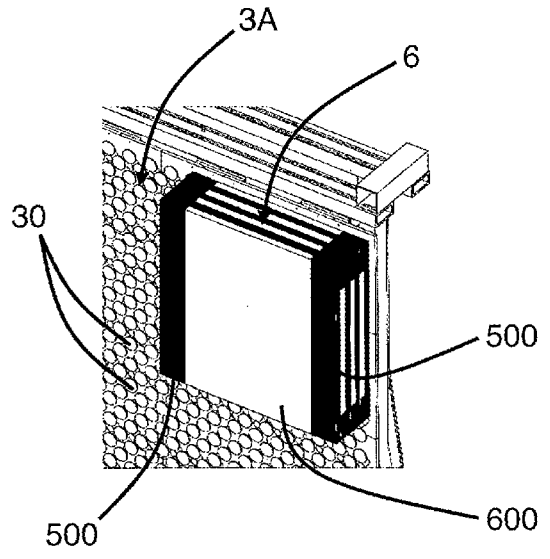


FIG. 16

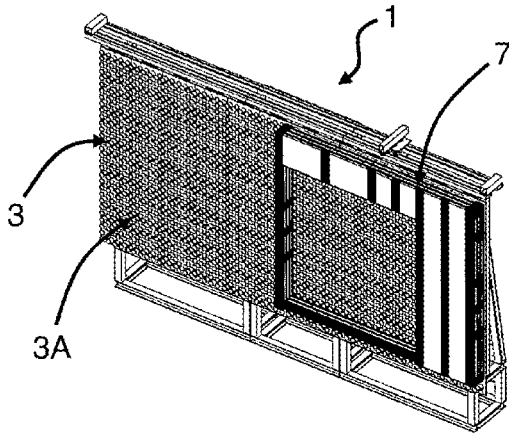


FIG. 17

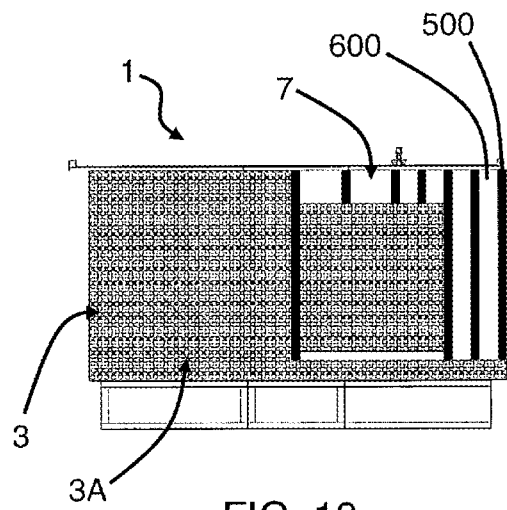


FIG. 18

FIG. 19

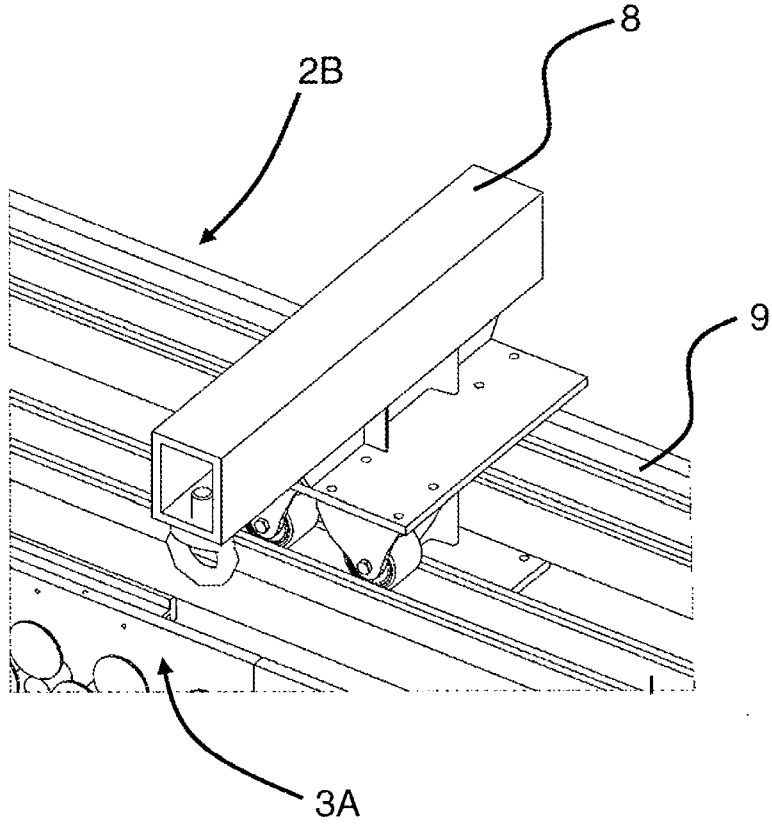


FIG. 20

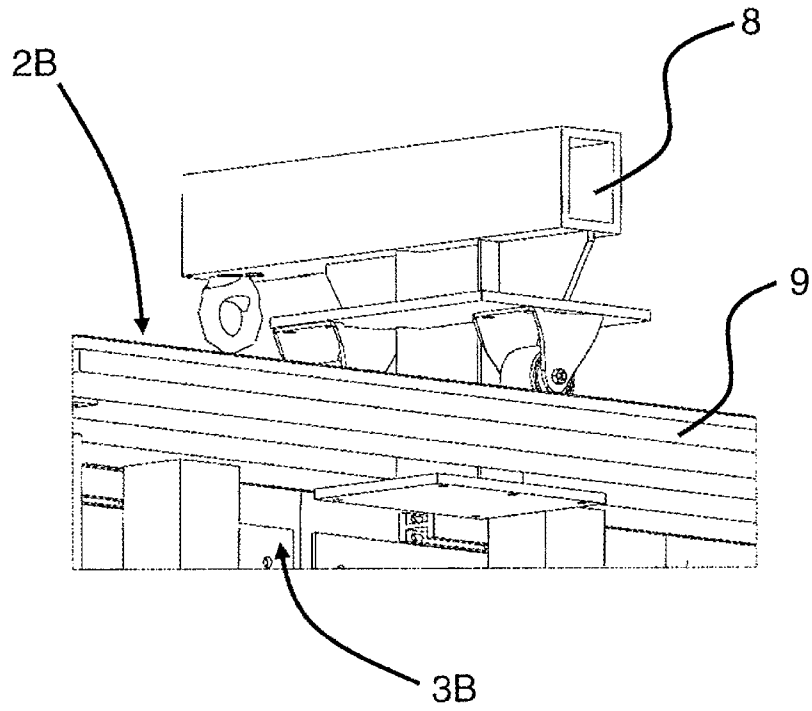


FIG. 21

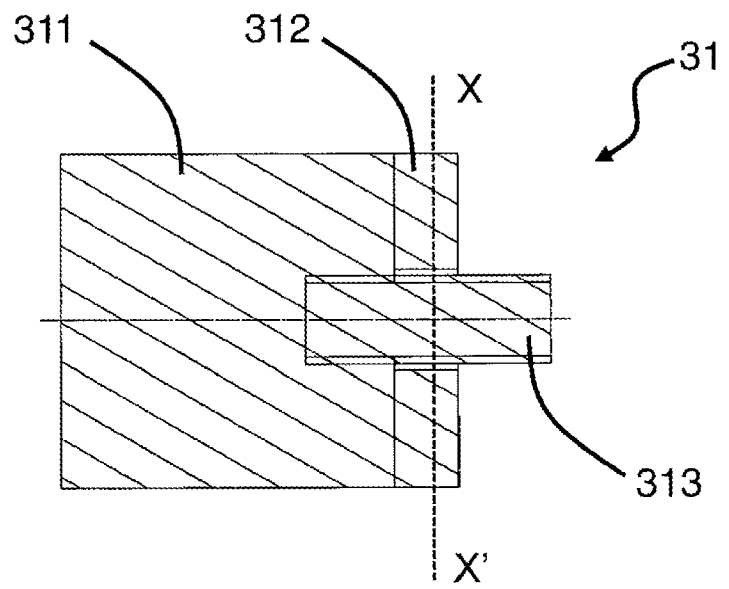


FIG. 22

