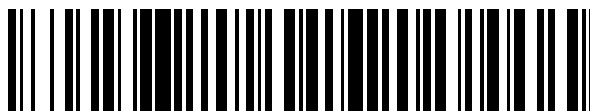


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 152**

51 Int. Cl.:

**E04C 2/34**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2012 E 12003427 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2660408**

54 Título: **Capa central que presenta elementos de madera configurados en zig-zag y compuesto multicapa que presenta la capa central**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.11.2017**

73 Titular/es:

**WOOD INNOVATIONS LTD. (100.0%)**

**Boja 42  
9492 Eschen, LI**

72 Inventor/es:

**MÖLLER, ACHIM, DR. ;  
ECKSTEIN, THOMAS y  
GRÄSSER, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 643 152 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

Capa central que presenta elementos de madera configurados en zig-zag y compuesto multicapa que presenta la capa central

5 La presente invención se refiere a una capa central que presenta elementos de madera configurados en zig-zag y que es adecuada para la fabricación de un compuesto multicapa o en un compuesto multicapa, preferentemente para la fabricación de un tablero de construcción ligera, así como a un compuesto multicapa que presenta la capa central. La invención se refiere asimismo a procedimientos para la fabricación de la capa central y del compuesto multicapa.

10 Es conocido el uso de materiales compuestos para la fabricación de compuestos multicapa que presentan una estabilidad mecánica relativamente alta en comparación con su peso. Este tipo de compuestos multicapa se usan, por ejemplo, en forma de tableros de construcción ligera.

El documento CH254025 se refiere a un compuesto multicapa que presenta dos placas de cubierta y, entre ellas, una capa central, en el que la capa central presenta al menos una capa de chapa de madera plegada. La chapa de madera está plegada en un ángulo con respecto a la dirección de las fibras de la madera.

15 El documento DE 4201201 se refiere a productos semiacabados o productos acabados de madera fabricados a partir de elementos en forma de laminillas. Los elementos en forma de laminillas pueden estar configurados en zig-zag. Pueden presentarse en una distribución irregular junto con elementos planos. La capa central del documento DE 4201201 da a conocer todas las características técnicas de la parte introductoria de la primera reivindicación. El documento DE 102008022806 se refiere a un tablero de construcción ligera con una capa de chapa de madera  
20 ondulada. Las ondulaciones pueden estar configuradas en zig-zag.

Estos compuestos multicapa tienen en común que la capa central presenta una estructura ahuecada. Al actuar una fuerza perpendicular a la superficie del compuesto multicapa, este muestra un efecto amortiguador puesto que la capa central se puede comprimir al menos parcialmente. Un inconveniente de estas capas centrales ahuecadas reside en que pueden presentar una homogeneidad reducida a causa de las cavidades relativamente grandes  
25 presentes en la capa central. Cuando se introducen medios de fijación, como por ejemplo clavos, empalmes para muebles o tornillos, estos pueden toparse con las cavidades de las capas centrales ahuecadas. Su consecuencia puede ser una estabilidad limitada del medio de fijación en el compuesto multicapa. Esto puede conducir a su vez a una reducción de la estabilidad del compuesto multicapa en un soporte, por ejemplo, en una pared, si este ha de fijarse a la pared con la ayuda de clavos o tornillos. Además, la fabricación de capas centrales de gran formato requiere piezas de chapa de madera correspondientemente grandes y de alta calidad.  
30

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una capa central y un compuesto multicapa que contenga la capa central y que presente una estabilidad mejorada en cuanto a su fijación con clavos, empalmes para muebles o tornillos o medios de fijación equivalentes, a un soporte, por ejemplo, a una pared.

35 Este objetivo se alcanza de acuerdo con la invención con una capa central adecuada para un compuesto multicapa que presenta al menos una capa de cubierta y la capa central, estando la capa de cubierta dispuesta de tal manera que cubra la capa central al menos parcialmente y esté unida firmemente a ella, y el compuesto multicapa que presenta la capa central, presentando la capa central elementos de madera que presentan zonas dispuestas en zig-zag, como se define en la reivindicación 1.

**Primer aspecto de la invención****40 Capa central de acuerdo con la invención que presenta elementos de madera configurados en zig-zag**

En un *primer aspecto*, la invención se refiere a una capa central adecuada para un compuesto multicapa que presenta al menos una capa de cubierta y una capa central, en el que la capa de cubierta está dispuesta de tal manera que cubra la capa central al menos parcialmente y esté firmemente unida a ella, presentando la capa central  
45 elementos de madera que presentan zonas en forma de laminillas dispuestas en zig-zag y en los que una zona zig de un elemento y una zona zag adyacente del elemento forman un borde común entre ellas, y en el que los elementos de la capa central están dispuestos de tal manera que dos de estos bordes de dos elementos, que pueden ser iguales o diferentes, se crucen en un ángulo distinto de cero, estando los dos elementos firmemente unidos entre sí en el punto de cruce, como se define en la reivindicación 1.

Según se usa en la presente descripción, la expresión "*capa central adecuada para un compuesto multicapa*"  
50 designa una capa central que es adecuada para la fabricación de un compuesto multicapa o que puede estar presente en un compuesto multicapa.

La expresión "*capa central*" como se usa en la presente memoria designa una capa que presenta una estructura ahuecada, es decir cavidades. De acuerdo con la invención, la capa central presenta elementos de madera que  
55 presentan zonas en forma de laminillas. Estas zonas están dispuestas en zig-zag en el elemento, formando una zona zig de un elemento y una zona zag adyacente del elemento un borde común entre ellas de tal manera que el

5 elemento de madera esté configurado en zig-zag. La expresión "configurado en zig-zag" y la expresión "conformado en zig zag" se usan indistintamente. Los elementos configurados en zig-zag están dispuestos en la capa central de tal manera que dos de estos bordes de dos elementos se crucen en un ángulo distinto de cero. En el punto de cruce de los bordes los dos elementos están unidos firmemente entre sí. Un medio de unión es preferentemente un adhesivo. En el estado de la técnica se conocen adhesivos adecuados.

10 La expresión "*capa de cubierta*" como se usa en la presente memoria designa una capa de un material que sirve preferentemente de soporte para la capa central. De acuerdo con la invención, la capa de cubierta está dispuesta de tal manera que cubra la capa central al menos parcialmente y esté unida firmemente a ella. La capa central también puede estar cubierta, al menos parcialmente, por al menos dos capas de cubierta y estar unida firmemente a ellas. La capa central se encuentra entonces preferentemente entre las dos capas de cubierta. La capa de cubierta puede estar hecha de madera o presentar madera. Igualmente se pueden usar otros materiales, tales como chapas o plásticos.

La expresión "*cubierta al menos parcialmente*" como se usa en la presente memoria incluye también la posibilidad de que la capa central esté tapada o cubierta por completo.

15 La expresión "*compuesto multicapa*" como se usa en la presente memoria designa un compuesto formado por al menos una capa central y al menos una capa de cubierta.

La expresión "*ángulo distinto de cero*" como se usa en la presente memoria incluye también un ángulo distinto de 180° y de 360°.

20 El término "*elemento*" como se usa en la presente memoria designa un componente de la capa central o del compuesto multicapa.

La expresión "*zonas en forma de laminillas*" como se usa en la presente memoria incluye zonas que están configuradas en forma de superficies. Las superficies pueden ser regulares o también irregulares, en este caso preferentemente onduladas.

25 La expresión "*elemento de madera que presenta zonas en forma de laminillas dispuestas en zig-zag*" como se usa en la presente memoria incluye un elemento de madera en forma de laminilla que está conformado de tal manera que presente una configuración en zig-zag, por ejemplo, porque la laminilla está plegada sobre un borde. Una laminilla de este tipo también puede estar plegada dos veces, de manera que a una zona zig le sigue una zona zag, a la que a su vez le sigue una zona zig, a la que a su vez le sigue una zona zag, etc. Preferentemente, los bordes formados por zonas zig-zag en un elemento de madera están orientados en paralelo entre sí.

30 Los términos "*zona zig*" y "*zona zag*" se utilizan indistintamente. Tanto la zona zig como la zona zag tienen forma de laminillas.

35 Por consiguiente, la invención también se refiere, en una forma de realización, a una capa central en la que los elementos de madera presentan unidades repetidas de zonas zig y zag en forma de laminillas que se hallan adyacentes entre sí, en las que los bordes configurados entre las zonas preferentemente discurren en paralelo entre sí. Por medio de esta disposición de zonas zig y zag el elemento se configura o conforma en zig-zag.

40 El término "*borde*" como se usa en la presente memoria incluye expresiones como "*zona de transición entre una zona zig y la zona zag adyacente*". Esta zona de transición puede ser un borde de configuración aguda. El término también incluye un borde configurado en forma de superficie curvada. En esta forma de realización, el elemento configurado en zig-zag también puede presentar un recorrido ondulado. Por tanto, el término "*borde*" como se usa en la presente memoria incluye un borde agudo en forma de una línea, así como un borde ondulado o rizado en forma de un plano curvilíneo o una zona curvada entre una zona zig y una zona zag. En esta forma de realización, las zonas zig-zag presentan una estructura ondulada, es decir que a un seno de una ondulación le sigue una cresta de una ondulación.

45 Este tipo de bordes se pueden generar plegando un elemento de madera en forma de laminilla. El elemento en forma de laminilla está configurado entonces preferentemente en forma de chapa de madera.

50 En el estado de la técnica se conocen dispositivos adecuados para el plegado. Preferentemente, se puede guiar un elemento de madera en forma de laminillas a través de un par de rodillos perfilados de alta velocidad, como se describe en el documento DE 4201201. Con preferencia, el plegado se lleva a cabo básicamente en dirección transversal con respecto a la dirección de las fibras de madera. En una forma de realización, la estructura de madera, plastificada previamente por acción de humedad y calor, se dobla, es decir se articula, en el borde de plegado correspondiente, preferentemente por compresión local de las fibras de madera, sin debilitar la cohesión de la pieza de madera. El plegado se puede realizar de forma que se evite, al menos en gran medida, que las zonas dispuestas en zig-zag en el elemento configurado (conformado) en zig-zag vuelvan a su posición inicial.

55 En otra forma de realización, el borde se crea cortando. En una forma de realización, la madera se corta con un cuchillo adecuado o una cuchilla adecuada perfilada en forma de zig-zag. En el estado de la técnica se conocen

dispositivos y procedimientos.

5 En una forma de realización, el plegado o cortado se realiza de forma que la longitud de las fibras en el elemento de madera resultante sea al menos el doble del grosor de una zona zig o zag. El término "*grosor*" como se usa en la presente memoria se refiere a la distancia más corta entre dos superficies de una zona zig o zag. Estas superficies están distanciadas entre sí por el grosor de las zonas zig o zag en forma de laminillas.

En una forma de realización, el grosor del elemento en forma de laminillas se encuentra en el intervalo de 0,2 mm a 2 mm.

10 La altura de los elementos de madera configurados en zig-zag se encuentra típicamente en el intervalo de 0,8 mm a 8 mm. El término "*altura*" se define como la distancia más corta entre dos planos imaginarios entre los cuales se puede disponer el elemento de madera en zig-zag, de tal modo que los bordes que se forman entre las zonas zig y las zonas zag del elemento de madera configurado en zig-zag se encuentren dentro de estos planos.

En una forma de realización, el grosor del elemento de madera se encuentra en el intervalo de 0,2 mm a 2 mm y la altura del elemento de madera configurado en zig-zag, en el intervalo de 0,8 mm a 8 mm.

15 En una forma de realización, el grosor del elemento de madera configurado en zig-zag asciende como máximo a una décima parte del grosor de la capa central. De este modo se obtiene una homogeneidad suficiente de la capa central.

Las dimensiones de los elementos de madera configurados en zig-zag pueden variar en anchura y longitud. Los intervalos preferidos se seleccionan del intervalo de 2 a 20 cm.

20 Los elementos configurados o conformados en zig-zag, obtenidos por cortado o plegado, se pueden triturar adicionalmente, si se desea. En el estado de la técnica se conocen dispositivos de corte adecuados.

El borde o los bordes formado(s) por la zona zig y zag o por las zonas zig y zag preferentemente no discurre o no discurren en paralelo a la dirección preferida de las fibras.

En una forma de realización, las fibras presentan la misma dirección preferida en dos elementos de madera diferentes.

25 En otra forma de realización, las fibras presentan direcciones preferidas diferentes en dos elementos de madera diferentes.

En una forma de realización, el borde que se forma entre una zona zig y una zona zag del elemento de madera en forma de laminillas no discurre en paralelo a la dirección de las fibras del elemento de madera.

30 El borde que se forma entre una zona zig y una zona zag del elemento de madera en forma de laminillas preferentemente discurre en perpendicular a la dirección de las fibras del elemento de madera.

Por consiguiente, esta forma de realización de la capa central también se caracteriza porque uno o varios de dichos bordes discurre o discurren en perpendicular a la dirección preferida de las fibras del elemento de madera en forma de laminillas.

35 Esto también significa preferentemente, según una forma de realización, que la dirección de las fibras en el elemento de madera discurre en dirección de las zonas en forma de laminillas adyacentes, dispuestas en zig-zag y en perpendicular a sus bordes comunes.

La expresión "*perpendicular a la dirección de las fibras*" significa que el ángulo también puede desviarse en hasta aproximadamente 30°.

40 En una forma de realización, la capa central de acuerdo con la invención presenta primeros elementos de madera en forma de laminillas con zonas dispuestas en zig-zag y segundos elementos de madera con zonas dispuestas en zig-zag, en la que los primeros y segundos elementos de madera configurados en zig-zag pueden ser iguales o diferentes. En una forma de realización, los primeros y los segundos elementos de madera difieren en sus dimensiones o en el tipo de madera usada. Se prefiere que las fibras de madera en dichos primeros y segundos elementos se extiendan en la misma dirección preferida.

45 En general, más del 50% de los elementos de madera de la capa central se encuentran firmemente unidos entre sí, formando una zona zig de un elemento y una zona zag adyacente del elemento un borde común entre ellos, y estando dispuestos los elementos en la capa central de tal manera que dos de estos bordes de dos elementos diferentes se crucen en un ángulo distinto de cero, estando los dos elementos firmemente unidos entre sí en el punto de cruce. Los elementos de madera de la capa central se hallan preferentemente en una distribución irregular.

50 Preferentemente, más del 60% o más del 70% o más del 80% o más del 90%, o incluso el 100% de los elementos de madera están dispuestos o distribuidos irregularmente en la capa central de tal manera que estén firmemente

unidos entre sí. En esta forma de realización, la capa central de acuerdo con la invención presenta una estabilidad mecánica superior a la de una capa central en la que no todos los elementos de madera están firmemente unidos entre sí.

5 Es posible que en la capa central de acuerdo con la invención también se crucen otras zonas distintas de dichos bordes de los elementos de madera en forma de laminillas que presentan zonas en zig-zag. Por ejemplo, se pueden cruzar zonas zig con zonas zig de otros elementos de madera de forma que no se crucen o solapen los bordes sino las superficies de las zonas, o dichos bordes se pueden cruzar o solapar con superficies de las zonas zig.

10 En una forma de realización, la capa central presenta elementos planos además de los elementos de madera configurados en zig-zag. El término "plano" incluye términos como "llano" o "conformado o configurado de forma plana" o "configurado o conformado de forma llana". Estos elementos planos se pueden seleccionar entre: madera, papel, metal, plástico y dos o más de ellos. Estos elementos planos se pueden pegar con dichos bordes de los elementos de madera en forma de laminillas que presentan zonas dispuestas en zig-zag. La cohesión interna de la capa central se puede mejorar adicionalmente pegando una zona de dichos elementos de madera configurados en zig-zag con dichos elementos planos.

15 En una forma de realización, los elementos de madera configurados en zig-zag están fabricados de chapa de madera o de chips de tiras orientadas (oriented strand board, OSB). En una forma de realización, la chapa de madera se proporciona en forma de una hoja o en forma de tiras. En una forma de realización, los chips de OSB se facilitan en forma de copos que presentan hebras alargadas y estrechas.

### **Segundo aspecto de la invención**

20 **Procedimiento para la fabricación de una capa central que presenta elementos de madera configurados en zig-zag**

25 De acuerdo con un **segundo aspecto**, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una capa central que presenta elementos de madera en forma de laminillas que presentan zonas dispuestas en zig-zag, en la que una zona zig de un elemento y una zona zag adyacente del elemento forman un borde común entre ellas de tal manera que el elemento esté configurado o conformado en zig-zag. Los elementos están dispuestos en la capa central de tal manera que dos de estos bordes de dos elementos, que pueden ser iguales o diferentes, se crucen en un ángulo distinto de cero, como se define en la reivindicación 1.

En una forma de realización, el procedimiento presenta al menos dos etapas (i) y (ii):

forman con una zona zag adyacente del elemento un borde común entre ellas;

30 (ii) colocación de los elementos de la etapa (i) de forma que dos de estos bordes de dos elementos se crucen en un ángulo distinto de cero;

(iii) unión firme de los bordes de la etapa (ii).

La unión firme se efectúa preferentemente mediante un adhesivo.

35 En otra forma de realización, los dos elementos, que pueden ser iguales o diferentes, se unen firmemente entre sí en el punto de cruce de los bordes mediante elementos planos seleccionados entre: madera, papel, metal, plástico y dos o más de ellos, estando los elementos planos a su vez unidos con los bordes mediante un medio de unión como, preferentemente, un adhesivo.

En una forma de realización, la colocación de los elementos en la etapa (ii) se puede efectuar por orientación de los elementos de madera, la cual se puede realizar a mano o a máquina.

40 La unión firme en la etapa (iii) se puede facilitar aplicando una presión comprendida preferentemente en un intervalo de 0,02 MPa a 1,5 MPa, con más preferencia en un intervalo de 0,01 a 1,0 MPa.

Cada uno de los pasos (i) a (iii) se puede realizar en presencia de una capa de cubierta. En ese caso, el procedimiento se realiza preferentemente de forma que los elementos de madera, provistos de un adhesivo, se dispongan en la capa de cubierta conforme a la etapa (i) y se orienten sobre ella conforme a la etapa (ii).

45 Esta disposición preferentemente se cubre con otra capa de cubierta y se comprime. De este modo se genera un compuesto multicapa que presenta dos capas de cubierta y una capa central situada entre ellas.

Preferentemente, la capa central es de acuerdo con el **primer aspecto** o se fabrica de forma llana según el procedimiento del **segundo aspecto**.

### **Tercer aspecto de la invención**

50

**Compuesto multicapa que presenta al menos una capa de cubierta y una capa central**

Un tercer aspecto de la invención se refiere a un compuesto multicapa que presenta al menos una capa de cubierta y una capa central de acuerdo con la invención, en el que la capa de cubierta está dispuesta de tal manera que cubra la capa central al menos parcialmente y esté unida firmemente a ella, siendo la capa central una capa central de acuerdo con la invención conforme al primer aspecto de la invención y a las formas de realización allí descritas, o una capa central fabricada conforme al segundo aspecto y a las formas de realización allí descritas.

La capa de cubierta usada en los compuestos multicapa de acuerdo con la invención puede presentar un material seleccionado del grupo: chapa de madera, tablero de madera, tablero de aglomerado, tablero de fibras, tablero contrachapado, placa de plástico, cartón yeso, chapa, placa de fibrocemento y dos o más de ellos.

La al menos una capa de cubierta es preferentemente plana, es decir llana.

La al menos una capa de cubierta presenta preferentemente una forma cuadrada o rectangular.

Las dimensiones de la capa de cubierta no están limitadas. La anchura y la longitud de la al menos una capa de cubierta preferentemente se encuentra en cada caso en el intervalo de 0,50 m a 5 m, con más preferencia en el intervalo de 1 a 3 m.

Anteriormente se ha descrito un procedimiento para la fabricación de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención en el contexto de la fabricación de la capa central. El procedimiento presenta entonces al menos las etapas (i) a (iii):

(i) Disposición de los elementos de madera en forma de laminillas que presentan zonas dispuestas en zig-zag, formando una zona zig de un elemento y una zona zag adyacente del elemento un borde común entre ellas;

(ii) colocación de los elementos de la etapa (i) de forma que dos de estos bordes de dos elementos se crucen en un ángulo distinto de cero;

(iii) unión firme de los bordes de los elementos de la etapa (ii);

en el que en la etapa (ii) la colocación se realiza sobre una capa de cubierta y en la etapa (iii) los elementos también se unen firmemente con la capa de cubierta, preferentemente mediante un adhesivo.

**Cuarto aspecto de la invención**

**Uso de la capa central de acuerdo con la invención y del compuesto multicapa de acuerdo con la invención**

De acuerdo con un cuarto aspecto, la invención se refiere asimismo al uso del compuesto multicapa de acuerdo con la invención o de la capa central de acuerdo con la invención. El compuesto multicapa de acuerdo con la invención o la capa central de acuerdo con la invención se puede usar en aplicaciones que permitan una sollicitación mecánica elevada con un peso relativamente bajo y/o que requieran una alta capacidad de amortiguación. En una forma de realización, el compuesto multicapa o la capa central se usa en la fabricación de muebles, para estanterías, embalajes para el transporte, en obras de interior, en puertas y portones, en o como sillas, así como en la construcción de vehículos y barcos. El compuesto multicapa o la capa central se puede procesar por cortado, serrado, limado y/o perforación según procedimientos conocidos.

La capa central de acuerdo con la invención y un compuesto multicapa que presenta la capa central de acuerdo con la invención, por ejemplo, un tablero de construcción ligera, presentan una alta resistencia a la compresión y al esfuerzo. A este respecto, la capa central de acuerdo con la invención y el compuesto multicapa de acuerdo con la invención fabricado a partir de ella son superiores a las capas centrales y los compuestos multicapa correspondientes que se fabrican a partir de desechos industriales de virutas y tableros de fibras. Además, los cambios en las dimensiones de la capa central o del compuesto multicapa causados por la humedad, en especial los cambios en las dimensiones en dirección del grosor de la capa central o del compuesto multicapa, pueden ser despreciables debido a los cambios despreciables en las dimensiones de los elementos de madera en dirección de las fibras. Esto es válido especialmente cuando las fibras están orientadas en la dirección de las al menos dos zonas adyacentes en forma de laminillas y en perpendicular a los bordes formados por las zonas adyacentes entre sí. Esta es una ventaja más frente a otras capas centrales conocidas y compuestos multicapa fabricados a partir de ellas, como los que se fabrican a partir de partículas planas o de capas fabricadas con fibras paralelas, como por ejemplo madera contrachapada o tableros de fibras.

Sin vincularse a ninguna teoría, se supone que las ventajas mencionadas se deben a la estructura de los elementos de madera configurados en zig-zag y usados en la capa central y en el compuesto multicapa, en los que dicho borde no discurre en paralelo a la dirección de las fibras del elemento de madera sino, preferentemente, en perpendicular a ella. La estructura del elemento de madera sigue siendo reforzada por las fibras de madera, especialmente en dicho borde. Por el contrario, los elementos de madera fabricados a partir de desechos industriales presentan fibras que no presentan la misma dirección preferida, sino que se extienden de forma isotrópica en las tres direcciones del

espacio. En este caso, los bordes correspondientes pueden discurrir en paralelo a la dirección de las fibras. Por tanto, la estructura de estos elementos de madera no se ve reforzada en dicho borde, o solo en un grado reducido, en comparación con los elementos de madera usados en la capa central y el tablero de acuerdo con la invención fabricado a partir de ella.

5 Además, los medios de fijación, tales como clavos y tornillos o empalmes para muebles, encuentran una sujeción fiable en la capa central de acuerdo con la invención y en el compuesto multicapa de acuerdo con la invención, ya que la estructura de la capa, con un grosor relativamente reducido, solo presenta cavidades pequeñas, es decir que posee una alta homogeneidad. De este modo también se puede lograr una fijación estable a un soporte, por ejemplo, a una pared.

10 En los dibujos se representan esquemáticamente ejemplos de realización de la invención. A continuación, se explican con más detalle haciendo referencia a las figuras de los dibujos.

**Fig. 1a** muestra un corte transversal de una forma de realización de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención, por ejemplo, de un tablero de construcción ligera.

15 **Fig. 1b** muestra un corte transversal de una forma de realización preferida de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención.

**Fig. 1c** muestra un corte transversal de otra forma de realización preferida de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención.

**Fig. 2a** muestra un elemento configurado en zig-zag y un elemento plano de otra forma de realización preferida de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención o una capa central de acuerdo con la invención.

20 **Fig. 2b** muestra un elemento configurado en zig-zag que está pegado a un elemento llano.

**Fig. 2c** muestra un elemento configurado en zig-zag que está pegado por ambos lados a un elemento llano.

**Fig. 2d** muestra varios elementos de madera configurados en zig-zag que están pegados de forma alterna a elementos llanos.

25 **Fig. 3** muestra una disposición de elementos de madera configurados en zig-zag en la capa central de acuerdo con la invención de otra forma de realización preferida de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención.

**Fig. 4** muestra una disposición de elementos de madera configurados en zig-zag de la capa central de acuerdo con la invención y una capa de cubierta de otra forma de realización preferida de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención.

30 **Fig. 5a** muestra un corte transversal de un elemento de madera configurado en zig-zag de una capa central de otra forma de realización preferida de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención.

**Fig. 6a** muestra un alzado lateral de un dispositivo usado para la fabricación de un elemento configurado en zig-zag por plegado.

**Fig. 6b** muestra una vista en el sentido de marcha del dispositivo de la fig. 6a usado para la fabricación de un elemento configurado en zig-zag.

35 **Fig. 7a** muestra la fabricación de un elemento de madera configurado en zig-zag a partir de un bloque de madera por cortado con un cuchillo perfilado en zig-zag.

**Fig. 7b** muestra el elemento de madera obtenido de la fig. 7a.

**Fig. 7c** muestra el perfil en zig-zag del elemento de madera de la fig. 7b obtenido por cortado.

**Fig. 8a** muestra un alzado lateral de la fabricación de elementos de madera configurados en zig-zag por cortado.

40 **Fig. 8b** muestra una vista en planta desde arriba de la fabricación de los elementos de madera configurados en zig-zag de la fig. 8a.

**Fig. 9** muestra elementos de madera configurados en zig-zag que se fabrican por cortado con un cuchillo de perfil correspondiente.

45 La **fig. 1a** muestra un corte transversal de una forma de realización de un compuesto multicapa 1 de acuerdo con la invención. El compuesto multicapa 1 está configurado en forma de un tablero de construcción ligera. Una capa central 3 queda cubierta por la capa de cubierta 2. Esta está configurada en forma de chapa de madera. La capa central 3 presenta elementos de madera que están formados de manera que un elemento de madera presente dos zonas adyacentes en forma de laminillas dispuestas en zig-zag de tal manera que una zona zig y la zona zag adyacente formen un borde común entre ellas, de tal manera que el elemento de madera se configure en zig-zag,

estando dispuestos los elementos en la capa central de tal manera que dos de estos bordes de dos elementos, que pueden ser iguales o diferentes, se crucen en un ángulo distinto de cero, estando los dos elementos firmemente unidos entre sí en el punto de cruce.

5 El tablero 1 resultante es relativamente ligero y, gracias a la capa de cubierta 2 chapada, presenta un aspecto estéticamente agradable. La densidad media de la capa central 3 es menor que la densidad media de la capa de cubierta 2. Los elementos de madera, que pueden estar fabricados de piezas de chapa plegadas, están dispuestos de forma irregular dentro de la capa central 3. Están unidos entre sí y con la capa de cubierta 2 mediante un adhesivo. En consecuencia, el tablero de construcción ligera puede resistir las fuerzas de corte que actúan sobre las capas, independientemente de la dirección de las fuerzas de corte en el plano principal del tablero. Esto significa que el tablero presenta una estabilidad lateral homogénea. Los elementos de madera están dispuestos uno junto a otro y/o uno encima de otro. Esto permite obtener un relleno denso de la capa central que confiere al tablero una alta estabilidad mecánica, de forma que se puede procesar posteriormente, por ejemplo, dotándolo de clavos y tornillos o empalmes para muebles. Ello también permite fijarlos de forma estable a un soporte como, por ejemplo, una pared.

15 Los elementos de madera están dispuestos de forma irregular en la capa central 3, aunque también se pueden disponer de forma regular, es decir de un modo predeterminado. Por ejemplo, los elementos de madera se pueden disponer de forma regular en una especie de grupo, es decir en dominios de subunidades de la capa central 3 en los que los elementos de madera de una primera subunidad presentan una primera dirección preferida y los elementos de madera de una segunda subunidad presentan una segunda dirección preferida, siendo la primera subunidad preferentemente adyacente a la segunda subunidad y siendo la primera dirección preferida preferentemente distinta o al menos parcialmente igual a la segunda dirección preferida. Una dirección preferida se puede definir mediante el borde de un elemento de madera configurado en zig-zag, o se puede describir mediante una parte de la dirección de una fibra de madera, o se puede describir mediante un borde, por ejemplo, una parte del borde largo de un elemento de madera en forma de tira (una tira que ha sido conformada en zig-zag) o mediante una línea de unión entre los bordes formados por las zonas dispuestas en zig-zag de un elemento de madera configurado en zig-zag.

25 El compuesto multicapa 1 según la fig. 1a presenta solo una capa de cubierta, a saber, la capa de cubierta 2. Un compuesto con una capa de cubierta en una sola cara presenta una estabilidad menor que un compuesto con capas de cubierta en ambas caras que envuelven la capa central a modo de sándwich. No obstante, puede servir, por ejemplo, de producto intermedio para la fabricación de un compuesto con capas de cubierta en ambas caras. En la fig. 1b se representa un compuesto de este tipo.

30 La **fig. 1b** muestra un corte transversal de una forma de realización preferida del compuesto multicapa de acuerdo con la invención, a saber, un corte del compuesto multicapa 10 en forma de un tablero. Se proporcionan una capa de cubierta 2 y otra capa de cubierta 2' (una capa inferior), confirmando la segunda capa de cubierta 2' una estabilidad mecánica adicional al tablero. El aspecto visual de la capa de cubierta 2' puede ser diferente del de la capa de cubierta 2. Un compuesto de este tipo presenta una resistencia a la flexión y una rigidez a la flexión bastante mayores que el compuesto de la fig. 1a.

35 La **fig. 1c** muestra un corte transversal de otra forma de realización preferida de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención, a saber, del compuesto multicapa 100 en forma de un tablero. El tablero presenta una capa de cubierta 2, una capa de cubierta 2' y una capa de cubierta 2'', así como otra capa central 3' además de la capa central 3. Las capas de cubierta 2 y 2' envuelven la capa central 3 a modo de sándwich, y las capas de cubierta 2' y 2'' envuelven la capa central 3' a modo de sándwich. De esta forma, el tablero 100 adquiere una estabilidad mecánica adicional en comparación con el tablero 10. Los elementos de madera configurados en zig-zag de las capas centrales 3 y 3' pueden estar dispuestos de forma irregular o regular, es decir parcialmente regular (por ejemplo, en dominios) o esencialmente completamente regular. Los elementos configurados en zig-zag de la capa central 3 pueden presentar una primera dirección preferida y los elementos de madera configurados en zig-zag de la capa central 3', una segunda dirección preferida, siendo la primera dirección preferida preferentemente diferente de la segunda dirección preferida, o al menos parcialmente igual a la segunda dirección preferida.

40 La **fig. 3** muestra la disposición de los elementos de madera configurados en zig-zag 30 en la capa central 3, 3' de una forma de realización preferida de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención 1, 10, 100. Cada elemento de madera 30 presenta zonas zig y zag 50 y 60 adyacentes que forman entre ellas un borde 70 común. La disposición de los elementos de madera configurados en zig-zag 30 es irregular. Por tanto, la superficie de contacto 40 entre elementos adyacentes es en cada caso un punto 40. Durante la colocación y el pegado siguiente los elementos de madera generalmente presentan sitios de unión 40 en forma de puntos en los bordes 70 que se cruzan en diferentes ángulos. Durante la compactación moderada, estos sitios de unión a su vez son apretados parcialmente unos contra otros por compresión y permiten así uniformar la estructura. Dependiendo del grado de compactación queda una proporción entre elevada y moderada de cavidades. Esto conduce a una capa central 3, 3' con una menor densidad resultante puesto que esencialmente no se produce ninguna orientación de los elementos de madera 30 a lo largo de sus direcciones preferidas a este respecto. En consecuencia, la capa central es más anisotrópica, lo que implica una caracterización mecánica anisotrópica del tablero resultante. La estructura generada constituye un entramado irregular cuyas barras de entramado están formadas por madera de fibras paralelas y alta capacidad de carga. Las uniones entre las barras, comprimidas y articuladas, no son puntos débiles, como es conocido universalmente para el caso de los entramados, pues un entramado admite articulaciones. La condición



previa es un pegado suficiente de los sitios de unión para poder absorber las fuerzas longitudinales.

Además de la alta resistencia y rigidez a la compresión y al corte del elemento de construcción ligera acabado que resulta de la estructura de entramado, cabe destacar la muy reducida hinchazón en grosor del tablero de construcción ligera en respuesta a cambios de humedad, que es debida a la hinchazón prácticamente despreciable de la madera a lo largo de la dirección de las fibras. Por tanto, este tablero sería superior a todos los demás materiales de madera contrachapada o tableros de alma.

En una forma de realización, los elementos de madera configurados en zig-zag se pueden combinar con elementos llanos mezclados, es decir configurados de forma llana. Preferentemente, los elementos de madera configurados en zig-zag se pegan con los elementos llanos. Durante el pegado se generan proporcionalmente sitios de unión en forma de líneas entre los elementos configurados en zig-zag y los elementos llanos y, de este modo, una mayor resistencia del tablero de construcción ligera a la tracción transversal.

La **fig. 2a** muestra dos componentes de otra forma de realización preferida de un compuesto multicapa 1, 10, 100 de acuerdo con la invención o de una capa central 3, 3' de acuerdo con la invención. La capa central 3, 3' comprende elementos de madera 30 en forma de laminillas, configurados en zig-zag, en la que los elementos de madera 30 pueden presentar una pluralidad de bordes 70 formados por zonas zig y zag 50 y 60 en forma de laminillas adyacentes, por ejemplo, cinco bordes 70, como en el elemento de madera 30 de la **fig. 2a**. Además, está presente un elemento llano 200, que está configurado, por ejemplo, en forma de chapa de madera.

La **fig. 2b** muestra una variante ventajosa según la cual un elemento configurado en zig-zag 30 se pega, en un primer paso, con un elemento llano 200 de formato igual o similar, generándose una estructura de entramado regular, y con ello muy rígida, en el elemento de madera 30. El elemento llano 200 puede componerse de chapa de madera, papel, cartón o materiales comparables en forma de láminas. El elemento de madera configurado en zig-zag 30 y el elemento llano 200 forman cavidades 300. Este entramado del elemento formado por el elemento llano 200 y el elemento configurado en zig-zag 30 se conserva por completo durante la compresión posterior para producir un núcleo ligero. Únicamente en los sitios de unión de estos elementos en forma de entramado se produce una compactación local dependiente de la posición. De este modo permanece en el núcleo una gran proporción de cavidades 300 que no puede rellenarse con elementos adyacentes.

Esta forma de realización define una capa central 3, 3' adecuada para un compuesto multicapa 1, 10, 100 que presenta al menos una capa de cubierta 2, 2', 2" y una capa central 3, 3', en el que la capa de cubierta 2, 2', 2" está dispuesta de tal manera que cubra la capa central 3, 3' al menos parcialmente y esté firmemente unida a ella, presentando la capa central 3, 3' elementos de madera 30 que presentan zonas en forma de laminillas dispuestas en zig-zag y en los que una zona zig 50 de un elemento y una zona zag 60 adyacente del elemento 30 forman un borde 70 común entre ellas de tal manera que el elemento 30 se configure en zig-zag, y en el que los elementos 30 de la capa central 3, 3' están dispuestos de tal manera que dos de estos bordes 70 de dos elementos configurados en zig-zag 30 se crucen en un ángulo distinto de cero, estando los dos elementos configurados en zig-zag 30 firmemente unidos entre sí en el punto de cruce; estando pegado cada elemento de madera configurado en zig-zag 30 a un elemento llano 200 de tal manera que el elemento configurado en zig-zag 30 y el elemento llano 200 formen entre ellos una o varias cavidades 300.

Los elementos de la **fig. 2b** que presentan un elemento configurado en zig-zag 30 y un elemento llano 200 pueden presentar una distribución irregular en la capa central 3, 3'.

Naturalmente también es posible que un elemento según la **fig. 2b** que presenta un elemento configurado en zig-zag 30 y un elemento llano 200 esté presente junto con otros elementos configurados en zig-zag 30, preferentemente en una distribución irregular.

Esta forma de realización define una capa central 3, 3' adecuada para un compuesto multicapa 1, 10, 100 que presenta al menos una capa de cubierta 2, 2', 2" y una capa central 3, 3', en el que la capa de cubierta 2, 2', 2" está dispuesta de tal manera que cubra la capa central 3, 3' al menos parcialmente y esté firmemente unida a ella, presentando la capa central 3, 3' elementos de madera 30 que presentan zonas en forma de laminillas dispuestas en zig-zag y en los que una zona zig 50 de un elemento 30 y una zona zag 60 adyacente del elemento 30 forman un borde 70 común entre ellas de tal manera que los elementos 30 se configuren en zig-zag, y en el que los elementos configurados en zig-zag 30 de la capa central 3, 3' están dispuestos de tal manera que dos de estos bordes 70 de dos elementos configurados en zig-zag 30 se crucen en un ángulo distinto de cero, estando los dos elementos configurados en zig-zag 30 firmemente unidos entre sí en el punto de cruce; presentando la capa central 3, 3' al menos un elemento de madera 30 que está pegado con un elemento llano 200 de tal manera que el elemento configurado en zig-zag 30 y el elemento llano 200 formen entre ellos una o varias cavidades 300.

Las cavidades 300 se forman en el elemento configurado en zig-zag 30 mediante las zonas en zig-zag 50 y 60 junto con el elemento llano 200.

La **fig. 2c** muestra que un elemento configurado en zig-zag 30 también se puede pegar por ambas caras a

elementos llanos 200, formando cavidades 300.

Esta forma de realización define una capa central 3, 3' adecuada para un compuesto multicapa 1, 10, 100 que presenta al menos una capa de cubierta 2, 2', 2" y una capa central 3, 3', en el que la capa de cubierta 2, 2', 2" está dispuesta de tal manera que cubra la capa central 3, 3' al menos parcialmente y esté firmemente unida a ella, presentando la capa central 3, 3' elementos de madera 30 que presentan zonas en forma de laminillas dispuestas en zig-zag y en los que una zona zig 50 de un elemento 30 y una zona zag 60 adyacente del elemento 30 forman un borde 70 común entre ellas de tal manera que el elemento 30 se configure en zig-zag, y en el que los elementos 30 de la capa central 3, 3' están dispuestos de tal manera que dos de estos bordes 70 de dos elementos 30 configurados en zig-zag se crucen en un ángulo distinto de cero, estando los dos elementos configurados en zig-zag 30 firmemente unidos entre sí en el punto de cruce; presentando la capa central 3, 3' al menos un elemento de madera configurado en zig-zag 30 que está pegado con dos elementos llanos 200 de tal manera que el elemento configurado en zig-zag 30 y los dos elementos llanos 200 formen entre ellos varias cavidades 300, estando el elemento de madera configurado en zig-zag 30 envuelto a modo de sándwich por los dos elementos llanos 200.

**La fig. 2d** muestra que también se pueden unir alternadamente varios elementos de madera configurados en zig-zag 30 con elementos llanos 200 formando cavidades 300, en los que un elemento llano 200 separa dos elementos de madera configurados en zig-zag 30.

Esta forma de realización define una capa central 3, 3' adecuada para un compuesto multicapa 1, 10, 100 que presenta al menos una capa de cubierta 2, 2', 2" y una capa central 3, 3', en el que la capa de cubierta 2, 2', 2" está dispuesta de tal manera que cubra la capa central 3, 3' al menos parcialmente y esté firmemente unida a ella, presentando la capa central 3, 3' elementos de madera 30 que presentan zonas en forma de laminillas dispuestas en zig-zag y en los que una zona zig 50 de un elemento 30 y una zona zag 60 adyacente del elemento 30 forman un borde 70 común entre ellas de tal manera que el elemento 30 se configure en zig-zag, y en el que los elementos configurados en zig-zag 30 de la capa central 3, 3' están dispuestos de tal manera que dos de estos bordes 70 de dos elementos configurados en zig-zag 30 se crucen en un ángulo distinto de cero, estando los dos elementos configurados en zig-zag 30 firmemente unidos entre sí en el punto de cruce; estando dos elementos configurados en zig-zag 30 pegados con un elemento llano 200 de tal manera que los elementos configurados en zig-zag 30 y el elemento llano 200 formen entre ellos varias cavidades 300, estando el elemento llano 200 envuelto a modo de sándwich por los dos elementos de madera configurados en zig-zag 30.

Los elementos de la **fig. 2d**, que presentan varios elementos de madera configurados en zig-zag 30 alternados con elementos llanos 200 formando cavidades 300, en los que un elemento llano 200 separa dos elementos de madera configurados en zig-zag 30, pueden presentar una distribución irregular en la capa central.

Naturalmente también es posible que los elementos de la **fig. 2d** que presentan varios elementos de madera configurados en zig-zag 30 alternados con elementos llanos 200 formando cavidades 300, en los que un elemento llano 200 separa dos elementos de madera configurados en zig-zag 30, estén presentes junto con elementos 30, preferentemente en una distribución irregular.

Esta forma de realización define una capa central 3, 3' adecuada para un compuesto multicapa 1, 10, 100 que presenta al menos una capa de cubierta 2, 2', 2" y una capa central 3, 3', en el que la capa de cubierta 2, 2', 2" está dispuesta de tal manera que cubra la capa central 3, 3' al menos parcialmente y esté firmemente unida a ella, presentando la capa central 3, 3' elementos de madera 30 que presentan zonas en forma de laminillas dispuestas en zig-zag y en los que una zona zig 50 de un elemento 30 y una zona zag 60 adyacente del elemento 30 forman un borde 70 común entre ellas de tal manera que el elemento 30 se configure en zig-zag, y en el que los elementos configurados en zig-zag 30 de la capa central están dispuestos de tal manera que dos de estos bordes 70 de dos elementos configurados en zig-zag 30 se crucen en un ángulo distinto de cero, estando los dos elementos configurados en zig-zag 30 firmemente unidos entre sí en el punto de cruce; presentando la capa central 3, 3' al menos un elemento que presenta dos elementos de madera configurados en zig-zag 30 que están pegados con un elemento llano 200 de tal manera que los dos elementos configurados en zig-zag 30 y el elemento llano 200 formen entre ellos varias cavidades 300, estando el elemento llano 200 envuelto a modo de sándwich por los dos elementos de madera configurados en zig-zag 30.

En otra forma de realización también es posible que los elementos de madera configurados en zig-zag 30 estén presentes en la capa central 3, 3' junto con elementos según la **fig. 2b** y la **fig. 2c** y la **fig. 2d**. En ese caso, los elementos preferentemente están dispuestos o distribuidos de forma irregular en la capa central.

En otra forma de realización también es posible que los elementos de madera configurados en zig-zag 30 estén presentes en la capa central 3, 3' junto con elementos según la **fig. 2c** y la **fig. 2d**. En ese caso, los elementos preferentemente están dispuestos o distribuidos de forma irregular en la capa central.

En otra forma de realización también es posible que los elementos de madera configurados en zig-zag 30 estén presentes en la capa central 3, 3' junto con elementos según la **fig. 2b** y la **fig. 2d**. En ese caso, los elementos preferentemente están dispuestos o distribuidos de forma irregular en la capa central.

En otra forma de realización también es posible que estén presentes en la capa central 3, 3' elementos según la **fig. 2b** y la **fig. 2d**. En ese caso, los elementos preferentemente están dispuestos o distribuidos de forma irregular en la capa central.

5 En otra forma de realización también es posible que estén presentes en la capa central 3, 3' elementos según la **fig. 2c** y la **fig. 2d**. En ese caso, los elementos preferentemente están dispuestos o distribuidos de forma irregular en la capa central.

10 Los elementos de madera configurados en zig-zag, combinados o no con elementos de madera llanos, se pueden mezclar también con elementos de materiales de madera habituales, como virutas de madera o fibras de madera, para formar un núcleo de construcción ligera. Esta mezcla encolada se puede comprimir para dar un tablero de material de madera ligero que presenta una homogeneidad aún mayor. Resulta especialmente ventajosa la posibilidad de aplicar tecnologías existentes, por ejemplo, la fabricación de tableros de aglomerado, con las que se pueden obtener tableros con una densidad aparente mucho menor que en la fabricación habitual de tableros.

15 La **fig.4** muestra la disposición de elementos de madera configurados en zig-zag 30' en la capa central 3, 3' sobre una capa de cubierta 20' de otra forma de realización preferida de un compuesto multicapa 1, 10, 100 de acuerdo con la invención. La disposición de los elementos de madera es irregular, lo que implica una caracterización mecánica anisotrópica del tablero resultante. Un elemento de madera 30' es un elemento en forma de tiras, configurado en zig-zag, que solo presenta un borde 70 entre zonas zig y zag 50 y 60 adyacentes. En general, un elemento en forma de tiras es un elemento cuya longitud es mayor que su anchura, que se expresa mediante un factor  $c$ , en el que  $c$  se encuentra preferentemente entre el límite superior y el inferior conforme a  $\{2; 3; 5\} < c < \{3; 5; 8; 10; 20\}$ . El elemento naturalmente también puede presentar varias zonas zig y zag adyacentes, presentando así varios bordes 70.

20 La **fig. 5a** muestra un corte transversal de un elemento de madera configurado en zig-zag 7 de una capa central de otra forma de realización preferida de un compuesto multicapa de acuerdo con la invención, por ejemplo, del tablero de acuerdo con la invención. El segmento 7' del borde formado entre una zona zig y una zag presenta un borde agudo. El elemento de madera 7 solo presenta un segmento de borde, aunque también puede presentar varios segmentos de borde, como se indica mediante las líneas de puntos.

25 Las **fig. 6a** y **6b** muestran un dispositivo con el que se pueden fabricar los elementos de madera configurados en zig-zag por plegado. La **fig. 6a** muestra el alzado lateral del dispositivo usado para el plegado, la **fig. 6b** la vista en el sentido de marcha.

30 En este procedimiento se introduce(n) una chapa de madera o elementos de tipo chapa de madera, como por ejemplo virutas de OSB, con una humedad de la madera, condicionada por la fabricación, de al menos 30%, en un dispositivo de corte conocido en el estado de la técnica, en el que la dirección de las fibras de madera discurre transversalmente con respecto a la dirección de transporte. Este dispositivo de corte divide la chapa de madera o las virutas de OSB en una cinta o en elementos de madera, respectivamente, con una anchura de, opcionalmente, 10 a 35 80 mm. Esta cinta o estos elementos de madera entran en una herramienta de perfilado que, comenzando por el centro, imprime un perfil en zig-zag transversalmente con respecto a la dirección de las fibras de madera, hasta perfilar todo el ancho. La herramienta de perfilado está equipada con una calefacción que calienta las partículas después del perfilado y las seca hasta la humedad necesaria para su procesamiento posterior. Al mismo tiempo se limita a un mínimo la recuperación elástica del perfilado. Una vez perfilados y secados, los elementos de madera 40 atraviesan una unidad de encolado por rodillos en la que los bordes de plegado se proveen por ambas caras de un adhesivo preferentemente duroplástico. El adhesivo se seca rápidamente sobre las partículas aún calientes y se reactiva durante la compresión posterior de las partículas. A continuación, se lleva a cabo la división de los elementos de madera perfilados en piezas de 8 a 80 mm de longitud en paralelo a la dirección de las fibras de madera. Los segmentos de los bordes con longitudes correspondientemente menores también se utilizan, al igual 45 que las secciones de menor anchura que se generan durante la división de la chapa de madera.

Para la fabricación de un tablero de construcción ligera, las partículas provistas de adhesivo se esparcen sobre una capa de recubrimiento preparada de manera que las partículas estén distribuidas estadísticamente, en lo que a la dirección y posición se refiere, en la dirección de la superficie, de forma comparable a otros materiales de partículas tales como un tablero de aglomerado. Una vez colocada la capa de recubrimiento superior se fabrica el tablero por compresión a una presión de prensado moderada que provoca el contacto de los bordes de las partículas entre sí. El endurecimiento del adhesivo se puede acelerar mediante calentamiento por contacto, calefacción por alta frecuencia o por aire caliente.

55 En la fabricación de elementos de madera de entramado regulares por unión de elementos de madera configurados en zig-zag y elementos de madera llanos, es decir configurados de forma llana, ambos tipos de elementos de madera se encolan después del perfilado y se juntan y pegan de forma sincronizada.

Según una variante ventajosa, la herramienta de perfilado no se calienta. Después del perfilado se efectúa el encolado de las partículas aún húmedas con un adhesivo endurecible por humedad basado en poliuretano y el encolado de los elementos de madera configurados en zig-zag y los elementos de madera llanos. Mediante este

encolado queda fijado el perfil en zig-zag. Con ello queda excluida la recuperación elástica.

Después del pegado se lleva a cabo la división en piezas de anchura definida y, finalmente, la compresión de las partículas de entramado para dar un tablero de construcción ligera.

5 Cuando se procesan partículas aún húmedas es posible secar el núcleo ulteriormente mediante aplicación lateral de aire para ajustar la humedad final del tablero.

10 En un primer ejemplo de realización (**ejemplo 1**), una cinta de madera contrachapada 4 de 0,6 mm de grosor, un metro de longitud, medida transversalmente con respecto a la dirección de las fibras de madera, y 50 mm de ancho en dirección de las fibras, que contiene una humedad de la madera del 30%, se coloca sobre un rodillo 5 calentado de 40 mm de ancho, perfilado en zig-zag y antideslizante en una cuadrícula de 5 mm y se introduce a presión en el perfil, comenzado por el centro, mediante una zapata deslizante 6.1 calentada que sigue el perfil central. Le siguen las zapatas 6.2, 6.3, etc., que en cada caso marcan el perfil adyacente en la cinta de madera contrachapada hasta perfilar todo el ancho de la cinta de madera contrachapada. El perfilado gradual partiendo del centro garantiza una conformación sin tensiones. A continuación, la cinta de madera contrachapada 4.1 perfilada se mantiene sobre el rodillo 5 mediante una cinta 700, también calentada, y se seca. De esta manera queda fijado el perfil en la cinta de madera contrachapada. Sigue una unidad de encolado por rodillo 800 en la que la cinta de madera contrachapada 4.1 es provista de adhesivo en los bordes del perfil. Después, la cinta de madera contrachapada 4.1 se divide, en una unidad de separación conocida, en elementos de madera de 20 mm de ancho configurados en zig-zag, por ejemplo, en los elementos 30. Estos elementos de madera se comprimen para dar un tablero de construcción muy ligera, con una densidad aparente de 300 kg/m<sup>3</sup>, que soporta grandes cargas estáticas.

20 En otro ejemplo de realización (**ejemplo 2**) se introducen virutas de OSB de 0,3 mm de grosor, 200 mm de longitud y 30 mm de ancho transversalmente con respecto a la dirección de transporte en un dispositivo de corte y se dividen en elementos de madera de 40 mm de longitud. Estos elementos de madera pasan después a un dispositivo de perfilado según el ejemplo 1 cuyo perfil en zig-zag presenta una cuadrícula de 4 mm. El procesamiento posterior equivale al del ejemplo 1. Al final del procesamiento se obtiene un tablero de construcción muy ligera, homogénea y fina con una densidad aparente de 250 kg/m<sup>3</sup>. La ventaja especial reside en que la fabricación se puede automatizar en gran parte.

30 En otro ejemplo de realización (**ejemplo 3**), una cinta de madera contrachapada, encolada y perfilada en zig-zag según el ejemplo 1 se junta con una cinta de madera contrachapada llana de 24 mm de ancho y se pega con ella. Esta cinta pegada atraviesa una pareja de rodillos de encolado para proveer de adhesivo los bordes del perfil o la superficie exterior de la cinta llana. Después de atravesar una unidad de separación se obtienen partículas en forma de un entramado regular según la **fig. 2b**. Por compresión se genera un tablero de construcción muy ligera con una densidad aparente de 180 kg/m<sup>3</sup>.

35 La **fig. 7a** muestra la fabricación de un elemento de madera configurado en zig-zag a partir de un bloque de madera 13 por cortado con un cuchillo 1000. De acuerdo con la invención, el cuchillo 1000 usado para la fabricación de chapas de madera desenrolladas o rebanadas o también de virutas similares a chapas está perfilado en zig-zag.

La **fig. 7b** muestra el elemento de madera obtenido, por ejemplo, un elemento de madera 30. Este se puede triturar a continuación, por ejemplo, en un dispositivo de corte.

40 La **fig. 7c** muestra un elemento de madera configurado en zig-zag 30 según la **fig. 7b** en el que el perfil en zig-zag está dimensionado de tal manera que las fibras de madera 3000 sean al menos el doble de largas 4000 en comparación con el grosor 500 y permitan obtener así una buena resistencia a la tracción transversal y al corte. Resulta ventajosa en esta variante la fabricación de piezas perfiladas en un solo ciclo de trabajo, así como la gran constancia de los perfiles. Las fibras de madera que discurren oblicuamente con respecto a las barras perfiladas constituyen, en cuanto a su resistencia, un compromiso, al igual que la mayor hinchazón en grosor.

45 Las **fig. 8a y 8b** muestran, en otro ejemplo de realización (**ejemplo 4**), un dispositivo para la fabricación de elementos de madera configurados en zig-zag por cortado. La **fig. 8a** muestra el alzado lateral y la **fig. 8b**, la vista en planta desde arriba. En una cortadora de chapas de madera conocida se corta de un bloque de madera 13 de 400 mm de altura una chapa de madera perfilada 400 con una altura 11 de 3 mm mediante un cuchillo 1000 perfilado en zig-zag cuya cuadrícula de perfil mide 5 mm. El grosor de la chapa de madera perfilada (500 en la **fig. 7c**) asciende a 0,5 mm. En el cuchillo 1000 perfilado están montados, a intervalos de 25 mm, cuchillos raya-fibras 12 que cortan la chapa de madera 400 perfilada obtenida en tiras de 25 mm de ancho y 400 mm de longitud. Estas tiras, cuyas fibras de madera están orientadas transversalmente con respecto al eje longitudinal, se Trituran en una trituradora de martillos para dar elementos de madera con una anchura media de 16 mm, por ejemplo, los elementos de madera 30. Siguen el secado, la clasificación y el encolado en tambores conocidos, sobre los que se esparcen los elementos de madera configurados en zig-zag preparados de esta manera y se comprimen junto con capas de cubierta para dar un tablero de construcción ligera con una densidad aparente de 350 kg/m<sup>3</sup>.

55 En otro ejemplo de realización (**ejemplo 5**), una astilladora de disco habitual en la tecnología de tableros de aglomerado está equipada con cuchillos perfilados en zig-zag cuya cuadrícula de perfil mide 3 mm, ajustándose el

5 grosor de las virutas a 0,3 mm. Los cuchillos raya-fibras montados presentan una distancia de 20 mm. El producto de partida son trozos de rollos de madera, moadaduras y otros materiales residuales. Los elementos de madera fabricados con esta astilladora se siguen procesando como en el ejemplo 4. Una ventaja especial de esta tecnología reside en la comparabilidad con la fabricación altamente productiva de tableros de aglomerado, generándose un material de madera de construcción ligera muy económico.

10 En otro ejemplo de realización (**ejemplo 6**) se equipa una desenrolladora de chapas con un cuchillo de acuerdo con el ejemplo 4. La banda de madera contrachapada fabricada a partir de un bloque de desenrollo y perfilada de forma correspondiente atraviesa un secadero de chapas, una encoladora de rodillos y finalmente una prensa continua en la que se aplica una banda de cartón. A continuación, se realiza la división de esta banda por medio de dispositivos de corte conocidos en elementos de madera de 25 x 25 mm<sup>2</sup>, los cuales constituyen entramados regulares. Tras la clasificación y eliminación de las partes inservibles estos elementos de madera se proveen de adhesivo en un tambor de encolado y después se comprimen para dar un tablero de madera de construcción ligera con una densidad aparente de 200 kg/m<sup>3</sup>. La ventaja reside en la posibilidad de aprovechar despieces de madera de baja calidad que no son adecuados para la fabricación de chapas de madera habituales.

15 La **fig. 9** muestra elementos de madera configurados en zig-zag 30" que se fabrican cortando con un cuchillo correspondientemente perfilado, que no presentan un grosor de perfil constante. Se caracterizan por una mayor resistencia a la compresión. La dirección de corte en la fabricación de los elementos puede desplazarse hasta 90° en cada nueva carrera útil, por lo que varía la geometría y con ello también la estabilidad de las piezas de chapa de madera condicionada por la orientación de las fibras. Cuando la diferencia en las direcciones de corte es máxima (90°), el "*elemento de madera perfilado*" generado presenta, dependiendo del grosor de corte, una estructura reticular. Como materiales de partida son especialmente adecuados, además de madera maciza, materiales de madera que presentan prácticamente las mismas propiedades de resistencia en diferentes direcciones del tablero. Para ello se pueden usar, por ejemplo, trozos residuales o de desecho de madera contrachapada o de un tablero de fibras de densidad media.

25 Lista de símbolos de referencia:

1, 10, 100	Compuesto multicapa
2, 2', 2", 20'	Capa de cubierta
3, 3'	Capa central
7, 8, 30, 30', 30"	Elemento de madera configurado en zig-zag
30 50	zona zig o zag
60	zona zig o zag
7', 8', 70	Borde entre una zona zig y una zona zag adyacente; o borde entre una zona zag y una zona zig adyacente
40	Superficie de contacto o punto de contacto entre dos bordes 7', 8', 70 que se cruzan
35 200	Elemento llano (elemento configurado de forma llana)
300	Cavidad formada por un elemento de madera configurado en zig-zag 7, 8, 30, 30', 30" mediante pegado con un elemento llano 200
4	Cinta de madera contrachapada
4.1	Cinta de madera contrachapada perfilada
40 5	Rodillo
6.1, 6.2, 6.3...	Zapatas deslizantes
700	Cinta calentada
800	Unidad de encolado por rodillo
13	Bloque de madera
45 3000	Fibras de madera
4000	Longitud de las fibras de madera 3000
500	Grosor de una zona zag o zig 50, 60 de un elemento de madera 7, 8, 30, 30', 30"

## ES 2 643 152 T3

1000	Cuchillo perfilado en zig-zag
400	Chapa de madera
11	Grosor de la chapa de madera 400
12	Cuchillo raya-fibras
5	L Longitud de un borde 7', 8', 70
H	Altura de un elemento de madera configurado en zig-zag 7, 8, 30, 30', 30"

## REIVINDICACIONES

- 1.- Capa central (3, 3') adecuada para un compuesto multicapa (1, 10, 100) que presenta al menos una capa de cubierta (2, 2', 2", 20') y una capa central (3, 3'), en donde la capa de cubierta (2, 2', 2", 20') está dispuesta de tal manera que cubre la capa central (3, 3') al menos parcialmente y está firmemente unida a ella, presentando la capa central (3, 3') elementos de madera configurados en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") que presentan zonas en forma de laminillas dispuestas en zig-zag y en los que una zona zig (50) de un elemento (7, 8, 30, 30', 30") con una zona zag (60) adyacente del elemento configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") forman un borde (7', 8', 70) común entre ellas, y en donde los elementos configurados en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") de la capa central (3, 3') están dispuestos de tal manera que dos de estos bordes (7', 8', 70) de dos elementos configurados en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30"), que pueden ser iguales o diferentes entre sí, se cruzan en un ángulo distinto de cero, estando los dos elementos (7, 8, 30, 30', 30") firmemente unidos entre sí en el punto de cruce (40);
- 5
- 10
- en la que más del 50 % de los elementos (7, 8, 30, 30', 30") de madera de la capa central (3, 3') se encuentran de tal manera que están firmemente unidos entre sí, hallándose los elementos (7, 8, 30, 30', 30") de madera en una distribución irregular; o
- 15
- en la que los elementos (7, 8, 30, 30', 30") de madera están dispuestos de forma irregular en la capa central (3, 3'), estando unidos entre sí y con una capa de cubierta (2, 2', 2", 20') mediante un adhesivo, estando dispuestos los elementos (7, 8, 30, 30', 30") de madera uno junto a otro y uno encima de otro o uno junto a otro o uno encima de otro; o
- 20
- en la que los elementos (7, 8, 30, 30', 30") de madera están dispuestos de forma irregular en la capa central (3, 3'), presentando los elementos (7, 8, 30, 30', 30") de madera, durante la disposición y el pegado siguiente, sitios de unión (40) generalmente en forma de puntos en los bordes (7', 8', 70) que se cruzan en diferentes ángulos,
- caracterizada porque**
- 25
- dichos elementos de madera configurados en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") presentan fibras (3000) con una dirección preferida, en los que el borde común o los bordes (7', 8', 70) comunes no discurre o no discurren en paralelo a la dirección preferida; o
- en los que el borde común o los bordes (7', 8', 70) comunes discurre o discurren en perpendicular a la dirección preferida.
- 30
- 2.- Capa central (3, 3') según la reivindicación 1, en la que los elementos de madera configurados en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") presentan unidades repetidas de zonas zig y zag (50) y (60) en donde los bordes (7', 8', 70) comunes formados entre las zonas discurren en paralelo entre sí.
- 3.- Capa central (3, 3') según la reivindicación 1, en la que la longitud (4000) de las fibras (3000) de un elemento de madera configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") es al menos el doble del grosor (500) de una zona zig o zag (50) o (60) del elemento de madera configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30").
- 35
- 4.- Capa central (3, 3') según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el grosor (500) de una zona zig o zag (50) o (60) se encuentra en el intervalo de 0,2 mm a 2 mm y/o la altura H de un elemento configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") se encuentra en el intervalo de 0,8 mm a 8 mm y/o la longitud L de un borde (7', 8', 70) se encuentra en el intervalo de 5 mm a 100 mm; o
- 40
- en la que la altura (H) de una zona zig o zag (50) o (60) asciende como máximo a una décima parte del grosor de la capa central (3, 3').
- 5.- Capa central (3, 3') según una de las reivindicaciones anteriores, en la que cada elemento de madera configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") está pegado con un elemento llano (200) de tal manera que el elemento configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") y el elemento llano (200) forman entre ellos una o varias cavidades (300).
- 45
- 6.- Capa central (3, 3') según una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la capa central (3, 3') presenta al menos un elemento de madera configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") que está pegado con un elemento llano (200) de tal manera que el elemento de madera configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") y el elemento llano (200) forman entre ellos una o varias cavidades (300).
- 50
- 7.- Capa central (3, 3') según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la capa central (3, 3') presenta al menos un elemento de madera configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") que está pegado con dos elementos llanos (200) de tal manera que el elemento de madera configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") y los elementos llanos (200) forman entre ellos varias cavidades (300), estando el elemento de madera configurado en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") envuelto a modo de sándwich por los elementos llanos (200).

- 5 8.- Capa central (3, 3') según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la capa central (3, 3') presenta al menos un elemento que presenta dos elementos de madera configurados en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") que están pegados con un elemento llano (200) de tal manera que los elementos de madera configurados en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") y el elemento llano (200) forman entre ellos varias cavidades (300), estando el elemento llano (200) envuelto a modo de sándwich por los dos elementos de madera configurados en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30").
- 9.- Capa central (3, 3') según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho borde (7', 8', 70) es un borde agudo en forma de línea, o un borde ondulado o rizado en forma de un plano curvilíneo, o una zona curvada entre una zona zig (50) y una zona zag (60).
- 10 10.- Procedimiento para la fabricación de una capa central (3, 3') según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta al menos las etapas (i) a (iii):
- (i) Disposición de los elementos de madera configurados en zig-zag (7, 8, 30, 30', 30") que presentan zonas en forma de laminillas dispuestas en zig-zag, formando una zona zig (50) de un elemento (30) y una zona zag (60) adyacente del elemento (7, 8, 30, 30', 30") un borde (7', 8', 70) común entre ellas;
- 15 (ii) disposición de los elementos (7, 8, 30, 30', 30") de la etapa (i) de forma que dos de estos bordes (7', 8', 70) de dos elementos (7, 8, 30, 30', 30") se cruzan en un ángulo distinto de cero;
- (iii) unión firme de los bordes (7', 8', 70) de la etapa (ii), preferentemente mediante un adhesivo.
- 20 11.- Compuesto multicapa (1, 10, 100) que presenta al menos una capa de cubierta (2, 2', 2", 20') y una capa central (3, 3'), en donde la capa de cubierta (2, 2', 2", 20') está dispuesta de tal manera que cubre la capa central (3, 3') al menos parcialmente y está firmemente unida a ella, siendo la capa central (3, 3') una capa central (3, 3') como se define en una de las reivindicaciones 1 a 10.
- 12.- Compuesto multicapa (1, 10, 100) según la reivindicación 11, en el que la capa de cubierta presenta un material seleccionado entre: chapa de madera, tablero de madera, tablero de aglomerado, tablero de fibras, tablero contrachapado, placa de plástico, cartón yeso, chapa, placa de fibrocemento y dos o más de ellos.
- 25 13.- Uso de una capa central (3, 3') según una de las reivindicaciones 1 a 9; o uso de un compuesto multicapa (1, 10, 100) según la reivindicación 11; en la fabricación de muebles, para estanterías, embalajes para el transporte, en obras de interior, en puertas y portones, así como en la construcción de vehículos y barcos.



Fig. 1a



Fig. 1b

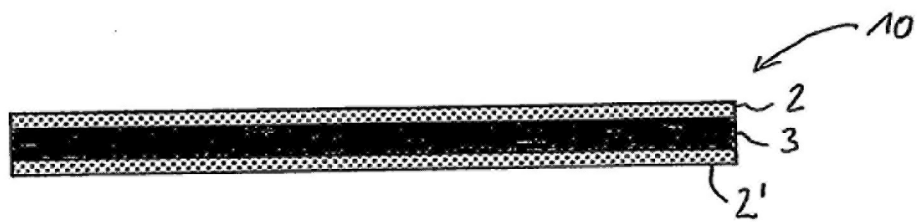


Fig. 1c

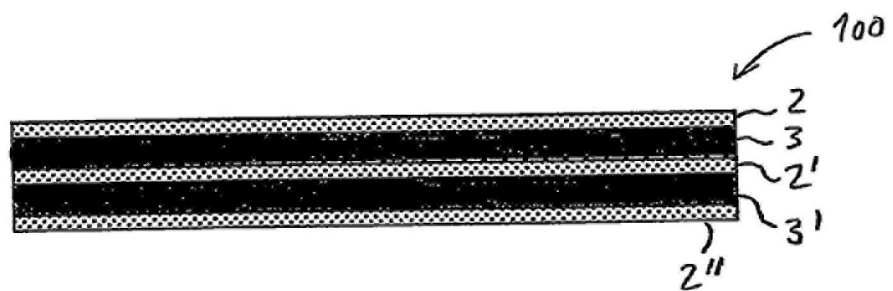


Fig. 2a

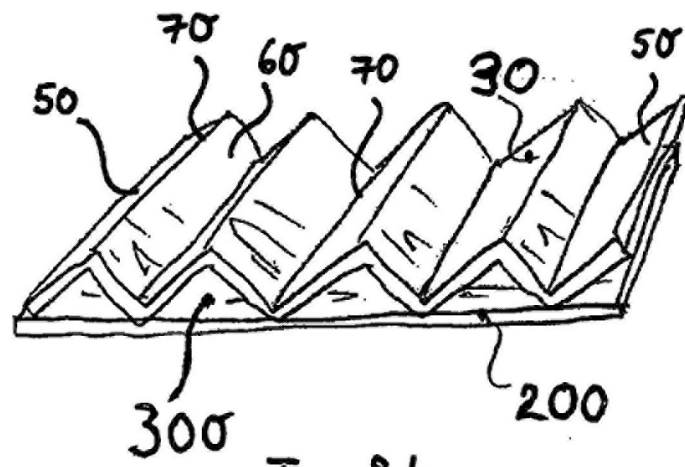
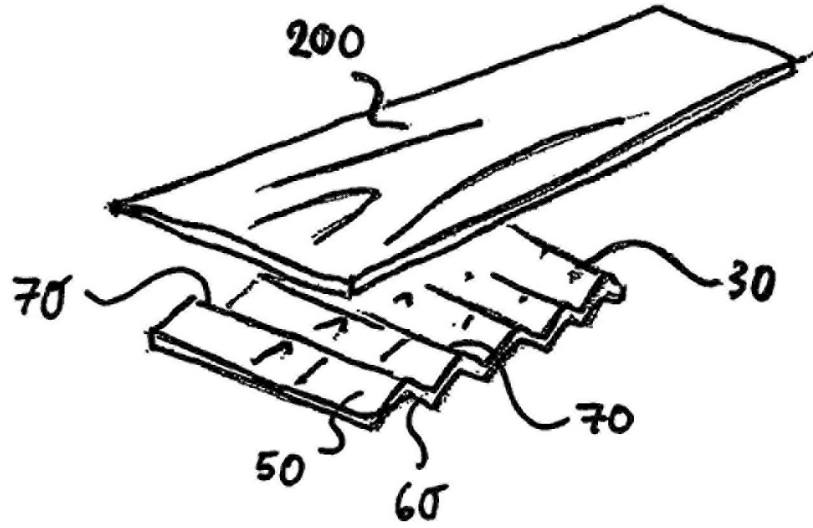


Fig. 2b

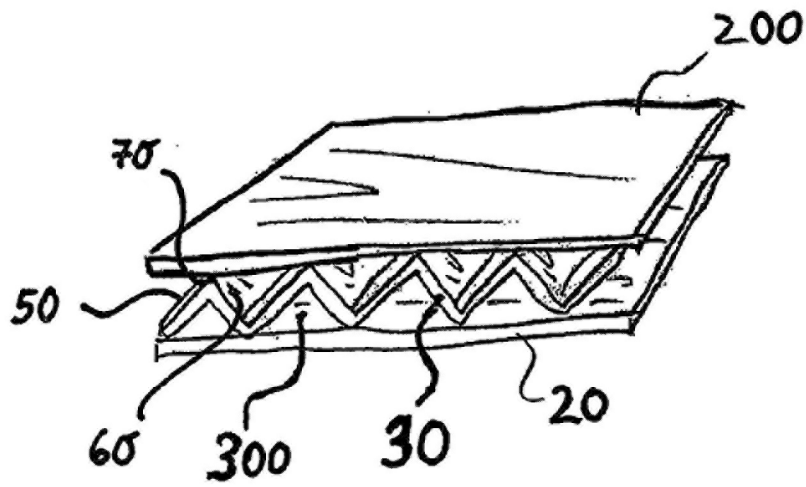


Fig. 2c

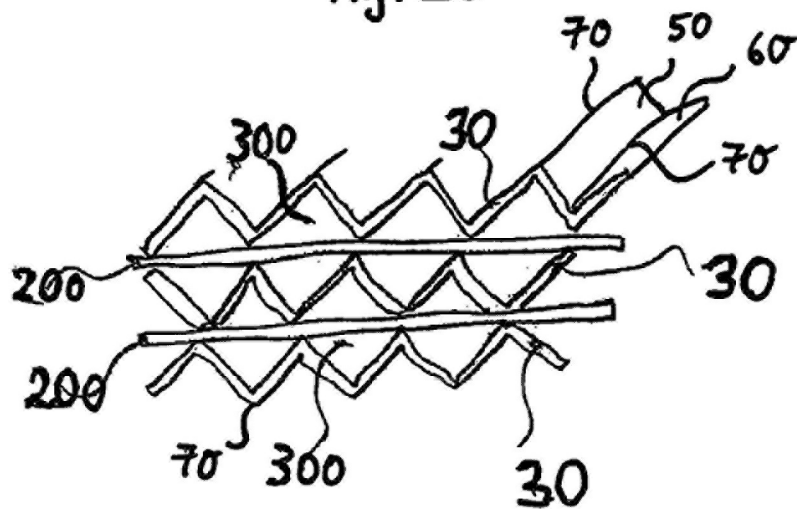


Fig. 2d

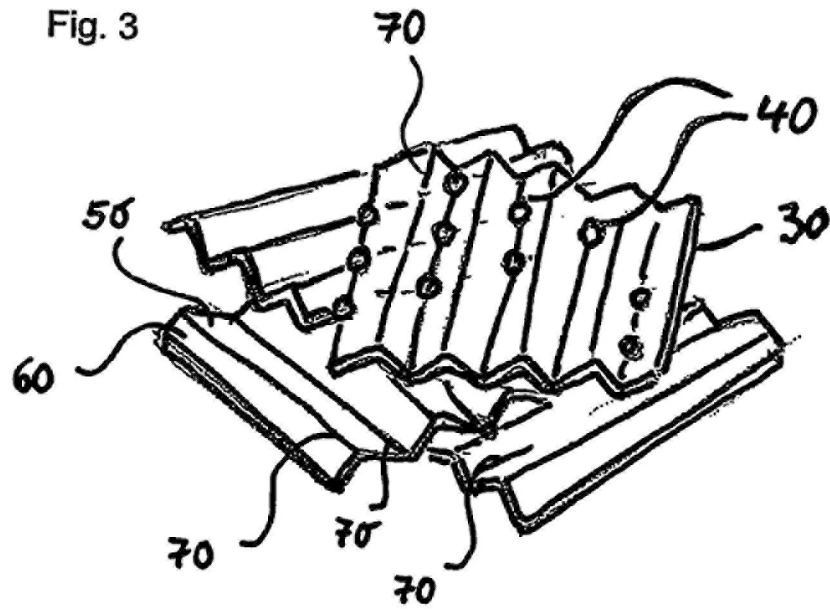


Fig. 4

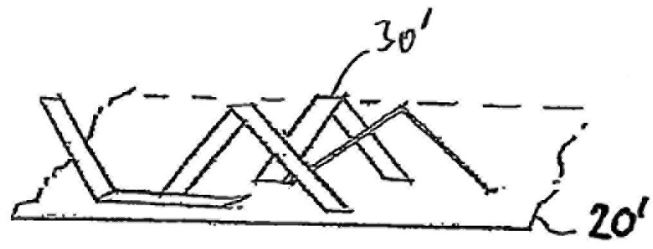
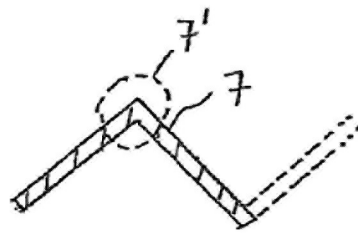
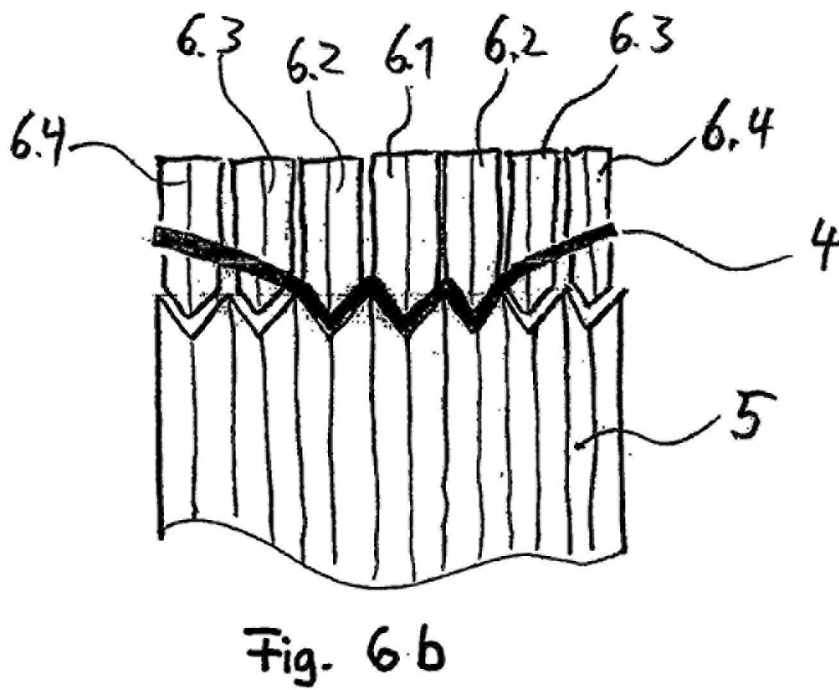
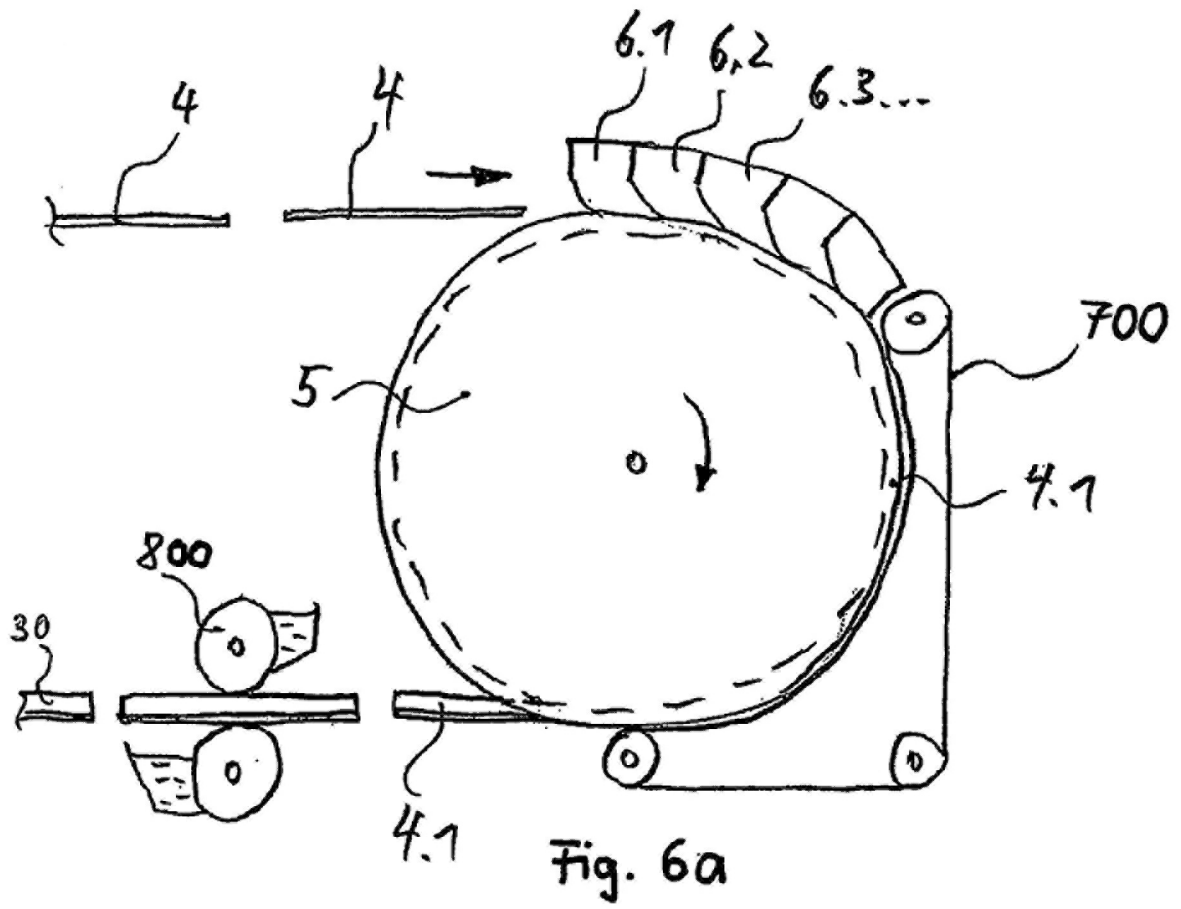


Fig. 5a





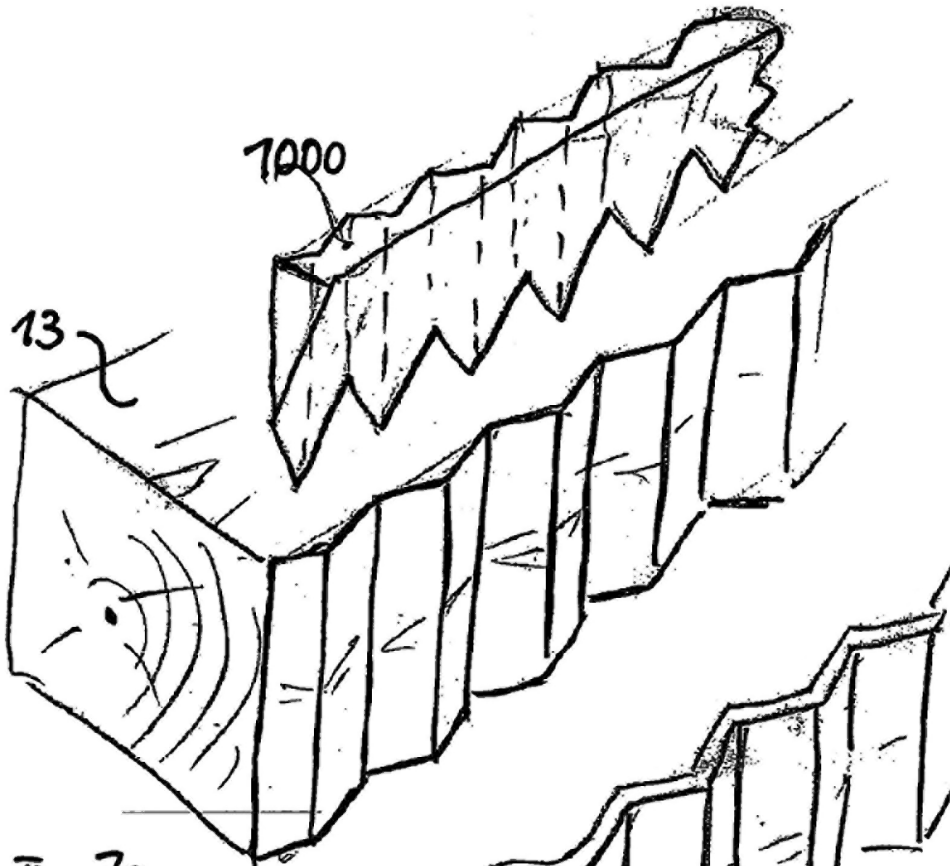


Fig. 7a

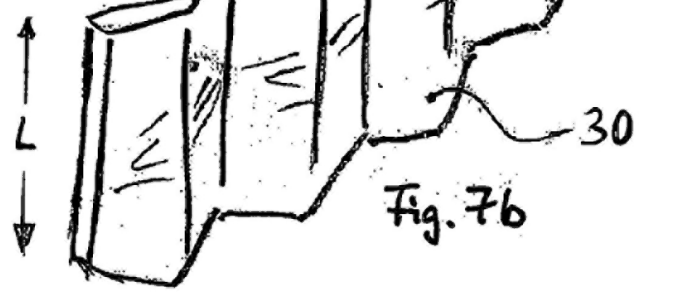


Fig. 7b

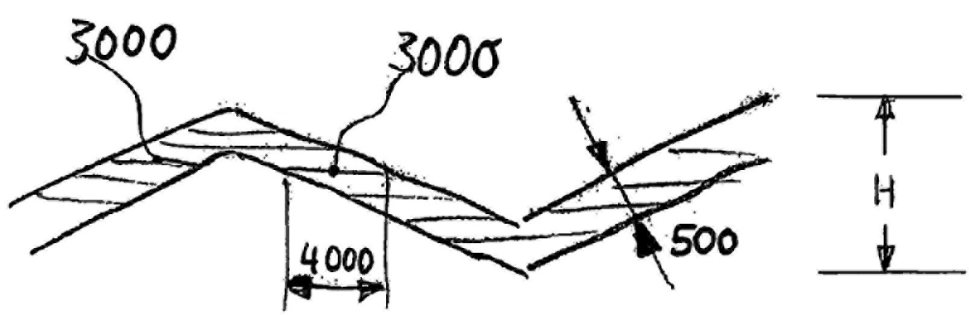
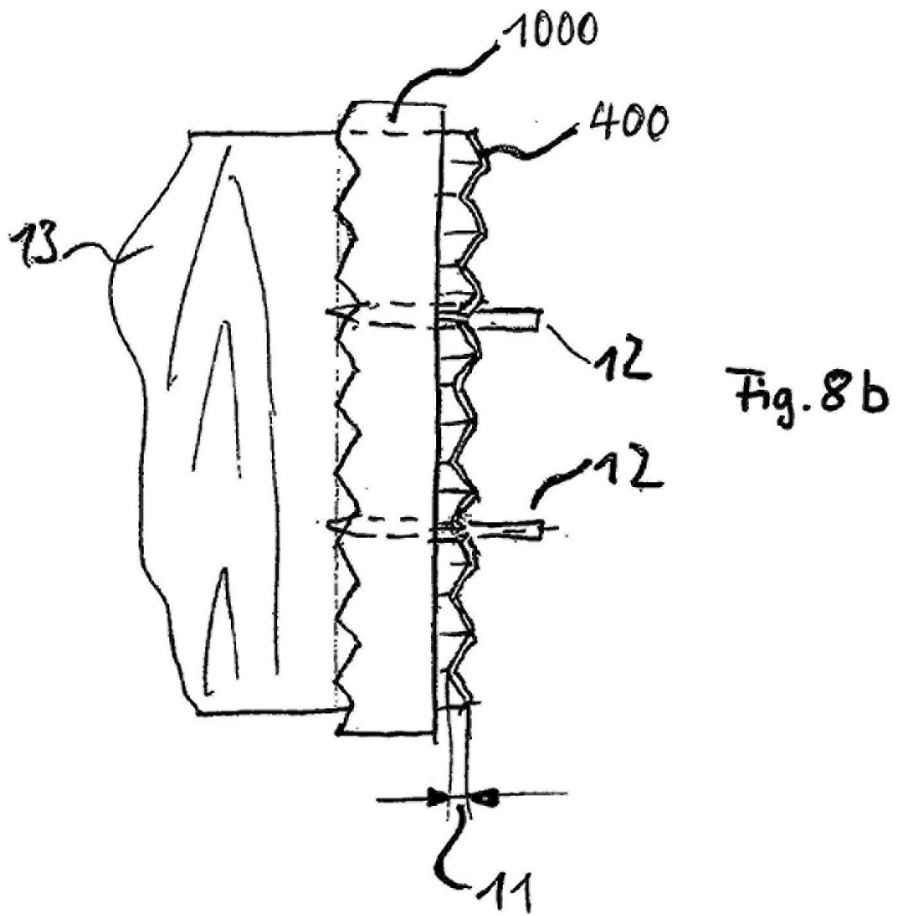
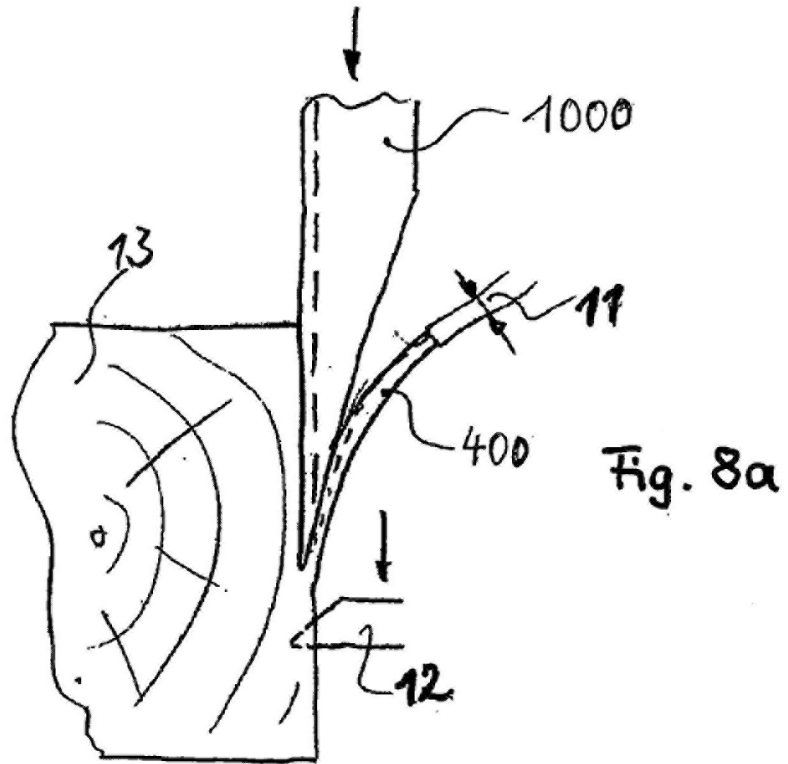


Fig. 7c





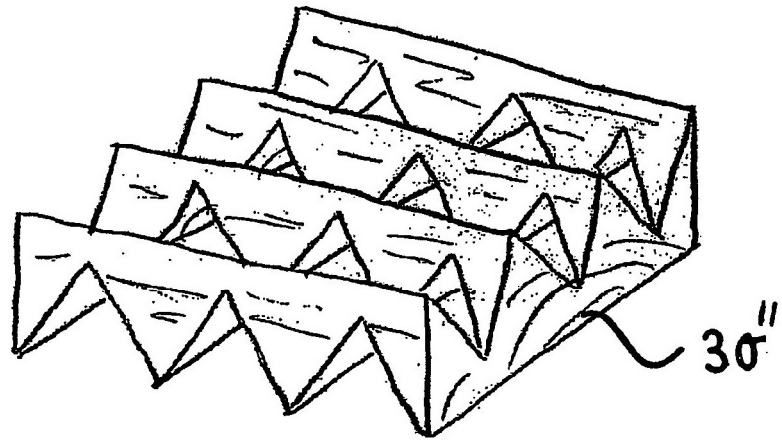


Fig. 9