

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 936**

51 Int. Cl.:

E04C 2/12 (2006.01)

E04C 2/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2014 PCT/EP2014/002965**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15067362**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2014 E 14802593 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 3066272**

54 Título: **Capa de núcleo presentando elementos de madera, en particular elementos de madera con estructura de ondas**

30 Prioridad:

06.11.2013 EP 13005226

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

23.05.2018

73 Titular/es:

WOOD INNOVATIONS LTD. (100.0%)

**Boja 42
9492 Eschen, LI**

72 Inventor/es:

**ECKSTEIN, THOMAS;
MOELLER, ACHIM y
DANZER, HANS-JOACHIM**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 668 936 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 de núcleo presentando elementos de madera, en particular elementos de madera con estructura de ondas

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una capa de núcleo, la cual presenta elementos de madera configurados en forma de zigzag, preferentemente elementos de madera con estructura de ondas, los cuales son adecuados para la producción de un compuesto de varias capas o en un compuesto de varias capas, preferentemente para la producción de una placa de construcción ligera, así como de un compuesto de varias capas, el cual presenta una capa de núcleo. La invención se refiere además de ello a un procedimiento para la producción de la capa de núcleo y del compuesto de varias capas.

10 **Antecedentes de la invención**

Es conocido el uso de materiales compuestos para la producción de compuestos de varias capas, los cuales presentan en comparación con su peso una estabilidad mecánica relativamente alta. Este tipo de compuestos de varias capas se usan por ejemplo en forma de placas de construcción ligera.

15 El documento CH 254025 se refiere a un compuesto de varias capas, el cual comprende dos capas de cubierta y una capa de núcleo entre ellas, presentando la capa de núcleo al menos una capa de madera chapada plegada. La madera chapada está plegada en un ángulo con respecto a la dirección de las fibras de la madera.

20 El documento DE 42 01 201 se refiere a una pieza semiacabada o producto acabado de madera, los cuales están producidos de elementos de superficie en forma de plaquita. Los elementos en forma de plaquita pueden estar configurados en forma de zigzag. Pueden presentarse en distribución irregular junto con elementos de superficie o superponerse en forma de escamas.

El documento DE 10 2008 022 806 se refiere a una placa de construcción ligera con una capa de madera chapada en forma de onda. Las ondas pueden estar configuradas en forma de zigzag.

25 El documento BE 547 811 se refiere a una capa de núcleo consistente en dos elementos de madera configurados en forma de zigzag, los cuales están dispuestos entre dos capas de cubierta. Los elementos de madera están dispuestos de tal manera que sus cantos encierran entre sí de forma preferente un ángulo de 90 °.

El documento DE 10 2008 022805 A1 se refiere a una placa de madera chapada ondulada y a placas de construcción ligeras estructuradas a partir de ella. La estructura ondulada de los elementos de madera usados puede tener forma de zigzag, forma sinusoidal y de trapecio. Los elementos de madera están apilados entre sí.

30 El documento EP 1 923 209 se refiere a una placa compuesta de construcción ligera con capas exteriores y una capa central, estando dispuesta la capa central en un ángulo con respecto al plano de la placa compuesta de construcción ligera.

35 Estos compuestos de varias capas del estado de la técnica tienen en común que la capa de núcleo puede presentar una estructura no apretada. En el caso de introducción de fuerza en perpendicular con respecto a la superficie del compuesto de varias capas, éste presenta un efecto amortiguador, dado que la capa de núcleo puede comprimirse al menos parcialmente. Una desventaja de estas capas de núcleo no apretadas se encuentra en que pueden presentar una homogeneidad reducida, la cual viene dada por espacios huecos relativamente grandes en la capa de núcleo. En este caso, al introducirse medios de fijación, como por ejemplo clavos, conectores de muebles o tornillos, éstos pueden encontrarse con espacios huecos en las capas de núcleo no apretadas. Esto puede tener como consecuencia una estabilidad limitada del medio de fijación en el compuesto de varias capas. Esto puede conducir por su parte a que la estabilidad del compuesto de varias capas en un soporte, por ejemplo en una pared, se vea influida negativamente cuando este ha de fijarse con la ayuda de clavos o tornillos a la pared. Además de ello, la producción de capas de núcleo de gran formato requiere correspondientes piezas de madera chapada grandes de alta calidad.

Tarea de la invención

45 La tarea de la presente invención consiste en poner a disposición una capa de núcleo y un compuesto de varias capas que contenga la capa de núcleo, el cual presente una estabilidad mejorada en lo que se refiere a la fijación con clavos, conectores de muebles o tornillos o medios de fijación equivalentes en un soporte, por ejemplo, una pared, y que posibilite una capacidad de carga alta con un peso lo más reducido posible.

Compendio de la invención

50 Esta tarea se soluciona según la invención con una capa de núcleo según la reivindicación 1, la cual es adecuada para un compuesto de varias capas, el cual presenta al menos una capa de cubierta y una capa de núcleo, estando dispuesta la capa de cubierta de tal manera que cubre al menos parcialmente la capa de núcleo y está unida fijamente con ésta, y con el compuesto de varias capas que presenta la capa de núcleo, presentando la capa de

núcleo elementos de madera, los cuales presentan zonas, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, como se define en la reivindicación 1. Los términos que se usan a continuación entre comillas y signos de cierre se definen en el sentido de la invención.

Descripción detallada de la invención

5 Primer aspecto de la invención

Capa de núcleo según la invención presentando elementos de madera configurados en forma de zigzag

10 En un primer aspecto la invención se refiere a una capa de núcleo, presentando la capa de núcleo elementos de madera, los cuales presentan zonas en forma de plaquita, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, configurando una zona en zig de un elemento con una zona en zag adyacente del elemento, un canto común entre sí, de tal manera que el elemento está configurado en forma de zigzag, y estando dispuestos los elementos en la capa de núcleo de tal manera que dos cantos de este tipo de dos elementos, los cuales pueden ser iguales o diferentes entre sí, se cruzan en un ángulo, el cual es diferente de cero, estando dos elementos unidos fijamente entre sí en el punto de cruce, tal como se define en la reivindicación 1.

15 La invención se refiere en particular a una capa de núcleo, la cual es adecuada para un compuesto de varias capas, el cual presenta al menos una capa de cubierta y una capa de núcleo, estando dispuesta la capa de cubierta de tal manera que cubre al menos parcialmente la capa de núcleo y está unida fijamente con ésta, presentando la capa de núcleo elementos de madera, los cuales presentan zonas en forma de plaquita, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, configurando una zona en zig de un elemento con una zona en zag adyacente del elemento, un canto común entre sí, de tal manera que el elemento está configurado en forma de zigzag, y estando dispuestos los elementos en la capa de núcleo de tal manera que dos cantos de este tipo de dos elementos, los cuales pueden ser iguales o diferentes entre sí, se cruzan en un ángulo, el cual es diferente de cero, estando dos elementos unidos fijamente entre sí en el punto de cruce.

20 Los elementos de madera se presentan en la capa de núcleo en (α) en una distribución irregular. Pueden estar dispuestos en la capa de núcleo también (β) irregularmente unos junto a otros y unos sobre otros. Los elementos de madera pueden estar dispuestos en la capa de núcleo también (γ) de forma irregular, y los cantos pueden cruzarse en diferentes ángulos. Los elementos de madera pueden presentar también las distribuciones (α) y (β) o las distribuciones (α) y (γ) o las distribuciones (β) y (γ) o las distribuciones (α), (β) y (γ).

25 Tal como se usa en esta divulgación, el concepto “capa de núcleo, la cual es adecuada para un compuesto de varias capas” significa una capa de núcleo, la cual es adecuada para la producción de un compuesto de varias capas, o la cual puede presentarse en un compuesto de varias capas.

30 El concepto “capa de núcleo” significa una capa, la cual presenta una estructura no apretada, es decir, que presenta espacios huecos. La capa de núcleo presenta según la invención elementos de madera, los cuales presentan zonas en formas de plaquitas. Estas zonas están dispuestas en el elemento en forma de zigzag, configurando una zona en zig de un elemento con una zona en zag adyacente del elemento, un canto común entre sí, de tal manera que el elemento de madera está configurado en forma de zigzag.

35 El concepto “configurado en forma de zigzag” se usa como sinónimo del concepto “en forma de zigzag”. Los elementos configurados en forma de zigzag están dispuestos de tal manera en la capa de núcleo, que dos cantos de este tipo de dos elementos se cruzan en un ángulo, el cual es diferente de cero. En el punto de cruce de los cantos los dos elementos están unidos fijamente entre sí. Un medio de unión adecuado es preferentemente un pegamento. En el estado de la técnica se conocen pegamentos adecuados.

40 El concepto “capa de cubierta” significa una capa de un material, el cual sirve de manera preferente como soporte para la capa de núcleo. La capa de cubierta está dispuesta según la invención de tal manera que cubre la capa de núcleo al menos parcialmente, de manera preferente por completo, y está con ésta en unión fija. La capa de núcleo puede estar cubierta también por al menos dos capas de cubierta al menos parcialmente y estar en unión fija con éstas. De manera preferente la capa de núcleo se encuentra entonces entre las dos capas de cubierta. La capa de cubierta puede consistir en madera o presentar madera. Pueden usarse igualmente otros materiales como chapas o materiales plásticos.

45 El concepto “cubierta al menos parcialmente” incluye que la capa de cubierta puede cubrir o recubrir la capa de núcleo también por completo.

50 El concepto “compuesto de varias capas” significa un compuesto de al menos una capa de núcleo y al menos una capa de cubierta.

El concepto “ángulo, el cual es diferente de cero” incluye que el ángulo no sea ni de 180° ni de 360°.

El concepto “elemento” significa un componente de la capa de núcleo o del compuesto de varias capas. El concepto “elemento de madera” significa también un objeto o una pieza de madera.

El concepto “zonas en forma de plaquita” incluye zonas las cuales están configuradas en forma de superficies. Las superficies pueden ser llanas, es decir, planas, o también desiguales, es decir, no planas, en este caso entonces preferentemente curvadas, de manera preferente convexas o cóncavas, o estar onduladas.

5 El concepto “elemento de madera, el cual presenta zonas en forma de plaquita, las cuales están dispuestas en forma de zigzag” incluye un elemento de madera en forma de plaquita, el cual está formado de tal manera, que se presenta configurado en forma de zigzag, por ejemplo, porque la plaquita está plegada alrededor de un canto. Una plaquita de este tipo puede estar plegada también dos veces, de manera que a una zona en zig le sigue una zona en zag, a la cual le sigue por su parte una zona en zig. Una plaquita de este tipo puede estar plegada también tres veces, de tal manera que a una zona en zig le sigue una zona en zag, a la cual le sigue una zona en zig, a la cual le sigue por su parte una zona en zag; etc. Entonces resultan elementos de madera con una estructura ondulada.

El concepto “onda” o “estructura ondulada” significa unidades que se repiten de un elemento de madera.

De manera preferente, los cantos, los cuales están formados por zonas de zig con zag en un elemento de madera, están orientados en paralelo entre sí.

15 Los conceptos “zona en zig” y “zona en zag” se usan de manera reemplazable. Tanto la zona en zig, como también la zona en zag, tienen forma de plaquita. Estas zonas pueden ser planas o no planas, como se ha definido arriba.

20 Como consecuencia de ello, la invención se refiere en una forma de realización también a una capa de núcleo, en la cual elementos de madera presentan unidades que se repiten de zonas en zig y en zag en forma de plaquita, que limitan entre sí, extendiéndose los cantos comunes configurados entre las zonas, de manera preferente en paralelo entre sí. Mediante una disposición de este tipo de zonas en zig con zonas en zag se configura o se forma el elemento en forma de zigzag. Puede presentar de esta manera una estructura ondulada.

25 El concepto “canto”, como se usa en este caso, incluye conceptos como “zona de paso entre una zona en zig y la zona en zag adyacente”. Esta zona de paso puede ser un canto, el cual tiene una configuración afilada. El concepto incluye también un canto, el cual está configurado como una superficie curva o como una superficie plana (llana). De esta manera, el concepto “canto”, tal como se usa en este caso, incluye un canto afilado en forma de una línea, como también un canto ondulado u ondeado en la forma de un plano en forma de curva o una zona curvada entre una zona en zig y una zona en zag. En esta forma de realización las zonas en zigzag presentan una estructura en forma de onda, es decir, a una hendidura de onda le sigue una cresta de onda y a la inversa.

El concepto “onda” se ilustra mediante una oscilación que se expande espacialmente.

30 En una forma de realización la onda presenta en sentido matemático tanto una semionda positiva, como también una negativa. Tiene de esta manera una amplitud positiva, como también una negativa.

En otra forma de realización la onda presenta en sentido matemático solo semiondas positivas. Tiene de esta manera amplitudes positivas y no tiene amplitudes negativas.

35 El concepto “superficie configurada de forma curvada” significa una superficie con configuración convexa o una superficie con configuración cóncava, o una superficie, la cual presenta tanto una parte convexa, como también cóncava. El concepto “curvado” significa en particular también “curvado de manera continua”.

En una forma de realización la invención se refiere a una capa de núcleo, siendo

(a) las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera, superficies planas, y siendo el canto configurado entre las superficies planas, una superficie plana;

40 (b) siendo las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera, superficies configuradas de manera curvada, y siendo el canto configurado entre las superficies curvadas, una superficie con configuración curvada, de manera preferente una superficie con configuración convexa,

(c) siendo las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera, superficies configuradas de manera curvada, y siendo el canto configurado entre las superficies curvadas, recto;

45 (d) siendo las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera, superficies configuradas de manera curvada, y siendo el canto configurado entre las superficies curvadas, una superficie con configuración plana.

50 En una forma de realización la capa de núcleo presenta elementos configurados en forma de zigzag, de madera, los cuales presentan zonas en forma de plaquita, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, configurando una zona en zig de un elemento con una zona en zag adyacente del elemento, del elemento configurado en forma de zigzag, un canto común entre sí, estando dispuestos los elementos configurados en forma de zigzag en la capa de núcleo de tal manera que dos cantos de este tipo de dos elementos configurados en forma de zigzag, los cuales pueden ser iguales o diferentes entre sí, se cruzan en un ángulo, el cual es diferente de cero, estando dos

elementos unidos fijamente entre sí en el punto de cruce, presentando los elementos de madera en la capa de núcleo una o varias de las siguientes disposiciones (a) a (d):

- (a) las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera son superficies planas y el canto configurado entre las superficies planas es una superficie plana;
 - 5 (b) las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera son superficies configuradas de manera curvada y el canto configurado entre las superficies curvadas es una superficie con configuración curvada;
 - (c) las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera son superficies configuradas de manera curvada y el canto configurado entre las superficies curvadas es recto;
 - 10 (d) las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera son superficies configuradas de manera curvada y el canto configurado entre las superficies curvadas es una superficie con configuración plana;
- y donde
- (α) los elementos de madera se presentan en la capa de núcleo en una distribución irregular; o
 - (β) donde los elementos de madera están dispuestos en la capa de núcleo de manera irregular unos junto a otros y unos sobre otros; o
 - 15 (γ) donde los elementos de madera están dispuestos de manera irregular en la capa de núcleo, y los cantos se cruzan en diferentes ángulos.

En una forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (a) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

- 20 En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (a) y (b) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (a) y (c) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (a) y (d) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

- 25 En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (a) y (b) y (c) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (a) y (b) y (d) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

- 30 En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (a) y (c) y (d) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (a) y (b) y (c) y (d) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (b) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

- 35 En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (b) y (c) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (b) y (d) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

- 40 En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (b) y (c) y (d) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (c) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (c) y (d) en combinación con la distribución (α), (β) o (C), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

- 45 En otra forma de realización la capa de núcleo presenta la disposición (d) en combinación con la distribución (α), (β) o (γ), o en combinación con dos o tres de estas distribuciones.

En una forma de realización de la capa de núcleo los elementos configurados en forma de zigzag presentan unidades que se repiten de zonas en zig y en zag, extendiéndose los cantos comunes configurados entre las zonas de manera preferente en paralelo entre sí, de tal manera que los elementos de madera presentan una forma de onda.

- 5 La onda puede variarse en lo que se refiere a su amplitud y/o longitud de onda. Debido a ello puede influirse tanto en el grosor de la capa de núcleo, como también en su rigidez.

En una forma de realización la onda se forma a partir de

(a') elementos de madera (a), de tal manera que la onda presenta visto en sección longitudinal unidades que se repiten en forma de un trapecio; o

- 10 (b') elementos de madera (b), de tal manera que la onda presenta visto en sección longitudinal unidades que se repiten en forma de una función de seno.

Se ha descubierto de manera sorprendente que puede mejorarse aún notablemente la resistencia mecánica ya de por sí buena, por ejemplo, la resistencia a la presión y al cizallamiento y la rigidez de cizallamiento buenas, de una capa de núcleo que contiene elementos de madera (a) a (d), cuando la capa de núcleo comprende en particular elementos de madera (b') o consiste en estos elementos de madera.

- 15

Los cantos o los elementos de madera de la capa de cubierta según la invención pueden producirse debido a que se forma o se pliega un elemento en forma de plaquita de madera. De manera ventajosa se configura entonces el elemento en forma de plaquita como madera chapada.

Del estado de la técnica se conocen dispositivos adecuados para formar o plegar. De manera preferente puede conducirse un elemento de madera en forma de plaquita a través de un par de rodillos perfilados, como se describe en el documento DE 42 01 201, estando configurado el perfil de tal manera que se configuran una o varias de las disposiciones (a) a (d). De manera preferente la formación o el plegado se producen en esencial transversalmente con respecto a la dirección de las fibras de la madera. En una forma de realización se forma o se pliega en este caso la estructura de madera plastificada anteriormente mediante la influencia de humedad y calor, es decir, se configura de manera articulada en el correspondiente canto de plegado de manera preferente mediante compresión local de las fibras de madera, sin que se debilite la cohesión de la pieza de madera. La formación o el plegado pueden llevarse a cabo de tal manera que se evite al menos en su mayor medida un pliegue de vuelta de las zonas dispuestas en forma de zigzag en el elemento configurado (conformado) en forma de zigzag a la posición de partida.

- 20
- 25

En otra forma de realización el canto se produce mediante corte. En una forma de realización se corta para ello madera mediante una cuchilla adecuada o un filo adecuado, el cual esté perfilado en forma de zigzag. Se conocen dispositivos y procedimientos del estado de la técnica o pueden configurarse de manera análoga a este estado de la técnica.

- 30

En otra forma de realización se producen el canto y el elemento de madera mediante formación, tal como se describe en el documento US 2013/0001827.

- 35 En una forma de realización se llevan a cabo el plegado o el corte o la formación de tal manera que la longitud de las fibras en el elemento de madera resultante es al menos dos veces tan larga como el grosor de una zona en forma de zig o en forma de zag.

El concepto "grosor" significa la separación más pequeña entre dos superficies de una zona en zig o en zag. Estas superficies están separadas una de otra mediante el grosor de las zonas en zig o en zag en forma de plaquitas.

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

La altura de los elementos de madera configurados en forma de zigzag se encuentra típicamente en el intervalo de 0,8 mm a 8 mm.

- 45 El concepto "altura" se define como la separación más corta entre dos planos imaginarios, entre los cuales puede disponerse el elemento de madera en forma de zigzag, de tal manera que los cantos, los cuales se forman entre las zonas en zig y las zonas en zag del elemento de madera configurado en forma de zigzag, queden dentro de estos planos.

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

- 50 En una forma de realización el grosor del elemento de madera configurado en forma de zigzag es de como mucho una décima parte del grosor de la capa de núcleo. Esto asegura una suficiente homogeneidad de la capa de núcleo.

Las dimensiones de los elementos de madera configurados en forma de zigzag en lo que se refiere a la anchura y la longitud pueden variar. Los intervalos preferentes se eligen de un intervalo de 2 a 20 cm.

5 Los elementos configurados o conformados en forma de zigzag obtenidos mediante corte o pliegue pueden continuar reduciéndose en caso de ser deseable. Se conocen dispositivos de corte adecuados del estado de la técnica.

De manera preferente el canto o los cantos formados por la zona en zig y en zag o por las zonas en zig y en zag no se extienden en paralelo con respecto a la dirección preferencial de las fibras.

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

10 En otra forma de realización las fibras tienen en dos elementos de madera diferentes, diferentes direcciones preferenciales.

En una forma de realización el canto, el cual se forma entre una zona en zig y una zona en zag del elemento de madera en forma de plaquita, no se extiende en paralelo con respecto a la dirección de fibras del elemento de madera.

15 El canto, el cual se forma entre una zona en zig y una zona en zag del elemento de madera en forma de plaquita, se extiende de manera preferente en particular en perpendicular con respecto a la dirección de fibras del elemento de madera.

20 Como consecuencia de ello, esta forma de realización de la capa de núcleo se caracteriza también porque uno o varios de los cantos mencionados, se extiende o se extienden en perpendicular con respecto a la dirección preferencial de las fibras del elemento de madera en forma de plaquita.

Esto significa de forma preferente también, que en una forma de realización la dirección de las fibras en el elemento de madera se extiende en dirección de las zonas en forma de plaquita que limitan entre sí, dispuestas en forma de zigzag y en perpendicular con respecto a sus cantos comunes.

25 El concepto "perpendicular con respecto a la dirección de las fibras" significa que también es posible una desviación en un ángulo de por ejemplo hasta 30°.

30 En una forma de realización la capa de núcleo según la invención presenta primeros elementos de madera en forma de plaquita con zonas dispuestas en forma de zigzag y segundos elementos de madera con zonas dispuestas en forma de zigzag, pudiendo ser los primeros y los segundos elementos de madera configurados en forma de zigzag iguales o diferentes entre sí. En una forma de realización los primeros y los segundos elementos de madera se diferencian en lo que se refiere a sus dimensiones o el tipo de la madera usada. Es preferente que las fibras de madera se extiendan en los mencionados primeros y segundos elementos en la misma dirección preferencial.

35 En general más del 50 % de los elementos de madera se presentan en la capa de núcleo de tal manera que están fijamente unidos entre sí, configurando una zona en zig de un elemento con una zona en zag adyacente del elemento, un canto común entre sí, y estando dispuestos los elementos en la capa de núcleo de tal manera que se cruzan dos cantos de este tipo de dos elementos diferentes en un ángulo, el cual es diferente de cero, estando los dos elementos unidos de forma fija entre sí en el punto de cruce. Los elementos de madera se presentan en la capa de núcleo preferentemente en una distribución irregular.

40 De manera preferente, más del 60 %, o más del 70 %, o más del 80 %, o más del 90 % o incluso el 100 % de los elementos de madera, se encuentran dispuestos o distribuidos irregularmente de manera que están unidos entre sí fijamente. De manera preferente el 100 % de los elementos de madera se encuentran dispuestos o distribuidos irregularmente de manera que están unidos entre sí fijamente. En esta forma de realización la capa de núcleo según la invención presenta una estabilidad mecánica más alta en comparación con una capa de núcleo, en la cual no están unidos entre sí fijamente todos los elementos de madera.

45 Es posible que en la capa de núcleo según la invención se crucen entre sí también otras zonas diferentes de los cantos mencionados de los elementos en forma de plaquita que presentan zonas en forma de zigzag. Pueden cruzarse por ejemplo zonas en zig con zonas en zag de otros elementos de madera, de manera que no se cruzan o solapan los cantos, sino las superficies de las zonas, o los cantos mencionados pueden cruzarse o solaparse con superficies de las zonas en zig.

50 En una forma de realización la capa de núcleo presenta adicionalmente a los elementos configurados en forma de zigzag, elementos planos. El concepto "plano" incluye conceptos como "con superficie plana" o "de conformación o configuración plana" o "de conformación o configuración con superficie plana". Estos elementos planos pueden elegirse de: madera, papel, metal, material plástico, y dos o más de éstos. Estos elementos planos pueden pegarse con los cantos mencionados de los elementos de madera en forma de plaquita, los cuales presentan zonas dispuestas en forma de zigzag. Cuando una zona de los mencionados elementos de madera configurados en forma

de zigzag se pega con los mencionados elementos planos, puede continuar mejorándose la cohesión interna de la capa de núcleo.

5 En una forma de realización los elementos de madera configurados en forma de zigzag están producidos de madera chapada o de plaquitas de tablero de virutas orientadas (OSB, del inglés *oriented strand board*). En una forma de realización se pone a disposición la madera chapada en forma de una hoja o en forma de tiras. En una forma de realización se ponen a disposición las plaquitas de OSB en forma de copos, los cuales presentan ramales alargados y estrechos.

10 En una forma de realización pueden usarse para la producción de la capa de núcleo según la invención elementos de madera en forma de zigzag, los cuales no estén encolados, es decir, sin pegar. El concepto "no encolado" significa que el elemento de madera no está compuesto o no consiste en madera encolada o en maderas encoladas o en residuos de madera encolados o en fibras, filamentos o virutas encolados. De esta manera el elemento de madera en forma de zigzag consiste únicamente en madera. De esta manera el elemento de madera no presenta en el interior del elemento de madera ni pegamento ni cola, los cuales se usan habitualmente en la industria de la madera para el pegado de la madera. Los pegamentos de este tipo que se conocen se basan en glutina, caseína, formaldehído de urea, fenol-formaldehído, resorcina-formaldehído, acetato de polivinilo, y/o poliuretano. El uso de elementos de madera en forma de zigzag no encolados es ventajoso también por motivos medioambientales y económicos.

20 El concepto "elemento de madera no encolado" no excluye naturalmente que estén unidos fijamente entre sí dos elementos de madera en forma de zigzag de este tipo en la capa de núcleo según la invención en el punto de cruce mencionado mediante cola o un pegamento. Para ello es posible en una forma de realización que en la producción de la capa de núcleo se provean de cola solo los cantos de las crestas o de las hendiduras de los elementos de madera en forma de zigzag. En otra forma de realización en la producción de la capa de núcleo puede proveerse de cola no obstante la totalidad de la superficie del elemento de madera, por ejemplo, mediante el encolado de tambor conocido mediante pulverización del elemento de madera con cola.

25 En otra forma de realización pueden usarse para la producción de la capa de núcleo según la invención elementos de madera en forma de zigzag, los cuales están compuestos de madera encolada o de maderas encoladas o de residuos de madera encolados o de fibras, filamentos o virutas encolados. De esta manera, este tipo de elementos de madera consisten en madera y cola. Presentan esta cola en particular en el interior del elemento de madera.

30 En otra forma de realización preferente se usan para la capa de núcleo según la invención elementos de madera en forma de zigzag, los cuales se sometieron durante la producción a un tratamiento de calor o térmico. Este tipo de elementos de madera se producen preferentemente según un procedimiento, el cual presenta al menos las siguientes etapas (H1) a (H4):

35 (H1) poner a disposición un elemento de madera de superficie plana o de superficie no plana, el cual presenta fibras, así como lignina sobre o entre las fibras, preferentemente siendo el elemento de madera un elemento de madera no encolado;

(H2) calentar el elemento de madera de la etapa (H1) a una temperatura, la cual es suficiente para ablandar o fundir al menos una parte de la lignina;

(H3) deformar el elemento de madera calentado en la etapa (H2) de tal manera que se forma un elemento de madera en forma de zigzag;

40 (H4) enfriar el elemento de madera deformado o el elemento de madera configurado en forma de zigzag en la etapa (H3) a una temperatura por debajo de la temperatura de ablandamiento o de la temperatura de fusión de la lignina.

45 El elemento de madera en forma de zigzag producido es de manera preferente un elemento de madera configurado en forma de onda con una o varias de las disposiciones (a) a (d). Este tipo de elementos de madera tienen una capacidad de carga excelente, de manera que pueden usarse como o para una capa de núcleo no apretada o en compuestos de varias capas con capa de núcleo no apretada, que por su parte permiten en caso de una densidad relativamente reducida una alta capacidad de carga.

50 En una forma de realización la invención se refiere de esta manera también al uso de elementos de madera en forma de zigzag en una capa de núcleo, produciéndose los elementos de madera según un procedimiento, el cual presenta al menos las etapas (H1) a (H4):

(H1) poner a disposición un elemento de madera de superficie plana o de superficie no plana, el cual presenta fibras, así como lignina sobre o entre las fibras;

55 (H2) calentar el elemento de madera de la etapa (H1) a una temperatura, la cual es suficiente para ablandar o fundir al menos una parte de la lignina; la temperatura es preferentemente de al menos 80°C; es particularmente preferente que la temperatura se encuentre en el intervalo de 80 a 400°C;

(H3) deformar el elemento de madera calentado en la etapa (H2) de tal manera que se forma un elemento de madera en forma de zigzag;

(H4) enfriar el elemento de madera deformado en la etapa (H3);

5 llevándose a cabo la deformación en la etapa (H3) de tal manera que la proporción de la altura de la onda con respecto al grosor del elemento de madera en forma de zigzag sea igual o mayor a 2 : 1; significando el concepto "grosor" la separación más corta entre un lado superior y el correspondiente lado inferior del elemento de madera en forma de zigzag, y significando el concepto "altura de onda" la separación más corta entre dos planos imaginarios paralelos entre sí, entre los cuales puede disponerse el elemento de madera en forma de zigzag, de tal manera que las ondas se encuentran entre estos planos; y consistiendo de manera preferente el elemento de madera de la etapa 10 (H1) en madera no encolada o en fibras de madera no encoladas, y con ello también el elemento de madera en forma de zigzag formado.

15 Etapa (H1): en la etapa H1 se pone a disposición un elemento de madera de superficie plana o de superficie no plana. El concepto "superficie plana" significa que todos los puntos o superficies del elemento de madera se encuentran en un plano. El concepto "de superficie no plana" significa que no todos los puntos o superficies del elemento de madera se encuentran en un plano. El elemento de madera de superficie no plana puede presentar como consecuencia de ello también al menos una zona, la cual presenta superficie plana. El concepto "zona" significa una determinada área o campo del elemento de madera. Esta madera presenta de manera preferente fibras largas, encontrándose entre y sobre las fibras lignina. La longitud de las fibras se corresponde de manera preferente con la longitud del elemento de madera.

20 En una forma de realización preferente se usa en la etapa (H1) un elemento de madera de superficie plana o de superficie no plana, el cual no está encolado, es decir, no está pegado. En consecuencia se usa en esta forma de realización un elemento de madera en la etapa (H1), de manera preferente en forma de una madera chapada, preferentemente chapa discontinua o chapa o chapa de corte plano. Puede usarse también un elemento de madera, el cual se produzca mediante serrado de madera no encolada. En otra forma de realización es posible también usar 25 un elemento de madera, el cual se obtiene mediante astillado de madera en máquinas conocidas, por ejemplo astillado de madera redonda en viruteadoras de anillo de cuchillas. Un elemento de madera producido mediante astillado de madera redonda en viruteadoras de anillo de cuchillas se conoce también con el concepto "OSB-Strand" u "OSB Strand".

30 El elemento de madera no está limitado además de ello a un tipo de madera determinado. Puede producirse de cualquier tipo de madera, por ejemplo, a partir de una madera de un árbol de hoja caduca o de una conífera. El elemento de madera no está limitado tampoco a una calidad de materia prima determinada y/o dimensión. Esto significa también que para la producción de un compuesto de varias capas los elementos de madera no están limitados a un producto continuo con dimensiones relativamente grandes, sino que se usan de manera preferente elementos de madera controlables relativamente "pequeños", los cuales pueden disponerse de forma irregular. El concepto "pequeño" se define a continuación en relación con las dimensiones del elemento de madera. Estos 35 elementos relativamente pequeños toleran errores, dado que los elementos con fallos, en los cuales por ejemplo no está desarrollada la ondulación, o en los cuales hay elementos parcialmente destruidos, pueden cribarse o pueden mezclarse de manera precisa con el compuesto de varias capas. Pueden usarse no obstante también elementos de madera en forma de zigzag en forma de banda para la producción de la capa de núcleo según la invención.

40 En la etapa (H1) pueden usarse también elementos de madera, los cuales se presentan con diferentes dimensiones y con diferentes medidas. Esto puede ser necesario de manera preferente cuando han de usarse virutas OSB en el procedimiento, ya que allí las variaciones de las dimensiones se encuentran en un rango relativamente amplio. Pueden usarse también elementos de madera de residuos de madera y/o con calidades de madera en bruto bajas, siempre que estos residuos de madera no estén encolados.

45 El elemento de madera en forma de zigzag es preferentemente de una capa. El concepto "de una capa" significa que el elemento de madera puesto a disposición en la etapa (H1) presenta solo una capa o un estrato de madera. El concepto "de una capa" significa en particular que el elemento de madera de la etapa (H1) no consiste en diferentes capas de madera, las cuales se mantienen juntas mediante un pegamento o cola.

50 De manera conocida, las fibras de un elemento de madera de este tipo, es decir, no encolado, presentan una dirección preferencial, tienen por lo tanto una orientación anisotrópica. Esto no excluye sin embargo, que la dirección de las fibras pueda modificarse también por zonas debido a curvatura del eje, a fibra revirada o a fibra ondulada. Esto no significa que esto vaya unido con un giro de la dirección de la fibra hasta 90°, es posible no obstante en todo caso que la dirección de la fibra gire hasta 30°. De esta manera el concepto "dirección preferencial" incluye que las direcciones de las fibras individuales pueden desviarse a razón de hasta 30° de la dirección preferencial.

55 Dado que las fibras del elemento de madera usado en la etapa (H1) tienen una orientación anisotrópica, es decir, presentan una dirección preferencial, las fibras presentan tras la deformación en la etapa (H3) de igual manera una dirección preferencial. Esta dirección preferencial está configurada en forma de una onda. De esta manera la onda presenta en la dirección de onda una dirección preferencial. Esta dirección preferencial puede ser igual o diferente a

la del elemento de madera puesto a disposición en la etapa (H1). De manera preferente la dirección de fibras o la dirección preferencial es igual. Como consecuencia de ello las fibras de los elementos de madera de la etapa (H1) y de la etapa (H4) presentan respectivamente una dirección preferencial, las cuales pueden ser iguales o diferentes entre sí. La dirección preferencial de las fibras de la etapa (H1) y de la etapa (H4) es preferentemente igual.

5 Etapa (H2): el elemento de madera, el cual se pone a disposición en la etapa (H1) y se usa en la etapa (H2), se calienta. El calentamiento se lleva a cabo a una temperatura, la cual es suficiente para ablandar o para fundir al menos una parte de la lignina, la cual se encuentra sobre y entre las fibras del elemento de madera. De manera preferente el elemento de madera se calienta en la etapa (H2) a una temperatura del al menos 80°C, en particular a una temperatura en el intervalo de 80 a 400°C, de manera más preferente aún en el intervalo de 100 a 380°C, de
10 manera más preferente aún en el intervalo de 120 a 360°C y de manera más preferente aún en el intervalo de 150 a 350°C.

En una forma de realización particularmente preferente se calienta a una temperatura en el intervalo de 230°C a 400°C, de manera más preferente aún a una temperatura de 230 a 380°C, de manera más preferente aún de 230 a 350°C. En otra forma de realización particularmente preferente se calienta a una temperatura de 250°C a 400°C, de
15 manera más preferente aún a una temperatura de 250 a 380°C, de manera más preferente de 250°C a 350°C.

Si se usan en la etapa (H2) temperaturas relativamente altas, la duración del calentamiento no debería ser demasiado larga, para evitar daños, por ejemplo, debido a fusión o quemado. A la inversa, puede ser necesario en caso de temperaturas relativamente bajas, un tiempo de calentamiento más largo. El tiempo de calentamiento se encuentra preferentemente en el intervalo entre 0,005 a 50 s, de manera más preferente en el intervalo de 0,005 a 10 s, de manera más preferente en el intervalo de 0,005 a 5 s, de manera más preferente aún en el intervalo de 0,01 a 2 s.

El calentamiento puede producirse mediante un dispositivo adecuado y un portador térmico adecuado. De manera preferente se usan dispositivos calentados eléctricamente.

El calentamiento mediante aire caliente o vapor de agua caliente es igualmente posible. Con vapor de agua caliente es posible conforme a la experiencia un calentamiento de hasta como máximo 200°C. Con dispositivos calentados eléctricamente pueden alcanzarse también temperaturas más altas, de manera preferente una temperatura en el intervalo de 230°C a 400°C.

En una forma de realización el calentamiento en la etapa (H2) se produce sin suministro de agua o de vapor de agua.

30 Sin ligarse a una teoría se presupone que mediante el calentamiento la lignina que se encuentra sobre y entre las fibras del elemento de madera de la etapa (H1), es decir, la lignina propia de la madera, se ablanda o funde al menos parcialmente. La lignina ablandada o fundida al menos parcialmente puede acceder entonces mediante difusión al menos parcialmente a y a sobre la superficie del elemento de madera deformado. Al enfriarse según la etapa (H4) esta lignina se solidifica. En este caso el elemento de madera en forma de zigzag producido según el
35 procedimiento se reviste al menos parcialmente de lignina. Este efecto puede observarse bien visualmente a simple vista, dado que la superficie del elemento de madera en forma de zigzag presenta en general un brillo mayor que la superficie del elemento de madera puesto a disposición en la etapa (H1).

Se supone además de ello que esta capa de lignina contribuye a que el elemento de madera en forma de zigzag presente una resistencia, la cual es claramente superior a aquella de los elementos de madera de superficie no plana que se conocen del estado de la técnica.

Además de ello, la deformación posterior de la etapa (H3) se lleva a cabo de tal manera que se quiebran o se dañan en la medida de lo posible pocas fibras también en los puntos de extremo de la onda, dado que en este caso se limitaría la estabilidad del elemento de madera en forma de zigzag. El quiebro de las fibras no podrá excluirse sin embargo por completo, dado que diferentes tipos de madera pueden reaccionar debido a por ejemplo diferente densidad o calidad, también de forma diferente a la deformación de la etapa (H3).

En una forma de realización puede suministrarse antes de la etapa (H2) lignina adicional al elemento de madera de la etapa (H1), es decir, lignina no procedente de la madera. En el caso de la aplicación de temperatura según la etapa (H2) se ablanda también esta lignina al menos parcialmente o se funde al menos parcialmente, revistiéndose de lignina el elemento de madera en forma de zigzag producido, al menos adicionalmente en parte. Esta lignina
50 añadida puede procurarse de esta manera al elemento de madera en forma de zigzag resultante una resistencia adicional.

El concepto "propio de la madera" significa por lo tanto que la lignina tiene su origen en la madera del elemento de madera de la etapa (H1), a partir del cual se produjo el elemento de madera en forma de zigzag. El concepto "no procedente de la madera" significa que la lignina no tiene su origen en la madera a partir de la cual se produjo el elemento de madera en forma de zigzag. De esta manera el elemento de madera en forma de zigzag está revestido
55 adicionalmente de lignina, la cual no es propia de la madera.

- 5 Etapa (H3): el elemento de madera calentado en la etapa (H2) se deforma en la etapa (H3). Esta deformación se lleva a cabo de tal manera que resulta un elemento de madera en forma de un elemento de madera en forma de zigzag. El concepto “en forma de zigzag” se usa como sinónimo del concepto “en forma de onda” así como, como sinónimo del concepto “con configuración en forma de onda”. En este caso los elementos de madera en forma de zigzag o en forma de onda presentan una o varias disposiciones (a) a (d), en concreto
- (a) las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera son superficies planas y el canto configurado entre las superficies planas es una superficie plana;
 - (b) las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera son superficies configuradas de manera curvada y el canto configurado entre las superficies curvadas es una superficie con configuración curvada;
 - 10 (c) las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera son superficies configuradas de manera curvada y el canto configurado entre las superficies curvadas es recto;
 - (d) las zonas en forma de plaquita de los elementos de madera son superficies configuradas de manera curvada y el canto configurado entre las superficies curvadas es una superficie con configuración plana;
- 15 El concepto “en forma de onda” significa una onda, la cual presenta al menos una elevación de onda (cresta de onda) o una hendidura de onda o una cresta de onda y una hendidura de onda.
- La deformación en la etapa (H3) se produce de manera preferente mediante una herramienta perfilada. El concepto “herramienta perfilada significa que en la herramienta o sobre la herramienta hay zonas redondeadas y/o muescas. Estas zonas redondeadas y/o muescas dan lugar a la deformación cuando el elemento de madera de superficie plana se expone a la herramienta perfilada. El elemento de madera de superficie plana puede deformarse en este caso sin aplicación de presión, como también mediante presión. Del estado de la técnica se conocen herramientas perfiladas adecuadas, por ejemplo del documento DE 42 01 201 o del documento WO 2009/067344, o pueden fabricarse de manera análoga a este estado de la técnica. Estas herramientas perfiladas pueden adaptarse a las circunstancias requeridas para la producción del elemento de madera en forma de zigzag con una o varias de las disposiciones (a), (b), (c) o (d), de tal manera que preferentemente la altura de la onda sea con respecto al grosor del elemento de madera producido mayor a 2 : 1. De manera preferente estas herramientas perfiladas se calientan adicionalmente, en concreto cuando las etapas (H2) y (H3) han de llevarse a cabo simultáneamente.
- 20 25
- En una forma de realización preferente se expone el elemento de madera calentado en la etapa (H2) en la etapa (H3) al menos a un par de rodillos perfilados.
- En una forma de realización preferente la deformación de la etapa (H3) presenta la etapa (H3.1):
- 30 (H3.1) conducir el elemento de madera de la etapa (H1) calentado en la etapa (H2) a entre al menos un par de rodillos perfilados, cuyos rodillos rotan de manera contrapuesta.
- De manera preferente al menos uno de los rodillos del al menos un par de rodillos perfilados está calentado, de manera más preferente aún calentado eléctricamente. De esta manera pueden llevarse a cabo simultáneamente las etapas (H2) y (H3).
- 35 En una forma de realización pueden usarse también varios pares de rodillos perfilados conectados unos tras otros.
- De manera preferente el al menos un par de rodillos perfilados de la etapa (H3.1) u otra herramienta de perfilado capaz de llevar a cabo de la deformación, está configurado del tal manera que el elemento de madera se configura con una o varias de las disposiciones (a), (b), (c) o (d) en forma de zigzag. Presenta entonces al menos una cresta de onda (elevación de onda) o una hendidura de onda o una cresta de onda y una hendidura de onda.
- 40 En las disposiciones (a) y (d) se lleva a cabo la deformación de tal manera que el elemento de madera presenta una zona al menos parcialmente de superficie plana. En las formas de realización (b) y (c) se lleva a cabo la deformación de tal manera que el elemento de madera no presenta ninguna zona parcialmente de superficie plana.
- En una forma de realización el elemento de madera en forma de zigzag presenta al menos 4 crestas de onda y hendiduras de onda, es decir, cuatro ondas completas.
- 45 Si se usa en la etapa (H2) un elemento de madera, cuyas fibras presentan una dirección preferencial, la deformación en la etapa (H3) se lleva a cabo preferentemente de tal manera que la deformación no se produce en paralelo con respecto a la dirección de las fibras del elemento de madera. De esta manera la dirección de las fibras no se extiende tampoco en paralelo con respecto a una hendidura de onda o cresta de onda del elemento de madera en forma de zigzag, formada durante la deformación.
- 50 El concepto “en paralelo con respecto a una hendidura de onda o cresta de onda” significa en este caso en paralelo con respecto a una línea imaginaria, la cual se encuentra sobre la cresta de onda (elevación de onda) o hendidura de onda, y que representa la separación más corta entre las limitaciones laterales de la hendidura de onda o cresta de onda.

De esta manera se lleva a cabo la deformación transversalmente con respecto a la dirección de las fibras o la dirección preferencial de las fibras.

5 En una forma de realización preferente se lleva a cabo la deformación en la etapa (H3) de tal manera que ésta se produce perpendicularmente con respecto a la dirección de las fibras en el elemento de madera de la etapa (H1). De esta manera la dirección de las fibras se extiende perpendicularmente con respecto a una hendidura de onda o cresta de onda formada durante la deformación, en el elemento de madera en forma de zigzag.

10 El concepto "perpendicularmente con respecto a una hendidura de onda o cresta de onda" significa en este caso perpendicularmente con respecto a una línea imaginaria, la cual se encuentra sobre la cresta de onda (elevación de onda) o hendidura de onda del elemento de madera en forma de zigzag, y representa la separación más corta entre las limitaciones laterales de la hendidura de onda o cresta de onda. El concepto "perpendicularmente con respecto a una hendidura de onda o cresta de onda" significa también, que es posible una desviación en un ángulo de aproximadamente hasta 30°.

En una forma de realización preferente la deformación en la etapa (H3) se lleva a cabo de tal manera que la dirección longitudinal se extiende en perpendicular con respecto a una hendidura de onda o cresta de onda.

15 Mediante la deformación preferente transversalmente con respecto a la dirección preferencial de las fibras continúa mejorándose la resistencia del elemento de madera (B) producido según el procedimiento. En caso de extenderse la deformación de la etapa (H3) en paralelo con respecto a la dirección preferencial de las fibras, esto puede tener como consecuencia que la deformación pueda conducir a un daño, por ejemplo, al aplastamiento del elemento, o incluso a un quebrado del elemento de madera. Esto puede darse también cuando los elementos de madera
20 deformados de esta manera se cargan mediante un peso. Este tipo de daños no pueden darse o solo pueden darse en una medida menor, cuando la deformación se produce transversalmente con respecto a la dirección de las fibras o en perpendicular con respecto a la dirección de las fibras. De esta manera se mejora la estabilidad de un elemento de madera de este tipo, ya que los daños en paralelo con respecto a la dirección de las fibras no pueden darse o solo pueden hacerlo en una medida menor.

25 Las etapas (H2) y (H3) pueden llevarse a cabo uno tras otro o simultáneamente. En una forma de realización preferente las etapas (H2) y (H3) se llevan a cabo simultáneamente.

La deformación en la etapa (H3) se lleva a cabo preferentemente de manera que la proporción de la altura de onda con respecto al grosor del elemento de madera (B) en forma de onda, es mayor a 2 : 1.

30 El concepto "altura de onda" significa la suma de la desviación entre una cresta de onda y una hendidura de onda partiendo de una línea básica imaginaria, la cual se extiende entre la cresta de onda y la hendidura de onda. Esto significa también que la altura de onda puede ser definida como la separación más corta entre dos planos imaginarios paralelos entre sí, entre los cuales puede disponerse el elemento de madera en forma de zigzag, de tal manera que las ondas se encuentren entre estos planos.

35 El concepto "grosor" significa la separación más corta entre un lado superior y el correspondiente lado inferior del elemento de madera en forma de zigzag.

40 En una forma de realización la proporción de la altura de onda con respecto al grosor se encuentra en el intervalo igual o mayor a 2,0 : 1 a 70 : 1 o de igual o mayor a 2,0 : 1 a 60 : 1 o de igual o mayor a 2,0 : 1 a 50 : 1 o de igual o mayor a 2,0 : 1 a 40 : 1 o de igual o mayor a 2,0 : 1 a 30 : 1. En una forma de realización preferente la proporción de la altura de onda con respecto al grosor se encuentra en el intervalo de igual o mayor a 2,0 : 1 a 15 : 1, de manera más preferente de 3 : 1 a 10 : 1, de manera más preferente aún de 4 : 1 a 8 : 1 o de 5 : 1 a 6 : 1.

De manera preferente el grosor del elemento de madera (B) no se diferencia en la zona de la cresta de onda y en la zona de la hendidura de onda a razón de más de un 20 % y, siempre y cuando el elemento de madera presente una zona parcialmente de superficie plana, la zona de superficie plana presenta entonces un grosor en el intervalo del grosor de la cresta de onda y/o hendidura de onda.

45 Etapa (H4): de manera preferente en la etapa (H4) se enfría el elemento de madera deformado en la etapa (H3), de manera preferente a una temperatura en la cual la lignina se ha fraguado o solidificado total o al menos parcialmente. En este caso se obtiene el elemento de madera en forma de zigzag y se presenta de forma física. De manera preferente se enfría a temperatura ambiente, de manera preferente a una temperatura en el intervalo de 0 a 40°C, de manera más preferente de 10 a 30°C. El enfriamiento puede producirse mediante aire del entorno y/o
50 mediante un soplador, es decir, mediante un soplado directo sobre el elemento de madera producido en la etapa (H3), de manera preferente mediante soplado con aire. El elemento de madera en forma de zigzag producido puede entonces de manera preferente almacenarse y tras ello suministrarse a un uso.

55 El elemento de madera en forma de zigzag producido según el procedimiento no está limitado en lo que se refiere a su longitud y anchura. De manera preferente se usa en el procedimiento en la etapa (H1) un elemento de madera, el cual está dimensionado de tal manera que la proporción de longitud con respecto a anchura se encuentra en el elemento de madera en forma de zigzag en el intervalo de 2 : 1 a 50 : 1, de manera más preferente en el intervalo de

2 : 1 a 40 : 1. En una forma de realización el producto de longitud x anchura se encuentra en el intervalo de 10 mm x 5 mm a 3000 mm x 1000 mm.

5 De manera preferente los elementos de madera en forma de zigzag relativamente grandes, los cuales están configurados de manera preferente en forma de banda, se someten a una etapa de trituración. Esto se explicará con mayor detalle más abajo.

10 Los elementos de madera en forma de zigzag relativamente pequeños presentan de manera preferente un producto de longitud x anchura en el intervalo de 10 x 5 mm a 200 x 100 mm, de manera más preferente 10 x 5 mm a 100 x 50 mm, de manera más preferente de 10 x 5 mm a 50 x 25 mm. El concepto "longitud" significa la separación más corta entre el inicio y el final del elemento de madera en forma de zigzag en dirección longitudinal del elemento de madera, de manera preferente medido en dirección de las fibras. El concepto "anchura" significa la separación entre los bordes laterales transversalmente con respecto a la dirección longitudinal del elemento de madera en forma de zigzag, medido de manera preferente transversalmente con respecto a la dirección de las fibras.

15 De manera preferente se introduce en el procedimiento en la etapa (H1) un elemento de madera, el cual está dimensionado de tal manera que el elemento de madera en forma de zigzag obtenido según el procedimiento presenta un grosor en el intervalo de 0,1 a 5 mm, de manera preferente de 0,2 a 3,5 mm, de manera más preferente aún de 0,2 a 2 mm.

De manera preferente se lleva a cabo la deformación en la etapa (H3), es decir, se elige el perfil de la herramienta perfilada de tal manera que la altura de la onda del elemento de madera en forma de zigzag se encuentra en el intervalo de 1 a 20 mm, de manera preferente de 2 a 12 mm, de manera más preferente de 2 a 8 mm.

20 En una forma de realización preferente el grosor del elemento de madera en forma de zigzag se encuentra en el intervalo de 0,1 a 5 mm y la altura de la onda se encuentra en el intervalo de 1 a 20 mm, siendo la proporción de la altura de onda con respecto al grosor del elemento de madera (B) en forma de onda, mayor a 2 : 1.

25 En una forma de realización particularmente preferente el grosor del elemento de madera en forma de zigzag se encuentra en el intervalo de 0,2 a 3,5 mm y la altura de la onda se encuentra en el intervalo de 2 a 12 mm, siendo la proporción del grosor con respecto a la altura de onda del elemento de madera en forma de zigzag, mayor a 2 : 1. En otra forma de realización particularmente preferente el grosor del elemento de madera en forma de zigzag se encuentra en el intervalo de 0,2 a 2 mm y la altura de onda se encuentra en el intervalo de 2 a 8 mm, siendo la proporción de la altura de onda con respecto al grosor del elemento de madera en forma de zigzag, mayor a 2 : 1.

30 Los elementos de madera en forma de zigzag producidos según el procedimiento presentan de manera preferente una densidad aparente en el intervalo de 40 a 125 kg/m³, más preferentemente en el intervalo de 45 a 100 kg/m³, de manera más preferente aún en el intervalo de 50 a 80 kg/m³.

En otra forma de realización pueden usarse también elementos de madera en forma de zigzag con una densidad aparente más alta, por ejemplo, una densidad aparente de hasta 250 kg/m³.

35 En una forma de realización, antes de llevarse a cabo la etapa (H2) el elemento de madera (A) o la madera, a partir de la cual se produce el elemento de madera (A), puede someterse a un tratamiento con agua y de esta manera usarse un elemento de madera húmedo en la etapa (H1). El concepto "húmedo" significa en este caso un contenido de agua del 30 % al 150 % medido según DIN 52182. El uso de elementos de madera en la etapa (H1) con un contenido de agua reducido es igualmente posible, de manera preferente con un contenido de agua del 5 a 30 %.

40 En otra forma de realización el procedimiento puede presentar una etapa de secado. De manera preferente se lleva a cabo esta etapa de secado antes de la etapa (H4), de manera preferente a continuación de la deformación según la etapa (H3). En esta forma de realización el procedimiento se caracteriza entonces porque la etapa (H3) presenta al menos la etapa (H3.2):

(H3.2) secar el elemento de madera deformado obtenido en la etapa (H3).

45 En otra forma de realización es posible continuar mejorando mediante un procesamiento mecánico la resistencia del elemento de madera en forma de zigzag producido. De manera preferente puede deformarse mediante una actuación mecánica una cresta de onda o una hendidura de onda, de tal manera que en la cresta de onda resulta una cavidad. De manera preferente se lleva a cabo esta deformación, la cual se lleva a cabo adicionalmente a la deformación de la etapa (H3), tras la etapa (H3) o simultáneamente a la etapa (H3). Como consecuencia de ello la etapa (H3) puede presentar también la etapa (H3.3):

50 (H3.3) deformar una hendidura de onda o una cresta de onda de una onda del elemento de madera en forma de onda de tal manera que en la hendidura de onda y/o en la cresta de onda resulta al menos parcialmente una cavidad.

De manera preferente la cavidad es un pliegue.

Es posible además de ello también, que el elemento de madera obtenido en una de las etapas (H3) o (H4) se someta a una deformación adicional.

5 En otra forma de realización el elemento de madera en forma de zigzag obtenido tras el enfriamiento de la etapa (H4) puede triturarse. Como consecuencia de ello el procedimiento puede presentar tras la etapa (H4) también la etapa (H5):

(H5) triturar el elemento de madera obtenido en la etapa (H4).

10 En otra forma de realización el elemento de madera en forma de zigzag obtenido en la etapa (H4) o (H5) puede someterse también a una etapa de cribado (H6). Este modo de proceder puede ser preferente cuando los elementos de madera han de ajustarse a una distribución de tamaño determinada o los elementos de madera han de liberarse de desperdicios molestos. Como consecuencia de ello el procedimiento puede presentar también la etapa (H6):

(H6) cribar el elemento de madera obtenido en la etapa (H4) o (H5).

15 En una forma de realización la invención se refiere también al uso de un elemento de madera en forma de zigzag, cuya superficie esta "revestida" al menos parcialmente de lignina, el cual puede producirse según un procedimiento, el cual presenta al menos las etapas (H1) a (H3), en la capa de núcleo según la invención. El concepto "revestido" significa que se encuentra lignina solidificada o fraguada al menos sobre una parte de la superficie del elemento de madera o que al menos una parte de la superficie del elemento de madera presenta lignina. El concepto "al menos una parte de la superficie presenta lignina o está revestida de lignina" significa que al menos un 10 % de la superficie del elemento de madera, más preferentemente más del 20 % o más del 30 % o más del 40 % o más del 50 % o más del 60 % o más del 70 % o más del 80 % o más del 90 % o la totalidad de la superficie está revestida de lignina.

20 En otra forma de realización la invención se refiere al uso de un elemento de madera en forma de zigzag, cuya superficie está revestida al menos parcialmente de lignina, en la capa de núcleo según la invención, siendo la proporción de la altura de onda con respecto al grosor del elemento de madera en forma de zigzag igual o mayor a 2 : 1; significando el concepto "grosor" la separación más corta entre un lado superior y el correspondiente lado inferior del elemento de madera en forma de zigzag, y significando el concepto "altura de onda" la separación más corta entre dos planos imaginarios, paralelos entre sí, entre los cuales puede disponerse el elemento de madera en forma de zigzag, de tal manera que las ondas se encuentran entre estos planos; y consistiendo el elemento de madera de la etapa (H1) en madera no encolada o en fibras de madera no encoladas.

Segundo aspecto de la invención

30 Procedimiento para la producción de una capa de núcleo presentando elementos de madera configurados en forma de zigzag

35 Según un segundo aspecto la invención se refiere a un procedimiento para la producción de una capa de núcleo presentando elementos de madera en forma de plaquita, los cuales presentan zonas, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, configurando una zona en zig de un elemento con una zona en zag adyacente del elemento, un canto común entre sí, de tal manera que el elemento queda configurado o conformado en forma de zigzag. Los elementos están dispuestos en la capa de núcleo de tal manera que dos cantos de este tipo de dos elementos, los cuales pueden ser iguales o diferentes entre sí, se cruzan en un ángulo, el cual es diferente de cero.

En una forma de realización el procedimiento presenta al menos las etapas (i) e (ii):

40 (i) disponer elementos de madera en forma de plaquita, los cuales presentan zonas, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, configurando una zona en forma de zig de un elemento con una zona en forma de zag adyacente del elemento, un canto común entre sí;

(ii) colocar los elementos de la etapa (i) de tal manera que dos cantos de este tipo de dos elementos se crucen entre sí en un ángulo, el cual es diferente de cero;

(iii) unir fijamente los cantos de la etapa (ii).

La unión fija se produce de manera preferente mediante un pegamento o cola.

45 En otra forma de realización se unen fijamente entre sí en el punto de cruce de los cantos los dos elementos, los cuales pueden ser iguales o diferentes entre sí, mediante elementos planos seleccionados de madera, papel, metal, material plástico, y dos o más de éstos, estando unidos los elementos planos con los cantos por su parte mediante un elemento de unión adecuado como preferentemente un pegamento o cola.

50 En una forma de realización la colocación de los elementos en la etapa (ii) puede realizarse mediante una orientación de los elementos de madera, la cual puede producirse o bien manualmente o mediante máquina.

La unión fija en la etapa (iii) puede lograrse mediante la aplicación de presión, la cual se encuentra de manera preferente en un intervalo de 0,02 MPa a 1,5 MPa, más preferentemente en un intervalo de 0,01 a 1,0 MPa.

Cada una de las etapas (i) a (iii) puede llevarse a cabo en presencia de una capa de cubierta. De manera preferente se lleva a cabo el procedimiento entonces de tal manera que los elementos de madera provistos de un pegamento se disponen sobre la capa de cubierta según la etapa (i) y se orientan sobre ésta según la etapa (ii).

5 De manera preferente esta disposición se cubre y se comprime entonces mediante otra capa de cubierta. En este caso resulta un compuesto de varias capas presentando dos capas de cubierta y una capa de núcleo que se encuentra entre ellas.

De manera preferente la capa de núcleo según el primer aspecto o producida según el procedimiento del segundo aspecto, es de superficie plana.

Tercer aspecto de la invención

10 Compuesto de varias capas presentando al menos una capa de cubierta y una capa de núcleo

15 Un tercer aspecto de la invención se refiere a un compuesto de varias capas que presenta al menos una capa de cubierta y una capa de núcleo según la invención, estando dispuesta la capa de cubierta de tal manera que cubre al menos parcialmente la capa de núcleo y está en unión fija con ésta, siendo la capa de núcleo una capa de núcleo según la invención según el primer aspecto de la invención y las formas de realización que se describen en éste, o estando producida una capa de núcleo según el segundo aspecto y las formas de realización que se describen en éste.

20 La capa de cubierta usada en los compuestos de varias capas según la invención puede presentar un material seleccionado del grupo: madera chapada, placa de madera, placa de virutas, placa de fibras, placa de contrachapado, placa de material plástico, placas de yeso, chapa, placa de cemento de fibras, y de dos o más de éstas.

De manera preferente la al menos una placa de cubierta es plana, es decir, presenta una superficie plana.

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

25 Las dimensiones de capa de cubierta no están limitadas. De manera preferente la anchura y la longitud de la al menos una capa de cubierta se encuentran respectivamente en el intervalo de 0,50 m a 5 m, de manera más preferente en el intervalo de 1 a 3 m.

Un procedimiento para la producción de un compuesto de varias capas según la invención se ha descrito ya arriba en relación con la producción de la capa de cubierta. El procedimiento presenta entonces al menos las etapas (i) a (iii):

30 (i) disponer elementos de madera en forma de plaquita, los cuales presentan zonas, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, configurando una zona en forma de zig de un elemento con una zona en forma de zag adyacente del elemento, un canto común entre sí;

(ii) colocar los elementos de la etapa (i) de tal manera que dos cantos de este tipo de dos elementos se crucen entre sí en un ángulo, el cual es diferente de cero;

(iii) unir fijamente los cantos de los elementos de la etapa (ii),

35 produciéndose en la etapa (ii) la colocación sobre una capa de cubierta, y uniéndose fijamente en la etapa (iii) los elementos también con la capa de cubierta, de manera preferente mediante un pegamento.

En caso de desearse puede proveerse entonces el lado de la capa de núcleo, el cual aún no presenta una capa de cubierta, de una capa de cubierta, de manera preferente mediante pegado con la capa de cubierta.

Cuarto aspecto de la invención

40 Capa de núcleo deformada mediante presión y compuesto de varias capas deformado mediante presión

Un cuarto aspecto de la invención se refiere a una capa de núcleo y a un compuesto de varias capas comprendiendo la capa de núcleo, los cuales no presentan superficie plana.

45 En una forma de realización la capa de núcleo según la invención según el primer aspecto o producida según el procedimiento del segundo aspecto y el compuesto de varias capas según la invención según el tercer aspecto pueden someterse a una etapa de deformación por presión, pudiendo producirse objetos tridimensionales. Para ello la capa de núcleo según la invención o el compuesto de varias capas según la invención pueden deformarse en una herramienta de prensado adecuada. Esta deformación puede producirse durante la producción de la capa de núcleo o del compuesto de varias capas, así como también a continuación de ello.

5 En una forma de realización se deforman solamente los cantos de la capa de núcleo o del compuesto de varias capas, de manera preferente mediante compresión. De esta manera es posible sellar los espacios huecos en los cantos de la capa de núcleo o del compuesto de varias capas. Esta deformación por compresión puede llevarse a cabo durante la unión de las capas de núcleo o del compuesto de varias capas, no obstante también a continuación de la unión de las capas de núcleo o del compuesto de varias capas en una etapa posterior, por ejemplo, mediante ablandamiento térmico del pegamento en los cantos. Esta forma de realización tiene la ventaja de que puede suprimirse un sellado de los cantos por ejemplo mediante la disposición de una tira de madera, de manera preferente una tira de madera chapada.

10 Al comprimir resulta la posibilidad de proveer la parte de borde de la capa de núcleo o del compuesto de varias capas de un perfil abombado, es decir, un perfil redondeado. Esto es deseable a menudo por ejemplo en el caso de componentes de muebles de alta calidad.

En otra forma de realización pueden deformarse mediante presión no solo la zona de canto, sino adicionalmente o por separado de la zona de canto también otras zonas de la capa de núcleo o del compuesto de varias capas.

15 Un procedimiento para la producción de objetos de madera tridimensionales mediante deformación por compresión se describe en el documento DD 271870 y en el documento DE 101 24 912.

20 La invención se refiere según esto en un cuarto aspecto a un compuesto de varias capas, presentando al menos una capa de cubierta y una capa de núcleo, estando dispuesta la capa de cubierta de tal manera que cubre al menos parcialmente la capa de núcleo y está unida fijamente con ella, siendo la capa de núcleo una capa de núcleo según el primer aspecto de la invención y las formas de realización que allí se describen; o estando producida una capa de núcleo según un procedimiento según el segundo aspecto de la invención y de las formas de realización que allí se describen; o siendo el compuesto de varias capas un compuesto de varias capas según el tercer aspecto de la invención y las formas de realización que allí se describen; pudiendo producirse según un procedimiento, el cual presenta al menos la etapa (i):

(i) deformación por compresión del compuesto de varias capas según el tercer aspecto.

25 De igual manera es posible también deformar mediante presión solo la capa de núcleo según la invención según el primer aspecto de la invención y las formas de realización que allí se describen, o la capa de núcleo según la invención producida según el segundo aspecto de la invención y las formas de realización que allí se describen.

30 Según esto, la invención se refiere también a una capa de núcleo, la cual es adecuada para un compuesto de varias capas, el cual presenta al menos una capa de cubierta y una capa de núcleo, estando dispuesta la capa de cubierta de tal manera que cubre al menos parcialmente la capa de núcleo y está unida fijamente con ésta, presentando la capa de núcleo elementos de madera, los cuales presentan zonas en forma de plaquita, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, configurando una zona en zig de un elemento con una zona en zag adyacente del elemento, un canto común entre sí, de tal manera que el elemento está configurado en forma de zigzag, y estando dispuestos los elementos en la capa de núcleo de tal manera que dos cantos de este tipo de dos elementos se cruzan en un ángulo, el cual es diferente de cero, estando los dos elementos unidos fijamente entre sí en el punto de cruce; pudiendo producirse según un procedimiento, el cual presenta al menos la etapa (i):

35 (i) deformación por compresión de la capa de núcleo según el primer aspecto de la invención y las formas de realización que allí se describen; o deformación por compresión de una capa de núcleo producida según un procedimiento según el segundo aspecto de la invención y las formas de realización que allí se describen.

Quinto aspecto de la invención

Uso de la capa de núcleo según la invención y del compuesto de varias capas según la invención

Según un quinto aspecto la invención se refiere además de ello al uso del compuesto de varias capas según la invención o de la capa de núcleo según la invención.

45 El compuesto de varias capas según la invención o la capa de núcleo según la invención pueden usarse de manera preferente en aplicaciones, las cuales posibilitan una alta sollicitación mecánica en caso de un peso relativamente bajo, y/o las cuales requieren una alta capacidad de amortiguación. En una forma de realización se usa el compuesto de varias capas o la capa de núcleo en la producción de muebles, para estanterías, para el embalaje para el transporte, en el caso de construcciones interiores, en puertas y portones, en o como sillas, así como en la construcción de vehículos y barcos. Para ello el compuesto de varias capas o la capa de núcleo pueden mecanizarse mediante corte, serrado, lijado y/o perforación según procedimientos conocidos.

55 La capa de núcleo según la invención y un compuesto de varias capas, el cual presenta la capa de núcleo según la invención, por ejemplo, una capa de construcción ligera, presentan una alta resistencia a la presión y a la sollicitación. En lo que se refiere a esto, la capa de núcleo según la invención y el compuesto de varias capas según la invención producido a partir de ello, superan las correspondientes capas de núcleo o los compuestos de varias

capas, los cuales se producen a partir de residuos industriales de virutas y placas de fibras. De manera adicional las modificaciones de las dimensiones en la capa de núcleo o en el compuesto de varias capas pueden ser insignificantes en caso de influencia de humedad, en particular modificaciones de la humedad en dirección del grosor de la capa de núcleo o del compuesto de varias capas, debido a las modificaciones de dimensión insignificantes de los elementos de madera en dirección de los elementos de madera. Esto es válido en particular cuando la dirección de las fibras se extiende en dirección de las al menos dos zonas en forma de plaquita que limitan entre sí y en perpendicular con respecto a los cantos, los cuales se forman en zonas que limitan entre sí. Esta es otra ventaja con respecto a otras capas de núcleo conocidas y compuestos de varias capas producidos a partir de ellas, como se producen por ejemplo a partir de partículas o capas planas, que se producen con fibras paralelas, por ejemplo, como madera contrachapada o placas de fibras.

Sin ligarse a una teoría se presupone que las ventajas mencionadas resultan de la estructura de los elementos de madera configurados en forma de zigzag usados en la capa de núcleo y en el compuesto de varias capas, no extendiéndose el canto mencionado en paralelo con respecto a la dirección de las fibras del elemento de madera, sino preferentemente en perpendicular con respecto a ésta. Entonces la estructura del elemento de madera continúa estando reforzada por las fibras de madera, en particular en el canto mencionado. A diferencia de ello, los elementos de madera, los cuales se producen a partir de residuos industriales, presentan fibras, las cuales no presentan la misma dirección preferencial, sino que se extienden de manera isotrópica en las tres direcciones del espacio. Entonces los correspondientes cantos pueden extenderse en paralelo con respecto a la dirección de las fibras. Por esta razón la estructura de estos elementos de madera no está reforzada o solo lo está en una medida reducida, en el canto mencionado, en comparación con elementos de madera, como se usan en la capa de núcleo y en la placa producida a partir de ella conforme a la invención.

De manera adicional, los medios de fijación, como los clavos y los tornillos o los conectores de muebles encuentran un agarre fiable en la capa de núcleo según la invención y en el compuesto de varias capas según la invención, dado que la estructura de la capa de núcleo presenta en caso de una densidad comparativamente baja solamente espacios huecos pequeños, es decir, tiene una alta homogeneidad. De esta forma puede alcanzarse también una fijación estable en un soporte, por ejemplo, en una pared.

En los dibujos se representan esquemáticamente ejemplos de realización de la invención. Se explican a continuación con mayor detalle en relación con las figuras de los dibujos.

La Fig. 1 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 1 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta un canto en forma de una superficie plana 1', así como una zona en zig 20 y una zona en zag 30, siendo estas zonas superficies planas.

La Fig. 2 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 2 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta un canto en forma de una superficie convexa 2', así como una zona en zig 20 y una zona en zag 30, las cuales son respectivamente superficies curvadas.

La Fig. 3 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 3 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta un canto recto 3', así como una zona en zig 20 y una zona en zag 30, las cuales son respectivamente superficies curvadas.

La Fig. 4 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 4 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta un canto en forma de una superficie plana 4', así como una zona en zig 20 y una zona en zag 30, las cuales son respectivamente superficies curvadas.

La Fig. 5 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 5 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta unidades que se repiten del elemento de madera 1 de la Fig. 1 y tiene de esta manera una configuración en forma de onda. La onda presenta al menos una semionda positiva, como también al menos una negativa (con respecto a la línea de trazos imaginaria).

La Fig. 6 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 6 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta unidades que se repiten del elemento de madera 2 de la Fig. 2 y tiene de esta manera una configuración en forma de onda. La onda presenta al menos una semionda positiva, como también al menos una negativa (con respecto a la línea de trazos imaginaria). La onda puede caracterizarse como onda en forma sinusoidal.

- La Fig. 7 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 7 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta unidades que se repiten del elemento de madera 3 de la Fig. 3 y tiene de esta manera una configuración en forma de onda. La onda presenta al menos una semionda positiva, como también al menos una negativa (con respecto a la línea de trazos imaginaria).
- La Fig. 8 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 8 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta unidades que se repiten del elemento de madera 4 de la Fig. 4 y tiene de esta manera una configuración en forma de onda. La onda presenta al menos una semionda positiva, como también al menos una negativa (con respecto a la línea de trazos imaginaria).
- La Fig. 9 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 9 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta unidades que se repiten del elemento de madera 1 de la Fig. 1. La onda presenta al menos dos semiondas positivas, pero ninguna semionda negativa (con respecto a la línea de trazos imaginaria).
- La Fig. 10 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 10 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta unidades que se repiten del elemento de madera 2 de la Fig. 2 y tiene de esta manera una configuración en forma de onda. La onda presenta al menos dos semiondas positivas, pero ninguna semionda negativa (con respecto a la línea de trazos imaginaria).
- La Fig. 11 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 11 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta unidades que se repiten del elemento de madera 3 de la Fig. 3 y tiene de esta manera una configuración en forma de onda. La onda presenta al menos dos semiondas positivas, pero ninguna semionda negativa (con respecto a la línea de trazos imaginaria).
- La Fig. 12 muestra una sección longitudinal de una forma de realización de un elemento de madera 12 de un compuesto de varias capas según la invención, de manera preferente de una placa de construcción ligera. El elemento de madera presenta unidades que se repiten del elemento de madera 4 de la Fig. 4 y tiene de esta manera una configuración en forma de onda. La onda presenta al menos dos semiondas positivas, pero ninguna semionda negativa (con respecto a la línea de trazos imaginaria).
- La Fig. 13 muestra una disposición de elementos de madera 6 configurados en forma de onda en la capa de núcleo según la invención de otra forma de realización preferente de un compuesto de varias capas según la invención. La disposición de los elementos de madera 6 es irregular. Debido a ello la superficie de contacto 70 entre elementos de madera que limitan entre sí es correspondientemente un punto 70. Al disponerse y al pegarse a continuación los elementos de madera tienen normalmente puntos de unión 70 tipo punto en los cantos 6' que se cruzan en diferentes ángulos. Estos puntos de unión se comprimen durante la compactación moderada por su parte mediante compresión parcialmente y permiten de esta manera una unificación de la estructura. En dependencia del grado de compactación resta una proporción de espacio hueco alta hasta media. Esto conduce a una capa de núcleo con una densidad resultante baja, dado que esencialmente no se produce una orientación de los elementos de madera 6 a lo largo de sus correspondientes direcciones preferenciales. Como resultado la capa de núcleo es más anisotrópica, lo cual implica una caracterización mecánica anisotrópica de la placa resultante. La estructura resultante representa una estructura de madera irregular, cuyas barras de estructura de madera consisten en madera de fibras paralelas con alta capacidad de carga. Las uniones de barra articuladas, comprimidas, como se conocen en general en el caso de estructuras de madera, no presentan puntos débiles, dado que una estructura de madera permite articulaciones. Es condición un suficiente pegado de los puntos de unión, para poder absorber fuerzas longitudinales.
- La Fig. 14 muestra una disposición de elementos de madera configurados en forma de onda de la Fig. 13 en la capa de núcleo 50 según la invención, de otra forma de realización preferente de un compuesto de varias capas 40 según la invención. La capa de núcleo 50 se encuentra entre las capas de cubierta 60, 60', las cuales pueden ser iguales o diferentes entre sí, y puede estar pegada con éstas.

5 Además de la resistencia a la presión y al cizallamiento y la rigidez de cizallamiento altas resultantes de la estructura de entramado, del elemento de construcción ligera terminado, se destaca el hinchamiento de grosor muy reducido de la placa de construcción ligera en caso de cambios en la humedad, debido al hinchamiento prácticamente insignificante de la madera a lo largo de la dirección de las fibras. De esta manera, una placa de este tipo superaría todos los demás materiales de madera a partir de partículas planas o capas de fibras en paralelo, como placas de virutas y de fibras, madera contrachapada o placas de carpintería.

10 En una forma de realización los elementos de madera configurados en forma de zigzag pueden combinarse con elementos de superficie plana mezclados, es decir, configurados a modo de superficie plana. De manera preferente se pegan en este caso los elementos de madera configurados en forma de zigzag con los elementos de superficie plana. En este caso resultan al pegarse proporcionalmente puntos de unión en forma de línea entre los elementos configurados en forma de zigzag y los elementos de superficie plana y con ello una resistencia a la tracción transversal de la placa de construcción ligera.

15 Los elementos de madera configurados en forma de zigzag, combinados con o también sin elementos de superficie plana, pueden mezclarse para la formación de un núcleo de construcción ligera también con elementos de material de madera convencionales, como virutas de madera o fibras de madera. Esta mezcla encolada puede comprimirse dando lugar a una placa de material derivado de la madera ligera, la cual presenta una homogeneidad más elevada. Es particularmente ventajosa en este caso la aplicabilidad de tecnologías existentes, por ejemplo, la producción de placas de aglomerado, siendo posibles placas con una densidad aparente mucho más reducida que en el caso de la producción de placas habitual.

20 **Lista de referencias**

1, 2, 3, 4	Elementos de madera
5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Elementos de madera de forma ondulada
1', 2', 3', 4', 6'	Cantos
20, 30	Zonas en zig y en zag
25 70	Punto de unión de dos cantos
40	Compuesto de varias capas
50	Capa de núcleo
60, 60'	Capas de cubierta

REIVINDICACIONES

1. Capa de núcleo (50), presentando la capa de núcleo (50) elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurados en forma de zigzag, los cuales presentan zonas (20, 30) en forma de plaquita, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, configurando una zona en zig de un elemento (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) con una zona en zag adyacente del elemento (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag, un canto (1', 2', 3', 4', 6') común entre sí, y estando dispuestos elementos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurados en forma de zigzag en la capa de núcleo (50) de tal manera que dos cantos (1', 2', 3', 4', 6') de este tipo de dos elementos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurados en forma de zigzag, los cuales pueden ser iguales o diferentes entre sí, se cruzan en un ángulo, el cual es diferente de cero, estando los dos elementos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) unidos fijamente entre sí en el punto de cruce (70), presentando los elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) en la capa de núcleo (50) una o varias de las siguientes disposiciones (a) a (d):

- (a) las zonas (20, 30) en forma de plaquita de los elementos de madera (1, 5) son superficies planas y el canto configurado entre las superficies planas es una superficie plana (1');
- (b) las zonas (20, 30) en forma de plaquita de los elementos de madera (2, 6) son superficies configuradas de manera curvada y el canto configurado entre las superficies curvadas es una superficie (2') con configuración curvada;
- (c) las zonas (20, 30) en forma de plaquita de los elementos de madera (3, 7) son superficies configuradas de manera curvada y el canto configurado entre las superficies curvadas es recto (3');
- (d) las zonas (20, 30) en forma de plaquita de los elementos de madera (4, 8) son superficies configuradas de manera curvada y el canto configurado entre las superficies curvadas es una superficie (4') con configuración plana;

y donde

- (α) los elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) se presentan en la capa de núcleo (50) en una distribución irregular; o
- (β) los elementos de madera están dispuestos en la capa de núcleo de manera irregular unos junto a otros y unos sobre otros; o
- (γ) los elementos de madera están dispuestos en la capa de núcleo de manera irregular, y los cantos se cruzan en diferentes ángulos;

caracterizada por que los elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurados en forma de zigzag presentan fibras con una dirección preferencial, no extendiéndose o no desarrollándose el canto común (1', 2', 3', 4', 6') o los cantos comunes (1', 2', 3', 4', 6') en paralelo con respecto a la dirección preferencial; o desarrollándose o extendiéndose el canto común (1', 2', 3', 4', 6') o los cantos comunes (1', 2', 3', 4', 6') perpendicularmente con respecto a la dirección preferencial.

2. Capa de núcleo (50) según la reivindicación 1, presentando los elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurados en forma de zigzag, unidades que se repiten de zonas en zigzag (20, 30), de tal manera que los elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) presentan la forma de una onda, extendiéndose de manera preferente los cantos (1', 2', 3', 4', 6') comunes configurados entre las zonas, en paralelo entre sí.

3. Capa de núcleo (50) según la reivindicación 2, presentando la onda del elemento de madera (9, 10, 11, 12) en forma de zigzag al menos una semionda positiva, como también una negativa.

4. Capa de núcleo (50) según la reivindicación 2, presentando la onda del elemento de madera (9, 10, 11, 12) en forma de zigzag al menos dos semiondas positivas, pero ninguna semionda negativa.

5. Capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones 2 o 3, estando formada la onda por

- (a') elementos de madera (a) (5), de tal manera que la onda presenta visto en sección longitudinal unidades que se repiten en forma de un trapecio; o
- (b') elementos de madera (b) (6), de tal manera que la onda presenta visto en sección longitudinal unidades que se repiten en forma de una función de seno.

6. Capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones anteriores, siendo la longitud de las fibras de un elemento de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag al menos dos veces tan larga como el grosor de una zona en forma de zig o en forma de zag o del elemento de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) en forma de zigzag.

- 5 7. Capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones anteriores, encontrándose el grosor de una zona en zig o en zag (20, 30) en el intervalo de 0,2 mm a 2 mm y/o encontrándose la altura H de un elemento (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag en el intervalo de 0,8 mm a 8 mm y/o encontrándose la longitud L de un canto (1', 2', 3', 4', 6') en el intervalo de 0,5 cm a 10 cm; o siendo la altura (H) de una zona en zig o en zag (20, 30) como mucho una décima parte del grosor de la capa de núcleo (50).
8. Capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones anteriores, estando pegado cada elemento de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag con un elemento de superficie plana, de tal manera que el elemento (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag y el elemento de superficie plana configuran entre sí uno o varios espacios huecos.
- 10 9. Capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones 1 a 8, presentando la capa de núcleo (50) al menos un elemento de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag, el cual está pegado con un elemento de superficie plana, de tal manera que el elemento (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag y el elemento de superficie plana configuran entre sí uno o varios espacios huecos; o presentando la capa de núcleo (50) al menos un elemento de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag, el cual está pegado con dos elementos de superficie plana, de tal manera que el elemento (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag y los elementos de superficie plana configuran entre sí varios espacios huecos, estando rodeado el elemento de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurado en forma de zigzag por los elementos planos a modo de sándwich; o presentando la capa de núcleo (50) al menos un elemento, el cual presenta dos elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurados en forma de zigzag, los cuales están pegados con un elemento de superficie plana, de tal manera que los elementos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) configurados en forma de zigzag y el elemento de superficie plana configuran entre sí varios espacios huecos, estando rodeado el elemento de superficie plana por los dos elementos de madera configurados en forma de zigzag a modo de sándwich.
- 15 10. Capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones anteriores, consistiendo los elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) en forma de zigzag únicamente en madera; o capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones anteriores, estando revestida la superficie de los elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) en forma de zigzag al menos parcialmente de lignina; o capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones anteriores, consistiendo los elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) en forma de zigzag únicamente en madera; y estando revestida la superficie de los elementos de madera (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) en forma de zigzag al menos parcialmente de lignina.
- 20 11. Procedimiento para la producción de una capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones anteriores, presentando al menos las etapas (i) a (iii):
- 25 (i) disponer elementos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) de madera configurados en forma de zigzag, los cuales presentan zonas (20, 30) en forma de plaquita, las cuales están dispuestas en forma de zigzag, configurando una zona en zig de un elemento (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) con una zona en zag adyacente del elemento (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), un canto (1', 2', 3', 4', 6') común entre sí;
- 30 (ii) colocar los elementos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) de la etapa (i) de tal manera que dos cantos (1', 2', 3', 4', 6') de este tipo de dos elementos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) se crucen entre sí en un ángulo, el cual es diferente de cero;
- 35 (iii) unir fijamente los cantos (1', 2', 3', 4', 6') de la etapa (ii), de manera preferente mediante un pegamento.
- 40 12. Compuesto de varias capas (40), presentando al menos una capa de cubierta (60, 60') y una capa de núcleo (50), estando dispuesta la capa de cubierta (60, 60') de tal manera que cubre la capa de núcleo (50) al menos parcialmente y está unida fijamente con ésta, siendo la capa de núcleo (50) una capa de núcleo (50) como se define en una de las reivindicaciones 1 a 10.
- 45 13. Compuesto de varias capas (40) según la reivindicación 12, presentando la capa de cubierta un material elegido de: madera chapada, placa de madera, placa de virutas, placa de fibras, placa de contrachapado, placa de material plástico, placas de yeso, chapa, placa de cemento de fibras, y de dos o más de éstas.
- 50 14. Uso de una capa de núcleo (50) según una de las reivindicaciones 1 a 10; o uso de un compuesto de varias capas según una de las reivindicaciones 12 a 13; en la producción de muebles, para estanterías, para embalajes para el transporte, para construcciones interiores, en puertas y portones, en o como sillas, así como en la construcción de vehículos y barcos.



Fig. 1

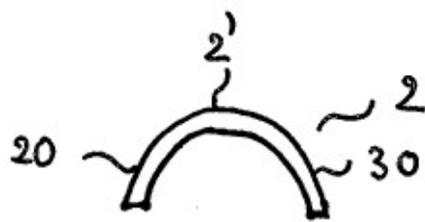


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

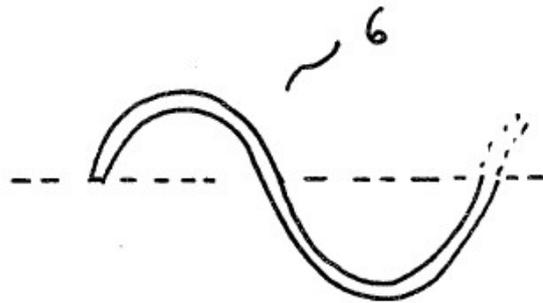


Fig. 6

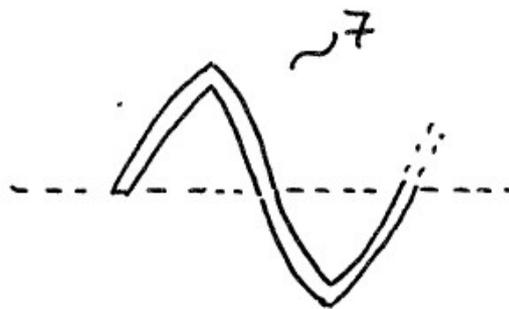


Fig. 7

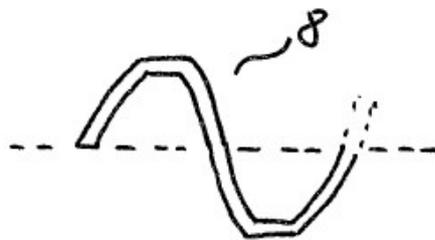


Fig. 8

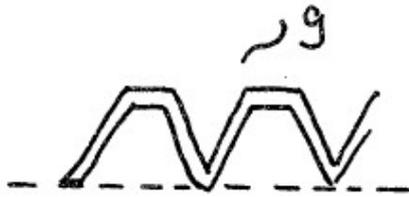


Fig. 9

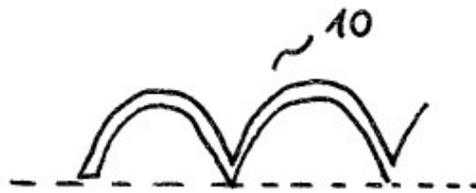


Fig. 10

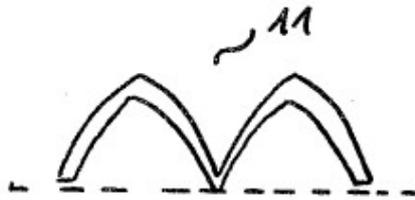


Fig. 11

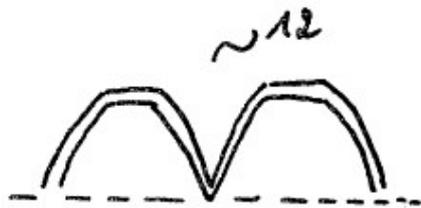


Fig. 12

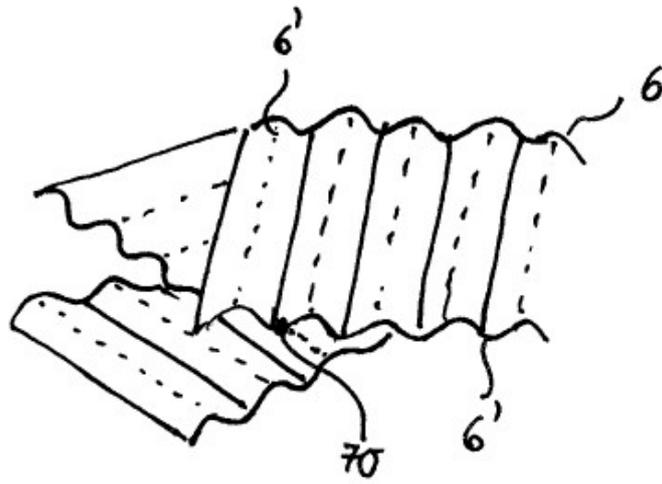


Fig. 13

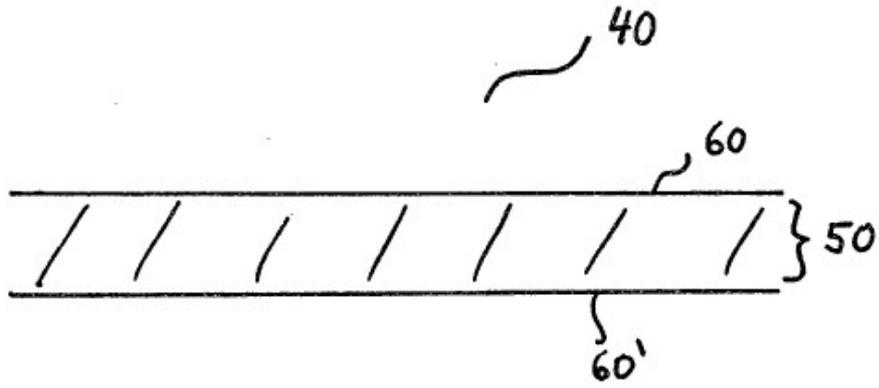


Fig. 14