

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 251**

51 Int. Cl.:

**B32B 21/00** (2006.01)

**B27N 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2006** **E 06776887 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013** **EP 1915253**

54 Título: **Placa ligera de material de madera de varias capas**

30 Prioridad:

**16.08.2005 DE 102005038734**

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

**10.02.2014**

73 Titular/es:

**KRONOPLUS TECHNICAL AG (100.0%)**  
**Rütihofstrasse 1**  
**9052 Niederteufen, CH**

72 Inventor/es:

**MICHANICKL, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 442 251 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

Placa ligera de material de madera de varias capas

La invención se refiere a una placa de material de madera, que está constituida por al menos tres capas, que es ligera, es decir, que presenta especialmente una densidad bruta inferior a  $450 \text{ kg/m}^3$  y a pesar de todo tiene todas las ventajas de un material de madera clásico, como por ejemplo una placa de virutas de madera para muebles o una placa de fibras de densidad media (MDF), así como a un procedimiento para su fabricación y utilización.

Las placas de virutas de madera se producen en la industria desde aproximadamente 1943. Hasta ahora han fallado los ensayos para fabricar placas de virutas de madera ligeras, adecuadas para la fabricación de muebles o MDF con capas de cubierta fuertemente compactadas, que se pueden laquear directamente con densidades brutas de la capa de cubierta necesarias para ello en torno a  $800$  a  $1200 \text{ kg/m}^3$  en un proceso de prensado, puesto que una alta compactación de las capas de cubierta implica siempre también densidades comparativamente altas en las capas centrales. La densidad bruta media de tales placas está, por lo tanto, en general, siempre por encima de  $640 \text{ kg/m}^3$ .

Los materiales de madera habituales, como por ejemplo placas de virutas de madera, placas de fibras de densidad media (MDF) o tableros de virutas orientadas Oriented Strand Board (OSB) tienen una densidad bruta relativamente alta a partir de aproximadamente  $600 \text{ kg/m}^3$ . De esta manera, por ejemplo, las placas de virutas de madera para muebles tienen normalmente una densidad bruta entre aproximadamente  $660$  y  $650 \text{ kg/m}^3$ . Las MDF para la fabricación de muebles tienen una densidad bruta, que se mueve normalmente entre aproximadamente  $740$  y  $760 \text{ kg/m}^3$ . Tales placas tienen, en general, en virtud de la alta densidad bruta, capas de cubierta y capas centrales sólidas cerradas, que se pueden recubrir muy bien con materiales sólidos y líquidos. Esto se refiere tanto al recubrimiento de superficies anchas como también al recubrimiento de superficies estrechas. Además, tales placas se pueden procesar bien. Los herrajes y las bisagras se pueden instalar muy bien. La capacidad de mecanización es posible fácilmente con procedimientos industriales.

Las placas de virutas de madera, MDF y OSB se pueden fabricar también fácilmente con densidades brutas inferiores a  $500 \text{ kg/m}^3$ . Pero las capas de cubierta son entonces tan porosas que tales placas solamente se pueden recubrir con mucha dificultad con los materiales de recubrimiento habituales. La resistencia a la flexión como también el módulo-E se reducen muy claramente. Tales materiales de placas se pueden emplear, por lo tanto, sólo de forma muy limitada en el acabado de muebles y en la decoración interior.

Numerosos materiales ligeros más recientes tienen una capa central de una estructura de panel de abejas o una estructura de papel o capas de cubierta de otro tipo a partir de MDF finas o placas de virutas de madera finas con un espesor a partir de aproximadamente  $3 \text{ mm}$  hacia arriba. Pero estos materiales no permiten una llamada mecanización de forma libre o el empleo de materiales de madera más finos con capas de cubierta inferior a  $2 \text{ mm}$  de espesor. Tales materiales más recientes son, además, muy difíciles de cantar y requieren, en general, una construcción de bastidor así como medios de unión especiales caros. Las propiedades de resistencia, como por ejemplo resistencia a la flexión, módulo de elasticidad, resistencia a la tracción transversal y la resistencia a la extracción con destornillador están muy poco expresivos. No existe una resistencia a la humedad en virtud de la capa central que contiene papel.

Además, las placas de panal de abejas y otros materiales con una capa central de una estructura de papel o de cartón no son ya interesantes en virtud de la densidad bruta creciente a través de la porción creciente de las capas de cubierta a partir de un espesor inferior a  $22 \text{ mm}$  aproximadamente. La porción de las capas de cubierta más pesadas es demasiado grande frente a la porción de la capa central.

La madera contrachapada en forma de madera contrachapada fina como también en forma de placas de barras y barritas se puede fabricar de la misma manera a partir de tipos de madera ligera, como por ejemplo madera de chopo o madera de balsa. Pero puesto que aquí se emplea siempre todavía madera de chapas o barras, todas las maderas contrachapadas tienden a abarquillarse o a acampanarse. Además, las maderas de contrachapado son comparativamente caras en virtud del empleo de madera maciza y solamente se pueden producir industrialmente con gasto grande. Además, solamente se pueden fabricar en una pluralidad limitada de formatos.

También las llamadas "maderas de contrachapado combinadas", placas con una capa central de barra o barrita y capas de cubierta encoladas encima de MDF finas o de placas de virutas de madera finas, son comparativamente caras en virtud del empleo de madera maciza y solamente se pueden fabricar industrialmente con gasto grande. Como en las maderas de contrachapado, también aquí la pluralidad de formatos es muy limitada.

Las placas de paja se pueden fabricar, en efecto, con densidad bruta relativamente reducida, pero no son una solución efectiva, porque la paja no se obtiene durante todo el año, y porque las placas son muy caras en virtud de la técnica de producción costosa y, por lo tanto, no es posible económicamente una producción a gran escala industrial. Además, las capas de cubierta de tales placas de paja no se pueden laquear directamente y solamente se pueden recubrir de manera limitada con materiales de recubrimiento sólidos.

Los llamados "Tritableros" están constituidos por una capa central de virutas OSB y por capas de cubierta de fibras MDF. Estas placas se fabrican dispersando sobre una cinta de moldeo en primer lugar una capa de fibras-MDF, luego una capa de virutas-OSB y finalmente de nuevo una capa de fibras MDF. Este velo de fibras de virutas generado de esta manera es prensado entonces en una prensa para formar placas con densidades brutas por encima de  $600 \text{ kg/m}^3$ . El inconveniente de estas placas es que las capas de cubierta de fibras MDF se caracterizan por espesores muy irregulares, y son comparativamente gruesas para cubrir con seguridad la capa central de virutas.

Otros materiales ligeros tienen una estructura sándwich. Se encuentran capas centrales, por ejemplo de espuma dura, estructuras de metal, madera maciza ligera o placas de material de madera abiertas tridimensionalmente, por ejemplo ondulado y placas de cubierta de diferentes materiales planos. Estos materiales de sándwich ligeros son, por una parte, muy caros y, por otra parte, son muy costosos en la fabricación. En parte, tales placas son también sólo muy difíciles de mecanizar. También aquí el canteado y la unión de piezas individuales para formar una pieza de mueble son muy difíciles. El número de materiales de madera ligeros y otros materiales planos ligeros está muy por encima de 100. Todas las placas existentes hasta ahora tienen el problema de que no se pueden fabricar industrialmente en un espectro grande de formatos y espesores a precios que pueden competir con placas de virutas de muebles convencionales. Por consiguiente, estos materiales solamente son, en general, productos de nicho o solamente son adecuados para aplicaciones especiales.

El documento US 2004/0067334 A1 se refiere a un procedimiento para la fabricación de placas OSB así como a una placa OBS. Las fibras empleadas a tal fin presentan una longitud entre 8 y 10 cm.

En el documento WO 03/013811 A2 se describe un procedimiento para la fabricación de una placa OSB con baja densidad así como una placa OSB correspondiente.

El documento EP 0 573 039 A1 se refiere a esteras de fibras que contienen aglutinante a partir de fibras de celulosa o bien fibras de lignocelulosa. Estas fibras están previstas para la fabricación de piezas moldeadas deformables espacialmente para el revestimiento interior de vehículos. Por consiguiente, tales esteras de capas múltiples se pueden deformar tridimensionalmente.

El documento DE 44 38 764 A1 se refiere a un material compuesto para la industria del automóvil. Presenta una estructura de varias capas que está formada de una capa de núcleo de material poroso de velo de fibras de manera y al menos dos capas de cubierta conectadas con ella de tela no tejida.

Partiendo de los inconvenientes del estado de la técnica, el cometido de la presente invención es preparar una placa de material de madera de varias capas, que presenta un peso muy reducido, sin que esto tenga repercusiones desfavorables sobre las propiedades mecánicas. Además, un cometido de la invención es indicar un procedimiento para la fabricación de una placa de material de madera de varias capas con las propiedades ventajosas mencionadas anteriormente.

Este cometido se soluciona por medio de placas de material de madera de capas con las características de la reivindicación 1. Un procedimiento para la fabricación de una placa de material de madera de acuerdo con la invención se indica en la reivindicación 20. Las reivindicaciones dependientes representan desarrollos ventajosos. La utilización de la placa de material de madera se indica en la reivindicación 34 de la patente.

De acuerdo con la invención, se prepara una placa de material de madera de varias capas que está formada de almejas tres capas encoladas entre sí, en la que la capa central presenta un espesor de 6 a 200 mm y está constituida por una placa de virutas de madera, cuyas virutas tienen entre 10 y 40 mm de largo y aproximadamente 0,2 a 1 mm de espesor, con una densidad bruta inferior a  $500 \text{ kg/m}^3$  y las capas de cubierta presentan espesores de 0,5 a 2 mm y están constituidas de una placa de virutas de madera o de fibras o de forros kraft, papel, cartón, chapa, HPL o CPL, que presentan una densidad bruta de más de  $500 \text{ kg/m}^3$ .

Debido al peso reducido de las placas de material de madera se obtienen muchas ventajas frente al estado de la técnica:

- empleo reducido de materia prima a través del peso reducido de la capa central,
- empleo reducido de energía para la fabricación,
- reducción de los costes de transporte, puesto que el volumen de carga de los vehículos de transporte se puede aprovechar totalmente a diferencia del material de madera clásico más pesado,
- facilidad de manipulación de las placas de acuerdo con la invención así como manipulación y montaje de muebles fabricados a partir de ellas y de otros objetos,
- el peso reducido da la posibilidad de empaquetar más piezas por envase y tiene costes de envase

reducidos con ello,

- costes reducidos de combustible durante el transporte,
- peso reducido y espectro grande de espesores posibilitan una mayor pluralidad de diseños,
- más económicos que otros materiales de construcción.

5 En una forma de realización ventajosa, las capas de cubierta son placas de fibras de densidad media (MDF) o bien HDF (tablero de fibras de alta densidad). En el caso de placas de cubierta MDF o HDF se prefiere que éstas estén constituidas de forma inhomogénea, con fibras finas hacia el lado, que forma posteriormente el lado exterior de la placa ligera de material de madera de varias capas y fibras gruesas hacia el lado que es encolado posteriormente sobre la capa central de la palca de material de madera de varias capas. Las fibras finas dan como resultado una superficie que se puede laquear e imprimir bien, las fibras gruesas mejoran la resistencia a la flexión y el módulo-E de la placa de material de madera de varias capas de acuerdo con la invención. Además, se prefiere que para capas de cubierta de MDF se utilice madera de follaje y madera de pino. Las capas de cubierta también se pueden imprimir y/o laquear. En este caso, las capas de cubierta presentan con preferencia una densidad bruta entre 550 kg/m<sup>3</sup> y 1400 kg/m<sup>3</sup>. Además, es favorable que las capas de cubierta posean un espesor entre 0,5 y 1,2 mm de espesor. De acuerdo con la invención, también están comprendidas formas de realización, en las que las capas de cubierta están constituidas de diferentes materiales, por ejemplo en un lado con HPL o CPL y en un lado con papel en dirección contraria u otros materiales en dirección contraria para la fabricación de elementos de formación posterior, como por ejemplo placas de trabajo de cocina. En otra forma de realización ventajosa, las capas de cubierta están constituidas de DMF fino o placas de virutas de madera finas ligadas con poliuretanos, isocianatos o con adhesivos de policondensación. Las capas de cubierta están fabricadas en este caso especialmente de forma separada de la capa central.

En particular es ventajoso que la capa central presente una densidad bruta entre 200 kg/m<sup>3</sup> y 400 kg/m<sup>3</sup>, de manera especialmente preferida entre 250 kg/m<sup>3</sup> y 380 kg/m<sup>3</sup>. En este caso, a ser posible la capa central debería estar constituida uniformemente gruesa y homogénea a partir de una capa de virutas. De la misma manera es favorable que la capa central esté constituida de virutas con una densidad aparente muy reducida inferior a 120 kg/m<sup>3</sup>, con preferencia con una densidad aparente inferior a 80 kg/m<sup>3</sup> con respecto al material absolutamente seco.

La fabricación de las virutas de madera y la geometría de las virutas utilizadas adquieren una importancia especial durante la fabricación de la capa central. De esta manera, en las virutas para la capa central, en atención a resistencias altas a la tracción transversal y a la presión así como a una densidad bruta reducida, no debería estar contenido con preferencia ningún material fino inferior a 1 mm de tamaño, de manera más ventajosa ningún material inferior a 3 mm de tamaño, a ser posible ninguna viruta de sierra así como otras virutas cúbicas o virutas de más de 2 mm de espesor, con preferencia de más de aproximadamente 0,6 mm de espesor. El material fino en la forma descrita actuaría como material de relleno. De esta manera, la capa central de la placa de material de madera de acuerdo con la invención sería claramente más pesada que lo deseado y necesario. Las virutas mayores y el material de virutas cúbicas harían que la placa fuese demasiado gruesa. Se crearían cavidades pequeñas entre las virutas en la capa central. Especialmente las superficies presentarían "agujeros" tan grandes que las capas de cubierta muy finas no serían ya adecuadas para cubrir también en el caso de carga puntual grande sin daños.

Por lo tanto, las virutas de la capa central deberían obtenerse, por lo tanto, con preferencia total o parcialmente a través de mecanización por arranque de virutas en la dirección de las fibras de madera, como por ejemplo virutas de cepillado o lana de madera y de esta manera deberían estar curvadas de forma selectiva total o parcialmente y/o dobladas y de esta manera deberían ser de nuevo muy voluminosas. De este modo resultan durante el prensado de la capa central numerosas cavidades pequeñas, que junto a otros factores proporcionan la densidad bruta reducida de la capa central de la placa de acuerdo con la invención.

Por razones de la facilidad de mecanización con respecto a las velocidades de avance actuales habitualmente altas durante el aserrado (80 a 100 m por minuto) y buena circulación del calor durante el prensado, especialmente durante el prensado por medio de inyección continua de vapor o de vapor y de aire caliente, utilización de una mezcla de virutas, que está constituida hasta aproximadamente 1/3 por virutas obtenidas por arranque de virutas paralelamente a la fibra de madera y posiblemente sumergidas y curvadas, que son muy voluminosas, aproximadamente 1/3 de virutas de anillo de cuchillas a partir de recortes de astillas y 1/3 de virutas o, si es posible, aproximadamente menos con carácter de madera de palos o de madera de cerillas, que se producen, por ejemplo, en un molino. Las virutas alargadas, como las virutas producidas a partir de recortes de astillas en una mecanizadora por arranque de virutas de anillo de cuchillas, impiden la rotura de virutas a altas velocidades de procesamiento de la placa de material de madera de acuerdo con la invención. Las virutas voluminosas reducen a través de la formación de cavidades pequeñas la densidad bruta y mejoran al mismo tiempo la capacidad de circulación a través de la capa central durante el prensado y las virutas del tipo de madera de cerillas mejoran la resistencia a la tracción transversal.

Una mezcla de virutas especialmente ventajosa de la capa central está constituida por 50 a 80 % de virutas,

- que son producidas por mecanización por arranque de virutas de madera en la dirección de las fibras de madera, como por ejemplo virutas de cepillado o virutas de fresado muy largas y hasta 20 a 50 % de virutas que se obtienen a través de mecanización por arranque de virutas de manera no o predominantemente no paralelo de en la dirección de las fibras de madera, como por ejemplo virutas de una mecanizadora de arranque de virutas para recortes de astillas o virutas de una mecanizadora de ejes de cuchillas o de un molino. Las virutas para la capa central pueden estar constituidas también hasta 100 % a través de madera mecanizada por arranque de virutas en la dirección de las fibras de madera. La capa central tiene entonces, sin embargo, en general, una resistencia a la flexión muy reducida que dificulta su manipulación.
- Los espesores de las virutas están de acuerdo con la invención entre aproximadamente 0,2 y 1 mm, de manera más ventajosa entre aproximadamente 0,2 y 0,6 mm. Las longitudes de las virutas están con respecto a una capacidad de encolado, un buen comportamiento de transporte y un buen comportamiento de dispersión de acuerdo con la invención entre aproximadamente 10 y 40 mm. Sobre todo las virutas mecanizadas en la dirección de las fibras de madera deberían estar dobladas en este caso de manera más ventajosa. La anchura de las virutas debería estar entre 3 y 25 mm, de manera más ventajosa entre 3 y 10 mm.
- Se asegura también un peso reducido de las virutas porque las virutas de la capa central son fabricadas con preferencia de tipos de maderas ligeras, como pino, rodeno, abeto, sauce o chopo.
- En general, para la fabricación de la capa central se pueden emplear todas las mezclas de virutas, que generan un volumen aparente alto y forman cavidades durante el prensado, sin que en este caso se compriman las cavidades de las celdas.
- La densidad reducida de la capa central permite prensar también virutas con elevado contenido de humedad. A través de la densidad reducida se puede desgasificar muy bien el velo de virutas durante el prensado, sin que exista el peligro del llamado agente desdoblador de vapor, como se conoce a través del prensado de materiales de madera convencionales.
- La humedad de las virutas de la capa central de la placa de material de madera de acuerdo con la invención puede estar en las virutas encoladas entre 3 y 25 %. Esta circunstancia posibilita utilizar, por ejemplo, también virutas de talleres de cepillado sin secado costoso adicional, que presentan normalmente todavía una humedad entre aproximadamente 8 y 15 %.
- Por ejemplo, la capa central se puede designar como una placa de virutas prensadas planas muy ligera, constituida homogénea, de una sola capa con perfil de la densidad bruta lo más homogénea posible.
- En resumen, presenta las siguientes características de propiedades:
- estructura homogénea de una sola capa,
  - peso con preferencia entre 200 y 400 kg/m<sup>2</sup>,
  - perfil de densidad bruta (plano) lo más homogéneo posible (no en forma de U como en el caso de los materiales de madera clásicos),
  - espesor entre aproximadamente 8 y 200 mm,
  - se puede fabricar industrialmente,
  - se puede fabricar económicamente,
  - introducción/fijación, bien conocida, ligera y al mismo tiempo segura de medios de unión convencionales, herrajes y bisagras,
  - resistencia a la tracción transversal comparable con placas de virutas de muebles típicas,
  - resistencia a la presión suficiente para los procedimientos de recudimiento habituales,
  - poco empleo de material.

Las capas de cubierta y la capa central se fabrican de diferente manera y cumplen diferentes objetivos:

- Las capas de cubierta finas proporcionan buenas resistencias a la flexión, módulos de elasticidad altos y superficies cerradas de la placa de material de madera de acuerdo con la invención. Posibilitan una buena capacidad de recubrimiento con materiales de recubrimiento sólidos y líquidos. Cubren con seguridad agujeros en las superficies de las capas centrales también en el caso de fuerte solicitación en forma puntual de la placa material de madera de acuerdo con la invención. El peso alto de las capas de cubierta no tiene importancia en virtud de sus espesores

reducidos.

La relación de los espesores de las capas de cubierta con respecto a las capas centrales se mueve por debajo de 2:5, de manera más ventajosa por debajo de 1 : 4 y se desplaza a medida que se incrementa el espesor de toda la placa positivamente hacia la capa central más ligera. Una configuración especialmente ventajosa prevé que la relación del espesor entre las capas de cubierta y la capa central sea 1 : 4 en el caso de una placa de material de madera de acuerdo con la invención de 10 mm de espesor, 1:9 en el caso de una placa de 20 mm de espesor y 1:19 en el caso de una palca de 40 mm de espesor. La relación del espesor entre las capas de cubierta y las capas centrales en otros espesores de las placas se puede interpolar linealmente a partir de los números indicados.

De acuerdo con la invención, se prepara de la misma manera un procedimiento para la fabricación de una placa de material de madera, que se caracteriza por que la capa central es encolada con las capas de cubierta. Esto se puede realizar en un desarrollo ventajoso, por ejemplo, a través de adhesivos de poliadición o adhesivos de policondensación.

En este caso, el encolado de las placas de cubierta con la capa central se puede realizar ya después de la fabricación de la capa central, pero también se puede realizar simultáneamente con la fabricación de la capa central durante el prensado de la capa central.

Es ventajoso que las capas de cubierta y las capas centrales sean fabricadas por separado.

En la fabricación de las capas de cubierta se genera a través de presiones de prensado comparativamente altas, en general, de más de 300 N/cm<sup>2</sup> una comparación muy alta, que se manifiesta en altas resistencias y en una compactación superficial alta. La densidad bruta está en este caso con respecto a la consecución de altas rigideces y una compactación superficial alta con preferencia entre 550 kg/m<sup>3</sup> y 1400 kg/m<sup>3</sup>, en particular con preferencia entre 800 kg/m<sup>3</sup> y 1200 kg/m<sup>3</sup>. El espesor de las capas de cubierta no tiene que ser con referencia a una buena capacidad de recubrimiento, buena rigideces a la flexión y módulos de elasticidad de la placa de material de madera de acuerdo con la invención mayor que aproximadamente 0,5 a 2 mm, con preferencia de 0,5 a 1,2 mm. De esta manera, las capas de cubiertas son, por una parte, económicas y, por otra parte, las capas de cubierta finas en el intervalo de espesores mencionado tienen una influencia sólo reducida sobre la densidad bruta de la placa de material de madera de acuerdo con la invención. La fabricación de tales capas de cubierta finas en forma de MDF es posible económicamente a escala industrial con técnica disponible en el mercado.

La capa central de la placa de material de madera de acuerdo con la invención se diferencia del estado de la técnica porque en virtud de su compactación reducida, en general, dispone de una rigidez a la flexión moderada, un módulo de elasticidad reducido así como en virtud de la ausencia de capas de cubierta finas, como es habitual en otro caso sobre todo en placas contrachapadas de mueble, dispone de una capacidad de recubrimiento muy mala. Esto se tolera conscientemente para conseguir en la capa central un peso reducido en combinación con una buena resistencia a la tracción transversal y a la presión. Una buena resistencia a la flexión, un módulo de elasticidad bueno y una capacidad de recubrimiento excelente son generados en la placa de material de madera de varias capas de acuerdo con la invención a través de la aplicación de las capas de cubierta muy finas con preferencia de MDF finas, con preferencia entre 0,5 y 1,0 mm de espesor sobre la capa central. En virtud de la alta resistencia a la presión y de la alta resistencia a la tracción transversal de la capa central, las capas de cubierta pueden ser de esta manera extremadamente finas. Las capas de cubierta son, por lo tanto, muy económica y apenas tienen ninguna influencia con el peso total de la palca de material de madera de acuerdo con la invención. Además, se pueden manipular de manera claramente más sencilla y se pueden laquear directamente antes o después del encolado sobre la capa central o también se pueden imprimir.

En el caso de las placas de panel de abejas así como otras construcciones de sándwich en el estado de la técnica, en las que se emplean MDF finas como capas de cubierta, se emplean normalmente espesores de capas de cubierta a partir de aproximadamente 3 mm de espesor. La mayoría de las veces en virtud de las capas centrales inestables de panel de abejas formadas a partir de papel usado se emplean incluso capas de cubierta de material de madera incluso todavía más gruesas hasta aproximadamente 5 mm de espesor, sobre todo para obtener rigideces suficientes a la flexión y a la presión. En el caso de capas de cubierta inferiores a 3 mm de espesor, tales placas serían inestables. Una solicitud a presión puntual conduciría a daños. También aquí se muestra claramente por qué tales construcciones de sándwich habituales con espesores inferiores a 20 mm aproximadamente son menos convenientes. La porción de las capas de cubierta más gruesas es allí demasiado alta en virtud de sus espesores grandes. La relación entre las capas de cubierta y la capa central es desfavorable. La densidad bruta de toda la construcción de sándwich es demasiado alta.

El empleo de MDF muy finas con un espesor con preferencia inferior a 1,0 mm en la placa de material de madera de acuerdo con la invención repercute también positivamente sobre los costes de fabricación de la palca de material de madera de acuerdo con la invención. Las MDF son, en general, doble caras que las placas de viruta, puesto que se necesita para su fabricación más cola y energía en virtud del desfibrado. Cuanto más fina es la capa de cubierta de MDF, tanto más favorable es también toda la placa.

Las MDF finas en el espesor mencionado de 0,5 a 2,0 mm tienen, además, frente a las chapas empleadas en madera contrachapada, la ventaja de que se pueden fabricar en casi cualquier formato y no presentan grietas de pelado como chapas, que pueden ser perjudiciales durante el recubrimiento, en particular durante el laqueado. Además, se pueden manipular claramente con más facilidad.

- 5 La capa central constituida homogénea garantiza el peso reducido de la placa de material de madera de acuerdo con la invención. A través de la estructura especial de virutas, la técnica especial de prensado, con preferencia a través de una inyección de calor / aire caliente y un encolado cuidadoso de las virutas, se obtienen buenas rigideces a la tracción transversal y buenas resistencias a la extracción de los tornillos de la placa de acuerdo con la invención. Además, la capa central posibilita una mecanización libre de la forma, un canteado sencillo (recubrimiento de superficies estrechas) y el empleo de medios de unión, herrajes y bisagras habituales.

- 10 La porción de aglutinante / adhesivo / cola de la capa central de la placa de material de madera de varias capas de acuerdo con la invención está independientemente del tipo de aglutinante / adhesivo / cola con preferencia entre 3 y 25 %. Se pueden emplear todos los aglutinantes / adhesivos / colas habituales en la industria del material de madera, como por ejemplo colas de policondensación o adhesivos de poliadición. Una configuración especialmente ventajosa del cometido de acuerdo con la invención prevé el empleo de aglutinantes espumosos para el encolado de las virutas de la capa central. A tal fin, se pueden emplear, por ejemplo, poliuretanos o aglutinantes a base de materias primas naturales. De esta manera, se pueden generar capas centrales especialmente sólidas y muy ligeras, que son, además, resistentes a la humedad, en el caso de empleo de poliuretanos.

- 15 La porción de aglutinantes en el caso de empleo de colas de policondensación como por ejemplo colas de urea-formaldehído o colas de melamina-urea-fenol-formaldehído debería estar, para la consecución de propiedades de resistencia óptima entre aproximadamente 10 y 20 % de resina sólida, con preferencia entre 14 y 18 % de resina sólida (con relación a las virutas absolutamente secas). En el caso de empleo de isocianato o de poliuretanos, la porción de adhesivo debería estar entre 5 y 15 %, con preferencia entre 8 y 12 %.

- 20 Para la consecución de determinadas propiedades se pueden dosificar agentes inhibidores de incendios, inhibidores de inflamación, aceleradores del endurecimiento, colectores de formaldehído u otros aditivos. La adición de diluyentes o de sustancias de relleno al baño de cola o a las virutas durante la fabricación de la capa central puede ser ventajosa para reducir la fragilidad de las juntas encoladas y para mejorar de esta manera las propiedades de resistencia de la capa central fabricada. La adición de diluyentes, por ejemplo, en forma de harina de centeno, harina de cáscaras de arroz, harina de arroz, harina de soja o polvo abrasivo a partir de la producción debería moverse en un orden de magnitud entre 1 y 25 %, con respecto a la resina sólida, con preferencia entre 5 y 15 %, con respecto a la resina sólida, pudiendo realizarse la adición del diluyente al baño de cola directamente o al material de virutas antes o después del encolado. Esto es especialmente sencillo en la capa central de la placa de material de madera de acuerdo con la invención en virtud de la densidad bruta reducida.

- 25 El encolado del material de virutas así como la dosificación de los aditivos se realizan de una manera muy cuidadosa. Aquí debería emplearse un encolado con tambor o varios procedimientos de encolado, en los que las virutas son encoladas en caída libre. Un encolado en mezcladoras forzadas con herramientas de mezcla como es habitual en la fabricación de placas de virutas desmenuzaría adicionalmente las virutas. Este daño de las virutas repercutiría negativamente sobre las propiedades de la capa central.

- 30 Mientras que la fabricación de las capas de cubierta finas se puede realizar con técnica de prensa de doble cinta continua clásica, la fabricación de la capa central se puede realizar de una manera más ventajosa con una técnica de prensa continua, en la que se introduce vapor o una mezcla de vapor / aire caliente para el endurecimiento del aglutinante a través del velo de virutas. La circulación a través del velo de virutas se realiza muy fácilmente en virtud de la densidad bruta reducida de la capa central. El endurecimiento se completa de esta manera muy rápidamente. De este modo, la producción es muy rentable.

- 35 La introducción de vapor o de una mezcla de vapor / aire caliente para el prensado de la capa central es, además, especialmente interesante con respecto a la generación de un perfil de densidad bruta homogéneo de la capa central. Por este motivo, el empleo de técnica de prensa de doble cinta continua clásica no es tan ventajoso, aunque también es posible. Aquí resultaría un perfil de densidad bruta más bien en forma de U.

- 40 Puesto que la capa central es muy ligera y, por lo tanto, su prensado requiere solamente presiones relativamente reducidas, en general, claramente inferiores a 200 N/cm<sup>2</sup>, se puede utilizar a tal fin una técnica de prensa continua, en la que se conduce vapor o una mezcla de vapor/aire caliente para el endurecimiento del aglutinante a través del velo de virutas. Esta técnica de prensa, que se emplea por lo demás sólo para el precalentamiento de la estera de virutas o de la estera de fibras, no es adecuada, sin embargo, por sí sola para la fabricación de una placa de virutas clásica o MDF. Las densidades brutas altas habituales allí requieren presiones más elevadas. En el lenguaje coloquial, la técnica mencionada anteriormente se designa normalmente como precalentamiento de esteras. Además, es concebible el empleo de un precalentamiento de esteras de este tipo en combinación con técnica de prensa continua o discontinua para realizar todavía velocidades de avance mayores y, por lo tanto, todavía

capacidades de producción mayores.

El prensado de la capa central se puede realizar también con una prensa, que solamente está constituida por un tipo de prensa de inyección de vapor o de calor-aire caliente y luego desde una prensa continua clásica con placas calefactoras, es decir, las cintas de tamiz de la prensa de inyección de vapor o de calor-aire caliente circulan a continuación como la cinta de tamiz de una prensa-OSB continua al mismo tiempo a través de la prensa continua clásica para evitar la recuperación elástica de la capa central pre-prensada, pero todavía no endurecida durante la transición desde la zona de la prensa de inyección de vapor hasta la zona de la prensa continua clásica.

Con respecto al procedimiento de fabricación, la capa central se caracteriza, en resumen, por las siguientes características:

- 10        - empleo de virutas muy voluminosas, fabricadas especialmente, con una estructura característica y composición de las virutas,
- es posible el empleo también de virutas con humedad elevada hasta 20 % sin secado,
- encolado a través de procedimientos cuidadosos de las viruta como por ejemplo encolado con tambor a partir de la fabricación de OSB,
- 15        - empleo de sistemas de encolado clásicos o de sistemas de encolado espumosos,
- dispersión mecánica de las virutas,
- estructura de una sola capa a través de una máquina de dispersión,
- prensado con preferencia a través de inyección de vapor o inyección combinada de vapor y aire caliente con factores de prensa muy cortos,
- 20        - acondicionamiento de las capas centrales prensadas después del prensado.

La unión conjunta de las capas de cubierta con la capa central se puede realizar a través de técnica de prensa continua o técnica de prensa sincronizada. Especialmente económica puede ser también la aplicación de la técnica de prensa de calandria o el endurecimiento del aglutinante de las capas de cubierta ensambladas con la capa central en la pila de placas.

- 25        Por lo tanto, en resumen, se pueden establecer las siguientes ventajas frente a otros materiales de madera:
  - una llamada facilidad de procesamiento de forma libre (fabricación de piezas de muebles con formas curvadas o redondas),
  - facilidad de recubrimiento con todos los materiales de recubrimiento sólidos habituales y lacas sin otro tratamiento previo con técnica convencional,
- 30        - posibilidad de empleo de todos los medios de unión, herrajes y bisagras habituales,
- procedimientos de fabricación e coste favorable,
- costes de fabricación reducidos,
- facilidad de fabricación con procedimientos de producción industriales convencionales,
- facilidad de fabricación en formatos discrecionales con respecto a la longitud, anchura y espesor,
- 35        - procesamiento con máquinas de procesamiento de madera habituales, en el sector industrial y artesanal,
- buenas propiedades de rigidez especialmente con respecto a la resistencia a la flexión, módulo de elasticidad, resistencia a la tracción transversal, resistencia a la extracción de tornillos,
- alta resistencia a la humedad,
- empleo de madera como componente principal, empleo de materias primas ecológicas,
- 40        - facilidad de aplicación térmica en virtud del empleo de madera,
- fabricación económica eficiente de la capa central a través de factores de prensa reducidos en virtud de la densidad reducida,
- fabricación eficiente económica de las capas de cubierta a través de factores de prensa reducidos en virtud



de la densidad reducida,

- empleo de técnica más sencilla y, por lo tanto, más económica en virtud de la densidad reducida de la capa central como de toda la placa,
- para la capa central se pueden emplear en virtud de la densidad bruta reducida y el buen comportamiento de desgasificación condicionado de esta manera también virutas con una humedad de hasta aproximadamente 20 %. No es necesario el gasto de secado alto como en el caso de las placas de virutas, en cuya fabricación se secan las virutas hasta 2 % aproximadamente,
- espectro de aplicación mayor que los materiales de madera clásicos y otros materiales ligeros de otro tipo,
- facilidad de procesamiento como placas de viruta convencionales con densidad más baja.

Con respecto a una rentabilidad elevada de la fabricación de materiales de madera ligeros, recubiertos de acuerdo con la invención, a partir de al menos tres capas de acuerdo con la figura 1, se podría realizar el prensado de las capas de cubierta 2 de manera más ventajosa al mismo tiempo con el prensado de materiales de impregnación (designados también como películas de melamina, laminados o papeles decorativos imperándolos con resina de impregnación) 3 y otros materiales de recubrimiento sólidos. Esto es posible puesto que las capas de cubierta de la placa de material de madera de acuerdo con la invención solamente son muy finas y de esta manera se transmite el calor todavía bien a través de las capas de cubierta sobre el adhesivo líquido 4 a endurecer entre las capas de cubierta 2 y la capa central 1. El adhesivo se puede aplicar de acuerdo con la concepción de la instalación de fabricación sobre los lados inferiores de las capas de cubierta o sobre las superficies de la capa central.

Como adhesivo se contemplan aquí, por ejemplo, cola PVAC, cola de urea-formaldehído o adhesivos de fusión con tiempo abierto más largo. El empleo de cola de urea-formaldehído con adición de diluyentes para el relleno de agujeros más pequeños eventualmente presentes en las superficies de las capas de cubierta puede ser especialmente ventajoso. De esta manera, se pueden emplear capas de cubierta todavía más finas. En lugar de adhesivo líquido puede ser ventajosa también, por razones de la técnica de procedimientos, una película adhesiva sólida.

Tabla 1

| Propiedad                                                  | Capa central | Capa de cubierta | Placa ligera de material de madera según la invención compuesta de capas de cubierta y capa central | Placa de virutas de mueble convencional |
|------------------------------------------------------------|--------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Densidad (mm)                                              | 17           | 1                | 19                                                                                                  | 19                                      |
| Densidad bruta [kg/m <sup>3</sup> ]                        | 320          | 900              | 385*                                                                                                | 660                                     |
| Resistencia a la tracción transversal [N/mm <sup>2</sup> ] | 0,25         | 0,8              | 0,25                                                                                                | 0,35                                    |
| Resistencia a la flexión [N/mm <sup>2</sup> ]              | 8            | n.b.             | 12**                                                                                                | 12                                      |

\* La densidad bruta real de la placa ligera de material de madera de acuerdo con la invención es ligeramente más alta que la densidad bruta calculada, puesto que se emplea todavía un adhesivo para la unión de la capa central con las capas de cubierta. Éste repercute elevando el peso. Si se rectifican las capas de cubierta después del encolado sobre la capa central en el lado superior, lo que puede ser ventajoso para determinados fines de aplicación, la densidad bruta de toda la placa se reduce de nuevo ligeramente. Un rectificado de calibración puede ser ventajoso, por ejemplo, para un recubrimiento de ciclo corto. Las capas de cubierta pueden ser rectificadas por un lado o por ambos lados también antes del encolado sobre la capa central, por ejemplo para conseguir una calibración exacta de las capas de cubierta.

\*\* El efecto de bloqueo a través de la unión de capas de cubierta finas con una capa central ligera repercute elevando la resistencia a la flexión (y también en el módulo-E no indicado aquí).

Las propiedades varían en función de los parámetros seleccionados durante la fabricación.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Placa de material de madera de varias capas de al menos tres capas encoladas entre sí, caracterizada por que la capa central presenta un espesor de 6 a 200 mm y está constituida por una placa de virutas de madera, cuyas virutas tienen una longitud entre 10 y 40 mm y un espesor entre 0,2 y 1 mm, con una densidad bruta inferior a 500 kg/m<sup>3</sup> y las capas de cubierta presentan espesores de 0,5 a 2 mm y están constituidas de una placa de virutas o placa de fibras o de forro kraft, papel, cartón, chapa, HPL o CPL, que presentan una densidad bruta de más de 500 kg/m<sup>3</sup>.
- 2.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que las capas de cubierta con placas de fibras de densidad media (MDF) o bien HDF (tablero de fibras de alta densidad).
- 3.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que las fibras de las capas de cubierta están constituidas inhomogéneas.
- 4.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por que presenta sobre el lado que forma el lado exterior fibras más finas en comparación con las fibras, que están presentes sobre el lado que apunta en la dirección de las capas centrales.
- 5.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la capa de cubierta presenta una densidad bruta entre 800 y 1200 kg/cm<sup>3</sup>.
- 6.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que las capas de cubierta presentan un espesor entre 0,5 y 1,2 mm de espesor.
- 7.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que las capas de cubierta están constituidas de DMF fina o de placas de virutas finas ligadas con poliuretanos, isocianatos o con adhesivos de policondensación.
- 8.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que las capas de cubierta están seleccionadas de diferentes materiales.
- 9.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que las capas de cubierta están impresas y/o laqueadas.
- 10.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que las capas de cubierta están encoladas con adhesivos de poliadición o de policondensación sobre la capa central.
- 11.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que la capa central presenta una densidad bruta entre 200 y 400 kg/m<sup>3</sup>.
- 12.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que la capa central está constituida de espesor uniforme y homogénea a partir de una capa de virutas.
- 13.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por que la capa central está constituida de virutas con una densidad aparente inferior a 120 kg/m<sup>3</sup>, con preferencia con una densidad aparente inferior a 80 kg/m<sup>3</sup> con relación al material absolutamente seco.
- 14.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada por que las virutas de la capa central están formadas total o parcialmente mediante mecanización por arranque de virutas en la dirección de las fibras de madera, como por ejemplo virutas de cepillado, virutas de fresado o lana de madera y de esta manera están total o parcialmente curvadas y/o dobladas y son muy voluminosas.
- 15.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada por que las virutas de la capa central están constituidas con preferencia hasta 50 a 80 % de madera mecanizada por arranque de virutas en la dirección de las fibras de madera, como por ejemplo virutas de cepillado o virutas de fresado y están constituidas hasta 20 a 50 % de madera mecanizada por arranque de virutas no o predominantemente no en la dirección de las fibras de madera, como por ejemplo en el caso de virutas de una mecanizadora por arranque de virutas de anillo de cuchillas o de un molino.
- 16.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada por que las virutas de la capa central están constituida de tipos de madera blanda, como pino, rodeno, abeto, sauce o chopo.
- 17.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizada

por que la capa central presenta en función del tipo de aglutinante una porción de aglutinante entre 3 y 25 %.

18.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizada por que las virutas de la capa central tienen un espesor entre 0,2 y 0,6 mm.

5 19.- Placa de material de madera de varias capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizada por que la relación del espesor de las capas de cubierta con respecto a las capas centrales es de manera más ventajosa aproximadamente 1:4 en una placa de material de madera de acuerdo con la invención de 10 mm de espesor, 1:9 en una placa de 20 mm de espesor y 1:19 en una placa de 40 mm de espesor.

20.- Procedimiento para la fabricación de una placa de material de madera de varias capas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado por que la capa central es encolada con las capas de cubierta.

10 21.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado por que las capas de cubierta solamente son encoladas después de la fabricación de la capa central con ésta.

22.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado por que el encolado de las capas de cubierta con la capa central se realiza al mismo tiempo con la fabricación de la capa central durante el prensado de la capa central.

15 23.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 22, caracterizado por que las capas de cubierta y las capas centrales se fabrican por separado.

24.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 23, caracterizado por que la capa central es encolada con adhesivos de poliadición o de policondensación con las capas de cubierta.

20 25.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 24, caracterizado por que las virutas de la capa central son encoladas con un adhesivo espumoso.

26.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 25, caracterizado por que la capa central es rectificada antes del prensado con las capas de cubierta.

27.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 26, caracterizado por que las capas de cubierta son prensadas por medio de un material de impregnación o de una película adhesiva obre la capa central.

25 28.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 27, caracterizado por que las capas de cubierta son impresas y/o laqueadas.

29.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 28, caracterizado por que las capas de cubierta son prensadas con una prensa cíclica o con una prensa que trabaja de forma continua con la capa central.

30 30.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 29, caracterizado por que la capa central es fabricada a través de prensado de virutas encoladas con una prensa de doble cinta continua o con una prensa de inyección de vapor que trabaja continuamente o bien una prensa de inyección de vapor / aire caliente.

31.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 30, caracterizado por que la capa central es fabricada a través de prensado de virutas encoladas con una prensa que trabaja de forma sincronizada o con una prensa de inyección de vapor que trabaja e forma sincronizada.

35 32.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 31, caracterizado por que se trabaja con prensas que trabajan de forma diferente, como prensas de inyección de vapor o prensas de inyección de vapor y aire caliente y prensas con placas calefactoras.

40 33.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 20 a 32, caracterizado por que la capa central es fabricada a través de prensado de virutas encoladas dispersas en una torta, a través de combinación de un calentamiento previo de la estera con una prensa de doble cinta continua o una prensa sincronizada.

34. Utilización de la placa de material de viruta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19 como placa de virutas para muebles.

Figura 1

