

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 170**

51 Int. Cl.:

**B32B 37/12** (2006.01)

**B32B 37/14** (2006.01)

**B05B 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2007 E 07712162 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 1986850**

54 Título: **Método para fabricar placas de construcción ligeras**

30 Prioridad:

**16.02.2006 EP 06110019**

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

**09.09.2016**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
Carl-Bosch-Strasse 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**CALGUA, ERWIN;  
THATER, MICHAEL;  
SCHMIT, ANSGAR;  
SCHAPER, BERND;  
GLEINIG, ERHARD;  
FRIEDL, WOLFGANG y  
BEINS, HANS-PETER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 582 170 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**

Método para fabricar placas de construcción ligeras

Es objeto de la presente invención un método para fabricar placas de construcción ligeras.

5 Las placas de construcción ligeras son elementos compuestos que se componen de dos capas externas y de al menos una capa del núcleo dispuesta entre dichas capas externas y adherida a las mismas. Dichas placas se utilizan por ejemplo en la industria de fabricación de muebles o como elementos de construcción livianos en la industria de la construcción.

Las placas de esa clase se conocen desde hace mucho tiempo y se describen por ejemplo en el documento de patente alemán N° 670090.

10 Como capas externas se emplean mayormente placas de madera, en particular aglomerados, placas de fibra de densidad media (placas MDF) o placas de virutas orientadas (placas OSB), así como placas plásticas, chapas metálicas, en particular de aluminio, o una combinación de las placas mencionadas. El grosor de las capas externas utilizadas se ubica preferentemente entre 0,5 mm y 20 mm, en particular entre 1 mm y 10 mm.

15 Como capas de núcleo se utilizan estructuras planas con un peso reducido. Dichas estructuras consisten en estructuras en forma de panel, plegadas o de inserción de papel, cartón, madera o de un material liviano, en particular de aluminio o de materiales livianos, como placas de madera ligeras, preferentemente con una densidad de entre 80 y 400 kg/m<sup>3</sup>, de forma especialmente preferente de entre 120 y 250 kg/m<sup>3</sup> y en particular de entre 180 y 220 kg/m<sup>3</sup>.

20 La fabricación de las placas de construcción ligeras tiene lugar generalmente adhiriendo las capas externas a las capas del núcleo de forma discontinua o en particular de forma continua. Preferentemente, lo mencionado se efectúa proporcionando un adhesivo a las capas externas y/o a las capas del núcleo y a continuación poniéndolas en contacto, donde el adhesivo se endurece y los componentes se unen de forma fija unos con otros.

25 En la solicitud EP 1593438 se describe un método para fabricar elementos compuestos de tipo sándwich, por ejemplo elementos compuestos de metal - material esponjado, con capas del núcleo en base a fibras minerales o a placas de espuma rígida, así como elementos compuestos de tipo sándwich con capas del núcleo prefabricadas, en forma de placas. En el método según la solicitud EP 1593438 sobre las capas externas se aplica un adhesivo a través de un plato giratorio con al menos una abertura de salida lateral para el adhesivo.

30 En la solicitud US 3246058 se describe un método para fabricar placas de construcción ligeras en base a por lo menos una capa externa y una capa del núcleo adherida a la misma, la cual por ejemplo contiene celdillas de cartón, donde el adhesivo se aplica sobre la capa externa a través de una o varias boquillas, de forma paralela con respecto a la capa externa.

35 Generalmente, la aplicación del adhesivo se efectúa a través de cabezas de aplicación, tal como se describe en la solicitud EP 1 029 665, mediante rodillos, tal como se describe en la solicitud DE 42 37 025, o a través de boquillas, tal como se describe en la solicitud WO 95/28533. En el caso de la utilización de rodillos se considera desventajosa la tendencia a que se produzca suciedad. Además con frecuencia se aplica demasiado adhesivo. En la utilización de boquillas se considera una desventaja el peligro de la formación de aerosol. Además, ambos métodos se limitan a la utilización de adhesivos de un componente o de adhesivos termofusibles de 2 componentes.

40 Debido a ello, debe hallarse un método a través del cual un adhesivo se distribuya del modo más uniforme posible sobre las capas externas y/o sobre las capas del núcleo, de manera que sea posible una producción continua, donde se trabaje en gran parte sin aerosol, garantizando una adhesión suficiente a pesar de la cantidad de adhesivo reducida. El método debe poder utilizarse de forma continua o discontinua.

45 El objeto de la presente invención consistió en hallar un método de fabricación de placas de construcción ligeras, en donde el adhesivo pueda aplicarse sobre la capa externa y/o sobre la capa del núcleo, donde apenas se liberen aerosoles, donde se requiera poco mantenimiento, donde puedan utilizarse todos los tipos de adhesivos, el cual admita una producción continua, garantizando una distribución del adhesivo lo más uniforme posible en la cantidad necesaria, sobre toda la anchura de las placas de construcción ligeras.

De manera significativa, dicho objeto pudo alcanzarse aplicando sobre la capa externa el adhesivo a través de al menos un disco rotativo que se encuentra en las horizontales, preferentemente de forma paralela con respecto a la capa externa.

De este modo, es objeto de la presente invención un método para fabricar placas de construcción ligeras en base a por lo menos una capa externa y a una capa del núcleo adherida a la misma, donde el adhesivo se aplica sobre al menos una capa de cubierta, caracterizado porque la aplicación del adhesivo tiene lugar mediante uno o varios disco(s) rotativos que se encuentran colocados en las horizontales o en una desviación reducida con respecto a las horizontales de hasta 15°, preferentemente de forma paralela con respecto a la capa externa.

Además, es objeto de la invención un dispositivo para fabricar placas de construcción ligeras a través de la adhesión de al menos una capa externa con una capa del núcleo, caracterizado porque el mismo, para la aplicación del adhesivo sobre la capa externa, contiene uno o varios disco(s) rotativos dispuestos uno sobre otros, los cuales están colocados en las horizontales o en una desviación reducida con respecto a las horizontales, de hasta 15°, preferentemente de forma paralela con respecto a la capa externa.

La descarga del adhesivo se efectúa preferentemente a través del disco que está montado en las horizontales, preferentemente de forma paralela sobre la capa externa inferior, donde dicho disco puede comenzar a rotar mediante un accionamiento. El disco puede colocarse también con una desviación de hasta 15° con respecto a las horizontales. El disco puede ser redondo o elíptico. En el caso de un disco circular, en las zonas del borde de la capa externa puede observarse una acumulación de adhesivo en comparación con el centro de la capa externa. Por ese motivo se considera preferente una forma elíptica del disco, para reducir al mínimo la acumulación de adhesivo en las zonas del borde de la capa externa. Preferentemente, el disco presenta una relación de longitudes - anchuras de 1 a 1,8 de forma especialmente preferente de 1 a 1,4 y en particular de 1,0 a 1,25.

En el caso de discos dispuestos unos sobre otros preferentemente el adhesivo se aplica sobre el disco que se sitúa más arriba. El suministro de adhesivo sobre los discos inferiores se efectúa a través de orificios en el disco que se encuentra situado encima. La cantidad de orificios asciende a 4 - 12, preferentemente a 4 - 8, de forma especialmente preferente a 4, cada uno de 100 - 900 mm<sup>2</sup>, preferentemente de 100 - 650 mm<sup>2</sup>, de forma especialmente preferente de 100 - 400 mm<sup>2</sup>. Preferentemente se utilizan de 2 a 4, de forma especialmente preferente 2 discos dispuestos unos sobre otros.

El disco puede ser completamente plano o en el borde puede estar redondeado hacia arriba o achaflanado. La altura del borde redondeado o achaflanado asciende preferentemente a 1,0 - 30 mm. Preferentemente, se utiliza un disco redondeado hacia arriba en los lados o un disco achaflanado. En el achaflanado pueden realizarse orificios o ranuras para garantizar la descarga del adhesivo. El diámetro y la cantidad de orificios o de ranuras están sincronizados uno con respecto a otro, de manera que es posible una aplicación del adhesivo finamente distribuida, del modo más uniforme posible, sobre la capa externa situada por debajo, donde puede descargarse todo el material colocado sobre el disco, y la inversión para el mantenimiento del disco es mínima. Preferentemente el achaflanado presenta 4 - 64 orificios o ranuras con un diámetro, así como una anchura, de 0,5-5 mm, preferentemente de 16 - 50, así como ranuras con un diámetro o una anchura de 1-4 mm, de forma especialmente preferente 20 - 40 orificios o ranuras con un diámetro o una anchura de 2 - 4 mm. Preferentemente, las ranuras están abiertas hacia arriba.

En una forma de ejecución el disco está realizado en forma de una cascada. La figura 1 muestra la vista lateral de un disco de esa clase. De este modo, las cascadas se encuentran dispuestas de forma ascendente hacia el exterior, desde el eje de rotación (A). En las transiciones desde una cascada hacia la cascada contigua (B) pueden estar realizados orificios en el disco, de manera que una parte del adhesivo puede descargarse en esas transiciones de las cascadas, sobre la capa externa inferior. Un disco de esa clase diseñado en forma de cascada se encarga de una aplicación particularmente uniforme del adhesivo sobre la capa externa que se encuentra debajo. La aplicación del adhesivo sobre el disco, de manera preferente, tiene lugar lo más cerca posible del eje de rotación. De manera llamativa se ha comprobado que el adhesivo se distribuye de forma especialmente uniforme sobre la capa externa inferior cuando el punto de aplicación del adhesivo se sitúa paralelamente con respecto a la dirección de producción, exactamente delante o detrás del eje de rotación. Puede utilizarse un disco con 2-4, preferentemente con 2-3, de forma especialmente preferente con 2 cascadas.

El ángulo de inclinación de los orificios o ranuras que se realizan para descargar el adhesivo en el disco, asciende a 0 - 70°, preferentemente a 10-70°, de forma especialmente preferente a 30-60°, con respecto a la capa externa inferior. Los orificios pueden estar realizados en las transiciones de las cascadas, así como en el achaflanado externo. La cantidad de orificios aumenta de cascada en cascada, desde el interior hacia el exterior. Con respecto al eje de rotación, en la transición de las cascadas más externa (B) están realizados 4-30, preferentemente 12-25, de forma especialmente preferente 12-20 orificios con un diámetro de 1,0-5,0 mm. En el achaflanado más externo (C) la cantidad de orificios o ranuras asciende a 4 - 64, preferentemente a 16 -50, de forma especialmente preferente a 20 - 40, con un diámetro de 1,0-5,0 mm. En una forma de ejecución especialmente preferente del disco los orificios o ranuras están realizados en el achaflanado externo, de forma alternada con diferentes inclinaciones con respecto a la capa externa. La relación del diámetro de las cascadas contiguas  $d_n/d_{n-1}$  asciende a 1,2 - 4,5; preferentemente a 2-4. Los orificios en las diferentes cascadas pueden presentar diferentes ángulos y diámetros. Generalmente, los diámetros de los orificios se reducen hacia el borde del disco.

## ES 2 582 170 T3

- 5 El disco, en función de la anchura de la capa externa, presenta un diámetro de entre 0,05 y 0,4 m, preferentemente entre 0,1 y 0,30 m, de forma especialmente preferente entre 0,12 y 0,25 m, en el caso de discos ovalados, referido al lado largo del la forma oval. Preferentemente está ubicado a una altura de 0,02 - 0,2 m, preferentemente de 0,03 - 0,18 m, de forma especialmente preferente de 0,03 - 0,15 m por encima de la capa externa que debe ser humedecida.
- 10 El disco rotativo puede presentar también la forma de una estrella plana de al menos cuatro puntas, preferentemente de cuatro o de cinco puntas, la cual en la vista superior presenta puntas redondeadas y ninguna línea recta, y cuyas puntas pueden estar curvadas hacia arriba o, del modo descrito, en forma de un disco redondeado plano con bordes sobre el lado superior que ascienden en forma de cascada hacia el exterior y aberturas de salida, especialmente perforaciones, que se encuentran en el mismo.
- El radio de humidificación del adhesivo sobre la capa externa inferior se ubica preferentemente entre 0,25 - 2,4 m, con preferencia entre 0,35 - 1,20 m.
- 15 Por lo general, un disco es suficiente para garantizar una aplicación suficiente de adhesivo. En caso de que el adhesivo deba aplicarse sobre una superficie más ancha, puede ser ventajoso emplear al menos dos de los discos rotativos antes descritos, los cuales pueden colocarse uno detrás del otro, uno junto al otro o desplazado uno con respecto al otro. De este modo se evita que el adhesivo posea un tiempo de permanencia demasiado largo sobre el disco, endureciéndose sobre el mismo.
- La velocidad del disco se ubica preferentemente entre 200 - 2500  $\text{min}^{-1}$ , de forma especialmente preferente entre 200 - 2000  $\text{min}^{-1}$ , y en particular entre 300 - 1500  $\text{min}^{-1}$ .
- 20 La cantidad de adhesivo aplicado sobre la capa externa se ubica entre 20 - 300  $\text{g/m}^2$ , preferentemente entre 40 - 200  $\text{g/m}^2$ , de forma especialmente preferente entre 50 - 120  $\text{g/m}^2$ .
- 25 En el caso de utilizar adhesivos de dos componentes, el adhesivo se mezcla mediante una máquina antes de la aplicación sobre el disco rotativo, donde pueden utilizarse mezcladores de alta o de baja presión, preferentemente mezcladores de baja presión, y dichos adhesivos pueden aplicarse sobre el disco mediante un dispositivo de descarga adecuado, por ejemplo mediante un elemento mezclador situado aguas abajo. Si el disco comienza a rotar mediante un accionamiento, entonces tiene lugar una distribución plana del adhesivo sobre la capa externa transportada de de forma continua, la cual se encuentra por debajo del disco. Para mezclar y aplicar el adhesivo sobre el disco puede utilizarse por ejemplo un mezclador estático o dinámico de plástico. La cantidad de descarga del adhesivo se adapta a la velocidad de la instalación que opera de forma continua, de manera que la cantidad de aplicación deseada puede realizarse por  $\text{m}^2$  de capa externa.
- 30 La altura del disco sobre la capa que debe ser humedecida, el diámetro del disco, así como la velocidad de rotación, están sincronizados unos con respecto a otros, de manera que el adhesivo descargado humidifica la capa externa del modo más uniforme posible hasta los bordes, y generalmente se ubica en el rango antes descrito.
- 35 El adhesivo se expulsa lateralmente hacia el exterior y se distribuye en la capa externa que se encuentra en las horizontales, preferentemente de forma paralela y por debajo, con respecto al disco rotativo. De manera llamativa se ha comprobado que la aplicación puede tener lugar mayormente sin aerosol mediante la técnica antes descrita.
- Como aerosoles se denominan sistemas coloidales de gases, como aire con partículas líquidas reducidas distribuidas dentro, con un diámetro de aproximadamente  $10^{-7}$  a  $10^{-3}$  cm.
- 40 Con las cantidades de aplicación del adhesivo, necesariamente reducidas debido a razones de coste económico, sólo difícilmente puede alcanzarse un humedecimiento completo de la capa externa inferior con el adhesivo. Sin embargo, ahora se ha comprobado de manera llamativa que el revestimiento de la capa externa inferior, alcanzado mediante la técnica de aplicación acorde a la invención con cantidades reducidas de aplicación, es suficiente para alcanzar la resistencia a la tracción requerida entre la capa externa tratada y la capa del núcleo que se encuentra sobre la misma.
- 45 De manera llamativa se ha comprobado además que la imagen de aplicación del adhesivo sobre la capa externa inferior se vuelve regular cuando la cantidad de adhesivo aplicada se ubica en el rango de 50 - 200  $\text{g/m}^2$ . La regularidad de la imagen de aplicación se determina evaluando visualmente la distribución del adhesivo sobre la superficie de la capa externa. En otra posibilidad de esa determinación una tira de papel se coloca sobre la instalación y se pesa antes y después de la humidificación con el adhesivo.
- 50 Después de realizada la aplicación del adhesivo sobre la capa externa inferior se efectúa la aplicación de la capa del núcleo. Sobre la misma se coloca la capa externa superior. Para ello, la misma es humedecida con adhesivo del

modo antes descrito. A continuación la misma es girada y colocada sobre la capa del núcleo con el lado cubierto por el adhesivo.

5 En principio también es posible colocar adhesivo sobre la capa del núcleo y colocar encima la capa externa, del modo antes descrito. Sin embargo, se ha comprobado que la estabilidad de la unión así producida es menor que al aplicar el adhesivo sobre la capa externa.

Como adhesivos pueden utilizarse los adhesivos conocidos y usuales para ese fin de aplicación. Se considera determinante que los adhesivos presenten una viscosidad tal que los mismos puedan aplicarse con el disco sobre las capas y que después de la aplicación actúen aún como adhesivos. Dichos adhesivos pueden ser por ejemplo adhesivos a base de poliuretano, urea, polivinilacetato o adhesivos termofusibles.

10 En una forma de ejecución preferente del método acorde a la invención, como adhesivos se utilizan adhesivos a base de isocianato. Dichos adhesivos en general pueden obtenerse a través de la reacción de poliisocianatos con compuestos con dos átomos de hidrógeno reactivos frente a isocianatos, donde la proporción de la reacción preferentemente se selecciona de manera que en la mezcla de reacción la proporción de cantidad de grupos isocianato con respecto a la cantidad de grupos reactivos frente a los isocianatos se ubique entre 0,8 y 1,8 : 1, preferentemente entre 1 y 1,6 : 1.

Como poliisocianatos se utilizan los di- y/o poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos y en particular aromáticos usuales. Preferentemente se utilizan diisocianato de tolueno (TDI), diisocianato de difenilmetano (MDI) y en particular mezclas de diisocianato de difenilmetano y poliisocianatos de polifenileno polimetileno (MDI crudo).

20 Preferentemente se emplean los isocianatos de la empresa BASF AG Lupranat® M 10, Lupranat® M 20, Lupranat® M 50, Lupranat® M 70 y Lupranat® M 200.

Como compuestos con al menos dos átomos de hidrógeno reactivos frente al isocianato se consideran en general aquellos que portan en la molécula dos o más grupos reactivos, seleccionados de grupos OH, grupos SH, grupos NH, grupos NH<sub>2</sub> y grupos CH ácidos, como por ejemplo grupos β diceto.

25 Preferentemente se utilizan polieteroles y/o poliesteroles, de forma especialmente preferente polieterpolioles. La cantidad de hidroxilos de los polieteroles y/o poliesteroles utilizados se ubica preferentemente entre 25 y 800 mg KOH/g, los pesos moleculares en general son superiores a 400. Los poliuretanos pueden producirse sin o con agentes de prolongación de las cadenas y/o con agentes reticulantes. Como agentes de prolongación de las cadenas y/o agentes reticulantes se utilizan en particular aminas bi- o tri- funcionales y alcoholes, en particular dioles y/o trioles con pesos moleculares inferiores a 400, preferentemente de entre 60 y 300.

30 El componente de polioliol del adhesivo presenta preferentemente una viscosidad de 50 - 1000 mPas, de manera preferente de 100 - 800 mPas, de forma especialmente preferente de 100 - 400 mPas (25°C).

En el adhesivo pueden estar contenidos eventualmente agentes ignífugos aditivos o reactivos. Los agentes ignífugos de esa clase se utilizan por lo general en una cantidad de 0,1 a 30 % en peso, referido al peso total del componente polioliol.

35 En el caso de la reacción del poliisocianato con los polioles preferentemente no se agregan propulsantes físicos. Pueden agregarse propulsantes químicos, preferentemente agua, eventualmente mezclados con ácido fórmico, para lograr un aumento del volumen reducido del adhesivo. Ese aumento del volumen sirve para compensar desigualdades entre las superficies de contacto de la capa externa y de la capa del núcleo, así como para aumentar la superficie de adherencia del adhesivo con respecto a la capa del núcleo durante la adhesión de celdillas o de otros materiales perforados, porosos o en forma de una red. De este modo, los adhesivos de poliuretano endurecidos presentan una densidad de 200 a 1200 g/l, preferentemente de 100 a 1000 g/l, de forma especialmente preferente de 200 a 900 g/l.

40 Como capas externas, del modo antes descrito, se utilizan mayormente aglomerados, placas MDF o placas OSB, así como placas plásticas, placas metálicas, en particular de aluminio, o una combinación de las placas mencionadas.

45 Como capas del núcleo se utilizan estructuras planas con un peso reducido. Dichas estructuras consisten en estructuras en forma de panel, plegadas o de inserción de papel, cartón, madera o de un material liviano, en particular de aluminio o de materiales livianos, como placas de madera ligeras, preferentemente con una densidad de entre 80 y 400kg/m<sup>3</sup> de forma especialmente preferente de entre 120 y 250 kg/m<sup>3</sup> y en particular de entre 180 y 220 kg/m<sup>3</sup>.

5 Preferentemente se utilizan estructuras en forma de panal, plegadas o de inserción de papel, cartón, madera o de un material liviano, en particular de aluminio. Para la realización de las estructuras pueden mencionarse por ejemplo las celdillas hexagonales, material en forma de cintas con muescas, el cual puede insertarse en forma de ángulo recto uno con otro y a continuación puede ser adherido uno con otro en los puntos de contacto, tal como se muestra en la figura 2, o material en forma de cintas en forma de ondas o zigzag (1), el cual puede adherirse en los puntos de contacto con la capa externa (2), tal como se representa en las figuras 3 y 4.

10 En la práctica, hasta el momento el objetivo para la fabricación de placas de construcción ligeras consistía en aplicar una película de adhesivo lo más cerrada y delgada posible. De manera sorprendente se ha comprobado ahora que es ventajoso que el adhesivo se presente en forma de puntos discretos sobre la superficie. A través de la adhesión en forma de puntos, obtenida a través de una aplicación en forma de gotas, puede alcanzarse una adhesividad esencialmente mejorada.

15 Tal como se describió anteriormente, la fabricación de las placas de construcción ligeras puede tener lugar de forma discontinua o de forma continua. En el caso de la fabricación discontinua, respectivamente a una capa externa superior y a una inferior se proporciona adhesivo, donde la capa externa se coloca sobre la capa del núcleo y sobre la misma se coloca la capa externa superior.

En el caso de la fabricación continua pueden transportarse de forma continua capas externas inferiores y superiores cortadas, donde éstas son cubiertas de adhesivo mediante el dispositivo utilizado según la invención, la capa del núcleo se coloca sobre la capa externa y sobre ésta se coloca la capa externa superior.

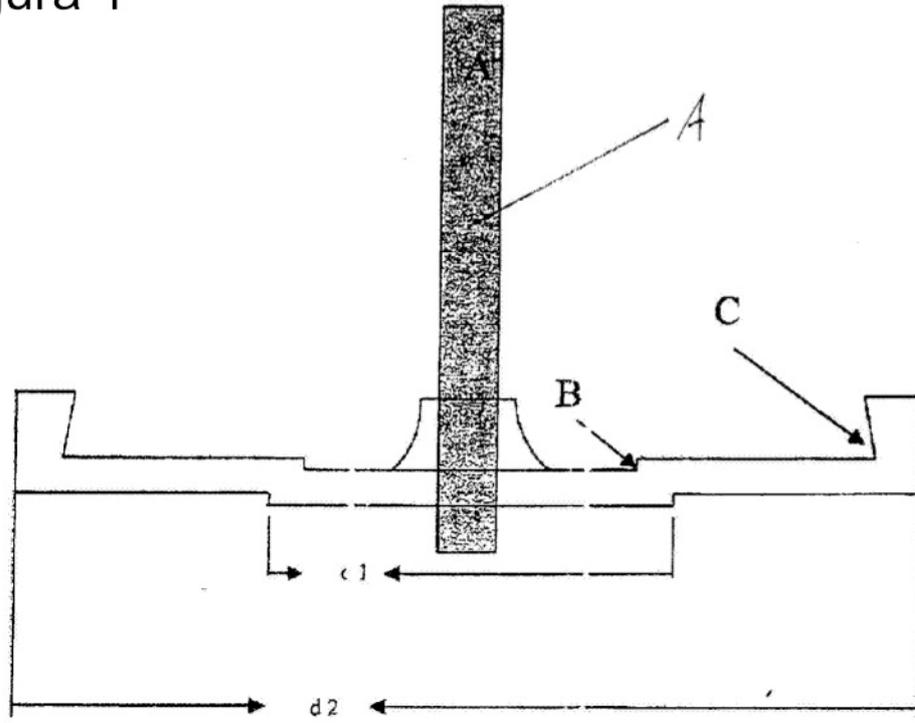
20 También es posible hacer rodar un rodillo de forma continua al menos sobre la capa externa inferior, colocando encima el adhesivo y encima la capa del núcleo. La capa externa superior eventualmente puede ser tomada de forma continua por un rodillo o puede ser aplicada en forma de partes cortadas.

25 A través del método acorde a la invención, con una utilización económica de adhesivo, pueden fabricarse placas de construcción ligeras con una resistencia a la tracción elevada. El dispositivo para aplicar el adhesivo es muy seguro en cuanto a su funcionamiento y requiere poco mantenimiento. Dicho dispositivo puede montarse también en instalaciones existentes para la fabricación de placas de construcción ligeras.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para fabricar placas de construcción ligeras en base a por lo menos una capa externa y a una capa del núcleo adherida a la misma, donde el adhesivo se aplica sobre al menos una capa de cubierta, caracterizado porque la aplicación del adhesivo tiene lugar a través de uno o varios disco(s) rotativos que se encuentran colocados en las horizontales o en una desviación reducida con respecto a las horizontales de hasta 15°, preferentemente de forma paralela con respecto a la capa externa, donde el disco se encuentra redondeado hacia arriba en los bordes o está achaflanado, y como capa del núcleo se utiliza una estructura en forma de panal, plegada o de inserción de papel, cartón, madera o de un material liviano.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el disco chato rotativo está realizado como disco plano con bordes ascendentes en forma de una cascada.
3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el disco chato rotativo está realizado como una elipse.
4. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el disco chato rotativo está realizado como una estrella plana, por lo menos de cuatro puntas.
- 15 5. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el disco rotativo realizado como disco plano con bordes ascendentes en forma de una cascada presenta aberturas de salida en forma de perforaciones o ranuras.
6. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se utilizan al menos dos discos rotativos dispuestos uno sobre otro.
7. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque como adhesivo se utiliza adhesivo a base de isocianato.
- 20 8. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque como capas externas se utilizan aglomerados de partículas, placas MDF, placas OSB, placas plásticas o placas metálicas.
9. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque como capas del núcleo se utilizan placas ligeras a base de madera con una densidad de entre 80 y 400kg/m<sup>3</sup>.

Figura 1



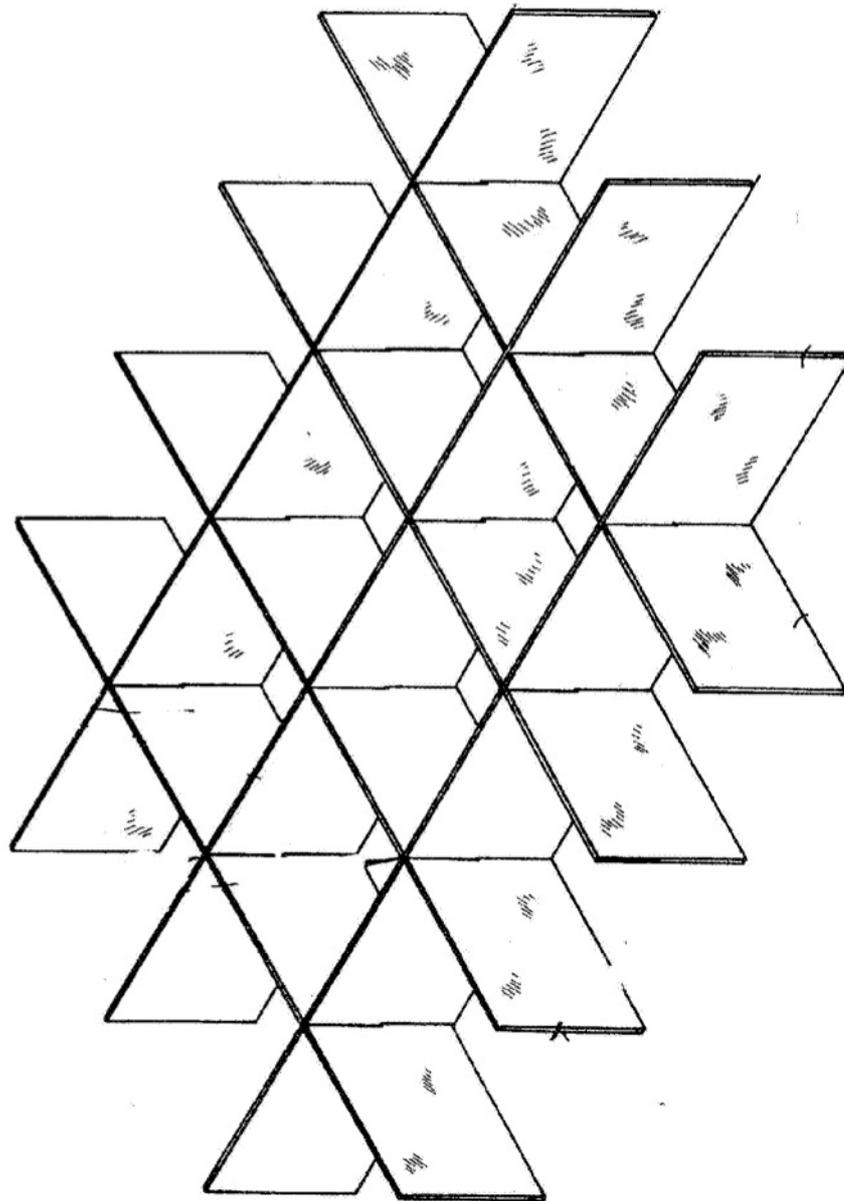


Figura 2

Figura 3

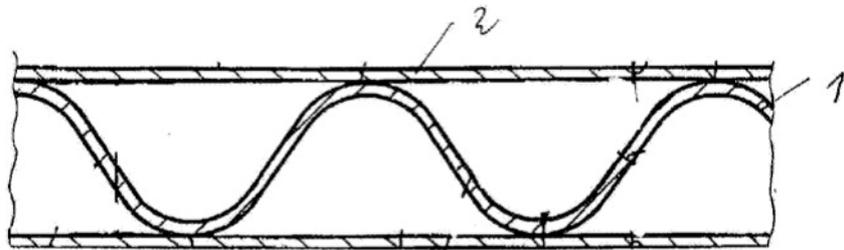


Figura 4

