



(11) **EP 1 323 509 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.05.2008 Patentblatt 2008/22

(51) Int Cl.:
B27N 3/18 (2006.01) **B27N 3/24 (2006.01)**
B27N 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02028550.8**

(22) Anmeldetag: **20.12.2002**

(54) **Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Holzwerkstoffplatten**

Method for continuous manufacturing of fiberboards from wood

Procédé pour la fabrication en continu de panneaux en fibres lignocellulosiques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **20.12.2001 DE 10163090**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.07.2003 Patentblatt 2003/27

(60) Teilanmeldung:
06010284.5 / 1 688 230

(73) Patentinhaber: **Dieffenbacher GmbH + Co. KG
75031 Eppingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **von Haas, Gernot Dr.
69181 Leimen (DE)**
• **Melzer, Gerhard
64686 Lautertal (DE)**

(74) Vertreter: **Hartdegen, Anton
Angerfeldstrasse 12
82205 Gilching (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-99/24233 **DE-A- 19 858 079**
US-A- 5 942 174

EP 1 323 509 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen von Holzwerkstoffplatten nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 17.

[0002] Ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Holzwerkstoffplatten, insbesondere von Platten mit geschlossener Plattenoberfläche auf beiden Seiten im Dickenbereich von 1,5 - 6 mm im Trockenverfahren ist z.B. aus der WO 99/24233 bekannt. Dazu wird eine aus einer Streustation gebildete Matte nach der Vorpressung und der Mattenbesäumung auf der Mattenoberseite mit Wasser besprüht. Häufig wird auch das Formband, auf das die Matte gestreut, mit Wasser besprüht. Die lignozellulose Partikel haben eine Feuchte unter 15 %, in der Regel beträgt die Feuchte der Matte um die 9 %. Eine höhere Feuchte kann nicht eingestellt werden, da es sonst in der Heißpresse zu Platzern kommt. Die Platzter werden durch einen hohen Dampfdruck verursacht, welcher wiederum seine Ursache in der hohen Feuchte hat. Bei einer höheren Feuchte als 15 % müsst ein Sieb in der Heißpresse zum Entdampfen verwendet werden. Der damit verbundene Siebadruck ist jedoch störend und muß abgeschliffen werden.

[0003] Durch die Besprühung wird erreicht, dass in der Heißpresse eine geschlossene Plattenoberfläche hoher Dichte ausgebildet wird, wobei das Dichtemaximum nahe der Plattenoberfläche liegt. Das auf der Matte befindliche Wasser wird zum Teil von den lignozellulose Partikeln, welche sich in der äußersten Plattenschicht befinden, aufgenommen. Die gebundene Feuchte dieser Partikel erhöht sich. Durch die Feuchteerhhung werden die Partikel beim Heißpressen nach der Erwärmung auf knapp über 100 °C sehr weich und fließen unter dem spezifischen Druck.

[0004] Damit die lignozellulose Partikel nicht am besprühten Formband kleben bleiben, wird dem Sprühwasser Trennmittel zugegeben oder das Trennmittel wird direkt auf das Formband gesprüht. Durch das Trennmittel ist es möglich eine größere Menge an Wasser auf das Formband zu sprühen, ohne dass die Partikel am Formband kleben bleiben. Die Kosten des Trennmittels pro m² produzierte Platte sind erheblich. Die Besprhungs- menge, die vom Formband durch die auf dem Formband aufliegenden Partikel aufgenommen wird, ist aber begrenzt. Das Wasser muß entgegen der Schwerkraft über Kapillarkräfte in die Matte gesogen werden. Diese unterschiedliche Auftragsmenge oben und unten führt häufig dazu, dass die Platten sich nach dem Verlassen der Heißpresse krümmen. Um diese Krümmung zu vermeiden, muß dann auf die obere Mattenoberflche weniger aufgesprüht werden. Bisher ist es daher nicht gelungen, Platten mit vergleichbar geschlossener Plattenoberfläche wie im Halbtrocken- und Nassverfahren im Trockenverfahren herzustellen. Die Platten müssen häufig nachgeschliffen werden, um die Presshaut zu entfernen. Dabei muß soviel von der Platte abgeschliffen werden, dass

das Dichtemaximum nahe der Oberfläche liegt. Das Schleifen verursacht zum einen sehr hohe Betriebskosten und zum anderen muß wesentlich mehr Material zur Produktion der gleichen Platte eingesetzt werden.

[0005] Der Klebstoffverbrauch beim Trockenverfahren ist wesentlich höher als im Halbtrocken- und Nassverfahren, da die Wasserstoffbrückenbindungen im Trockenverfahren nicht in der gleichen Weise genutzt werden können. Die Kochertemperatur beträgt in den heutigen Anlagen unter 190° C (12 bar Dampfdruck), um zu vermeiden, daß die Platten eine dunkle Farbe aufweisen.

[0006] Im Fall der Herstellung von Faserplatten mit einer Feuchte über 15 % und maximal 35 % - dem sogenannten Halbtrockenverfahren - wird die Matte auf einem Siebband in die Presse eingeführt. Die obere Mattenseite und zum Teil auch das Sieb wird zusätzlich noch mit Wasser besprüht, um eine geschlossene Plattenoberfläche zu erhalten. Ungeschliffene Faserplatten mit Dichten über 800 kg/m³ und Dicken unter 6 mm aus dem Halbtrocken- und dem Nassverfahren können auf der Plattenoberseite direkt lackiert werden, ohne dass eine sehr hohe Lackmenge pro m² Platte notwendig ist. Die Ursache für den geringen Lackverbrauch liegt in der geschlossenen Plattenoberfläche. Durch die geschlossene Plattenoberfläche wird auch die Verlaufeigenschaft des Lackes auf der Plattenoberfläche verbessert. Platten aus dem Halbtrocken- und dem Nassverfahren können jedoch nur in einer Dicke bis 6 mm maximal hergestellt werden und zeichnen sich neben der geschlossenen Oberfläche durch einen sehr niedrigen Klebstoffverbrauch aus.

[0007] Die Aufgabe vorliegender Erfindung ist nun, ein Verfahren anzugeben und eine Anlage zu schaffen, mit dem Holzwerkstoffplatten mit geschlossener Oberfläche im Trockenverfahren produzierbar sind und mit diesem Verfahren das Halbtrocken- und das Nassverfahren der Faserplattenherstellung durch ein umweltfreundlicheres und kostengünstigeres Trockenverfahren zu ersetzen ist.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe für das Verfahren besteht darin, daß die Holzschnitzel bei einer Temperatur im Kocher zwischen 190-230° (und einem Dampfdruck) ber 12 bar, vorzugsweise bei 16 bar, bei einer Verweilzeit von größer 3 Minuten gekocht, die Fasern werden mit einem aus überwiegend phenolische Komponenten enthaltenden Klebstoff in einem Blasrohr und/oder in einem Mischer beleimt, wobei die Dosierung unter 5% Festharz bezogen auf Holz beträgt, die gestreute Matte mit einer Feuchte ≤ 15% wird unmittelbar vor der kontinuierlich arbeitenden Presse durch Wasserbesprühung von 5 bis 80 g/m² auf die Mattenoberseite und durch Dampf in entsprechender Menge auf die Mattenunterseite befeuchtet und die so aufbereitete Matte wird in die kontinuierlich arbeitende Presse eingeführt und am Anfang mit maximalem spezifischen Druck von 2,5 N/mm² bis 5,5 N/mm² verdichtet und zu einer Faserplatte mit beidseitig geschlossenen Oberflächen ausgehärtet.

[0009] Die Lösung für eine Anlage gemäß dem Verfahren zeichnet sich durch folgende in Arbeitsrichtung

angeordnete Kombination aus: ein Hackschnitzelkocher, eine Beleimeinrichtung aus Blasrohr und/oder Mischer, eine Formband-Wassersprüheinrichtung, eine Streumaschine zur Bildung einer Matte auf einem kontinuierlich bewegten Formband, eine Wassersprüheinrichtung zur Befeuchtung der Mattenoberseite, gegebenenfalls eine Vorverdichtung- und Vorwärmeinrichtung, eine Bedampfungsvorrichtung mit oder ohne Siebband für die Mattenoberseite, eine Bedampfungsvorrichtung für die Mattenunterseite, wobei durch ein als Mattenzuführbahn umlaufendes Siebband bedampft wird und eine kontinuierlich arbeitende Presse.

[0010] Es hat sich nun überraschenderweise herausgestellt, dass durch eine gezielte Vorbehandlung der Hackschnitzel in Kombination mit einer Wasserbesprühung und Dampf-befeuchtung der Matte sowie dem Preßdruck in einer kontinuierlich arbeitenden Presse Platten mit beidseitig geschlossenen Oberflächen und geringem Klebstoffverbrauch produzierbar sind.

[0011] Das Verfahren muß dabei so ausgeführt werden, daß die Hackschnitzel bei hoher Temperatur im Kocher (190 bis 230 °C, Dampfdruck 12 bis 16 bar) und langen Verweilzeiten (größer 3 Minuten) thermisch vorbehandelt werden, so daß aus den Hemizellulosen verklebbare Substanzen entstehen, das Lignin auf der Faseroberfläche aktiviert wird und ein sehr gut aufgeschlossener Faserstoff ohne einen großen Anteil grober Faserbündel entsteht. Durch diese Vorbehandlung entstehen dunkle Fasern und damit unabhängig von der Verwendung eines dunklen Klebstoffes dunkle Platten. Die Hackschnitzel werden in dem Kocher bevorzugt bei 200 bis 210 °C 4 Minuten gedämpft. Durch diese Kombination werden zum einen genügend verklebbare Substanzen gebildet und das Lignin wird aktiviert und zum anderen wird die Festigkeit der Faser nicht zu stark vermindert. Die Zugabe von Säure in den Kocher zur Oberflächenaktivierung der Fasern hat sich als förderlich für die Verklebung herausgestellt. Nach der Zerfaserung im Refiner werden die Holzpartikel im Blasrohr beleimt und auf Feuchte unter 15 % getrocknet. Als besonders günstig hinsichtlich des Klebstoffverbrauches hat sich eine Kombination von Blasrohrbeleimung und Mischerbeleimung herausgestellt. In der Blasrohrbeleimung und/oder im Mischer kann Formaldehyd - ein Vernetzer - den Holzpartikeln zugegeben werden, welches mit den gebildeten verklebbaren Substanzen Reaktionen eingeht und damit auch zur Klebstoffreduktion beiträgt. Überraschenderweise hat sich nun erwiesen, dass bei einer Beleimung der so hergestellten Fasern mit Phenol-Kondensationsklebstoff eine besonders niedrige Dosierung möglich ist. Durch die obigen Maßnahmen ist es somit gelungen die Dosierung von Kondensationsklebstoffen, die üblicherweise über 10 % Festharz bezogen auf atro Faserstoff beträgt, auf unter 5 % zu verringern.

[0012] Es hat sich als weiterer Vorteil der höheren Kochertemperatur erwiesen, dass die so hergestellten Fasern eher bei der Heißpressung zu einer geschlossenen Plattenoberfläche führen als Fasern, die bei niedriger

Temperatur gekocht werden, sofern die Fasern vor der Heißpressung ausreichend befeuchtet werden. Die Befeuchtung wird gemäß der Erfindung auf der Mattenoberseite mit einer Wasserbesprühung und auf der Unterseite mit einer Dampf-befeuchtung durchgeführt. Die erreichten geschlossenen Oberflächen wird auf die Kombination von sehr gut aufgeschlossenem Faserstoff und der Befeuchtung zurückgeführt. Der Faserstoff enthält kaum Faserbündel. Faserbündel weisen eine höhere Steifigkeit auf als einzelne Fasern. Sie können sich nicht so gut in einzelne Hohlräume schmiegen wie einzelne Fasern. Durch die Vorbehandlung bei hoher Temperatur wird auch die Steifigkeit der einzelnen Fasern herabgesetzt, so dass sich die einzelne Faser bei der Heißpressung leichter erweichen lässt.

[0013] Die Matte wird auf der Unterseite mit einem gezielten flächigen Einleiten von Dampf unmittelbar vor der Heißpresse befeuchtet. Der Dampf sollte einen Druck von 1,01 bis 1,3 bar (absolut) vorzugsweise 1,01 bar aufweisen und möglichst gesättigt bzw. wenig überhitzt sein. Der Dampfdruck darf nicht zu groß sein, da sonst die Matte durch den Dampf vom Siebband abhebt. Die eingeleitete Menge an Dampf wird gemessen und geregelt. Durch die Kondensation des Dampfes wird die Mattenfeuchte um ca. 5 % - je nach Ausgangsfeuchte der Matte und der Mattentemperatur - erhöht. Soll, beispielsweise eine 3 mm dicke Faserplatte mit einer Dichte von 1000 kg/m³ hergestellt werden, kann die Mattenoberseite mit 20 g/m² Wasser besprüht werden und die gleiche Feuchtemenge wird auf der Unterseite mit dem Einleiten von 20 g/m² Dampf zugeführt. 400 g Holz werden durch den Dampf befeuchtet und von 35 °C auf knapp 100 °C erwärmt. Etwa 13 % der gesamten Mattendicke werden also vom Dampf befeuchtet. Das heißt, dass die Feuchte noch auf den äußeren Bereich der Matte beschränkt bleibt. Um eine Krümmung zu vermeiden, kann die Dampfmenge etwas erhöht werden gegenüber der besprühten Wassermenge. Durch die hohe Temperatur der Holzpartikel wird das kondensierte Wasser extrem schnell vom Holz aufgenommen, so dass auch auf der Unterseite eine nahezu ähnlich geschlossene Oberfläche entsteht wie auf der Oberseite, das Dichtemaximum ist ebenfalls erhöht und das Dichtemaximum liegt näher an der Plattenoberfläche.

[0014] Im Zuge des erfindungsgemäßen Verfahrens muß auf eine höhere beleimte Feuchte als im herkömmlichen Trockenverfahren - bevorzugt 12 bis 14 % - getrocknet werden. Durch die höhere Feuchte sind die Fasern während der Heißpressung weniger steif, wodurch die Kontaktfläche der Fasern untereinander größer wird. Die größere Kontaktfläche ist wichtig, um eine Klebeverbindung über der aktivierten Faseroberfläche zu erhalten und fördert auch die Ausbildung von Wasserstoffbrückenbindungen. Die Presszeit muß gegenüber dem herkömmlichen Trockenverfahren um mindestens 15 % aufgrund der längeren Aushärtezeit des Klebstoffes, der zeitaufwendigen Aktivierung der verklebbaren Substanzen und der längeren Entdampfung verlängert werden.

Um eine große Verlängerung der Presszeit zu vermeiden, hat sich eine hohe Heizplattentemperatur zu Beginn der Heißpressung als günstig erwiesen. Bei der Heißpressung muß beachtet werden, dass der maximale spezifische Druck über 2,5 N/mm² bevorzugt 5 N/mm² möglichst schnell nach Mattenkontakt mit dem Stahlband der Heißpresse auf die Matte aufgebracht wird. Dadurch wird erreicht, dass die Fasern der Mattenoberfläche während des Durchlaufens eines optimalen Erweichungszustandes verdichtet werden, wodurch eine geschlossene Plattenoberfläche entsteht.

[0015] Durch den hohen spezifischen Druck zu Beginn der Heißpressung von 2,5 bis 5 N/mm² und durch die Befeuchtung eine sehr geschlossene Plattenoberfläche erreicht. Zusätzlich wird das Dichtemaximum durch die Befeuchtung um bis zu 150 kg/m³ erhöht und das Dichtemaximum liegt näher der Plattenoberfläche (geringere Presshaut). Durch das erhöhte Dichtemaximum werden die Biegeeigenschaften der Platte verbessert. Durch die Besprühung wird weiterhin bewirkt, dass die Presszeit aufgrund des Dampfstoßeffektes um 2 - 10 % verkürzt wird. Ebenso wird durch die Besprühung das Stahlband sauber gehalten. Zusammenfassend lassen sich 5 Effekte nachweisen:

- Partikel an der Oberfläche mehr plastifiziert und zerflossen
- Dichtemaximum ist größer
- Dichtemaximum liegt näher an der Plattenoberfläche
- Presszeit wird verkürzt
- Stahlband wird eher sauber

[0016] Der Dampf wird durch ein Siebband, welches aus einem dampfbeständigem Material wie zum Beispiel dampfbeständigem Kunststoff bestehen sollte, aus einem Dampfkasten in die Matte geleitet. Dabei sollte das Übergabeband in die Presse als Siebband ausgeführt werden. Auf diesem Übergabeband wird die Matte in die Presse transportiert.

[0017] Durch dieses Verfahren können nun Platten mit sehr gut geschlossener Oberfläche auf der Oberseite und gut geschlossener Oberfläche auf der Unterseite produziert werden. Es ist es möglich, Platten zu produzieren, ohne dass Trennmittel auf das Formband aufgetragen wird, was die Produktionskosten der Anlage erheblich vermindert. Die Platten können sogar auf beiden Seiten direkt lackiert werden, ohne sie vorher schleifen zu müssen.

[0018] Es ist auch eine Kombination von Besprühen und nachgeschaltetem Befeuchten mit Dampf auf der Mattenoberseite und Mattenunterseite möglich. Beispielsweise kann die Erfindung so ausgeführt werden, dass auf der Oberseite 20 g/m² Wasser gesprüht und 15 g/m² Dampf eingeleitet wird und auf der Unterseite 5 g/m² Wasser auf das Formband gesprüht und 30 g/m² Dampf eingeleitet wird. Je mehr mit dem Dampf befeuchtet und vorgewärmt wird, desto stärker kann die Pressgeschwin-

digkeit erhöht werden. Je nach Anforderung an die Oberfläche muß also für jedes Plattensortiment ein optimaler Kompromiss zwischen Befeuchtung durch Besprühen und durch Dampfleinleitung gefunden werden. Zusätzlich kann die Heißpresse so ausgeführt werden, dass die Pressplattentemperatur für die obere und untere Heizplatte unterschiedlich eingestellt werden kann, wodurch bei ausschließlicher Dampfefeuchtung von unten und einseitiger Besprühung von oben eine gleichmäßige Durchwärmung durch eine höhere obere Pressplattentemperatur erreicht werden kann.

[0019] Es hat sich nun überraschender Weise herausgestellt, dass die Holzpartikel bzw. die Fasern nicht an dem Kunststoffsiebband kleben bleiben. Bei der Ausführung der Anlage wurde das Siebband unmittelbar vor dem Dampfkasten auf über 100 °C vorgewärmt, so dass kein Dampf im Siebband kondensiert. Wahrscheinlich wird durch die Erwärmung des Siebbandes und das Durchblasen des Dampfes ein Verkleben der Holzpartikel mit dem Siebband vermieden.

[0020] In der Zeichnung ist die Anlage zur Durchführung des Verfahrens in Seitenansicht dargestellt. Ein Vorteil hinsichtlich der Anlage besteht darin, die Presslänge auf unter 15 m zu begrenzen. Durch die Verwendung einer sehr kurzen kontinuierliche Presse 5 unter 15 m Länge ist aufgrund der geringen Vorschubgeschwindigkeit unter 200 mm/s bei Platten 10 dicker als 10 mm und des Verzichts auf eine Breitenverstellung keine Vorpresse üblicher Art notwendig. Statt dessen wird bei der Produktion von Faserplatten 11 mit der Befeuchtungsapparatur 1, 3, 4 und 10 sehr leicht vorverdichtet und auch die obere Mattenhälfte befeuchtet. Die Vorverdichtung sollte bei Fasern auf etwa eine Dichte von 70 kg/m³, also etwa 30 % der ursprünglichen Schütthöhe erfolgen. Dafür ist nur ein spezifischer Druck von maximal 0,3 N/mm² notwendig, wodurch die Vorverdichtungs- und Vorwärmapparatur 4 in kostengünstiger Leichtbauweise ausgeführt werden kann.

[0021] Durch diese Maßnahmen ist es möglich, zum einen dünne HDF Platten und andererseits auch dicke MDF Platten zu produzieren, wobei der Investitionsbeitrag für die Anlage im Vergleich zu einer herkömmlichen MDF-Anlage mit Vorpresse und Sternwender sehr niedrig ist. Der Pressfaktor sehr dünner Platten 11 ist bei langen Pressen durch die Begrenzung in der Vorschubgeschwindigkeit deutlich höher als bei kurzen Pressen. Bei langen kontinuierlich arbeitenden Pressen 6 ist der Vorschub durch die Endfertigung und durch die Gefahr von Ausbläsern im Presseneinlauf begrenzt.

[0022] Bei Zugabe des Phenolleims im Blasrohr muß berücksichtigt werden, dass Phenolleim im Gegensatz zu Aminoplastharzen am Ende des Blasrohrs (nicht dargestellt) kurz vor dem Trockner in das Rohr gedüst werden muß. Der Phenolleim führt zu Anbackungen an der Innenwand des Blasrohres, die nur mechanisch entfernt werden können. Bei Aminoplastleimen werden die Anbackungen durch Hydrolyse mit Zeit während des Betriebes abgebaut, ohne dass ein mechanisches Entfer-

nen notwendig ist. Vorteilhaft für einen störungsfreien Betrieb hat sich auch erwiesen, dass kurz nach der Dosierung eine Weiche eingebaut wird, so dass die Möglichkeit besteht, ein Rohr zu reinigen und durch das andere den Faserstrom zu führen.

[0023] Die so hergestellten dunklen Platten müssen nach der Heißpressung thermisch nachbehandelt werden. Insbesondere werden die Platten durch einen Wärmekanal geführt oder in einer beheizten Halle warm eingestapelt. Durch die Wärmebehandlung der Faserplatten 11 bei Temperaturen zwischen 110 °C und 200 °C nach der kontinuierlichen Presse wird die Verklebung der einzelnen Fasern erhöht, wodurch die Biegeeigenschaften und die Quellwerte verbessert werden. Zur Durchführung der Wärmebehandlung werden die Faserplatten 11 warm eingestapelt oder als Paket durch einen Wärmekanal gezogen.

[0024] Die Vorrichtung zur Dampfeinbringung besteht jeweils aus einem Dampfkasten 5 und 10, an dem zur Mattenseite Öffnungen, zum Beispiel in Schlitzform, eingebracht sind. Die Dampfkästen 5 und 10 können zur Kondensatvermeidung zusätzlich beheizt werden oder es wird ein Kondensatabscheider angeschlossen. Die Dampfkästen 10 sind in das Siebband 9 direkt vor dem Einlauf der kontinuierlichen Presse 6 eingebaut. Der Dampfkasten 10 sollte so dicht wie möglich vor der kontinuierlich arbeitenden Presse 6 installiert werden, um eine Voraushärtung des Klebstoffes zu vermeiden. Wenn die Befeuchtung auch auf der Oberseite der Matte 8 erfolgen soll, muß ein oberer Dampfkasten 5 mit einem weiteren umlaufendem Siebband verwendet werden. Wenn zusätzlich noch die Anlage ohne Vorpresse ausgeführt wird, dann muß vor dem Dampfkasten 5 auf einer kurzen Strecke mit einer Vorverdichtungs- und Vorwärmeinrichtung 4 vorverdichtet werden. Dazu kann das Sieb über Rollen geführt werden.

Eine typische Anlage mit Streumaschine 2, Vorpresse, einer kontinuierlich arbeitenden Presse mit einer Länge größer 15 m, Kühlstern-Wender und Abstapelung erfordert hohe Investitionskosten.

Bezugszeichenliste: DP 1272 EP

[0025]

1. Wassersprüheinrichtung
2. Streumaschine
3. Wassersprüheinrichtung
4. Vorverdichtungs- und Vorwärmeinrichtung
5. Bedampfungsvorrichtung
6. Kontinuierlich arbeitende Presse
7. Formband
8. Matte
9. Siebband
10. Bedampfungsvorrichtung
11. Faserplatte

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Holzwerkstoffplatten, wie Span- und Faserplatten, insbesondere Faserplatten aus Holz und anderen lignozellulosehaltigen Materialien nach dem Trockenverfahren, bei dem aus einer Streustation auf ein sich kontinuierlich bewegendes Formband eine mit Bindemittel versetzte Pressgutmatte gebildet wird, die nach Einführung zwischen die um einen oberen und unteren Rahmenteil umlaufend geführten Stahlbänder einer kontinuierlich arbeitenden Presse unter Anwendung von Druck und Wärme zu einem Plattenstrang oder einer endlosen Holzwerkstoffplatte ausgehärtet wird, **gekennzeichnet durch** die Kombination folgender Verfahrensschritte:

die Hackschnitzel werden bei über 12 bar, vorzugsweise bei 16 bar, bei einer Verweilzeit von mehr als 3 Minuten gekocht,

die Fasern werden mit einem aus überwiegend phenolische Komponenten enthaltenden Klebstoff in einem Blasrohr und/oder in einem Mischer beleimt, wobei die Dosierung unter 5% Festharz bezogen atro Holz beträgt,

die gestreute Matte mit einer Feuchte $\leq 15\%$ wird unmittelbar vor der kontinuierlich arbeitenden Presse **durch** Wasserbesprühung von 5 bis 80 g/m² auf die Mattenoberseite und **durch** Dampf in entsprechender Menge auf die Mattenunterseite befeuchtet und

die so aufbereitete Matte wird in die kontinuierlich arbeitende Presse eingeführt und am Anfang mit maximalem spezifischen Druck von 2,5 N/mm² bis 5,5 N/mm² verdichtet und zu einer Faserplatte mit beidseitig geschlossenen Oberflächen ausgehärtet.

2. Verfahren Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Matte eine Feuchte von 12 bis 14% aufweist.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Matte an ihrer Oberseite und oder das Formband mit Wasser besprüht und anschließend von beiden Seiten mit Dampf befeuchtet wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf die Oberseite der Matte 20 g/m² Wasser und auf das Formband 5 g/m² Wasser aufgesprüht wird und auf beide Seiten je 30 g/m² Dampf in die Matte eingeleitet wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hackschnitzel im Kocher von 16 bar bis 19 bar in einem Zeitraum von 4 Minuten gedämpft werden.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Einleiten von Dampf in die Matte mit einem Druck von 1,01 bis 1,3 bar, vorzugsweise 1,01 bar, erfolgt.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der in die Matte einzuleitenden Dampf möglichst gesättigt oder wenig erhitzt ist.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Kochen der Hackschnitzel Säure in den Kocher zugeführt wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** während der Beleimung Formaldehyd als Vernetzer den Holzpartikeln zugegeben wird.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Matte an der Oberseite mit 20 g/m² Wasser besprüht und 15 g/m² Dampf eingeleitet wird und auf der Unterseite 5 g/m² Wasser auf das Formband gesprüht und 30 g/m² Dampf in die Matte eingeleitet wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Siebband vor der Dampfeinleitung auf über 100 °C erwärmt wird.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** zusätzlich die obere äußere Mattenschicht gezielt mit Dampf innerhalb einer leichten Vorverdichtungs- und Vorwärmeinrichtung befeuchtet wird.
13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Formband mit Wasser und/oder Trennmittel besprüht wird.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Klebstoff Phenol-Formaldehyd-Harz mit einer Dosierung von 4% Festharz bezogen auf Faserstoff verwendet wird.
15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Klebstoff am Ende des Blasrohres kurz vor dem Trockner zugegeben wird und daß über eine Weiche zwei Blasrohre eingesetzt werden.
16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fertigplatten warm eingestapelt und zusätzlich noch bei über 60 °C bevorzugt über 100 °C, eingelagert werden.
17. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 16, in Arbeitsrichtung angeordnet, umfassend einen Hackschnitzelkocher (nicht dargestellt), eine Beleimeinrichtung aus Blasrohr und/oder Mischer (nicht dargestellt), eine Formband-Wassersprüheinrichtung (1), Streumaschine (2) zur Bildung einer Matte (8) auf einem kontinuierlich bewegten Formband (7), eine Wassersprüheinrichtung (3) zur Befeuchtung der Mattenoberseite, gegebenenfalls eine Vorverdichtungs- und Vorwärmeinrichtung (4), eine Bedampfungsvorrichtung (5) mit oder ohne Siebband für die Mattenoberseite, eine Bedampfungsvorrichtung (10) für die Mattenunterseite, wobei durch ein als Mattenzuführband umlaufendes Siebband (9) bedampft wird und eine kontinuierlich arbeitende Presse (6).
18. Anlage nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Preßlänge der kontinuierlich arbeitenden Presse (6) geringer als 15 m beträgt und die Anlage ohne Vorpresse ausgeführt wird.
19. Anlage nach den Ansprüchen 17 und 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Platten (11) nach Verlassen der kontinuierlich arbeitenden Presse (6) mit einer Preßlänge kleiner 15 m ohne einen Kühlsternwender zu durchlaufen abstapelbar sind.
20. Anlage nach den Ansprüchen 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine unterschiedliche Preßplattentemperatur in der kontinuierlich arbeitenden Presse (6) oben und unten eingestellt wird.

Claims

1. Method for the continuous manufacture of wood material boards, such as chip and fibre boards, in particular fibre boards made of wood and other lignocellulose-containing materials, using the drying method in which there is formed from a scattering station onto a continuously moving shaping belt a pressed material mat which is mixed with binder and cured, after insertion between the steel strips, which are guided so as to encircle an upper and lower frame part, of a continuously operating press and with the application of pressure and heat, to form a train of boards or an endless wood material board, **characterised by** the combination of the following method steps:
- the chips are boiled at above 12 bar, preferably at 16 bar, for a dwell time of more than 3 minutes, the fibres are glued using an adhesive containing predominantly phenolic components in a

- blast pipe and/or in a mixer, less than 5 % solid resin being added based on absolutely dry wood, the scattered mat is moistened with $\leq 15\%$ moisture immediately before the continuously operating press by spraying from 5 to 80 g/m² of water onto the upper side of the mat and a corresponding amount of steam onto the underside of the mat, and the mat thus prepared is introduced into the continuously operating press and initially compacted with maximum specific pressure of from 2.5 N/mm² to 5.5 N/mm² and cured to form a fibre board having surfaces which are closed on both sides.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the mat has moisture of from 12 to 14%.
 3. Method according to claims 1 and 2, **characterised in that** the mat on its upper side and/or the shaping belt is sprayed with water and subsequently moistened from both sides with steam.
 4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** 20 g/m² of water is sprayed onto the upper side of the mat and 5 g/m² of water is sprayed onto the shaping belt and 30 g/m² of steam is introduced into the mat on both sides.
 5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the chips are steamed in the boiler at from 16 bar to 19 bar over a period of 4 minutes.
 6. Method according to one or more of claims 1 to 5, **characterised in that** steam is introduced into the mat at a pressure of from 1.01 to 1.3 bar, preferably 1.01 bar.
 7. Method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the steam to be introduced into the mat is as saturated as possible or heated to a low degree.
 8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** acid is supplied into the boiler during the boiling of the chips.
 9. Method according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** during the gluing formaldehyde is added to the wood particles as a crosslinking agent.
 10. Method according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the surface of the mat is sprayed with 20 g/m² of water and 15 g/m² of steam is introduced and on the underside 5 g/m² of water is sprayed onto the shaping belt and 30 g/m² of steam is introduced into the mat.
 11. Method according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the screening belt is heated to above 100°C prior to the introduction of steam.
 12. Method according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that**, in addition, the upper outer mat layer is purposefully moistened with steam within a light precompacting and preheating means.
 13. Method according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the shaping belt is sprayed with water and/or release agent.
 14. Method according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the adhesive used is phenolic formaldehyde resin to which 4 % solid resin is added based on absolutely dry fibrous material.
 15. Method according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** the adhesive is added at the end of the blast pipe just before the dryer and in that two blast pipes are inserted via a switch.
 16. Method according to any one of claims 1 to 15, **characterised in that** the finished boards are stacked warm and additionally stored at above 60 °C, preferably above 100°C.
 17. System for carrying out the method according to claims 1 to 16, arranged in the working direction, comprising a chip boiler (not shown), a gluing means consisting of a blast pipe and/or mixer (not shown), a shaping belt water spraying means (1), a scattering machine (2) for forming a mat (8) on a continuously moving shaping belt (7), a water spraying means (3) for moistening the upper side of the mat, optionally a precompacting and preheating means (4), a moistening device (5) with or without a screening belt for the upper side of the mat, a moistening device (10) for the underside of the mat, wherein moistening is carried out by means of a screening belt (9) which revolves as a mat supply belt, and a continuously operating press (6).
 18. System according to claim 17, **characterised in that** the press length of the continuously operating press (6) is less than 15 m and the system is configured without a prepress.
 19. System according to claims 17 and 18, **characterised in that** the boards (11) can be destacked after leaving the continuously operating press (6) with a press length of less than 15 m without passing through a cooling star turner.
 20. System according to claims 17 to 19, **characterised in that** a differing pressed board temperature is set at the top and bottom of the continuously operating

press (6).

Revendications

1. Procédé pour la fabrication en continu de panneaux de matériau à base de bois, tels que des panneaux de particules ou de fibres, en particulier des panneaux de fibres à base de bois et d'autres matériaux contenant de la lignocellulose, selon le procédé à sec, dans lequel, à partir d'un poste d'épandage, un tapis de matériau à presser additionné de liant est formé sur une bande de formage se déplaçant en continu pour être durci, après avoir été introduit entre les bandes d'acier d'une presse fonctionnant en continu guidées en circulation autour d'une partie de cadre supérieure et d'une autre inférieure, sous l'action de pression et de chaleur, en un lé de panneau ou un panneau sans fin de matériau à base de bois, **caractérisé en ce qu'il** combine les étapes de procédé suivantes :

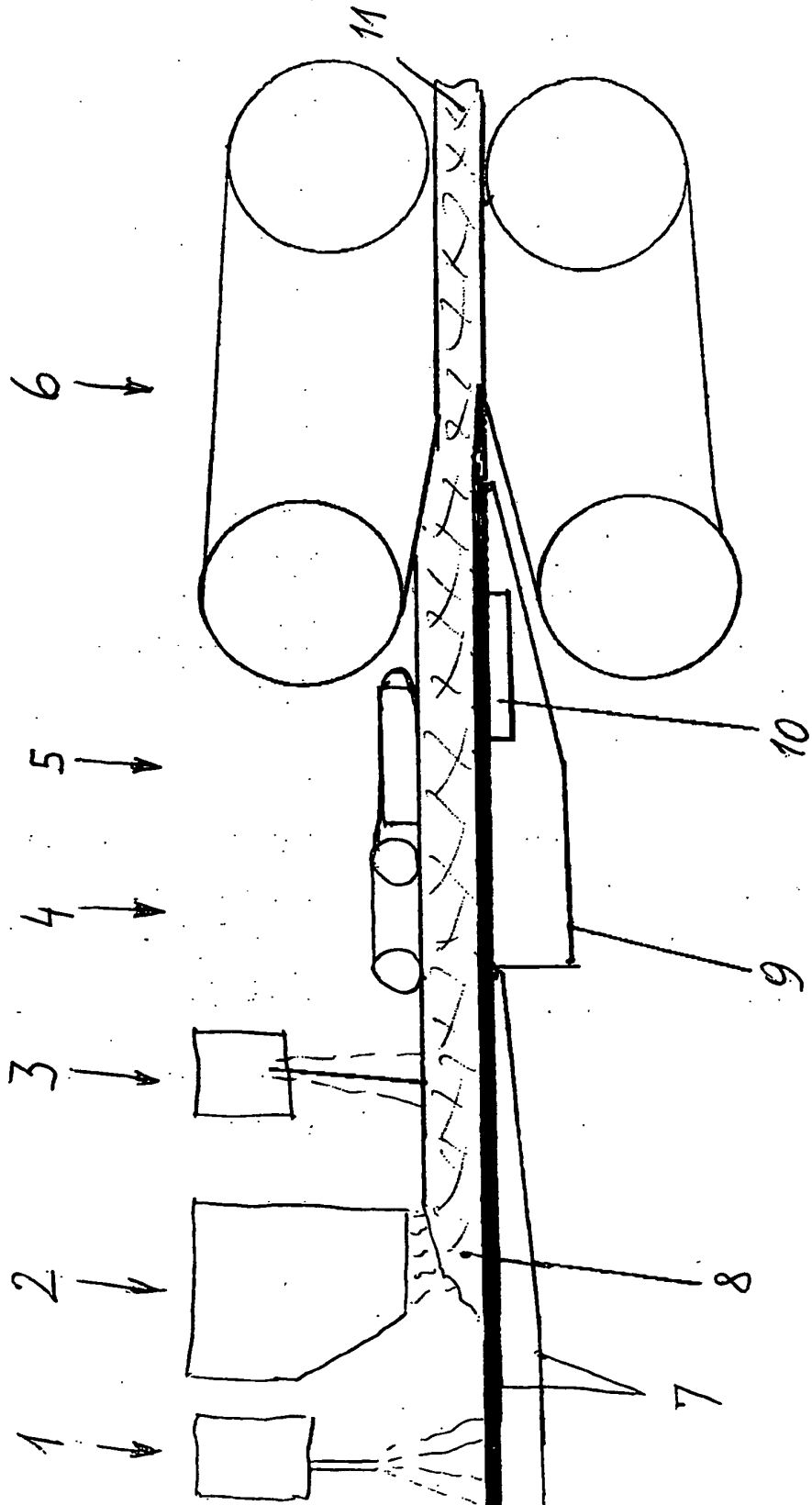
les copeaux de broyage sont cuits sous plus de 12 bars, de préférence sous 16 bars, pendant un temps de traitement de plus de 3 minutes, les fibres sont encollées avec une colle contenant principalement des composants phénoliques dans un tube de soufflage et/ou un mélangeur, le dosage étant de moins de 5 % de résine solide par rapport au bois, le tapis épandu ayant une humidité $\leq 15\%$ est humidifié, immédiatement avant la presse fonctionnant en continu, par projection d'eau à raison de 5 à 80 g/m² sur la face supérieure du tapis et par de la vapeur dans une quantité correspondante sur la face inférieure du tapis, le tapis ainsi préparé est introduit dans la presse fonctionnant en continu et compacté en continu sous une pression spécifique maximale de 2,5 N/mm² à 5,5 N/mm² et durci pour obtenir un panneau de fibres ayant des surfaces fermées des deux côtés.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tapis présente une humidité de 12 à 14%.
3. Procédé selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la face supérieure du tapis et/ou la bande de formage sont arrosés d'eau puis humidifiés à la vapeur sur les deux faces.
4. Procédé selon la revendication 1 à 3, **caractérisé en ce que** 20 g/m² d'eau sont pulvérisés sur la face supérieure du tapis et 5 g/m² sur la bande de formage et 30 g/m² de vapeur sont introduits dans le tapis sur chaque face.
5. Procédé selon une ou plusieurs des revendications

1 à 4, **caractérisé en ce que** les particules hachées sont exposées à la vapeur dans le cuiseur sous 16 bars à 19 bars pendant une durée de 4 minutes.

- 5 6. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'introduction de vapeur dans le tapis est effectuée sous une pression de 1,01 à 1,3 bar, de préférence de 1,01 bar.
- 10 7. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la vapeur à introduire dans le tapis est aussi saturée que possible ou peu chauffée.
- 15 8. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** lors de la cuisson des particules hachées, de l'acide est introduit dans le cuiseur.
- 20 9. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** pendant l'encollage, du formaldéhyde est ajouté comme mouillant des particules de bois.
- 25 10. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le tapis est arrosé de 20 g/m² d'eau sur sa face supérieure et 15 g/m² de vapeur y sont introduits, et sur la face inférieure, 5 g/m² sont pulvérisés sur la bande de formage et 30 g/m² de vapeur sont introduit dans le tapis.
- 30 11. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la bande de tamisage précédant l'introduction de vapeur est chauffée à plus de 100°C.
- 35 12. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la couche supérieure extérieure du tapis est en outre humidifiée spécifiquement dans un dispositif léger de précompactage et de préchauffage.
- 40 13. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la bande de formage est arrosée avec de l'eau et/ou un agent de démouillage.
- 45 14. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la colle est une résine phénol-formaldéhyde contenant 4 % de résine solide par rapport aux fibres.
- 50 15. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** la colle est ajoutée à la fin du tube de soufflage, peu avant le séchoir, et **en ce que** deux tubes de soufflage sont utilisés à l'aide d'un aiguillage.
- 55

16. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** les panneaux finis sont empilés à chaud et maintenus en outre à plus de 60°C, de préférence plus de 100°C. 5
17. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 1 à 16, comprenant, dans le sens du travail, un cuiseur de particules hachées (non représenté), une installation d'encollage formée d'un tube de soufflage et/ou d'un mélangeur (non représentée), une installation de projection d'eau sur la bande de formage (1), une machine d'épandage (2) pour former un tapis (8) sur une bande de formage (7) avançant en continu, une installation de projection d'eau (3) pour humidifier la face supérieure du tapis, éventuellement un dispositif de précompactage et de préchauffage (4), une installation de projection de vapeur (5) avec ou sans bande de tamisage pour la face supérieure du tapis, un dispositif de projection de vapeur (10) pour la face inférieure du tapis, une bande de tamisage (9) circulant pour servir de bande d'arrivée du tapis étant exposée à la vapeur, et une presse (6) fonctionnant en continu. 10
15
20
18. Installation selon la revendication 17, **caractérisée en ce que** la longueur de pressage de la presse (6) fonctionnant en continu est inférieure à 15 m et l'installation est construite sans presse de préformage. 25
19. Installation selon les revendications 17 et 18, **caractérisée en ce que** les panneaux (11) peuvent être empilés après leur sortie de la presse (6) fonctionnant en continu ayant une longueur de pressage inférieure à 15 m sans passer dans une roue de refroidissement. 30
35
20. Installation selon les revendications 17 à 19, **caractérisée en ce qu'**une température différente des panneaux de pressage est réglée dans la partie supérieure et la partie inférieure de la presse (6) fonctionnant en continu. 40
45
50
55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9924233 A [0002]