

(19)



(11)

EP 3 170 635 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2017 Patentblatt 2017/21

(51) Int Cl.:
B27N 1/00 (2006.01) B27N 3/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15195141.5**

(22) Anmeldetag: **18.11.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **DR. KALWA, Norbert**
32805 Horn-Bad Meinberg (DE)
• **LEHNHOFF, Ingo**
18347 Dierhagen (DE)

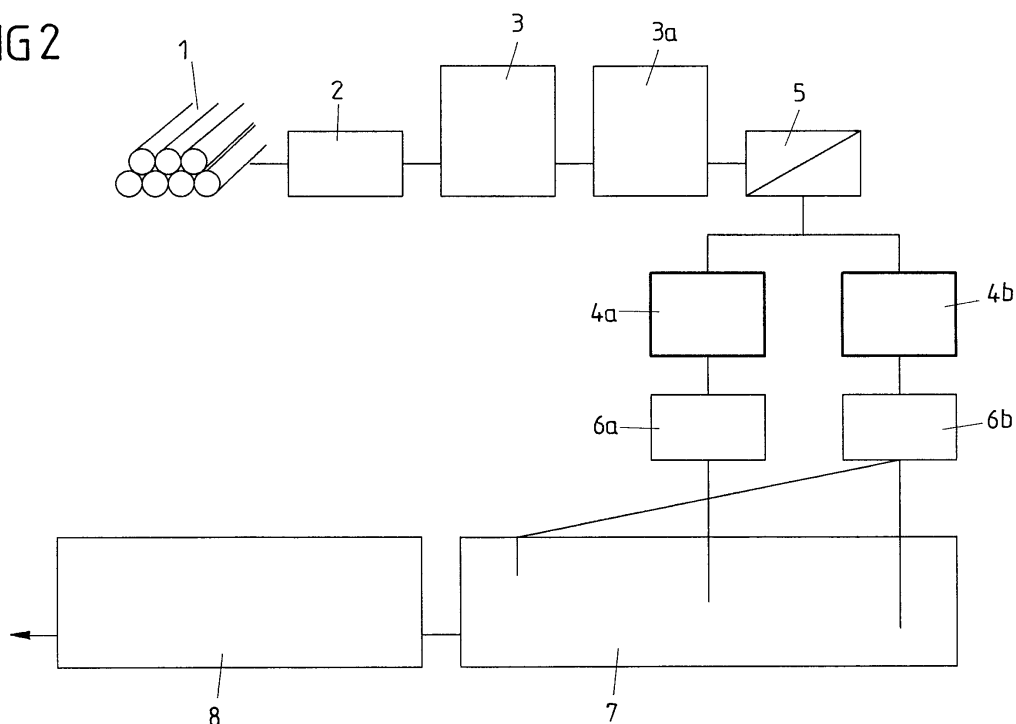
(74) Vertreter: **Maikowski & Ninnemann**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)

(71) Anmelder: **SWISS KRONO Tec AG**
6004 Luzern (CH)

(54) **OSB (ORIENTED STRAND BOARD)-HOLZWERKSTOFFPLATTE MIT VERBESSERTEN EIGENSCHAFTEN UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von OSB-Holzwerkstoffplatten, insbesondere von OSB-Holzwerkstoffplatten mit reduzierter Emission an flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs), umfassend die Schritte: a) Herstellen von Holzstrands aus geeigneten Hölzern; b) Torrefizieren von zumindest einem Teil der Holzstrands; c) Beleimen der torrefizierten Holzstrands und nicht-torrefizierten Holz-

strands mit mindestens einem Bindemittel; d) Aufstreuen der beleimten Holzstrands auf ein Transportband; und e) Verpressen der beleimten Holzstrands zu einer Holzwerkstoffplatte. Die Erfindung betrifft ebenfalls eine OSB-Holzwerkstoffplatte herstellbar nach diesem Verfahren und die Verwendung von torrefizierten Holzstrands zur Reduktion der Emission von VOCs aus OSB-Holzwerkstoffplatten.

FIG 2**EP 3 170 635 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von OSB-Holzwerkstoffplatten gemäß dem Oberbegriff nach Anspruch 1, mit dem Verfahren hergestellte OSB-Holzwerkstoffplatten gemäß Anspruch 11 und die Verwendung von torrefizierten Holzstrands gemäß Anspruch 15.

Beschreibung

[0002] Grobspanplatten, auch OSB-Platten (oriented strand boards) genannt, sind Holzwerkstoffplatten, die aus langen Spänen (strands) hergestellt werden. Die ursprünglich als Abfallprodukte der Furnier- und Sperrholzindustrie anfallenden OSB-Platten werden jedoch zunehmend im Holz- und Fertighausbau eingesetzt, da OSB-Platten leicht sind und trotzdem die an Bauplatten gesetzten statischen Anforderungen erfüllen. So werden OSB-Platten als Bauplatten und als Wand- oder Dachbeplankung oder auch im Fußbodenbereich eingesetzt.

[0003] Die Herstellung der OSB-Platten erfolgt in einem mehrstufigen Prozess, wobei zunächst die Späne oder Strands aus entrindetem Rundholz, bevorzugt Nadelhölzer, in Längsrichtung durch rotierende Messer abgeschält werden. Im sich anschließenden Trocknungsvorgang wird die natürliche Feuchtigkeit der Strands bei hohen Temperaturen reduziert. Der Feuchtigkeitsgrad der Strands kann je nach verwendeten Klebstoff variieren, wobei sich die Feuchtigkeit deutlich unter 10% bewegen sollte, um Spalter beim späteren Verpressen zu vermeiden. In Abhängigkeit vom Klebstoff kann eine Benetzung auf eher feuchten Strands oder auf trockenen Strands günstiger sein. Außerdem sollte während des Pressvorganges möglichst wenig Feuchtigkeit in den Strands vorhanden sein, um den während des Pressvorganges entstehenden Dampfdruck weitestgehend zu reduzieren, da dieser die Rohplatte ansonsten zum Platzen bringen könnte.

[0004] Im Anschluss an die Trocknung der Strands werden diese in eine Beileimvorrichtung eingeführt, in welcher der Leim bzw. Klebstoff fein verteilt auf die Späne aufgebracht wird. Zur Verleimung werden überwiegend PMDI- (polymeres Diphenylmethandiisocyanat) oder MUPF-Leime (Melamin-Harnstoff-Phenol-Formaldehyd) eingesetzt. Die Leime können in den OSB-Platten auch gemischt eingesetzt werden. Diese Leime werden verwendet, da die OSB-Platten wie oben erwähnt häufig für konstruktive Anwendungen genutzt werden. Dort müssen feucht- bzw. nässebeständige Leime verwendet werden.

[0005] Nach der Beileimung werden die beileimten Strands in Streuapparaturen alternierend längs und quer zur Produktionsrichtung gestreut, so dass die Strands kreuzweise in mindestens drei Schichten angeordnet sind (untere Deckschicht - Mittelschicht - obere Deckschicht). Die Streurichtung von unterer und oberer Deckschicht ist dabei gleich, weichen jedoch von der Streurichtung der Mittelschicht ab. Auch unterscheiden sich die in der Deckschicht und Mittelschicht verwendeten Strands voneinander. So sind die in den Deckschichten verwendeten Strands flächig und die in der Mittelschicht verwendeten Strands weniger flächig bis hin zu spanförmig. Üblicherweise werden bei der Herstellung der OSB-Platten zwei Materialstränge gefahren: einer mit flächigen Strands für die späteren Deckschichten und einer mit "Spänen" für die Mittelschicht. Entsprechend können die Strands in der Mittelschicht qualitativ schlechter sein, da die Biegefestigkeit im Wesentlichen durch die Deckschichten erzeugt wird. Deshalb kann auch Feingut, das beim Zerspanen entsteht, in der Mittelschicht von OSB-Platten verwendet werden.

[0006] Im Anschluss an die Streuung der Strands erfolgt ein kontinuierliches Verpressen der selbigen unter hohem Druck und hoher Temperatur von z.B. 200 bis 250°C.

[0007] OSB-Platten erfreuen sich nicht zuletzt auf Grund ihrer Nachhaltigkeit immer größerer Beliebtheit und vielfältiger Anwendung, beispielsweise als Konstruktionselement beim Hausbau oder als Schalung im Betonbau. Den Holzwerkstoffen innewohnende hygroscopische Eigenschaften wirken sich bei einigen Anwendungen jedoch nachteilig aus.

[0008] Besonders bei einer Verwendung von OSB im Innenbereich wird ein Entweichen von Holzinhaltstoffen kritisch gesehen. Dies ist insbesondere bei OSB-Platten aus Kiefernholz problematisch, da diese besonders hohe Emission von flüchtigen organischen Verbindungen zeigen.

[0009] Im Verlaufe der Herstellung von Holzwerkstoffplatten und insbesondere bedingt durch den Herstellungsprozess der Holzstrands entstehen bzw. werden eine Vielzahl von flüchtigen organischen Verbindungen freigesetzt. Zu den flüchtigen organischen Verbindungen, auch VOCs genannt, gehören flüchtige organische Stoffe, die leicht verdampfen bzw. bereits bei niedrigeren Temperaturen, wie zum Beispiel Raumtemperatur als Gas vorliegen.

[0010] Die flüchtigen organischen Verbindungen VOC sind entweder bereits im Holzmaterial vorhanden und werden während der Aufarbeitung aus diesem abgegeben oder sie werden nach derzeitigem Erkenntnisstand durch den Abbau von ungesättigten Fettsäuren gebildet, die wiederum Zersetzungsprodukte des Holzes sind. Typische Umwandlungsprodukte, die während der Bearbeitung auftreten, sind zum Beispiel Pentanal und Hexanal, aber auch Octanal, Octenal oder 1-Heptenal. Insbesondere Nadelhölzer, aus denen vorwiegend OSB-Platten hergestellt werden, enthalten große Mengen an Harz und Fetten, die zur Bildung von flüchtigen organischen Terpenverbindungen und Aldehyden führen. VOC und Aldehyde, wie Formaldehyd, können jedoch auch bei der Verwendung bestimmter Klebstoffe für die Herstellung der Holzwerkstoffe entstehen bzw. freigesetzt werden.

[0011] Die Emission von Inhaltstoffen bei OSB-Werkstoffplatten ist vor allem deshalb kritisch, weil dieser Werkstoff

zum überwiegenden Teil unbeschichtet verwendet wird. Dadurch können die Inhaltsstoffe ungehindert ausdünsten. Außerdem werden die OSB-Platten häufig zur Verkleidung/Bepunktung von großen Flächen verwendet, woraus sich meist eine hohe Raumbeladung ($\text{m}^2 \text{OSB} / \text{m}^3 \text{Raumluft}$) ergibt. Dies führt zusätzlich zu einer Aufkonzentration bestimmter Substanzen in der Raumluft.

[0012] Um das Problem der VOC-Emission zu lösen, wurden in der Vergangenheit verschiedene Ansätze beschrieben. So geht aus der EP 2 615 126 B1 hervor, dass eine Reduzierung der VOC-Emission in OSB-Platten durch die Verwendung von mit Silanverbindungen modifizierten Nanopartikeln bewirkt werden kann. Die Verwendung derartiger Nanopartikel in OSB-Platten ist allerdings mit relativ hohen Kosten verbunden.

[0013] Es ist demnach erstrebenswert, weitergehende Lösungen zu entwickeln, durch welche die Freisetzung von leichtflüchtigen organischen Verbindungen aus OSB-Holzwerkstoffplatten, reduziert wird.

[0014] Ein weiteres Problem bei der Herstellung von OSB-Werkstoffplatten besteht in der Quellneigung der Holzstrands, die zu einer Verminderung der technologischen Werte wie Festigkeitswerte der OSB-Holzwerkstoffplatten führen können. Ein Ansatz zur Verringerung der Quellneigung ist z.B. in US 6098679 beschrieben. Hier wird ein Verfahren und eine Vorrichtung gezeigt, mit dem OSB-Platten vor- oder nachbehandelt werden, um die Quellneigung zu vermindern. Dazu wird die OSB-Platte in einer Vakuumkammer mit Heißdampf beaufschlagt.

[0015] Der Erfindung liegt nunmehr die technische Aufgabe zu Grunde, das an sich bekannte Verfahren zur Herstellung von OSB-Werkstoffplatten dahingehend zu verbessern, um einfach und sicher OSB-Werkstoffplatten mit einer deutlich verringerten Emission von flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) sowie mit verbesserten Quellwerten herzustellen. Wenn möglich, sollte der Herstellprozess so wenig wie möglich verändert werden und die Kosten nicht unverhältnismäßig steigen. Weiterhin sollte die Lösung eine möglichst große Flexibilität beinhalten. Letztlich sollen auch ökologische Aspekte mit in Betracht gezogen werden, d. h. die Lösung sollte keine zusätzlichen Energieverbräuche hervorrufen oder zusätzliche Abfälle erzeugen.

[0016] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Herstellung von OSB-Holzwerkstoffplatten mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine daraus hergestellte OSB-Holzwerkstoffplatte gemäß Anspruch 11 gelöst.

[0017] Entsprechend wird ein Verfahren zur Herstellung von OSB-Holzwerkstoffplatten, insbesondere von OSB-Holzwerkstoffplatten mit reduzierter Emission an flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) bereitgestellt, welches die folgenden Schritte umfasst:

- a) Herstellen von Holzstrands aus geeigneten Hölzern,
- b) Torrefizieren von zumindest einem Teil der Holzstrands;
- c) Beleimen der torrefizierten Holzstrands und nicht-torrefizierten Holzstrands mit mindestens einem Bindemittel;
- d) Aufstreuen der beleimten Holzstrands auf ein Transportband; und
- e) Verpressen der beleimten Holzstrands zu einer OSB-Holzwerkstoffplatte.

[0018] Das vorliegende Verfahren ermöglicht die Herstellung von OSB-Holzwerkstoffplatten unter Verwendung von torrefizierten Holzstrands, die zusätzlich oder alternativ zu unbehandelten Holzstrands in einen bekannten Herstellungsprozess eingeführt werden. Eine mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte OSB-Holzwerkstoffplatte umfassend torrefiziertes Holz weist eine verminderte Emission von flüchtigen organischen Verbindungen, insbesondere von Terpenen, organischen Säuren wie Essigsäure und Aldehyden auf.

[0019] Durch die Bereitstellung des vorliegenden Verfahrens ergeben sich verschiedene Vorteile. So ist eine einfache Herstellung der OSB-Holzwerkstoffplatten ohne wesentliche Beeinflussung der üblichen Prozesskette bei Verzicht auf den klassischen Trocknungsprozess bei deutlich verminderter Emission flüchtiger organischer Verbindungen aus dem OSB möglich. Die hergestellten OSB-Holzwerkstoffplatten weisen zudem eine deutlich niedrigere Quellung und höhere Dimensionsstabilität auf. Auch können durch den Einsatz von torrefizierten Strands, die eine sehr niedrige Feuchte besitzen, einfacher Produkte hergestellt werden, die durch Zugabe von wässrigen Formulierungen produziert werden, wobei eine Anpassung des Wasserhaushaltes möglich ist.

[0020] Torrefizierung ist ein thermochemisches Behandlungsverfahren, bei welchem das zu torrefizierende Material in einer sauerstoffreduzierten oder sauerstofffreien Gasatmosphäre bei Atmosphärendruck erhitzt wird. Aufgrund des Mangels an Sauerstoff verbrennt das Material nicht, stattdessen kommt es zu einem Masseverlust aufgrund der Zersetzung von Holzbestandteilen, die bei den Torrefizierungstemperaturen zu flüchtigen Verbindungen abgebaut werden. Dies sind vor allem Hemizellulosen und Lignine. Zusätzlich werden niedermolekulare Verbindungen wie Ameisensäure, Terpene, Kohlenwasserstoffe usw. ausgetrieben. Torrefiziertes Material ist hydrophob und daher weniger anfällig gegenüber der Umgebungsfeuchte, so dass die Verrottungsgefahr von torrefiziertem Material äußerst gering ist.

[0021] Der Torrefizierungsschritt der Holzstrands kann in dem vorliegenden Verfahren in verschiedener Weise vorge-

sehen sein.

[0022] In einer Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens wird zumindest ein Teil der für die Herstellung der OSB-Werkstoffplatten verwendeten Holzstrands vor dem Torrefizieren getrocknet, d.h. es werden in diesem Falle bereits getrocknete bzw. vorgetrocknete Holzstrands z.B. mit einem Feuchtigkeitsgrad von 5 bis 15% Feuchte, bevorzugt 5 bis 10% Feuchte der Torrefizierung unterworfen.

[0023] In einer weiteren zweiten Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens wird zumindest ein Teil der Holzstrands mit einer Feuchte von 20-50 Gew% torrefiziert, d.h. hier erfolgt keine vorherige Trocknung der Holzstrands, sondern die Holzstrands werden ohne weitere Vorbehandlung nach dem Zerspanen der Torrefizierungsvorrichtung zugeführt.

[0024] Entsprechend ermöglicht das vorliegende Verfahren die Torrefizierung von feuchten oder trockenen Holzstrands. Insbesondere die Torrefizierung von feuchten Holzstrands ist vorteilhaft, da der Trocknungsschritt eingespart wird.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens werden torrefizierte Holzstrands oder eine Mischung aus torrefizierten Holzstrands und unbehandelten (d.h. nicht-torrefizierten) Holzstrands als Mittelschicht und/oder Deckschicht der OSB-Werkstoffplatte verwendet.

[0026] Demnach ist in einer Variante eine vollständige Substitution der Holzstrands möglich, wobei die torrefizierten Holzstrands nur in der Mittelschicht, nur in einer oder beiden Deckschichten oder auch in sämtlichen Schichten verwendet werden. In dieser Variante entfällt die Verwendung eines Trockners.

[0027] In einer anderen Variante ist es möglich, lediglich die Mittelschicht aus torrefizierten Holzstrands zu bilden und für eine oder beide Deckschichten getrocknete und nichttorrefizierte Holzstrands zu verwenden. Da torrefizierte Strands eine braune Farbe haben, kann es entsprechend vorteilhaft sein, nur in der Mittelschicht torrefizierte Strands einzusetzen.

[0028] In einer noch weiteren Variante werden lediglich eine oder beide Deckschichten aus torrefizierten Holzstrands gebildet und für die Mittelschicht werden getrocknete und nichttorrefizierte Holzstrands verwendet.

[0029] In einer noch weiteren Variante ist es denkbar und möglich, für die Mittel- und Deckschichten jeweils ein Gemisch mit beliebigen Verhältnis von torrefizierten Holzstrands und nicht-torrefizierten Holzstrands zu verwenden. In solche einem Fall kann das Gemisch zwischen 10 und 50 Gew%, bevorzugt zwischen 20 und 30 Gew% an unbehandelten bzw. nicht-torrefizierten Holzstrands und zwischen 50 und 90 Gew%, bevorzugt zwischen 70 und 80 Gew% an torrefizierten Holzstrands umfassen.

[0030] In einer weiteren Ausführungsvariante kann der Schritt des Torrefizierens der Holzstrands separat von dem Herstellungsprozess der OSB-Holzwerkstoffplatten durchgeführt werden. Demnach erfolgt der Torrefizierungsschritt in dieser Ausführungsvariante des vorliegenden Verfahrens außerhalb des Gesamtprozesses bzw. der Prozesslinie. Die Holzstrands werden hierbei aus dem Herstellungsprozess ausgeschleust und in die Torrefizierungsvorrichtung (z.B. Torrefizierungsreaktor) eingeführt. Anschließend können die torrefizierten Holzstrands ggf. nach einer Zwischenlagerung z.B. unmittelbar vor der Beileimung wieder in den herkömmlichen Herstellungsprozess eingeschleust werden. Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität im Herstellungsverfahren.

[0031] Der Torrefizierungsschritt der Holzstrands kann in einer noch weiteren Ausführungsvariante in den Herstellungsprozess der OSB-Holzwerkstoffplatten integriert sein, d.h. der Torrefizierungsschritt ist in den Gesamtprozess bzw. Prozesslinie eingegliedert und erfolgt online.

[0032] In diesem Falle kann die Torrefizierung unmittelbar nach der Zerspanung und Bereitstellung der Holzstrands erfolgen oder erst nach dem Sichten und Separieren der Holzstrands entsprechend der Verwendung der Holzstrands für Mittel- oder Deckschicht. Im letzteren Fall kann eine separate Torrefizierung der Holzstrands entsprechend den Torrefizierungserfordernissen für die in Mittel- und Deckschicht verwendeten Holzstrands erfolgen.

[0033] Die vorliegend verwendeten Holzstrands können eine Länge zwischen 50 bis 200 mm, bevorzugt 70 bis 180 mm, insbesondere bevorzugt 90 bis 150 mm; eine Breite zwischen 5 bis 50 mm, bevorzugt 10 bis 30 mm, insbesondere bevorzugt 15 bis 20 mm; und eine Dicke zwischen 0,1 und 2 mm, bevorzugt zwischen 0,3 und 1,5 mm, insbesondere bevorzugt zwischen 0,4 und 1 mm aufweisen.

[0034] In einer Ausführungsform weisen die Holzstrands z.B. eine Länge zwischen 150 und 200 mm, eine Breite zwischen 15 und 20 mm, eine Dicke zwischen 0,5 und 1 mm und eine Feuchte von max. 50% auf.

[0035] In einer weitergehenden Variante des vorliegenden Verfahrens wird die Torrefizierung der Holzstrands in mindestens einem Torrefizierungsreaktor, bevorzugt in zwei Torrefizierungsreaktoren durchgeführt. Der vorliegend zum Einsatz kommende Torrefizierungsreaktor kann als Batch-Anlage oder als kontinuierlich betriebene Anlage vorliegen bzw. funktionieren.

[0036] Wie bereits oben angemerkt, kann die Torrefizierung von für die Mittelschicht und die Deckschichten der OSB-Holzwerkstoffplatte verwendeten Holzstrands jeweils separat in mindestens zwei Torrefizierungsreaktoren durchgeführt wird. Dies ermöglicht eine Anpassung des Torrefizierungsgrades der in der Mittel- und/oder Deckschicht verwendeten torrefizierten Holzstrands an die jeweiligen Erfordernisse und Kundenwünsche.

[0037] Die zwei verwendeten Torrefizierungsreaktoren sind in diesem Fall bevorzugt parallel geschaltet bzw. angeordnet.

[0038] Es ist bevorzugt, wenn die Holzstrands durch Erhitzen in sauerstoffarmer oder sauerstofffreier Atmosphäre

unter Atmosphärendruck bei einer Temperatur zwischen 150°C und 300°C, bevorzugt zwischen 200°C und 280°C, insbesondere bevorzugt zwischen 220°C und 260°C torrefiziert werden.

[0039] Es kann unter Atmosphärendruck in Gegenwart eines Inertgases, bevorzugt Stickstoff als Reaktionsgas oder Gasstrom torrefiziert werden. Es ist auch möglich Sattedampf zu verwenden, wobei in diesem Fall der Torrefizierungsprozess bei Temperaturen zwischen 160°C und 200°C und Drücken von 6 bar bis 16 bar abläuft.

[0040] Der Prozess des Torrefizierens wird bevorzugt bei einem Masseverlust der Holzstrands von 10 bis 30%, bevorzugt 15 bis 20% beendet. Die Dauer des Prozesses variiert in Abhängigkeit der Menge und Art des eingesetzten Ausgangsmaterials und kann zwischen 1 und 5 h, bevorzugt zwischen 2 und 3 h betragen.

[0041] Die während des Torrefizierungsprozesses im Wesentlichen aus Hemizellulosen und anderen niedermolekularen Verbindungen freigesetzten Pyrolysegase werden zur Erzeugung von Prozessenergie benutzt. Dabei ist die Menge an gebildeten Gasgemisch als gasförmiger Brennstoff ausreichend, um den Prozess energetisch autark zu betreiben.

[0042] Es ist ebenfalls bevorzugt, wenn die torrefizierten Holzstrands vor der Beleimung mit einem geeigneten Bindemittel in Wasser abgekühlt werden. So können die torrefizierten Holzstrands in einem Wasserbad abgekühlt werden, das eine vollständige Benetzung mit Wasser sicherstellt. Dem Wasser kann ein Netzmittel, das die Benetzung der hydrophoben Strands erleichtert zugegeben werden.

[0043] Das In-Kontaktbringen der Holzstrands mit dem mindestens einen Bindemittel in Schritt c) erfolgt bevorzugt durch Aufsprühen bzw. Verdüsen des Bindemittels auf die Holzstrands. So arbeiten viele OSB-Anlagen mit rotierenden Coils (Trommeln mit Atomizer-Beleimung). Eine Mischerbeleimung wäre auch möglich. Dabei werden die Strands in einem Mischer durch sich drehende Schaufeln innig mit dem Leim vermischt.

[0044] In einer Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens wird bevorzugt ein Polymerklebstoff als Bindemittel verwendet, der ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Formaldehyd-Klebstoffe, Polyurethan-Klebstoffe, Epoxidharz-Klebstoffe, Polyester-Klebstoffe. Als Formaldehydkondensat-Klebstoff kann insbesondere ein Phenol-Formaldehydharz-Klebstoff (PF), ein Kresol-/ Resorcin-Formaldehydharz-Klebstoff, Harnstoff-Formaldehyd Harz-Klebstoff (UF) und/oder Melamin-Formaldehyd Harz Klebstoff (MF) verwendet werden.

[0045] Vorliegend ist die Verwendung eines Polyurethan-Klebstoffes bevorzugt, wobei der Polyurethan-Klebstoff auf der Basis von aromatischen Polyisocyanaten, insbesondere

[0046] Polydiphenylmethandiisocyanat (PMDI), Toluyldiisocyanat (TDI) und/oder Diphenylmethandiisocyanat (MDI) vorliegt, wobei PMDI besonders bevorzugt ist.

[0047] Im Falle der Verwendung von PMDI-Klebstoffen werden die die torrefizierten und nicht-torrefizierten Holzstrands mit einer Bindemittelmenge von 1,0 bis 5,0 Gew%, bevorzugt 2 bis 4 Gew%, insbesondere 3 Gew% (bezogen auf die Gesamtmenge der Holzstrands) beleimt.

[0048] In einer weiteren Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens ist es ebenfalls möglich mehr als einen Polymerklebstoff zu verwenden. So können als erster Polymerklebstoff mindestens ein Polykondensationsklebstoff wie ein Polyamid-, ein Polyester-, ein Silikon- und/oder ein Formaldehydkondensat-Klebstoff, insbesondere ein Phenol-Formaldehyd-Harz-Klebstoff (PF), ein Kresol-/ Resorcin-Formaldehydharz-Klebstoff, Harnstoff-Formaldehyd-Harz-Klebstoff (UF) und/oder Melamin-Formaldehyd-Harz-Klebstoff (MF) verwendet werden, und als zweiter Polymerklebstoff mindestens ein Polyadditionsklebstoff wie ein Epoxidharz-, Polycyanurat- und/oder ein Polyurethan-Klebstoff, insbesondere ein Polyurethan-Klebstoff auf der Basis von Polydiphenylmethandiisocyanat (PMDI), verwendet werden. Derartige Hybridklebstoffsysteme sind aus der EP 2 447 332 B1 bekannt.

[0049] Die folgenden Bindemittelvarianten sind besonders bevorzugt: Phenol-Formaldehyd-Klebstoff (PF); Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Harz-Klebstoff (MUF); Melamin-Harnstoff-Phenol Formaldehyd-Harz-Klebstoff (MUPF); PMDI-Klebstoffe und eine Kombination von MUF/MUPF und PMDI-Klebstoffen. In letzterem Fall wird für die Mittelschicht bevorzugt PMDI und in den Deckschichten MUF oder MUPF als Bindemittel verwendet. Besonders bevorzugt ist die Verwendung von PMDI-Klebstoffen für alle Schichten, d.h. für die Deckschichten und die Mittelschicht.

[0050] Es ist ebenfalls möglich, zusammen oder separat mit dem Bindemittel den Holzstrands mindestens ein Flamm-schutzmittel zuzuführen.

[0051] Das Flamm-schutzmittel kann typischerweise in einer Menge zwischen 1 und 20 Gew%, bevorzugt zwischen 5 und 15 Gew%, insbesondere bevorzugt > 10 Gew% bezogen auf die Gesamtmenge der Holzstrands zugegeben werden.

[0052] Typische Flamm-schutzmittel sind ausgewählt aus der Gruppe umfassend Phosphate, Borate, insbesondere Ammoniumpolyphosphat, Tris(tri-bromneopentyl)phosphat, Zinkborat oder Borsäurekomplexe von mehrwertigen Alkoholen.

[0053] Die beleimten (torrefizierten und/oder nicht-torrefizierten) Holzstrands werden auf ein Transportband unter Ausbildung einer ersten Deckschicht längs zur Transportrichtung, anschließend unter Ausbildung einer Mittelschicht quer zur Transportrichtung und abschließend unter Ausbildung einer zweiten Deckschicht längs zur Transportrichtung aufgestreut.

[0054] Nach dem Aufstreuen erfolgt das Verpressen der beleimten Holzstrands bei Temperaturen zwischen 200 und 250°C, bevorzugt 220 und 230°C zu einer OSB-Holzwerkstoffplatte.

[0055] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform umfasst das vorliegende Verfahren zur Herstellung einer OSB-Holzwerkstoffplatte mit reduzierter VOC-Emission die folgenden Schritte:

- Herstellen von Holzstrands aus geeigneten Hölzern, insbesondere mittels Zerspanen von geeigneten Hölzern,
- Torrefizieren der Holzstrands ohne vorherige Trocknung der Holzstrands;
- Sichten und Separieren der torrefizierten Holzstrands in Holzstrands geeignet zur Verwendung als Mittelschicht und Deckschicht;
- Beleimen der separierten torrefizierten Holzstrands;
- Aufstreuen der beleimten torrefizierten Holzstrands auf ein Transportband in der Reihenfolge erste untere Deckschicht, Mittelschicht und zweite obere Deckschicht; und
- Verpressen der beleimten Holzstrands zu einer OSB-Holzwerkstoffplatte.

[0056] In einer zweiten bevorzugten Ausführungsform umfasst das vorliegende Verfahren zur Herstellung einer OSB-Holzwerkstoffplatte mit reduzierter VOC-Emission die folgenden Schritte:

- Herstellen von Holzstrands aus geeigneten Hölzern, insbesondere mittels Zerspanen von geeigneten Hölzern;
- ggfs. Trocknen der Holzstrands;
- Sichten und Separieren der Holzstrands in Holzstrands geeignet zur Verwendung als Mittelschicht und Deckschicht;
- Torrefizieren der für die Mittelschicht vorgesehenen Holzstrands und/oder Torrefizieren der für die Deckschicht(en) vorgesehenen Holzstrands;
- Beleimen der separierten torrefizierten Holzstrands;
- Aufstreuen der beleimten torrefizierten Holzstrands auf ein Transportband in der Reihenfolge erste untere Deckschicht, Mittelschicht und zweite obere Deckschicht; und
- Verpressen der beleimten Holzstrands zu einer OSB-Holzwerkstoffplatte.

[0057] Entsprechend ermöglicht das vorliegende Verfahren die Herstellung einer OSB-Holzwerkstoffplatte mit reduzierter Emission an flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs), welche torrefizierte Holzstrands umfasst.

[0058] Die mit dem vorliegenden Verfahren hergestellte OSB-Holzwerkstoffplatte weist insbesondere eine reduzierte Emission von während des Holzaufschlusses freigesetzten Aldehyden, insbesondere Pentanal oder Hexanal, organischen Säuren wie Essigsäure und/oder Terpenen, insbesondere Caren und Pinen auf. Diesbezüglich wird auch auf die Ausführungen weiter unten verwiesen.

[0059] Die vorliegende OSB-Holzwerkstoffplatte kann dabei vollständig aus torrefizierten Holzstrands oder aus einem Gemisch von torrefizierten und nicht-torrefizierten Holzstrands bestehen.

[0060] Die vorliegende OSB-Werkstoffplatte weist einen gegenüber einer vollständig aus nicht-torrefizierten Holzstrands hergestellten OSB-Werkstoffplatten reduzierten Quellwert, insbesondere einen um 20% bis 50%, bevorzugt 30% bis 40% z.B. um 35 % reduzierten Quellwert auf. Die Quellneigung der vorliegenden OSB-Holzwerkstoffplatte liegt zwischen 5 und 30%, bevorzugt zwischen 10 und 25 %, insbesondere bevorzugt zwischen 15 und 20% (nach 24 h Wasserlagerung).

[0061] Die vorliegende OSB-Holzwerkstoffplatte kann eine Rohdichte zwischen 300 und 1000 kg/m³, bevorzugt zwischen 500 und 800 kg/m³, insbesondere bevorzugt zwischen 500 und 600 kg/m³ aufweisen.

[0062] Die Dicke der vorliegenden OSB-Holzwerkstoffplatte kann zwischen 5 und 50 mm, bevorzugt zwischen 10 und 40 mm betragen, wobei insbesondere eine Dicke zwischen 15 und 25 mm bevorzugt ist.

[0063] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird ebenfalls mit der Verwendung von torrefizierten Holzstrands zur Reduzierung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) aus OSB-Holzwerkstoffplatten gelöst.

[0064] In einer bevorzugten Variante werden die torrefizierten Holzstrands zur Reduzierung von während des Holzaufschlusses, insbesondere der Zerspanung der Hölzer in Strands, freigesetzten Aldehyden, organischen Säuren und/oder Terpenen verwendet.

[0065] Entsprechend werden die torrefizierten Holzstrands vorliegend bevorzugt zur Reduzierung der Emission von organischen Säuren, insbesondere zur Reduzierung der Emission von Essigsäure aus OSB-Holzwerkstoffplatten verwendet. Organische Säuren fallen insbesondere als Spaltprodukte der Holzbestandteile Zellulose, Hemizellulosen und Lignin an, wobei bevorzugt Alkansäuren, wie Essigsäure und Propionsäure oder aromatische Säuren gebildet werden.

[0066] Es ist ebenfalls wünschenswert, die torrefizierten Holzstrands zur Reduzierung der Emission von Aldehyden aus OSB-Holzwerkstoffplatten einzusetzen. Wie oben bereits erläutert, erfolgt eine Freisetzung von Aldehyden während der hydrolytischen Aufarbeitung von Holz bzw. Lignozellulose. Dabei können spezifische Aldehyde aus den Grundbausteinen der Zellulose oder Hemizellulose gebildet werden. So wird z.B. der Aldehyd Furfural aus Mono- und Disacchariden der Zellulose bzw. Hemizellulose gebildet, während aromatische Aldehyde während des partiell stattfindenden hydrolytischen Ausschlusses von Lignin freigesetzt werden können. Entsprechend werden die torrefizierten Holzstrands zur Reduzierung der Emission von C1-C10 Aldehyden, insbesondere bevorzugt vom Formaldehyd, Acetaldehyd, Pentanal,

Hexanal oder auch Furfural in OSB-Holzwerkstoffplatten eingesetzt.

[0067] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die torrefizierten Holzstrands zur Reduzierung der Emission von Terpenen verwendet. So können die torrefizierten Holzstrands zur Reduzierung von freigesetzten Terpenen, insbesondere C10-Monoterpene und C15-Sesquiterpene, insbesondere bevorzugt acyclische oder cyclische Monoterpene eingesetzt werden.

[0068] Typische acyclische Terpene sind Terpenkohlenwasserstoffe wie Myrcen, Terpenalkohole wie Gerianol, Linalool, Linalol, Linalylacetat und Terpenaldehyde wie Citral. Typische Vertreter der monocyclischen Terpene sind p-Menthan, Terpeninol, Limonen oder Carvon, und typische Vertreter der bicyclischen Terpene sind Caran, Pinan, Bornan, wobei insbesondere 3-Caren und α -Pinen von Bedeutung sind. Terpene sind Bestandteile der Baumharze und von daher besonders in sehr harzhaltigen Baumarten wie Kiefer oder Fichte vorhanden.

[0069] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figur der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

Figur 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0070] Die in Figur 1 gezeigte erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beschreibt die einzelnen Verfahrensschritte beginnend mit dem Bereitstellen des Holzausgangsproduktes bis zur fertigen OSB-Holzwerkstoffplatte.

[0071] Entsprechend wird zunächst in Schritt 1 geeignetes Holzausgangsmaterial zur Herstellung der Holzstrands bereitgestellt. Als Holzausgangsmaterial sind sämtliche Nadelhölzer, Laubhölzer oder auch Mischungen davon geeignet.

[0072] Das Entrinden (Schritt 2) und das Zerspanen (Schritt 3) des Holzausgangsmaterials erfolgt in hierfür geeigneten Zerspanern, wobei die Größe der Holzstrands entsprechend gesteuert werden kann. Nach Zerkleinerung und Bereitstellung der Holzstrands werden diese ggf. einem Vortrocknungsprozess unterzogen, wobei eine Feuchte von 5-10 % in Bezug auf die Ausgangsfeuchte der Holzhackschnitzel eingestellt wird (nicht gezeigt).

[0073] Im Falle der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform werden die Holzstrands in einen Torrefizierungsreaktor eingeführt (Schritt 4). Die Torrefizierung der Holzstrands erfolgt in einem Temperaturbereich zwischen 220° und 260°C. Die dabei entstehenden Pyrolysegase bzw. Torrgase werden zur Erzeugung der für die Prozessanlage notwendigen Energie genutzt.

[0074] Nach Abschluss der Torrefizierung, die im vorliegenden Fall ca. 2 Stunden dauert, werden die torrefizierten Holzstrands gewässert, gesichtet und separiert (Schritt 5).

[0075] Es erfolgt eine Separierung in Holzstrands zur Verwendung als Mittelschicht (Schritt 6a) oder als Deckschicht (Schritt 6b) mit jeweiliger Beleimung.

[0076] Die beleimten torrefizierten Holzstrands werden auf ein Transportband in der Reihenfolge erste untere Deckschicht, Mittelschicht und zweite obere Deckschicht aufgestreut (Schritt 7) und anschließend zu einer OSB-Holzwerkstoffplatte verpresst (Schritt 8).

[0077] In der in Figur 2 gezeigten zweiten Ausführungsform wird das Holzausgangsmaterial in Analogie zu Figur 1 zunächst bereitgestellt (Schritt 1), entrindet (Schritt 2) und zerspant (Schritt 3). Die Holzstrands werden ggf. einem Vortrocknungsprozess unterzogen, wobei eine Feuchte von 5-10 % in Bezug auf die Ausgangsfeuchte der Holzstrands eingestellt wird (Schritt 3a). Im Unterschied zu der Ausführungsvariante der Figur 1 erfolgt bereits nach der optionalen Trocknung eine Separierung in Holzstrands zur Verwendung als Mittelschicht oder als Deckschicht (Schritt 5).

[0078] Daran schließt sich die Torrefizierung der für die Mittelschicht vorgesehenen Holzstrands (Schritt 4a) und/oder Torrefizierung der für die Deckschicht(en) vorgesehene Holzstrands (Schritt 4b) in einem jeweils geeigneten Torrefizierungsreaktor an. Die Torrefizierung der Holzstrands erfolgt in einem Temperaturbereich zwischen 220° und 260°C. Die Torrefizierung kann auf den gewünschten Torrefizierungsgrad für die Mittel- und Deckschichten eingestellt werden.

[0079] Die dabei entstehenden Pyrolysegase bzw. Torrgase werden zur Erzeugung der für die Prozessanlage notwendigen Energie genutzt.

[0080] Nach Abschluss der Torrefizierung, die im vorliegenden Fall ca. 2 Stunden dauert, werden die torrefizierten Holzstrands beleimt (Schritte 6 a,b).

[0081] Die beleimten torrefizierten Holzstrands werden auf ein Transportband in der Reihenfolge erste untere Deckschicht, Mittelschicht und zweite obere Deckschicht aufgestreut (Schritt 7) und anschließend zu einer OSB-Holzwerkstoffplatte verpresst (Schritt 8).

[0082] In der Endbearbeitung wird die erhaltene OSB-Holzwerkstoffplatte jeweils in geeigneter Weise konfektioniert.

Ausführungsbeispiel:

[0083] Aus Kiefernstämmen werden Strands erzeugt und in einer kontinuierlich arbeitenden Torrefizierungsapparatur bei 180°C bis zu einem Masseverlust von ca. 20% torrefiziert. Dies erfolgt unter Sattdampf. Bei dem Prozess verfärben

sich die Strands von hellgelb nach hellbraun. Anschließend werden die Strands in Wasser abgekühlt.

[0084] Anschließend wird das Bindemittel (PMDI, ca. 3 Gew%) in einer Beleimmaschine (Beleimtrommel, beispielsweise der Fa. Coil) fein verteilt auf die torrefizierten Holzstrands aufgebracht. Die beleimten torrefizierten Strands werden in einer OSB-Anlage als Mittelschicht gestreut.

[0085] Die Deckschicht wird aus Strands gebildet, die in einem Trommeltrockner getrocknet worden sind. Diese sind ebenfalls mit PMDI als Leim (ca. 3 Gew%) beleimt worden. Die Strands werden nicht durch z. B. eine Paraffinemulsion zusätzlich hydrophobiert, um die anschließend durchzuführenden Prüfungen nicht durch das Hydrophobierungsmittel zu stören. Die gestreuten Strands werden in einer Contipresse zu OSB-Platten verpresst.

[0086] Die prozentuale Verteilung zwischen Mittel- und Deckschicht ist mindestens 70% zu 30%. Die Strands werden zu Platten verpresst, die eine Rohdichte von ca. 570 kg/m³ haben.

[0087] Nach einer Lagerzeit von ca. einer Woche wurde die Versuchsplatte zusammen mit einer Standardplatte in gleicher Stärke in einer Mikrokammer auf die VOC-Abgabe geprüft.

[0088] Kammerparameter: Temperatur 23°C; Feuchte 0%; Luftdurchfluss 150 ml/min; Luftwechsel 188 / h; Beladung 48,8 m²/m³; Probenoberfläche 0,003 m², Kammervolumen: 48 ml

[0089] Die Werte der mengenmäßig wichtigsten Parameter sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1

Parameter	Versuchsplatte $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{h}$	Standardplatte $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{h}$
Hexanal	1093	3164
3-Carene	388	1962
α -Pinene	322	1174
Pentanal	78	354
β -Pinen	98	314

[0090] Wie aus den Ergebnissen zu entnehmen ist, werden die Emissionen der mengenmäßig wichtigsten Parameter um den Faktor 3 bis 5 reduziert.

[0091] Zusätzlich wurde auch die Dickenquellung bestimmt.

Tabelle 2

	Versuchsplatte	Standardplatte
Quellung (24 h) in %	18,3	27,44

[0092] Wie aus der Tabelle zu entnehmen ist, werden die Quellwerte durch die Verwendung von torrefizierten Strands um ca. 35% reduziert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von OSB-Holzwerkstoffplatten, insbesondere von OSB-Holzwerkstoffplatten mit reduzierter Emission an flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs), umfassend die Schritte:

- Herstellen von Holzstrands aus geeigneten Hölzern,
- Torrefizieren von zumindest einem Teil der Holzstrands;
- Beleimen der torrefizierten Holzstrands und nicht-torrefizierten Holzstrands mit mindestens einem Bindemittel;
- Aufstreuen der beleimten Holzstrands auf ein Transportband; und
- Verpressen der beleimten Holzstrands zu einer OSB-Holzwerkstoffplatte.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der Holzstrands vor dem Torrefizieren getrocknet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der Holzstrands mit einer Feuchte von 20-50 Gew% torrefiziert werden.

EP 3 170 635 A1

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** torrefizierte Holzstrands oder eine Mischung aus torrefizierten Holzstrands und nicht-torrefizierten Holzstrands als Mittelschicht und/oder Deckschicht der OSB-Holzwerkstoffplatte verwendet werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Torrefizierung der Holzstrands in mindestens einem Torrefizierungsreaktor, bevorzugt in zwei Torrefizierungsreaktoren durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass die Torrefizierung von für die Mittelschicht und die Deckschichten der OSB-Holzwerkstoffplatte verwendeten Holzstrands jeweils separat in mindestens zwei Torrefizierungsreaktoren durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Holzstrands durch Erhitzen in sauerstoffarmer oder sauerstofffreier Atmosphäre unter Atmosphärendruck oder erhöhtem Druck bei einer Temperatur zwischen 150°C und 300°C, bevorzugt zwischen 200°C und 280°C, insbesondere bevorzugt zwischen 220°C und 260°C torrefiziert werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die torrefizierten Holzstrands vor der Beleimung mit einem geeigneten Bindemittel in Wasser abgekühlt werden.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die torrefizierten und nicht-torrefizierten Holzstrands mit einer Bindemittelmenge von 1,0 bis 5,0 Gew%, bevorzugt 2 bis 4 Gew%, insbesondere 3 Gew% (bezogen auf die Gesamtmenge der Holzstrands) beleimt werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beleimten Holzstrands bei Temperaturen zwischen 200 und 250°C, bevorzugt 220 und 230°C zu einer OSB-Holzwerkstoffplatte verpresst werden.
11. OSB-Holzwerkstoffplatte mit reduzierter Emission an flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) herstellbar in einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfassend torrefizierte Holzstrands.
12. OSB-Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** eine reduzierte Emission von während des Holzaufschlusses freigesetzten Aldehyden, organischen Säuren und/oder Terpenen.
13. OSB-Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 11 oder 12, **gekennzeichnet durch** einen gegenüber einer vollständig aus nicht-torrefizierten Holzstrands hergestellten OSB-Werkstoffplatten reduzierten Quellwert, insbesondere einen um 20% bis 50%, bevorzugt 30% bis 40% reduzierten Quellwert.
14. OSB-Holzwerkstoffplatte nach einem der Ansprüche 11 bis 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** diese vollständig aus torrefizierten Holzstrands oder aus einem Gemisch von torrefizierten und nicht-torrefizierten Holzstrands besteht.
15. Verwendung von torrefizierten Holzstrands zur Reduzierung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) aus OSB-Holzwerkstoffplatten.

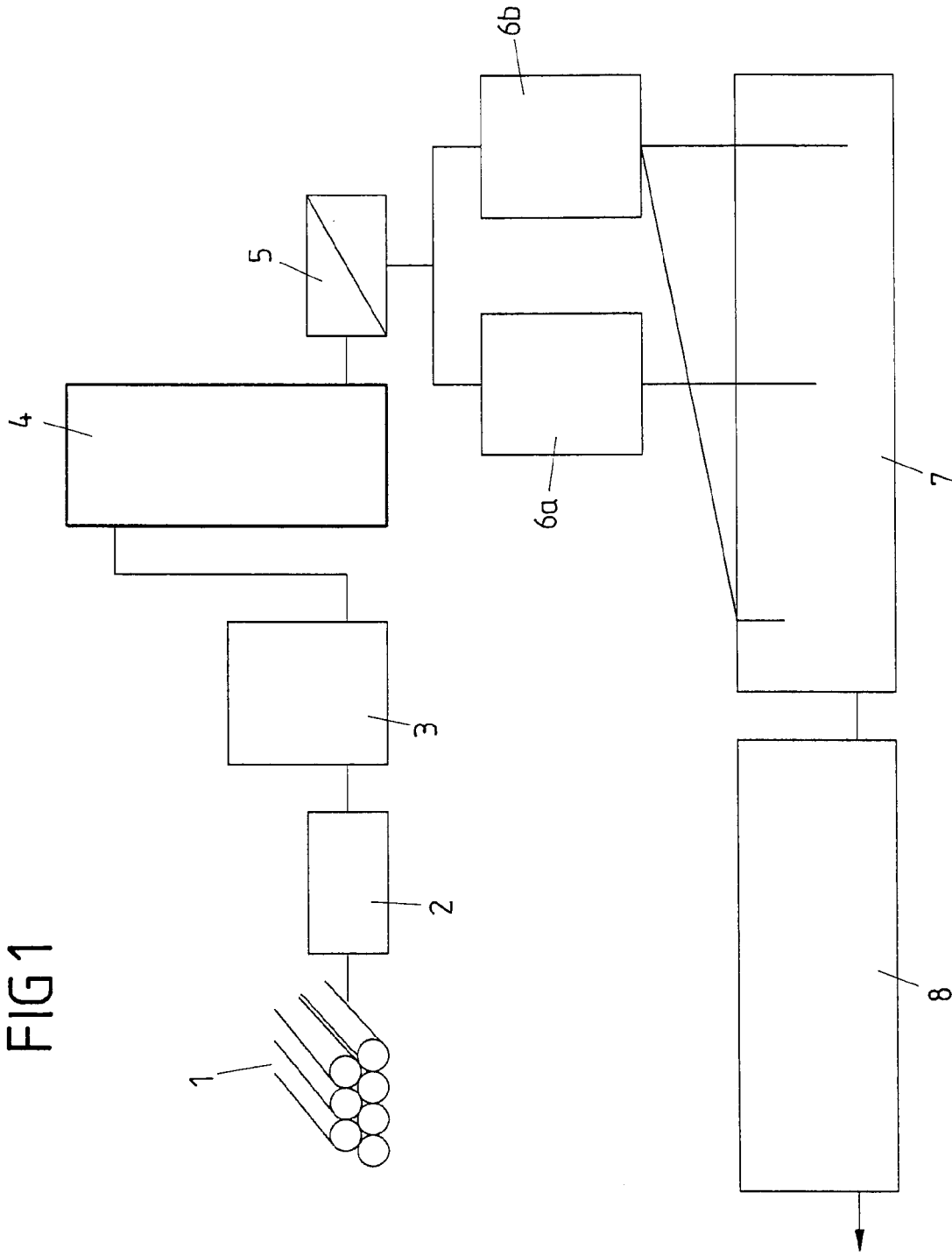
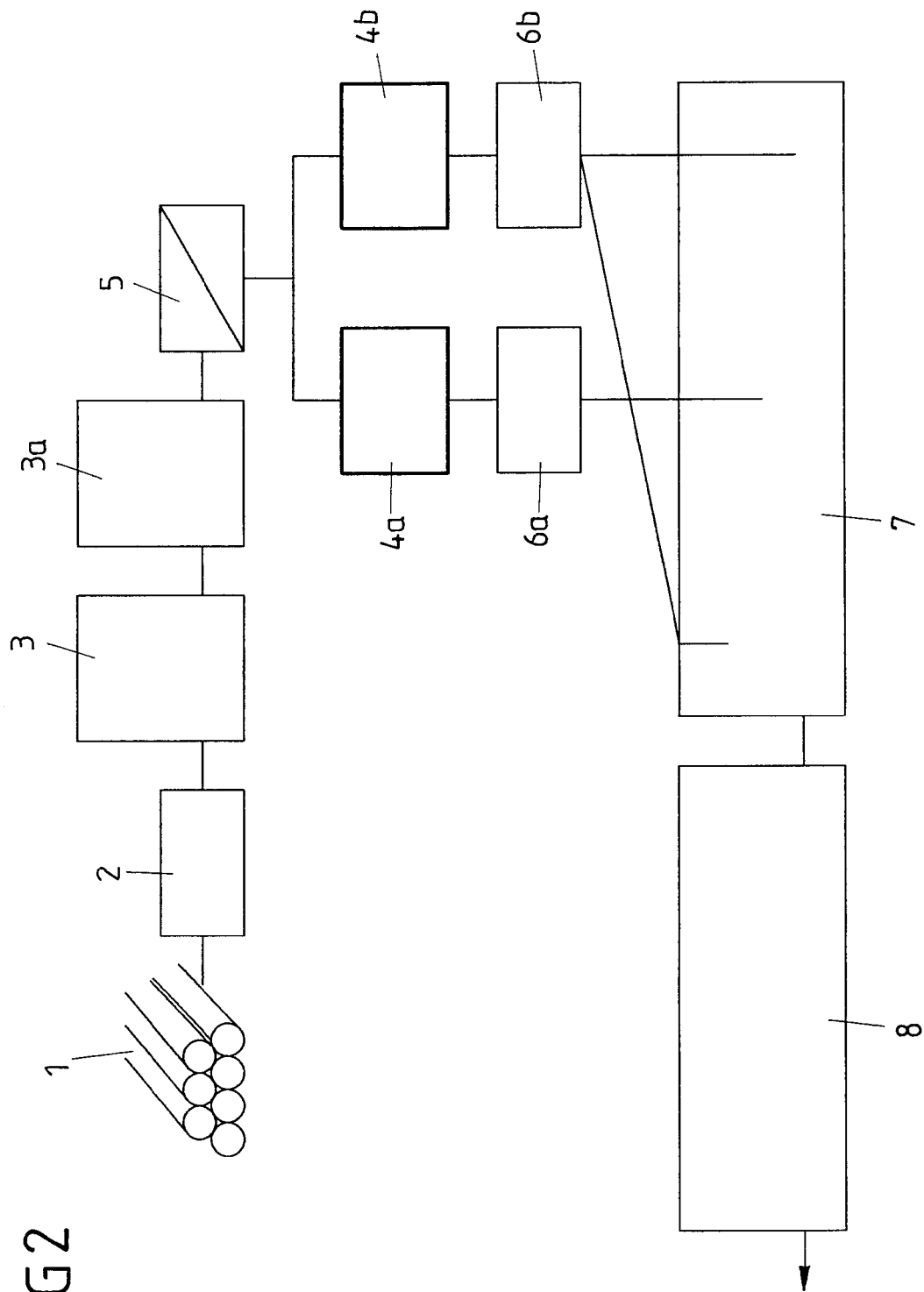


FIG2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 19 5141

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 674 224 A1 (KRONOTEC AG [CH]) 28. Juni 2006 (2006-06-28)	1,2,7, 9-12,14	INV. B27N1/00
Y	* Ansprüche 1,5,12,13,15 *	1,2,7, 9-15	B27N3/12
A	* Absätze [0001], [0007], [0010] - [0012], [0015], [0016], [0018], [0019], [0024], [0027], [0029], [0036] *	3-6,8	
Y	----- WO 2012/168563 A2 (EKOLITE OY [FI]; KESOLA ILKKA [FI]; ROMMI VESA [FI]; TALLING BOB [FI]) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) * Abbildung 5 * * Ansprüche 1,7,9,11,14 * * Seite 4, Zeile 27 - Zeile 29 * * Seite 9, Zeile 14 - Seite 10, Zeile 4 * * Zusammenfassung * * Beispiel 6 *	1,2,7, 9-15	
Y	----- FR 2 989 016 A1 (DUMOULIN BOIS [FR]) 11. Oktober 2013 (2013-10-11) * Anspruch 1 * * Seite 2, Zeile 43 - Zeile 49 * * Seite 3, Zeile 58 - Zeile 62 * * Seite 3, Zeile 65 - Zeile 68 * * Seite 4, Zeile 96 - Zeile 98 * -----	1,2,7, 9-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B27N B27K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. April 2016	Prüfer Baran, Norbert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 19 5141

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1674224 A1	28-06-2006	AT 502746 T	15-04-2011
		DE 102004062649 A1	13-07-2006
		EP 1674224 A1	28-06-2006
		ES 2361753 T3	21-06-2011
		PT 1674224 E	02-06-2011
		US 2006143869 A1	06-07-2006

WO 2012168563 A2	13-12-2012	EP 2718354 A2	16-04-2014
		FI 20115570 A	10-12-2012
		WO 2012168563 A2	13-12-2012

FR 2989016 A1	11-10-2013	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 2615126 B1 [0012]
- US 6098679 A [0014]
- EP 2447332 B1 [0048]