



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2007 Patentblatt 2007/05

(51) Int Cl.:
B27N 3/14 (2006.01) B27N 3/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06015368.1**

(22) Anmeldetag: **24.07.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Dieffenbacher GmbH & Co. KG**
75031 Eppingen (DE)

(72) Erfinder: **von Haas, Gernot, Dr.**
69123 Heidelberg (DE)

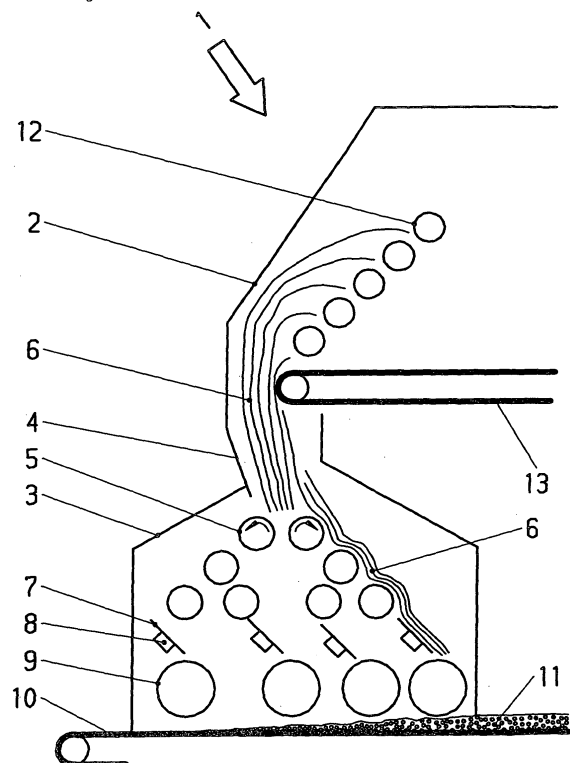
(74) Vertreter: **Hartdegen, Anton**
Angerfeldstrasse 12
82205 Gilching (DE)

(30) Priorität: **25.07.2005 DE 102005035244**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten aus einem Gemisch von mit Bindemittel versetzten feinen, gröberen und langen lignozellulose und/oder zellulosehaltigen Partikeln, wie Späne, Faser oder Langschnitzel, bestehend aus einer oder mehreren Schichten, die mittels Pressen in eine Endform gebracht und ausgehärtet werden. Die Erfindung für das Verfahren besteht darin, dass während des Herabfallens eines Partikelstromes aus dem Streubunker oder in den Streukopf aus Düsen Wasserdampf mit einer Temperatur von 100° - 180° C, bevorzugt 105 - 130° C zur Einstellung der Feuchte und der Temperatur der Partikel in den Partikelstrom injiziert wird. Dabei ist die Vorrichtung für die Durchführung des Verfahren derart ausgebildet, dass in der Streumaschine (1) zwischen Dosierbunker (2) und Streukopf (3) und/oder im Streukopf (3) an Leitblechen (7) Dampfleisten (8) mit Dampfdüsen (15) über die gesamte Breite des Streukopfes (3) angebracht sind.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und eine zugehörige Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 14.

[0002] Die ideale Feuchte- und Wärmeeinstellung der zu verpressenden Partikel in der Holzwerkstoffplattenherstellung beschäftigt die Fachwelt seit langem. Speziell eine schonende Erwärmung auf oder bis kurz unterhalb der Prozesstemperatur ohne Schädigung der verwendeten Partikel bzw. des aufgetragenen Klebers wurde schon in vielerlei Literatur angesprochen. Neben Hochfrequenzstrahlung kann auch mit Heißluft, Dampf oder einem Luft-Dampfgemisch verwendet werden um eine gestreute Pressgutmatte kurz vor einer Presse auf eine entsprechende Temperatur anzuwärmen. Dabei wird in der Regel immer kurz vor der Etagen- oder kontinuierlich arbeitenden Presse vorgewärmt um den eingesetzten Klebstoff zu aktivieren. Bei der Erwärmung mit hochfrequenter Strahlung ist es notwendig eine homogene Feuchtigkeitsverteilung zu erreichen, da entweder Hitzenester oder nicht genügend erwärmte Partitionen entstehen können, die sich nachteilig in der hierbei produzierten Holzwerkstoffplatte auswirken können. Auch eine Eindüsung von Fluiden in eine Pressgutmatte als Vorwärmung ist nicht immer als optimal zu bewerten. Gerade bei sehr spezifisch geschichtet gestreuten Pressgutmatten mit mehreren Schichten ist es nicht erwünscht diese mit einer starken Fluidströmung zu beaufschlagen, die für eine Verschiebung und partielle Konzentration der gestreuten Partikel sorgt. Es werden auch kostenintensive Anstrengungen unternommen eine Pressgutmatte nach genau ermittelten Vorgaben zu streuen. Besonders bei orientierten Streuungen wie bei der OSB- oder OSL-Plattenherstellung soll die Orientierung der Partikel mit hohem Prozentsatz gewährleistet sein. Dort ist es kontraproduktiv eine orientierte Streuung mit Fluidströmungen aus Heißluft oder Dampfgemischen zu beaufschlagen. Um die Verschiebearbeit der Fluidströmungen zu kompensieren wird in der Regel eine Durchleitung von Fluiden in so genannten Vorpressen vor einer Hauptpresse durchgeführt, wobei bereits Druck auf eine gestreute Pressgutmatte ausgeübt wird. Aber dennoch kann es zu Verschiebungen des gestreuten Pressgutes kommen. Bei Herstellung von Holzwerkstoffplatten mit speziellen Deckschichten aus sehr kleinen Partikel führt es sogar dazu, dass die kleinen Partikel aus der Deckschicht in die Mittelschicht (mit größeren Partikeln) transferiert werden, was zu einer Nichtanwendung einer Partikelvorwärmung führen kann.

[0003] Aus der DE 44 34 876 C2 ist ein Verfahren und eine Anlage zur kontinuierlichen Herstellung von Mehrschichtholzplatten bekannt geworden, in der eine Pressgutmatte aus diversen Schichten verschiedener Spänemischungen mit verschiedenen Streuvorrichtungen erstellt wird. Diese Pressgutmatte wird anschließend in

einer kontinuierlich arbeitenden Presse verpresst und ausgehärtet. In einem Nebenaspekt dieses Verfahrens und der Anlage wird erwähnt, dass die Temperaturen des verwendeten Materials für einzelne Schichten in den Streustationen eingestellt werden. Die Temperaturerhöhung soll mittels Heißdampf oder Nassdampf erfolgen. Die Regelfeuchte der beleimten Späne soll dabei unter das übliche Maß, welches ohne Vorwärmung eingestellt wird, gesenkt werden. Eine konkrete Ausführung dieses Verfahrens oder einer Vorrichtung zur Vorwärmung von den Partikeln wird in dieser Literatur nicht näher erläutert.

[0004] In der neueren DE 103 14 623 B3 wurde eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten offenbart, mit dem Holzspäne zu einem ein- oder mehrlagigen Vlies gestreut und anschließend unter Druck- und Temperatureinfluss zu einer Holzwerkstoffplatte verpresst werden sollen, wobei mindestens eine Walze beheizt in der Streuvorrichtung ausgeführt ist. Neben der Frage, ob die Beheizung erwärmter Walzen eine ausreichende Wärmeübertragung auf die Partikel sicherstellt ist diese Methode der Partikelvorwärmung in einer Streustation aufgrund der überproportionalen Heizkosten nicht wirtschaftlich.

[0005] Die Aufgabe vorliegender Erfindung liegt darin, ein Verfahren zur Vorwärmung von Partikeln, speziell Fasern oder Spänen, in einer Streumaschine zur Bildung einer Pressgutmatte im Zuge der Herstellung von Holzwerkstoffplatten zu schaffen, welches es ermöglicht die oben dargestellten Nachteile zu vermeiden und die erwähnte Möglichkeit einer Temperatureinstellung in den Streustationen mit einem Minimum an Aufwand zu ermöglichen. Weiter soll eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens geschaffen werden die wirtschaftlich zu arbeiten vermag.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach Patentanspruch 1 dadurch gelöst, dass während des Herabfallens des Partikelstromes aus dem Streubunker oder in den Streukopf aus Düsen in den Partikelvorhang Wasserdampf mit einer Temperatur von 100° - 180° C, bevorzugt 105 - 130° C zur Einstellung der Feuchte und der Temperatur der Partikel injiziert wird.

[0007] Die Lösung für eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht nach Anspruch 14 darin, dass in der Streumaschine zwischen Dosierbunker und Streukopf und/oder im Streukopf an Leitblechen Dampfleisten mit Dampfdufen über die gesamte Breite des Streukopfes angebracht sind.

[0008] Weiterbildung und vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens und der Vorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Es hat sich überraschender Weise herausgestellt, dass es zur Erwärmung der Partikel auf maximal 80 °C ausreichend ist, Dampf über die volle Breite in den herabfallenden Partikelstrom einzudüsen. Der überwiegende Teil des Dampfes kondensiert auf den Partikeln des herabfallenden Partikelstroms und vermischt sich nicht mit der Luft, die sich in dem Partikelstrom befindet. Vielmehr ersetzt der eingedüste Dampf die zwischen den

fallenden Partikeln vorhandene Luft. Denn bei einer Vermischung des Dampfes mit vorhandener Luft würde nur die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchte in einem Dampf-Luftgemisch erhöht, welches nicht zur Temperaturerhöhung der Partikel führt. Wichtig bei diesem Verfahren ist es, eine ausreichende Dampfgeschwindigkeit in den Partikelstrom hinein zu erreichen, so dass der gesamte fallende Partikelstrom durchgehend mit Dampf beaufschlagt wird. Durchdringt der Dampf den Partikelstrom vollständig, wird auf nahezu jedem Partikel der Dampf kondensiert und der Partikel damit erwärmt. Eine ungleichmäßige Erwärmung nur eines Teiles des Partikelstromes finden hierbei nicht statt. Eine derart ungleiche Erwärmung würde zum Beispiel zu Plattenkrümmungen und zu Unterschieden von oberer zu unterer Plattenhälfte nach der Pressung führen. Gemäß der Erfindung wird durch die Verwendung von Düsen eine so hohe Dampfgeschwindigkeit erreicht, dass ein Partikelstrom von bis zu 30 cm Dicke gerade durchdrungen wird.

Die Austrittsgeschwindigkeit des Dampfes aus der Düse beträgt zwischen 5 und 50 m/sek. Die Austrittsgeschwindigkeit wird in Abhängigkeit der Dicke des Partikelstromes und des Bedüsungswinkels gewählt. Bevorzugt werden Flachstrahldüsen verwendet, die einen vollständigen Dampfvorhang bilden, durch den die Partikel über die volle Breite hindurch fallen. Der Vorteil der Erfindung ist neben der gleichmäßigen Erwärmung aller Partikel eines Partikelstroms auch der geringe Dampfverlust durch die gezielte Einbringung in einen Partikelstrom. Bei unvollständiger Kondensation, beispielsweise bei mangelhafter Einbringung des Dampfes in den Partikelstrom, kann der restliche Dampf an den Wänden der Streumaschine und der Leitbleche kondensieren, wodurch es zu Wasserbildung sowie zu Kondensatflecken auf den Platten kommt.

[0010] Die Bedüsung sollte nach Austritt der Partikel aus dem Streubunker oder dem Dosierbunker auf dem Weg zum Streukopf erfolgen. Die Düsen und das Rohr zur Dampf-Versorgung der Düsen können in die Leitklappen integriert werden oder auch in einem gewissen Abstand von 1 - 30 cm zum Partikelstrom montiert werden. Die Bedüsung kann auch von beiden Seiten alternierend oder gleichzeitig in den Partikelstrom erfolgen. Diese Anordnungen ermöglichen, dass ein Dampfvorhang gebildet wird, in den die Partikel hineintreten und die oben beschriebenen Dampfverluste nicht auftreten.

Der Dampfstrahl sollte in einem Winkel von 20 - 160°, bevorzugt 90° auf den Partikelstrom gerichtet sein. Wird ein zu flacher Winkel gewählt, durchdringt der Dampf den Partikelstrom nicht vollständig und die Erwärmung ist ungleichmäßig. Die Dampfmenge wird nach der gewählten Vorwärmtemperatur in Abhängigkeit des an der Dampfleiße vorbeilaufenden Massestroms eingestellt. Beispielsweise wird zur Erwärmung eines Partikelstromes Fasern von 40 t/h von 40° auf 50 °C eine Dampfmenge von 320 kg/h bei vollständiger Kondensation des eingedüsten Dampfes benötigt, also 0,8 kg/h Dampf pro 1 t/h Partikelmaterial. Da ein kleiner Teil des Dampfes

nicht kondensiert und mit der Luft sich vermischt wird ca. 380 kg/h auf den Partikelstrom mittels einer Dampfleiße gedüst. Die der Dampfleiße zugeführte Dampfmenge pro Zeiteinheit kann mittels eines Proportional-Dampfventils oder eines Druckminderventils eingestellt werden.

[0011] Schwankende Partikeltemperaturen in der Pressgutmatte, die meist durch Außentemperaturunterschiede verursacht werden, sind häufig die Ursache für geplatze Holzwerkstoffplatten nach einer Presse. Die Temperatur der Partikel in der Pressgutmatte kann gemessen werden und zur Regelung der Dampfmenge bzw. zur Einstellung der Ventilstellung des Dampfventils verwendet werden. Dadurch wird eine konstante Partikeltemperatur vor einer Presse erhalten, welches die Produktionssicherheit hinsichtlich Platzer der Platten nach der Presse deutlich erhöht und zudem eine weitere Optimierung des Pressprogramms ermöglicht. Durch ein für eine Partikeltemperatur optimiertes Pressprogramm kann die Pressgeschwindigkeit bei konstanter Partikeltemperatur erhöht werden. Das heißt, dass die Pressgeschwindigkeit und die Anlagenkapazität nicht nur durch die erhöhte Partikeltemperatur sondern auch durch konstantere Produktionsbedingungen gesteigert werden.

[0012] Um ein ausgeprägtes Dichteprofil mit hohen Deckschichtdichten und geringer Mittelschichtdichte zu erhalten, sollten die Partikel der Deckschichten bevorzugt auf eine höhere Temperatur als 60 °C vorzugsweise 80 °C angehoben werden, während die Partikel der Mittelschicht maximal auf 60 °C erwärmt werden. In einigen Anwendungsfällen ist auch ein homogenes Dichteprofil mit einer gleichmäßigen Dichte über den Plattenquerschnitt erwünscht. In diesem Fall wird die Mittelschicht auf eine deutlich höhere Temperatur und die Deckschicht gar nicht bzw. auf maximal 50 °C vorgewärmt. Die belemte Partikelfeuchte muss mit zunehmender Temperaturerhöhung gesenkt werden, da sich die Feuchte der Partikel durch die Kondensation des Dampfes erhöht. Pro 1 °C Temperaturerhöhung muss die Feuchte um 0,04 - 0,08 % gesenkt werden. Durch diese Maßnahme wird die übliche Regelfeuchte vor der Presse durch das Vorwärmen nicht verändert. Das Dampfversorgungsrohr für die Düsen sollte mit einem Kondensatabscheider ausgestattet werden. Beim ersten Einleiten von Dampf in das Rohr bildet sich Kondensat, das als Wasser aus den Düsen austreten könnte und zu Kondensatflecken auf den Platten führen kann. Durch die Verwendung von leicht überhitztem Dampf wird vermieden, dass Nassdampf aus den Düsen austritt, der zu Wasserflecken auf den Platten führen würden.

[0013] Weitere vorteilhafte Maßnahmen und Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung der Zeichnung hervor.

[0014] Es zeigen:

Figur 1 Schematische Seitenansicht einer Streumaschine nach der Erfindung mit Anordnung der

- Dampfleiste an den Leitblechen im Streukopfbereich,
- Figur 2 Vergrößerte Ansicht nach Figur 1 mit Anordnung der Dampfleisten im Fallbereich der Partikel zwischen Dosierbunker und Streukopf mit mehreren Varianten und
- Figur 3 Schnittansicht nach Figur 1 mit Ansicht der Dampfleisten und Dampfdüsen.

[0015] Nach den Zeichnungen besteht eine Streumaschine 1 aus einem Dosierbunker 2 mit darunter angeordnetem Streukopf 3. Üblicherweise wird der Partikelstrom 6 über die Breite des Streukopfes 3 im Dosierbunker 2 je nach Anforderung der herzustellenden Holzwerkstoffplatte mittels dem Austragsband 13 und den Austragswalzen 12 ausgetragen und in den Streukopf gefördert. Dabei trifft der Partikelstrom 6 in einem ersten Ausführungsbeispiel nach der Erfindung auf eine verstellbare Leitklappe 4, die den Partikelstrom 6 gezielt auf Aufteilwalzen 5 lenkt, die den Partikelstrom 6 im Streukopf 3 verteilen. Nach eventuell weiterer Aufteilung durch weitere Walzen wird der geteilte Partikelstrom 6 schließlich über Leitbleche 7 auf die Orientierungswalzen 9 geführt. Die Orientierungswalzen 9 legen dabei die Partikel je nach Notwendigkeit orientiert oder auch nicht orientiert auf das Formband 10 ab und formen damit die Pressgutmatte 11 oder bei mehreren hintereinander angeordneten Streumaschinen 1 auch nur eine Schicht einer Pressgutmatte 11. Die Pressgutmatte 11 wird anschließend so schnell wie möglich in einer Presse (nicht dargestellt) verpresst. Dies kann je nach Ausstattung eine Etagen- oder kontinuierlich arbeitende Presse zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten sein.

[0016] Zur Temperierung des Partikelstromes 6 sind in den Leitblechen 7 Dampfleisten 8 angeordnet, die Dampf in den vorbei streichenden Partikelstrom 6 eindüsen. Dabei ist es im Sinne der Erfindung nicht wesentlich, ob die Dampfleisten 8 im oberen oder unteren Bereich der Leitbleche 7 angeordnet sind. Um Streufehler zu vermeiden ist es üblich die Leitbleche 7 so zu konstruieren, dass Anbackungen oder Häufungen von Partikeln, speziell auf der Rückseite, vermieden werden. Dem lesenden Konstrukteur ist es hier überlassen, wie die Dampfleisten 8 anzuordnen oder zu kapseln sind um eine reibungslose Streuung zu gewährleisten. In einem zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 2, das auch in Kombination mit dem ersten auftreten kann, finden sich die Dampfleisten 8 direkt oberhalb der Aufteilwalzen 5, bzw. unterhalb des Dosierbunkers 2. Dabei muss die Schüttung des Partikelstromes 6 nicht zwingend aus einem Dosierbunker 2 erfolgen, sondern kann auch direkt aus einer Blow-Line oder über andere Fördervarianten für Partikel erfolgen. In dieser Variante wird der aus dem Dosierbunker 2 austretende Partikelstrom 6 in dem Moment mittels der Dampfleiste 8 bedampft, wenn er auf die Leitklappe 4 trifft. Es ist aber auch möglich eine Bedüsung unterhalb der Leitklappe 4 vorzusehen und/oder die Bedüsung in einem Winkel von 20° (dargestellt) bis

160° (nicht dargestellt) zum fallenden/rutschenden Partikelstrom durchzuführen. Die Bedüsung findet dabei über die gesamte Breite des Partikelstromes 6 statt und kann auch von zwei Seiten, aber parallel zur Transportrichtung des Formbandes 10, stattfinden, um Streufehler zu vermeiden. Bei der Bedüsung mit Wasserdampf weist dieser eine Temperatur von 100° bis 180° C auf, bevorzugt von 105 - 130° C. Dabei kann eine Regelung der zugeführten Dampfmenge in Abhängigkeit von der gewünschten Temperatur von 40° - 80° C sowie des Partikeldurchsatzes durchgeführt werden, mit der die Pressgutmatte 11 die Streumaschine verlassen soll und optimalerweise sofort danach verpresst wird. Bei einer Verwendung von 0,8 bis 1,5 kg/h Dampf auf eine Tonne/Stunde durchlaufender Partikel führt dies zu einer Temperaturerhöhung von einem Grad Celsius. Die Bedüsung kann dabei mit einer Geschwindigkeit von 5 bis 50m/s durchgeführt werden.

Bei einer Verwendung von mehreren Streumaschinen 1 entsteht eine mehrschichtige Pressgutmatte 11 die zu einer Mehrschichtholzwerkstoffplatte verpresst werden kann. Dabei kommen in der Regel unterschiedliche Partikel in den verschiedenen Streumaschinen 1 zur Anwendung. Je nach Verwendung der Partikel für Mittel- oder Deckschichten einer Mehrschichtpressgutmatte müssen demzufolge auch unterschiedliche Parameter in den Streumaschinen eingestellt werden, speziell um ein ausgeprägtes Dichteprofil über die Dicke der Holzwerkstoffplatte zu erhalten. Zur Erzeugung eines Dichteprofiles mit hohen Deckschichtdichten und geringer Mittelschichtdichte, müssen die Partikelströme 6 der Deckschichten auf 70° - 80° C und die Partikelströme 6 der Mittelschichten auf 50° - 60° C vorgewärmt werden. Zur Erzeugung eines gleichförmigen Dichteprofiles über die Dicke der Holzwerkstoffplatte müssen die Partikelströme 6 der Deckschichten auf 50° C und die Partikelströme 6 der Mittelschichten auf 70° - 80° C vorgewärmt werden.

[0017] Bei unterschiedlicher Ausgestaltung der Dampfleisten 8 können die Dampfdüsen 15 als Flachstrahldüsen ausgebildet sein, dicht an dicht und auch in mehreren Reihen angeordnet sein. Dabei ist es möglich die Reihen der Dampfdüsen 15 in unterschiedlichen Winkeln zum Partikelstrom 6 zu stellen um die Effizienz der Dampfeindüsung zu erhöhen. Dabei ist es natürlich möglich die Dampfleiste 8 als Rohr oder als Vierkant auszubilden, wobei die Dampfleiste 8 immer Mittel zur Kondensatabfuhr 14 aufweisen sollte oder ein Kondensatsack angebracht ist. Die optimale Anordnung der Dampfleisten 8 zum Partikelstrom ist 1 bis 20 cm entfernt, wobei die Dampfleiste 8 natürlich auch schwenkbar ausgeführt sein kann.

Bezugszeichenliste: DP1309EP

[0018]

1. Streumaschine
2. Dosierbunker

3. Streukopf
4. Leitklappe
5. Aufteilwalzen
6. Partikelstrom
7. Leitblech
8. Dampfleiste
9. Orientierungswalzen
10. Formband
11. Pressgutmatte
12. Austragswalze
13. Austragsband
14. Kondensatabfuhr
15. Dampfdüsen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten aus einem Gemisch von mit Bindemittel versetzten feinen, gröberen und langen lignozellulose und/oder zellulosehaltigen Partikeln, wie Späne, Faser oder Langschnitzel, bestehend aus einer oder mehreren Schichten, wobei die Schichten aus Streustationen auf ein sich bewegendes kontinuierliches Formband zu einer Pressgutmatte gestreut werden, die anschließend unter Anwendung von Druck und Wärme mittels Pressen in eine Endform gebracht und ausgehärtet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Herabfallens eines Partikelstromes aus dem Streubunker oder in den Streukopf aus Düsen Wasserdampf mit einer Temperatur von 100° - 180° C, bevorzugt 105 - 130° C zur Einstellung der Feuchte und der Temperatur der Partikel in den Partikelstrom injiziert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet durch** eine Regelung der zugeführten Dampfmenge in Abhängigkeit der gewünschten Vorwärmtemperatur von 40 - 80 °C sowie des Partikeldurchsatzes durchgeführt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Tonne/Stunde der durchlaufenden Partikel für einen Grad Celsius Temperaturerhöhung 0,8 bis 1,5 kg/h Dampf verwendet wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beileimte Feuchte vor der Bedampfung pro 1° C Temperaturerhöhung um 0,04 bis 0,08 % (Holzfeuchte) gesenkt wird.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dampf in einem Winkel von 20 - 160° zum fallenden Partikelstrom injiziert wird.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch**

gekennzeichnet, dass die Injektion des Dampfes mit einer Geschwindigkeit von 5 bis 50 m/s durchgeführt wird.

- 5 7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Injektion des Dampfes in den Partikelstrom zwischen Streubunker und vor Eintritt in den Streukopf über die volle Breite des Partikelstromes erfolgt.
- 10 8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedüsung des Partikelstromes im Bereich der Aufteilwalzen und/oder der Leitbleche im Streukopf einer Streumaschine erfolgt.
- 15 9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedüsung von zwei Seiten des Partikelstromes erfolgt.
- 20 10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedüsung im Streukopf nur parallel in Richtung oder entgegengesetzt der Richtung des Formbandvorschubes durchgeführt wird.
- 25 11. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** je nach Verwendung der Partikel für Mittel- oder Deckschichten einer Mehrschichtpressgutmatte unterschiedliche Parameter in den Streumaschinen eingestellt werden.
- 30 12. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung eines Dichteprofiles mit hohen Deckschichtdichten und geringer Mittelschichtdichte die Partikelströme der Deckschichten auf 70° - 80° C und die Partikelströme der Mittelschichten auf 50° - 60° C vorgewärmt werden.
- 35 13. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung eines gleichförmigen Dichteprofiles die Partikelströme der Deckschichten auf 50° C und die Partikelströme der Mittelschichten auf 70° - 80° C vorgewärmt werden.
- 40 14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Streumaschine (1) zwischen Dosierbunker (2) und Streukopf (3) und/oder im Streukopf (3) an Leitblechen (7) Dampfleisten (8) mit Dampfdüsen (15) über die gesamte Breite des Streukopfes (3) angebracht sind.
- 45 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dampfdüsen (15) als Flachstrahldüsen ausgebildet sind.
- 50 16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dampfleiste (8)
- 55

als Rohr oder als Vierkant ausgebildet ist.

17. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dampfleiste (8) Mittel zur Kondensatabfuhr (14) aufweist und dass ein Kondensatsack angebracht ist. 5
18. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dampfleiste (8) 1 bis 20 cm vom Partikelstrom entfernt angeordnet ist. 10
19. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dampfdüsen (15) über die Breite der Dampfleiste (8) mit so geringem Abstand angeordnet sind, dass der Dampf einen über die Breite gesehenen geschlossenen Dampfstrahl bildet. 15
20. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Einstellung des Bedüsungswinkels die Dampfleiste (8) schwenkbar angeordnet ist. 20
21. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dampfdüsen (8) in mehreren Reihen auf der Dampfleiste (8) angeordnet sind. 25
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reihen der Dampfdüsen (8) mit unterschiedlichen Winkeln zum Partikelstrom (6) angeordnet sind. 30
23. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Einstellung der Dampfmenge pro Zeiteinheit ein Proportional-Dampfventil oder ein Druckminderventil angeordnet ist. 35

40

45

50

55

Fig.1

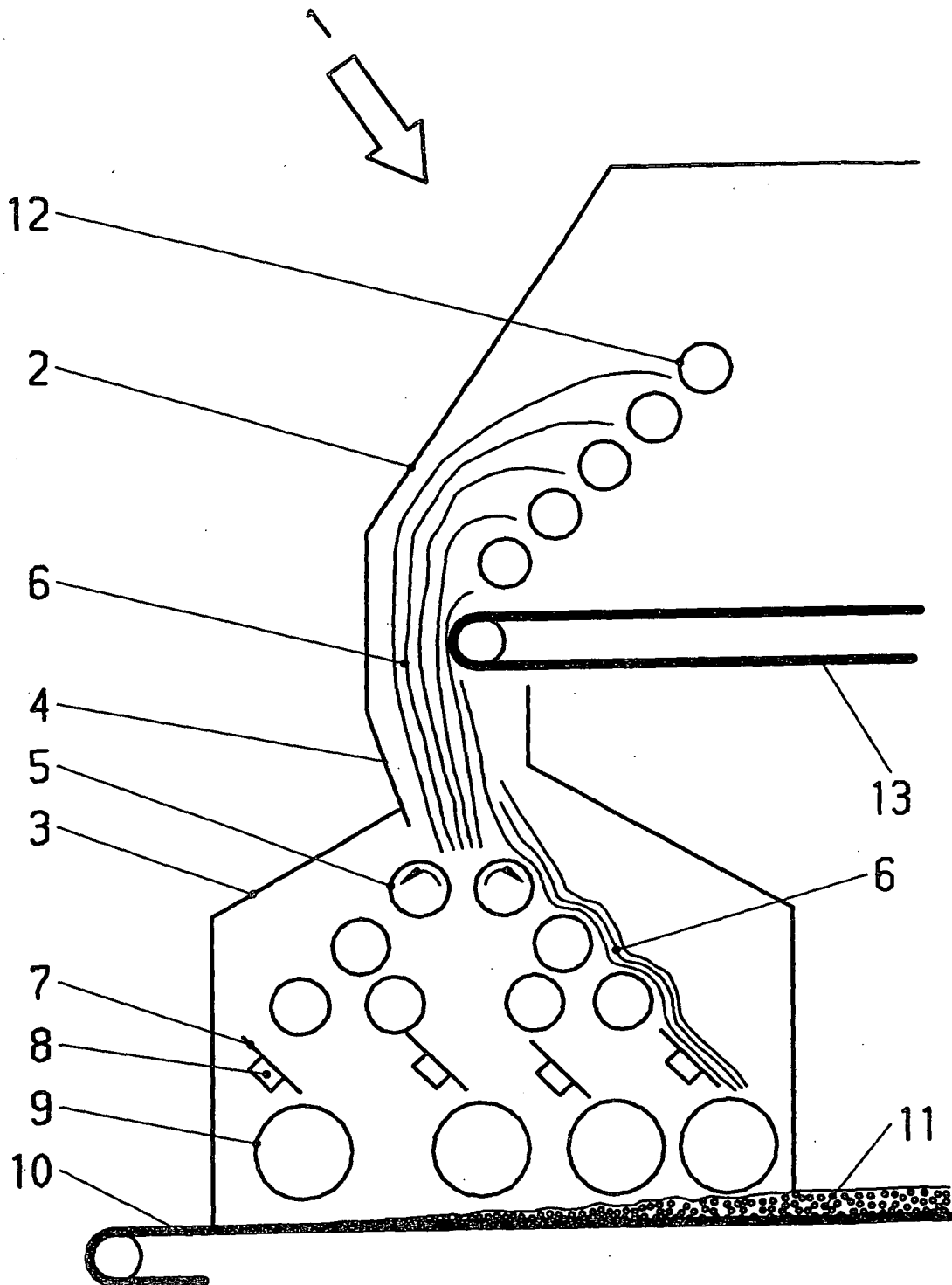


Fig.2

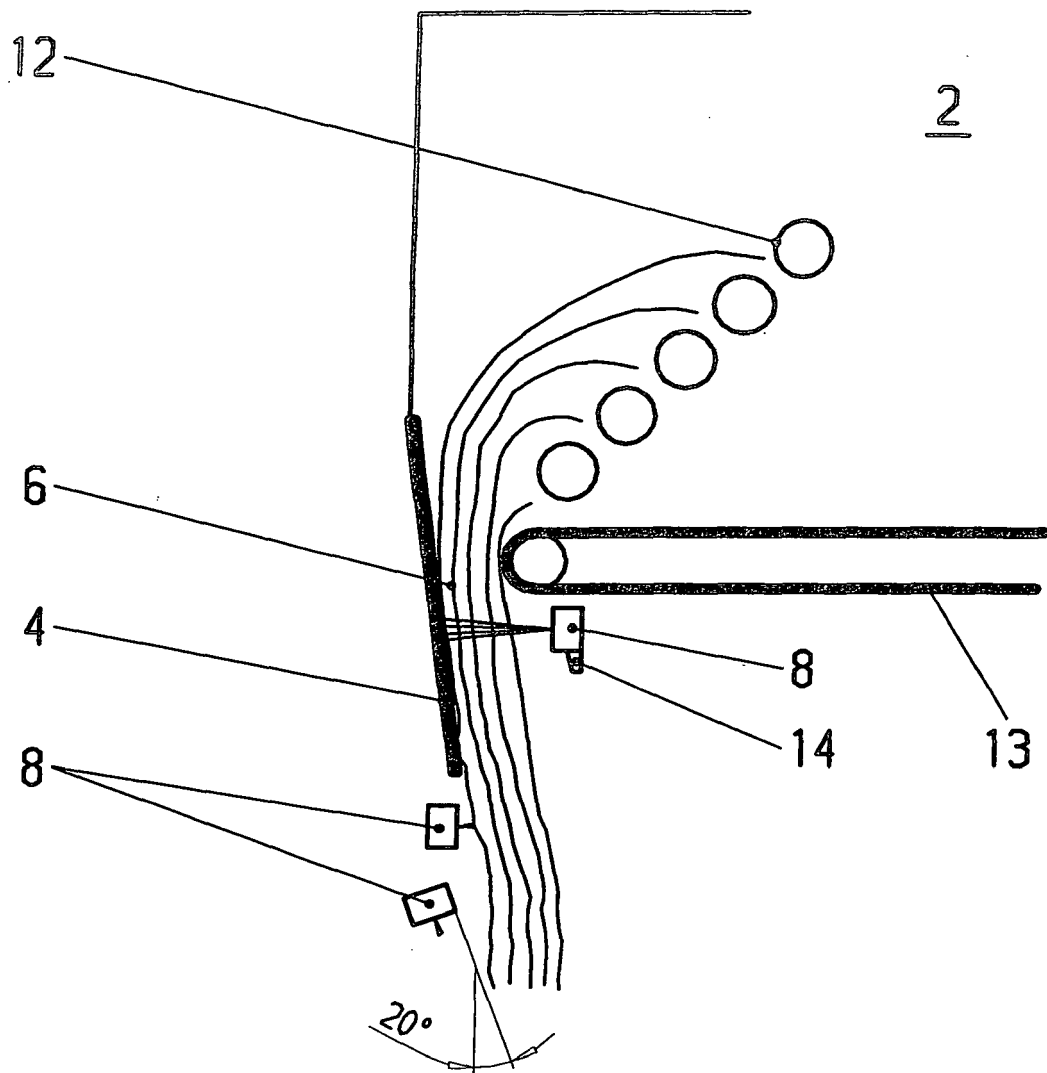
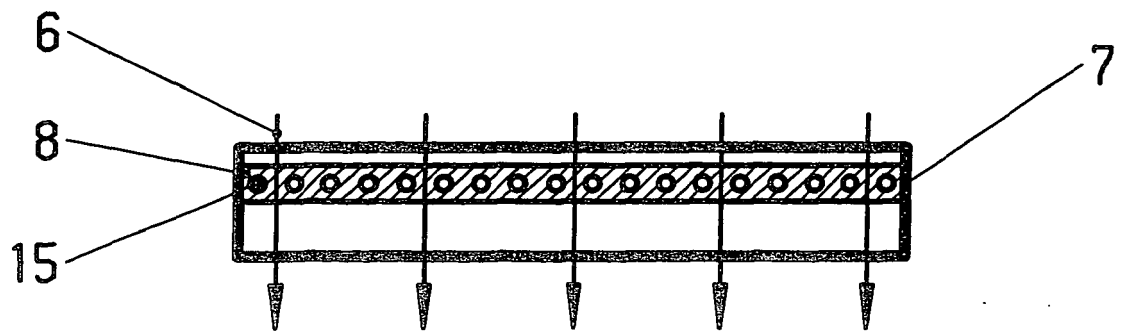


Fig.3



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

- DE 4434876 C2 [0003]
- DE 10314623 B3 [0004]