



(11) **EP 1 412 147 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(21) Anmeldenummer: **01967279.9**

(22) Anmeldetag: **16.08.2001**

(51) Int Cl.:
B27N 1/02 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/009472

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/013808 (20.02.2003 Gazette 2003/08)

(54) **MDF-PLATTE NEBST HERSTELLUNG**

MDF BOARD AND THE PRODUCTION THEREOF

PANNEAUX MDF ET LEUR PROCEDE DE PRODUCTION

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

(30) Priorität: **01.08.2001 DE 20112599 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.04.2004 Patentblatt 2004/18

(60) Teilanmeldung:
12155541.1

(73) Patentinhaber: **Kronoplus Technical AG
9052 Niederteufen (CH)**

(72) Erfinder: **STUTZ, Josef
2404 Engomi, Nicosia (CY)**

(74) Vertreter: **Heselberger, Johannes
Bardehle Pagenberg
Prinzregentenplatz 7
81675 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 744 259 WO-A-98/37147
DE-A- 1 956 898 DE-C- 4 115 047
GB-A- 791 554 US-A- 5 554 330**

EP 1 412 147 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 Herstellungsverfahren nebst einer zugehörigen Vorrichtung für eine aus Fasern oder Span gefertigten Platte. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf MDF- oder HDF- oder Spanplatten.

[0002] Ein typisches, bekanntes Produktionsverfahren für die Herstellung einer Platte der eingangs genannten Art wird wie folgt durchgeführt. Gekochte Hackschnitzel werden zur Herstellung der aus Fasern gefertigten Platte zunächst einem sogenannten Refiner zugeführt. Im Refiner werden die Hackschnitzel zu Fasern verarbeitet und zwar unter Zuführung von Temperatur und Druck mit Hilfe von Malscheiben. Aus dem Refiner werden die Fasern mit Hilfe von Dampf herauftransportiert und mittel einer "Blue-line" genannten Leitung weitergeleitet. Der Dampfdruck beträgt dabei ca. 10 bar. Die Temperatur liegt bei ca. 150 bis 160 °. In der "Blue-Linie" wird Leim zugefügt. Im Anschluss an die Zugabe vom Leim weitet sich die "Blue-Line" auf. Eine Verwirbelung wird durch die Aufweitung bewirkt. Der Leim vermischt sich mit den Fasern. Der Leimanteil liegt im Verhältnis zu den Fasern bei ca. 22 Gew.-%.

[0003] Die "Blue-Line" mündet in der Mitte eines Trocknungsrohrs ein. Das Trocknungsrohr weist einen Durchmesser von z.B. 2,60 m auf. Durch das Trocknungsrohr wird Luft mit einer Temperatur von 160° C, maximal von 220 bis 240 °C hindurchgeblasen. Im Trocknungsrohr wird die Feuchte von 100% auf 8 bis 11 % reduziert.

[0004] Insbesondere im Trocknungsrohr wird der Leim unerwünscht einer Temperaturbehandlung ausgesetzt. Ab ca. 80° wird Leim nämlich nachteilhaft belastet bzw. aktiviert. Aktivierter Leim ist für den nachfolgenden Verarbeitungsschritt, bei dem die beleimten Fasern zur Platte verpresst werden, nicht mehr einsetzbar.

[0005] Durch den vorgenannten Stand der Technik wird der aktive Teil des Leims reduziert. Von den ursprünglich 22 Gew.-% sind nur noch 1 bis 8 Gew.-% gemäß dem geschilderten Stand der Technik einsatzbereit, wenn das Faser-Leim-Gemisch das Trocknungsrohr verlässt.

[0006] Bei HDF-, MDF-Platten wie auch bei Spanplatten wird derzeit ein Leim auf einer Formaldehyd-Harnstoffbasis eingesetzt. Werden Platten für den Fußbodenbereich hergestellt, so wird dem Leim Melanin hinzugefügt. Hierdurch soll die Quellung verhindert werden, die aufgrund von Feuchtigkeit auftreten kann.

[0007] Problemstellung ist also, dass ein Teil des Leims durch die Temperaturbehandlung für den eigentlichen Verarbeitungsschritt verloren ist. Nachteilhaft muss also wesentlich mehr Leim den Fasern oder den Spänen zugefügt werden, als dies erforderlich ist, um die Fasern oder die Späne in einer Presse unter Zufuhr von Temperatur zu verpressen und so zum gewünschten Ergebnis, also zur MDF-Platte zu gelangen. Derzeit weist eine MDF-Platte ca. 60 kg Leim pro m³ auf.

[0008] Die EP 0 744 259 A2 beschreibt eine Beleimungsvorrichtung zur Herstellung von Faserplatten. Die

Beleimungsvorrichtung weist hierzu eine Sprühdüse auf, die konzentrisch innerhalb eines Rohrs angeordnet ist. Das Rohr befindet sich wiederum konzentrisch angeordnet in der zylindrischen Hülle der eigentlichen Beleimungsvorrichtung. Die Figuren 3 und 5 der D1 zeigen dabei mögliche Anordnungen der Sprühdüse innerhalb der zylindrischen Hülle. In beiden Fällen wird die Verwendung einer Einzeldüse vorgeschlagen, die einen konischen Sprühfilm erzeugt.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Platte mit geringerem Leimanteil im Vergleich zum Stand der Technik.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche 1 und 2 sowie durch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 18 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Zur Lösung der Aufgabe werden die Fasern oder Späne insbesondere erst getrocknet und anschließend wird Leim mit den getrockneten Fasern oder Spänen bei Temperaturen gemischt, die wesentlich unterhalb der Trocknungstemperaturen liegen und zwar insbesondere unter 100°C. Hierdurch wird vermieden, dass der Leim unerwünscht den relativ heißen Temperaturen ausgesetzt wird, die während der Trocknung auftreten.

[0012] Ferner wird der Vorteil erzielt, dass im Trockner bzw. Trocknungsrohr lediglich Wasser, aber keine Chemikalien getrocknet werden. Hieraus ergeben sich Umweltvorteile, da die Trockenluft nicht nachteilhaft mit Dämpfen, die gemäß dem Stand der Technik vom Leim stammen, belastet wird.

[0013] Die Fasern oder Späne, die getrocknet werden, sind vorteilhaft nicht mit Leim behaftet. Leim "stört" den Trockenvorgang. Es werden also im Trockner im Vergleich zum Stand der Technik auch erhebliche Energiemengen eingespart, die anderenfalls für die Trocknung eingesetzt werden müssen. Erhebliche Kostenvorteile sind die Folge.

[0014] Durch die erfindungsgemäße Beleimung wird auf dem Gebiet der MDF-Platten die Menge des benötigten Leims reduziert. Es gelingt eine Reduzierung auf 45 bis 55 kg pro m³ Platte. Ein typischer Wert liegt bei 50 bis 52 kg pro m³ Platte.

[0015] Eine wesentliche Größe, um die geeignete Beleimung von Fasern oder Spänen zu bewirken, ist das "richtige" Verhältnis von Fasern bzw. Spänen zu Leim. Erfindungsgemäß werden daher in einer Ausgestaltung des Verfahrens die getrockneten Fasern oder Späne vor der Beleimung einer Bandwaage zugeführt. Auf der Bandwaage werden die Fasern oder Späne auf der einen Seite mittels eines umlaufenden Transportbandes weiter transportiert, auf der anderen Seite werden sie gewogen. Hierdurch wird die Information erhalten, welche Menge an Leim den Fasern im nachfolgenden Schritt zuzufügen ist.

[0016] Die zugeführten Fasern oder Späne werden über die Bandwaage an die nachfolgende Einrichtung

übergeben. Mögliche Gewichtsschwankungen der zugeführten Fasern werden während des Transportes erfasst, registriert und in einer Ausführungsform gespeichert. Diese Daten werden aufbereitet und dienen als Stellgröße der nachfolgenden Beleimung. Diese Regelung berücksichtigt in einer Ausführungsform auch die Transportzeit des Materials, die zwischen dem Messpunkt und dem Erreichen nachfolgender Einrichtungen wie zum Beispiel einer Einzugswalze vergeht. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Veränderung der Einzugs- geschwindigkeit auch an der tatsächlichen Gewichts- schwankung erfolgt.

[0017] Durch eine Geschwindigkeitsveränderung des Einzuges wird eine konstante Materialmenge den nachfolgenden Einrichtungen zugeführt. Die Gewichtserfassung der Fasern oder der Späne kann in kleinsten Schritten erfolgen und ermöglicht eine gleichmäßige Zuspaltung der Fasern oder der Späne mit einer Genauigkeit von zum Beispiel $\pm 1\%$.

[0018] Es ist nicht einfach, Fasern hinreichend mit Leim zu versehen, da Fasern dazu neigen, sich watteartig zusammenbauschen. Es ist dann schwierig, den Leim auf den Fasern gleichmäßig zu verteilen. In einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Beleimung daher in einem Mischer, in dem Leim und Fasern miteinander vermischt werden. Der Einsatz eines Mixers bietet bei Spänen vergleichbare Vorteile.

[0019] Der Mischer weist in einer Ausgestaltung der Erfindung Mittel zur Kühlung seines Gehäuses auf. Hierfür ist in einer besonders einfachen Ausführungsform ein zumindest teilweise doppelwandiges Gehäuse, so zum Beispiel ein doppelwandiges Rohr vorgesehen, welches Teil des Gehäuses des Mixers ist. Eine gekühlte Flüssigkeit, so zum Beispiel gekühltes Wasser, wird durch das doppelwandige Gehäuse hindurchgeleitet, um den Mischer bzw. seine Wände zu kühlen. Durch die Kühlung soll im Inneren eine Kondenswasserschicht auf den Wänden entstehen. Entsprechend ist die Kühlung auszulegen. Die Kondenswasserschicht bewirkt, dass beleimte sowie leimfreie Fasern oder Späne nicht an den Wänden haften bleiben und den Mischer verstopfen.

[0020] Nach der Trocknung der Fasern werden diese in einer Ausgestaltung der Erfindung flächig verteilt und so aus den Fasern eine Art Vorhang gebildet. Leim wird anschließend hinzugegeben und zwar insbesondere in den Vorhang hineingesprüht. Vorzugsweise wird ein Luft-Leim-Gemisch hineingesprüht, um so eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Leims zu gewährleisten. Durch die Bildung eines Vorhangs wird erreicht, dass der Leim gleichmäßiger auf die Fasern verteilt wird im Vergleich zu dem Fall, bei dem die Fasern watteartig vorliegen.

[0021] Die aus den Fasern werden in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in Art eines Vorhanges bzw. einer Matte in den Mischer eingeführt. Der Vorhang bzw. die Matte wird dann durch Düsen mit einem Luft-Leim-Gemisch angeblasen. Über die Düsen wird der Leim also dem Vorhang zugeführt. Anschließend wird der Vorhang

vorzugsweise kontaktlos durch den Mischer hindurchgeführt. Durch die kontaktlose Durchführung wird ein Anhaften von Fasern an Wänden vorteilhaft vermieden. Verschmutzungsprobleme und damit verbunden Kosten werden so verringert.

[0022] Der Leim wird zusammen mit Luft insbesondere bei einer Temperatur von 40 bis 70 °C, bevorzugt bei einer Temperatur von 55 bis 60°C in die getrockneten Fasern hineingeblasen. Hierdurch wird erreicht, dass der Leim eine trockene Außenhaut erreicht. Er wird also minimal aktiviert.

[0023] Hierdurch wird verbessert erreicht, dass das anschließende Leim-Faser-Gemisch nicht an Transporteinrichtungen und Geräten, so zum Beispiel im Inneren des Mixers kleben bleibt.

[0024] Der Leim wird in einer Ausgestaltung der Erfindung so präpariert, dass er nach vorgegebener Zeit aushärtet. So kann durch Temperaturbehandlung der Leim geeignet eingestellt werden. Weiter kann ein Härter eingegeben bzw. hinzugefügt werden, der nach z.B. 60 Sekunden aushärtet. Die Präparation des Leims wird insbesondere im Mischer durchgeführt oder ein Härter zusammen mit dem Leim unmittelbar vor dem Mischer den getrockneten Fasern hinzugefügt.

[0025] Es wird der Vorteil erzielt, dass beim späteren Verpressen der Fasern zu einer Platte der Leim sich sofort schnell verfestigt. Hierdurch kann man kürzere Presszeiten realisieren. Im jeweiligen Einzelfall wird der Zeitpunkt der Aushärtung vom Fachmann gezielt bestimmt, um zu besonders kurzen Presszeiten zu gelangen. Dies stellt einen weiteren wesentlichen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber dem Stand der Technik dar, bei dem diese kurzen Presszeiten aufgrund der erforderlichen Aushärtezeiten des Leims nicht realisiert werden konnten.

[0026] Da der Leim wesentlich niedrigeren Temperaturen als bisher ausgesetzt wird, ist es möglich, reaktivere Leime im Vergleich zum Stand der Technik einzusetzen. Darüber hinaus ist es möglich, den Bestandteil an Chemikalien wie z.B. Formaldehyd zu reduzieren. Hieraus ergeben sich weitere Umweltvorteile.

[0027] In einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Leim mit erwärmter Luft verwirbelt und dieses Luft-Leimgemisch den getrockneten Fasern oder Spänen hinzugefügt. Die Warmluft, die zum Beispiel über eine Kabine zusammen mit dem Leim und den getrockneten Fasern oder Spänen in den Mischer eingeführt wird, aktiviert die Oberflächen der dabei erzeugten Leimtröpfchen etwas. Hierdurch wird einem Anhaften von Fasern oder Spänen an nachfolgenden Einrichtungen, so zum Beispiel an Mischerwänden, geeignet entgegengewirkt. Andernfalls müsste zum Beispiel der Mischer in kürzester Zeit gereinigt werden. Die Produktion würde dann also nachteilhaft gestoppt. Unerwünschte Reinigungskosten fallen ferner entsprechend an. Diese erheblichen wirtschaftlichen Nachteile sind gegenüber dem Nachteil, dass Leim ein wenig aktiviert wird, abzuwägen und miteinander zu vergleichen. Durch wenige Versuche kann der Fachmann

ermitteln, wie weit der Leim an seiner Oberfläche zu aktivieren ist, um zu einem optimalen wirtschaftlichen Ergebnis zu gelangen. Der Anteil an aktivierten Leim wird im Vergleich zum Stand der Technik stets gering sein.

[0028] Nach der Zugabe des Leims zu den getrockneten Fasern oder Spänen wird die freie Oberfläche des Leims in einer Ausgestaltung der Erfindung durch eine hierfür geeignete Einrichtung weiter etwas aktiviert, um so nachfolgende Verarbeitungsschritte zu erleichtern. Nach der Zugabe des Leims zu den getrockneten Fasern oder Spänen, insbesondere nach Verlassen des Mixers gelangen die mit Leim behafteten Fasern oder Späne deshalb vorzugsweise in ein Steigrohr, welches insbesondere 10 bis 30 m, vorzugsweise ca. 20 m lang ist. Der Durchmesser des Steigrohres liegt insbesondere bei 1 bis 4 Metern.

[0029] Das Steigrohr wird bevorzugt ebenfalls gekühlt und ist seinerseits dann beispielsweise doppelwandig, um eine Kühlflüssigkeit zwischen die beiden Wände einer Doppelwand hindurchzuleiten. Zielsetzung ist wiederum die Bildung einer Kondenswasserschicht auf den Innenwänden des Steigrohres, damit die beleimten Fasern oder Späne nicht an den Wänden haften bleiben.

[0030] Durch das Steigrohr können die beleimten Fasern oder Späne besonders einfach kontaktlos durch einen Luft- oder Gasstrom hindurchgeführt werden.

[0031] Es hat sich herausgestellt, dass die Fasern oder Späne mit einer Geschwindigkeit von wenigstens 25 m/sec, vorzugsweise von wenigstens 35 Meter pro Sekunde durch das Steigrohr hindurchgeführt werden sollten. Ist die Geschwindigkeit geringer, so bleiben Fasern oder Späne trotz der vorgenannten Maßnahmen an dem Steigrohr verstärkt haften. Hierdurch würde das Steigrohr unnötig schnell verschmutzen. Als niedrigere Geschwindigkeiten vorgesehen worden sind, musste das Steigrohr bereits nach 8 Stunden gesäubert werden. Durch Einstellen einer geeigneten Geschwindigkeit konnten die Zyklen auf 7 bis 8 Tage ausgeweitet werden. Es musste also lediglich jede Woche das Steigrohr gereinigt werden.

[0032] Die maximale Geschwindigkeit, mit der die mit Leim behafteten Fasern oder Späne durch das Steigrohr hindurchgeblasen werden, hängt von der Leistungsfähigkeit der nachfolgenden Komponenten bzw. Einrichtungen ab. Hier ist zu berücksichtigen, dass die nachfolgenden Komponenten bzw. Einrichtungen in der Lage sein müssen, die ankommende Menge Fasern oder Spänen zu verarbeiten. In der Praxis konnte derzeit eine Obergrenze von 40 Meter pro Sekunde problemlos realisiert werden. Ab 50 Meter pro Sekunde waren die bisher eingesetzten nachfolgenden Komponenten überlastet. Es versteht sich von selbst, dass die obere Geschwindigkeitsgrenze gesteigert werden kann, sobald leistungsfähigere nachfolgende Komponenten zur Verfügung stehen. Grundsätzlich gilt, dass höhere Transportgeschwindigkeiten im Steigrohr von Vorteil sind, da dann Verschmutzungsprobleme und hiermit einhergehende Produktionsstillstände entsprechend verringert werden.

[0033] Durch Vorsehen eines Steigrohres wird erreicht, dass der Leim an der Oberfläche weiter etwas aktiviert wird, um so nachfolgende Verarbeitungsschritte geeignet durchführen zu können. Die Länge des Steigrohres ist also vom Fachmann an den gewünschten Grad der Leimaktivierung anzupassen. Der Fachmann wird bei der Auslegung die Transportgeschwindigkeit im Steigrohr berücksichtigen.

[0034] Im Anschluss an die Zugabe von Leim zu den getrockneten Fasern oder Spänen, insbesondere im Anschluss an die teilweise Aktivierung des Leims im Steigrohr gelangen die Fasern, die mit Leim behaftet sind, in einen Zyklonen. Hier ist der Leim nun aufgrund der vorgenannten Maßnahmen hinreichend an der Oberfläche aktiviert worden, so dass er im Zyklonen nicht mehr haften bleibt. Im Zyklonen werden die Fasern oder Späne abgeschieden und mit einem Transportmittel wie einem Band dem nächsten Verarbeitungsschritt zugeführt. Die Fasern oder Späne werden im Zyklonen von der Luft getrennt. Das Transportmittel leitet die Fasern oder Späne in einer Ausführungsform in ein Sichtgerät. Im Sichtgerät werden die Fasern auf grobe Bestandteile hin untersucht. Die groben Bestandteile werden automatisiert aussortiert. Grobe Bestandteile sind beispielsweise Leimklumpen.

[0035] Vom Sichtgerät werden die Fasern oder Späne mittels eines Bandes weiter zur Presse transportiert und hier zur Platte verpresst. Die Presse besteht bevorzugt aus gegeneinander gepressten, umlaufenden Pressbändern, die geeignet temperiert werden. So kann kontinuierlich verpresst werden. Die Temperatur ist vom Fachmann auf den jeweils verwendeten Leim abzustimmen. Die Energiemenge und die hieraus resultierenden Temperaturen für die beiden Pressbänder sind in einer Ausführungsform daher unterschiedlich gewählt, um so einen Verzug bei der hergestellten Platte zu vermeiden. Der Temperaturunterschied beträgt ohne weiteres 20° bei Presstemperaturen, die um die 200 °C liegen.

[0036] Die Düsen, über die der Leim den Fasern in einer Ausgestaltung der Erfindung zugegeben wird, sind bevorzugt kegelförmig ausgestaltet. Durch die Kegelspitze tritt der Leim dann tröpfchenartig aus, so dass hierdurch eine gleichmäßig Verteilung des Leims vorteilhaft gefördert, also verbessert wird.

[0037] Von Vorteil ist zur Vermeidung von Reinigungsarbeiten und einem hiermit einhergehenden Stillstand der Produktion, wenn der zum Beispiel aus den Düsen austretende Leim nachfolgende Werkzeuge, so zum Beispiel die im Mischer befindlichen Werkzeuge nicht kontaktiert. Der Leim wird daher bevorzugt direkt in Richtung der Fasern oder Späne zum Beispiel gelenkt, also zum Beispiel gespritzt. Im übrigen ist dann insbesondere auf einen genügenden Abstand zwischen Düsen und nachfolgenden Werkzeugen in einem Mischer zu achten. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass der Abstand zwischen Werkzeugen im Mischer und den Düsen wenigstens 1 Meter, bevorzugt wenigstens 2 Meter betragen sollte, wenn der Leim horizontal eingespritzt wird. Die

Fasern werden dann senkrecht zu Beginn des Mixers eingeführt und in diesem horizontal weiter transportiert. Die genannten konkreten Abstandswerte beziehen sich natürlich nur auf einen konkreten Einzelfall. Sie sind nicht allgemeingültig, da es schließlich auch auf die Geschwindigkeit ankommt, mit der der Leim aus den Düsen austritt.

[0038] Wird eine Leim-Luft-Gemisch in Richtung der Fasern gespritzt, so steht vorteilhaft zugleich ein Luftstrom bereit, mit dem die Fasern zunächst möglichst kontaktlos durch nachfolgende Einrichtungen wie einem Mischer oder einem Steigrohr geblasen und damit transportiert werden. Anstelle von Luft kann grundsätzlich auch ein Gas eingesetzt werden.

[0039] Als Werkzeuge in einem Mischer werden insbesondere Rührgeräte eingesetzt, die eine Durchmischung der Fasern mit dem Leim bewirken.

[0040] Um zu guten Ergebnissen zu gelangen, gelangen die Fasern in Form eines Vorhangs vor die Düsen. Hierdurch wird zusätzlich zu den bereits genannten Vorteilen vermieden, dass Leim in den Mischer hineinspritzt und hier Werkzeuge verschmutzt. Andernfalls würden die Fasern an den Werkzeugen anhaften, und der Mischer würde in kürzester Zeit verstopft und müsste in kurzen Abständen gereinigt werden.

[0041] Die Werkzeuge im Mischer sind in einer Ausgestaltung an einer zentral eingebauten Achse befestigt und bestehen aus sternförmig abstehenden Stangen, die ähnlich wie ein Ruderblatt in einen flachen Bereich übergehen. Insgesamt wird ein Stern aus zum Beispiel vier Werkzeugen gebildet. Je zwei Werkzeuge schließen also einen Winkel von 90° ein. Im Vergleich zum Luftstrom, der durch den Mischer fließt, sind die Ruderblätter schräg gestellt. Hierdurch wird eine Verwirbelung der Luft erzielt und damit eine gute Durchmischung der Fasern bzw. Späne mit dem Leim. Mehrere durch Werkzeuge gebildete "Sterne" sind in gleichmäßigen Abständen an der Achse befestigt. Die Fasern oder Späne werden dann parallel zur Achse durch den Mischer transportiert. Ganz allgemein sind die Werkzeuge also so insbesondere beschaffen, dass neben den Fasern oder Spänen Luft verwirbelt wird. Propellerartig wirkende oder propellerartige Werkzeuge sind also zu bevorzugen.

[0042] Aus den Fasern wird ein Vorhang bevorzugt wie folgt erzeugt.

[0043] Ein Transportmittel, so zum Beispiel ein Transportband bzw. eine Bandwaage ist am Ende mit wenigstens einer, bevorzugt mit mehreren Walzen versehen. Durch die Walze(n) werden die Fasern hindurchgeführt. Die Walzen sind insbesondere gegeneinander gedrückt. Verbleibt ein Spalt zwischen zwei Walzen oder einer Walze und einer angrenzenden Fläche, so ist dies grundsätzlich unschädlich. Hierdurch wird erreicht, dass durch die Walzen eine Art Vorhang oder Matte aus den Fasern gebildet wird. Es wird also die Vorhangform durch die Walzen erzeugt.

[0044] Es wird dabei bevorzugt ein Transportband eingesetzt, da dieses eine gleichmäßige Zuführung von Fasern zu den Walzen gewährleistet. Wird eine Bandwaage

eingesetzt, so wird in einer Ausführungsform die Geschwindigkeit der Zuführung zu den Walzen so gesteuert, dass den Walzen eine besonders gleichbleibende Menge an Fasern zugeführt wird. Gemäß dem Stand der Technik werden regelmäßig Schnecken zum Transport von Fasern bei der Herstellung von MDF-Platten eingesetzt. Fasern verlassen Schnecken jedoch relativ ungleichmäßig. Ein entsprechend ungleichmäßiger aus den Fasern gebildeter Vorhang wäre die Folge. Ein gleichmäßig dicker und breiter Vorhang ist von Vorteil, um eine gleichmäßige Leimverteilung zu erreichen. Außerdem wird so erreicht, dass der Vorhang eingespritzten Leim von nachfolgenden Werkzeugen zuverlässig trennt.

[0045] Insbesondere durch die (zusammengepressten) Walzen zur Erzeugung des Vorhangs wird vermieden, dass die Fasern watte- oder klumpenartig weitergeleitet werden. Dies würde die gewünschte gleichmäßige Beleimung behindern.

[0046] Um eine hinreichend große Menge an Fasern zu einem Vorhang verarbeiten zu können sowie zur Erzielung eines besonders gleichmäßigen Vorhangs, sind in einer Ausführungsform mehr als zwei Walzen eingesetzt, durch die Fasern zur Erzeugung eines Vorhangs hindurch geleitet werden. Die Walzen sind vorzugsweise versetzt übereinander so angeordnet, dass ein spitzer Winkel der Walzen mit einem Transportmittel so zum Beispiel einem Transportband bzw. der Bandwaage eingeschlossen wird. Hierdurch kann genügend Material dem Transportmittel zugegeben, also zum Beispiel auf die Bandwaage gegeben werden, um eine hinreichend große Menge an Fasern gleichmäßig verarbeiten zu können.

[0047] In der Praxis hat sich bisher herausgestellt, dass insgesamt vier Walzen besonders vorteilhaft sind, um einen Vorhang aus den Fasern zu erzeugen, der anschließend mechanisch beleimt wird.

[0048] Die Öffnung, durch die der aus Fasern bestehende Vorhang in einer Ausführungsform in oder vor den Mischer eingeführt wird, entspricht bevorzugt der maximalen Breite des Mischergehäuses, also zum Beispiel dem Durchmesser des genannten Rohres, das zugleich die Wände des Mixers bildet. Hierdurch ist sichergestellt, dass die gesamte Breite im Mischer durch den Vorhang abgedeckt wird. Andernfalls könnte Leim an den verbleibenden Öffnungen seitlich am Vorhang vorbei in das Innere des Mixers hineinspritzen, und die vorgenannten Verschmutzungsprobleme würden auftreten.

[0049] Würde nicht die gesamte Breite des Mixers abgedeckt, so würde nicht nur Leim in den Mischer hineinspritzen, sondern es würden auch verstärkt Randfasern mitgerissen werden, die verklumpen. Hierdurch wird die Qualität des Materials beeinträchtigt. Entsprechende Produktionsprobleme, bzw. Aufarbeitung des Materials muss nachteilhaft und kostenintensiv betrieben werden.

[0050] Die seitlichen Wände des Mixers werden in der Praxis vorzugsweise auf 7 bis 15 °C, insbesondere auf 10 bis 12°C abgekühlt. Auf diese Weise wird erreicht, dass eine Kondenswasserschicht sich auf den Wänden

absetzt. Durch die Kondenswasserschicht wird das Ankleben verhindert.

[0051] Die genannten Temperaturen eignen sich auch für die Bildung einer Kondenswasserschicht an den Innenwänden innerhalb des Steigrohres.

[0052] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden zunächst Holzspäne oder Holzhackschnitzel in den festen Holzbestandteil Cellulose und in die flüssigen Bestandteile Lignin und flüssige Hemicellulose zerlegt.

[0053] Lignin und Hemicellulose werden von den festen Bestandteilen getrennt und als Leim eingesetzt, also erfindungsgemäß mit den getrockneten Holzfasern oder Holzspänen vermischt. Die festen Holzbestandteile werden zu Fasern oder Spänen weiter verarbeitet. Die flüssigen Anteile können zum Beispiel in einem sogenannten Agitator von den festen Anteilen getrennt werden. Die vorgenannten Bestandteile, die erhalten werden, liegen typischerweise bei: 20 bis 35 Gew.-% Hemicellulose, 45 bis 50 Gew.-% Cellulose sowie 20 bis 35 Gew.-% Lignin.

[0054] Hackschnitzel werden in einer Ausführungsform zunächst in eine Stopfschnecke hineingegeben. Von der Stopfschnecke aus gelangen die Hackschnitzel im komprimierten Zustand in einen Kochbehälter hinein und werden hier bei hohem Druck gekocht. Der Kochbehälter ist entsprechend auf hohe Drucke ausgelegt. Der Druck im Kochbehälter beträgt insbesondere wenigstens 12 bis 22 bar. Gemäß dem Stand der Technik werden Hackschnitzel in der Regel bei Drucken von lediglich 8 bis 9 bar gekocht. Durch die Temperaturdampfbehandlung werden die festen Holzbestandteile (Cellulose) vom Lignin und Hemicellulose, die flüssige Anteile darstellen, getrennt. Die Cellulose liegt in fester Form vor. Die beiden anderen Komponenten Lignin und Hemicellulose sind flüssig und können grundsätzlich als Leim eingesetzt werden. Die Klebkraft wird dabei überwiegend von der Hemicellulose bewirkt.

[0055] Es ist zwar aus der Druckschrift WO 98/37147 bekannt, das im Holz enthaltene Lignin und Hemicellulose von den festen Bestandteilen zu trennen und als Leim anschließend bei der Herstellung von MDF-Platten einzusetzen. Nachteilhaft entstanden bei diesem Verfahren starke Emissionen, die die Umgebung einer Produktionsstätte stark belastet hätten. Die Emissionen konnte nicht durch wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen beseitigt werden. Das Problem der Emissionen wird erfindungsgemäß dadurch reduziert, dass die flüssigen Bestandteile sich zunächst in dem druckdicht abgedichteten Kochbehälter befinden, aus dem keine Bestandteile entweichen können. Nach der Abtrennung der flüssigen Bestandteile kühlen sich diese ab und werden bei relativ niedrigen Temperaturen weiter verarbeitet, also insbesondere über Düsen auf die Fasern gesprüht. Die flüssigen Bestandteile sind also deutlich abgekühlt, bevor sie das geruchsdicht abgekapselte System verlassen. In diesem relativ kühlen Zustand ist die Geruchsentwicklung sehr niedrig. Die Nutzung Lignin und Hemicellulose als Leim wird also dadurch ermöglicht, dass diese Bestandteile eines Holzes erst bei niedrigen Temperaturen,

insbesondere bei Temperaturen deutlich unterhalb von 100°C ein geruchsdicht abgekapseltes System verlassen und in diesem kühlen Zustand auf die Fasern aufgebracht werden. Auf diese Weise gelingt es also, die mit der Geruchsentwicklung einhergehende Umweltbelastung auf wirtschaftliche Weise hinreichend stark herabzusetzen.

[0056] Die in der vorbeschriebenen Weise erhaltenen flüssigen Anteile Hemicellulose sowie Lignin werden in einer Ausgestaltung der Erfindung mit konventionellem Leim gemischt. Der Anteil an Hemicellulose sowie Lignin in der Leimmischung beträgt bevorzugt nicht mehr als 20 Gew.-%. Das Gemisch enthält darüber hinaus insbesondere einen Leim auf einer Formaldehyd-Harnstoff-Basis.

[0057] Wird ein Leimgemisch eingesetzt, der mehr als 20 Gew.-% Anteile an Hemicellulose und Lignin enthält, so wird die Presszeit (bei einem ergänzenden Einsatz der derzeit konventionell zur Verfügung stehenden synthetischen Leime) zu lang, während der die beleimten Fasern zur Platte verpresst wird. Es ist daher wirtschaftlicher, Hemicellulose und Lignin mit anderem Leim oder Leimgemischen zu mischen. Auf diese Weise kann einerseits konventioneller Leim eingespart werden und andererseits wird das Verfahren nicht aufgrund langer Presszeiten zu lang und damit unwirtschaftlich. Welche Obergrenze für die Anteile an Hemicellulose und Lignin wirtschaftlich sinnvoll ist, hängt natürlich von der Reaktivität des Leims ab, mit dem die Bestandteile Hemicellulose und Lignin gemischt werden. Die genannte Obergrenze von 20 Gew.-% stellt daher lediglich ein Richtwert bzw. Erfahrungswert dar.

[0058] Da u.a. Luft für den Transport der Fasern mit dem Leim durch den Mischer vorgesehen wird, weisen die Düsen zur Einspeisung von Leim in einer Ausgestaltung der Erfindung einen Abstand zum Gehäuse des Mixers auf. Vor einer Öffnung des Mischergehäuses befinden sich dann die Düsen. Zwischen Düsen und Öffnung verbleibt damit ein Spalt oder Ringspalt, über den Luft mitgerissen und so geeignet zugeführt werden kann. Darüber hinaus kann bei dieser Ausgestaltung die Luft, die über den Spalt oder Ringspalt eingeführt wird, vorgewärmt werden, um eine gewünschte Temperatur im Mischer bereitzustellen, insbesondere um so eine Aktivierung des Leims an der Oberfläche zu fördern.

[0059] Werkzeuge im Inneren des Mixers sind in einer Ausgestaltung auf einer Achse angebracht. Ringförmig um die Achse herum sind dann die Düsen zur Einspeisung von Leim angeordnet, um so Fasern gleichmäßig mit Leim zu versehen. Die Fasern bzw. der aus Fasern bestehende Vorhang werden dann bevorzugt senkrecht zur Achse zwischen Düsen und Werkzeugen zugeführt. In Abhängigkeit von dem Durchmesser des Mixers werden Düsen in einer oder mehreren Reihen ringförmig angeordnet. Bei entsprechend großem Durchmesser wird die gesamte Öffnung des Mixers mit Leim besprüht, indem eine zweite Reihe an Düsen ringförmig um die Achse herum angeordnet ist.

[0060] Zu den aus festen Holzbestandteilen bestehenden Fasern werden in einer Ausgestaltung der Erfindung zusätzlich Glasfasern oder Kunststofffasern hinzugegeben. Die Zugabe erfolgt insbesondere im oder unmittelbar vor dem Mischer. Hierdurch können besonders gut plattenartige Formteile hergestellt werden, die zum Beispiel als Innenverkleidung in einem Auto vorgesehen werden. Solche geformten Platten können in der Automobilindustrie beispielsweise als Hutablage eingesetzt werden. Es genügt dann, das Schichtsystem lediglich vorzupressen. Ein Endpressschritt muss nicht durchgeführt werden.

[0061] In der Autoindustrie werden nicht so viele Formteile benötigt, wie Fasern üblicherweise im großindustriellen Maßstab wirtschaftlich hergestellt werden. Daher ist es wirtschaftlicher, Formteile, die insbesondere in der Automobilindustrie eingesetzt werden, zusammen mit (für die Herstellung von Paneelen vorgesehene) MDF-Platten herzustellen, um so die Fasermengen im großtechnischen Maßstab nutzen zu können. Die für die Herstellung von Paneelen vorgesehene MDF-Platten weisen eine Oberseite und eine Unterseite auf, die zueinander parallel verlaufen und die eben sind. Diese Platten sind wenige Millimeter dick. Sie weisen in der Regel keine Kunststoff- oder Glasfasern auf, da keine besonderen Formen realisiert werden müssen, die von einer ebenen Oberfläche abweichen.

[0062] Bei der Herstellung von Formteilen sind scharfe Kanten problematisch. Diese neigen zum Aufreißen. Durch Verstärkung mit Glasfaser- oder Kunststofffasern können diese Probleme vermieden werden.

[0063] Formteile der vorgenannten Art werden auch in der Möbelindustrie eingesetzt. Solche Formteile werden z. B. bei Türen benötigt, die aus Designgründen besonders geformt sind.

[0064] Im Unterschied zu aus Fasern bestehenden Platten, also zum Beispiel MDF-Platten, die für die Herstellung von Paneelen vorgesehen sind, genügt es bei den Formteilen, diese lediglich vorzupressen. Das Vorpressen findet bei wesentlich geringeren Drücken statt als der eigentliche Pressschritt. Der Vorpressdruck kann lediglich ein 1/3 des Drucks betragen, der für den eigentlichen Pressschritt eingesetzt wird. Der eigentliche Pressschritt kann bei Drücken von 75 bis 80 kg/cm² durchgeführt werden.

[0065] Der Anteil an Glasfasern und/ oder Kunststofffasern in einem Formteil beträgt bis 25 Gew.-%, bevorzugt bis 15 Gew.-%, um zu kostengünstigen Ergebnissen zu gelangen. Wenigstens 5 Gew.-% sollten eingesetzt sein.

[0066] Fasern für die Herstellung von Formteilen den Fasern abzuzweigen, die für die Herstellung von MDF- oder HDF-Platten für Paneele, insbesondere für Fußbodenpaneele verwendet werden, ist auch unabhängig von den hier genannten erfindungsgemäßen Fasern besonders wirtschaftlich im Vergleich zum Stand der Technik.

[0067] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren weiter verdeutlicht.

[0068] Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine Bandwaage 1 und einen nachfolgenden Mischer 2. Wie durch den Pfeil 3 angedeutet, werden getrocknete Fasern, die aus Holz hackschnitzeln hergestellt wurden, über eine Öffnung eines Gehäuses 4 der Bandwaage 1 zugeführt. Eine Schräge 5 lenkt die ankommenden Fasern auf das Band der Bandwaage. Die Bandwaage erfasst und steuert die Materialmenge, die in Richtung der drei Walzen 6 transportiert wird. Die drei Walzen 6 sind übereinander sowie versetzt so angeordnet, dass diese mit der Bandwaage 1 einen spitzen Winkel α einschließen. Die auf der Bandwaage befindlichen Fasern gelangen in diesen spitzen Winkel hinein. Sie passieren die rotierenden Walzen 6. Dabei wird aus den Fasern ein Vorhang gebildet, der schwerkraftbedingt senkrecht nach unten entlang des Pfeils 7 weiter transportiert wird. Der Vorhang gelangt so in den Mischer 2 hinein und zwar zwischen eine Mehrzahl an Düsen 8 und Werkzeuge 9.

[0069] Der Mischer besteht aus einem rohrförmigen Gehäuse. Das Gehäuse wird durch eine Doppelwand 10 und 11 gebildet. Zentral im Inneren des Gehäuses ist eine Achse 12 angeordnet, auf der die Werkzeuge 9 befestigt sind. Ein Werkzeug 9 schließt mit der Achse 12 einen rechten Winkel ein. Jeweils vier ruderblattartige Werkzeuge 9 sind sternförmig zusammengefasst. Mehrere dieser zusammengefassten Werkzeuge sind in gleichförmigen Abständen auf der Achse 12 befestigt. Der vordere Bereich, in den der aus Fasern bestehende Vorhang eingeführt wird, ist frei von Werkzeugen. So wird gewährleistet, dass ein hinreichend großer Abstand zwischen den Werkzeugen 9 und den Düsen 8 vorhanden ist. Dieser Abstand ist vorgesehen, damit aus den Düsen 8 austretender Leim nicht während des Betriebes auf die Werkzeuge unmittelbar auftrifft.

[0070] Der Durchmesser des Gehäuses des Mixers entspricht der Breite der Öffnung, über die der aus Fasern bestehende Vorhang in den Mischer eingeführt wird. Die Breite des Vorhangs ist an die Breite der Öffnung angepasst. Die Düsen 8 sind halbkreisförmig um die Achse 12 herum in einem oberen Bereich angeordnet. Hierdurch wird bewirkt, dass einerseits der Vorhang gleichmäßig mit Leim versehen wird und andererseits der aus den Düsen 8 austretende Leim nicht unmittelbar auf Teile des Mixers auftrifft. Zwischen den Düsen 8 und dem Gehäuse 10, 11 ist ein Abstand angeordnet, so dass eine Art Ringspalt gebildet wird. Über diesen Ringspalt wird Luft angesaugt. Nicht dargestellt sind Mittel zur Erwärmung der Luft, die angesaugt wird. Es entsteht so ein Leim-Luft-Gemisch. Der mit Leim versehene Vorhang (mit anderen Worten eine aus Fasern gebildete Matte) wird durch den Luftstrom parallel zur Achse 12 durch den Mischer 2 transportiert. Die Achse rotiert während des Transports und somit die Werkzeuge 9. Dabei wird der Leim mit den Fasern weiter vermischt. Zwischen die beiden Wände 10 und 11 der Doppelwand wird eine gekühlte Flüssigkeit eingeleitet, um im Inneren des Mixers an seinen Innenwänden eine Kondenswasserschicht entstehen zu lassen.

[0071] In der Figur 2 wird eine Aufsicht auf den Mischer parallel zur Achse 12 gezeigt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur zwei Werkzeuge 9 eingezeichnet. Anhand von Figur zwei wird insbesondere eine einreihige, halbkreisförmige Anordnung der Düsen im oberen Bereich verdeutlicht.

Patentansprüche

1. Verfahren für die Herstellung einer aus Fasern oder Spänen gefertigten Platte mit den Schritten:

- Aufbringung von Leim auf Fasern oder Späne bei einer Temperatur unterhalb von 100° C mit Hilfe von Düsen, die ringförmig, beispielsweise halbkreisförmig, angeordnet sind,
- Verpressen der mit dem Leim versehenen Fasern oder Späne zu einer Platte bei Temperaturen oberhalb von 140° C.

2. Verfahren für die Herstellung einer aus Fasern oder Spänen gefertigten Platte mit den Schritten:

- Trocknung von Fasern oder Spänen in einer Trocknungseinrichtung,
- Aufbringung von Leim auf die getrockneten Fasern außerhalb der Trocknungseinrichtung bei einer abgekühlten Temperatur mit Hilfe von Düsen, die ringförmig, beispielsweise halbkreisförmig, angeordnet sind,
- Verpressen der mit dem Leim versehenen Fasern zu einer Platte insbesondere unter Zufuhr von Wärme.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leim auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird, indem ein Leim-Gas-Gemisch auf die Fasern gesprüht wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leim in einer solchen Menge aufgetragen wird, dass 45 bis 55 kg Leim pro m³ Platte eingesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern oder Späne vor der Aufbringung von Leim auf eine Bandwaage gegeben wird und die Bandwaage und die Leimaufbringung so gesteuert werden, dass das Mengenverhältnis zwischen dem Leim und den Fasern oder Spänen während der Aufbringung des Leims im wesentlichen konstant ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit Leim versehenen Fasern oder Späne miteinander vermischt und/oder verwirbelt werden und zwar insbe-

sondere in einem Mischer mit gekühlten Wänden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern zu einem Vorhang oder einer Matte geformt werden und der Leim auf den Vorhang oder die Matte aufgebracht oder in den Vorhang oder in die Matte hineingebracht wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leim zusammen mit erwärmter Luft auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird und zwar insbesondere bei einer Lufttemperatur von 40 bis 70° C.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leim zusammen mit einem Härter auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leim nach der Aufbringung auf die Fasern oder Späne zunächst nur auf seine Oberfläche begrenzt aktiviert wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit Leim versehenen Fasern oder Späne durch ein Steigrohr geblasen werden.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Holz in feste Bestandteile und in flüssige Bestandteile zerlegt wird, und flüssige Bestandteile als Leim auf die Fasern oder Späne aufgebracht werden.

13. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flüssigen Bestandteile vor der Aufbringung abgekühlt werden.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Leim Lignin und Hemicellulose enthalten sind und zwar insbesondere mit einem Anteil von bis zu 20 Gew. %.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kunststofffasern und/oder Glasfasern zu den aus Holz bestehenden Fasern hinzugegeben werden.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** plattenartige Formteile hergestellt werden.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** MDF - und / HDF - Platten für Fußbodenpaneele und Formteile

- zeitgleich hergestellt werden und die hierfür verwendeten Fasern aus der gleichen Einrichtung, insbesondere aus der gleichen Mahleinrichtung stammen.
- 18.** Vorrichtung für die Herstellung einer aus Fasern oder Spänen gefertigten Platte mit einer Trocknungseinrichtung, in der die Fasern oder Späne getrocknet werden, und mit einer Beleimungseinrichtung, in der die Fasern oder Späne mit Leim versehen werden, wobei die Beleimungseinrichtung Düsen zur Einspeisung von Leim aufweist, die ringförmig, beispielsweise halbkreisförmig, angeordnet sind, und mit Mitteln, um die mit Leim versehenen Fasern oder Späne zu einer Platte zu verpressen, wobei Transportmittel (1,7) vorgesehen sind, mit denen die Fasern oder Späne von der Trocknungseinrichtung zu der Beleimungseinrichtung (2,8) transportiert werden.
- 19.** Vorrichtung nach dem vorhergehenden Vorrichtungsanspruch mit einer Einrichtung, in der Holzschnitzel zu Fasern verarbeitet werden und zwar unter Zuführung von Temperatur und Druck mit Hilfe von Malscheiben.
- 20.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, bei der die Trocknungseinrichtung ein Rohr nebst Mitteln aufweist, mit denen ein gasförmiges Medium erhitzt und durch das Rohr geblasen wird.
- 21.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, bei der das Transportmittel eine Bandwaage (1) umfasst.
- 22.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, bei der ein Mischer (2) vorgesehen ist, in dem Leim und Fasern oder Späne miteinander mechanisch mittels Rührwerkzeuge (9) vermischt werden, wobei die Rührwerkzeuge ruderblattartig und propellerartig angeordnet sind, um hierdurch eine Verwirbelung von Luft im Mischer bewirken zu können.
- 23.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, bei der ein Mischer (2) nebst Mitteln zur Kühlung seines Gehäuses (10,11) vorgesehen ist.
- 24.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, bei der ein Mischer (2) vorgesehen ist, der zumindest teilweise ein doppelwandiges Gehäuse (10,11) und zwar insbesondere ein doppelwandiges Rohr umfasst.
- 25.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, bei der Kühlmittel zur Kühlung
- einer Flüssigkeit vorgesehen sind, sowie Mittel, um mit der gekühlten Flüssigkeit das Gehäuse eines Mixers und/oder eines Steigrohres zu kühlen.
- 26.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit Mitteln zur Erzeugung einer Kondenswasserschicht an den Innenwänden eines Mixers und/oder eines Steigrohres.
- 27.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit Mitteln (6), um die Fasern in Form eines Vorhangs oder einer Matte der Beleimungseinrichtung zuzuführen.
- 28.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit Mitteln (6), um die Fasern in Form eines Vorhangs oder einer Matte der Beleimungseinrichtung zuzuführen, wobei diese Mittel Walzen (6) umfassen und wobei ein Transportband oder eine Bandwaage (1) für die Zuführung von Fasern zu den Walzen vorgesehen ist.
- 29.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit Mitteln (6), um die Fasern in Form eines Vorhangs oder einer Matte der Beleimungseinrichtung zuzuführen, wobei diese Mittel Walzen (6) umfassen, die übereinander sowie versetzt angeordnet sind, wobei die Walzen insbesondere so angeordnet sind, dass diese mit einem Transportband oder einer Bandwaage (1) einen spitzen Winkel (α) einschließen.
- 30.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die Düsen (8) kegelförmig sind.
- 31.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit Mitteln, mit denen Leim zusammen mit erwärmter Luft auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird.
- 32.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit Mitteln, mit denen Leim zusammen mit einem Härter auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird.
- 33.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit einem im wesentlichen senkrecht verlaufenden Steigrohr, welches sich an die Beleimungseinrichtung anschließt und durch das die beleimten Fasern oder Späne entgegengesetzt zur Schwerkraft durchgeblasen werden, wobei vorzugsweise Mittel zur Kühlung der Wände des Steigrohres vorgesehen sind.
- 34.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit einem Zyklonen, in dem mit Leim versehene Fasern oder Späne abgeschieden

werden, und/oder einem Sichtgerät, durch das die mit Leim versehenen Fasern oder Späne optisch kontrolliert werden können.

35. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit einer Presse, die gegeneinander gepresste, umlaufende Pressbändern umfasst.
36. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit Mitteln, Fasern in Form eines Vorhangs oder einer Matte vor die Düsen zu bringen, aus denen Leim austritt.
37. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit einem Mischer (2) und einer Öffnung, durch die ein aus Fasern bestehender Vorhang in oder vor den Mischer eingeführt wird, wobei die Öffnung der maximalen Breite des Mischergehäuses entspricht und die Mittel zur Erzeugung des Vorhangs bevorzugt so dimensioniert sind, dass die Breite des Vorhangs im wesentlichen der Breite der Öffnung entspricht.
38. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, bei der ein aus Metall bestehendes Steigrohr und/oder ein aus Metall bestehender Mischer vorgesehen ist.
39. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, bei der Mittel vorgesehen sind, um Holz in feste und flüssige Bestandteile zu zerlegen, und Mittel, um flüssige Bestandteile auf die Fasern oder Späne aufzubringen.

Claims

1. Method for the manufacture of a board made from fibres or chips with the steps:
- application of glue to fibres or chips at a temperature below 100°C by means of nozzles, which are arranged circular, as e.g. semicircular,
 - pressing of the fibres or chips provided with the glue to form a board at temperatures above 140°C.
2. Method for the manufacture of a board made from fibres or chips with the steps:
- drying of fibres or chips in a drying device,
 - application of glue to the dried fibres outside the drying device at a reduced temperature, by means of nozzles, which are arranged circular, as e.g. semicircular,
 - pressing of the fibres provided with the glue to

form a board in particular with the application of heat.

3. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** glue is applied to the fibres or chips, **in that** a glue-gas mixture is sprayed onto the fibres.
4. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** glue is applied in such quantity that 45 to 55 kg of the glue is used per m³ of board.
5. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** the fibres or chips are put onto a weighing conveyor before the application of glue and the weighing conveyor and the application of the glue are controlled so that the quantity ratio between the glue and the fibres or chips during the application of the glue is substantially constant.
6. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** the fibres or chips provided with glue are mixed together and/or stirred and in fact in particular in a mixer having cooled walls.
7. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** the fibres are formed into a curtain or a mat and the glue is applied to the curtain or the mat or introduced into the curtain or into the mat.
8. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** the glue together with heated air is applied to the fibres or chips and in fact in particular at an air temperature of 40 to 70°C.
9. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** the glue is applied to the fibres or chips together with a hardener.
10. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** after being applied to the fibres or chips the glue is activated to an extent limited only to its surface.
11. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** the fibres or chips provided with glue are blown through a rising tube.
12. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** wood is broken down into solid components and liquid components, and liquid components are applied to the fibres or chips as glue.
13. Method according to the preceding claim, **characterised in that** the liquid components are cooled down before being applied.

14. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** lignin and hemicellulose are contained in the glue and in fact in particular in a proportion of up to 20% by weight.
15. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** plastic fibers and/or glass fibers are added to the wood fibers.
16. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** board-like shaped bodies are produced.
17. Method according to one of the foregoing claims, **characterised in that** MDF- and/or HDF-boards for flooring panels and shaped bodies are produced at the same time and the fibres used for these purposes originate from the same device, in particular from the same milling device.
18. Apparatus for the manufacture of a board prepared from fibres or chips with a drying device in which the fibres or chips are dried, and with a glue-applying device, in which the fibres or chips are provided with glue, which glue-applying device comprises nozzles for the application of glue, which are arranged circular, as e.g. semicircular and with means for pressing the glued fibres or chips to form a board, whereby transport means (1, 7) are provided, by which the fibres or chips are transported from the drying device to the glue-applying device (2, 8).
19. Apparatus according to the foregoing apparatus claim with a device in which wood shavings are reduced to fibres and in fact with the aid of heat and pressure and with the aid of milling discs.
20. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, in which the drying device has a tube together with means by which a gaseous medium is heated and blown through the tube.
21. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, in which the transport means include a weighing conveyor (1).
22. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, in which a mixer (2) is provided, in which glue and fibres or chips are mixed together and in fact mechanically by means of stirring tools (9), the stirring tools preferably being arranged like the blades of oars and like propellers, in order thereby to be able to cause turbulence of air in the mixer.
23. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, in which a mixer (2) together with means for cooling its housing (10, 11) is provided.
24. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, in which a mixer (2) is provided, having at least partially a double-walled housing (10, 11) in fact in particular a double-walled tube.
25. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, in which cooling means are provided for cooling a fluid, as well as means for cooling with the cooled fluid the housing of a mixer and/or of a rising tube.
26. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with means for producing a layer of condensed water on the inside walls of a mixer and/or of a rising tube.
27. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with means (6) for feeding the fibres to the glue-applying device in the form of a curtain or a mat.
28. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with means (6), for feeding the fibres to the glue-applying device in the form of a curtain or a mat, these means including rollers (6) and a conveyor belt or a weighing conveyor (1) being provided for delivering fibres to the rollers.
29. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with means (6) for feeding the fibres to the glue-applying device in the form of a curtain or a mat, these means including rollers (6), which are arranged one above another and offset, the rollers being arranged in particular so that they make an acute angle (α) with a conveyor belt or a weighing conveyor (1).
30. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, whereby the nozzles (8) are of conical shape.
31. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with means by which glue together with heated air is applied to the fibres or chips.
32. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with means by which glue together with a hardener is applied to the fibres or chips.
33. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with a substantially vertically extending rising tube which follows on the glue-applying device and through which the glue-provided fibres or chips are blown in a direction against gravity, whereby preferably means are provided for cooling the walls of the rising tube.
34. Apparatus according to one of the foregoing appa-

ratus claims, with a cyclone in which fibres or chips provided with glue are precipitated out, and/or an inspection station, at which the fibres or chips provided with glue can be optically monitored.

35. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with a press which has circulating pressing belts urged towards one another.
36. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with means for bringing fibres in the form of a curtain or a mat in front of the nozzles from which glue emerges.
37. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, with a mixer (2) and an opening through which a curtain made up of fibres is introduced into or in front of the mixer, the opening corresponding to the maximum width of the mixer housing and the means for producing the curtain preferably being of dimensions such that the width of the curtain corresponds substantially to the width of the opening.
38. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, in which a rising tube made of metal and/or a mixer made of metal is provided.
39. Apparatus according to one of the foregoing apparatus claims, in which means are provided for breaking down wood into solid and liquid components, and means for applying liquid components to the fibres or chips.

Revendications

1. Procédé de production d'une plaque réalisée à partir de fibres ou de copeaux, comprenant les étapes suivantes :
- l'application de colle sur des fibres ou des copeaux à une température inférieure à 100° C à l'aide de buses disposées en forme d'anneau, par exemple en forme de demi-cercle,
 - le pressage en une plaque des fibres ou des copeaux pourvu(e)s de la colle, à des températures supérieures à 140° C.
2. Procédé de production d'une plaque réalisée à partir de fibres ou de copeaux, comprenant les étapes suivantes :
- le séchage des fibres ou des copeaux dans une installation de séchage,
 - l'application de colle sur les fibres séchées, à l'extérieur de l'installation de séchage, à une température abaissée à l'aide de buses disposées en forme d'anneau, par exemple en forme

de demi-cercle,
- le pressage en une plaque des fibres pourvues de la colle, en particulier sous apport de chaleur.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on applique de la colle sur les fibres ou les copeaux en faisant pulvériser un mélange de colle-gaz sur les fibres.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on applique de la colle en une quantité telle que l'on utilise 45 à 55 kg de colle par m³.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**avant d'appliquer de la colle, on pose les fibres ou les copeaux sur une bascule à courroie, la bascule à courroie et l'application de colle étant commandées de telle sorte que le rapport quantitatif entre la colle et les fibres ou les copeaux est sensiblement constant pendant l'application de la colle.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on fait mélanger et/ou tourbillonner les fibres ou les copeaux pourvu(e)s de colle, en particulier dans un mélangeur à parois refroidies.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on met les fibres en forme de rideau ou de mat, et on applique la colle sur le rideau ou sur le mat ou on l'introduit dans le rideau ou dans la mat.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on applique la colle conjointement avec de l'air chauffé sur les fibres ou sur les copeaux, à savoir en particulier à une température d'air de 40 à 70° C.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on applique la colle conjointement avec un durcisseur sur les fibres ou sur les copeaux.
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la colle, une fois appliquée sur les fibres ou les copeaux, est activée en étant tout d'abord limitée à sa surface.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on fait souffler les fibres ou les copeaux pourvu(e)s de colle à travers une conduite montante.
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on fait décomposer du

- bois en constituants solides et en constituants liquides et on applique les constituants liquides en tant que colle sur les fibres ou les copeaux.
13. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'on fait refroidir les constituants liquides avant de les appliquer. 5
14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la colle contient de la lignine et de l'hémicellulose, à savoir en particulier dans une proportion allant jusqu'à 20 % en poids. 10
15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on ajoute des fibres de matière plastique et/ou des fibres de verre aux fibres constituées de bois. 15
16. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on produit des pièces moulées en forme de plaque. 20
17. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on produit en même temps des plaques MDF et HDF pour des panneaux de plancher et des pièces moulées, et les fibres utilisées à cet effet proviennent de la même installation, en particulier de la même installation de broyage. 25
18. Dispositif destiné à la production d'une plaque réalisée à partir de fibres ou de copeaux, comportant une installation de séchage dans laquelle les fibres ou copeaux sont séché(e)s, et comportant une installation d'encollage dans laquelle les fibres ou les copeaux sont pourvu(e)s de colle, le dispositif d'encollage comprenant des buses d'alimentation de colle qui sont disposées en forme d'anneau, par exemple en forme de demi-cercle, et comportant des moyens destinés à presser en une plaque les fibres ou les copeaux pourvu(e)s de colle, des moyens de transport (1, 7) étant prévus par lesquels les fibres ou les copeaux sont transporté(e)s depuis l'installation de séchage jusqu'à l'installation d'encollage (2, 8). 30 35 40
19. Dispositif selon la revendication précédente relative au dispositif, comportant une installation dans laquelle des plaquettes de bois sont transformées en fibres, et ceci sous apport de chaleur et de pression à l'aide de disques broyeurs. 45 50
20. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, dans lequel l'installation de séchage comprend un tube avec des moyens permettant de chauffer un fluide gazeux et de le souffler à travers le tube. 55
21. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, dans lequel le moyen de transport comprend une bascule à courroie (1).
22. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, dans lequel est prévu un mélangeur (2) dans lequel de la colle et des fibres ou des copeaux sont mélangés mécaniquement à l'aide d'outils agitateurs (9), les outils agitateurs étant agencés en forme de pales d'aviron et en forme d'hélice, afin de pouvoir provoquer un tourbillonnement d'air dans le mélangeur.
23. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, dans lequel est prévu un mélangeur (2) avec des moyens de refroidissement de son boîtier (10, 11).
24. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, dans lequel est prévu un mélangeur (2) qui comprend au moins partiellement un boîtier (10, 11) à paroi double, à savoir en particulier un tube à paroi double.
25. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, dans lequel sont prévus des moyens de refroidissement pour faire refroidir un liquide, ainsi que des moyens destinés à faire refroidir le boîtier d'un mélangeur et/ou d'une conduite montante à l'aide du liquide refroidi.
26. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comportant des moyens destinés à produire une couche d'eau de condensation sur les parois intérieures d'un mélangeur et/ou d'une conduite montante.
27. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comportant des moyens (6) destinés à acheminer les fibres sous la forme d'un rideau ou d'un mat vers l'installation d'encollage.
28. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comportant des moyens (6) destinés à acheminer les fibres sous la forme d'un rideau ou d'un mat vers l'installation d'encollage, ces moyens comprenant des cylindres (6), et une bande de transport ou une bascule à courroie (1) étant prévue pour l'acheminement des fibres vers les cylindres.
29. Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comportant des moyens (6) destinés à acheminer les fibres sous la forme d'un rideau ou d'un mat vers l'installation d'encollage, ces moyens comprenant des cylindres (6) qui sont agencés en superposition et en décalage, les cylindres étant agencés en particulier de manière à

- définir un angle aigu (α) avec une bande de transport ou une bascule à courroie (1).
- 30.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, les buses (8) étant de forme conique. 5
- 31.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comprenant des moyens par lesquels de la colle est appliquée conjointement avec de l'air chauffé sur les fibres ou les copeaux. 10
- 32.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comportant des moyens par lesquels de la colle est appliquée conjointement avec un durcisseur sur les fibres ou les copeaux. 15
- 33.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comportant une conduite montante sensiblement verticale qui vient se raccorder à l'installation d'encollage et qui est traversée par les fibres ou copeaux encollé(e)s en sens opposé à la gravité, en prévoyant de préférence des moyens destinés à faire refroidir les parois de la conduite montante. 20
25
- 34.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comportant un cyclone dans lequel des fibres ou des copeaux pourvu(e)s de colle sont séparés, et/ou une visionneuse par laquelle les fibres ou les copeaux pourvu(e)s de colle peuvent être contrôlé(e)s sur le plan optique. 30
- 35.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comportant une presse qui comprend des bandes de pressage en circulation, pressées l'une contre l'autre. 35
- 36.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comprenant des moyens destinés à acheminer des fibres sous la forme d'un rideau ou d'un mat jusque devant les buses dont sort de la colle. 40
- 37.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, comportant un mélangeur (2) et une ouverture à travers laquelle un rideau constitué de fibres est introduit dans ou devant le mélangeur, l'ouverture correspondant à la largeur maximale du boîtier du mélangeur, et les moyens destinés à produire le rideau étant de préférence dimensionnés de telle sorte que la largeur du rideau correspond sensiblement à la largeur de l'ouverture. 45
50
- 38.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, dans lequel il est prévu une conduite montante constituée de métal et/ou un mélangeur constitué de métal. 55
- 39.** Dispositif selon l'une des revendications précédentes relatives au dispositif, dans lequel il est prévu des moyens destinés à décomposer du bois en constituants solides et liquides, et des moyens destinés à appliquer des constituants liquides sur les fibres ou les copeaux.

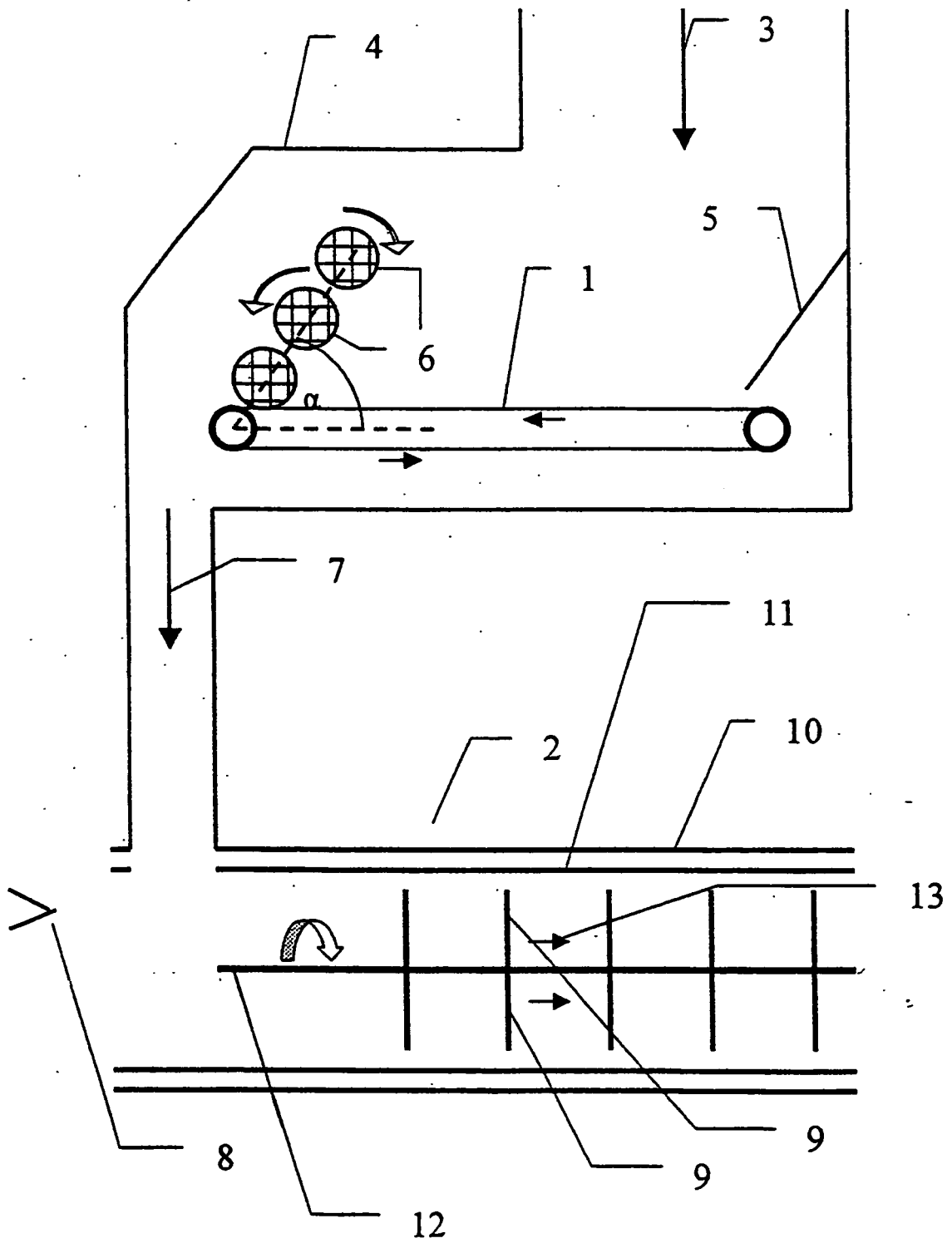


Fig. 1

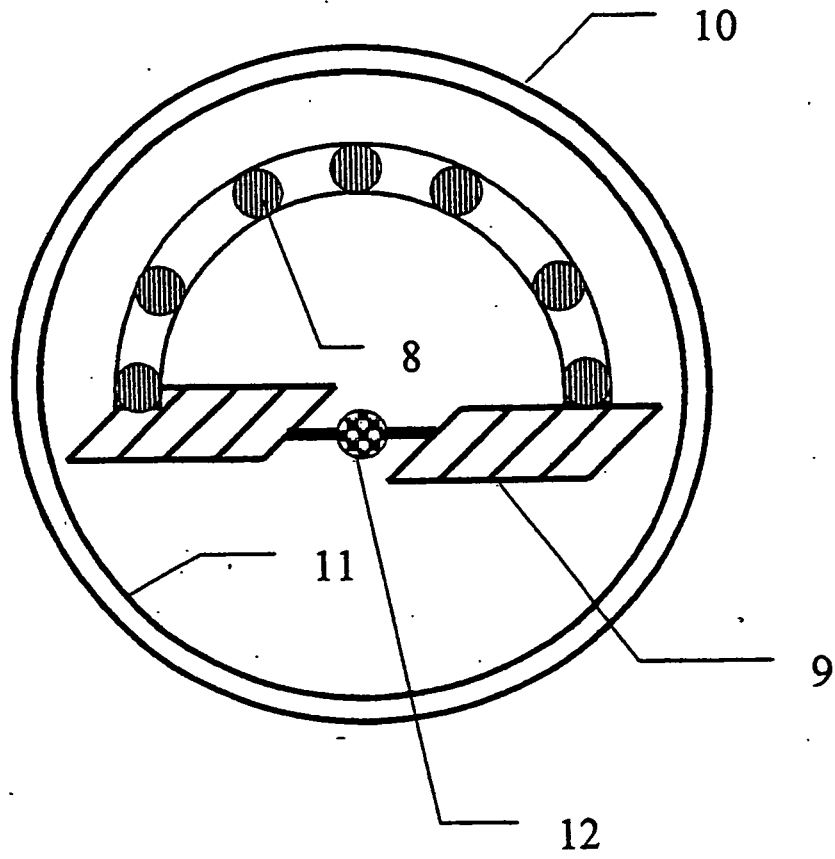


Fig. 2

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 0744259 A2 [0008]
- WO 9837147 A [0055]