



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.07.2012 Patentblatt 2012/29

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

(21) Anmeldenummer: **12155541.1**

(22) Anmeldetag: **16.08.2001**

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

(72) Erfinder: **Stutz, Josef**
9052 Niederteufen (CH)

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

(74) Vertreter: **Mader, Joachim**
Bardehle Pagenberg
Prinzregentenplatz 7
81675 München (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
01967279.9 / 1 412 147

(71) Anmelder: **Kronoplus Technical AG**
9052 Niederteufen (CH)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 15-02-2012 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **MDF-Platte nebst Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren nebst einer zugehörigen Vorrichtung für eine aus Fasern oder Span gefertigten Platte sowie eine verfahrensgemäß hergestellte Platte. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf MDF- oder HDF- oder Spanplatten. Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Platte mit geringerem Leimanteil im Vergleich zum Stand der Technik. Zur Lösung der Aufgabe der Erfindung 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. Es resultiert eine Platte mit relativ geringem Leimanteil.

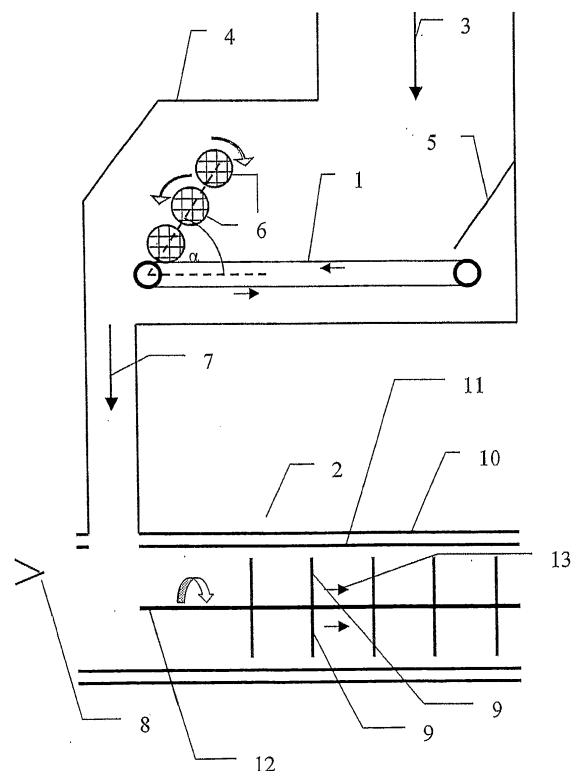


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren nebst einer zugehörigen Vorrichtung für eine aus Fasern oder Span gefertigten Platte sowie eine verfahrensgemäß hergestellte 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 heraustransportiert 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-Line" 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] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer

Platte mit geringerem Leimanteil im Vergleich zum Stand der Technik.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Verfahren mit den Merkmalen des Hauptanspruchs sowie durch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Nebenanspruchs gelöst. Es resultiert eine Platte mit den Merkmalen des weiteren Nebenanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Zur Lösung der Aufgabe der Erfindung 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.

[0011] 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.

[0012] 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 andernfalls für die Trocknung eingesetzt werden müssen. Erhebliche Kostenvorteile sind die Folge.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] Durch eine Geschwindigkeitsveränderung des Einzuges wird eine konstante Materialmenge den nach- folgenden Einrichtungen zugeführt. Die Gewichtserfas- sung der Fasern oder der Späne kann in kleinsten Schrit- ten erfolgen und ermöglicht eine gleichmäßige Zuspei- sung der Fasern oder der Späne mit einer Genauigkeit von zum Beispiel $\pm 1\%$.

[0017] Es ist nicht einfach, Fasern hinreichend mit Leim zu versehen, da Fasern dazu neigen, sich watte- artig zusammenbauschen. Es ist dann schwierig, den Leim auf den Fasern gleichmäßig zu verteilen. In einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Beileimung daher in einem Mischer, in dem Leim und Fasern miteinander vermischt werden. Der Einsatz eines Mixers bietet bei Spänen vergleichbare Vorteile.

[0018] Der Mischer weist in einer Ausgestaltung der Erfindung Mittel zur Kühlung seines Gehäuses auf. Hier- für 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 Flüs- sigkeit, 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 aus- zulegen. Die Kondenswasserschicht bewirkt, dass be- leimte sowie leimfreie Fasern oder Späne nicht an den Wänden haften bleiben und den Mischer verstopfen.

[0019] 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 mög- lichst gleichmäßige Verteilung des Leims zu gewähr- leisten. 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.

[0020] Die aus den Fasern werden in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in Art eines Vorhangs 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 hindurchge- führt. Durch die kontaktlose Durchführung wird ein An- haften von Fasern an Wänden vorteilhaft vermieden. Verschmutzungsprobleme und damit verbunden Kosten werden so verringert.

[0021] 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 mi- nimal aktiviert. Hierdurch wird verbessert erreicht, dass das anschließende Leim-Faser-Gemisch nicht an Trans- porteinrichtungen und Geräten, so zum Beispiel im In- neren des Mixers kleben bleibt.

[0022] Der Leim wird in einer Ausgestaltung der Erfin- dung so präpariert, dass er nach vorgegebener Zeit aus- härtet. So kann durch Temperaturbehandlung der Leim geeignet eingestellt werden. Weiter kann ein Härter ein- gegeben bzw. hinzugefügt werden, der nach z.B. 60 Se- kunden aushärtet. Die Präparation des Leims wird ins- besondere im Mischer durchgeführt oder ein Härter zu- sammen mit dem Leim unmittelbar vor dem Mischer den getrockneten Fasern hinzugefügt.

[0023] Es wird der Vorteil erzielt, dass beim späteren Verpressen der Fasern zu einer Platte der Leim sich so- fort schnell verfestigt. Hierdurch kann man kürzere Presszeiten realisieren. Im jeweiligen Einzelfall wird der Zeitpunkt der Aushärtung vom Fachmann gezielt be- stimmt, um zu besonders kurzen Presszeiten zu gelan- gen. Dies stellt einen weiteren wesentlichen wirtschaft- lichen Vorteil gegenüber dem Stand der Technik dar, bei dem diese kurzen Presszeiten aufgrund der erforderli- chen Aushärtezeiten des Leims nicht realisiert werden konnten.

[0024] Da der Leim wesentlich niedrigeren Tempera- turen als bisher ausgesetzt wird, ist es möglich, reakti- vere Leime im Vergleich zum Stand der Technik einzu- setzen. Darüber hinaus ist es möglich, den Bestandteil an Chemikalien wie z.B. Formaldehyd zu reduzieren. Hieraus ergeben sich weitere Umweltvorteile.

[0025] In einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Leim mit erwärmter Luft verwirbelt und dieses Luft-Leim- gemisch den getrockneten Fasern oder Spänen hinzu- gefügt. 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 Mi- scherwänden, geeignet entgegengewirkt. Andernfalls müsste zum Beispiel der Mischer in kürzester Zeit gerei- nigt werden. Die Produktion würde dann also Nachteil- haft gestoppt. Unerwünschte Reinigungskosten fallen ferner entsprechend an. Diese erheblichen wirtschaftli- chen Nachteile sind gegenüber dem Nachteil, dass Leim ein wenig aktiviert wird, abzuwägen und miteinander zu vergleichen. Durch wenige Versuche kann der Fach- mann 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.

[0026] Nach der Zugabe des Leims zu den getrockne- ten 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.

[0027] 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.

[0028] Durch das Steigrohr können die beleimten Fasern oder Späne besonders einfach kontaktlos durch einen Luft- oder Gasstrom hindurchgeführt werden.

[0029] 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.

[0030] 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 Späne 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] Wird eine Leim-Luft-Gemisch in Richtung der Fasern gespritzt, so steht vorteilhaft zugleich ein Luftstrom bereit, mit dem die Fasern zunächst möglichst kon-

taktlos durch nachfolgende Einrichtungen wie einem Mischer oder einem Steigrohr geblasen und damit transportiert werden. Anstelle von Luft kann grundsätzlich auch ein Gas eingesetzt werden.

[0037] Als Werkzeuge in einem Mischer werden insbesondere Rührgeräte eingesetzt, die eine Durchmischung der Fasern mit dem Leim bewirken. 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.

[0038] 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.

[0039] Aus den Fasern wird ein Vorhang bevorzugt wie folgt erzeugt.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] Die genannten Temperaturen eignen sich auch für die Bildung einer Kondenswasserschicht an den Innenwänden innerhalb des Steigrohres.

[0049] 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.

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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] Bei der Herstellung von Formteilen sind scharfe Kanten problematisch. Diese neigen zum Aufreißen. Durch Verstärkung mit Glasfaser- oder Kunststofffasern können diese Probleme vermieden werden.

[0059] Formteile der vorgenannten Art werden auch in der Möbelindustrie eingesetzt. Solche Formteile werden z. B. bei Türen benötigt, die aus Designgründen besonders geformt sind.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren weiter verdeutlicht.

[0064] 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 Holzhackschnitzeln 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.

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] Bevorzugte Beispiele der Erfindung sind im Folgenden zusammengefasst:

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; 5
- 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: 10

- Trocknung von Fasern oder Spänen in einer Trocknungseinrichtung,
- Aufbringung von Leim auf die getrockneten Fasern außerhalb der Trocknungseinrichtung bei einer abgekühlten Temperatur, 15
- Verpressen der mit dem Leim versehenen Fasern zu einer Platte insbesondere unter Zufuhr von Wärme. 20

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Beispiele, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leim auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird, indem ein Leim-Gas-Gemisch auf die Fasern gesprüht wird. 25

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Beispiele, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leim in einer solchen Menge aufgetragen wird, dass 45 bis 55 kg Leim pro m³ Platte eingesetzt wird. 30

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Beispiele, **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. 35

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Beispiele, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit Leim versehenen Fasern oder Späne miteinander vermischt und/ oder verwirbelt werden und zwar insbesondere in einem Mischer mit gekühlten Wänden. 40

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Beispiele, **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. 45

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Beispiele, **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. 50

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

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

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Beispiele, **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 Beispiele, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flüssigen Bestandteile vor der Aufbringung abgekühlt werden.

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

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

17. Verfahren insbesondere nach einem der vorhergehenden Beispiele, **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 Beleimungseinrichtung, in der die Fasern oder Späne mit Leim versehen werden, und mit Mitteln, um die mit Leim versehenen Fasern oder Späne zu einer Platte zu verpressen, **dadurch gekennzeichnet, dass** Transportmittel (1, 7) vorgesehen sind, mit denen die Fasern oder Späne von der Trocknungseinrichtung

zung zu der Beleimungseinrichtung (2, 8) transportiert werden.

19. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Vorrichtungsbeispiel mit einer Einrichtung, in der Holzschnitzel zu Fasern verarbeitet werden und zwar insbesondere unter Zuführung von Temperatur und Druck mit Hilfe von Malscheiben. 5

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele bei der die Trocknungseinrichtung ein Rohr nebst Mitteln aufweist, mit denen ein gasförmiges Medium erhitzt und durch das Rohr geblasen wird. 10

21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele bei der das Transportmittel eine Bandwaage (1) umfasst. 15

22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, bei der ein Mischer (2) vorgesehen ist, in dem Leim und Fasern oder Späne miteinander vermischt werden und zwar insbesondere mechanisch mittels Rührwerkzeuge (9), wobei die Rührwerkzeuge vorzugsweise ruderblattartig und propellerartig angeordnet sind, um hierdurch eine Verwirbelung von Luft im Mischer bewirken zu können. 20

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, bei der ein Mischer (2) nebst Mitteln zur Kühlung seines Gehäuses (10, 11) vorgesehen ist. 25

24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, bei der ein Mischer (2) vorgesehen ist, der zumindest teilweise ein doppelwandiges Gehäuse (10, 11) und zwar insbesondere ein doppelwandiges Rohr umfasst. 30

25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, bei der Fühlmittel zur Kühlung einer Flüssigkeit vorgesehen sind, sowie Mittel, um mit der gekühlten Flüssigkeit das Gehäuse eines Mixers und/ oder eines Steigrohres zu kühlen. 35

26. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, mit Mitteln zur Erzeugung einer Kondenswasserschicht an den Innenwänden eines Mixers und/oder eines Steigrohres. 40

27. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, mit Mitteln (6), um die Fasern in Form eines Vorhangs oder einer Matte der Beleimungseinrichtung zuzuführen. 45

28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, 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 Vorrichtungsbeispiele, 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. 50

30. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, mit Düsen (8), über die Leim auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird, die insbesondere kegelförmig sind.

31. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, mit Mitteln, mit denen Leim zusammen mit erwärmter Luft auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird.

32. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, mit Mitteln, mit denen Leim zusammen mit einem Härter auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird.

33. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, 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. 55

34. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, 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 Vorrichtungsbeispiele, mit einer Presse, die gegeneinander gepresste, umlaufende Pressbändern umfasst.

36. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, 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

Vorrichtungsbeispiele, 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 bei der ein aus Metall bestehendes Steigrohr und/ oder ein aus Metall bestehender Mischer vorgesehen ist.

39. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsbeispiele, 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.

40. Platte, im wesentlichen bestehend aus Holzfasern und Leim, insbesondere herstellbar mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden, Beispiele **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Leim in der Platte 45 bis 55 kg pro m³, insbesondere 50 bis 52 kg pro m³ beträgt.

Patentansprüche

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

- Formen der Fasern oder Späne zu einem Vorhang oder einer Matte
- Aufbringung von Leim auf den Vorhang oder die Matte oder in den Vorhang oder in die Matte hinein bei einer Temperatur unterhalb von 100° C,
- 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,
- Formen der Fasern oder Späne zu einem Vorhang oder einer Matte,
- Aufbringung von Leim auf den Vorhang oder die Matte oder in den Vorhang oder in die Matte hinein außerhalb der Trocknungseinrichtung bei einer abgekühlten Temperatur,
- Verpressen der mit dem Leim versehenen Fasern zu einer Platte insbesondere unter Zufuhr von Wärme.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leim auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird, indem ein Leim-Gas-Gemisch auf die Fasern gesprüht wird, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** Leim in einer solchen Menge aufgetragen wird, dass 45 bis 55 kg Leim pro m³ Platte eingesetzt wird.

4. 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.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit Leim versehenen Fasern oder Späne miteinander vermischt und/oder verwirbelt werden und zwar insbesondere in einem Mischer mit gekühlten Wänden.

6. 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, wobei vorzugsweise die flüssigen Bestandteile vor der Aufbringung abgekühlt werden.

7. 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. %.

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

9. Verfahren insbesondere 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.

10. Vorrichtung für die Herstellung einer aus Fasern oder Spänen gefertigten Platte mit einer Trocknungseinrichtung, in der die Fasern oder Späne getrocknet werden, und mit Beleimungseinrichtung, in der die Fasern oder Späne mit Leim versehen werden, und mit Mitteln, um die mit Leim versehenen Fasern oder Späne zu einer Platte zu verpressen, **dadurch gekennzeichnet, dass** Transportmittel (1,7) vorgesehen sind, mit denen die Fasern oder Späne von der Trocknungseinrichtung zu der Beleimungseinrichtung (2,8) transportiert

werden, sowie

Mittel (6), um die Fasern in Form eines Vorhangs oder einer Matte der Beleimungseinrichtung zuzuführen.

- 5
- 11.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, bei der ein Mischer (2) nebst Mitteln zur Kühlung seines Gehäuses (10,11) vorgesehen ist, vorzugsweise bei der ein Mischer (2) vorgesehen ist, der zumindest teilweise ein doppelwandiges Gehäuse (10,11) und zwar insbesondere ein doppelwandiges Rohr umfasst. 10
- 12.** 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. 15
- 13.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, mit Mitteln zur Erzeugung einer Kondenswasserschicht an den Innenwänden eines Mixers und/ oder eines Steigrohres. 20
- 14.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die Mittel (6), um die Fasern in Form eines Vorhangs oder einer Matte der Beleimungseinrichtung zuzuführen, Walzen (6) umfassen und wobei ein Transportband oder eine Bandwaage (1) für die Zuführung von Fasern zu den Walzen vorgesehen ist. 25
30
- 15.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die Mittel (6), um die Fasern in Form eines Vorhangs oder einer Matte der Beleimungseinrichtung zuzuführen, 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. 35
40

45

50

55

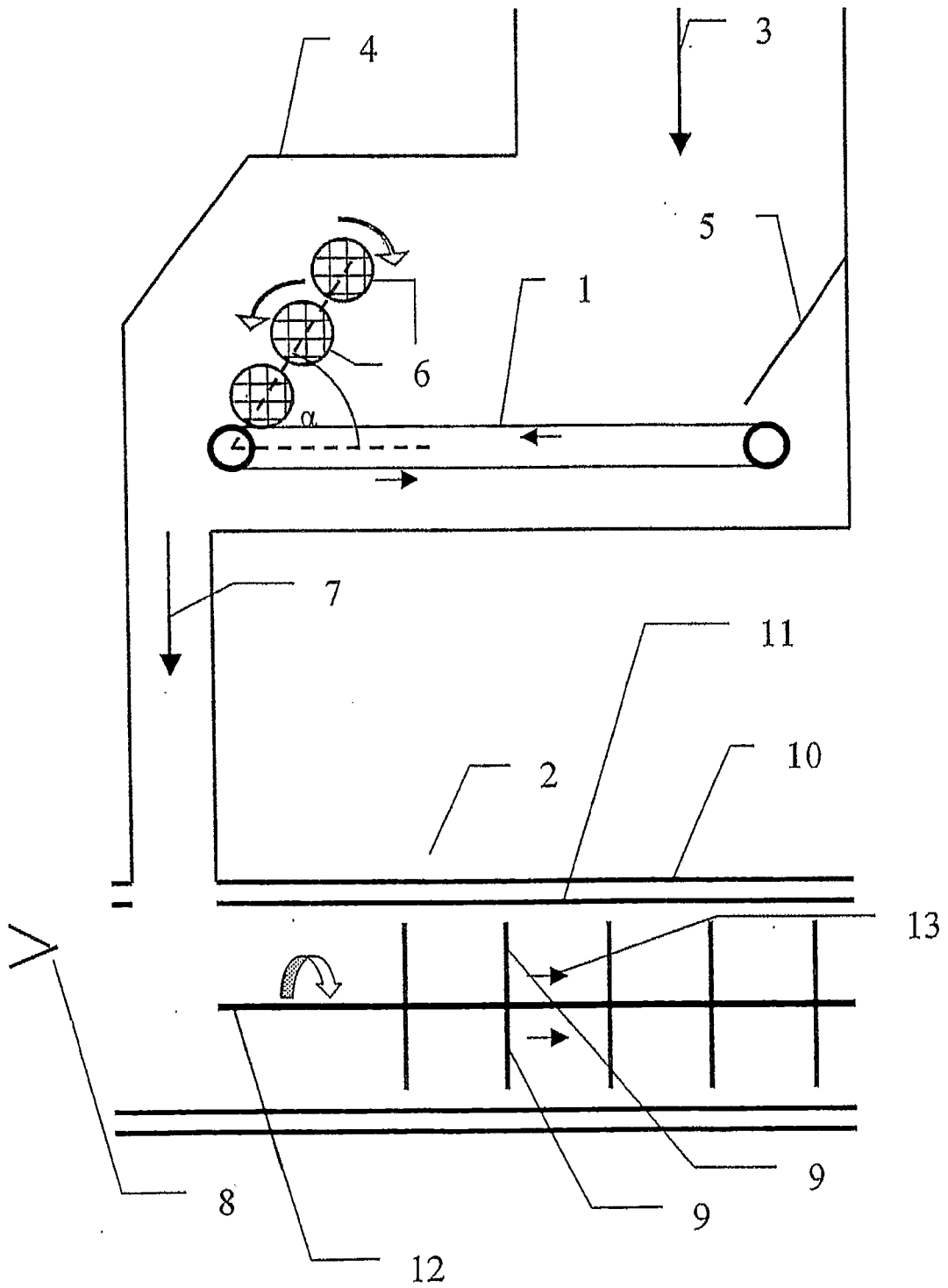


Fig. 1

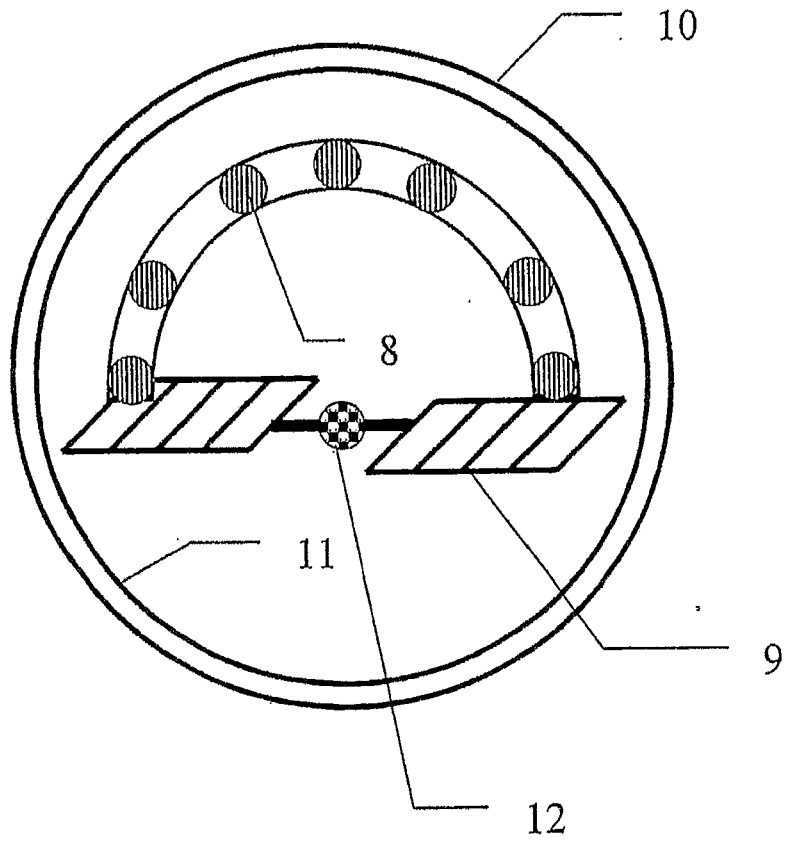


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 12 15 5541

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 687 749 A (REINHALL ROLF BERTIL) 29. August 1972 (1972-08-29)	1,2,5, 8-13	INV. B27N1/02
Y	* Spalte 1, Zeilen 14-21,55-59 * * Spalte 2, Zeilen 10-72 * * Spalte 3, Zeilen 16-18,64-66 * * Spalte 4, Zeilen 3-14,33-62; Abbildungen 1,2 *	6,7	
X	EP 1 022 103 A2 (CMP SPA [IT]) 26. Juli 2000 (2000-07-26)	2,4,5, 8-10,14, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	* Absätze [0007], [0008]; Abbildung 2 * -----		
X	US 4 188 130 A (ENGELS KASPAR [DE]) 12. Februar 1980 (1980-02-12)	2,4,5, 8-10	B27N B01F
X	* Spalte 1, Zeilen 6-16,54-56 * * Spalte 3, Zeilen 20-47; Abbildung 1 * -----		
X	GB 791 554 A (BRITISH ARTIFICIAL RESIN COMPA) 5. März 1958 (1958-03-05)	2,3,5,8	
X	* Seite 1, linke Spalte, Zeilen 9-21; Abbildungen * * Seite 1, rechte Spalte, Zeilen 69-71 * * Seite 3, linke Spalte, Zeilen 5-11 * -----		
X	DE 41 15 047 C1 (DRAISWERKE GMBH) 16. Juli 1992 (1992-07-16)	2,3,5	
A	* Spalte 1, Zeilen 55-65 * * Spalte 2, Zeilen 40-50 * * Spalte 3, Zeilen 10-32; Abbildung 1 * -----	11,12	
X	EP 0 744 259 A (CMP SPA) 27. November 1996 (1996-11-27)	2,5,8,10	
	* Spalte 7, Zeile 12 - Zeile 23; Abbildungen * * Spalte 4, Zeile 25 - Spalte 6, Zeile 2; Abbildungen * -----		
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 8. Juni 2012	Prüfer Söderberg, Jan-Eric
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Numer der Anmeldung
EP 12 15 5541

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 0 623 433 A1 (SHELL INT RESEARCH [NL]) 9. November 1994 (1994-11-09) * Zusammenfassung *	6,7	
A	DE 199 16 448 A1 (DIEFFENBACHER SCHENCK PANEL GM [DE]) 19. Oktober 2000 (2000-10-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	14,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Juni 2012	Prüfer Söderberg, Jan-Eric
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 15 5541

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

08-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung			
US 3687749	A	29-08-1972	CS 152336 B2	19-12-1973			
			DE 1951539 A1	06-05-1970			
			FI 54574 B	29-09-1978			
			FR 2021383 A1	24-07-1970			
			GB 1283059 A	26-07-1972			
			GB 1283060 A	26-07-1972			
			JP 50011945 B	08-05-1975			
			NO 128526 B	03-12-1973			
			NO 139467 B	11-12-1978			
			RO 67159 A1	10-05-1982			
			US 3687749 A	29-08-1972			

EP 1022103	A2	26-07-2000	AT 276076 T	15-10-2004			
			BR 0000154 A	05-09-2000			
			CA 2296834 A1	25-07-2000			
			DE 69920155 D1	21-10-2004			
			DE 69920155 T2	27-01-2005			
			EP 1022103 A2	26-07-2000			
			HR 20000038 A2	30-06-2001			
			HU 0000231 A2	28-04-2001			
			IT MI990129 A1	25-07-2000			
			NO 20000347 A	26-07-2000			
			PL 338028 A1	31-07-2000			
			TR 200000226 A2	21-08-2000			
			US 6409834 B1	25-06-2002			

			US 4188130	A	12-02-1980	CA 1113800 A1	08-12-1981
DE 2744522 A1	12-04-1979						
US 4188130 A	12-02-1980						

GB 791554	A	05-03-1958	BE 545282 A	08-06-2012			
			CH 343628 A	31-12-1959			
			GB 791554 A	05-03-1958			

DE 4115047	C1	16-07-1992	DE 4115047 C1	16-07-1992			
			FI 922052 A	09-11-1992			
			IT 1254874 B	11-10-1995			

EP 0744259	A	27-11-1996	AT 191390 T	15-04-2000			
			AU 706268 B2	10-06-1999			
			AU 5249196 A	05-12-1996			
			CA 2176616 A1	25-11-1996			
			DE 69607514 D1	11-05-2000			
			DE 69607514 T2	10-08-2000			
			DK 744259 T3	17-07-2000			
			EP 0744259 A2	27-11-1996			

EPO FORM P0461

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

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

EP 12 15 5541

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

08-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		ES 2144662 T3	16-06-2000
		IT MI951065 A1	25-11-1996
		JP 9099413 A	15-04-1997
		NZ 286596 A	22-09-1997
		PT 744259 E	31-07-2000
		TR 970277 A2	22-04-1997
		US 5792264 A	11-08-1998

EP 0623433	A1 09-11-1994	AT 141851 T	15-09-1996
		DE 69400417 D1	02-10-1996
		DE 69400417 T2	13-02-1997
		DK 0623433 T3	16-09-1996
		EP 0623433 A1	09-11-1994
		ES 2091087 T3	16-10-1996

DE 19916448	A1 19-10-2000	AT 258104 T	15-02-2004
		CA 2367522 A1	19-10-2000
		DE 19916448 A1	19-10-2000
		EP 1171268 A1	16-01-2002
		WO 0061341 A1	19-10-2000

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9837147 A [0051]