(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 2 573 258 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**30.04.2014 Patentblatt 2014/18**

(51) Int Cl.:
***D21B 1/02*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11182491.8**

(22) Anmeldetag: **23.09.2011**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Aufbereiten von Hackschnitzeln für die Herstellung von holzhaltigem Faserstoff**

Method and apparatus for processing wood chips for the production of fibrous material containing wood

Procédé et dispositif de préparation de plaquettes pour la fabrication de matières fibreuses contenant du bois

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**27.03.2013 Patentblatt 2013/13**

(73) Patentinhaber: **Kronotec AG**
**6006 Luzern (CH)**

(72) Erfinder:
- **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner Patentanwälte**
**Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b**
**44227 Dortmund (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-97/28305**

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).

EP 2 573 258 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbereiten von Hackschnitzeln für die Herstellung von holzhaltigem Faserstoff mit den Schritten

- Waschen der Hackschnitzel,
- Erhitzen der Hackschnitzel und
- Transportieren der Hackschnitzel zu einer Zerfaserungsvorrichtung sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist in der WO 86/06769 von Sunds Defibrator offenbart. Dort wird das Aufbereiten von Hackschnitzeln aus Holz oder holzhaltigem Rohstoff wie Einjahrespflanzen mittels Dampf offenbart, der aus der Produktion des holzhaltigen Faserstoffs gewonnen wird. Die Hackschnitzel müssen für einen energiesparenden Betrieb der Zerfaserungsvorrichtung auf Temperaturen von 140 °C bis 180 °C erhitzt werden, damit der Bedarf an mechanischer Energie zum Zerlegen der Hackschnitzel in Fasern möglichst gering gehalten wird. Beim Zerlegen oder Zerfasern der Hackschnitzel in Faserstoff wird das in den oder an den Hackschnitzeln befindliche Wasser verdampft. Der so gewonnene Wasserdampf wird aufgefangen und zum Erhitzen der Hackschnitzel verwendet. Dieses Verfahren wird in der Industrie angewendet.

**[0003]** Nach einem weiteren bekannten und häufig angewendeten Verfahren werden die Hackschnitzel in einer Waschvorrichtung mit großen Mengen kalten Wassers vermischt und transportiert. Dabei wird bereits ein großer Anteil Verunreinigungen abgeschieden. Über eine Pumpe werden die Hackschnitzel in eine erste Entwässerungsvorrichtung transportiert. Über Schnecken, welche in Sieben laufen und so Wasser und Hackschnitzel trennen, werden die feuchten Hackschnitzel in den Vordampfbehälter eingetragen, wo sie mit Dampf auf über 90°C erhitzt werden. Die benötigte Dampfmenge hängt hauptsächlich von der Hackschnitzeltemperatur ab.

**[0004]** Es hat sich jedoch herausgestellt, dass beim Erhitzen der Hackschnitzel auch schon bei Temperaturen von unter 100 °C Inhaltsstoffe gelöst werden, die vom Wasserdampf mitgeschleppt und aufgenommen werden. Diese Inhaltsstoffe, z.B. Holzinhaltsstoffe, Phenole oder Terpene oder andere organische Substanzen verunreinigen den Dampf und das daraus nach dem Kondensieren entstehende Abwasser. Es ist eine aufwändige Reinigung dieses Abwassers in großen Abwasserreinigungsanlagen erforderlich, weil großvolumige, doch verhältnismäßig gering belastete Abwasserströme zu behandeln sind.

**[0005]** Beim Erwärmen der Hackschnitzel kondensiert der Dampf. Das so sich bildende Wasser nimmt Verunreinigungen, Holz- und Rindeninhaltsstoffe auf. Es kann zu einem Teil im Wasch- und Transportkreislauf verwendet werden. Da aber stets neuer Dampf, der nur schwer aus dem kontaminierten Wasser hergestellt werden kann, zugeführt wird, muss auch bei diesem Verfahren ein Teil des überschüssigen Wassers entsorgt werden.

**[0006]** Weiter ist aus der WO 97/28305 ein Verfahren zum Herstellen von Chemiezellstoff bekannt, mit dem eine besonders gute Imprägnierung der Hackschnitzel mit einer Kochlösung erreicht werden soll, in dem die Hackschnitzel bereits in einer heißen Kochlösung gewaschen werden.

**[0007]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbereiten von Hackschnitzeln zum Herstellen von holzhaltigem Faserstoff bereitzustellen, bei dem die notwendige Menge an Wasserdampf zum Erhitzen des Hackschnitzels reduziert wird.

**[0008]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und durch eine Vorrichtung nach Anspruch 7.

**[0009]** Erfindungsgemäß erfolgt das Waschen und das Erhitzen der Hackschnitzel bis auf rund 90 °C mit heißem Wasser. Für das Erhitzen der Hackschnitzel auf bis rund 90 °C wird das Heizmedium Dampf also durch heißes Wasser ersetzt, das bis auf 98°C erhitzt wurde. Dadurch kann dieselbe Menge an Hackschnitzeln mit einem geringeren Volumen an Heizmedium auf bis zu 90 °C erhitzt werden. Mit dieser Maßnahme wird das Volumen des Heizmediums bereits erheblich reduziert. Die Aufbereitung dieses Abwassers erfordert also kleinere Anlagen. Das Erhitzen der Hackschnitzel auf bis zu 140 °C (4bar) oder bis zu 200 °C (16bar) erfolgt wie bisher durch Dampf.

**[0010]** Nach einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung wird für das Waschen und Erhitzen der Hackschnitzel mit Wasser ein geschlossener Wasserkreislauf eingerichtet. Vorteilhaft wird dieser Wasserkreislauf auch zum Transportieren der Hackschnitzel genutzt. Durch das Schließen des Kreislaufs wird die Menge an Abwasser, das Abwasser-Volumen, ganz erheblich verringert. Der Kreislauf wird so lange geschlossen, bis entweder das auf bis zu 98 °C erhitzte Wasser zu stark mit gelösten Inhaltsstoffen belastet ist, so dass ein Teil oder das gesamte Wasser ausgetauscht werden muss oder bis z. B. Schmutz, der aus den Hackschnitzeln herausgewaschen wurde, aus dem Wasserkreislauf ausgeschleust werden muss.

**[0011]** Auf diese Weise ist ein verhältnismäßig geringes Volumen von hoch belastetem Wasser aufzubereiten - im Vergleich zum bisher frei gesetzten, gering belasteten kondensierten Dampf. Hierfür genügen kleine, effiziente Anlagen zur Wasseraufbereitung, die wesentlich kostengünstiger arbeiten als Anlagen, die hohe Volumina gering belasteter Abwässer behandeln.

**[0012]** Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, dass es besonders wirtschaftlich ist, die Hackschnitzel so weit wie möglich mit heißem Wasser zu erhitzen. Zu diesem Zweck kann Wasser bis auf maximal 98 °C erhitzt werden, ohne dass zu befürchten ist, dass Dampf freigesetzt wird. Es ist aber genauso -wenn auch mit ge-

ringerem Nutzen- möglich, die Hackschnitzel mit weniger heißem Wasser zu waschen und zu erhitzen sowie ggf. zu transportieren. Je weniger weit die Hackschnitzel mit heißem Wasser erhitzt werden, desto mehr Dampf muss eingesetzt werden, um die Hackschnitzel bis auf die für das Zerfasern erforderliche oder gewünschte Temperatur zu erhitzen. Entsprechend mehr Kondensat entsteht, das zwar nur verhältnismäßig gering mit Extrakten bzw. Holzinhaltsstoffen belastet ist und dennoch aufwändig zu reinigen ist, bevor es in einen Vorfluter eingeleitet werden kann.

**[0013]** Das Erhitzen des Wassers geschieht besonders vorteilhaft und wirtschaftlich, wenn ein Wärmetauscher in den Wasserkreislauf eingesetzt wird. Der Wärmetauscher kann mit beliebiger Energie betrieben werden, z. B. Dampf oder Thermalöl. Bevorzugt wird es jedoch, wenn Thermalöl eingesetzt wird.

**[0014]** Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zum Aufbereiten von Hackschnitzeln zum Herstellen von holzhaltigem Faserstoff, aufweisend

- einen Waschbehälter für Hackschnitzel und
- eine Übergabevorrichtung für auf bis zu 90 °C erhitzte Hackschnitzel,

dadurch gekennzeichnet, dass
der Waschbehälter für Hackschnitzel und die Übergabevorrichtung für auf bis zu 90 °C erhitzte Hackschnitzel durch einen geschlossenen Wasserkreislauf für auf bis zu 98 °C erhitztes Wasser miteinander verbunden sind.

**[0015]** Der Waschbehälter nimmt frisch erzeugte oder gelagerte Hackschnitzel aus Holz oder aus Einjahrespflanzen auf, denen Rinde, Eis, Schnee, Erde oder andere Verschmutzungen anhaften können, die im Faserstoff unerwünscht sind. Die Hackschnitzel werden im Waschbehälter in heißem Wasser bewegt und dadurch voneinander und von den Verunreinigungen befreit. Gleichzeitig werden die Hackschnitzel erwärmt. Der Waschbehälter, ggf. ergänzt durch Leitungen und Übergabevorrichtung, ist so ausgelegt, dass die Hackschnitzel lange genug darin verweilen, dass sie annähernd oder vollständig die Temperatur des bis zu 98 °C heißen Wassers annehmen. Die erhitzten Hackschnitzel werden dann in dem heißen Wasser zu einer Übergabevorrichtung gefördert. An der Übergabevorrichtung wird das heiße Wasser von den Hackschnitzeln getrennt und in einem geschlossenen Wasserkreislauf z. B. über Rückführleitungen, Siebe etc. zum Waschbehälter zurückgeführt. Das heiße Wasser zirkuliert also zwischen Waschbehälter und Übergabevorrichtung.

**[0016]** Die Übergabevorrichtung ist dazu ausgelegt, die Hackschnitzel aus dem heißen Wasser heraus an Vorrichtungen zum weiteren Erhitzen zu übergeben. In einer ersten Vorrichtung (Vorkocher / Pufferbehälter) können die Hackschnitzel mit Dampf weiter auf rund 98 °C erhitzt werden. Diese übernimmt auch die Funktion eines Pufferbehälters, gewährleistet eine gleichmäßige und vollständige Durchwärmung der Hackschnitzel und sie gewährleistet eine gleichmäßige Versorgung der Vorrichtung zum Zerfasern mit vorgewärmten Hackschnitzeln. Über eine Austragsvorrichtung werden die Hackschnitzel in den Kocher übergeben. Diese zweite Übergabevorrichtung kann z. B. als Stopfschnecke ausgebildet sein, in der die Hackschnitzel durch zunehmende Verdichtung einen Pfropf ausbilden, der einerseits das Wasser aus den Hackschnitzeln austreibt und der andererseits ausreichend dampfdicht ist, um gegen den Dampf abzudichten, mit dem die Hackschnitzel dann weiter erhitzt werden. Im Kocher werden die Hackschnitzel unter Druck weiter mit Dampf auf Temperaturen von ca. 140 °C (ca. 4 bar) bis ca. 200 °C (ca. 16 bar) erhitzt, um dann zerfasert zu werden.

**[0017]** Nach einer vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Wärmetauscher in den Wasserkreislauf eingefügt. Der Wärmetauscher dient dazu, das Wasser des Wasserkreislaufs durch ein Heizmedium auf bis zu 98 °C zu erhitzen, ohne dass Heizmedium und Wasser sich mischen. Der Wärmetauscher wird bevorzugt mit Thermalöl oder Dampf beheizt. Dampf ist beim Erhitzen von Hackschnitzeln verfügbar, weil er beim Zerfasern der erhitzten Hackschnitzel freigesetzt und aufgefangen wird.

**[0018]** Es wird bevorzugt, dass der Wasserkreislauf, der für das heiße Wasser zwischen dem Waschbehälter und der Übergabevorrichtung hergestellt ist, zum Transportieren der Hackschnitzel im Wasser vom Waschbehälter zur Übergabevorrichtung ausgelegt ist. Die Hackschnitzel werden also bevorzugt nicht ausschließlich stationär in heißem Wasser gelagert. Vielmehr werden die Hackschnitzel mit dem bis zu 98 °C heißen Wasser von dem Waschbehälter bis zur ersten Übergabevorrichtung gefördert. Dadurch werden die Hackschnitzel mit der maximalen im Wasser zu erreichenden Temperatur vom Wasser bis an die Übergabevorrichtung gefördert. Die Hackschnitzel haben dann durch die längere Verweildauer im Wasser den bei dieser Temperatur maximalen Grad der Erweichung erreicht. Gleichzeitig wird gewährleistet, dass ein Maximum an Holzinhaltsstoffen und anderen löslichen Holzbestandteilen in das Wasser übergeht. Entsprechend wird die Belastung des Dampfs, der zum weiteren Erhitzen der Hackschnitzel verwendet wird, verringert.

**[0019]** Es erweist sich als vorteilhaft, wenn mindestens ein Filter und/oder Sieb zum Entfernen von Verunreinigungen aus dem Wasser in den Wasserkreislauf eingefügt ist. Die Filter bzw. Siebe können den gesamten Wasserstrom oder Teile davon filtrieren. Die Filter und Siebe dienen bevorzugt zum Entfernen von groben Verunreinigungen, z. B. von Feststoffen wie Rindenpartikeln, die mechanisch entfernt werden können. Grundsätzlich ist aber auch denkbar, dass Filter zum Abscheiden von gelösten oder dispergierten Verunreinigungen in den Wasserkreislauf eingesetzt sind, z. B. Membranfilter zum Ausfiltern von Phenolen, Terpenen oder Harzen. Zu den Filtern zählen im Sinne dieser Erfindung auch Verdampfer, mit denen flüchtige Verunreinigungen aus dem Was-

serkreislauf entfernt werden.

**[0020]** Durch die Kreislaufschließung wird das heiße Wasser mit Verunreinigungen angereichert, die in der Regel beim Waschen der Hackschnitzel nicht stören. Sobald jedoch die Waschwirkung des heißen Wassers nachlässt oder sobald die erfindungsgemäße Vorrichtung durch diese Verunreinigungen beeinträchtigt wird, beispielsweise durch Ablagerungen von Verunreinigungen am Wärmetauscher oder an Filtern, dann wird das bis zu 98 °C heiße Wasser ausgetauscht. Bevorzugt wird nur ein Teil des Wassers ausgetauscht. Besonders bevorzugt wird ein kontinuierlicher Zu- und Abfluss von Wasser zu dem Wasserkreislauf zwischen Übergabevorrichtung und Waschbehälter eingerichtet. Auf diese Weise kann das aus dem Wasserkreislauf ausgeschleuste, verunreinigte Wasser in einer kontinuierlich arbeitenden, für geringe Volumenströme ausgelegten Reinigungsanlage aufbereitet werden, so dass es einem Vorfluter zugeführt werden kann.

**[0021]** Die einzelnen für das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung beschriebenen Merkmale können ohne Weiteres frei miteinander kombiniert werden.

**[0022]** Details der Erfindung werden an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematisierte Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung

**[0023]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist einen Waschbehälter 1, eine Transportleitung 2 und eine Übergabevorrichtung 3 sowie eine Rückleitung 9 für heißes, von den Hackschnitzeln separiertes Wasser, einen Wärmetauscher 10 und eine Zuleitung 12 für auf bis zu 98 °C aufgeheiztes Wasser auf, die sich vom Wärmetauscher 10 bis zum Waschbehälter 1 erstreckt.

**[0024]** An die Übergabevorrichtung 3 schließt sich der Vordampfbehälter 4 an. Der Vordampfbehälter 4 kann als Pufferbehälter benutzt werden, um eine stetige Produktion zu sichern. Aus dem Vordampfbehälter 4 werden die Hackschnitzel über eine Austragsvorrichtung 5 ausgetragen und in den Kocher 6 überführt, in dem sie mit Dampf auf Temperaturen von 140 °C bis 200 °C erhitzt werden. Am Übergang von der Austragsvorrichtung 5 in den Kocher 6 werden die Hackschnitzel H durch die Einwirkung des Dampfes bereits auf 98 °C und mehr erhitzt. Bei einer Temperatur von 140°C herrscht ein Druck von 4 bar. Bei einer Temperatur von 200°C herrscht ein Druck von 16 bar. Die im Kocher 6 je nach Einwirkzeit bis auf die Temperatur des Dampfes oder auf eine Temperatur von maximal 10 °C unter der Dampftemperatur erhitzten Hackschnitzel werden durch eine Austragsschnecke 7 zum Refiner 8 gefördert, der die Hackschnitzel zwischen gegeneinander rotierenden, profilierten Platten zerfasert.

**[0025]** Die Vorrichtung wird wie folgt betrieben: In den mit Wasser gefüllten Waschbehälter 1 werden zum einen Hackschnitzel H eingespeist. Die Hackschnitzel können entweder unmittelbar zuvor erzeugt oder bereits gelagert sein. Es handelt sich in der Regel um Nadelholz-Hackschnitzel. Zum anderen wird über die Zuleitung 12 bis zu 98 °C heißes Wasser in den Waschbehälter eingespeist. Heißes Wasser und Hackschnitzel werden im Waschbehälter umgewälzt, hier angedeutet durch eine Umwälzvorrichtung 13, beispielsweise einen Rührer. Durch das Umwälzen und die Einwirkung des heißen Wassers werden Verunreinigungen von den Hackschnitzeln entfernt. Verunreinigungen, die als Feststoff vorliegen, sinken zu Boden. Sie werden am Boden des Waschbehälters abgezogen, in der Regel durch hier nicht näher dargestellte Filter oder Siebe. Lösliche Verunreinigungen, beispielsweise Harze, Farbstoffe und dergleichen lösen sich im Wasser. Durch die Kreislaufführung des Wassers reichern sie sich im Wasser an. Lösliche Verunreinigungen können zum Teil z.B. mittels Membranfilter ausgefiltert werden. Ein Teil des Wassers wird regelmäßig ausgeschleust bzw. abgeschlämmt und durch gereinigtes Wasser ersetzt.

**[0026]** Bereits während des Waschens erwärmen sich die Hackschnitzel. Dabei erweichen bzw. plastifizieren sie zunehmend. Die Hackschnitzel werden durch die Umwälzvorrichtung 13 gerichtet durch den Waschbehälter 1 gefördert und zur Transportleitung 2 bewegt.

**[0027]** Die Hackschnitzel werden dann im heißen Wasser durch die Transportleitung 2 gepumpt. Auch während des Transports durch die Transportleitung 2 nehmen die Hackschnitzel weiter Wärmeenergie aus dem auf bis zu 98 °C erhitzten Wasser auf. Das beim Einspeisen der Hackschnitzel in den Waschbehälter 1 vorhandene Temperaturgefälle zwischen dem heißen Wasser und den Hackschnitzeln wird zunehmend ausgeglichen.

**[0028]** Am Ende der Transportleitung werden die Hackschnitzel über die Übergabevorrichtung 3, eine Schnecke, dem Vordampfbehälter übergeben und gleichzeitig entwässert. Das freigesetzte Wasser wird über die Rückführleitung 9, sowie über Siebe (nicht dargestellt) zurück in den Waschwasserkreislauf geführt.

**[0029]** Im anschließenden Vordampfbehälter werden die erhitzten Hackschnitzel durch Dampf auf bis zu 98 °C erhitzt. Am Ausgang des Vordampfbehälters 4 ist eine Austragsvorrichtung 5, ebenfalls eine Schnecke, angeordnet, welche die durch die Wärme plastifizierten Hackschnitzel weiter entwässert und zu einem Pfropf formt, der den unter Überdruck (z. B. unter einem Druck von 7bar-12bar) stehenden Kocher abdichtet.

**[0030]** Die Übergabevorrichtung 3 bzw. die Austragsvorrichtung 5 sind jeweils -mindestens abschnittsweise- zum Entwässern ausgelegt. Heißes Wasser und Hackschnitzel werden voneinander getrennt. Das Wasser wird aufgefangen und von der Übergabevorrichtung 3 und der Austragsvorrichtung 5 über die Rückleitung 9 wird der Wasserkreislauf zwischen dem Waschbehälter 1 und der Übergabevorrichtung 3 geschlossen.

**[0031]** Die Rückleitung 9 führt zum Wärmetauscher 10. Der Wärmetauscher 10 wird einerseits von Wasser

durchströmt, das zum Erhitzen von Hackschnitzeln verwendet wurde, und das dadurch abgekühlt wurde. Der Wärmetauscher 10 wird in einem zweiten Leitungssystem 11 andererseits von einem Heizmedium, hier Thermoöl, durchströmt, das heißer ist als das Wasser, und welches das Wasser auf bis zu 98 °C aufheizt. Vom Wärmetauscher 10 führt die Zuleitung 12 zum Waschbehälter 1 und schließt an dieser Stelle den Wasserkreislauf.

**[0032]** Der Wasserkreislauf weist also folgende Abschnitte auf: Waschbehälter 1, Transportleitung 2, die Übergabevorrichtung 3, den Vordampfbehälter 4 und die Austragsvorrichtung 5, dann die Rückleitung 9, ergänzt durch den Wärmetauscher 10 und die Zuleitung 12.

**[0033]** Die Hackschnitzel weisen an der Übergabevorrichtung 3 eine Temperatur von rund 90 °C bzw. der Austragsvorrichtung 5 eine Temperatur von bis zu 98 °C auf, da hier bereits Dampf auf die Hackschnitzel einwirkt. Sie weisen weiter gegenüber gewaschenen Hackschnitzeln, die nicht auf die Temperatur des Waschwassers erwärmt wurden, einen reduzierten Gehalt an Inhaltsstoffen auf. Zum Erhitzen der erfindungsgemäß gewaschenen und mit Wasser erhitzten Hackschnitzel auf die zum Zerfasern erforderliche Tempe-ratur ist gegenüber dem Stand der Technik weniger Dampf erforderlich. Die Reinigung des Wassers ist mit bekannten Anlagen zur Abwasserbehandlung auf wirtschaftliche Weise möglich.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbereiten von Hackschnitzeln für die Herstellung von holzhaltigem Faserstoff mit den Schritten

   - Waschen der Hackschnitzel
   - Erhitzen der Hackschnitzel und
   - Transportieren der Hackschnitzel von dem Waschbehälter (1) zu einer Übergabevorrichtung (3)
   - Transportieren der Hackschnitzel zu einer Zerfaserungsvorrichtung (8),

   **dadurch gekennzeichnet, dass**

   - das Waschen und das Erhitzen der Hackschnitzel bis auf rund 90 °C-mit auf bis zu 98 °C aufgeheiztem Wasser und
   - der Transport der Hackschnitzel zu der Übergabevorrichtung (3) in dem heißen Wasser erfolgt und
   - in der Übergabevorrichtung (3) die Hackschnitzel von dem heißen Wasser getrennt und an Vorrichtungen (4,6) zum weiteren Erhitzen mit Dampf übergeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Waschen und das gleichzeitige Erhitzen der Hackschnitzel in einem geschlossenen Wasserkreislauf (9,10,12) erfolgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das heiße Wasser mittels eines Wärmetauschers (10) auf bis zu 98 °C erhitzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (10) mit Dampf oder Thermalöl erhitzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dampf aus der Herstellung des holzhaltigen Faserstoffs gewonnen wird.

6. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit Wasser auf bis zu 90 °C erhitzten Hackschnitzel mit Dampf weiter erhitzt werden, bis die zur Zerfaserung erforderliche Temperatur erreicht ist.

7. Vorrichtung zum Aufbereiten von Hackschnitzeln zum Herstellen von holzhaltigem Faserstoff, aufweisend

   - einen Waschbehälter (1) für Hackschnitzel
   - eine Transportleitung zum Transportieren der Hackschnitzel von dem Waschbehälter zu einer Übergabevorrichtung (3) für auf bis zu 90 °C erhitzte Hackschnitzel,

   **dadurch gekennzeichnet, dass**

   - die Transportleitung zum Transport der Hackschnitzel in bis zu 98° C erhitztem Wasser ausgebildet ist und
   - die Übergabevorrichtung (3) dazu ausgebildet ist, die Hackschnitzel vom Wasser zu trennen und
   - die Hackschnitzel an Vorrichtungen (4,6) zum weiteren Erhitzen der Hackschnitzel mit Dampf zu übergeben und
   - der Waschbehälter (1) für Hackschnitzel und die Übergabevorrichtung (3) für auf bis zu 90 °C erhitzte Hackschnitzel durch einen geschlossenen Wasserkreislauf (9,10,12.) für auf bis zu 98 °C erhitztes Wasser miteinander verbunden sind

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Übergabevorrichtung (3) und der Austragsvorrichtung (5) ein Pufferbehälter (4) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmetauscher (10) in den Wasserkreislauf (9,10,12) eingefügt ist.

**10.** Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserkreislauf (9,10,12) zum Transportieren der Hackschnitzel im Wasser vom Waschbehälter (1) zur Übergabevorrichtung (3) ausgelegt ist.

**11.** Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Vorrichtung zum Entfernen von Verunreinigungen aus dem Wasser in den Wasserkreislauf (9,10,12) eingefügt ist.

**Claims**

**1.** A method for processing wood chips for the production of fibrous material containing wood with the steps

- washing of the wood chips
- heating of the wood chips and
- transporting of the wood chips from the washing container (1) to a transfer apparatus (3)
- transporting of the wood chips to a defibration apparatus (8),

**characterized in that**

- the washing and the heating of the wood chips up to approximately 90°C with water heated to up to 98°C and
- the transport of the wood chips to the transfer apparatus (3) in the hot water takes place and
- in the transfer apparatus (3), the wood chips are separated from the hot water and transferred to apparatuses (4, 6) for further heating with steam.

**2.** The method according to claim 1, **characterized in that** the washing and the simultaneous heating of the wood chips takes place in a closed water circuit (9, 10, 12).

**3.** The method according to one of claims 1 to 2, **characterized in that** the hot water is heated to up to 98°C by means of a heat exchanger (10).

**4.** The method according to claim 3, **characterized in that** the heat exchanger (10) is heated with steam or thermal oil.

**5.** The method according to claim 4, **characterized in that** the steam is obtained from the production of the fibrous material containing wood.

**6.** The method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the wood chips heated to up to 90°C with water are further heated with steam until the temperature required for the defibration is reached.

**7.** An apparatus for processing wood chips for the production of fibrous material containing wood, having

- a washing container (1) for wood chips
- a transport line for transporting the wood chips from the washing container to a transfer apparatus (3) for wood chips heated to up to 90°C,

**characterized in that**

- the transport line is designed for the transport of the wood chips in water heated to up to 98°C and
- the transfer apparatus (3) is designed to separate the wood chips from the water and
- to transfer the wood chips to apparatuses (4, 6) for further heating of the wood chips with steam and
- the washing container (1) for wood chips and the transfer apparatus (3) for wood chips heated to up to 90°C are interconnected by a closed water circuit (9, 10, 12) for water heated to up to 98°C.

**8.** The apparatus according to claim 7, **characterized in that** a buffer container (4) is arranged between the transfer apparatus (3) and the discharge apparatus (5).

**9.** The apparatus according to claim 7 or 8, **characterized in that** a heat exchanger (10) is integrated into the water circuit (9, 10, 12).

**10.** The apparatus according to claim 7, **characterized in that** the water circuit (9, 10, 12) is designed to transport the wood chips in water from the washing container (1) to the transfer apparatus (3).

**11.** The apparatus according to at least one of claims 7 to 10, **characterized in that** at least one apparatus for removing impurities from the water is integrated into the water circuit (9, 10, 12).

**Revendications**

**1.** Procédé de préparation de plaquettes pour la fabrication de matières fibreuses contenant du bois, comprenant les étapes suivantes :

- lavage des plaquettes
- chauffage des plaquettes et
- transport des plaquettes à partir de la cuve de lavage (1) vers un dispositif de transfert (3),
- transport des plaquettes vers un dispositif de

défibrage (8),

**caractérisé en ce que**

- le lavage et le chauffage des plaquettes s'effectue jusqu'à environ 90 °C avec de l'eau chauffée jusqu'à 98°C et
- le transport des plaquettes vers le dispositif de transfert (3) s'effectue dans l'eau chaude et,
- dans le dispositif de transfert (3), les plaquettes sont séparées de l'eau chaude et remises à des dispositifs (4, 6) pour le chauffage supplémentaire avec de la vapeur.

**2.** Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le lavage et le chauffage simultané des plaquettes s'effectuent dans un circuit d'eau (9, 10, 12) fermé.

**3.** Procédé selon une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'eau chaude est chauffée au moyen d'un échangeur de chaleur (10) jusqu'à 98 °C.

**4.** Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'échangeur de chaleur (10) est chauffé avec de la vapeur ou de l'huile thermique.

**5.** Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la vapeur est obtenue à partir de la fabrication des matières fibreuses contenant du bois.

**6.** Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les plaquettes chauffées jusqu'à 90 °C avec de l'eau sont chauffées à titre supplémentaire avec de la vapeur jusqu'à ce que soit atteinte la température nécessaire pour le défibrage.

**7.** Dispositif de préparation de plaquettes pour la fabrication de matières fibreuses contenant du bois, présentant

- une cuve de lavage (1) pour plaquettes
- une conduite de transport pour le transport des plaquettes à partir de la cuve de lavage vers un dispositif de transfert (3) pour des plaquettes chauffées jusqu'à 90 °C,

**caractérisé en ce que**

- la conduite de transport est constituée pour le transport des plaquettes dans de l'eau chauffée jusqu'à 98 °C, et
- le dispositif de transfert (3) est constitué pour opérer la séparation entre les plaquettes et l'eau, et
- pour remettre les plaquettes à des dispositifs (4, 6) pour le chauffage supplémentaire des plaquettes avec de la vapeur, et
- la cuve de lavage (1) pour des plaquettes et le dispositif de transfert (3) pour des plaquettes chauffées jusqu'à 90 °C sont raccordés l'une à l'autre par un circuit d'eau (9, 10, 12) fermé pour de l'eau chauffée jusqu'à 98 °C.

**8.** Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**une cuve tampon (4) est disposée entre le dispositif de transfert (3) et le dispositif d'extraction (5).

**9.** Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'**un échangeur de chaleur (10) est inséré dans le circuit d'eau (9, 10, 12).

**10.** Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le circuit d'eau (9, 10, 12) est conçu pour le transport des plaquettes dans l'eau à partir de la cuve de lavage (1) vers le dispositif de transfert (3).

**11.** Dispositif selon au moins une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif destiné à éliminer des impuretés de l'eau est inséré dans le circuit d'eau (9, 10, 12).

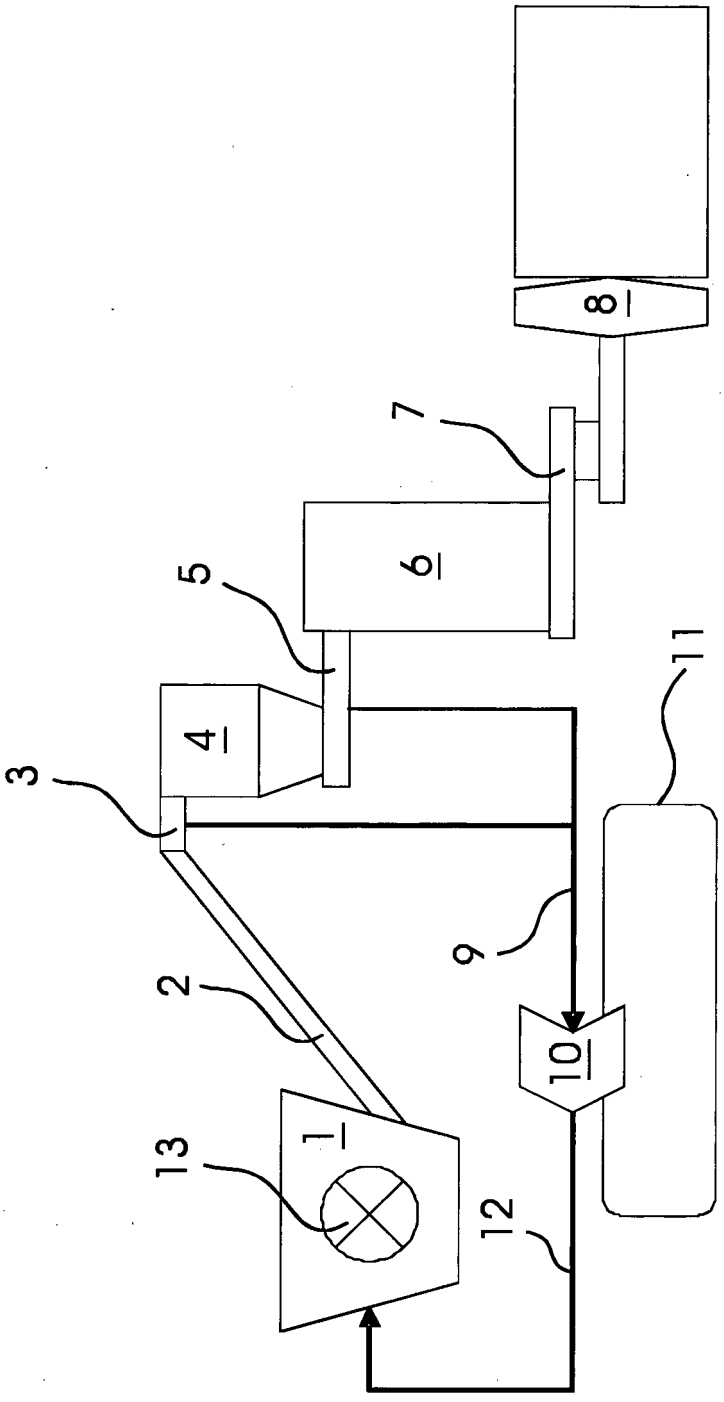



Fig. 1

## 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 8606769 A **[0002]**
- WO 9728305 A **[0006]**