

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum

13. November 2014 (13.11.2014)



W I P O I P C T



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/180835 A1**

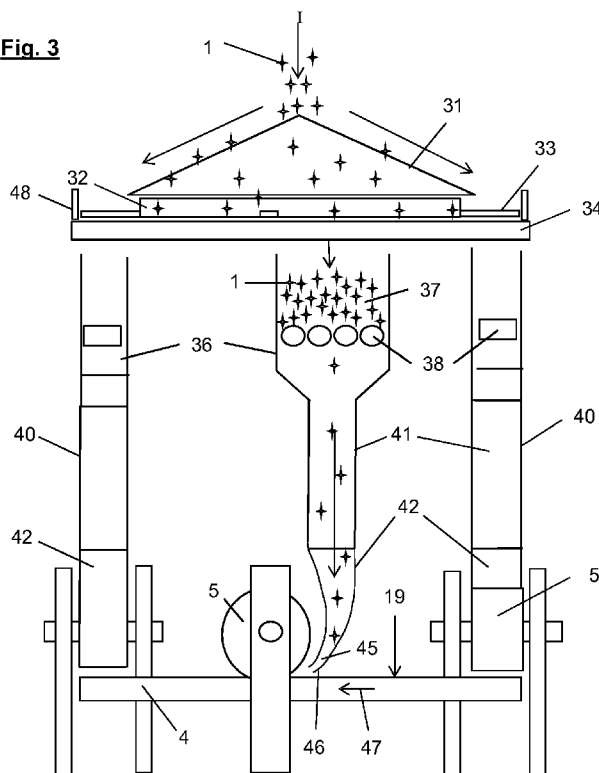
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
B30B 11/22 (2006.01) B30B 15/30 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/059219
- (22) **Internationales Anmeldedatum:** 6. Mai 2014 (06.05.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2013 104 632.0 6. Mai 2013 (06.05.2013) DE
- (71) **Anmelder: DIEFFENBACHER GMBH MASCHINEN- UND ANLAGENBAU** [DE/DE]; Heilbronner Straße 20, 7503 1 Eppingen (DE).
- (72) **Erfinder: HEYMANN, Frank;** c/o DIEFFENBACHER GMBH, Maschinen- und Anlagenbau, Heilbronner Straße 20, 7503 1 Eppingen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** PELLETING PRESS AND METHOD FOR PRODUCING PELLETS

(54) **Bezeichnung :** PELLETIERPRESSE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON PELLETS

Fig. 3



(57) **Abstract:** The invention relates to a pelleting press and to a method for producing pellets from material which is to be compressed, preferably from biomass for use as fuel in fireplaces, such as cellulosic and/or lignocellulosic fibres, chips or shreds. The pelleting press comprises a flat die and a plurality of rollers rolling on the flat die in order to compress the biomass through bores constructed in the flat die to form pellets. In the pelleting press a metering device and a chute adjoining the metering device are provided for each of the rollers in order to meter and feed biomass to a region of the flat die that lies upstream of the relevant roller in the movement direction of the flat die, and a distributing device is provided to distribute biomass fed to the pelleting press and to convey the biomass to the metering devices.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Pelletierpresse und ein Verfahren zur Herstellung von Pellets aus zu verpressendem  
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/180835 A1

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, **Veröffentlicht:**

GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— mit internationaler Rechenbericht (Artikel 21 Absatz  
V

---

Material, vorzugsweise aus Biomasse zur Verwendung als Brennmaterial in Feuerstellen, wie zellulose-und/oder lignozellulosehaltigen Fasern, Spänen, oder Schnitzeln, weist eine Flachmatrize und eine Mehrzahl von auf der Flachmatrize abrollenden Walzen aufweist, um die Biomasse durch in der Flachmatrize ausgebildete Bohrungen zu Pellets zu verpressen. In der Pelletierpresse ist für jede der Walzen jeweils eine Dosiervorrichtung und ein sich an die Dosiervorrichtung anschließender Fallschacht vorgesehen zur Dosierung und zur Zuführung von Biomasse auf einen Bereich der Flachmatrize, der in Bewegungsrichtung der Flachmatrize vor der betreffenden Walze liegt, und es ist eine Verteilervorrichtung vorgesehen zum Verteilen von der Pelletierpresse zugeführten Biomasse und zum Zuleiten der Biomasse zu den Dosiervorrichtungen.

Pelletierpresse und Verfahren zur Herstellung von Pellets

Die Erfindung bezieht sich auf eine Pelletierpresse zur Herstellung von Pellets nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und auf ein Verfahren zur Herstellung von Pellets  
5 nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 18.

Die Herstellung von Pellets, auch Presslinge oder Granulat genannt, aus Feingut oder verdichtetem und/oder aufgeschmolzenem Material ist bereits bekannt. Die Herstellung von Pellets, respektive Holzpellets, aus vorzugsweise zerkleinerter Biomasse, wie  
10 Sägespäne, Staub oder dergleichen, ist ebenfalls bereits hinreichend bekannt und wird im Bereich der erneuerbaren Energien als zukunftsweisende Technologie für den Klimaschutz, besonders in Europa, propagiert. Als Rohstoff wird in der Regel Spanmaterial aus der Holzverarbeitenden Industrie genutzt, es können aber auch frisch geschlagene Bestände oder in der Holzverarbeitenden Industrie nicht verwertbare  
15 Holzarten oder Abfallstoffe verwertet werden. Für den Markt an Holzpellets zur Versorgung von Kleinf Feuerungsanlagen in Ein- oder Mehrfamilienhäusern ist vorzugsweise schadstofffreies Grundmaterial zu verwenden. Blockkraftwerke oder spezielle Hochtemperaturfeuerungsanlagen zur Wärmeerzeugung und/oder zur Gewinnung elektrischer Energie (Kombikraftwerke) können aber auch in geringen  
20 Mengen schadstoffbelastetes Material (Pellets aus Span- oder MDF-Platten mit oder ohne einer Beschichtung oder einer Lackierung) sauber verbrennen.

Die Holzpellets werden üblicherweise in so genannten Pelletierpressen hergestellt, in denen das zu verpressende Material durch bewegte und/oder aktive abrollende  
25 Walzen, auch Kollerrollen genannt, durch Bohrungen einer Matrize gedrückt wird. Durch die Bohrungen wird das Material (Biomasse) geformt und als Stränge aus den Bohrungen ausgetragen. Unter Bohrungen werden dabei alle Öffnungen verstanden, die, vorzugsweise im Wesentlichen zylindrisch ausgeführt, in einer Matrize zur Durchleitung und Formung des Materials angeordnet sind. Die Bohrungen können  
30 dabei auch größere Einlaufbereiche (Senkungen) zur Verbesserung des Pressvorganges aufweisen und gehärtet sein oder gehärtete Hülsen in den Bohrungen aufweisen. Im Bereich der Matrizen werden Flach- und Ringmatrizen unterschieden. An Ringmatrizen laufen zur Verpressung außen oder innen Walzen um, an Flachmatrizen rollen die Kollerwalzen kreisförmig (Mühlenbauweise) ab.

Die Erfindung befasst sich vorzugsweise mit Flachmatrizen, kann aber ggf. auch bei Ringmatrizen verwendet werden. Auch kann das zu verpressende Material nicht nur Biomasse zur Verbrennung in Feuerstellen sein, sondern jegliches pelletierbares Material, wie Futter- oder Nahrungsmittel, Kohle, Kunststoff oder ähnliches. Auf die  
5 Möglichkeiten der Aufbereitung und der Streuung der Biomasse, bzw. der Nachbereitung (Zerkleinerung der Stränge, Kühlung, Lagerung, Transport) der Pellets muss nicht weiter eingegangen werden. Hierzu wird auf den Stand der Technik verwiesen.

10 Das Dokument US 5,277,572 beschreibt eine Pelletierpresse mit einer Rundmatrize, innerhalb derer drei Kollerwalzen laufen, um zu verpressendes Material durch die Bohrungen der Rundmatrize zu pressen. Für die Zufuhr von zu verpressendem Material ist ein Zufuhrzylinder vorgesehen, der koaxial mit und über der Ringmatrize angeordnet ist. Innerhalb des Zufuhrzylinders ist ein Verteilerkonus angeordnet, um  
15 einen Durchgang für zu verpressendes Material zu bilden. Der Abstand zwischen Verteilerkonus und Zufuhrzylinder kann verändert werden, um den Durchgang für zu verpressendes Material zu verändern und so den Zufluss von zu verpressendem Material in den Bereich innerhalb der Rundmatrize zu regulieren.

20 Aus dem Dokument EP 2 241 434 A2 ist eine Anlage zur Herstellung von Pellets aus Biomasse bekannt, wobei die Biomasse vor der Pelletierpresse in eine Dosiervorrichtung eingeführt wird, welche aus einer Streuvorrichtung und einem darunter angeordneten, endlos umlaufenden Formband besteht. Mit der Streuvorrichtung wird dabei die Biomasse als Matte auf das Formband aufgestreut, so  
25 dass eine Matte mit gleichmäßigem Flächengewicht gebildet wird. Die Matte wird anschließend einer Auflösevorrichtung zugeführt, welche die in der Matte enthaltene Biomasse wieder vereinzelt. Die so aufgelöste Biomasse wird anschließend einer Pelletierpresse zugeführt.

Das Dokument DE 10 2009 051 481 A 1 beschreibt eine Pelletierpresse zur Herstellung  
30 von Pellets aus Biomasse, mit einer Flachmatrize und mehreren Walzen, die oberhalb der Flachmatrize angeordnet sind. Es wird weiter beschrieben, dass eine Streuvorrichtung vorgesehen sein kann, um für jede Walze separat Biomasse zuführen zu können. Wie eine derartige Streuvorrichtung ausgebildet sein könnte ist in dem Dokument nicht näher beschrieben.

Durch die mittlerweile weltweit anerkannte Klimaerwärmung ist die Industrie gezwungen, die großindustrielle Herstellung von Holzpellets zu forcieren und zu verbilligen. Es besteht daher ein Bedarf für leistungsfähige Pelletierpressen, mit denen sich ein hoher Durchsatz an Biomasse durch die Presse erzielen lässt und die eine  
5 entsprechend große Produktionsleistung in der Herstellung von Pellets aufweisen. Gleichzeitig sollen die Anlagenkosten und die Betriebskosten möglichst gering sein, um Pellets zu möglichst geringen Kosten herstellen zu können.

Ein wesentliches Element, das die Produktionsleistung einer Pelletierpresse bestimmt,  
10 ist die Matrize. Gleichzeitig stellt die Matrize, als ein Verschleißteil, eine wesentliche Ursache für geplante und ungeplante Wartungseingriffe dar, wobei zur Wartung die Pelletierpresse meist für längere Zeiträume stillgesetzt werden muss, was erhebliche Produktionsausfälle bedeuten kann.

15 Insbesondere bei Pelletierpressen, die für die großindustrielle Herstellung von Pellets ausgelegt sind, werden zum Erzielen eines möglichst großen Durchsatzes von Biomasse durch die Pelletierpresse und zum Erzielen einer entsprechend großen Produktionsleistung von Pellets hohe Anforderungen an die Matrize gestellt. Hierbei ist besonders zu berücksichtigen, dass sich in der zu verpressenden Biomasse  
20 Unregelmäßigkeiten ausbilden können, etwa weil sich in der Restschicht der Biomasse, die während des Betriebs der Pelletierpresse auf der Matrize verbleibt, Verklumpungen oder Anhäufungen ausbilden, insbesondere weil sich die vor den Walzen anstehende Biomasse nicht schnell und/oder nicht gleichmäßig genug verpressen oder wegschieben lässt. Überstreicht dann eine Walze eine derartige  
25 Unregelmäßigkeit, dann kann dies dazu führen, dass ein Großteil der Kraft, mit der die Walze einen Druck senkrecht zur Oberfläche der Matrize ausübt, sich auf die kleine, beschränkte Fläche der Unregelmäßigkeit konzentriert, so dass die Matrize lokal mit einer sehr hohen Kraft belastet wird, was in Schädigungen und erhöhter Abnutzung der  
30 Matrize resultiert und in Extremfällen bis zum Bruch der Matrize führen kann. Um diese Gefahr zu verringern, kann die Matrize widerstandsfähiger ausgebildet werden, indem beispielsweise der Durchmesser der Matrize vergrößert und/oder die Dicke der Matrize erhöht wird, was zu entsprechend erhöhten Anlagenkosten für die Pelletierpresse führt.

Es besteht daher ein Zielkonflikt zwischen den Anforderungen einer geringen Schadens- und Ausfallhäufigkeit, einer hohen Produktionsleistung und geringen Anlagenkosten.

5 Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Pelletierpresse anzugeben, welche eine verbesserte Lösung des Zielkonflikts erlaubt. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Pelletierpresse anzugeben, welche eine hohe Produktionsleistung bei verminderter Ausfallhäufigkeit erreichen kann. Gleichzeitig soll ein Verfahren geschaffen werden, mit dem es ermöglicht wird das zu  
10 pelletierende Material schonend und gleichmäßig auf die Matrize abzulegen.

Diese und andere Aufgaben der Erfindung werden durch eine Pelletierpresse wie mit Anspruch 1 definiert gelöst. Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen dargelegt.

15

Als eine Lösung wird eine Pelletierpresse angegeben zur Herstellung von Pellets aus zu verpressendem Material, vorzugsweise aus Biomasse zur Verwendung als Brennmateriale in Feuerstellen, wobei die Biomasse aus Zellulose- und/oder lignozellulosehaltigen Fasern, Spänen, oder Schnitzeln besteht, wobei die  
20 Pelletierpresse eine Flachmatrize und eine Mehrzahl von auf der Flachmatrize abrollenden Walzen aufweist, um die Biomasse durch in der Flachmatrize ausgebildete Bohrungen zu Pellets zu verpressen, wobei für jede der Walzen jeweils eine Dosiervorrichtung und ein sich an die Dosiervorrichtung anschließender Fallschacht vorgesehen ist, zur Dosierung und zur Zuführung von Biomasse auf einen Bereich der  
25 Flachmatrize, der in Bewegungsrichtung der Flachmatrize vor der betreffenden Walze liegt, und wobei eine Verteilervorrichtung vorgesehen ist, zum Verteilen von Biomasse, das der Pelletierpresse zugeführt wird, und zum Zuleiten der Biomasse zu den Dosiervorrichtungen.

Es ist somit für jede Walze eine eigene Dosiervorrichtung vorgesehen, die dafür sorgt,  
30 dass eine jeweils abgestimmte, gleichmäßige Menge an Biomasse auf die Flachmatrize aufgetragen werden kann, um von der betreffenden Walze verpresst zu werden. Die Fallschächte erlauben es dabei, dass die jeweils dosierte Menge an Biomasse möglichst direkt vor die Walze geführt werden kann. Die Dosiervorrichtungen werden wiederum gespeist von einer Verteilervorrichtung, die einen der Pelletierpresse

zugeführten Strom von Biomasse auf die Mehrzahl von Dosiervorrichtungen verteilt. Auf diese Weise wird die Flachmatrize vor jeder Walze mit einer gleichmäßigen Menge und mit einer homogenen Verteilung von Biomasse belegt, die anschließend von den jeweiligen Walzen verpresst werden. Im Ergebnis kann daher jede Walze in einem  
5 gleichbleibend optimalen Arbeitspunkt arbeiten und eine gleichbleibend hohe Verpressungsarbeit leisten, so dass die Pelletierpresse eine gleichbleibend hohe Produktionsleistung erzielen kann. Gleichzeitig wird vermieden, dass es auf Grund ungleichmäßiger Beschickung der Flachmatrize mit Biomasse zu unerwünschten Anhäufungen von Biomasse kommt. Die Gefahr lokaler Schädigungen oder gar das  
10 Auftreten von Brüchen der Flachmatrize kann daher verringert werden, ohne dass hierzu eine Überdimensionierung der Flachmatrize nötig ist.

Vorzugsweise weist die Verteilervorrichtung einen Verteilerkonus und einen unterhalb des Verteilerkonus angeordneten Verteilerring auf, wobei in dem Verteilerring eine  
15 Mehrzahl von Öffnungen ausgebildet sind, wobei jede Öffnung so angeordnet und ausgebildet ist, um Partikeln der Biomasse das Passieren durch die Öffnungen hindurch in eine unter der Öffnung angeordnete Dosiervorrichtung zu erlauben. Auf diese Weise kann eine mechanisch einfach aufgebaute, wartungsarme und zuverlässige Verteilervorrichtung realisiert werden, die eine effiziente Verteilung der  
20 Biomasse auf die Dosiervorrichtungen erlaubt.

Zwischen dem Verteilerkonus und dem Verteilerring kann bevorzugt eine Schaberanordnung angeordnet sein, mit zumindest einem Schaber, der sich in radialer Richtung zumindest über einen Teil des Verteilerrings erstreckt, wobei weiter  
25 Antriebsmittel bereitgestellt sind, um die Schaberanordnung drehend anzutreiben, so dass der zumindest eine Schaber über den Verteilerring streift. Der oder die Schaber sorgen auf effiziente Weise dafür, dass sich auf dem Verteilerring ansammelnde Biomasse in die Öffnungen und im weiteren Verlauf in die Dosiervorrichtungen befördert wird.

30 Die Öffnungen sind vorzugsweise verschließbar ausgeführt. Dies kann es insbesondere erlauben, einzelne Walzen von der Produktion auszusetzen und gewissermaßen „abzuschalten“, beispielsweise in Zeiten, in der nur eine geringere Produktionsleistung erfordert wird.

Innerhalb der Dosiervorrichtungen kann jeweils eine Walzenanordnung mit einer Mehrzahl von Walzen angeordnet sein zum Dosieren der Biomasse. Die Walzen können weiter eingerichtet und ausgebildet sein, die Biomasse zu zerkleinern und/oder aufzulösen. Insbesondere können die Walzen als Speichenwalzen, als Messerwalzen  
5 oder als Walzen, auf deren Umfangsflächen in regelmäßigen Mustern Vorsprünge und/oder Vertiefungen, insbesondere in Rautenform, ausgebildet sein. Auf diese Weise können die Dosiervorrichtungen gleichzeitig dazu dienen, die Biomasse aufzulösen und aufzulockern, und/oder die Biomasse zu zerkleinern, so dass größere Klumpen, die eventuell in der der Pelletierpresse zugeführten Biomasse enthalten sein können,  
10 nicht auf die Flachmatrize gelangen und dort eventuell zu Problemen führen können.

Bevorzugt ist oberhalb der Walzenanordnung in der Dosiervorrichtung ein Speicherraum ausgebildet, um Biomasse, die durch eine Öffnung, die der Dosiervorrichtung zugeordnet ist, aufzunehmen und temporär zu speichern. Auf diese  
15 Weise kann die Dosiervorrichtung von der Verteilervorrichtung entkoppelt werden und es kann sichergestellt werden, dass die jeweilige Walze kontinuierlich mit einem gleichbleibenden Strom von Biomasse versorgt werden kann.

Die Fallschächte können jeweils eine Auslassöffnung aufweisen, die von einer unteren  
20 Auslasskante begrenzt ist. Vorzugsweise ist die untere Auslasskante in einer Höhe  $h$  über der Flachmatrize angeordnet, wobei die Höhe  $h$  geringer als das 2-fache, bevorzugt geringer als das 1,5-fache und besonders bevorzugt geringer als das 1.0-fache der Pressspalthöhe ist. Die Höhe  $h$  kann auch Null sein. Auf diese Weise kann die untere Auslasskante gleichzeitig dazu dienen, einen Rest an Biomasse, der, nach  
25 der Verpressung durch eine der Walzen, auf der Abrollfläche der Flachmatrize verbleibt, auf die Höhe  $h$  zu nivellieren, beziehungsweise im Fall einer Höhe  $h$  von Null vollständig abzuräumen, und überschüssige Biomasse von der Abrollfläche abzustreifen. Die abgestreifte Biomasse wird vorzugsweise wieder zurück zur Verteilervorrichtung gefördert, um erneut dosiert und über einen Fallschacht einer  
30 Walze zur erneuten Verpressung zugeführt zu werden. Bevorzugt weist die Auslasskante entgegen der Bewegungsrichtung einen schrägen Aufbau auf, um den „Abräumerffekt“ von der Flachmatrize zu verbessern.

Bevorzugt ist die untere Auslasskante so angeordnet, dass sie in einem Bereich zwischen dem Pressspalt, der zwischen der zugeordneten Walze und der Flachmatrize gebildet ist, und einer Senkrechten liegt, welche die zugeordnete Walze tangiert. Die Senkrechte ist bevorzugt lotrecht zur Abrollfläche der Flachmatrize. Auf diese Weise wird die durch die Auslassöffnung in Richtung der Walze zugeführte Biomasse beinahe  
5 direkt in den Pressspalt hinein zugeführt.

Die Fallschächte können jeweils einen ersten Fallschachtabschnitt und einen zweiten Fallschachtabschnitt aufweisen, wobei der zweite Fallschachtabschnitt auf seiner von  
10 der zugeordneten Walze abgewandten Seite durch eine bogenförmig gekrümmte Wandung begrenzt ist, wobei die untere Auslasskante durch ein unteres Ende des zweiten Fallschachtabschnitts definiert wird. Durch die Krümmung werden Biomassepartikel, die den Fallschacht durchströmen, geführt. Bevorzugt ist weiter auch die der zugeordneten Walze zugewandten Seite eines Fallschachts durch eine  
15 bogenförmig gekrümmte Wandung begrenzt, so dass durch die beiden gekrümmten Wandungen ein horizontaler Querschnitt des unteren Fallschachtabschnitts in Fallrichtung der Partikel der Biomasse verjüngt. Die Biomasse kann auf diese Weise über eine Auslassöffnung abgegeben werden, die sich über die gesamte Breite der Abrollfläche der Flachmatrize erstreckt, aber nur eine geringe Erstreckung in  
20 Bewegungsrichtung der Flachmatrize aufweist. Mit anderen Worten wird auf die Flachmatrize ein langer, schmaler Strom von Biomasse aufgebracht, der sich über die gesamte Breite der Flachmatrize erstreckt und in diesem Sinn lang ist, in Bewegungsrichtung der Flachmatrize jedoch nur eine wesentlich kleinere horizontale Erstreckung aufweist und in diesem Sinn schmal ist. Auf diese Weise kann die  
25 Biomasse annähernd als homogene, gleichmäßige Matte auf der Abrollfläche der Flachmatrize abgelegt werden.

Weiter bevorzugt kann die bogenförmig gekrümmte Wandung im Bereich der unteren Auslasskante so gekrümmt sein, dass eine Tangente an die von der Walze  
30 abgewandte, gekrümmte Wandung im Bereich der unteren Auslasskante einen Winkel  $\alpha$  mit der Abrollfläche der Flachmatrize annehmen, der zwischen  $20^\circ$  und  $55^\circ$ , bevorzugt zwischen  $25^\circ$  und  $45^\circ$ , besonders bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $40^\circ$  liegt. Den Biomassepartikeln, die den Fallschacht vertikal durchströmen, wird auf diese Weise eine Richtungsänderung vermittelt, so dass sie nicht senkrecht auf die Abrollfläche der

Flachmatrize auftreffen, und es wird vermieden, dass die Partikel auf Grund ihrer kinetischen Energie beispielsweise wieder von der Flachmatrize abprallen, oder andere Biomassepartikel, die als Reste einer vorhergehenden Verpressung durch eine andere Walze auf der Abrollfläche der Flachmatrize verblieben sind, anstoßen und in

5 Bewegung versetzen. Es kann so die Wahrscheinlichkeit verringert werden, dass auf Grund der Zuführung der Biomasse Unregelmäßigkeiten in der Verteilung der Biomasse auf der Abrollfläche entstehen. Besonders bevorzugt ist dabei, dass die Fallschächte eine Höhe und einen Winkel  $\alpha$  aufweisen, die so bemessen sind, dass die

10 aus dem aus der jeweiligen Auslassöffnung austretenden Partikel der Biomasse eine Geschwindigkeitskomponente in horizontaler Richtung aufweisen, die im Mittel einen Wert annimmt, der in einem Bereich zwischen 80 und 120%, bevorzugt zwischen 90% und 110%, insbesondere etwa 100% der Geschwindigkeit der Abrollfläche liegt. Beim Austreten aus der Auslassöffnung weisen die Biomassepartikel daher im Wesentlichen dieselbe Geschwindigkeit in horizontaler Richtung auf wie die Geschwindigkeit der

15 Abrollfläche an dieser Stelle, die sich ergibt aus der Drehgeschwindigkeit der Flachmatrize multipliziert mit dem Radius multipliziert mit  $2\pi$ . Die Biomassepartikel können sich daher einfach auf die Abrollfläche ablegen, ohne dass es zu stoßartiger kinetischer Energieübertragung zum Beschleunigen und Abbremsen kommt, was zu unerwünschten Bewegungen der Biomassepartikel und zu Störungen in der Bildung

20 einer gleichmäßigen und homogenen Belegung der Abrollfläche führen könnte.

Es können weiter Mittel vorgesehen sein, um die Fallschächte und/oder die Verteilervorrichtung, insbesondere den Verteilerkonus und/oder den Verteilerring in Vibration zu versetzen. Auf diese Weise kann für einen verbesserten Transport der

25 Biomasse gesorgt und/oder eine Ablagerung von Biomassepartikeln vermindert werden.

Die Lösung für das Verfahren zur Herstellung von Pellets besteht darin, dass die Biomasse über eine Verteilvorrichtung auf die Anzahl der Walzen aufgeteilt und

30 jeweils einer Dosiervorrichtung zugeführt wird, die Dosiervorrichtungen die Biomasse dosiert in einen Fallschacht überführt und die Biomasse in dem Fallschacht auf einen Bereich der Flachmatrize zugeführt wird, der in Bewegungsrichtung der Flachmatrize vor der betreffenden Walze liegt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Biomasse durch die Dosiervorrichtung in einem Zwischenraum zwischengespeichert wird und somit kontrolliert und gleichmäßig weitergeleitet werden kann.

5 Insbesondere wäre es von Vorteil, wenn die Biomasse mit einer Geschwindigkeitskomponente in horizontaler Richtung aus dem Fallschacht der Flachmatrize übergeben wird, die im Mittel einen Wert annimmt, der in einem Bereich zwischen 80% und 120%, bevorzugt zwischen 90% und 110%, insbesondere etwa 100% der Geschwindigkeit der Abrollfläche liegt.

10

Weitere vorteilhafte Maßnahmen und Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung mit der Zeichnung hervor.

Es zeigen:

15

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine kreisförmige Flachmatrize und mehreren darauf abrollenden Walzen einer Pelletierpresse gemäß einer Ausführungsform;

Fig. 2 eine Seitenansicht im Schnitt nach Fig. 1;

20

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Pelletierpresse gemäß einer Ausführungsform;

Fig. 4 eine Draufsicht einer Pelletierpresse gemäß einer Ausführungsform; und

25

Fig. 5 Details der Zuführung von Biomasse im Bereich einer Walze einer Pelletierpresse gemäß einer Ausführungsform.

30

Die Figuren 1 und 2 zeigen einen Ausschnitt einer Pelletierpresse 3 gemäß einer Ausführungsform, wobei die Zuführung der Biomasse 1 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist.

Die Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf eine kreisförmige Flachmatrize 4 und mehreren darauf abrollenden Walzen 5 in vier Pressvorrichtungen respektive Pressengestellen, 12. Diese Anzahl ist nicht beschränkend und es können, teilweise abhängig vom

Innen- bzw. Außendurchmesser der Flachmatrize 4, eine Vielzahl von Pressvorrichtungen 12 in der Pelletierpresse 3 angeordnet sein. Die Flachmatrize 4 mit der Abrollfläche 19 ist beweglich in den Pressvorrichtungen 12 mittels Lager 9 gelagert und wird durch zumindest einen Antrieb 27 zur Ausführung einer kreisförmigen

5 Bewegung um die Achse der Flachmatrize 4 angetrieben. Optionale Antriebe der Walzen 5 in den Pressvorrichtungen 12 sind nicht dargestellt. Die Walzen 5 sind in den Pressvorrichtungen 12 im Wesentlichen ortsfest gelagert angeordnet, so dass die Walzen 5 mit ihren Oberflächen auf der Abrollfläche 19 der Flachmatrize 4 abrollen bzw. sich auf der Biomasse 1 abrollen, die auf der Abrollfläche 19 aufliegt. Dieser

10 Verdichtungsraum 2 wird seitlich durch die Seitenwände 11 begrenzt.

In Fig. 2 erkennt man in einem Schnitt nach Fig. 1 die Pelletierpresse 3 auf einem Fundament 14, wobei in der schematischen Schnittdarstellung ein Pressengestell 21 mit einem mehrteiligen Pressenrahmen, der aus einem unteren Querhaupt 7 und zwei

15 Zuglaschen 6 angeordnet ist, wobei die in den Zuglaschen gelagerte Achse 16 der Walze 5 mit Hilfe entsprechender Maschinenelemente, respektive Lager, beweglich gehalten ist. Während des Abrollens auf der Abrollfläche 19 der Flachmatrize 4 wird die Biomasse 1 durch die Bohrungen 13 zu Pellets 10 verpresst. Die in diesem Beispiel angetriebene Flachmatrize 4 ist mittels Lager 9 auf dem unteren Querhaupt 7

20 abgestützt. Es ist nachvollziehbar, dass in der Zeichnung die Darstellung der Pressvorrichtung 12 bzw. der Pressengestelle 21 Priorität aufweist und aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung nahe liegender und bekannter mechanischer Anlagenteile verzichtet wurde. Zur Darstellung möglicher Varianten eines gebauten Pressengestells 21 weist die Pressvorrichtung 12 auf der linken Seite kein eigenes

25 oberes Querhaupt 8 auf, wie es in der rechten Darstellung gezeigt ist. Mit Hilfe entsprechender Lager kann die Achse 16 der Walze 5 die Funktion des oberen Querhauptes 8 übernehmen. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen mehrteilige Pressenrahmen Verriegelungen bzw. Bolzen 15 auf, mit denen diese schnell zerlegt werden können. Dabei ist es hilfreich, wenn Teile des Pressengestells

30 21 Angriffsflächen 17 aufweisen, mit denen eine Hebevorrichtung, beispielsweise ein Kranhaken (nicht dargestellt) und/oder zumindest eine Gabelstaplergabel, mit einem Teil des Pressengestells 21 wirkverbunden wird und zumindest diesen Teil aus der Pelletierpresse 3 einfach entfernen oder auch einbringen kann.

Mit Bezug auf die Fig. 3 bis 5 wird nun die Zuführung von Biomasse 1 auf die Abrollfläche 19 der Flachmatrize 4 im Detail beschrieben.

Die Fig. 3 stellt eine seitliche Ansicht einer Pelletierpresse 3 dar, wie beispielsweise  
5 der ausschnittsweise in den Fig. 1 und 2 dargestellten Pelletierpresse 3. Figur 4 zeigt eine Draufsicht auf die Verteilervorrichtung zur Verteilung der Biomasse 1 auf die einzelnen Pressvorrichtungen 12.

Wie in der Fig. 3 und 4 dargestellt, wird Biomasse 1 der Pelletierpresse vertikal von  
10 oben zugeführt, um auf eine Verteilervorrichtung zu treffen, die einen Verteilerkonus 31 und einen unterhalb des Verteilerkonus 31 angeordneten Verteilerring 34 aufweist. Die Biomasse 1 wird dabei von dem Verteilerkonus 31 verteilt, um im Wesentlichen um den Umfang des Verteilerkonus 31 verteilt auf den darunter angeordneten Verteilerring 34 aufzutreffen. Zwischen dem Verteilerring 34 und dem Verteilerkonus 31 ist eine  
15 Schaberanordnung 32 angeordnet, die mit einem oder mehreren Schabern 33 versehen ist, der bzw. die sich in radialer Richtung zumindest über einen Teil des Verteilerrings 34 erstrecken. Es sind weiter Antriebsmittel (nicht dargestellt) vorgesehen, um die Schaberanordnung 32 in Drehung zu versetzen, so dass der zumindest eine Schaber 33 über den Verteilerring 34 streift.

20 Mit Bezug auf die Fig. 4, die eine Draufsicht auf die Pelletierpresse der Fig. 3 darstellt, sind Öffnungen 35 dargestellt, die in dem Verteilerring 34 ausgebildet sind, so dass Biomasse 1 durch die Öffnungen 35 hindurch in darunter angeordneten Dosiervorrichtungen 36 gelangen kann. Es kann auch vorgesehen sein, dass die  
25 Öffnungen 35 verschließbar ausgeführt sind, um den Strom von Biomasse 1 in einen unter der verschlossenen Öffnung 35 liegende Dosiervorrichtung 36 zu unterbrechen, beispielsweise wenn eine Pressvorrichtung 12 außer Funktion ist oder nicht benötigt wird.

30 Es ist bevorzugt, dass Wandungen 48 vorgesehen sind, welche die Oberfläche des Verteilerrings 34 in radialer Richtung nach außen und nach innen (nicht dargestellt) begrenzen, so dass eine Art kreisringförmige Wanne gebildet wird, in der die von dem Verteilerkonus 31 verteilten Partikel der Biomasse 1 aufgefangen und im Bereich des Verteilerrings 34 gehalten werden.

Mit Bezug wieder auf die Fig. 3 ist zu erkennen, dass im Bereich unterhalb der Verteilervorrichtung und oberhalb der Flachmatrize 4 eine Mehrzahl von Dosiervorrichtungen 36 und Fallschächten 40 angeordnet sind, wobei jeder Walze 5 respektive einer Pressvorrichtung 12 eine Dosiervorrichtung 36 und ein unter der

5 Dosiervorrichtung 36 angeordneter und mit dieser verbundener Fallschacht 40 zugeordnet ist. Es kann so durch eine Dosiervorrichtung 36 kontinuierlich die für eine Walze 5 zur Verpressung bestimmte Menge an Biomasse 1 dosiert werden und über den Fallschacht 40 dieser einen Walze 5 zugeführt werden.

10 Innerhalb der Dosiervorrichtungen 36 ist jeweils eine Walzenanordnung mit einer Mehrzahl von Walzen 38 angeordnet, die dazu dienen, die Biomasse 1 zu dosieren, sowie vorzugsweise auch dazu dienen können, die Biomasse 1 zu zerkleinern und/oder aufzulösen. Zu diesem Zweck können die Walzen 38 beispielsweise als Speichenwalzen oder als Messerwalzen ausgebildet sein. Die Walzen können auch als

15 Walzen 38 ausgebildet sein, auf deren Umfangsflächen in regelmäßigen Mustern Vorsprünge und/oder Vertiefungen, insbesondere in Rauten- und/oder Diamantform, ausgebildet sind.

In der Dosiervorrichtung 36 ist oberhalb der Walzenanordnung ein Speicherraum 37

20 ausgebildet. Biomasse 1, die durch eine Öffnung 35 aus dem Verteilerring 34 fällt, gelangt in den Speicherraum 37 und kann sich dort ansammeln, bevor die Biomasse 1 durch die Walzen 38 aus dem Speicherraum 37 ausgetragen, dosiert und in den Fallschacht 40 ausgetragen wird. Der Speicherraum 37 dient so als ein Puffer für Biomasse 1, so dass die Dosiervorrichtung 36 von der Zufuhr von Biomasse 1 durch

25 die Verteilervorrichtung entkoppelt wird und einen steten, gleichmäßigen Strom von Biomasse 1 dosieren und in den Fallschacht 40 austragen kann.

Der Speicherraum 37 und/oder der Bereich der Verteilervorrichtung und/oder im Fallschacht 40 können Mittel zur Konditionierung der Biomasse 1 vorgesehen sein, wie

30 Befeuchtung, Bedampfung, Erwärmung, Inertisierung.

Die Fallschächte 40 sind vorzugsweise mit einem oberen Fallschachtabschnitt 41 und einem unteren Fallschachtabschnitt 42 ausgebildet.

Am unteren Ende des unteren Fallschachtabschnitts 42 ist eine von einer unteren Auslasskante 46 begrenzte Auslassöffnung 45 ausgebildet, durch die Biomasse 1, die durch den Fallschacht 40 strömt, zur Ablage auf der Abrollfläche 19 ausgegeben wird.

5 Der Bereich der Ablage der Biomasse 1 auf der Abrollfläche 19 in Bewegungsrichtung 47 der Flachmatrize 4 vor einer zugeordneten Walze 5 ist in größerem Detail in der Fig. 5 dargestellt. Wie in der Fig. 5 zu erkennen, ist die untere Auslasskante 46 in einer Höhe  $h$  über der Flachmatrize 4 angeordnet. Die untere Auslasskante 46 kann so gleichzeitig zum Nivellieren von Resten von Biomasse 1 dienen, die sich noch auf der  
10 Abrollfläche 19 befinden. Die Höhe  $h$  kann dabei beispielsweise als ein Vielfaches der Pressspalthöhe zwischen der Walze 5 und der Abrollfläche 19 ausgelegt sein, wie etwa kleiner als das 2,0-fache, kleiner als das 1,5-fache oder kleiner als das 1,0-fache der Pressspalthöhe. Die Höhe  $h$  kann auch Null sein, so dass die untere Auslasskante 46 direkt auf oder unmittelbar über der Abrollfläche 19 streift und so verbliebene Reste  
15 von Biomasse 1 auf der Abrollfläche abstreift und entfernt. Die abgestreifte Biomasse 1 kann dabei zur Verteilervorrichtung zurückgeführt werden, um erneut dosiert einer der Walzen 5 zugeführt zu werden. Bevorzugt weist die Auslasseinheit 46 entgegen der Bewegungsrichtung 47 einen schrägen Aufbau auf, um den „Abräumeffekt“ von der Flachmatrize 4 zu verbessern.

20 Wie in der Fig. 5 weiter gezeigt, kann die untere Auslasskante 46 in unmittelbarer Nähe des Pressspalts angeordnet sein, beispielsweise in dem die Auslasskante 46 im Bereich liegt zwischen dem Pressspalt und einer Senkrechten  $S$ , welche die zugeordnete Walze 5 tangiert.

25 Der zweite Fallschachtabschnitt 42 weist, bevorzugt zwei bogenförmig gekrümmte, Wandungen 43, 44 auf, welche den zweiten Fallschachtabschnitt 42 auf der der Walze 5 zugewandten Seite und auf der der Walze 5 abgewandten Seite begrenzen, so dass sich ein horizontaler Querschnitt des unteren Fallschachtabschnitts 42 in Fallrichtung der Partikel der Biomasse 1 verjüngt.

30 Bevorzugt ist die bogenförmig gekrümmte Wandung 43 an der unteren Auslasskante 46 so gekrümmt, dass eine daran angelegte Tangente  $T$  einen Winkel  $\alpha$  mit der Abrollfläche 19 der Flachmatrize 4 annimmt, der zwischen  $20^\circ$  und  $55^\circ$ , bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $45^\circ$ , besonders bevorzugt zwischen  $32^\circ$  und  $40^\circ$  liegt. Insbesondere

kann der Winkel  $\alpha$ , sowie die Fallhöhe eines jeweiligen Fallschachtes 40, so bemessen sein, dass aus der Auslassöffnung 45 austretenden Partikel der Biomasse 1 eine horizontale Geschwindigkeit haben, die zwischen 80 und 120%, bevorzugt zwischen 90% und 110%, insbesondere etwa 100% der Geschwindigkeit der Abrollfläche 19, 5 respektive der Flachmatrize 4, ist, mit der diese sich unter der Auslasskante 46 vorbei bewegt. 1453

## Bezugszeichenliste: P1453

1	Biomasse	31	Verteilerkonus
2	Verdichtungsraum	32	Schaberanordnung
5 3	Pelletierpresse	25 33	Schaber
4	Flachmatrize	34	Verteilerring
5	Walze	35	Öffnungen
6	Zuglasche	36	Dosiervorrichtung
7	Querhaupt unten	37	Speicherraum
10 8	Querhaupt oben	30 38	Walzen
9	Lager	40	Fallschacht
10	Pellets	41	Fallschachtabschnitt oben
11	Seitenwand	42	Fallschachtabschnitt unten
12	Pressvorrichtung	43	Wandung
15 13	Bohrungen	35 44	Wandung
14	Fundament	45	Auslassöffnung
15	Bolzen	46	Auslasskante
16	Achse	47	Bewegungsrichtung
17	Angriffsfläche	48	Wandung
20 19	Abrollfläche	40 h	Höhe
21	Pressengestell	S	Senkrechte
27	Antrieb	$\alpha$	Winkel

**Patentansprüche**

1. Pelletierpresse (3) zur Herstellung von Pellets (10) aus zu verpressendem Material, vorzugsweise aus Biomasse (1) zur Verwendung als Brennmaterial in Feuerstellen, wobei diese Biomasse (1) aus Zellulose- und/oder lignozellulosehaltigen Fasern, Spänen, oder Schnitzeln besteht, wobei die Pelletierpresse (3) eine Flachmatrize (4) und eine Mehrzahl von auf der Flachmatrize (4) abrollenden Walzen (5) aufweist, um die Biomasse (1) durch in der Flachmatrize (4) ausgebildete Bohrungen (13) zu Pellets (10) zu verpressen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass für jede der Walzen (5) jeweils eine Dosiervorrichtung (36) und ein sich an die Dosiervorrichtung (36) anschließender Fallschacht (40) vorgesehen ist, zur Dosierung und zur Zuführung von Biomasse (1) auf einen Bereich der Flachmatrize (4), der in Bewegungsrichtung (47) der Flachmatrize (4) vor der betreffenden Walze (5) liegt, und dass eine Verteilervorrichtung vorgesehen ist, zum Verteilen von Biomasse (1), das der Pelletierpresse (3) zugeführt wird, und zum Zuleiten der Biomasse (1) zu den Dosiervorrichtungen (36).
- 20 2. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Verteilervorrichtung einen Verteilerkonus (31) und einen unterhalb des Verteilerkonus (31) angeordneten Verteilerring (34) aufweist, wobei in dem Verteilerring (34) eine Mehrzahl von Öffnungen (35) ausgebildet sind, wobei jede Öffnung (35) so angeordnet und ausgebildet ist, um Partikeln der Biomasse (1) das Passieren durch die Öffnungen (35) hindurch in eine unter der Öffnung (34) angeordnete Dosiervorrichtung (36) zu erlauben.
- 25 3. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zwischen dem Verteilerkonus (31) und dem Verteilerring (34) eine Schaberanordnung (32) angeordnet ist, mit zumindest einem Schaber (33), der sich in radialer Richtung zumindest über einen Teil des Verteilerrings (34) erstreckt, wobei weitere Antriebsmittel bereitgestellt sind, um die Schaberanordnung (32) drehend anzutreiben, so dass der zumindest eine Schaber (33) über den Verteilerring (34) streift.
- 30

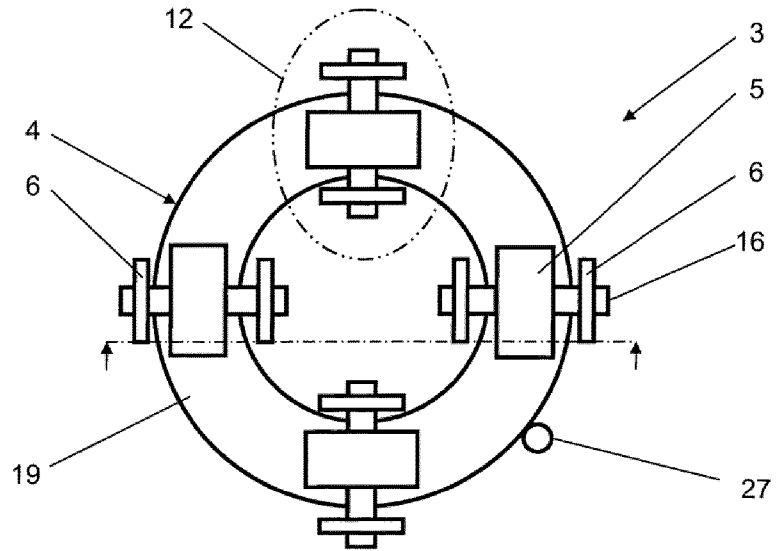
4. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, dass die Öffnungen (35) verschließbar sind.
5. Pelletierpresse (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass innerhalb einer jeweiligen  
Dosiervorrichtung (36) eine Walzenanordnung mit einer Mehrzahl von Walzen  
(38) angeordnet ist, zum Dosieren der Biomasse (1).
6. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
10 dass die Walzen (38) weiter so eingerichtet und ausgebildet sind, die Biomasse  
(1) zu zerkleinern und/oder aufzulösen.
7. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
15 dass die Walzen (38) als Speichenwalzen, als Messerwalzen oder als Walzen  
ausgebildet sein, auf deren Umfangsflächen in regelmäßigen Mustern  
Vorsprünge und/oder Vertiefungen, insbesondere in Rautenform, ausgebildet  
sind.
8. Pelletierpresse (3) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, d a d u r c h  
20 g e k e n n z e i c h n e t, dass oberhalb der Walzenanordnung in der  
Dosiervorrichtung (36) ein Speicherraum (37) ausgebildet ist, um Biomasse (1),  
die durch eine Öffnung (35), die der Dosiervorrichtung (36) zugeordnet ist,  
aufzunehmen und temporär zu speichern.
- 25 9. Pelletierpresse (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Fallschächte (40) jeweils eine  
Auslassöffnung (45) aufweisen, die von einer unteren Auslasskante (46)  
begrenzt ist.
10. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
30 dass die untere Auslasskante (46) in einer Höhe (h) über der Flachmatrize (4)  
angeordnet ist, wobei die Höhe (h) geringer als das 2-fache, bevorzugt geringer  
als das 1,5fache, besonders bevorzugt geringer als das 1,0fache der  
Pressspalthöhe ist.

11. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Höhe  $h = 0$  ist.
12. Pelletierpresse (3) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, d a d u r c h  
5 g e k e n n z e i c h n e t, dass die untere Auslasskante (46) so angeordnet ist, dass sie in einem Bereich liegt zwischen dem Pressspalt, der zwischen der zugeordneten Walze (5) und der Flachmatrize (4) gebildet ist, und einer Senkrechten (S), welche die zugeordnete Walze (5) tangiert.
- 10 13. Pelletierpresse (3) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Fallschächte (40) jeweils einen ersten Fallschachtabschnitt (41) und einen zweiten Fallschachtabschnitt (42) aufweisen, wobei der zweite Fallschachtabschnitt (42) auf seiner von der zugeordneten Walze (5) abgewandten Seite durch eine bogenförmig  
15 gekrümmte Wandung (43) begrenzt ist, wobei die untere Auslasskante (46) durch ein unteres Ende des zweiten Fallschachtabschnitts (42) definiert wird.
14. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der zweite Fallschachtabschnitt (42) auf seiner der zugeordneten Walze  
20 (5) zugewandten Seite durch eine bogenförmig gekrümmte Wandung (44) begrenzt ist, so dass sich ein horizontaler Querschnitt des unteren Fallschachtabschnitts (42) in Fallrichtung der Partikel der Biomasse (1) verjüngt.
15. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 13 oder 14, d a d u r c h  
25 g e k e n n z e i c h n e t, dass die bogenförmig gekrümmte Wandung (43) im Bereich der unteren Auslasskante (43) so gekrümmt ist, dass eine Tangente (T) an die gekrümmte Wandung (43) im Bereich der unteren Auslasskante (43) einen Winkel  $\alpha$  mit der Abrollfläche (19) der Flachmatrize (4) annimmt, wobei der Winkel  $\alpha$  zwischen  $20^\circ$  und  $55^\circ$ , bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $45^\circ$ ,  
30 besonders bevorzugt zwischen  $32^\circ$  und  $40^\circ$  liegt.
16. Pelletierpresse (3) nach Anspruch 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Fallschächte (40) eine Höhe und einen Winkel  $\alpha$  aufweisen, die so bemessen sind, dass die aus dem aus der

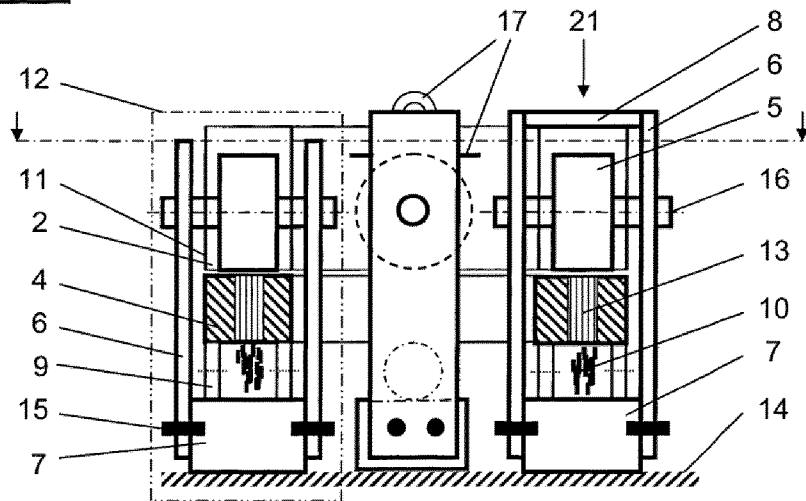
- 5  
jeweiligen Auslassöffnung (45) austretenden Partikel der Biomasse (1) eine Geschwindigkeitskomponente in horizontaler Richtung aufweisen, die im Mittel einen Wert annimmt, der in einem Bereich zwischen 80% und 120%, bevorzugt zwischen 90% und 110%, insbesondere etwa 100% der Geschwindigkeit der Abrollfläche (19) liegt.
- 10  
17. Pelletierpresse (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass weitere Mittel vorgesehen sind, um die Fallschächte (40) und/oder die Verteilervorrichtung, insbesondere den Verteilerkonus (31) und/oder den Verteilerring (34) in Vibration zu versetzen.
- 15  
18. Verfahren zur Herstellung von Pellets (10) aus zu verpressendem Material, vorzugsweise aus Biomasse (1) zur Verwendung als Brennmaterial in Feuerstellen, wobei die Biomasse (1) aus Zellulose- und/oder lignozellulosehaltigen Fasern, Spänen, oder Schnitzeln besteht, wobei die Pelletierpresse (3) eine Flachmatrize (4) und eine Mehrzahl von auf der Flachmatrize (4) abrollenden Walzen (5) aufweist, in der die Biomasse (1) durch in der Flachmatrize (4) ausgebildete Bohrungen (13) zu Pellets (10) verpresst werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
20  
die Biomasse (1) über eine Verteilvorrichtung auf die Anzahl der Walzen (5) aufgeteilt und jeweils einer Dosiervorrichtung (36) zugeführt wird, die Dosiervorrichtung (36) die Biomasse (1) dosiert in einen Fallschacht (40) überführt und die Biomasse (1) in dem Fallschacht (40) auf einen Bereich der Flachmatrize (4) zugeführt wird, der in Bewegungsrichtung (47) der  
25  
Flachmatrize (4) vor der betreffenden Walze (5) liegt.
- 30  
19. Verfahren nach Anspruch 18, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Biomasse (10) durch die Dosiervorrichtung (36) in einem Zwischenraum (37) zwischengespeichert wird.
20. Verfahren nach Anspruch 18, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Biomasse (1) mit einer Geschwindigkeitskomponente in horizontaler Richtung aus dem Fallschacht (40) der Flachmatrize (4) übergeben wird, die im Mittel einen Wert annimmt, der in einem Bereich zwischen 80% und 120%, bevorzugt

zwischen 90% und 110%, insbesondere etwa 100% der Geschwindigkeit der Abrollfläche (19) liegt.

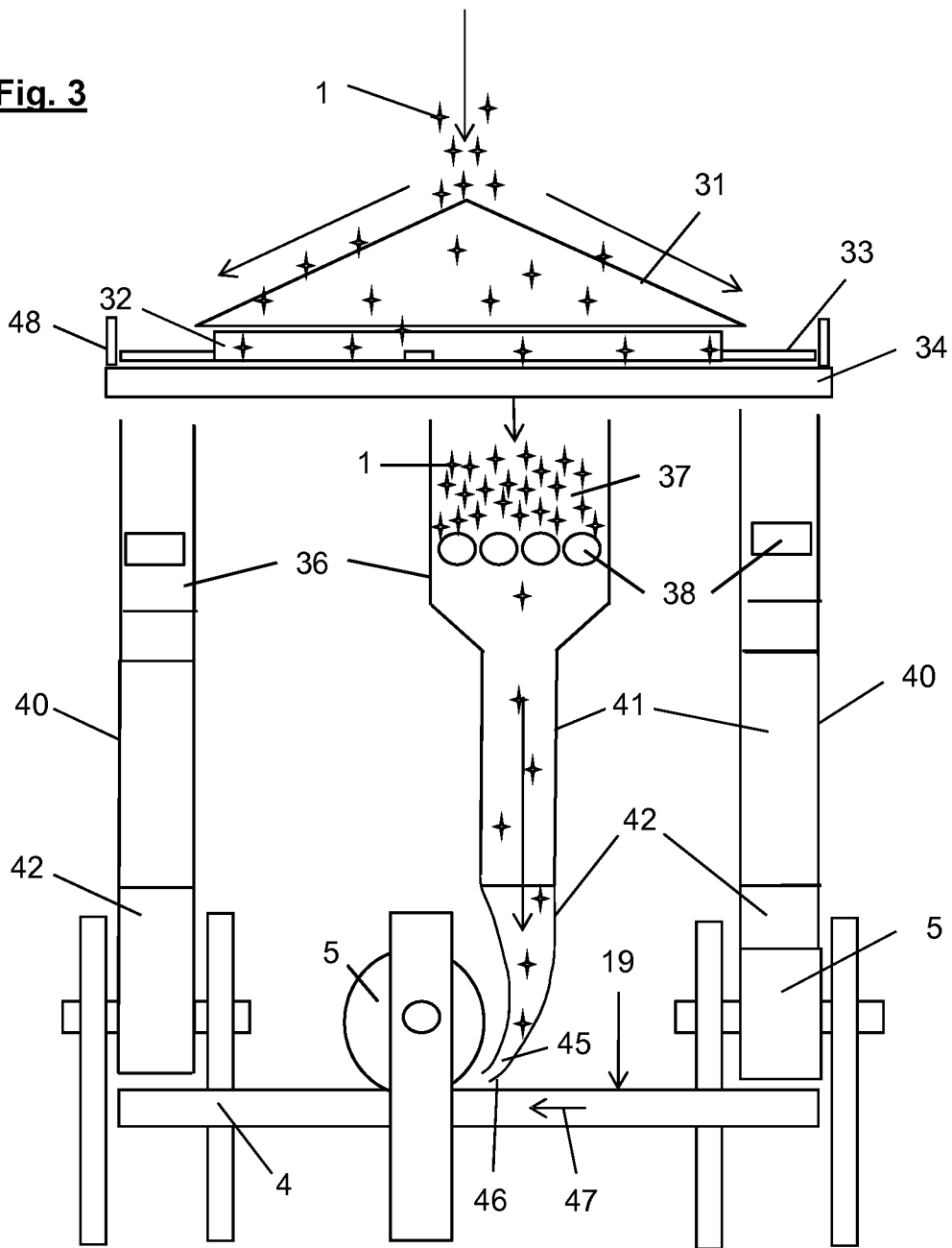
**Fig. 1**



**Fig. 2**

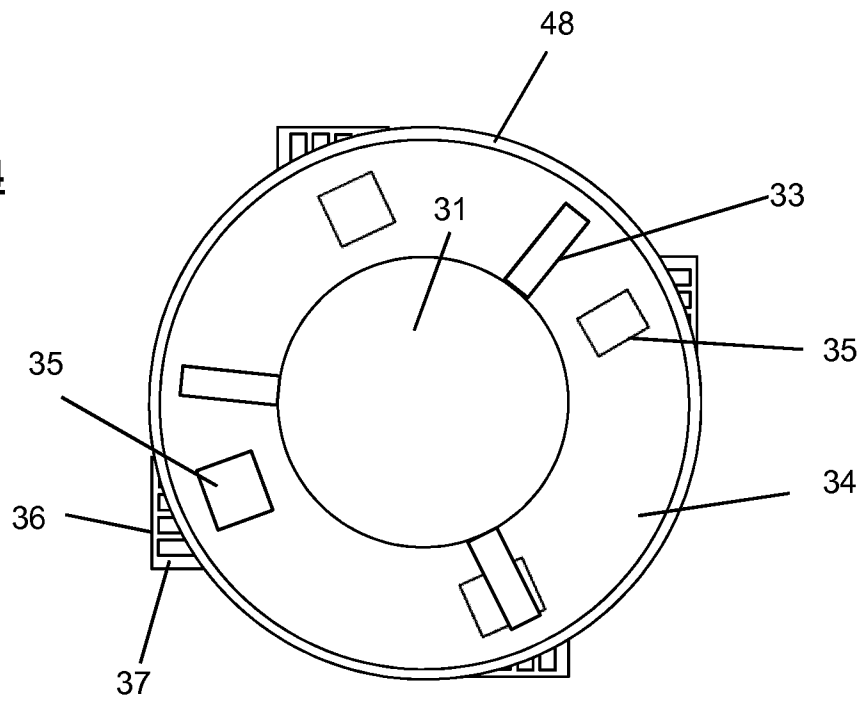


**Fig. 3**

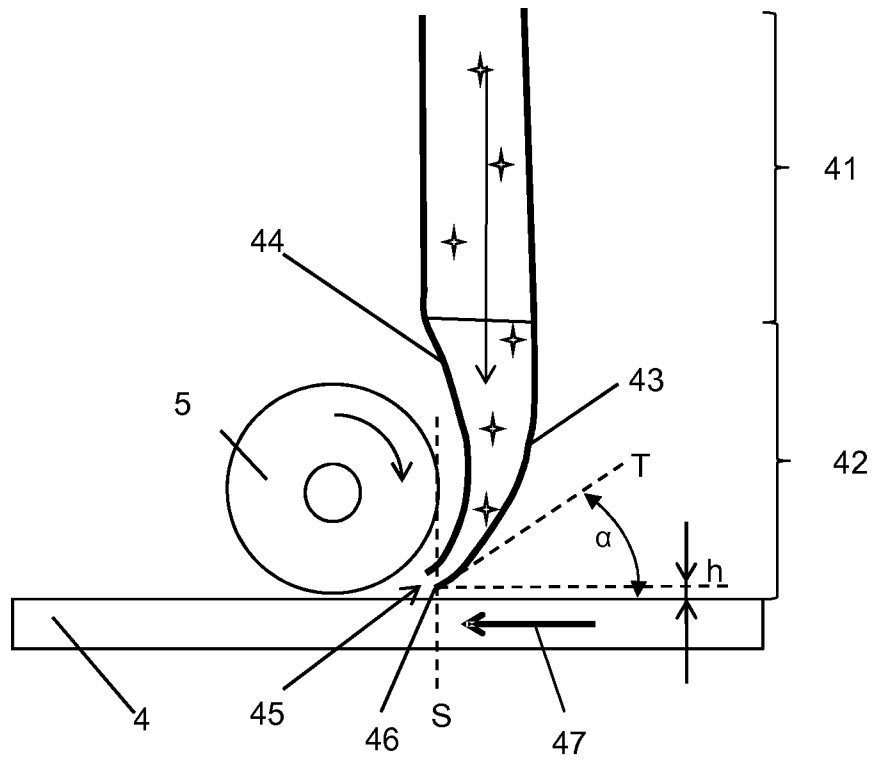


3/3

**Fig. 4**



**Fig. 5**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No <b>PCT/EP2014/059219</b>
--

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B30B11/22 B30B15/30  
 ADD..

According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)  
 B30B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal , WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	CS 210 339 B1 (BUDICEK LUDVIK; PACHOVSKY VACLAV) 29 January 1982 (1982-01-29) abstract; figures	1-4, 9, 17-19
Y	-----	5-8
Y	EP 0 391 497 AI (MEPPEL LANDBOUWBANK [NL]) 10 October 1990 (1990-10-10) columns 4-5; figures	5-8
X	-----	1, 2, 9-11, 19
X	DE 29 20 392 AI (STEAG AG) 27 November 1980 (1980-11-27) page 7 - page 8 ; figures	1, 18
X	-----	1, 18
X	FR 891 152 A (OLIER SA ETS A) 29 February 1944 (1944-02-29) abstract; figures	1, 18
X	-----	1, 18

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  30 June 2014	Date of mailing of the international search report  09/07/2014
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Labre, Arnaud
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/059219

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CS 210339	B1	29-01-1982	NONE
-----			
EP 0391497	AI	10-10-1990	EP 0391497 AI 10-10-1990
			NL 8900845 A 01-11-1990
-----			
DE 2920392	AI	27-11-1980	NONE
-----			
FR 891152	A	29-02-1944	-----

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. B30B11/22 B30B15/30  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B30B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal , WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CS 210 339 BI (BUDICEK LUDVIK; PACHOVSKY VACLAV) 29. Januar 1982 (1982-01-29)	1-4,9 , 17-19
Y	Zusammenfassung; Abbidungen -----	5-8
Y	EP 0 391 497 AI (MEPPEL LANDBOUWBANK [NL] ) 10. Oktober 1990 (1990-10-10) Spalten 4-5 ; Abbidungen -----	5-8
X	DE 29 20 392 AI (STEAG AG) 27. November 1980 (1980-11-27) Seite 7 - Seite 8; Abbidungen -----	1,2 , 9-11 , 19
X	FR 891 152 A (OLIER SA ETS A) 29. Februar 1944 (1944-02-29) Zusammenfassung; Abbidungen -----	1, 18

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. Juni 2014	09/07/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Labre, Arnaud

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059219

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CS 210339	B I	29-01-1982	KEINE
EP 0391497	A I	10-10-1990	EP 0391497 A I 10-10-1990 NL 8900845 A 01-11-1990
DE 2920392	A I	27-11-1980	KEINE
FR 891152	A	29-02-1944	-----