



(11)

EP 3 315 662 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
02.05.2018 Patentblatt 2018/18

(51) Int Cl.:  
**D21D 1/30 (2006.01)**  
**B02C 7/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 17197922.2

(22) Anmeldetag: 24.10.2017

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(30) Priorität: 26.10.2016 DE 102016120407

(71) Anmelder: **Institut für Holztechnologie Dresden  
gemeinnützige  
GmbH  
01217 Dresden (DE)**

(72) Erfinder:  

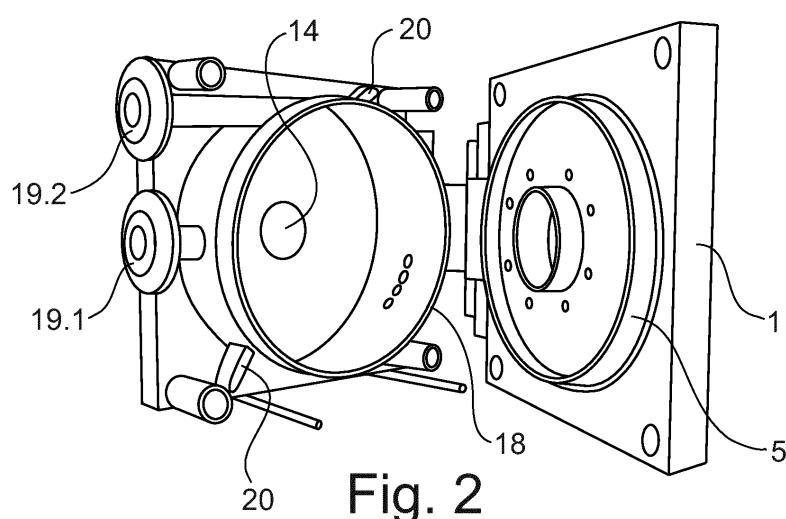
- Krug, Detlef  
01277 Dresden (DE)
- Mäbert, Marco  
01665 Klipphausen / OT Burkhardswalde (DE)
- Teufel, Werner  
8044 Graz (AT)

(74) Vertreter: **Sperling, Thomas  
Sperling, Fischer & Heyner  
Patentanwälte  
Tolkewitzer Straße 22  
01277 Dresden (DE)**

### (54) GEHÄUSEANORDNUNG FÜR EINEN REFINER

(57) Die Erfindung betrifft eine Gehäuseanordnung für einen Refiner, insbesondere für einen Scheibenrefiner zur Herstellung von lignocellulosen Faserstoffen aus Holz. Die erfindungsgemäße Gehäuseanordnung für einen Refiner umfasst ein zur Aufnahme einer Statormahlscheibe ausgebildetes erstes äußeres Gehäuseelement (1), das zumindest eine erste Durchbrechung für einen Materialeinlass (2) aufweist, ein zur Aufnahme einer Rotormahlscheibe ausgebildetes zweites äußeres Gehäuseelement (9), das mit einem gelenkigen Distanzelement (10) an dem ersten äußeren Gehäuseelement (1) derart schwenkbar gekoppelt ist, dass die äußeren Gehäuse-

lemente (1; 9) zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position bewegbar sind, und ein zumindest einen Materialauslass (19.1; 19.2) aufweisendes Hohlräumelement (18), das zum Einhausen der Statormahlscheibe und der Rotormahlscheibe in einer geöffneten Position zwischen dem ersten äußeren Gehäuseelement (1) und dem zweiten äußeren Gehäuseelement (9) anordnenbar ist, wobei das erste äußere Gehäuseelement (1) und das zweite äußere Gehäuseelement (9) Mittel zum Fixieren und Einspannen des Hohlräumelements (18) in der geschlossenen Position aufweisen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Gehäuseanordnung für einen Refiner, insbesondere für einen Scheibenrefiner zur Herstellung von lignocellulosen Faserstoffen aus Holz.

**[0002]** Als Refiner werden Maschinen bezeichnet, die zur technologischen Herstellung von Fasermaterial durch Zerfaserung von Holz eingesetzt werden. Die industrielle Herstellung von lignocellulosen Faserstoffen aus Holz erfolgt in einem kontinuierlichen Prozess. Dieser beginnt mit der hydrothermischen Vorbehandlung von Holzhackschnitzel in einem Vordämpfer, wobei diese auf 70 °C bis 80 °C erhitzt werden. Vom Vordämpfer gelangen die Holzhackschnitzel über eine Transport- und Entwässerungsschnecke in den Vorwärmer, in dem sie mit Dampf bei einer Temperatur beispielsweise oberhalb von 160 °C und einem Druck von 6 bar - 10 bar für mehrere Minuten plastifiziert werden. Eine zweite Stopf- schnecke und eine Transportschnecke fördern die so vorbehandelten Holzhackschnitzel zur Zerfaserung in den Refiner. Im Refiner werden die vorbehandelten Holzhackschnitzel zwischen Mahlscheiben von Rotor und Stator bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit des Rotors von 3000 Umdrehungen pro Minute zerfasert. Die Fasern gelangen dann vom Ringraum oder auch Sammelkanal - durch Mitnehmer und Dampfdruck beschleunigt - über einen radialen Ausgang zur weiteren Bearbeitung in die Blowline.

**[0003]** Die Qualität der Zerfaserung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Zum einen wird die Zerfaserung durch die Art der Vorbehandlung beeinflusst. Zum anderen entscheiden die Bedingungen im Inneren des Refiners, wie beispielsweise die Beschaffenheit und Dimensionierung der Mahlscheiben, die Breite des Mahlspaltes oder der Leistungseintrag über die Qualität der Zerfaserung. Für eine gleichbleibende Zerfaserungsqualität ist daher erforderlich, möglichst gleichbleibende Bedingungen im Refiner zu schaffen. Aufgrund der hohen Drehzahlen und Drücke von bis zu 14 bar unterliegen die Komponenten des Refiners jedoch verhältnismäßig hohen Verschleißbelastungen, was einen hohen Wartungsaufwand zur Folge hat. Beispielsweise ist bei Refinern von bekannten Herstellern ein Austausch verschlissener Mahlscheiben in einem Intervall von 2 bis 6 Wochen erforderlich. Eine Wartung oder ein Austausch von Refinerkomponenten erfordert üblicherweise eine Öffnung des bei bekannten Refinern aus einem Gussmaterial oder geschweißten Blechen gebildeten Refinergehäuses, wobei eine Vielzahl an Schrauben gelöst werden müssen, um beispielsweise einen Deckel zu demontieren oder eine Tür zu öffnen. Aufgrund der hohen Schraubenanzahl erfordert die Wartung, insbesondere ein Mahlscheibenwechsel einen verhältnismäßig hohen Zeitaufwand und dementsprechend hohe Stillstandzeiten.

**[0004]** Weiterhin besteht bei den bekannten Lösungen ein Nachteil in den weitestgehend unveränderlichen Ge-

häusekonstruktionen dahingehend, dass nur geringfügig eine Anpassung an materialspezifische Eigenschaften oder eine Anpassung von Prozessbedingungen hinsichtlich der Größe der Mahlscheiben möglich ist. Mit Blick

5 auf eine gleichbleibende und verbesserte Zerfaserungsqualität wird eine Gehäusekonstruktion gefordert, mit der auf veränderliche Materialeigenschaften, veränderliche Vorbehandlungsbedingungen oder veränderliche Prozessbedingungen bei der Zerfaserung mit einer Veränderung der Gehäusedimensionen reagiert werden kann.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung besteht nunmehr darin, eine Gehäuseanordnung für einen Refiner vorzuschlagen, mit der eine Anpassung von Gehäusedimensionen entsprechend erforderlicher Prozessbedingungen zur Zerfaserung möglich ist.

**[0006]** Die Aufgabe wird durch eine Gehäuseanordnung mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Weiterbildungen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Gehäuseanordnung für einen Refiner umfasst ein zur Aufnahme einer Statormahlscheibe ausgebildetes erstes äußeres Gehäuseelement, das zumindest eine erste Durchbrechung für einen Materialeinlass aufweist, und ein zur Aufnahme einer 25 Rotormahlscheibe ausgebildetes zweites äußeres Gehäuseelement, das mit einem gelenkigen Distanzelement an dem ersten äußeren Gehäuseelement derart schwenkbar gekoppelt ist, dass die äußeren Gehäuseelemente zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position bewegbar sind. Weiterhin umfasst die erfindungsgemäße Gehäuseanordnung ein zumindest einen Materialauslass aufweisendes Hohlraumelement, das zum Einhausen der Statormahlscheibe und der Rotormahlscheibe in einer geöffneten Position zwischen dem ersten äußeren Gehäuseelement und dem zweiten äußeren Gehäuseelement anordnenbar ist, wobei das erste äußere Gehäuseelement und das zweite äußere Gehäuseelement Mittel zum Fixieren und Einspannen des Hohlraumelements in der geschlossenen Position 40 aufweisen.

**[0008]** Kern der Erfindung ist eine modulare Refiner- Gehäuseanordnung, die mit zwei äußeren Gehäuseelementen und einem zwischen den äußeren Gehäuseelementen anordenbaren Hohlraumelement gebildet ist.

45 Dadurch, dass die äußeren Gehäuseelemente zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position bewegbar sind, ist es möglich, zwischen den äußeren Gehäuseelementen Hohlraumelemente unterschiedlicher Dimensionierung anzuordnen und zu fixieren. Modifikationen eines Mahlraums zwischen den äußeren Gehäuseelementen können somit auf einfache Weise durch einen Austausch des Hohlraumelements erreicht werden. Dies ermöglicht eine flexible Anpassung des Refinergehäuses an veränderte Prozessbedingungen beziehungsweise eine Anpassung an das zu zerfasernde Material und die Faserqualität. Vorteilhaft ist weiterhin, dass bei einer Beschädigung nur das von der Beschädigung betroffene Gehäuseelement ausgetauscht werden

muss, ohne dass ein Austausch beziehungsweise eine Demontage des gesamten Refinergehäuses erforderlich ist.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist das Refinergehäuse zur Aufnahme einer Statormahlscheibe und einer Rotormahlscheibe ausgebildet, wobei die Rotormahlscheibe mit einer angetriebenen Rotorwelle gekoppelt ist. Die Statormahlscheibe ist nicht drehbar an dem ersten äußeren Gehäuseelement befestigt. Beide Mahlscheiben können mit mehreren Mahlscheibensegmenten gebildet sein.

**[0010]** Eine geöffnete Position der äußeren Gehäuseelemente bezeichnet eine Anordnung beziehungsweise Positionierung der äußeren Gehäuseelemente, bei der zwischen den äußeren Gehäuseelementen ausreichend Raum zur Anordnung eines Hohlraumelements bereitgestellt ist. Eine geschlossene Position kennzeichnet eine Anordnung, vorzugsweise parallele Anordnung der äußeren Gehäuseelemente, wobei zwischen den äußeren Gehäuseelementen ein Hohlraumelement eingefasst ist.

**[0011]** In seiner einfachsten Ausführung handelt es sich bei dem Hohlraumelement um ein rohrförmiges, vorzugsweise zylindrisches Gehäuseelement. Anpassungen des Hohlraumelements, das entsprechend seiner Ausgestaltung den Mahlraum definiert, sind hinsichtlich der Größe, der Länge, der Form der Querschnittsfläche beziehungsweise eine Veränderung der Querschnittsgeometrie in Längsrichtung und der Anordnung des Materialauslasses denkbar. Bei einer rotationssymmetrischen Ausführung des Hohlraumelements kann eine Anordnung eines in der Mantelfläche des Hohlraumelements ausgebildeten Materialauslasses durch einfaches Drehen des Hohlraumelements geändert werden. Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass das Hohlraumelement zumindest eine tangentiale und/oder zumindest eine radiale Materialauslassöffnung aufweist.

**[0012]** Zum Einfassen und Fixieren des Hohlraumelements können an den inneren gegenüberliegenden Seiten der äußeren Gehäuseelemente zumindest eine Nut und/oder zumindest eine Feder ausgebildet sein. Ein Einfassen des Hohlraumelements in eine Nut hat den Vorteil einer Abdichtung des im Betrieb mit Druck beaufschlagten Mahlraums. Zweckmäßigerweise können an der Stirnfläche des Hohlraumelements ebenfalls eine Nut und/oder Feder ausgebildet sein. Vorteilhafterweise weisen die inneren gegenüberliegenden Seiten der äußeren Gehäuseelemente mehrere Nuten und/oder Federn unterschiedlicher Durchmesser auf, um zwischen den äußeren Gehäuseelementen Hohlraumelemente verschiedener Durchmesser fixieren und einfassen zu können.

**[0013]** Zum Einspannen des Hohlraumelements in der geschlossenen Position können die äußeren Gehäuseelemente an ihren äußeren Enden verschraubar ausgebildet sein. Bei einer rechteckigen Formgebung der äußeren Gehäuseelemente können an den äußeren Ecken jeweils eine Schraubverbindung vorgesehen sein. Dabei können die Schraubverbindungen Distanzhülsen auf-

weisen, um einen vorgegebenen Abstand zwischen den Innenflächen der äußeren Gehäuseelemente einzuhalten. Die Ausgestaltung der Schraubverbindung unterliegt keiner Einschränkung. So können die Schraubverbindungen mit einer Schrauben-Verbindung, einer Schraube-Mutter-Verbindung oder einer Gewindebolzen-Mutter-Verbindung gebildet sein, um die äußeren Gehäuseelemente miteinander zu verbinden und das zwischen den äußeren Gehäuseelementen angeordnete Hohlraumelement fluiddicht einzuspannen.

**[0014]** Zur Befestigung der Statormahlscheibe oder zur Befestigung einzelner Mahlscheibensegmente an der Innenfläche des ersten äußeren Gehäuseelements, können um die erste Durchbrechung, die für einen Materialeinlass vorgesehen ist, mehrere Löcher angeordnet sein. Dabei kann es sich um einfache Sacklöcher handeln, in denen die Statormahlscheibe beziehungsweise die Mahlscheibensegmente mit Bolzen gehalten werden.

**[0015]** Alternativ kann auch eine schraubende Befestigung vorgesehen sein, wobei die Löcher Gewinde aufweisen. Vorteilhafterweise sind die Befestigungslöcher als Durchgangslöcher ausgeführt, um eine Befestigung von außen zu ermöglichen.

**[0016]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass in dem ersten äußeren Gehäuseelement mindestens drei Justagedurchbrechungen ausgebildet sind, die jeweils eine Stellschraube zur Ausrichtung einer innenseitig befestigten Statormahlscheibe oder innenseitig befestigten Mahlscheibensegmenten aufweisen.

**[0017]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann das erste Gehäuseelement eine Aufnahme oder Ausnehmung zur Befestigung einer Beschickungsschnecke aufweisen. Zweckmäßigerweise ist die Aufnahme oder Ausnehmung an der Außenseite des ersten Gehäuseelements ausgebildet.

**[0018]** Da die Rotormahlscheibe beziehungsweise der Segmentträger für die Mahlscheibensegmente mittels einer Rotorwelle angetrieben wird, kann das zweite äußere Gehäuseelement eine zweite Durchbrechung zur Aufnahme einer Rotorwelle aufweisen. Üblicherweise ist die Rotorwelle außerhalb des Refinergehäuses gelagert oder an der Außenseite des zweiten äußeren Gehäuseelements befindet sich ein Lager zur Lagerung der Rotorwelle. Bei einer weiteren Ausführungsvariante kann es vorgesehen sein, dass in der zweiten Durchbrechung ein Lager zur Lagerung der Rotorwelle eingefasst ist.

**[0019]** Für eine Montage oder Demontage der Rotormahlscheibe beziehungsweise von Mahlscheibensegmenten der Rotormahlscheibe, kann das zweite äußere Gehäuseelement zumindest eine dritte Durchbrechung als Montageöffnung aufweisen, über die eine Werkzeugzugänglichkeit von außen gewährleistet ist. Dadurch ist eine weitere Verringerung des Zeitaufwandes möglich, da neben dem Öffnen/Schließen der Gehäuseanordnung gleichzeitig mehrere Montage-/Demontageschritte ausgeführt werden können. Aufgrund des beim Betrieb des Refinergehäuses herrschenden Drucks sind die in

den äußeren Gehäuseelementen ausgebildeten Durchbrechungen und Öffnungen mit entsprechenden Abdockungen versehen.

**[0020]** Vorzugsweise kann die in dem ersten äußeren Gehäuseelement ausgebildete erste Durchbrechung für einen Materialeinlass derart angeordnet sein, dass sie in der geschlossenen Position konzentrisch zu der Mittelachse der Rotormahlscheibe beziehungsweise konzentrisch zu der zweiten Durchbrechung des zweiten äußeren Gehäuseelements angeordnet ist. Dadurch ist gewährleistet, dass das zugeführte Material zur Zerfaserung im Betrieb unmittelbar auf Rotationsmittelachse der Rotormahlscheibe gelangt und gleichmäßig beschleunigt werden kann.

**[0021]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Gehäuseanordnung kann das erste und/oder das zweite äußere Gehäuseelement Führungsbolzen aufweisen, entlang denen die äußeren Gehäuseelemente parallel gegenüberliegend in die geöffnete Position oder in die geschlossene Position bewegbar sind. Vorteilhafterweise ermöglichen die Führungsbolzen eine variable Einstellung des Abstandes zwischen den äußeren Gehäuseelementen, so dass Hohlraumelemente unterschiedlicher Länge eingesetzt werden können. Ein weiterer Vorteil der Führungsbolzen besteht darin, dass die äußeren Gehäuseelemente beim Bewegen in die geöffnete Position zunächst geringfügig gegeneinander verschoben beziehungsweise auseinandergezogen werden können, so dass sich der Abstand zwischen den äußeren Gehäuseelementen zunächst nur leicht vergrößert, wobei das Hohlraumelement aus einer Nut- beziehungsweise Nut-Feder-Verbindung herausbewegt werden kann, ohne vollständig aus der Gehäuseanordnung herausgelöst zu werden. Um die Verschiebbarkeit der äußeren Gehäuseelemente nicht durch das gelenkige Distanzelement zu beschränken, kann das gelenkige Distanzelement ebenfalls verschiebbar ausgeführt sein. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass das gelenkige Distanzelement mit Langlöchern oder Führungsnuten ausgebildet ist, entlang denen das gelenkige Distanzelement verschiebbar ist.

**[0022]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann das erste äußere Gehäuseelement in einer Führung an dem gelenkigen Distanzelement geführt sein, wobei die Führung eine Veränderung des Abstandes zwischen den parallel gegenüberliegend angeordneten äußeren Gehäuseelementen ermöglicht. Dabei kann die Führung Stellschrauben aufweisen, mit denen der Abstand zwischen den parallel gegenüberliegenden äußeren Gehäuseelementen justierbar ist. Weiterhin ist es durch die Führung am gelenkigen Distanzelement möglich, die äußeren Gehäuseelemente beim Öffnen der Gehäuseanordnung auseinander zu ziehen und das Hohlraumelement dadurch von den äußeren Gehäuseelementen zu trennen, bevor das erste äußere Gehäuseelement wie eine Tür in die geöffnete Position geschwenkt wird.

**[0023]** Erfindungsgemäß ist das zweite äußere Ge-

häuseelement mit einem gelenkigen Distanzelement an dem ersten äußeren Gehäuseelement schwenkbar gekoppelt, um in der geöffneten Position einen möglichst großen Öffnungswinkel zwischen den äußeren Gehäuselementen zu gewährleisten. In einer bevorzugt einfachen Ausführungsvariante kann das gelenkige Distanzelement mit einem an einem Blech als Abstandhalter befestigten Scharnier gebildet sein. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante kann das gelenkige Distanzelement auch zwei Gelenke aufweisen, um eine möglichst hohe Flexibilität zur Bewegung der äußeren Gehäuseelemente zu erreichen.

**[0024]** Die erfindungsgemäße Gehäuseanordnung eignet sich für Refiner, insbesondere Scheibenrefiner zur Herstellung von lignocellulosen Faserstoffen aus Holzhackschnitzel nach der eingangs beschriebenen Vorgehensweise.

**[0025]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile von Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Gehäuseanordnung für einen Refiner ohne Hohlraumelement in einer geöffneten Position

Fig. 2: eine perspektivische Darstellung des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Gehäuseanordnung aus Figur 1 mit Hohlraumelement in einer geöffneten Position

Fig. 3a/b: jeweils eine perspektivische Darstellung des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Gehäuseanordnung aus Figur 1 mit Hohlraumelement in einer geschlossenen Position

**[0026]** Wiederkehrende Merkmale sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0027]** Die **Figur 1** zeigt eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Gehäuseanordnung für einen Refiner ohne Hohlraumelement in einer geöffneten Position. Das Bezugszeichen 1 kennzeichnet ein erstes äußeres Gehäuseelement, das zur Aufnahme einer Statormahlscheibe (nicht gezeigt) ausgebildet ist. Im vorliegenden Beispiel weist das erste äußere Gehäuseelement 1 eine quadratische Form auf, wobei in der Mitte eine Durchbrechung für einen Materialeinlass 2 ausgebildet ist. Zwischen einer ersten ringförmigen Erhöhung 4, die in einer Weiterbildung der Durchbrechung für den Materialeinlass 2 gebildet ist, und einer zweiten ringförmigen Erhöhung 5 ist eine ringförmige Ausnehmung 7 zur Anordnung einer Statormahlscheibe oder Mahlscheibensegmenten gebildet. Weithin sind in der Ausnehmung 7 um die Durchbrechung für

einen Materialeinlass 2 mehrere Montagelöcher 3 zur Befestigung einer Statormahlscheibe oder zur Befestigung von Mahlscheibensegmenten der Statormahlscheibe angeordnet. Vorzugsweise sind die Montagelöcher 3 mit einem Gewinde ausgeführt. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante können die Montagelöcher 3 auch als Durchgangslöcher ausgeführt sein, so dass eine Befestigung oder ein Lösen der Statormahlscheibe oder der Mahlscheibensegmente von außen möglich ist. Mit dem Bezugszeichen 17 sind drei Justagedurchbrechungen gekennzeichnet, die zur Ausrichtung der innenseitig befestigten Statormahlscheibe oder der Mahlscheibensegmente dienen. Dabei sind in den Justagedurchbrechungen 17 Stellschrauben eingedreht, die beim Drehen gegen die innenseitig befestigte(n) Statormahlscheibe oder Mahlscheibensegmente Druck ausüben, so dass die Statormahlscheibe oder die Mahlscheibensegmente möglichst planar ausgerichtet werden kann/können.

**[0028]** Unmittelbar an der zweiten ringförmigen Erhöhung 5 ist in der Innenseite 8 des äußeren Gehäuseelements 1 eine Ringnut 6 zur Aufnahme eines Hohlraumelementes (im Beispiel nicht gezeigt) ausgebildet. Die Ringnut 6 und die ringförmige Erhöhung 5 bilden zusammen einen Zapfen, auf dem das Hohlraumelement (nicht gezeigt) selbstständig an dem äußeren Gehäuseelement 1 gehalten werden kann. Jeweils an den Ecken des ersten äußeren Gehäuseelements 1 sind weitere Durchbrechungen 11 als Schraubenführungen zum Fixieren der Gehäuseanordnung in einer geschlossenen Position (Figur 3) ausgebildet.

**[0029]** Mit dem Bezugszeichen 9 ist ein zur Aufnahme einer Rotormahlscheibe ausgebildetes zweites äußeres Gehäuseelement gekennzeichnet, das mit einem gelenkigen Distanzelement 10 an dem ersten äußeren Gehäuseelement 1 gekoppelt ist. Bei dem gelenkigen Distanzelement 10 handelt es sich im gezeigten Beispiel um ein Scharnier, das mit einem Distanzblech an einer Seitenfläche des zweiten äußeren Gehäuseelements 9 befestigt ist, so dass das erste äußere Gehäuseelement 1 wie eine Tür geschwenkt werden kann. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform kann das Distanzblech Langlöcher aufweisen, über die das Distanzelement 10 an dem zweiten äußeren Gehäuseelement 9 befestigt ist, so dass die Distanz zwischen den äußeren Gehäuseelementen 1 und 9 durch Verschieben entlang der Langlöcher variiert werden kann.

**[0030]** An der Innenfläche 13 des zweiten äußeren Gehäuseelements 9 ist eine kreisförmige Ausnehmung 12 ausgebildet. Da die Ausnehmung 12 zur Aufnahme beziehungsweise zum Einfassen eines Hohlraumelements dient, kann ihr Durchmesser zweckmäßigerverweise dem Durchmesser der Ringnut 5 angepasst sein. Für den Einsatz von Hohlraumelementen mit kleineren oder größeren Durchmessern kann das erste äußere Gehäuseelement 1 mindestens zwei vorzugsweise mehrere Ringnuten 5 unterschiedlicher Durchmesser aufweisen. Zweckentsprechend kann die kreisförmige Ausnehmung 12

des zweiten äußeren Gehäuseelements 9 ebenfalls als Ringnut mit entsprechenden Durchmessern ausgebildet sein. In konzentrischer Anordnung zur kreisförmigen Ausnehmung 12 ist in dem zweiten äußeren Gehäuseelement 9 weiterhin eine zweite Durchbrechung 14 als Durchführung beziehungsweise zur Aufnahme einer Rotorwelle der Rotormahlscheibe oder eines Segmentträgers für eine Rotormahlscheibe ausgebildet. Die Anordnung der zweiten Durchbrechung 14 ist so gewählt, dass die erste Durchbrechung für einen Materialeinlass 2 und die zweite Durchbrechung 14 in einer geschlossenen Position der äußeren Gehäuseelemente 1 und 9 konzentrisch ausgerichtet sind. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante kann zur Verringerung von Reibung ein Lager zur Lagerung einer entsprechenden Rotorwelle in der zweiten Durchbrechung 14 eingefasst sein. Bei einer anderen Ausführungsvariante befindet sich die Lagerung für die Rotorwelle außerhalb der Gehäuseanordnung **[0031]** Mit dem Bezugszeichen 15 ist eine dritte Durchbrechung in dem zweiten äußeren Gehäuseelement 9 in einer gegenüber der zweiten Durchbrechung 14 exzentrischen Anordnung ausgebildet. Die dritte Durchbrechung 15 dient als Montageöffnung, über die eine Werkzeugzugänglichkeit zu einer Mahlscheibe oder eines Segmentträgers der Mahlscheibe von außen, das heißt von einer Außenseite des zweiten äußeren Gehäuseelements 9 gewährleistet werden kann.

**[0032]** Weiterhin weist das zweite äußere Gehäuseelement 9 an seiner Innenseite 13, zwei, im gezeigten Beispiel diagonal angeordnete Gewindelöcher 24 auf, die als Montagehilfe zur Befestigung beziehungsweise Fixierung eines Hohlraumelements vorgesehen sind.

**[0033]** An seinen äußeren Ecken weist das zweite äußere Gehäuseelement 9 jeweils eine Distanzhülse 16 mit Innengewinde auf, wobei die Distanzhülsen derart angeordnet sind, dass sie in einer geschlossenen Position der äußeren Gehäuseelemente 1 und 9, bei der die äußeren Gehäuseelemente 1 und 9 parallel gegenüberliegend angeordnet sind, mit den Durchbrechungen 11 des ersten äußeren Gehäuseelements 1 korrespondieren. Durch die Länge der Distanzhülsen wird der Abstand zwischen den äußeren Gehäuseelementen 1 und 9 in der geschlossenen Position definiert. Zweckmäßigerweise können die Distanzhülsen 16 schraubar ausgeführt sein, um den Abstand zwischen den äußeren Gehäuseelementen 1 und 9 entsprechend variieren oder ungleiche Abstände ausgleichen zu können. Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante sind die Distanzhülsen ohne Innengewinde gebildet, wobei die Distanzhülsen als Durchführungen für Schrauben oder Gewindestöpsel dienen, so dass die äußeren Gehäuseelemente 1 und 9 außenseitig miteinander verschraubt werden können.

**[0034]** Die **Figur 2** zeigt eine perspektivische Darstellung des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Gehäuseanordnung aus Figur 1 mit einem Hohlraumelement 18 in einer geöffneten Position. Bei dem Hohlraumelement 18 handelt es sich im gezeigten Beispiel um ein zylindrisches Gehäuseelement, dessen Stirnseiten

jeweils so ausgebildet sind, dass es auf der einen Seite in die Ringnut 6 des ersten äußeren Gehäuseelements 1 eingefasst wird und auf der gegenüberliegenden Seite von der ringförmigen Ausnehmung 12 des zweiten äußeren Gehäuseelements 9 eingefasst wird. Die Bezugszeichen 19.1 und 19.2 kennzeichnen jeweils eine Materialauslassöffnung, wobei es sich bei der Materialauslassöffnung 19.1 um eine radiale Auslassöffnung und bei der Materialauslassöffnung 19.2 um eine tangentiale Auslassöffnung für Fasermaterial handelt. Beide Materialauslassöffnungen 19.1 und 19.2 weisen einen Flansch zur Verbindung mit einer weiteren Rohrleitung auf.

**[0035]** Das Hohlraumelement 18 definiert durch seine Formgebung und Dimensionierung in seinem Inneren den Mahlraum für eine Zerfaserung von zugeführtem Material. Der wesentliche Vorteil besteht in der Austauschbarkeit des Hohlraumelements 18, da hierdurch die Möglichkeit gegeben ist, den Mahlraum hinsichtlich der Größe, der Länge, der Form der Querschnittfläche beziehungsweise einer Veränderung der Querschnittsgeometrie in Längsrichtung und der Anordnung eines Materialauslasses 19.1 oder 19.2 an unterschiedliche Erfordernisse anzupassen.

**[0036]** Im gezeigten Beispiel der Figur 2 weist das Hohlraumelement 18 außenseitig zwei diagonal angeordnete Laschen 20 auf, über die das Hohlraumelement 18 mit einer Schraubenbefestigung in den Gewindelöchern 24 an dem zweiten äußeren Gehäuselement 9 befestigt ist.

**[0037]** Die Figuren 3a/3b zeigen jeweils eine perspektivische Darstellung des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Gehäuseanordnung aus Figur 1 mit Hohlraumelement 18 in einer geschlossenen Position, wobei die äußeren Gehäuseelemente 1 und 9 parallel gegenüberliegend angeordnet mit vier Schrauben 21, die durch die Schraubenführungen 11 jeweils in eine der Distanzhülsen 16 eingeführt sind, miteinander verschraubt sind und dabei das Hohlraumelement 18 einspannen. Das Bezugszeichen 22 kennzeichnet eine in der Außenfläche (23) ausgebildete kreisrunde Ausnehmung zur Aufnahme einer Beschickungsschnecke (nicht gezeigt) mit der zu zerfaserndes Material über die Materialeinlassöffnung 2 in den Mahlraum förderbar ist.

**[0038]** Bei der in Figur 3b gezeigten Perspektive kann ersehen werden, dass das erste äußere Gehäuseelement 1 in einer Führung 25 an dem gelenkigen Distanzelement 10 geführt ist, wobei eine Bewegung des ersten äußeren Gehäuseelements 1 entlang der Führung 25 eine Distanzveränderung zwischen den äußeren Gehäuseelementen 1 und 9 ermöglicht. Dabei weist die Führung 25 Stellschrauben 26 auf, mit denen der Abstand zwischen den äußeren Gehäuseelementen 1 und 9 justierbar ist. In der gezeigten Darstellung befindet sich die Gehäuseanordnung in der geschlossenen Position, so dass zwischen dem ersten äußeren Gehäuseelement 1 und der Führung 25 des gelenkigen Distanzelements 10 ein Abstand 27 gebildet ist. Durch Lösen der Stellschrau-

ben 26 kann das erste äußere Gehäuseelement 1 beim Öffnen der Gehäuseanordnung zunächst so bewegt werden, dass sich der Abstand zwischen den Gehäuseelementen gleichmäßig vergrößert, wobei sich der Abstand

5 27 zwischen dem ersten äußeren Gehäuseelement 1 und der Führung 25 verringert, bevor das erste äußere Gehäuseelement 1 wie eine Tür geöffnet werden kann.

**[0039]** Der Fachmann erkennt, dass die erfindungsgemäße Gehäuseanordnung für einen Refiner im Hinblick 10 auf die Materialauswahl und/oder Wandstärken der äußeren Gehäuseelemente 1, 9 und des Hohlraumelements 18 unter Berücksichtigung der zur Zerfaserung von Holzhackschnitzeln erforderlichen Prozessparameter zu dimensionieren ist.

15

### Bezugszeichenliste

#### [0040]

20	1	erstes äußeres Gehäuseelement
	2	erste Durchbrechung für einen Materialeinlass
	3	Montagelöcher
	4	erste ringförmige Erhöhung
	5	zweite ringförmige Erhöhung
25	6	Nut; Ringnut
	7	ringförmige Ausnehmung
	8	Innenseite des ersten äußeren Gehäuseelements
	9	zweites äußeres Gehäuseelement
30	10	gelenkiges Distanzelement
	11	Schraubenführungen
	12	ringförmige Ausnehmung
	13	Innenseite des zweiten äußeren Gehäuseelements
35	14	zweite Durchbrechung
	15	dritte Durchbrechung / Montageöffnung
	16	Distanzhülsen / Führungsbolzen
	17	Justagedurchbrechungen
	18	Hohlraumelement
40	19.1	radiale Materialauslassöffnung
	19.2	tangentiale Materialauslassöffnung
	20	Lasche
	21	Schraube
	22	Ausnehmung
45	23	Außenseite des ersten äußeren Gehäuseelements
	24	Gewindelöcher
	25	Führung
	26	Stellschrauben
50	27	Abstand

### Patentansprüche

55 1. Gehäuseanordnung für einen Refiner, umfassend: ein zur Aufnahme einer Statormahlscheibe ausgebildetes erstes äußeres Gehäuseelement (1), das zumindest eine erste Durchbrechung für einen Ma-

- terialeinlass (2) aufweist, ein zur Aufnahme einer Rotormahlscheibe ausgebildetes zweites äußeres Gehäuseelement (9), das mit einem gelenkigen Distanzelement (10) an dem ersten äußeren Gehäuseelement (1) derart schwenkbar gekoppelt ist, dass die äußeren Gehäuseelemente (1, 9) zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position bewegbar sind, und ein zumindest einen Materialauslass (19.1, 19.2) aufweisendes Hohlraumelement (18), das zum Einhauen der Statormahlscheibe und der Rotormahlscheibe in einer geöffneten Position zwischen dem ersten äußeren Gehäuseelement (1) und dem zweiten äußeren Gehäuseelement (9) anordnbar ist, wobei das erste äußere Gehäuseelement (1) und das zweite äußere Gehäuseelement (9) Mittel zum Fixieren und Einspannen des Hohlraumelements (18) in der geschlossenen Position aufweisen.
2. Gehäuseanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den inneren gegenüberliegenden Seiten der äußeren Gehäuseelemente (1, 9) mindestens eine Nut (6) und/oder mindestens eine Feder zum Einfassen und Fixieren des Hohlraumelements (18) ausgebildet ist.
3. Gehäuseanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Fixieren und Einspannen des Hohlraumelements (18) mit mindestens vier Schraubenverbindungen (21) gebildet ist, wobei die Schraubenverbindungen (21) an den äußeren Enden der äußeren Gehäuseelemente (1, 9) ausgebildet sind.
4. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste äußere Gehäuseelement (1) mehrere um die erste Durchbrechung (2) angeordnete Montagelöcher (3) zur Befestigung einer Statormahlscheibe oder zur Befestigung von Mahlscheibensegmenten einer Statormahlscheibe aufweist.
5. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste äußere Gehäuseelement (1) eine Aufnahme oder Ausnehmung (22) zur Befestigung einer Beschickungsschnecke aufweist.
6. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite äußere Gehäuseelement (9) eine zweite Durchbrechung (14) zur Aufnahme oder Durchführung einer Rotorwelle aufweist.
7. Gehäuseanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zweiten Durchbrechung (14) ein Lager zur Lagerung der Rotorwelle eingefasst ist.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
8. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite äußere Gehäuseelement (9) zumindest eine dritte Durchbrechung (15) als Montageöffnung zur Montage/Demontage der Rotormahlscheibe oder Mahlscheibensegmenten der Rotormahlscheibe aufweist.
9. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Durchbrechung für einen Materialeinlass (2) derart gebildet ist, dass sie in der geschlossenen Position konzentrisch zur Mittelachse der Rotormahlscheibe angeordnet ist.
10. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder das zweite äußere Gehäuseelement (1, 9) Führungsbolzen (16) aufweisen, entlang denen die äußeren Gehäuseelemente (1, 9) parallel gegenüberliegend in eine geöffnete Position oder in eine geschlossene Position bewegbar sind.
11. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gelenkige Distanzelement (10) verschiebbar ausgebildet ist.
12. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste äußere Gehäuseelement (1) in einer Führung (25) an dem gelenkigen Distanzelement (10) geführt ist, wobei eine Bewegung des ersten äußeren Gehäuseelements (1) entlang der Führung (25) eine Distanzveränderung zwischen den äußeren Gehäuselementen (1; 9) ermöglicht.
13. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gelenkige Distanzelement (10) zumindest ein Gelenk, vorzugsweise zwei Gelenke aufweist.
14. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hohlraumelement (18) ringförmig ausgebildet ist.
15. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hohlraumelement (18) zumindest eine radiale Materialauslassöffnung (19.1) und/oder zumindest eine tangentielle Materialauslassöffnung (19.2) aufweist.
16. Gehäuseanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem ersten äußeren Gehäuseelement (1) mindestens drei Justagedurchbrechungen (17) ausgebildet sind, die jeweils eine Stellschraube zur Ausrichtung einer innenseitig befestigten Statormahlscheibe oder innen-

seitig befestigten Mahlscheibensegmenten der Sta-  
tormahlscheibe aufweisen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

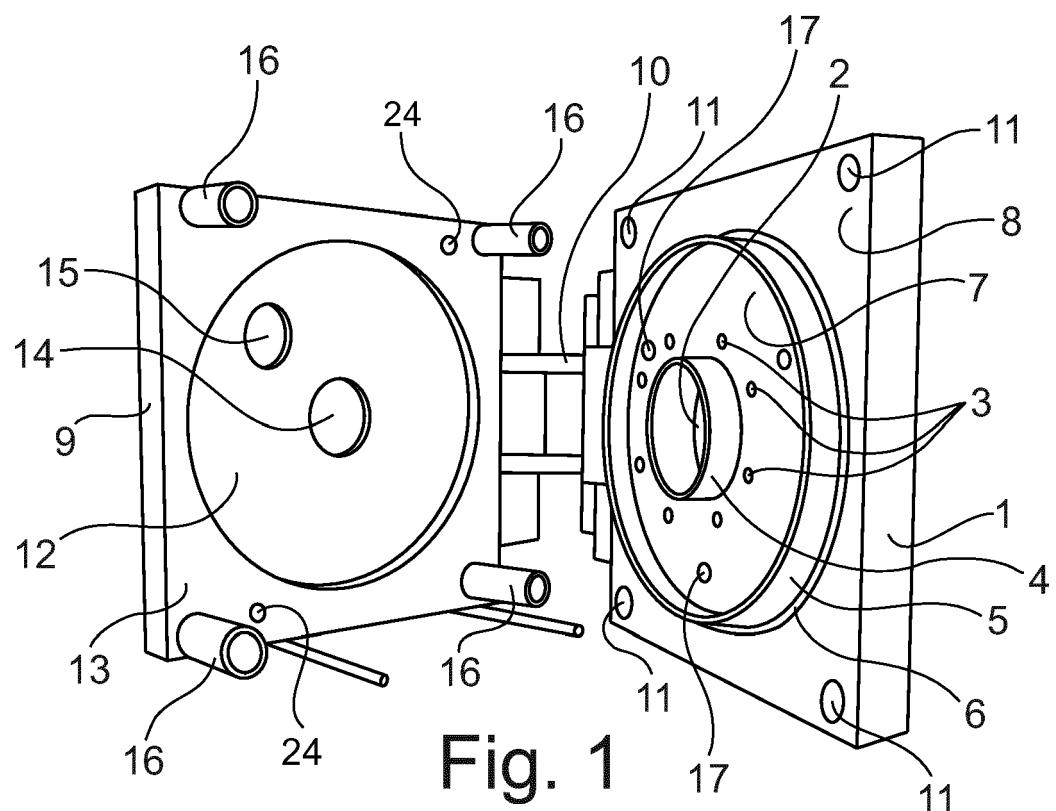


Fig. 1

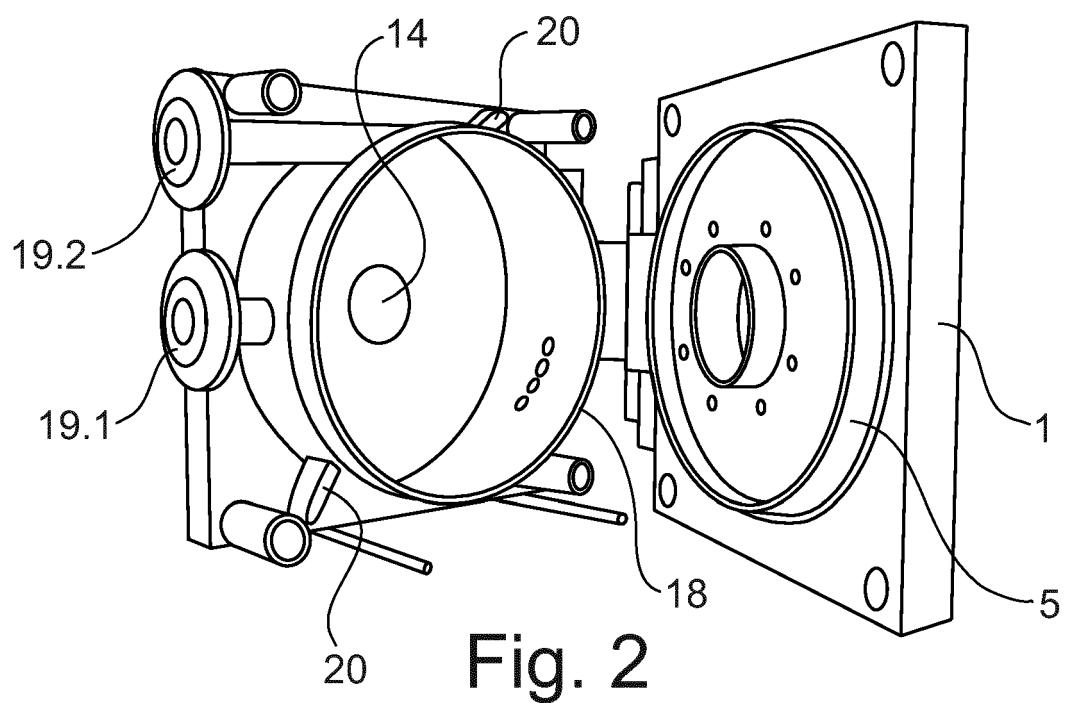
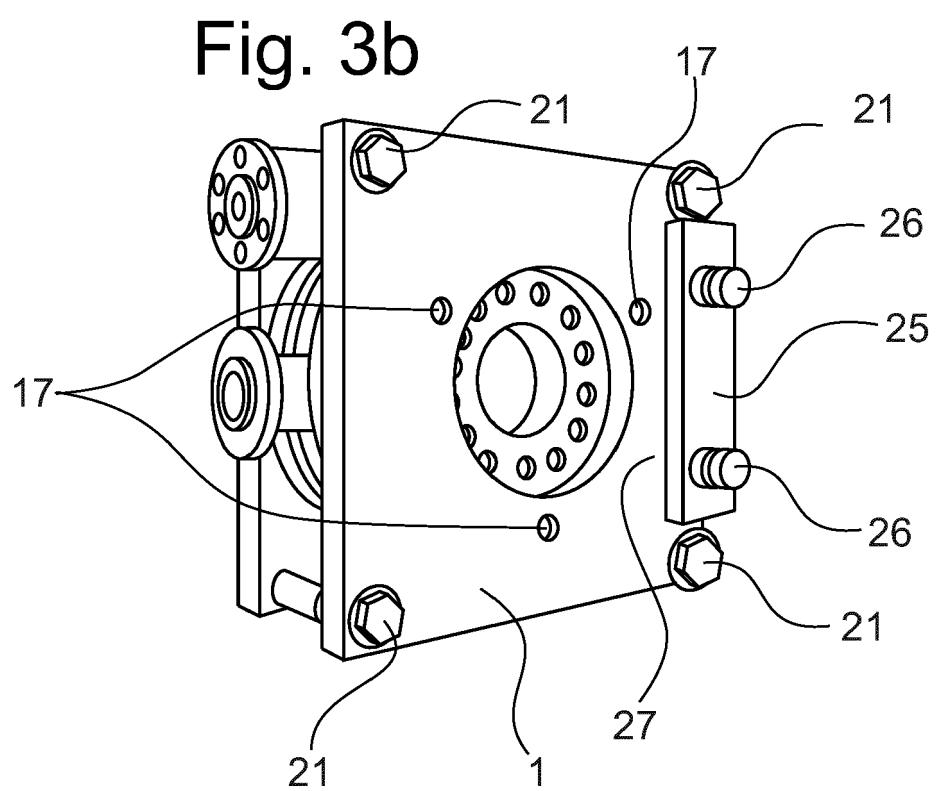
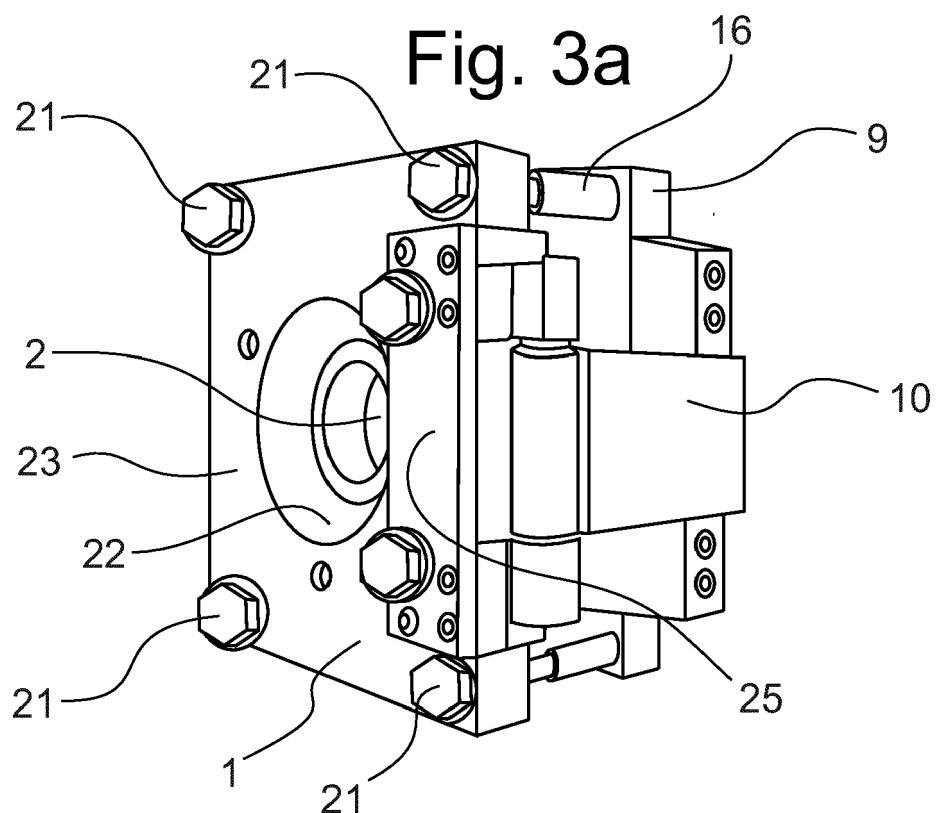


Fig. 2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 17 19 7922

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	A DE 10 2006 022886 A1 (PALLMANN KG MASCHF [DE]) 22. November 2007 (2007-11-22) * Absätze [0033] - [0036] *	1,4-7,9	INV. D21D1/30 B02C7/06
15	A EP 2 182 109 A2 (METSO PAPER INC [FI]) 5. Mai 2010 (2010-05-05) * Absätze [0018], [0022]; Abbildungen *	1	
20	A EP 2 460 933 A1 (SEED CO LTD [JP]) 6. Juni 2012 (2012-06-06) * Absätze [0065], [0066]; Abbildungen 4,5a,5b *	1,2,14, 15	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			D21D B02C
40			
45			
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 8. Februar 2018	Prüfer Pregetter, Mario
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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 17 19 7922

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

08-02-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 102006022886 A1	22-11-2007	DE 102006022886 A1		22-11-2007
			US	2008006729 A1	10-01-2008
15	EP 2182109	A2	05-05-2010	CA 2684191 A1	30-04-2010
			EP	2182109 A2	05-05-2010
			FI	20086034 A	01-05-2010
20	EP 2460933	A1	06-06-2012	CN 102486012 A	06-06-2012
			EP	2460933 A1	06-06-2012
			JP	2012122156 A	28-06-2012
			KR	20120062610 A	14-06-2012
			US	2012138250 A1	07-06-2012
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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