



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38

(51) Int Cl.:
B26D 7/06 (2006.01) B02C 18/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13001332.9**

(22) Anmeldetag: **15.03.2013**

(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

(71) Anmelder: **MT-Energie GmbH**
27404 Zeven (DE)

(72) Erfinder: **Martens, Christoph**
DE - 27404 Ostereistedt (OT Rockstedt) (DE)

(30) Priorität: **16.03.2012 DE 102012005167**

(74) Vertreter: **Schildberg, Peter**
Hauck Patent- und Rechtsanwälte
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Zerkleinern von nach der Zerkleinerung zu vergärendem Gut**

(57) Vorrichtung zum Zerkleinern von nach der Zerkleinerung zu vergärendem Gut, insbesondere von Hackfrüchten, umfassend eine Förderleitung, die einen Zerkleinerungsabschnitt mit einer Vielzahl von über ihren Umfang verteilten Zerkleinerungsöffnungen aufweist, weiter umfassend eine Fördereinrichtung und eine Widerlagereinrichtung, wobei die Fördereinrichtung dazu ausgebildet ist, das zu zerkleinernde Gut gegen die Widerlagereinrichtung in Axialrichtung durch die Förderleitung zu pressen, so dass das zu zerkleinernde Gut in

dem Zerkleinerungsabschnitt der Förderleitung in radialer Richtung durch die Zerkleinerungsöffnungen aus der Förderleitung heraus gepresst und dabei zerkleinert wird und in dem Gut enthaltene Störstoffe zumindest teilweise in der Förderleitung zurückgehalten und weiter in Axialrichtung durch die Förderleitung gefördert werden, wobei die Förderleitung einen in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes durch die Förderleitung stromab des Zerkleinerungsabschnitts vorgesehenen Sammelraum für zurückgehaltene Störstoffe aufweist. Die Erfindung betrifft außerdem ein entsprechendes Verfahren.

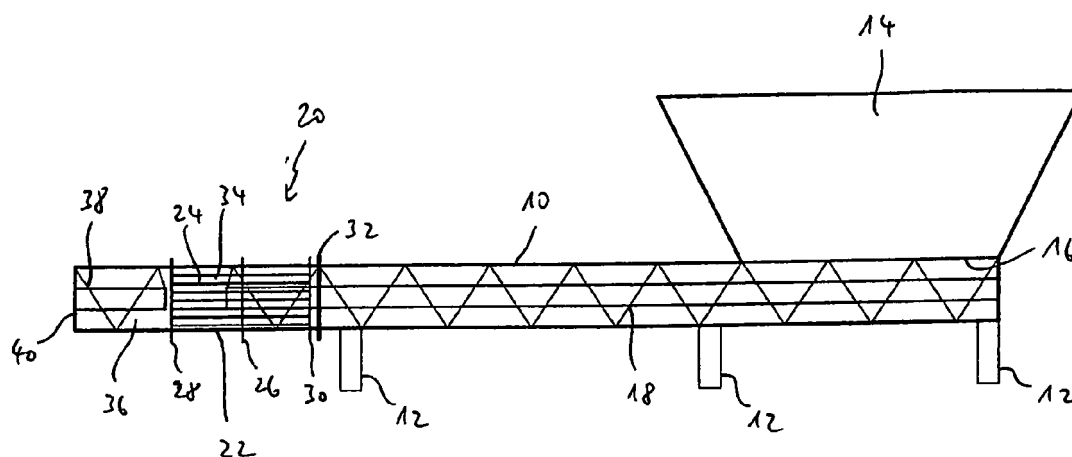


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Zerkleinern von nach der Zerkleinerung zu vergärendem Gut, insbesondere von Hackfrüchten. Hackfrüchte, beispielsweise Zuckerrüben, werden Biogasanlagen zur Vergärung und zur Erzeugung von Biogas zugeführt. Bei der Vergärung solcher Biomasse hat die Oberfläche einen entscheidenden Einfluss auf den Zersetzungsprozess durch Bakterien und insbesondere die hierfür benötigte Zeit. Daher ist häufig eine Zerkleinerung der zu vergärenden Biomasse wünschenswert. Es lässt sich nicht vermeiden, dass beispielsweise in Hackfrüchten Störstoffe, wie Steine oder ähnliches enthalten sind. Diese können bei dem Zerkleinerungsprozess Maschinenschäden hervorrufen und damit Unterbrechungen des Prozesses und der Zuführung des zerkleinerten Guts beispielsweise in eine Biogasanlage verursachen.

[0002] Es besteht daher ein Bedarf, beispielsweise Hackfrüchte vor der Zuführung in eine Biogasanlage zu zerkleinern und dabei Störstoffe, wie Steine, abzuscheiden. Dies gilt sowohl für unmittelbare als auch für zeitversetzte Zuführungen in die Biogasanlage. Aus der Praxis sind bereits Vorrichtungen und Verfahren bekannt, die eine Separation von Störstoffen über die unterschiedliche Dichte (Salzwasserbad) oder verschiedene geometrisch bedingte Eigenschaften (Rollvermögen) zwischen dem Gut einerseits und den Störstoffen andererseits nutzen. Hinsichtlich der Zerkleinerung solchen Gutes ist die Verwendung von Schneideinrichtungen mit Gegen schneiden (sogenannte Schnitzelschaukeln) oder Gegenhalten bekannt. Auch ist es bei Bröckleinrichtungen bekannt, die Schneideinrichtung mit einem Gegenkamm (sogenannter Rübenschnitzler Alligator) bzw. einer Gegenwalze zu versehen. Darüber hinaus existieren Systeme, bei denen die Fliehkraft bzw. Massenträgheit zum Zerkleinern genutzt wird (Hammermühlen-Prinzip). Insbesondere das letztgenannte Prinzip ist mit vergleichsweise hohen Drehzahlen verbunden.

[0003] Ausgehend von dem erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit denen in einem möglichst kontinuierlichen Prozess zu vergärendes Gut zerkleinert und Störstoffe aus dem Gut abgeschieden werden können, wobei eine hohe Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit erreicht werden, insbesondere geringe Emissionen in die Umwelt.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 1 und 10. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0005] Die Erfindung löst die Aufgabe einerseits durch eine Vorrichtung zum Zerkleinern von nach der Zerkleinerung zu vergärendem Gut, insbesondere von Hackfrüchten, umfassend eine Förderleitung, die einen Zerkleinerungsabschnitt mit einer Vielzahl von über ihren

Umfang verteilten Zerkleinerungsöffnungen aufweist, weiter umfassend eine Fördereinrichtung und eine Widerlagereinrichtung, wobei die Fördereinrichtung dazu ausgebildet ist, das zu zerkleinernde Gut gegen die Widerlagereinrichtung in Axialrichtung durch die Förderleitung zu pressen, so dass das zu zerkleinernde Gut in dem Zerkleinerungsabschnitt der Förderleitung in radialer Richtung durch die Zerkleinerungsöffnungen aus der Förderleitung heraus gepresst und dabei zerkleinert wird und in dem Gut enthaltene Störstoffe zumindest teilweise in der Förderleitung zurückgehalten und weiter in Axialrichtung durch die Förderleitung gefördert werden, wobei die Förderleitung einen in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes durch die Förderleitung stromab des Zerkleinerungsabschnitts vorgesehenen Sammelraum für zurückgehaltene Störstoffe aufweist. Andererseits löst die Erfindung die Aufgabe durch ein Verfahren zum Zerkleinern von nach der Zerkleinerung zu vergärendem Gut, insbesondere von Hackfrüchten, bei dem das zu zerkleinernde Gut gegen ein Widerlager in Axialrichtung durch eine in einem Zerkleinerungsabschnitt eine Vielzahl von über ihren Umfang verteilte Zerkleinerungsöffnungen aufweisende Förderleitung gepresst wird, wobei das zu zerkleinernde Gut in dem Zerkleinerungsabschnitt der Förderleitung in radialer Richtung durch die Zerkleinerungsöffnungen aus der Förderleitung heraus gepresst und dabei zerkleinert wird und in dem Gut enthaltene Störstoffe zumindest teilweise in der Förderleitung zurückgehalten und weiter in Axialrichtung durch die Förderleitung in einen stromab des Zerkleinerungsabschnitts vorgesehenen Sammelraum gefördert werden. Dabei kann die Förderleitung einschließlich ihres Zerkleinerungsabschnitts durch ein Hüllrohr umgeben sein.

[0006] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem erfindungsgemäßen Verfahren wird Gut zerkleinert, welches anschließend beispielsweise in einer Biogasanlage vergoren werden kann. Bei dem Gut kann es sich insbesondere um Hackfrüchte, wie Zuckerrüben oder Ähnliches, handeln. Wie eingangs erläutert, sind in dem zu zerkleinernden Gut oftmals Störstoffe, wie Steine oder Ähnliches, enthalten. Diese werden erfindungsgemäß von dem zu zerkleinernden Gut separiert. Hierzu weist die beispielsweise zylindrische Förderleitung einen Zerkleinerungsabschnitt mit einer Vielzahl von über ihrem Umfang verteilten Zerkleinerungsöffnungen auf. Die Fördereinrichtung fördert das zu zerkleinernde Gut erfindungsgemäß in Axialrichtung durch die Förderleitung und dabei insbesondere auch zu dem Zerkleinerungsabschnitt. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Widerlagereinrichtung wird das zu zerkleinernde Gut dabei durch die Fördereinrichtung gegen das durch die Widerlagereinrichtung bereitgestellte Widerlager durch die Förderleitung gepresst. Durch diese in Axialrichtung auf das zu zerkleinernde Gut wirkende Presskraft kommt es auch zu einer radialen auf das zu zerkleinernde Gut wirkenden Kraftkomponente. In dem Bereich des Zerkleinerungsabschnitts der Förderleitung führt dies dazu,

dass das zu zerkleinernde Gut, in dem zu diesem Zeitpunkt noch die Störstoffe enthalten sind, gegen die beispielsweise siebförmig ausgestalteten Zerkleinerungsöffnungen gepresst wird. Dabei wird das zu zerkleinernde Gut durch die Begrenzungen der Zerkleinerungsöffnungen, beispielsweise die schmalen Kanten von die Zerkleinerungsöffnungen begrenzenden Stegen, insoweit zerkleinert, wie es einen größeren Querschnitt als die Zerkleinerungsöffnungen besitzt. Dabei überlagern sich Quetsch-, Brech- und Schneidvorgänge. Die maximale Größe der Fraktion des zerkleinerten Gutes wird also durch die Zerkleinerungsöffnungen vorgegeben. Störstoffe, die einen größeren Querschnitt besitzen, können nicht durch die Zerkleinerungsöffnungen gelangen, sondern werden innerhalb der Förderleitung zurückgehalten und so von dem zu zerkleinernden Gut separiert. Störstoffe, die klein genug sind, um durch die Zerkleinerungsöffnungen hindurch zu treten, können gemeinsam mit dem zu zerkleinernden Gut in radialer Richtung aus der Förderleitung herausgepresst werden. Die Zerkleinerungsöffnungen werden zweckmäßig so gewählt, dass die nicht von dem zu zerkleinernden Gut separierten Störstoffe keine Gefahr mehr für weiterverarbeitende Maschinen darstellen. So lässt sich durch die Einstellung der Breite und/oder Länge der Zerkleinerungsöffnungen die Zerkleinerungs- und Separationsleistung gezielt auswählen. Durch die Widerlagereinrichtung kann erfindungsgemäß gezielt der gewünschte Pressdruck für eine ordnungsgemäße Zerkleinerung des Gutes gewählt werden.

[0007] Erfindungsgemäß wird die unterschiedliche Festigkeit von dem zu zerkleinernde Gut einerseits und darin enthaltenen Fremdkörpern andererseits ausgenutzt. Die nicht durch die Zerkleinerungsöffnungen aus der Förderleitung austretenden Störstoffe werden von der Fördereinrichtung an den Zerkleinerungsöffnungen entlang weiter in Axialrichtung geführt. Die zurückgehaltenen Störstoffe werden erfindungsgemäß in einen in axialer Richtung in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes gesehen hinter dem Zerkleinerungsabschnitt vorgesehenen Sammelraum gefördert. Durch den in Axialrichtung hinter dem Zerkleinerungsabschnitt vorgesehenen Sammelraum für die Störstoffe wird sicher verhindert, dass es zu einer Blockierung des Zerkleinerungsvorgangs, insbesondere einer Blockierung der Zerkleinerungsöffnungen durch zurückgehaltene Störstoffe kommt. Durch das radiale Austreten des zu zerkleinernden Gutes aus der Förderleitung und durch den in Axialrichtung hinter den Zerkleinerungsabschnitt vorgesehenen Sammelraum wird erfindungsgemäß eine besonders einfache Konstruktion ermöglicht. So sind keine separaten Vorrichtungen oder Maßnahmen erforderlich, um die im Zuge des Zerkleinerungsvorgangs zurückgehaltenen Störstoffe aus dem Zerkleinerungsabschnitt zu entfernen. Es wird also auf einfache Weise eine kombinierte Zerkleinerung und Abscheidung von Fremdkörpern aus dem zu zerkleinernden Gut erreicht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße

Verfahren zeichnen sich durch hohe Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit aus. Insbesondere kommt es in dem erfindungsgemäßen System nur zu geringen Emissionen in die Umwelt.

[0008] Die erfindungsgemäße Zerkleinerung und Separation von Störstoffen kann kontinuierlich erfolgen. So kann die Vorrichtung beispielsweise inline mit einer Biogasanlage bzw. einer Zuführeinrichtung für eine Biogasanlage ausgebildet sein. Es kann sich aber auch um eine freistehende getrennte Vorrichtung handeln. Das zu zerkleinernde Gut kann über eine separate Zuführeinrichtung oder beispielsweise über einen Vorratstrichter aufgegeben werden, dessen Auslass mit der Förderleitung verbunden ist.

[0009] Die Zerkleinerungsöffnungen des Zerkleinerungsabschnitts der Förderleitung können durch mehrere in Axialrichtung der Förderleitung verlaufende Längsstege begrenzt sein. Weiterhin können die Zerkleinerungsöffnungen durch mehrere in Umfangsrichtung der Förderleitung verlaufende Querstege begrenzt sein. Die Querstege können insbesondere senkrecht zu den Längsstege verlaufen. Der Zerkleinerungsabschnitt ist also durch eine ringförmige Matrice mit axialen Längsstege und ringförmigen Querstege gebildet, wobei diese ringförmige Matrice im Zerkleinerungsabschnitt die Wand der Förderleitung bilden kann. Durch geeignete Wahl der Längs- und Querstege kann die Fraktionsgröße des zu zerkleinernden Gutes wie oben erläutert beeinflusst werden. Durch den von der Fördereinrichtung und der Widerlagereinrichtung auf das zu zerkleinernde Gut ausgeübten Pressdruck wird das zu zerkleinernde Gut in radialer Richtung durch die Matrice gepresst, wobei eine quetschende und abscherende Wirkung auftritt. Störstoffe mit einer harten Oberfläche, wie beispielsweise Steine, werden dagegen auf den Längsstege geführt und in den axial hinteren Sammelraum bewegt.

[0010] Gemäß einer besonders praxisgemäßen Ausgestaltung kann die Fördereinrichtung einen in der Förderleitung drehend antreibbaren Schneckenförderer umfassen. Mit solchen Schneckenförderern lässt sich zu zerkleinerndes Gut der in Rede stehenden Art besonders effektiv fördern. Bevorzugt weist der Schneckenförderer eine entlang seiner Längsrichtung konstante Gewindesteigung auf.

[0011] Alternativ kann die Fördereinrichtung einen Hubkolbenförderer mit einem in der Förderleitung axial verschiebbaren Förderkolben umfassen, wobei die Wand der Förderleitung einen Zylinder für den Förderkolben bildet. Der Förderkolben kann hydraulisch angetrieben sein. Die Innenwand der Förderleitung bildet die Innenwand eines Zylinders, innerhalb dessen der Hubkolben bzw. ein Kolbenteller des Hubkolbens axial geführt ist. Der Hubkolben bzw. Hubkolbenteller kann dichtend an der Innenwand anliegen.

[0012] Gemäß einer besonders einfachen Ausgestaltung kann die Widerlagereinrichtung eine in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes gesehen am Ende der Förderleitung vorgesehene Stirnwand umfassen. Die

Stirnwand kann nach einer weiteren Ausgestaltung durch einen Deckel wahlweise öffnenbar oder schließbar sein. Bei dieser Ausgestaltung muss die Variation des Pressdrucks durch den von der Fördereinrichtung gegen die in diesem Fall geschlossene Stirnwand ausgeübten Druck erfolgen. Für eine Entleerung des Sammelraums muss dann der Fördervorgang unterbrochen werden. Sodann wird der Deckel geöffnet und der Sammelraum kann zum Beispiel manuell oder durch weiteres Antreiben der Fördereinrichtung entleert werden.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann die Widerlagereinrichtung einen in der Förderleitung drehend antreibbaren Widerlagerschneckenförderer umfassen. Dieser kann insbesondere in gegenläufiger Förderrichtung antreibbar sein wie ein Schneckenförderer oder Hubkolbenförderer der Fördereinrichtung. Ein Schneckenförderer bzw. Hubkolbenförderer der Fördereinrichtung einerseits und der Widerlagerschneckenförderer andererseits können also in entgegengesetzten Richtungen fördern. Hierdurch wird in besonders einfacher Weise eine hochflexible Einstellung des auf das Gut ausgeübten Pressdrucks erreicht. Es sei noch erwähnt, dass ein Widerlagerschneckenförderer der Widerlagereinrichtung während des Förderbetriebs der Fördereinrichtung sowohl gegenläufig gegenüber der Fördereinrichtung angetrieben werden kann als auch im Stillstand befindlich sein kann.

[0014] Es ist auch möglich, dass die Widerlagereinrichtung einen Hubkolbenförderer mit einem in der Förderleitung axial verschiebbaren Widerlagerkolben umfasst, wobei die Wand der Förderleitung einen Zylinder für den Widerlagerkolben bildet. Wiederum kann der Widerlagerkolben hydraulisch angetrieben sein. Ebenfalls bildet wiederum die Innenwand der Förderleitung die Innenwand eines Zylinders, innerhalb dessen der Widerlagerkolben bzw. ein Kolbenteller des Widerlagerkolbens axial geführt ist. Der Widerlagerkolben kann wiederum dichtend an der Innenwand anliegen. Der Widerlagerkolben einerseits und ein Förderkolben bzw. Schneckenförderer der Fördereinrichtung andererseits können wiederum in gegenläufiger Förderrichtung antreibbar sein, so dass sie in entgegengesetzter Richtung fördern können. Auch mit einem solchen Widerlagerkolben ist eine variable Einstellung des ausgeübten Pressdrucks in einfacher Weise möglich. Außerdem kann durch einen Widerlagerkolben in besonders einfacher Weise die Größe des Sammelraums variiert werden, indem der Widerlagerkolben in Axialrichtung verstellt wird.

[0015] Bei den vorgenannten Ausgestaltungen kann in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes gesehen am Ende der Förderleitung eine Entleerungsöffnung zur Entnahme der in dem Sammelraum befindlichen Störstoffe vorgesehen sein. Weiterhin können die Fördereinrichtung und die Widerlagereinrichtung separate Antriebe besitzen.

[0016] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass weiterhin mindestens eine Messeinrichtung vorgesehen ist zum Messen eines auf die För-

dereinrichtung und/oder die Widerlagereinrichtung wirkenden Pressdruckes oder eines einen solchen Pressdruck charakterisierenden Parameters und/oder zum Messen einer Leistungsaufnahme der Fördereinrichtung und/oder der Widerlagereinrichtung oder eines eine solche Leistungsaufnahme charakterisierenden Parameters umfasst.

[0017] Es kann beispielsweise eine Stromaufnahme der Fördereinrichtung und/oder der Widerlagereinrichtung im Betrieb gemessen werden. Auch können Kraftaufnehmer an einer Widerlagerhalterung, beispielsweise Biegestäbe, vorgesehen sein, die sich abhängig von dem wirkenden Pressdruck verformen und deren Verformung gemessen wird. Es ist auch möglich, beispielsweise einen Hydraulikdruck zu messen, der von einem Hubkolben als Förderkolben und/oder als Widerlagerkolben im Betrieb aufgebracht werden muss. Ein hoher Pressdruck deutet dabei jeweils auf einen stark mit Störstoffen gefüllten Sammelraum hin. Daher kann nach einer weiteren Ausgestaltung weiterhin eine Steuereinrichtung vorgesehen sein, die dazu ausgebildet ist, bei Überschreiten eines Grenzwerts durch die von der mindestens einen Messeinrichtung gemessenen Werte die Fördereinrichtung und/oder die Widerlagereinrichtung zu stoppen und/oder die Fördereinrichtung und/oder die Widerlagereinrichtung so anzusteuern, dass die von der mindestens einen Messeinrichtung gemessenen Werte den Grenzwert wieder unterschreiten.

[0018] Das Ansteuern derart, dass der Pressdruck wieder unter den Grenzwert fällt, kann zum Beispiel dadurch erfolgen, dass die Widerlagereinrichtung so angetrieben wird, dass der beispielsweise durch ihre axiale Position in der Förderleitung bereitgestellte Sammelraum vergrößert wird. Natürlich kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch weiterhin eine Regeleinrichtung umfassen, die die Widerlagereinrichtung derart antreibt, dass der Pressdruck einen definierten Grenzdruck weder überschreitet noch einen definierten Minimaldruck unterschreitet, der für das ordnungsgemäße radiale Herauspressen und damit Zerkleinern des Gutes erforderlich ist. Es kann eine kombinierte Steuer- und Regeleinrichtung vorgesehen sein.

[0019] Die Steuereinrichtung kann weiterhin dazu ausgebildet sein, den Widerlagerschneckenförderer drehend anzutreiben, so dass in dem Sammelraum befindliche Störstoffe in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes aus einer Entleerungsöffnung der Förderleitung herausgefördert werden. Der Widerlagerschneckenförderer wird bei dieser Ausgestaltung also reversiert angetrieben, so dass er in dem Sammelraum befindliche Störstoffe in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes aus dem Sammelraum und damit der Förderleitung fördert, beispielsweise in axialer Richtung. Bei Verwendung eines Schneckenförderers für die Widerlagereinrichtung ist eine Entleerung des Sammelraums dabei sogar möglich, während durch die Fördereinrichtung weiter zu zerkleinerndes Gut durch die Förderleitung gefördert wird. Es ist also ein kontinuierlicher Betrieb möglich. So ge-

schiebt die Entleerung des Sammelraums ohne Unterbrechung des Zerkleinerungsprozesses. In der Praxis hat sich dabei eine Taktung eines Schneckenförderers der Widerlagereinrichtung oder, bei einem kontinuierlichen Betrieb der Vorrichtung, eine gegenüber der Fördereinrichtung, insbesondere einem Schneckenförderer der Fördereinrichtung wesentlich geringere Förderleistung bewährt.

[0020] Die Steuereinrichtung kann auch dazu ausgebildet sein, den Widerlagerkolben anzusteuern, so dass in dem Sammelraum befindliche Störstoffe in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes aus einer Entleerungsöffnung der Förderleitung herausgefördert werden. Der Widerlagerkolben wird dabei zur Entleerung des Sammelraums entweder drucklos gestellt, so dass die Fördereinrichtung die Störstoffe unter axialem Zurückschieben des Widerlagerkolbens in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes aus dem Sammelraum fördert, oder der Widerlagerkolben wird aus der Förderleitung axial zurückgezogen, um den Entleerungsprozess zu unterstützen. Wie bereits erwähnt, kann der Sammelraum im Falle eines Widerlagerkolbens über den linearen Antrieb des Widerlagerkolbens vergrößert werden, so dass die zurückgehaltenen Störstoffe ausreichend Platz finden. Sobald der Sammelraum gefüllt ist, kann beispielsweise bei einem diskontinuierlichen Entleerungsvorgang der Widerlagerkolben von seiner Arbeitsstellung in eine Revisionsstellung soweit zurückgefahren werden, dass die Störstoffe durch eine Entleerungsöffnung aus dem Sammelraum herausgefördert werden können, insbesondere mittels der Fördereinrichtung.

[0021] Die Entleerungsöffnung der Förderleitung ist bei den vorgenannten Ausgestaltungen insbesondere im Bereich ihres in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes gesehenen Endes angeordnet. Wie erwähnt, können bei einem Widerlagerschneckenförderer die Störstoffe axial aus der Förderleitung herausgefördert werden. Die Entleerungsöffnung kann also direkt an dem entsprechenden stirnseitigen Ende der Förderleitung vorgesehen sein. Bei Verwendung eines Widerlagerkolbens bildet dagegen die Innenwand der Förderleitung die Innenwand des Zylinders, innerhalb dessen der Widerlagerkolben geführt ist. Da der Widerlagerkolben dabei häufig dichtend an der Innenseite anliegt, ist ein Herausfordern durch die endseitige Stirnfläche der Förderleitung nur bei vollständig aus der Förderleitung herausgezogenem Widerlagerkolben möglich. Daher kann vorgesehen sein, dass die Entleerungsöffnung beispielsweise im Bereich des stirnseitigen Endes, jedoch in der Seitenwand der Förderleitung vorgesehen ist. Die Störstoffe werden dann unter Umlenkung um ca. 90° in radialer Richtung aus der Förderleitung geführt.

[0022] Es kann weiterhin eine Abfördereinrichtung vorgesehen sein, die in dem Zerkleinerungsabschnitt der Förderleitung in radialer Richtung durch Zerkleinerungsöffnungen hindurch gepresstes und dabei zerkleinertes Gut abfördert. Über die Abfördereinrichtung kann das radial aus der Förderleitung herausgeförderte zerkleinerte

Gut einem entsprechenden Eintragssystem, zum Beispiel für eine Biogasanlage, zugeführt werden, oder auch lose auf einen hierfür bestimmten Lagerplatz gefördert werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die erfindungsgemäße Vorrichtung in eine Förderstrecke als aktives Förderaggregat einzufügen, also eine Inline-Anordnung.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt werden. Entsprechend kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet sein. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- Figur 1 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Figur 2 eine vergrößerte Detailansicht der Vorrichtung aus Figur 1,
- Figur 3 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Figur 4 eine vergrößerte Detailansicht der Vorrichtung aus Figur 3,
- Figur 5 eine ausschnittsweise seitliche Ansicht eines Zerkleinerungsabschnitts der Förderleitung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und
- Figur 6 eine Schnittansicht entlang der Linie 6-6 in Figur 5.

[0024] Soweit nichts anderes angegeben ist, bezeichnen in den Figuren gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Zerkleinern von nach der Zerkleinerung zu vergärendem Gut, insbesondere von Hackfrüchten wie Zuckerrüben, nach den Figuren 1 und 2 umfasst eine in dem dargestellten Beispiel zylindrische Förderleitung 10, die mit mehreren Stützen 12 standfest z.B. auf dem Boden positioniert werden kann. In einem Zuführtrichter 14 wird das zu zerkleinernde Gut gesammelt und durch eine untere Auslassöffnung 16 in die Förderleitung 10 eingetragen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Fördereinrichtung mit einem Schneckenförderer 18, der in der Förderleitung durch einen nicht gezeigten Antrieb drehend antreibbar ist. Im normalen Betrieb wird der Schneckenförderer 18 so angetrieben, dass er das aus dem Zuführtrichter 14 zugeführte zu zerkleinernde Gut in Figur 1 von rechts nach links durch die Förderleitung 10 fördert.

[0025] Der Schneckenförderer 18 besitzt in der Förderleitung und/oder in seinem Zerkleinerungsabschnitt eine konstante Gewindesteigung, um auch Störstoffe ohne Beschädigung des Schneckenförderers durch die Förderleitung zu transportieren. Im Bereich des Zuführtrichters kann eine davon verschiedene oder variable Gewindesteigung des Schneckenförderers vorliegen. Ferner besitzt der Schneckenförderer ein Seelenrohr, das

einen konstanten Durchmesser besitzt. Auf diese Weise ist das von der Wendel des Schneckenförderers gebildete Fördervolumen in axialer Richtung konstant, so dass Störstoffe den Schneckenförderer nicht beschädigen können.

[0026] Nahe ihrem linken Ende besitzt die Förderleitung 10 einen Zerkleinerungsabschnitt 20. In dem Zerkleinerungsabschnitt 20 ist die Außenwand der Förderleitung 10 durch eine ringförmige Zerkleinerungsmatrize 22 gebildet. Die Zerkleinerungsmatrize 22 besitzt eine Vielzahl von in Axialrichtung der Förderleitung 10 über den Umfang verteilten Längsstegen 24. Darüber hinaus besitzt die Zerkleinerungsmatrize 22 eine Vielzahl von in Umfangsrichtung der Förderleitung und quer zu den Längsstegen 24 verlaufenden Querstegen, die in den Figuren 1 und 2 aus Gründen der Einfachheit nicht dargestellt sind. In dem gezeigten Beispiel besteht die Zerkleinerungsmatrize 22 aus zwei Teilen, die über eine Flanschverbindung 26 miteinander verbunden sind. Die beiden Teile der Zerkleinerungsmatrize 22 sind jeweils wiederum über eine Flanschverbindung 28, 30 mit den benachbarten Abschnitten der Förderleitung 10 verbunden. Die Flanschverbindung 30 bildet dabei einen Doppelflansch mit einem weiteren Flansch 32. Zwischen den Längsstegen 24 und den Querstegen sind Zerkleinerungsöffnungen 34 gebildet.

[0027] In Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes stromab des Zerkleinerungsabschnitts 20, in Figur 1 also links vom Zerkleinerungsabschnitt 20, ist in der Förderleitung 10 weiterhin ein Sammelraum 36 gebildet. Innerhalb des Sammelraums 36 ist ein Widerlagerschneckenförderer 38 einer erfindungsgemäßen Widerlagereinrichtung drehend antreibbar in der Förderleitung 10 angeordnet. Der Antrieb des Widerlagerschneckenförderers 38 ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Das stirnseitige Ende des Sammelraums 36, in Figur 1 also das linke Ende, besitzt dabei eine Entleerungsöffnung 40.

[0028] Im Betrieb wird, wie bereits erläutert, von dem Schneckenförderer 18 aus dem Zuführtrichter 14 zugeführtes zu zerkleinerndes Gut in axialer Richtung durch die Förderleitung 10 gefördert, in Figur 1 von rechts nach links. Während dieses Förderbetriebs des Schneckenförderers 18 kann der Widerlagerschneckenförderer 38 stillstehen oder beispielsweise gegenläufig zu dem Schneckenförderer 18 angetrieben werden, so dass der Schneckenförderer 18 und der Widerlagerschneckenförderer 38 in entgegengesetzten Richtungen fördern. Das zu zerkleinernde Gut wird entsprechend unter hohem Pressdruck in den Zerkleinerungsabschnitt 20 gefördert, wo es in radialer Richtung durch die Zerkleinerungsöffnungen 34 aus der Förderleitung 10 herausgepresst und in diesem Zuge zerkleinert wird. Größere in dem zu zerkleinernden Gut enthaltene Störstoffe, wie beispielsweise Steine, deren Querschnitt größer als die Zerkleinerungsöffnungen ist, werden entlang der Längsstege 24 durch den Zerkleinerungsabschnitt 20 hindurch in den Sammelraum 36 befördert.

[0029] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst darüber hinaus mindestens eine Messeinrichtung zum Messen des während der Förderung des zu zerkleinernden Gutes auftretenden Pressdrucks. Beispielsweise kann hierzu eine für die Förderung erforderlich Stromaufnahme des Schneckenförderers 18 und/oder des Widerlagerschneckenförderers 38 gemessen werden. Überschreitet dieser Messwert einen zuvor definierten Grenzwert, besteht ein zu hoher Pressdruck, was auf einen mit Störstoffen stark gefüllten Sammelraum 36 schließen lässt. In einem solchen Fall wird von einer kombinierten Steuer- und Regeleinrichtung der Vorrichtung (nicht gezeigt) der Widerlagerschneckenförderer 38 reversibel angetrieben, so dass er in dem Sammelraum 36 enthaltene Störstoffe in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes, in Figur 1 also von rechts nach links durch die Entleerungsöffnung 40 aus der Förderleitung 10 herausfördert. Hierdurch sinkt der gemessene Pressdruck. Sobald dieser einen definierten Wert erreicht hat, wird der Widerlagerschneckenförderer 38 gestoppt und/oder wieder in entgegengesetzter Richtung angetrieben. Auf diese Weise ist eine kontinuierliche Zerkleinerung des Gutes unter gleichzeitiger Separierung und Abscheidung von Störstoffen möglich. Die Vorrichtung kann darüber hinaus eine nicht gezeigte Abfördereinrichtung aufweisen, über die das in dem Zerkleinerungsabschnitt 20 in radialer Richtung aus der Förderleitung 10 herausgeführte zerkleinerte Gut abgeführt wird, beispielsweise in ein Eintragssystem für eine Biogasanlage oder ein Lagerreservoir.

[0030] In den Figuren 3 und 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Diese Vorrichtung entspricht weitgehend der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Vorrichtung. Im Unterschied zu der Vorrichtung aus den Figuren 1 und 2 sind bei der Zerkleinerungsmatrize 22 der Vorrichtung nach den Figuren 3 und 4 darüber hinaus auch Querstege 42 dargestellt. Außerdem sind die beiden durch die Flanschverbindung 26 getrennten Hälften der Ringmatrize 22 bei dieser Vorrichtung unterschiedlich groß. Dies stellt eine alternative Ausgestaltung dar, die jedoch ohne weiteres auch bei der Vorrichtung nach den Figuren 1 und 2 eingesetzt werden könnte. Ebenso ist es möglich, die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Zerkleinerungsmatrize 22 bei der Vorrichtung nach den Figuren 3 und 4 einzusetzen.

[0031] Ein weiterer Unterschied zwischen der Vorrichtung nach den Figuren 1 und 2 und der Vorrichtung nach den Figuren 3 und 4 besteht darin, dass die Widerlagereinrichtung bei der Vorrichtung nach den Figuren 3 und 4 einen Widerlagerkolben 44 mit einem Kolbenteller 46 umfasst, wobei der Widerlagerkolben 44 mit dem Kolbenteller 46 mittels eines hydraulischen Antriebs 48 in Axialrichtung in der Förderleitung 10 verschiebbar ist. Die Wand der Förderleitung 10 bildet dabei einen Zylinder für den Widerlagerkolben 44 und der Durchmesser des Kolbentellers 46 ist nur geringfügig kleiner als der Innendurchmesser der Förderleitung 10. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass die Förderleitung 10 bei

dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 an ihrem stirnseitigen Ende, in Figur 3 also dem linken Ende, vollständig geschlossen ist. Anstelle der Entleerungsöffnung 40 der Vorrichtung nach den Figuren 1 und 2 besitzt die Vorrichtung nach den Figuren 3 und 4 eine Entleerungsöffnung 50 in der Wand der Förderleitung 10, die in Figur 3 nach unten gerichtet ist.

[0032] Der Betrieb der Vorrichtung nach den Figuren 3 und 4 ist grundsätzlich identisch zu dem Betrieb der Vorrichtung nach den Figuren 1 und 2. Im Unterschied wird der Widerlagerdruck vorliegend allerdings durch den Widerlagerkolben 44 mit seinem Kolbenteller 46 aufgebaut. Durch geeignete axiale Verstellung des Widerlagerkolbens 44 kann die Höhe des gegenüber dem Schneckenförderer 18 aufgebauten Pressdrucks variiert werden. Ebenfalls ist es möglich, durch die axiale Einstellung des Widerlagerkolbens 44 die Größe des Sammelraums 36 variabel einzustellen. Wird in dem gezeigten Beispiel nach den Figuren 3 und 4 von der Messeinrichtung ein unzulässig hoher Pressdruck festgestellt, wird der Widerlagerkolben 44 entweder drucklos geschaltet oder mittels des Antriebs 48 aktiv aus der Förderleitung 10 zurückgezogen, in Figur 3 also nach links. Gleichzeitig kann der Schneckenförderer 18 weiterhin in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes angetrieben werden, so dass dieser in dem Sammelraum 36 befindliche Störstoffe durch die Entleerungsöffnung 50 aus dem Sammelraum 36 herausfördert.

[0033] In den Figuren 5 und 6 ist eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmatrix 22 ausschnittsweise vergrößert dargestellt. Die in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Ringmatrix 22 kann dabei in der in den Figuren 5 und 6 gezeigten Weise ausgestaltet sein. Insbesondere ist dabei eine Hälfte der Zerkleinerungsmatrix 22 gezeigt. Zu erkennen ist eine Vielzahl von in Axialrichtung der Förderleitung 10 verlaufenden Längsstegen 24 und eine Vielzahl von senkrecht zu diesen über den Umfang verlaufenden Querstegen 42. Zwischen den Längsstegen 24 und den Querstegen 42 sind entsprechend Zerkleinerungsöffnungen 34 begrenzt.

[0034] Einige Beispiele der Erfindung sind nachfolgend aufgelistet:

[0035] Vorrichtung nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung einen Hubkolbenförderer mit einem in der Förderleitung (10) axial verschiebbaren Förderkolben umfasst, wobei die Wand der Förderleitung (10) einen Zylinder für den Förderkolben bildet.

[0036] Vorrichtung nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerlagereinrichtung eine in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes gesehen am Ende der Förderleitung (10) vorgesehene Stirnwand umfasst.

[0037] Vorrichtung nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnwand durch einen Deckel wahlweise geöffnet oder verschlossen werden kann.

[0038] Vorrichtung nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerlagereinrichtung einen

Hubkolbenförderer mit einem in der Förderleitung (10) axial verschiebbaren Widerlagerkolben (44) umfasst, wobei die Wand der Förderleitung (10) einen Zylinder für den Widerlagerkolben (44) bildet.

[0039] Vorrichtung nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, den Widerlagerkolben (44) anzusteuern, so dass in dem Sammelraum (36) befindliche Störstoffe in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes aus einer Entleerungsöffnung (50) der Förderleitung (10) heraus gefördert werden.

[0040] Vorrichtung nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin eine Abfördereinrichtung umfasst, die in dem Zerkleinerungsabschnitt (20) der Förderleitung (10) in radialer Richtung durch die Zerkleinerungsöffnungen (34) hindurch gepresstes und dabei zerkleinertes Gut abfördert, insbesondere zu einem Reservoir oder einer Biogasanlage.

[0041] Verfahren nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass das zu zerkleinernde Gut durch einen Hubkolbenförderer mit einem in der Förderleitung (10) axial verschiebbaren Förderkolben gefördert wird, wobei die Wand der Förderleitung (10) einen Zylinder für den Förderkolben bildet.

[0042] Verfahren nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung des Widerlagers eine in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes durch die Förderleitung (10) gesehen an ihrem Ende vorgesehene Stirnwand verwendet wird.

[0043] Verfahren nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnwand durch einen Deckel wahlweise geöffnet oder verschlossen wird.

[0044] Verfahren nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung des Widerlagers ein Hubkolbenförderer mit einem in der Förderleitung (10) axial verschiebbaren Widerlagerkolben (44) verwendet wird, wobei die Wand der Förderleitung (10) einen Zylinder für den Widerlagerkolben (44) bildet.

[0045] Verfahren nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerlagerkolben (44) angesteuert wird, so dass in dem Sammelraum (36) befindliche Störstoffe in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes aus einer Entleerungsöffnung (50) der Förderleitung (10) heraus gefördert werden.

[0046] Verfahren nach der Erfindung, dadurch gekennzeichnet, dass das zerkleinerte Gut abgefördert wird, insbesondere zu einem Reservoir oder einer Biogasanlage.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von nach der Zerkleinerung zu vergärendem Gut, insbesondere von Hackfrüchten, umfassend eine Förderleitung (10), die einen Zerkleinerungsabschnitt (20) mit einer Vielzahl von über ihren Umfang verteilten Zerkleinerungsöffnungen (34) aufweist, weiter umfassend ei-

- ne Fördereinrichtung und eine Widerlagereinrichtung, wobei die Fördereinrichtung dazu ausgebildet ist, das zu zerkleinernde Gut gegen die Widerlagereinrichtung in Axialrichtung durch die Förderleitung (10) zu pressen, so dass das zu zerkleinernde Gut in dem Zerkleinerungsabschnitt (20) der Förderleitung (10) in radialer Richtung durch die Zerkleinerungsöffnungen (34) aus der Förderleitung (10) heraus gepresst und dabei zerkleinert wird und in dem Gut enthaltene Störstoffe zumindest teilweise in der Förderleitung (10) zurückgehalten und weiter in Axialrichtung durch die Förderleitung (10) gefördert werden, wobei die Förderleitung (10) einen in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes durch die Förderleitung (10) stromab des Zerkleinerungsabschnitts (20) vorgesehenen Sammelraum (36) für zurückgehaltene Störstoffe aufweist.
2. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungsöffnungen (34) durch mehrere in Axialrichtung der Förderleitung (10) verlaufende Längstege (24) begrenzt sind.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungsöffnungen (34) weiterhin durch mehrere in Umfangsrichtung der Förderleitung (10) verlaufende Querstege (42) begrenzt sind.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinrichtung einen in der Förderleitung (10) drehend antreibbaren Schneckenförderer (18) umfasst.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneckenförderer (18) eine konstante Gewindesteigung entlang seiner Längsrichtung aufweist.
 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Widerlagereinrichtung einen in der Förderleitung (10) drehend antreibbaren Widerlagerschneckenförderer (38) umfasst.
 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiterhin mindestens eine Messeinrichtung zum Messen eines auf die Fördereinrichtung und/oder die Widerlagereinrichtung wirkenden Pressdruckes oder eines einen solchen Pressdruck charakterisierenden Parameters und/oder zum Messen einer Leistungsaufnahme der Fördereinrichtung und/oder der Widerlagereinrichtung oder eines eine solche Leistungsaufnahme charakterisierenden Parameters umfasst.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiterhin eine Steuereinrichtung umfasst, die dazu ausgebildet ist, bei Überschreiten eines Grenzwerts durch die von der mindestens einen Messeinrichtung gemessenen Werte die Fördereinrichtung und/oder die Widerlagereinrichtung zu stoppen und/oder die Fördereinrichtung und/oder die Widerlagereinrichtung so anzusteuern, dass die von der mindestens einen Messeinrichtung gemessenen Werte den Grenzwert wieder unterschreiten.
 9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, den Widerlagerschneckenförderer (38) drehend anzutreiben, so dass in dem Sammelraum (36) befindliche Störstoffe in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes aus einer Entleerungsöffnung (40) der Förderleitung (10) heraus gefördert werden.
 10. Verfahren zum Zerkleinern von nach der Zerkleinerung zu vergärendem Gut, insbesondere von Hackfrüchten, bei dem das zu zerkleinernde Gut gegen ein Widerlager in Axialrichtung durch eine in einem Zerkleinerungsabschnitt (20) eine Vielzahl von über ihren Umfang verteilte Zerkleinerungsöffnungen (34) aufweisende Förderleitung (10) gepresst wird, wobei das zu zerkleinernde Gut in dem Zerkleinerungsabschnitt (20) der Förderleitung (10) in radialer Richtung durch die Zerkleinerungsöffnungen (34) aus der Förderleitung (10) heraus gepresst und dabei zerkleinert wird und in dem Gut enthaltene Störstoffe zumindest teilweise in der Förderleitung (10) zurückgehalten und weiter in Axialrichtung durch die Förderleitung (10) in einen stromab des Zerkleinerungsabschnitts (20) vorgesehenen Sammelraum (36) gefördert werden.
 11. Verfahren nach einem Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu zerkleinernde Gut durch einen in der Förderleitung (10) drehend angetriebenen Schneckenförderer (18) gefördert wird.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bildung des Widerlagers ein in der Förderleitung (10) drehend angetriebener Widerlagerschneckenförderer (38) verwendet wird.
 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest während der Förderung des zu zerkleinernden Gutes ein auf die Fördereinrichtung und/oder die Widerlagereinrichtung wirkender Pressdruck oder ein einen solchen Pressdruck charakterisierender Parameter gemessen wird und/oder, dass zumindest während der Förderung des zu zerkleinernden Gutes eine Leistungsaufnahme der Fördereinrichtung und/oder

der Widerlagereinrichtung oder ein eine solche Leistungsaufnahme charakterisierender Parameter gemessen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Überschreiten eines Grenzwerts durch die gemessenen Werte die Förderung des zu zerkleinernden Gutes unterbrochen wird und/oder die Förderung des zu zerkleinernden Gutes so gesteuert wird, dass die gemessenen Werte den Grenzwert wieder unterschreiten. 5 10
15. Verfahren nach den Ansprüchen 12 und 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Widerlager-schneckenförderer (38) drehend angetrieben wird, so dass in dem Sammelraum (36) befindliche Störstoffe in Förderrichtung des zu zerkleinernden Gutes aus einer Entleerungsöffnung (40) der Förderleitung (10) heraus gefördert werden. 15 20
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 durchgeführt wird. 25

30

35

40

45

50

55

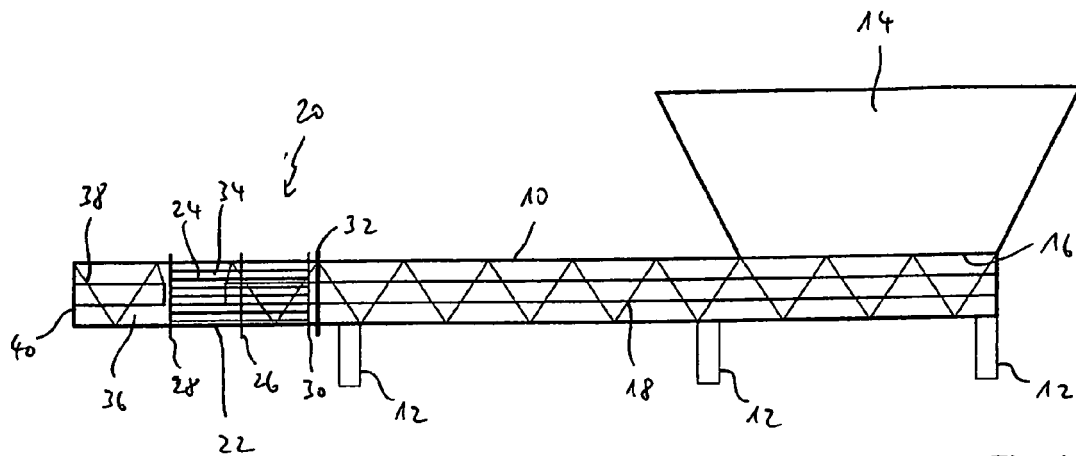


Fig. 1

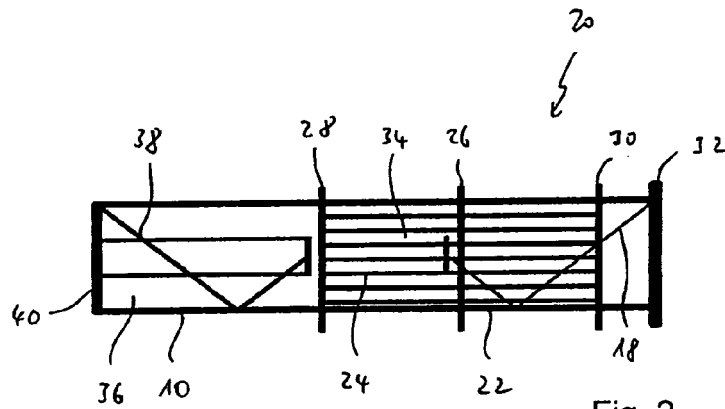


Fig. 2

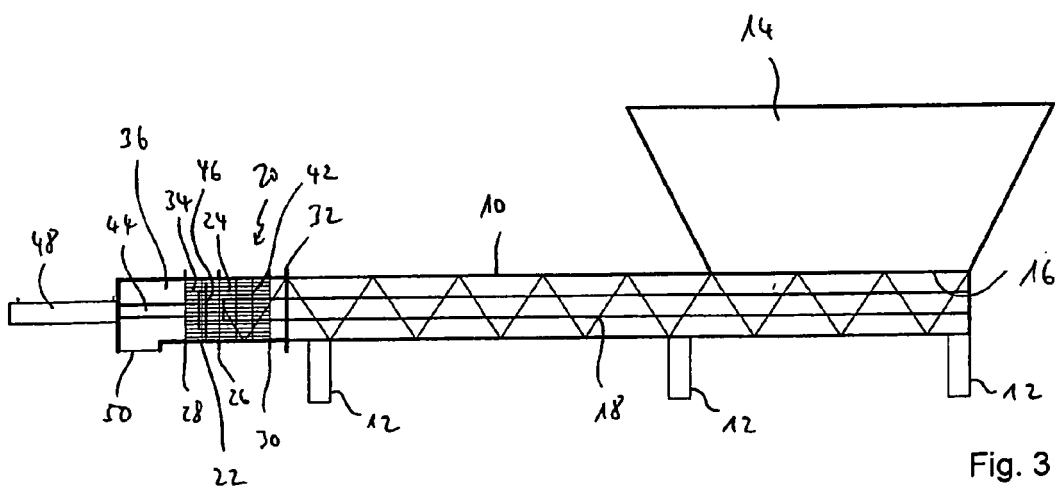
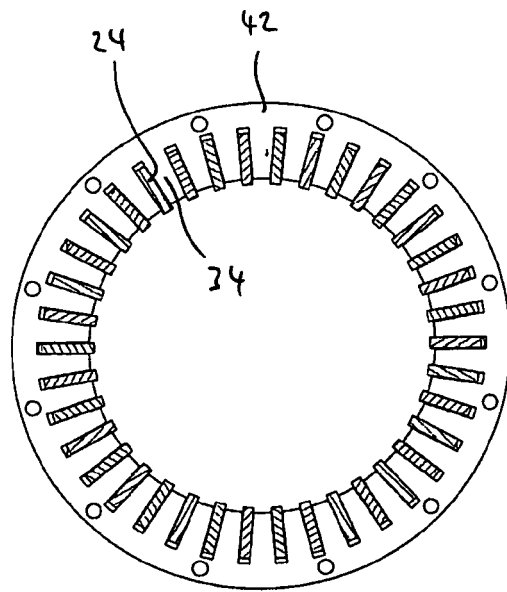
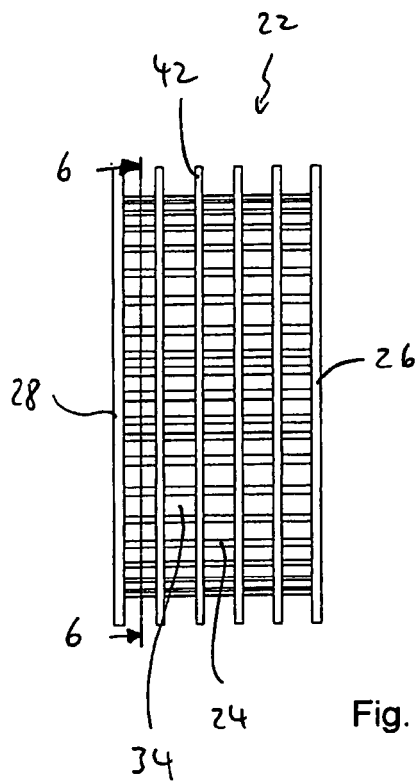
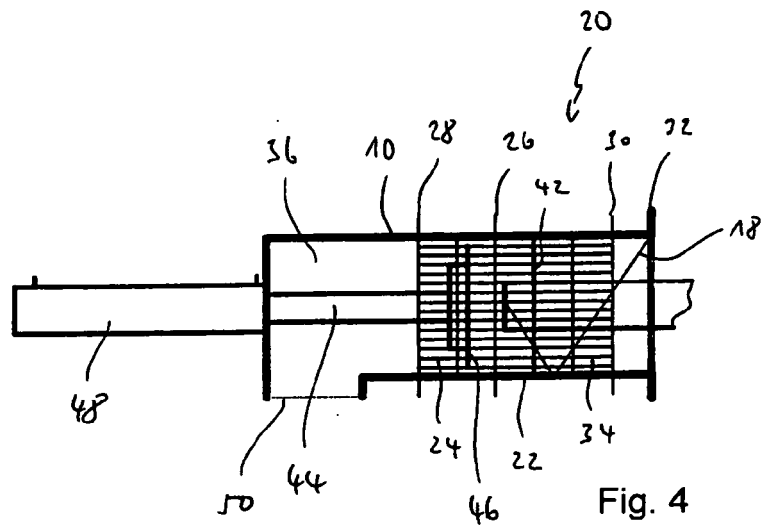


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 13 00 1332

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 812 276 C (BUCHER JOHANN MASCHF) 27. August 1951 (1951-08-27) * das ganze Dokument *	1-16	INV. B26D7/06 B02C18/00
Y	WO 96/22705 A1 (LINSGESEDER HELMUT [US]) 1. August 1996 (1996-08-01) * Abbildung 1 *	1-16	
A	WO 2011/116482 A1 (BUCHER UNIPEKTIN AG [CH]; FISCHER MATTHIAS [CH]) 29. September 2011 (2011-09-29) * Abbildung 4 *	1-16	
A	US 5 071 078 A (BUHLER MARCEL [CH]) 10. Dezember 1991 (1991-12-10) * das ganze Dokument *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26D B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2013	Prüfer Wimmer, Martin
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 00 1332

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-06-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 812276	C	27-08-1951	KEINE
WO 9622705	A1	01-08-1996	CA 2211429 A1 01-08-1996 US 5680812 A 28-10-1997 WO 9622705 A1 01-08-1996
WO 2011116482	A1	29-09-2011	EP 2549892 A1 30-01-2013 WO 2011116482 A1 29-09-2011
US 5071078	A	10-12-1991	AT 105736 T 15-06-1994 AU 623328 B2 07-05-1992 AU 6398690 A 02-05-1991 CA 2027676 A1 27-04-1991 CH 680835 A5 30-11-1992 CN 1051131 A 08-05-1991 DE 69008995 D1 23-06-1994 DE 69008995 T2 08-09-1994 DK 0424712 T3 05-09-1994 EP 0424712 A1 02-05-1991 ES 2055269 T3 16-08-1994 JP H03151057 A 27-06-1991 NO 904600 A 29-04-1991 NZ 235744 A 26-03-1992 PT 95678 A 30-06-1992 US 5071078 A 10-12-1991 ZA 9008190 A 28-08-1991

EPO FORM P0461

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