



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2005 Patentblatt 2005/36

(51) Int Cl.7: **D21B 1/02, D21B 1/12**

(21) Anmeldenummer: **04004959.5**

(22) Anmeldetag: **03.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

• **Ortner, Erich**
2500 Baden (AT)
• **Teufel, Werner**
8044 Graz (AT)

(71) Anmelder: **SCA Hygiene Products GmbH**
2763 Pernitz (AT)

(74) Vertreter: **HOFFMANN EITLE**
Patent- und Rechtsanwälte
Arabellastrasse 4
81925 München (DE)

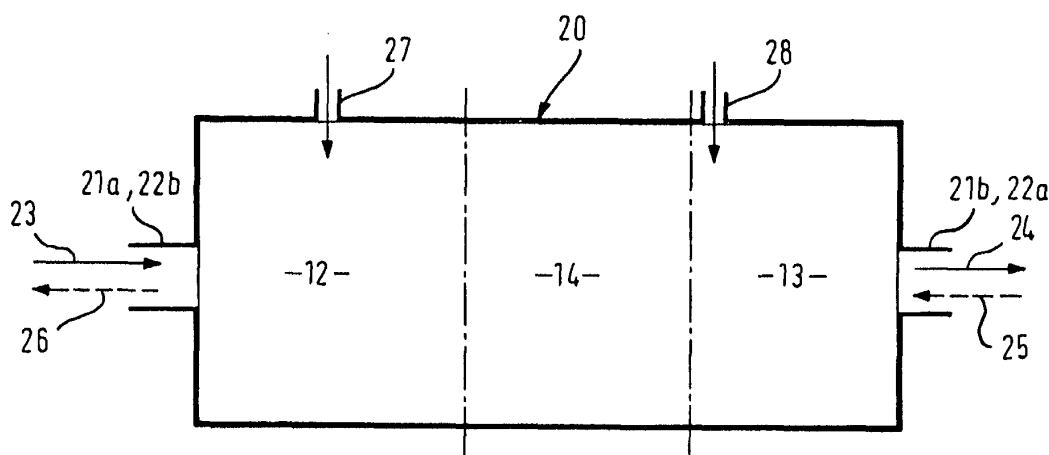
(72) Erfinder:
• **Berger, Josef**
2763 Neusiedl (AT)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Reduzierung eines Dampfverlustes in einem geschlossenen System**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung mit einem Behälter (20), der einen abgeschlossenen Raum definiert und durch den in einer Förderrichtung von einem Einlass (21a; 21b) zu einem Auslass (22a; 22b) ein Feststofftransport stattfindet, wobei der Behälter in der Förderrichtung in drei Abschnitte (12, 13, 14) unterteilt ist, von denen in einem ersten Abschnitt im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Gemisch (12), in einem zweiten Abschnitt (13) im Wesentlichen ein Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch und in einem dazwi-

schen liegenden Zwischenabschnitt (14) im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Flüssigkeits-Gemisch vorliegt, wobei an wenigstens einer Stelle des Behälters eine Einrichtung (27) zum Einleiten eines im Wesentlichen nicht kondensierbaren Gases in den abgeschlossenen Raum vorgesehen ist. Darüber hinaus bezieht sich die vorliegende Erfindung auch auf ein entsprechendes Verfahren und die Verwendung in einer Vorrichtung zur Stoffaufbereitung, insbesondere der Altpapieraufbereitung, des Aufschlusses oder der Zerfaserung.

Fig. 2



Beschreibung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich im allgemeinen auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Reduzierung eines Dampfverlustes in einem geschlossenen System. Die Vorrichtung und das Verfahren der vorliegenden Erfindung finden insbesondere Verwendung auf dem Gebiet der Gewinnung von Primärfaserstoffen (Aufschluss), der Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier, der Stoffaufbereitung im allgemeinen sowie der Zerkleinerung zur Spanplattenherstellung. Es sind jedoch auch andere verfahrenstechnische Verwendungen denkbar.

2. Hintergrund der Erfindung

[0002] Der Stand der Technik in Bezug auf die vorliegende Erfindung und das damit verbundene, der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende technische Problem werden anhand der Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier erläutert. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diesen Anwendungsfall beschränkt.

[0003] Bei der Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier besteht eine Hauptaufgabe darin, Verunreinigungen zu entfernen und/oder das Altpapier so aufzuwerten, dass die Sekundärfaser dazu geeignet ist, ein Endprodukt innerhalb vorbestimmter Spezifikationen herzustellen. Insbesondere bei der Herstellung von Hygieneartikeln, wie beispielsweise Toilettenpapier, Gesichtstüchern etc. ist ein angemessener Sterilisationsgrad der Pulpe vor der Endverarbeitung notwendig. Verunreinigungen können jedoch selbst dann nicht vollständig ausgeschlossen werden, wenn stringente Standards in Bezug auf das eingebrachte Altpapier gelten. Daher müssen diese Verunreinigungen innerhalb des Prozesssystems gehandhabt werden bevor der Faserstoff weiter zu Papier verarbeitet wird. So stellen z. B. Klebemittel und Beschichtungen, aber vor allem auch Keime herkömmliche Verunreinigungen in Sekundärfaserstoff aus Altpapier dar. Ein Hauptfaktor in der Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier ist daher unter anderem die Entkeimung.

[0004] Zum besseren Verständnis ist in Figur 1 ein System zur Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier schematisch dargestellt, wie es z. B. in der DE-A-197 42 729 beschrieben ist. Dabei sind in dem System lediglich Komponenten zur Entkeimung, Fraktionierung bzw. Mahlung und Verdünnung des Faserstoffes dargestellt. Es ist dem Fachmann jedoch ersichtlich, dass derartige Systeme auch andere weitere Komponenten (z. B. zur Bleiche, zum sog. "Deinking", etc.) beinhalten kann. Bei dem in Figur 1 dargestellten System handelt es sich um ein geschlossenes System mit einem Stoffeintrag 1 und einem Stoffaustrag 2. Der in das System eingebrachte Feststoff ist in diesem Fall ein Faserstoff,

der beispielhaft eine bestimmte Konsistenz von ca. 35% OTRO (ofentrocken; DIN EN 20 638) und eine Temperatur von ca. 40° C aufweist. Der Faserstoff wird über den Stoffeintrag 1 in eine Heizschnecke 3 eingebracht. Zur Entkeimung des Faserstoffes wird die Heizschnecke mittels einer Einrichtung zum Zuführen von Frischdampf 4 mit Frischdampf beaufschlagt, so dass sich in der Heizschnecke eine Umgebung mit ungefähr 1,7 bar Druck und 105 bis 115° C Temperatur einstellt. Bei diesen Temperaturen kann eine effektive Entkeimung des Faserstoffes durchgeführt werden, der in der Heizschnecke transportiert bzw. gefördert wird und eine angemessene Verweilzeit in der Schnecke von beispielsweise ca. 20 Minuten aufweist. Bei einem derartigen Drucksystem erfolgt der Stoffeintrag vorzugsweise mittels einer Stopfschnecke, so dass die Stopfschnecke das Drucksystem auf Seiten des Stoffeintrags abschließt. Nach der Verweilzeit in der Heizschnecke, während der der Faserstoff kontinuierlich gefördert wird, wird der Faserstoff aus der Heizschnecke ausgegeben und über eine Schnecke 5 in einen Disperger 6 eingebracht. In dem Disperger 6 werden nach der Entkeimung in dem Faserstoff zurückgebliebene störende Inhalte dispergiert und in kleine Stücke zerteilt, so dass das Endprodukt durch die verbleibenden Bestandteile nicht negativ beeinflusst wird. Im Anschluss wird der Faserstoff aus dem Disperger 6 ausgegeben und über eine Förderschnecke 7 in einen Austragsbehälter 8 eingebracht. In den Austragsbehälter 8 wird über eine Einrichtung zum Einbringen von Verdünnungswasser 9, Verdünnungswasser in den Austragsbehälter eingebracht, um den hochkonsistenten Faserstoff pumpfähig zu machen. Der pumpfähige, mittekonsistente Faserstoff wird im Anschluss über eine Pumpe 10 aus dem Austragsbehälter 8 ausgegeben und weist eine Konsistenz von beispielsweise ca. 13% OTRO auf.

[0005] Der Faserstoff wird somit in einer Förderrichtung in dem System von dem Stoffeintrag 1 zu dem Stoffaustrag 2 gefördert. Bei diesem System handelt es sich um ein geschlossenes Drucksystem, das einerseits durch die Stopfschnecke (nicht dargestellt) am Stoffeintrag und andererseits durch die den pumpfähigen Faserstoff (im Wesentlichen einen Flüssigkeitsabschnitt) durch die MC-Pumpe am Stoffaustrag abgeschlossen ist.

[0006] Bei dem Transport des Faserstoffes von der Heizschnecke 3 zu dem Austragsbehälter 8 wird Frischdampf, der dem System über die Einrichtung zum Zuführen von Frischdampf 4 zugeführt wurde, mitgeführt. Um Dampf der Heizschnecke wieder zurückzuführen, ist daher nach dem Disperger 6 eine Rückführleitung 11 angeordnet, die Frischdampf, der mit dem Faserstoff aus dem Disperger austritt, wieder in die Heizschnecke 3 zurückführen soll. Dennoch wird Frischdampf über den Faserstoff auch in den Austragsbehälter 8 mitgeführt. Somit bilden sich in dem Austragsbehälter 8 drei Abschnitte aus. Dem Austragsbehälter 8 wird im Wesentlichen ein Faserstoff-Dampf-Gemisch zugeführt, so

dass in einem ersten Abschnitt 12 in einem oberen Bereich des Austragsbehälters 8 im Wesentlichen ein Faserstoff-Dampf-Gemisch vorliegt. Wie bereits erwähnt wurde, wird dem Austragsbehälter 8 über die Einrichtung zum Zuführen von Verdünnungswasser 9, Verdünnungswasser zugeführt, um den Faserstoff pumpfähig zu machen, so dass in einem zweiten Abschnitt 13 des Austragsbehälters 8 im Wesentlichen ein Faserstoff-Flüssigkeits-Gemisch vorliegt. Darüber hinaus ist zwischen dem ersten Abschnitt 12 und dem zweiten Abschnitt 13 ein Zwischenabschnitt 14 ausgebildet, in dem sich eine Mischzone aus einem im Wesentlichen Faserstoff-Dampf-Flüssigkeits-Gemisch bildet.

[0007] Es wurde seitens des Erfinders erstmals und mit Überraschung erkannt, dass der mit dem Faserstoff in den Austragsbehälter 8 mitgeführte Dampf an den Oberflächen der Flüssigkeit bzw. des Verdünnungswassers in dem Zwischenabschnitt 14 und dem zweiten Abschnitt 13 des Austragsbehälters 8 kondensiert. Bei der Kondensation von Dampf kommt es zu einem plötzlichen Druckabfall in dem Austragsbehälter 8. Dadurch wird aufgrund des höheren Drucks in der Heizschnecke eine erhöhte Dampfströmung von der Heizschnecke 3 in den Austragsbehälter 8 erzeugt, so dass dieser Dampf bei der Entkeimung in der Heizschnecke 3 fehlt und durch die Einrichtung zum Zuführen von Frischdampf 4 nachgeführt werden muss. Folglich entsteht ein erhöhter Dampfbedarf, dessen Erzeugung mit erheblichen Energiekosten verbunden ist. Ferner wird auch die Rückführung des Dampfes durch die Dampfdruckföhrleitung 11 durch den Druckabfall und die damit verbundene Neigung des Dampfes in den Austragsbehälter 8 zu strömen, reduziert, was den zusätzlichen Dampfbedarf weiter erhöht.

3. Beschreibung der Erfindung

[0008] Das der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende technische Problem liegt daher darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, die bzw. das es ermöglicht den Dampfverlust in geschlossenen Systemen zu reduzieren und dadurch die Energiebilanz des Gesamtsystems zu verbessern.

[0009] Dieses technische Problem wird durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 sowie ein Verfahren gemäß Patentanspruch 20 gelöst.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Anwendungsgebiete sind in den Unteransprüchen ausgeführt.

[0011] So kennzeichnet sich die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung dadurch, dass sie einen Behälter aufweist, der einen abgeschlossenen Raum definiert und durch den in einer Förderrichtung von einem Einlass zu einem Auslass ein Feststofftransport stattfindet. Bei dem Feststoff kann es sich beispielsweise um Faserstoff, Holzstoff, Holzschnitzel, etc. handeln. Es sind jedoch auch andere Feststoffe denkbar. Der Behälter der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in der Förder-

richtung in drei Abschnitte unterteilt, von denen in einem ersten Abschnitt im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Gemisch, in einem zweiten Abschnitt im Wesentlichen ein Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch und in einem dazwischen liegenden Zwischenabschnitt im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Flüssigkeits-Gemisch vorliegt. Die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung umfasst ferner an wenigstens einer Stelle des Behälters eine Einrichtung zum Einleiten eines im Wesentlichen nicht kondensierbaren Gases in den abgeschlossenen Raum, wodurch die Kondensation des Dampfes in dem Behälter vermindert und daher der Dampfverlust eines geschlossenen Systems mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung reduziert werden kann.

[0012] Vorteilhafter Weise ist die Einrichtung zum Einleiten eines im Wesentlichen nicht kondensierbaren Gases in dem abgeschlossenen Raum derart angeordnet, dass das Gas in den ersten Abschnitt, also den Abschnitt mit dem Feststoff-Dampf-Gemisch eingeleitet werden kann. Dadurch bildet das nicht kondensierbare Gas eine Art Isolationssperrzone gegenüber dem Dampf aus, die eine effektive Reduzierung der Dampfkondensation in dem Behälter bewirkt. Darüber hinaus wird durch das Gas auch eine Art Verdrängungskörper gebildet, der den mitgeführten Dampf von der Kondensationsoberfläche zurückdrängt. Es ist jedoch auch denkbar, das Gas in den zweiten Abschnitt oder den Zwischenabschnitt einzuleiten.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Einrichtung zum Einleiten eines im Wesentlichen nicht kondensierbaren Gases in den abgeschlossenen Raum derart ausgestaltet, dass das Gas unter Druck in den abgeschlossenen Raum einleitbar ist. Dies ist insbesondere notwendig, wenn die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung in einem Drucksystem zum Einsatz kommt, so dass dieser Druck zum Einleiten des Gases überwunden werden muss.

[0014] Vorteilhafter Weise wird als das nicht kondensierbare Gas Luft, Inertgas, reaktives Gas oder Ozon verwendet. Die Auswahl des zu verwendenden Gases unterliegt verschiedenartigen Überlegungen, unter anderem auch unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, in dem die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einsatz kommt. Wird beispielsweise ein System zur Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier verwendet, das ferner einen Bleichschritt umfasst, so ist zu berücksichtigen, dass einige Gase, wie beispielsweise Sauerstoff mit der Bleiche reagieren könnten. Dadurch könnte der entsprechende Vorgang beeinträchtigt werden. Darüber hinaus könnte jedoch auch ein Gas verwendet werden, das reaktiv ist, um so chemische Reaktionen zu verursachen, die wiederum in dem Prozess nützlich und vorteilhaft sind, wie beispielsweise Kohlendioxid zur PH-Reduzierung der Pulpe. Eine weitere Möglichkeit liegt in der Verwendung von Inertgasen, wie beispielsweise Argon, Helium, Krypton und anderen Gasen, wie beispielsweise Stickstoff. Ein weiterer Fak-

tor in der Auswahl sind die Kosten des zu verwendenden Gases, so ist beispielsweise die Herstellung von Ozon vergleichsweise kostenintensiv. Wesentlich ist jedoch, dass es sich bei dem Gas um ein sogenanntes nicht kondensierbares Gas handelt.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Einlass derart angeordnet, dass er mit dem ersten Abschnitt, also dem Abschnitt mit dem Faserstoff-Dampf-Gemisch, in Verbindung steht und der Auslass derart angeordnet ist, dass er mit dem zweiten Abschnitt, also dem Abschnitt mit dem Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch, in Verbindung steht. Dadurch wird erreicht, dass der Feststofftransport in Förderrichtung vom ersten Abschnitt über den Zwischenabschnitt in den zweiten Abschnitt erfolgt.

[0016] Alternativ könnte der Einlass jedoch auch derart angeordnet sein, dass er mit dem zweiten Abschnitt, also dem Abschnitt mit dem Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch, in Verbindung steht, wobei der Auslass derart angeordnet ist, dass er mit dem ersten Abschnitt, also dem Abschnitt mit dem Feststoff-Dampf-Gemisch, in Verbindung steht. Der Feststofftransport würde dann in einer umgekehrten Richtung erfolgen und somit in Förderrichtung vom zweiten Abschnitt über den Zwischenabschnitt in den ersten Abschnitt.

[0017] Vorteilhafter Weise wird das Gas der vorliegenden Erfindung derart ausgewählt, dass beim Einleiten des Gases in den Behälter die Kondensation des Dampfes in dem abgeschlossenen Raum, insbesondere in dem Zwischenabschnitt und dem zweiten Abschnitt reduziert wird. Dadurch kann der Dampfverlust in einem geschlossenen System mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung entsprechend vermindert werden.

[0018] Geeigneter Weise ist das eingespeiste Gas mit dem Feststoff in Förderrichtung aus dem Auslass ausgebbar, so dass es nicht in der Vorrichtung verbleibt. In diesem Fall muss das Gas stetig nachgeführt werden. Auch kann das Gas anderweitig ausgegeben werden.

[0019] Ferner schlägt die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Stoffaufbereitung, insbesondere der Altpapieraufbereitung vor, die ein geschlossenes System mit einer Heizschnecke und einem Austragsbehälter aufweist, wobei ein Feststofftransport in Förderrichtung von der Heizschnecke zu dem Austragsbehälter erfolgt. Erfindungsgemäß ist der Austragsbehälter dieser Vorrichtung eine Vorrichtung, wie sie vorstehend beschrieben wurde.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung zur Stoffaufbereitung weist diese ferner einen Disperger auf, der in Förderrichtung der Heizschnecke nachgeschaltet und dem Austragsbehälter vorgeschaltet angeordnet ist, um eine Mahlung bzw. Fragmentierung des Faserstoffs zu bewirken, so dass verbleibende Bestandteile zerkleinert werden können, damit sie in dem Endprodukt keine negativen Auswirkungen mehr haben.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform ist zwischen der Heizschnecke und dem Austragsbehälter oder dem

Disperger und dem Austragsbehälter eine Förderschnecke angeordnet.

[0022] Diese Förderschnecke ist beispielsweise eine Stopfschnecke, kann jedoch alternativ auch eine kostengünstige, herkömmliche Förderschnecke sein, die die Wirkungsweise eines nur teilweise geöffneten Ventils aufweist.

[0023] Um beispielsweise bei der Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier die Temperatur bei der Entkeimung zu erhöhen ist das System vorteilhafter Weise ein Drucksystem.

[0024] Darüber hinaus weist die Heizschnecke vorteilhafter Weise eine Einrichtung zum Zuführen von Frischdampf in die Heizschnecke auf, um beispielsweise die Temperaturen, die zur Entkeimung notwendig sind, bereitzustellen.

[0025] Gleichermäßen kann eine Einrichtung zum Zuführen von Verdünnungswasser in den Austragsbehälter vorgesehen sein, um den zweiten Abschnitt auszubilden und hochkonsistenten Faserstoff pumpfähig zu machen.

[0026] Alternativ schlägt die vorliegende Erfindung auch eine Vorrichtung zum Aufschluss in einem geschlossenen System mit einem Refiner und einem Austragsbehälter vor. Der Feststofftransport erfolgt dabei in Förderrichtung von dem Refiner zu dem Austragsbehälter, der erfindungsgemäß eine Vorrichtung ist, wie sie eingangs der Zusammenfassung der Erfindung beschrieben wurde.

[0027] Um mit dem Faserstoff mitgeführten Dampf der in dem Zyklon von dem Faserstoff getrennt wurde bzw. dessen Wärme anderweitig in dem System oder sonstwie nutzen zu können, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Aufschluss vorteilhafter Weise einen Zyklon und einen Wärmetauscher aufweisen, wobei der Zyklon dem Refiner nachgeschaltet und dem Austragsbehälter vorgeschaltet angeordnet ist und der Wärmetauscher dem Zyklon nachgeschaltet in einem anderen Förderzweig angeordnet ist.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Zyklon dabei im Wesentlichen direkt mit dem Austragsbehälter verbunden.

[0029] Darüber hinaus schlägt die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Zerkleinerung in einem geschlossenen System vor. Unter der Zerkleinerung ist in dem vorliegenden Fall eine Vorrichtung zu verstehen, bei der Holzschnitzel (Hackschnitzel) aufbereitet werden, so dass diese beispielsweise zu Spanholzplatten weiterverarbeitet werden können. Diese Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung weist eine Eintragschnecke und einen Dampfraum auf. Die Eintragschnecke ist vorteilhafter Weise mit dem Dampfraum verbunden und es erfolgt ein Feststofftransport in Förderrichtung von der Eintragschnecke zu dem Dampfraum. Die Eintragschnecke der Vorrichtung zur Zerkleinerung der vorliegenden Erfindung ist dabei eine Vorrichtung, wie sie eingangs beschrieben wurde. Dadurch kann neben der Reduzierung des Dampfverlustes auch

im Vergleich zum Stand der Technik auf eine kostenintensive und energieintensive Stopfschnecke als Eintragsschnecke verzichtet werden.

[0030] Vorteilhafter Weise weist die Eintragsschnecke der Vorrichtung zur Zerfaserung einen Einlass für mit Flüssigkeit versetztem Feststoff und eine Einrichtung zum Abführen der Flüssigkeit aus der Heizschnecke auf. Wie bereits erwähnt, steht die Eintragsschnecke dabei mit dem Dampfraum in Verbindung und bildet den Druckabschluss für das System am Stoffeintrag.

[0031] Des Weiteren schlägt die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren mit den folgenden Schritten vor. So wird zunächst ein Feststofftransport in einer Forderrichtung von einem Einlass zu einem Auslass eines Behälters erzeugt, der einen abgeschlossenen Raum definiert und in der Förderrichtung in drei Abschnitte unterteilt ist. Die drei Abschnitte entsprechen dabei den eingangs beschriebenen drei Abschnitten des Behälters. Darüber hinaus wird an wenigstens einer Stelle des Behälters ein im Wesentlichen nicht kondensierbares Gas in den abgeschlossenen Raum eingeleitet.

[0032] Die Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechen im Wesentlichen den Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die eingangs beschrieben wurde.

[0033] Das erfindungsgemäße Verfahren beispielsweise in einem Verfahren kann zur Stoffaufbereitung, insbesondere zur Altpapieraufbereitung, zum Aufschluss oder zur Zerfaserung Verwendung finden.

4. Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0034] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der begleitenden Zeichnungen genauer beschrieben, so dass die Vorteile und die Wirkungsweise der vorliegenden Erfindung deutlicher werden. In den Zeichnungen tragen gleiche oder ähnliche Teile die gleichen Bezugszeichen.

[0035] In den Zeichnungen zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Systems zur Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier gemäß des Standes der Technik;

Figur 2 eine schematische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 3 eine schematische Ansicht eines Systems zur Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier gemäß der vorliegenden Erfindung;

Figur 4 eine schematische Ansicht eines Austragsbehälters des Systems zur Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier aus Figur 3;

Figur 5 eine schematische Ansicht eines Systems zum Aufschluss gemäß der vorliegenden Erfindung;

Figur 6 eine schematische Ansicht eines Systems zur Zerfaserung gemäß der vorliegenden Erfindung.

5. Genaue Beschreibung der Erfindung

[0036] In Figur 2 ist rein schematisch eine Vorrichtung der vorliegenden Erfindung dargestellt.

[0037] Die Vorrichtung weist einen Behälter 20 auf, der einen abgeschlossenen Raum definiert. Darüber hinaus sind ein "Einlass" 21a bzw. 21b und ein "Auslass" 22a bzw. 22b vorgesehen. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform erfolgt über den Einlass 21a ein Feststoffeintrag, wohingegen über den Auslass 22a ein Feststoffaustrag erfolgt. Diese Ausführungsvariante ist durch die durchgezogenen Pfeile 23 und 24 dargestellt. Alternativ kann der Stoffeintrag auch durch den Einlass 21b erfolgen und der Stoffaustrag über den Auslass 22b. Diese Ausführungsvariante ist durch die gestrichelten Pfeile 25 und 26 dargestellt.

[0038] Der durch den Behälter 20 definierte abgeschlossene Raum ist in drei Abschnitte 12 bis 14 unterteilt, von denen in einem ersten Abschnitt 12 ein Feststoff-Dampf-Gemisch vorliegt und in einem zweiten Abschnitt 13 ein Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch vorliegt. In einem dazwischen angeordneten Zwischenabschnitt 14 liegt eine Art Mischzone aus den beiden Abschnitten 12, 13 vor, so dass sich ein Feststoff-Dampf-Flüssigkeits-Gemisch ausbildet. Diese Mischzustände können in geringfügigen Mengen auch andere Bestandteile beinhalten, wie beispielsweise chemische Rückstände oder andere Verunreinigungen. Es ist dem Fachmann ferner ersichtlich, dass die Grenzen zwischen den Abschnitten fließend sind und eher weiteren Bereichen und Zonen entsprechen.

[0039] Gemäß zweier alternativen Ausführungsformen erfolgt der Feststofftransport einerseits durch den Einlass 21a in Richtung 23 in der Reihenfolge des ersten Abschnitts 12, des Zwischenabschnitts 14 und des zweiten Abschnitts 13 aus dem Auslass 22a in Richtung 24. In einer alternativen Ausführungsform folgt der Feststofftransport genau in der umgekehrten Richtung, nämlich durch den Einlass 21b in Richtung 25 in der Reihenfolge des zweiten Abschnitts 13, über den Zwischenabschnitt 14 und den ersten Abschnitt 12 aus dem Auslass 22b in Richtung 26.

[0040] Darüber hinaus weist die Vorrichtung eine Einrichtung zum Einleiten eines nicht kondensierbaren Gases 27 auf, die in der dargestellten Ausführungsform, die der ersten Ausführungsvariante mit dem Einlass 21a und dem Auslass 22a entspricht, mit dem ersten Abschnitt 12 in Verbindung steht. Darüber hinaus ist auch eine Einrichtung zum Einleiten eines flüssigen Mediums 28 vorgesehen, die mit dem Abschnitt 13 in Verbindung steht, und dazu dienen kann die Abschnitte auszubilden. Diese Einrichtung 28 ist jedoch nicht zwingend er-

forderlich. So kann wie im Folgenden ersichtlich wird (siehe Beschreibung zu Fig. 6) auch ein Stoffeintrag in einem Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch erfolgen und Dampf durch den Auslass einströmen, um die Abschnitte auszubilden. In diesem Fall wäre jedoch eine Einrichtung zum Abführen von Flüssigkeit vorzusehen. Wie bereits erwähnt, gilt die dargestellte Anordnung nur für einen Feststofftransport in Richtung der Pfeile 23, 24. Erfolgt der Feststofftransport in umgekehrter Richtung gemäß der Pfeile 25, 26, so wäre die Einrichtung zum Einleiten des nicht kondensierbaren Gases gemäß dieser beispielhafter Ausführungsform mit dem Abschnitt 12 in Verbindung stehend angeordnet.

[0041] Durch das Einleiten eines nicht kondensierbaren Gases in den Behälter wird eine Art "Isolationssperrschicht" aufgebaut, die eine Dampfkondensation von Dampf, der mit dem Feststoff beim Feststoffeintrag mitgeführt, d. h. in den Behälter eingebracht wird, an der Oberfläche des flüssigen Mediums sowohl in dem Zwischenabschnitt 14, als auch dem zweiten Abschnitt 13 vermindert. Dadurch kann effektiv verhindert werden, dass durch die Dampfkondensation eine plötzlicher Druckverlust im Behälter 20 auftritt, der eine ungewünschte Dampfströmung in die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung zur Folge haben könnte. Ferner kann dadurch auf effektive Weise ein Dampfverlust durch die Kondensation verhindert werden. Folglich wird der bzw. kann der Dampfverlust in einem geschlossenen System mit dieser Vorrichtung wirkungsvoll reduziert werden.

[0042] In Figur 3 wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand eines Systems zur Aufbereitung von Sekundärfaserstoff aus Altpapier beschrieben und die Vorteile und Wirkungsweise genauer erläutert.

[0043] Die in Figur 3 dargestellte Anlage entspricht im Wesentlichen dem schematischen System, das bezugnehmend auf Figur 1 in der Beschreibungseinleitung erläutert wurde. Bei dem dargestellten System handelt es sich um ein geschlossenes System, bei dem ein Feststoffeintrag in der Form eines Faserstoffs mit einer bestimmten Konsistenz, wie beispielsweise 35% OTRO, eingebracht wird. Dieser Faserstoff wird durch mehrere Einrichtungen gefördert, bis er letztlich in einen Austragsbehälter 8 eingebracht wird. Diesem Austragsbehälter 8 wird über eine Einrichtung 28 Verdünnungswasser zugeführt, um den Faserstoff pumpfähig zu machen, so dass ein Feststoffaustrag bzw. Faserstoffaustrag, beispielsweise eines mittelkonsistenten Faserstoffs mit ca. 13% OTRO über eine Pumpe 10 erfolgen kann. Die Einrichtung zum Einspeisen von Verdünnungswasser 28 umfasst vorzugsweise vier Speiseleitungen für das Verdünnungswasser, die tangential an dem Auftragsbehälter 8 positioniert sind, der einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Die Speiseleitungen sind über den Rand bzw. den Umfang des Behälters verteilt und sind jeweils um einen Winkel von ungefähr 90° versetzt. Ferner sind sie in einer stufenähnlichen Form in Axialrichtung des Behälters positioniert. Mit anderen Worten sind die Speiseleitungen in unterschied-

lichen Höhen, die sich ungefähr in einem Bereich von 100 mm bis 500 mm, insbesondere um 300 mm unterscheiden, mit dem Behälter verbunden. Durch diese Anordnung wird der in den Behälter eingeführte flockenförmige, hochkonsistente Faserstoff in eine Drehung gezwungen, so dass in Kombination mit dem Auftrag und dem Einspeisen von Faserstoff aus bzw. in den Behälter zumindest im unteren Bereich des Behälters (Abschnitt 13) eine schraubenähnliche Förderbewegung des Faserstoffes in dem Behälter erzeugt wird. Die dargestellte Anlage weist ferner eine Heizschnecke 3 auf, der zur Entkeimung des Faserstoffs (Sekundärfaserstoff aus Altpapier) Frischdampf zugeführt wird. Der zur Einspeisung verwendete Frischdampf hat dabei beispielsweise eine Temperatur von ca. 135° C und einen Druck von 3,5 bar. Dadurch werden in der Heizschnecke Temperaturen zwischen 105° C und 115° C bei einem Druck zwischen ca. 1,2 - 2 bar, insbesondere von etwa 1,7 bar geschaffen, die zur Entkeimung des Faserstoffs vorteilhaft sind. Die Verweildauer des Faserstoffs bei der Entkeimung beträgt zwischen ca. 10 bis 30 Minuten, insbesondere ungefähr 20 Minuten, was als ausreichend angesehen wird. Dabei wird der Faserstoff in der Heizschnecke 3 kontinuierlich gefördert bis er aus der Heizschnecke 3 ausgegeben wird.

[0044] Die Heizschnecke 3 ist über eine Schnecke 5 mit einem Disperger 6 verbunden, der dazu dient verbleibende Bestandteile in dem Faserstoff wie beispielsweise an den Fasern haftende oder zwischen den Fasern verteilte Druckfarbenpartikel zu zerkleinern und zu verteilen, so dass sie keine negativen Auswirkungen auf das Endprodukt haben. Darüber hinaus ist der Disperger 6 über eine Förderschnecke 7 mit dem Austragsbehälter 8 verbunden, die gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Wirkungsweise eines teilweise geöffneten Ventils hat. Bei im Wesentlichen ausgeglichenen Druckverhältnissen vor und nach dem Disperger 6, die notwendig sind, um eine zuverlässige Arbeitsweise des Dispergers 6 zu ermöglichen, ist eine Dampfdruckföhrleitung 11 einerseits dem Disperger nachgeschaltet verbunden und andererseits mit der Heizschnecke 3 verbunden, so dass eine Dampfdruckföhrung von einer Position dem Disperger nachgeschaltet zu der Heizschnecke erfolgen kann.

[0045] Wie bereits eingangs erwähnt wurde, wird mit dem Faserstoff beim Transport in Förderrichtung Dampf, der in die Heizschnecke 3 eingespeist wurde, aus der Heizschnecke über die Schnecke 5 durch den Disperger 6 über die Förderschnecke 7 in den Austragsbehälter 8 mitgeführt. Darüber hinaus wird in dem Disperger 6 eine hohe mechanische Arbeit auf den Faserstoff ausgeübt. Diese hohe mechanische Arbeit wird durch Reibung teilweise in Wärme umgesetzt, die zur einer weiteren Verdampfung des im Faserstoff enthaltenen Flüssigkeitsgehalts führt. Dieser durch die mitgeführte Reibungswärme erzeugte zusätzliche Dampf wird zusätzlich zu dem Dampf aus der Heizschnecke mit dem Faserstoff in Förderrichtung mitgeführt, so dass

Dampf in den Austragsbehälter 8 gelangt. In dem Austragsbehälter 8 wird durch die Zufuhr von Verdünnungswasser über die Einrichtung 28 eine Mischzone ausgebildet, so dass sich in dem Austragsbehälter 8 im Wesentlichen drei Abschnitte ausbilden. In einem ersten Abschnitt 12 bildet sich im Wesentlichen ein Faserstoff-Dampf-Gemisch aus, wobei dieser erste Abschnitt 12 im obersten Bereich des Austragsbehälters 8 angeordnet ist an dem der Feststoffeintrag in den Austragsbehälter 8 erfolgt. Ein weiterer Bereich ist der Bereich 13, in dem sich im Wesentlichen ein Faserstoff-Flüssigkeits-Gemisch ausbildet, das mittels einer Mittelkonsistenzpumpe 10 aus dem Austragsbehälter 8 in Richtung 2 ausgetragen werden kann. Zwischen den beiden Abschnitten 12 und 13 bildet sich eine Mischzone aus, in der sowohl Faserstoff als auch Dampf und Flüssigkeit vorliegen. Bei der vorliegenden Ausführung handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Feststoff um Faserstoff.

[0046] In Figur 4 ist der Austragsbehälter 8 des Systems aus Figur 3 in einer vergrößerten Ansicht dargestellt und die drei Abschnitte wurden schematisch visualisiert. Durch das Einbringen von Verdünnungswasser in den Austragsbehälter 8 bilden sich die oben erwähnten drei Abschnitte aus. Wie aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich ist, kann die Einrichtung zum Zuführen von Verdünnungswasser oberhalb oder unterhalb der Grenze zwischen dem Zwischenabschnitt 14 und dem Abschnitt 13 des Feststoff-Flüssigkeits-Gemischs ausgebildet sein kann.

[0047] Die Oberfläche des Abschnitts mit dem Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch und die Oberfläche der Flüssigkeitsanteile in dem Zwischenabschnitt 14 bilden in dem Austragsbehälter 8 eine im Vergleich zur Temperatur des zugeführten Faserstoffs und des Dampfes "kältere" Kondensationsoberfläche. Der mit dem Faserstoff in den Austragsbehälter 8 eingeführte Dampf würde daher dazu neigen an dieser Oberfläche zu kondensieren, so dass in dem Austragsbehälter 8 bei der Kondensation ein plötzlicher Druckabfall entstehen würde. Dieser Druckabfall würde zu einer erhöhten Dampfströmung von der Heizschnecke 3 in den Austragsbehälter 8 führen, so dass der Dampf aus der Heizschnecke 3 entweichen würde, was wiederum zur Folge hätte, dass über die Einrichtung zum Zuführen von Frischdampf 4 neuer Frischdampf in die Heizschnecke eingebracht werden müsste. Die Erzeugung des Frischdampfes benötigt jedoch einen hohen Energieaufwand, so dass dieser Effekt nachteilig wäre und vermieden werden soll.

[0048] Gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist dem Austragsbehälter 8 zu diesem Zweck eine Einrichtung zum Einleiten eines nicht kondensierbaren Gases zugeordnet, die in der beispielhaften Ausführungsform mit dem Abschnitt 12 verbunden ist. Da es sich bei dem vorliegenden System um ein Drucksystem handelt, wird das Gas, beispielsweise Luft, gegen den in dem System vorliegenden Druck eingedrückt. Das nicht kondensierbare Gas neigt dazu zu

einer kalten Oberfläche zu strömen. In dem vorliegenden Fall bilden der Abschnitt 13 und die Flüssigkeitsanteile im Zwischenabschnitt 14 die kalte Oberfläche zu der das nicht kondensierbare Gas strömt. Dadurch bildet sich in dem Austragsbehälter 8 eine Art Isolationssperrschicht aus, die die Kondensation des Dampfes in dem Austragsbehälter 8 an der zuvor beschriebenen Kondensationsoberfläche vermindert. Dadurch kann der Druckabfall in dem Austragsbehälter 8 reduziert oder gar ausgeschlossen werden, so dass die erhöhte (im Vergleich zum Stand der Technik) Dampfströmung von der Heizschnecke 3 in den Austragsbehälter 8 vermieden wird. Dadurch kann der in die Heizschnecke 3 eingeführte Frischdampf effektiver zur Entkeimung genutzt werden und weniger Frischdampf muss über die Einrichtung 4 zugeführt werden. Daher ist der Energiebedarf des erfindungsgemäßen Systems im Vergleich zu einer vergleichbaren Anlage des Standes der Technik wesentlich geringer. Folglich wird ein erheblicher Betrag an Energiekosten eingespart.

[0049] In Vergleichsversuchen bezüglich der in Figur 3 beschriebenen Anlage wurden die Effekte der Reduzierung des Dampfverlustes in dem Austragsbehälter 8 untersucht und nachgewiesen. Dabei wurde das gleiche System einerseits ohne das Einleiten eines nicht kondensierbaren Gases in den Austragsbehälter 8 betrieben und andererseits mit dem Einblasen bzw. Einleiten des nicht kondensierbaren Gases.

[0050] Der Feststoffeintrag 1 erfolgte mit einem Faserstoff der eine Konsistenz von ca. 35% OTRO aufwies und betrug in den Vergleichsversuchen 12 Tonnen pro Stunde (t/h). Darüber hinaus betrug die, dem Austragsbehälter 8 zugeführte Menge Verdünnungswasser 83,8 t/h bei einem ungefähren Behältervolumen von 3,275 m³ (Höhe des Behälters = 3275 mm, Innendurchmesser des Behälters 1000 mm).

[0051] Beim Betrieb des Systems ohne Einspeisen eines nicht kondensierbaren Gases in den Austragsbehälter 8 war eine Dampfmenge von ca. 5,2 t/h notwendig, um die entsprechenden Bedingungen in der Heizschnecke von ca. 1,7 bar und ca. 105 bis 115° C zu gewährleisten und eine ausreichende Entkeimung zu bewirken.

[0052] Bei den Vergleichsversuchen wurde die Anlage in der gleichen Art betrieben, jedoch wurde zusätzlich Luft als nicht kondensierbares Gas in den Austragsbehälter 8 eingedrückt. Die Menge an Luft betrug in den Vergleichsversuchen ca. 0,042 t/h. Dies hatte zum Effekt, dass sich die Dampfmenge, die für die Heizschnecke 3 benötigt wurde, um die gleichen Bedingungen in der Heizschnecke 3 zu schaffen und die gleiche Entkeimung zu bewirken, auf nur ca. 4,2 t/h reduzierte. Folglich ergab sich eine um ca. 19% reduzierte benötigte Dampfmenge und somit ein um 19% verringerter Dampfverlust. Damit war ferner ein entsprechender verminderter Energiebedarf und insgesamt niedrigere Energiekosten verbunden.

[0053] Darüber hinaus wurde festgestellt, dass bei

der Anlage des Standes der Technik die Temperatur des ausgegebenen Faserstoffs ca. 80° C betrug, wohingegen die Temperatur des ausgegebenen Faserstoffs bei einer Anlage gemäß der vorliegenden Erfindung zwischen ca. 66° C und ca. 70° C lag. Auch dadurch wird ersichtlich, dass der Wärmeübergang zwischen dem Dampf und dem pumpfähigen Faserstoff, d. h. allgemein der Flüssigkeit, durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung erheblich reduziert werden konnte.

[0054] Figur 5 stellt eine andere beispielhafte Ausführungsform einer Vorrichtung zum Aufschluss gemäß der vorliegenden Erfindung dar. Die Darstellung ist jedoch rein beispielhaft und das System könnte zusätzliche Komponenten umfassen. So sind diese Anlagen im allgemeinen mehrstufig, wie es dem Fachmann bekannt ist. Die dargestellte Anlage stellt schematisch ein TMP bzw. CTMP Verfahren zum Aufschluss dar. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf ein derartiges Verfahren begrenzt. Vielmehr kann jedes beliebige Verfahren zum Aufschluss Verwendung finden.

[0055] Das in Figur 5 dargestellte System zum Aufschluss stellt ein geschlossenes System dar. In dem System erfolgt ein Stoffeintrag 1 in der Form von Hackschnitzeln in eine Eintragsschnecke 34. In dieser Schnecke 34 werden die Hackschnitzel beispielsweise auf 160° C erwärmt. Das vorliegende System ist ferner ebenfalls ein Drucksystem, das bei zwischen ca. 5 bis ca. 8 bar arbeitet. Nach der Eintragsschnecke 2 werden die Hackschnitzel (Feststoff) in einen Refiner 6 eingebracht. Dieser Refiner ist über einen Motor M angetrieben und benötigt im allgemeinen einen hohen Energiebedarf. In diesem Arbeitsschritt werden die Hackschnitzel in dem Refiner 6 zerkleinert und in kleine Stücke zerteilt. Mit anderen Worten werden die Hackschnitzel durch die eingebrachte Refinerarbeit dem Verfahrensziel gemäß möglichst vollständig in Einzelfasern zerlegt. Da es sich um ein technisches Verfahren handelt, das Wirkungsgrad behaftet ist, gelingt dies nur bis zu einem gewissen Grad. Ein Teil der Hackschnitzel verbleibt als Splitterstoff (Splitter sind Faserbündel), der dann in einem nachfolgenden Verfahrensschritt mit ähnlichem Arbeitsablauf mit gleicher Grundzielsetzung nachbehandelt wird (Mehrstufigkeit). Daneben entstehen Faserbruchstücke bis hin zu sogenanntem Mehlstoff als Bestandteile des Holzstoffes, die eigentlich unerwünscht sind und möglichst aus dem System ausgeschieden werden. Die über den Motor M aufgebrauchte Energie wird in dem Refiner in Form mechanischer Arbeit auf den Holzstoff aufgebracht. Durch die dabei erzeugte Reibungswärme wird der Flüssigkeitsgehalt in dem Holzstoff bzw. den Hackschnitzeln verdampft, so dass den Refiner eine Mischung aus Dampf und Faserstoff verlässt.

[0056] Der Faserstoff mit dem Dampf wird dann weiter in einen Zyklon 29 gefördert, in dem eine Trennung des Dampfes von dem Faserstoff erfolgen soll. Der Zyklon 29 ist einerseits mit einer weiteren Förderleitung in seinem oberen Bereich verbunden, die den Dampf über

einen Wärmetauscher 30 ableiten soll, so dass dessen Wärme in einem anderen Prozess des Systems wiederverwendet werden kann bzw. genutzt werden kann.

[0057] Andererseits ist der Zyklon 29 mit einem Austragsbehälter 8 verbunden.

[0058] Im Stand der Technik erfolgt die Verbindung zwischen dem Zyklon 29 und dem Austragsbehälter 8 vorzugsweise über eine Stopfschnecke, eine andere herkömmliche Förderschnecke oder ähnliche Systeme. In diesen Fällen ist im Stand der Technik der Austragsbehälter stets offen gestaltet, so dass Dampf der über die Schnecke mit dem Faserstoff in den Behälter geführt wird, entweicht und verloren geht. Gemäß der beispielhaften, vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Zyklon 29 jedoch direkt mit dem Austragsbehälter 8 verbunden. Dadurch können die zusätzlichen Komponenten wie die Schnecke, Stopfschnecke oder andere Einrichtungen zwischen dem Zyklon und dem Austragsbehälter eingespart werden, was zu einer erheblichen Kostenreduzierung der Gesamtanlage führt. Dabei ist der Austragsbehälter 8 jedoch geschlossen ausgestaltet. Darüber hinaus könnte die Verbindung zwischen Zyklon und Austragsbehälter ähnlich wie in Figur 3 beschrieben über eine Förderschnecke erfolgen, die die Wirkungsweise eines teilweise geöffneten Ventils aufweist. Alternativ könnte dies auch über die Formgestaltung der Öffnung zwischen Zyklon und Austragsbehälter erreicht werden.

[0059] Ähnlich wie bei dem in Bezug auf Figur 3 beschriebenen System würde der mit dem Faserstoff mitgeführte Dampf an der Flüssigkeitsoberfläche im Zwischenabschnitt 14 und dem Abschnitt 13 kondensieren, was wiederum auch bei dieser Vorrichtung zu einem Druckverlust im Austragsbehälter 8 führen würde. Dadurch würde eine erhöhte Dampfströmung in Richtung des Austragsbehälters 8 bewirkt, so dass eine geringere Menge Dampf bzw. dessen Wärmeenergie über den Wärmetauscher genutzt werden könnte. Somit würde der Dampf in dem vorliegenden System verloren gehen.

[0060] Erfindungsgemäß ist jedoch eine Einrichtung zum Einleiten eines nicht kondensierbaren Gases in den Austragsbehälter 8 vorgesehen. Dadurch wird ähnlich wie in Bezug auf das System von Figur 3 beschrieben eine Art Isolationssperrschicht erzeugt, die die Dampfkondensation im Austragsbehälter 8 reduziert, so dass der Druck im Austragsbehälter 8 im Wesentlichen konstant gehalten werden kann. Dadurch wird eine erhöhte Dampfströmung in Richtung des Austragsbehälters 8 verhindert und der Dampf in dem System kann über den Wärmetauscher 30 effektiv genutzt werden. Dadurch ist die Gesamtenergiebilanz des geschlossenen Systems erheblich verbessert und der aufgrund von Kondensation auftretender Dampfverlust wird vermindert.

[0061] Letztlich ist in Figur 6 ein weiteres Anwendungsbeispiel der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung dargestellt. So zeigt Figur 6 eine Vorrichtung zur Zerfaserung, wobei das Endprodukt nach der Zerfase-

zung zur Verarbeitung von beispielsweise Spanholz- bzw. Pressholzplatten (MDF) verwendet werden kann.

[0062] Derartige Vorrichtungen weisen eine Eintragsschnecke 31 und einen Dampfraum 32 auf. Auch bei diesem System handelt es sich um ein geschlossenes System, bei dem die Hackschnitzel (Hackschnitzel, Späne) im Dampfraum bei einem Druck von ca. 10 bis ca. 15 bar und einer Temperatur von ca. 170° C zerfasert werden, bevor sie aus dem Dampfraum ausgegeben werden. Nachfolgend werden diese Hackschnitzel beispielsweise in einem Refiner gemahlen und aus diesem direkt ausgeblasen, um weiterverarbeitet zu werden. Um die in dem Dampfraum vorherrschende Umgebung von ca. 10 bis ca. 15 bar bei einer Temperatur von ca. 170° C zu erreichen, wird dem Dampfraum Frischdampf zugeführt und zwar über eine Einrichtung 4. Um das Drucksystem gegenüber dem Stoffeintrag 1 der Eintragsschnecke 31 abzuschließen, ist im Stand der Technik bisher eine Stopfschnecke vorgesehen, die eine erhebliche Baugröße aufweist und einen enormen Energiebedarf in der Größenordnung von 1000 KW aufweist.

[0063] Die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung hingegen weist eine herkömmliche Eintragsschnecke auf, die im Vergleich zu einer Stopfschnecke Baukleiner ist und einen wesentlich niedrigeren Energiebedarf in der Größenordnung von 200 KW aufweist. Um bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung das Drucksystem gegenüber dem Stoffeintrag 1 abzuschließen, werden die Hackschnitzel über den Stoffeintrag 1 mit einem hohen Flüssigkeitsgehalt eingebracht, so dass sich ein Abschnitt 13 mit einem Feststoff (Hackschnitzel)-Flüssigkeits-Gemisch ausbildet, der ähnlich wie bei dem System in Fig. 3 den Abschluss bildet. Nachfolgend werden die Hackschnitzel aus der Eintragsschnecke 31 in den Dampfraum 32 gefördert. Die Eintragsschnecke 31 der beispielhaften Ausführungsform in Figur 6 weist ferner eine Einrichtung 33 zum Abführen der mit dem Hackschnitzeln eingebrachten Flüssigkeit aus der Eintragsschnecke auf. Von dem Dampfraum strömt Dampf durch den Auslass der Eintragsschnecke ein. Somit bilden sich auch in der Eintragsschnecke 31 drei Abschnitte 12 bis 14 aus.

[0064] In einem Abschnitt 13 wird im Wesentlichen ein Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch vorliegen, wohingegen in einem Abschnitt 12 im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Gemisch vorliegen wird. Zwischen diesen beiden Abschnitten bildet sich ebenfalls eine Mischzone in einem Zwischenabschnitt 14 aus, in dem im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Flüssigkeits-Gemisch vorliegt. Folglich bestünde auch in einem derartigen System die Problematik, dass der in den Dampfraum 32 eingebrachte Frischdampf an der Flüssigkeitsoberfläche in der Eintragsschnecke 31 kondensieren würde. Dies würde in der Eintragsschnecke 31 zu einem Druckabfall führen, so dass eine erhöhte Dampfströmung von dem Dampfraum 32 in die Eintragsschnecke erfolgen würde. Dies würde jedoch zu einem erhöhten Dampfverlust und daher zu einer erhöhten Energiemenge füh-

ren, weil mehr Frischdampf 4 zugeführt werden müsste.

[0065] Erfindungsgemäß weist die vorliegende Vorrichtung jedoch eine Einrichtung zum Einspeisen eines nicht kondensierbaren Gases in die Eintragsschnecke 31 auf. Das Einspeisen des nicht kondensierbaren Gases erfolgt dabei vorzugsweise in dem Abschnitt 12 oder dem Abschnitt 14. Das nicht kondensierbare Gas bildet in der Eintragsschnecke 31 eine Art Isolationsschicht aus, die die Kondensation des Dampfes an der Flüssigkeitsoberfläche in der Eintragsschnecke 31 (in den Abschnitten 12, 14) vermindert, so dass der Druck in der Eintragsschnecke 31 im Wesentlichen konstant bleibt. Folglich wird auch eine erhöhte Dampfströmung von dem Dampfraum 32 in die Eintragsschnecke 31 vermindert. Dadurch wird die gesamte Energiemenge, die zum Erzeugen des Frischdampfes benötigt wird, vermindert, was zu einer verbesserten Energiebilanz des Gesamtsystems führt. Ferner ist die Verbindung zwischen Eintragsschnecke 31 und Dampfraum 32 beispielsweise in der Form eines teilweise geöffneten Ventils ausgebildet, um ein Entweichen des eingespeisten Gases in den Dampfraum zu vermeiden.

[0066] Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Vorrichtung gegenüber dem Stand der Technik vorteilhaft, weil der Abschluss des Systems über eine herkömmliche Eintragsschnecke im weitesten Sinne erfolgen kann und nicht über eine Stopfschnecke erfolgen muss. Da der Energiebedarf einer herkömmlichen Eintragsschnecke wesentlich geringer als der einer Stopfschnecke ist, wird auch dadurch der Energiebedarf des Gesamtsystems reduziert. Darüber hinaus werden sowohl die Baugröße, als auch die Kosten des Gesamtsystems durch die erfindungsgemäße Vorrichtung reduziert.

[0067] Die vorliegende Erfindung wurde eingehend rein prinzipiell erläutert und anhand dreier vorteilhafter Ausführungsformen und Anwendungsgebiete rein beispielhaft erläutert. Es ist dem Fachmann jedoch ersichtlich, dass die vorliegende Erfindung auch auf andere Systeme angewendet werden kann, wie beispielsweise in der chemischen Industrie u.a. bei der Herstellung von Katalysatoren, Dispersionen oder Kunststoffen und insbesondere der Verfahrenstechnik, so dass die vorliegende Erfindung nicht auf die beschriebenen Anwendungsbeispiele beschränkt ist, sondern lediglich durch die begleitenden Patentansprüche definiert ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit einem Behälter (20), der einen abgeschlossenen Raum definiert und durch den in einer Förderrichtung von einem Einlass (21a; 21b) zu einem Auslass (22a; 22b) ein Feststofftransport stattfindet, wobei der Behälter in der Förderrichtung in drei Abschnitte (12, 13, 14) unterteilt ist, von denen in einem ersten Abschnitt im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Gemisch (12), in einem zweiten

Abschnitt (13) im Wesentlichen ein Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch und in einem dazwischen liegenden Zwischenabschnitt (14) im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Flüssigkeits-Gemisch vorliegt, wobei an wenigstens einer Stelle des Behälters eine Einrichtung (27) zum Einleiten eines im Wesentlichen nicht kondensierbaren Gases in den abgeschlossenen Raum vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Einrichtung (27) zum Einleiten eines im Wesentlichen nicht kondensierbaren Gases in den abgeschlossenen Raum derart angeordnet ist, dass das Gas in den ersten Abschnitt einleitbar ist. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Einrichtung (27) zum Einleiten eines im Wesentlichen nicht kondensierbaren Gases in den abgeschlossenen Raum derart ausgestaltet ist, dass das Gas unter Druck in den abgeschlossenen Raum einleitbar ist. 15 20
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der das nicht kondensierbare Gas aus der Gruppe bestehend aus Luft, Inertgas, reaktivem Gas und Ozon ausgewählt ist. 25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der der Einlass (21a) derart angeordnet ist, dass er mit dem ersten Abschnitt (12) in Verbindung steht und bei der der Auslass (22a) derart angeordnet ist, dass er mit dem zweiten Abschnitt (13) in Verbindung steht, so dass der Feststofftransport in Förderrichtung vom ersten Abschnitt (12) über den Zwischenabschnitt (14) in den zweiten Abschnitt (13) erfolgt. 30 35
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der der Einlass (21b) derart angeordnet ist, dass er mit dem zweiten Abschnitt (13) in Verbindung steht und bei der der Auslass (22b) derart angeordnet ist, dass er mit dem ersten Abschnitt (12) in Verbindung steht, so dass der Feststofftransport in Förderrichtung vom zweiten Abschnitt (13) über den Zwischenabschnitt (14) in den ersten Abschnitt (12) erfolgt. 40 45
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das Gas derart ausgewählt wird, dass beim Einleiten des Gases in den Behälter (20) eine Kondensation des Dampfs in dem abgeschlossenen Raum, insbesondere in dem Zwischenabschnitt (14) und dem zweiten Abschnitt (13) reduziert wird. 50
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der das eingespeiste Gas mit dem Feststoff in Förderrichtung aus dem Auslass (22a) ausge-

bar ist.

9. Vorrichtung zur Stoffaufbereitung, insbesondere der Altpapieraufbereitung in einem geschlossenen System mit einer Heizschnecke (3) und einem Austragsbehälter (8), wobei ein Feststofftransport in Förderrichtung von der Heizschnecke (3) zu dem Austragsbehälter (8) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austragsbehälter eine Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-3 und 5-6 ist. 5
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, die ferner einen Disperger (6) aufweist, der in Förderrichtung der Heizschnecke (3) nachgeschaltet und dem Austragsbehälter (8) vorgeschaltet angeordnet ist. 10 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, bei der zwischen der Heizschnecke (3) und dem Austragsbehälter (8) oder dem Disperger (6) und dem Austragsbehälter (8) eine Förderschnecke (7) angeordnet ist. 20
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der die Förderschnecke (7) eine Stopfschnecke ist. 25
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der die Förderschnecke (7) die Wirkungsweise eines teilweise geöffneten Ventils aufweist. 30
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, die ein Drucksystem ist. 35
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, die ferner eine Einrichtung (4) zum Zuführen von Frischdampf in die Heizschnecke (3) aufweist. 40
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, die ferner eine Einrichtung (28) zum Zuführen von Verdünnungswasser in den Austragsbehälter (8) aufweist, um den zweiten Abschnitt (13) auszubilden. 45
17. Vorrichtung zum Aufschluss in einem geschlossenen System mit einem Refiner (6) und einem Austragsbehälter (8), wobei ein Feststofftransport in Förderrichtung von dem Refiner (6) zu dem Austragsbehälter (8) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austragsbehälter (8) eine Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-5 und 7-8 ist. 50
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, die ferner einen Zyklon (29) und einen Wärmetauscher (30) aufweist, wobei der Zyklon dem Refiner (6) nachgeschaltet und dem Austragsbehälter (8) vorgeschaltet angeordnet ist und der Wärmetauscher (30) dem Zyklon (29) nachgeschaltet in einem anderen Förderzweig angeordnet ist. 55

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, bei der der Zyklon (29) im wesentlichen direkt mit dem Ausstragsbehälter (8) verbunden ist.
20. Vorrichtung zur Zerfaserung in einem geschlossenen System mit einer Eintragsschnecke (31) und einem Dampfraum (32), wobei ein Feststofftransport in Förderrichtung von der Eintragsschnecke (31) zu dem Dampfraum (32) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintragsschnecke (31) eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1,2 und 4-6 ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, bei der die Eintragsschnecke (31) einen Einlass (1) für mit Flüssigkeit versetztem Feststoff und eine Einrichtung (33) zum Abführen der Flüssigkeit aus der Heizschnecke aufweist, und bei der die Eintragsschnecke (31) mit dem Dampfraum (32) in Verbindung steht.
22. Verfahren umfassend die Schritte:
- Erzeugen eines Feststofftransports in einer Förderrichtung von einem Einlass (21a; 21b) zu einem Auslass (22a; 22b) eines Behälters (20), der einen abgeschlossenen Raum definiert und in der Förderrichtung in drei Abschnitte (12 - 14) unterteilt ist, von denen in einem ersten Abschnitt (12) im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Gemisch, in einem zweiten Abschnitt (13) im Wesentlichen ein Feststoff-Flüssigkeits-Gemisch und in einem dazwischen liegenden Zwischenabschnitt (14) im Wesentlichen ein Feststoff-Dampf-Flüssigkeits-Gemisch vorliegt, und Einleiten eines im Wesentlichen nicht kondensierbaren Gases in den abgeschlossenen Raum an wenigstens einer Stelle des Behälters.
23. Verfahren nach Anspruch 22, bei der das im Wesentlichen nicht kondensierbare Gas in den ersten Abschnitt eingeleitet wird.
24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, bei dem das im Wesentlichen nicht kondensierbare Gas unter Druck in den abgeschlossenen Raum eingeleitet wird.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, bei dem das nicht kondensierbare Gas aus der Gruppe bestehend aus Luft, Inertgas, reaktivem Gas und Ozon ausgewählt ist.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, bei dem der Feststofftransport in Förderrichtung vom ersten Abschnitt über den Zwischenabschnitt in den zweiten Abschnitt erzeugt wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, bei dem der Feststofftransport in Förderrichtung vom zweiten Abschnitt über den Zwischenabschnitt in den ersten Abschnitt erzeugt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 27, bei dem das Gas derart ausgewählt wird, dass beim Einleiten des Gases in den Behälter eine Kondensation des Dampfes in dem abgeschlossenen Raum, insbesondere in dem Zwischenabschnitt und dem zweiten Abschnitt reduziert wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 28, bei dem das eingespeiste Gas mit dem Feststoff in Förderrichtung aus dem Auslass ausgegeben wird.
30. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 22 bis 26 und 28 bis 29 in einem Verfahren zur Stoffaufbereitung, insbesondere zur Altpapieraufbereitung.
31. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 22 bis 26 und 28 bis 29 in einem Verfahren zum Aufschluss.
32. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 22 bis 25 und 27 bis 29 in einem Verfahren zur Zerfaserung.

Fig. 1

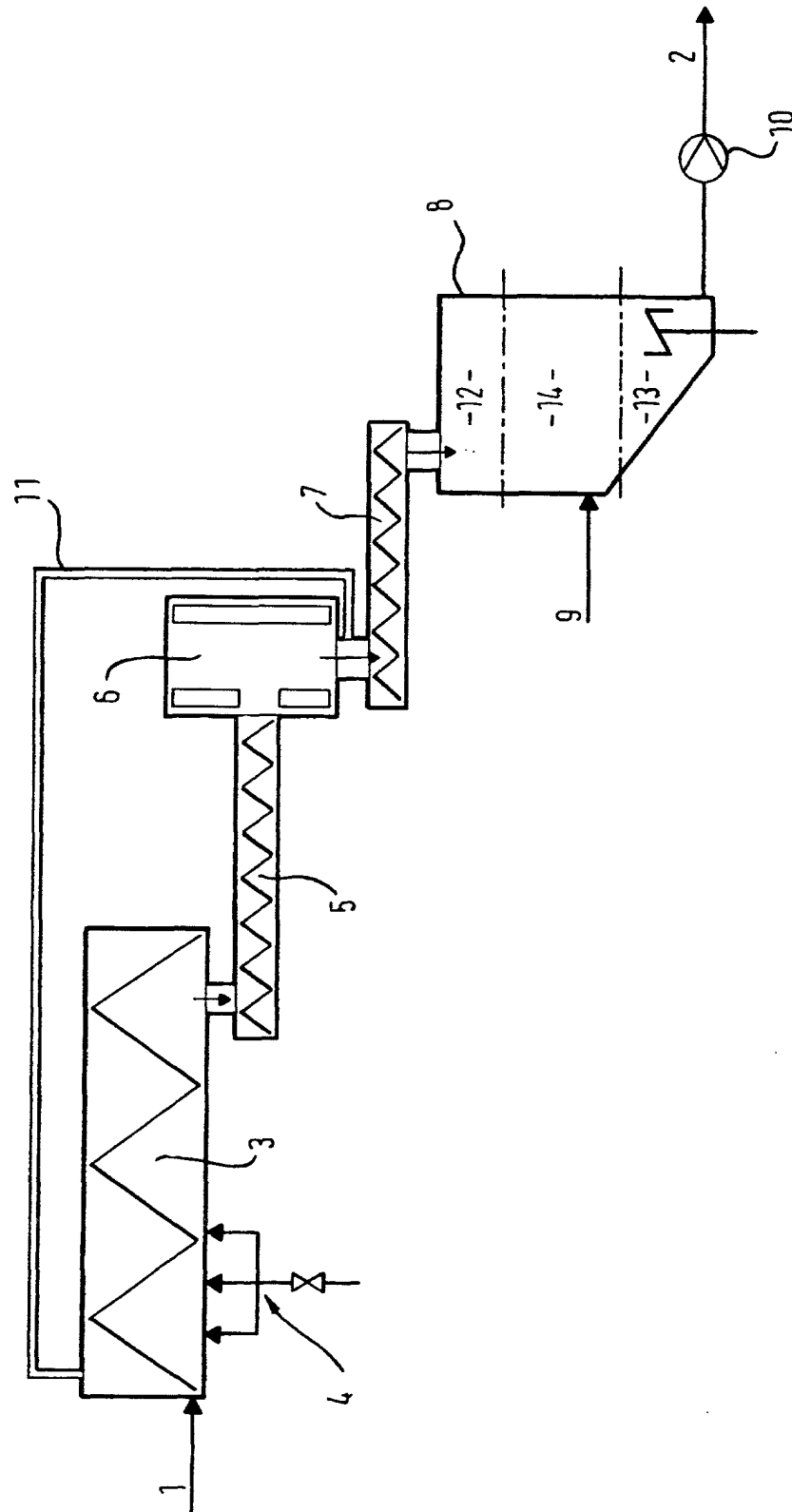


Fig. 2

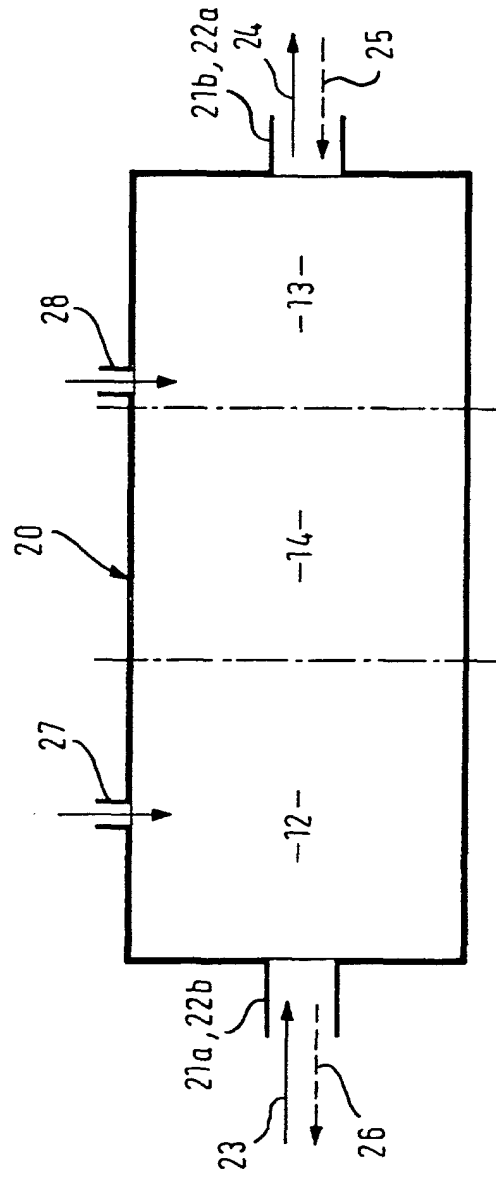


Fig. 3

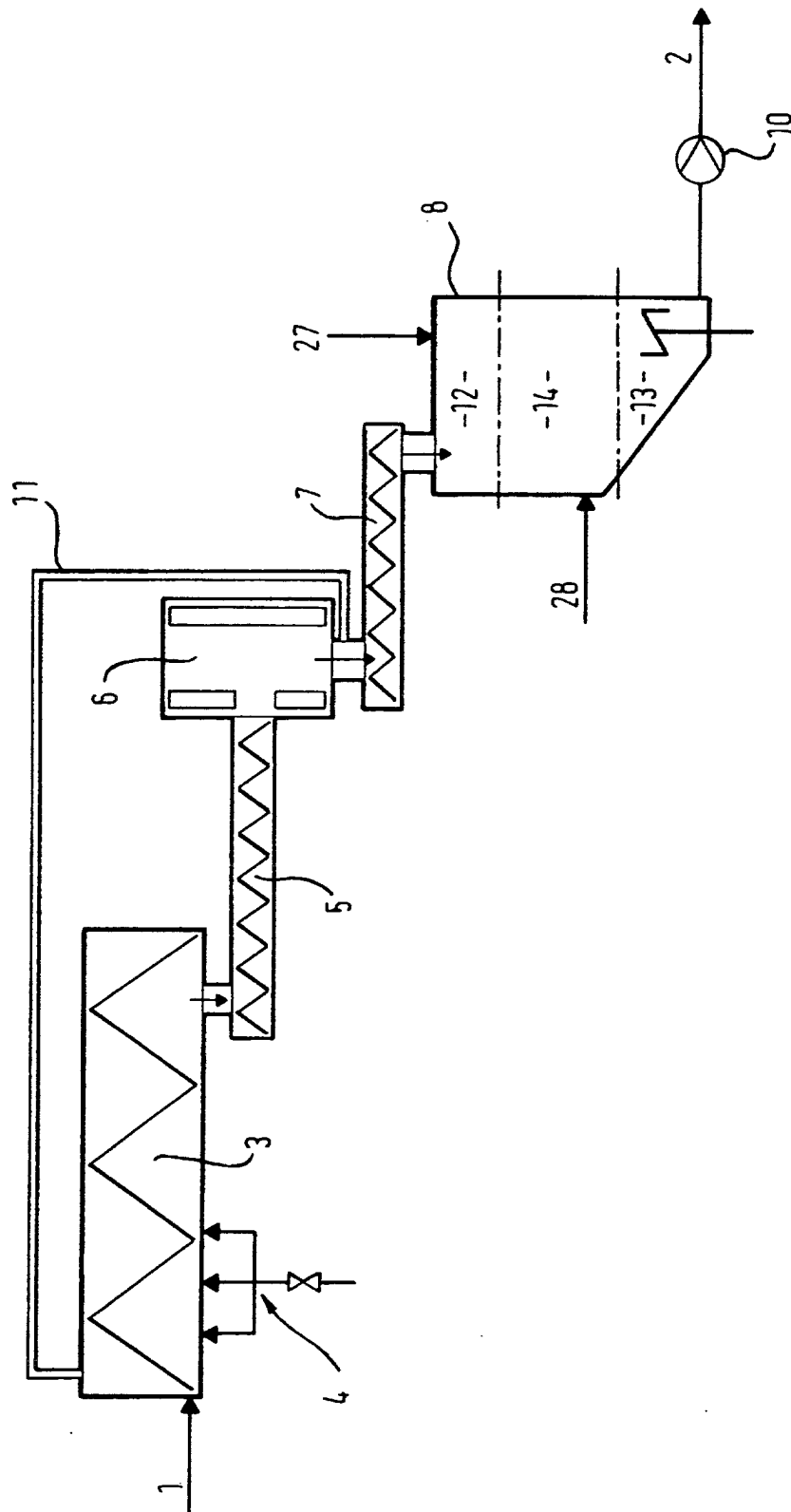
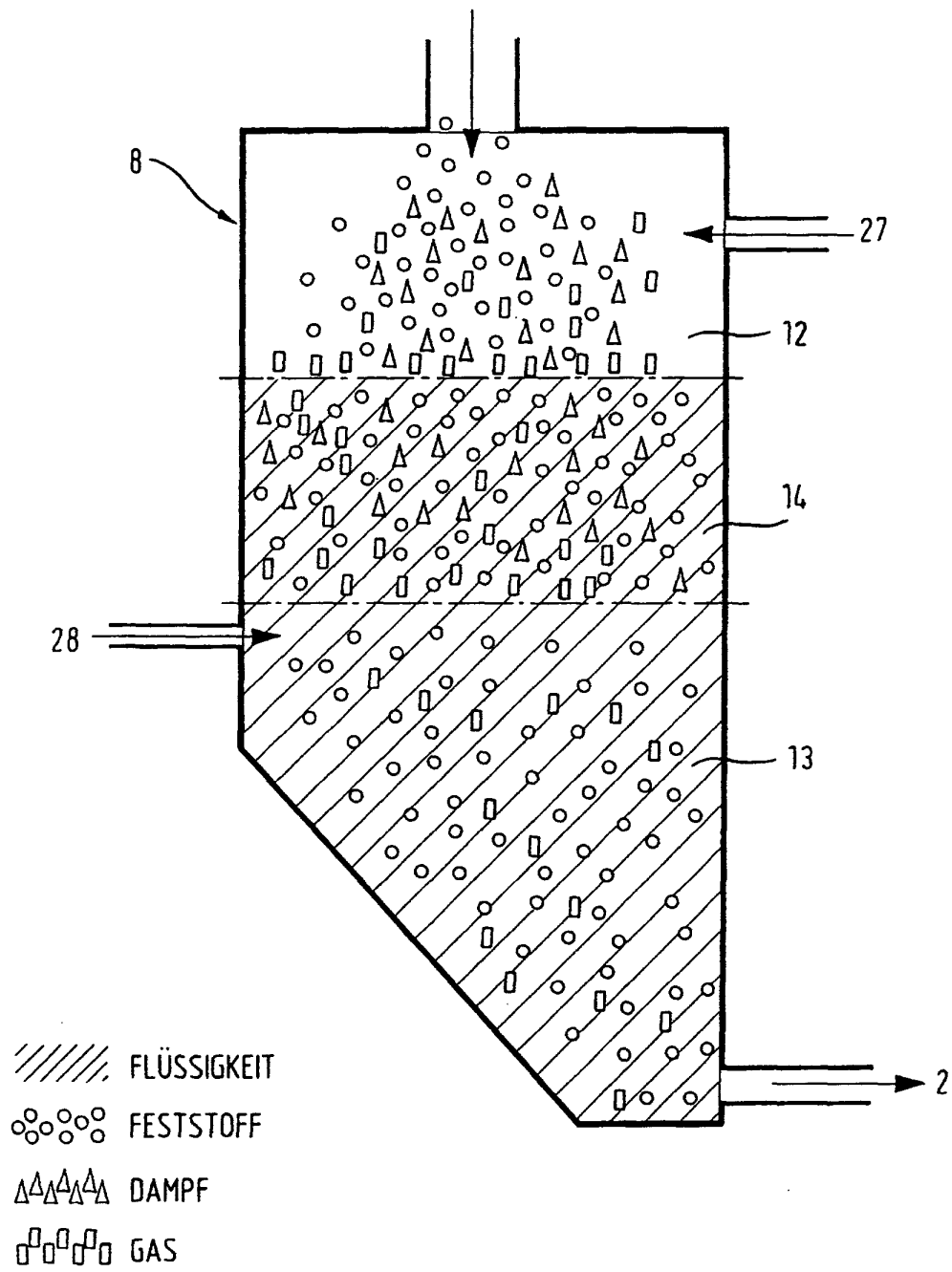


Fig. 4



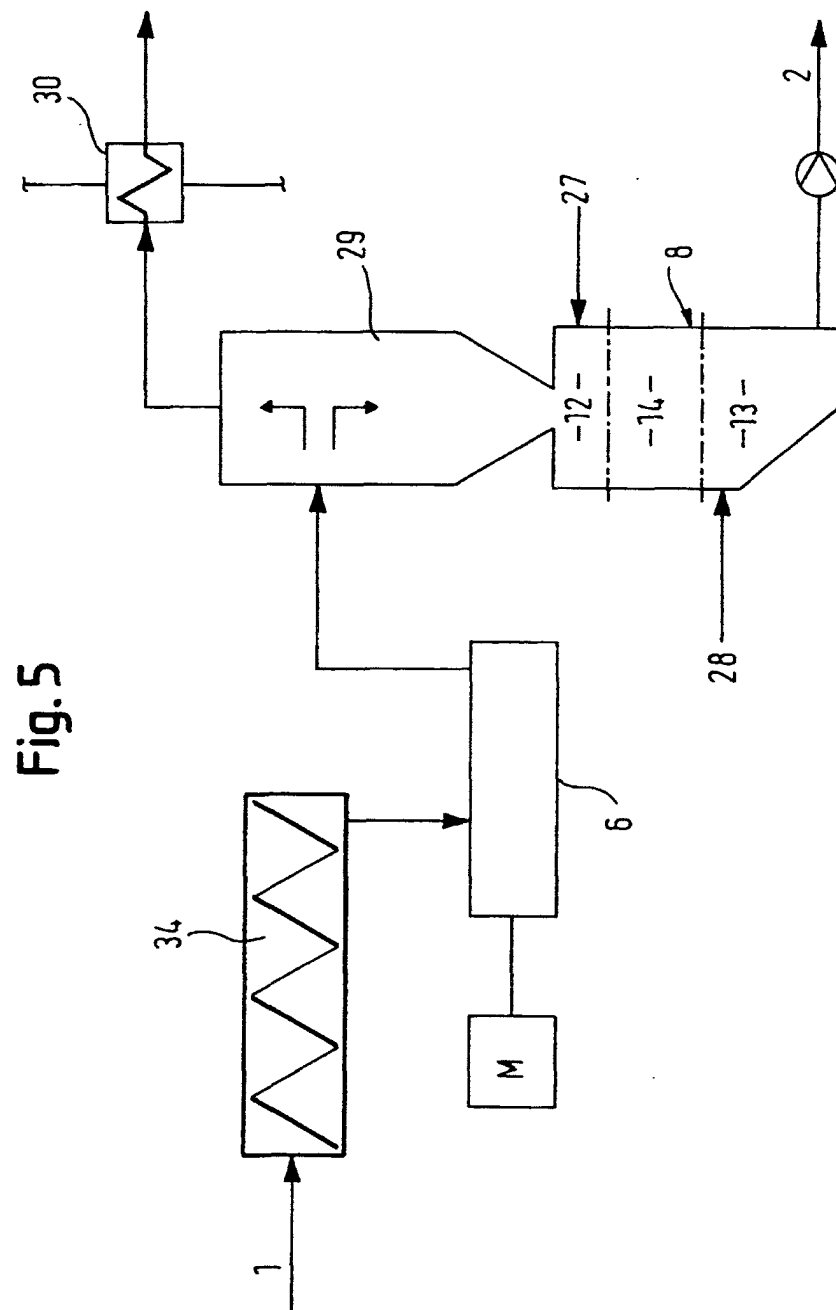
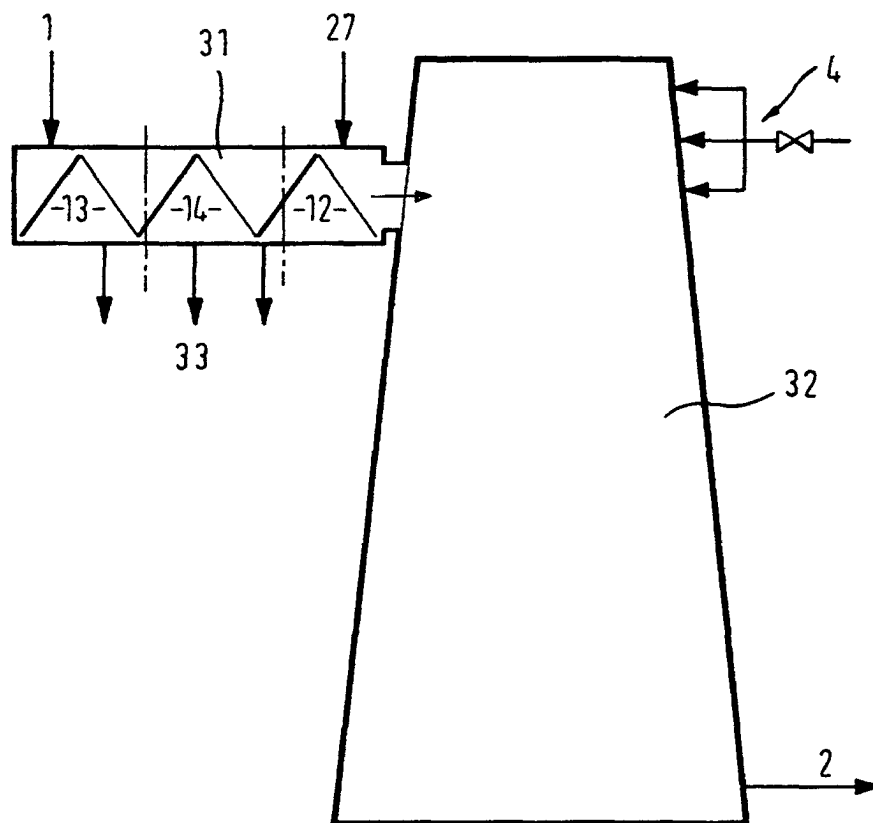


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 4959

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 4 236 959 A (REINHALL ROLF B) 2. Dezember 1980 (1980-12-02) * Spalte 3, Zeilen 14-23 * * Anspruch 1 * * Abbildungen * -----	1,22, 30-32	D21B1/02 D21B1/12
A	WO 87/01402 A (CHAUDHURI PUNYA B) 12. März 1987 (1987-03-12) * Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Spalte 5 * * Abbildung 1 * -----	1,22, 30-32	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. August 2004	Prüfer Pregetter, M
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 00 4959

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

04-08-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4236959	A	02-12-1980	SE	359332 B		27-08-1973
			DE	2261190 A1		05-07-1973
			FI	54353 B		31-07-1978
			FR	2170478 A5		14-09-1973
			GB	1412608 A		05-11-1975
			JP	1155397 C		15-07-1983
			JP	48070149 A		22-09-1973
			JP	55043388 B		06-11-1980

WO 8701402	A	12-03-1987	SE	455314 B		04-07-1988
			SE	8504083 A		04-03-1987
			WO	8701402 A1		12-03-1987

EPO FORM P0461

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