



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 350 569 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(51) Int Cl.7: **B02C 13/04**, B02C 13/10,
B02C 13/13, B02C 13/288,
B02C 13/284, B02C 13/28

(21) Anmeldenummer: **02405257.3**

(22) Anmeldetag: **03.04.2002**

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

(72) Erfinder:
• **Rindelaub, Frank Alex Erich**
2014 Bôle (CH)
• **Berger, Anton**
3673 Linden (CH)

(71) Anmelder:
• **Rindelaub, Frank Alex Erich**
2014 Bôle (CH)
• **Berger, Anton**
3673 Linden (CH)

(74) Vertreter: **Störzbach, Michael Andreas**
Ammann Patentanwälte AG Bern
Schwarztorstrasse 31
3001 Bern (CH)

(54) **Abfalltrennvorrichtung**

(57) Das Auftrennen von sog. Marktabfällen, d.h. Abfallgemischen mit einem organischen und einem Störstoff-Anteil, die daneben auch geschlossene Behältnisse wie Konservendosen, Flaschen, Kartonverpackungen enthalten können, stellt besondere Anforderungen an entsprechende Anlagen. Ein geeigneter Separator (8) ist in der Art einer Hammermühle ausgeführt, bei der jedoch die Hämmer schräg zur Ebene quer zur Längsachse der Welle (16) stehen, um neben der Zerkleinerungswirkung auch eine Vorschubwirkung zu erzielen, um nicht zerkleinerte Teile auszutragen, und in dem das organische Material durch ein Sieb (21) im un-

teren Teil des Gehäuses (14) des Separators (8) austreten kann. Das Sieb (21) belegt dabei jedoch nicht den gesamten Umfang des Gehäuses (14), da der Transport über der Siebfläche stark behindert ist oder gar ganz zum Stillstand kommt. Ein Gebläse (10) ist vorteilhaft, das einen Luftstrom vom Einlass (6) zum Auslass (43) des Separator (8) erzeugt, um auch leichte Teilchen zum Auslass (43) zu befördern. Eine bevorzugte Betriebsweise des Separators (8) zeichnet sich dadurch aus, dass er in Intervallen kurzzeitig mit umgekehrtem Drehsinn betrieben wird, um Material, das sich an den Hämmern oder ihren Halterungen an der Welle festgesetzt hat, wieder abzuschleudern.

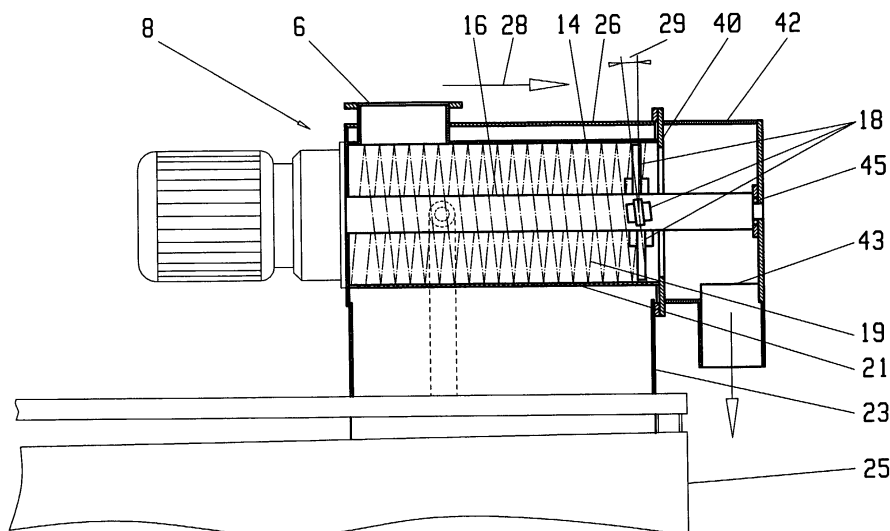


Fig. 2

EP 1 350 569 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Trennen von Abfällen gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei der Entsorgung von Abfällen werden zunehmend schärfere Bestimmungen über die Behandlung verschiedener Sorten von Abfällen erlassen. Ein Ziel dabei ist die Abfallreduktion durch eine möglichst vollständige biologische Zersetzung des organischen Anteils. Eine Voraussetzung hierfür ist eine wirksame Trennung von Abfallgemischen in einen organischen Anteil (Biomasse) und einen Störstoffanteil. Allgemein gelten als Störstoffe alle diejenigen Komponenten, die bei der Behandlung der organischen Komponente, wie Kompostierung oder andere biologische Verfahren, stören bzw. das daraus entstehende Produkt entwerten. Der organische Anteil kann dann einem effektiven Zersetzungsprozess (Vergärung - Kompostierung) unterworfen werden. Aber auch der Störstoffanteil kann besser weiterverarbeitet werden, z.B. durch eine weitere Auftrennung in Metall und Nichtmetall. Im Endeffekt wird dadurch auch eine Verminderung der Menge erzielt, die beispielsweise in einer Deponie als inerte Fraktion endgelagert werden kann.

[0003] Eine Art Abfall, der jüngst die Aufmerksamkeit in Deutschland auf sich gezogen hat, sind die sogenannten Marktabfälle. Früher handelte es sich dabei um den Abfall, der bei der Reinigung nach einem Wochenmarkt anfiel. Er bestand zum weitaus überwiegenden Teil aus organischen Abfällen, wie Gemüse- und Pflanzenresten, Holz, Papier etc. Heutzutage wird unter Marktabfall der Abfall verstanden, der aus dem Betrieb von Lebensmittelgeschäften, Supermärkten, Verteilern etc. herrührt: überlagerte bzw. beschädigte Waren, Reinigungs-Rückstände, Verpackungen usw. Diese modernen Marktabfälle weisen daher auch einen beträchtlichen Störstoffanteil auf, wie Glas, Kunststoff (z. B. Joghurtbecher), Metall (z.B. Konserven). Insbesondere bei Konserven tritt auch das Problem auf, dass sie teilweise oder vollständig gefüllt sind. Für eine Trennung müsste daher auch gewährleistet sein, dass Behälter entleert werden. Das Problem bei den bekannten Abfalltrennanlagen besteht darin, dass bei Marktabfällen entweder eine ungenügende Abtrennung der organischen Anteile und/oder ein zu hoher Störstoffanteil in der organischen Fraktion auftritt. Bekannt ist z.B. eine Trennvorrichtung mit sog. Schneidschnecken, d.h. Schnecken, deren Gänge mit Messerversehen sind. Bei derartigen Schneidschnecken-Separatoren werden Umhüllungen von Behältern aufgeschnitten. Die Abtrennung des organischen Anteils erfolgt dabei durch Pressen des Materials gegen ein Sieb. Experimente mit derartigen Vorrichtungen zeigten jedoch, dass das oben genannte Problem der unzulänglichen Trennung nicht gelöst wird.

[0004] Ähnliche Probleme treten bei anderen Abfällen auf, die ein Gemenge von biologisch abbaubarem Ma-

terial und Störstoffen darstellen, z.B. Abfall aus Restaurants oder sogenannter Biomüll, d.h. getrennt gesammelter Hausmüll, der biologisch abbaubar ist.

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine Vorrichtung anzugeben, die eine verbesserte Auftrennung von Abfällen, die im Wesentlichen aus einer Mischung organischen Materials und Störstoffen bestehen, insbesondere von Marktabfällen, in einen organischen Anteil und einen Störstoffanteil gestattet.

[0006] Eine derartige Vorrichtung ist im Anspruch 1 angegeben. Die weiteren Ansprüche geben bevorzugte Ausführungsformen, Verfahren zu ihrem Betrieb und Verwendungen an.

[0007] Eine bekannte Vorrichtung zur Zerkleinerung von Abfällen ist die Hammermühle. Im Wesentlichen besteht sie aus einem als Sieb ausgebildeten Gehäuse, in dem eine Welle rotiert, an der Hämmer beweglich befestigt sind. Ein Austritt des Materials aus der Hammermühle ist entsprechend nur für den Anteil möglich, der auf die Siebporenweite zerkleinert worden ist. Für die Trennung von Marktabfällen kann eine ausgangsseitige Öffnung des Gehäuses in Betracht gezogen werden. In der Praxis wird jedoch beobachtet, dass der Störstoffanteil von Marktabfällen in einer solchen Hammermühle doch so stark der Zerkleinerungswirkung unterliegt, dass ein unzulässig hoher Störstoffanteil in der organischen Fraktion auftritt. Beispielhaft seien dafür Glas splitter, Hartplastik, Steine genannt.

[0008] Überraschend wurde jedoch befunden, dass dieses Problem durch mindestens eine der folgenden Massnahmen, bevorzugt durch Anwendung beider Massnahmen, behoben werden kann:

1. Die Hämmer sind im weitesten Sinne plattenförmig ausgebildet, z.B. als Stahlstäbe mit rechteckigem Querschnitt. Durch eine leichte Schrägstellung dieser Hämmer gegenüber der Längsachse der Welle, in Verbindung mit der entsprechenden Drehrichtung, wird der Abfall von den Hämmern zum Ausgang hin fortbewegt. Es kann vermutet werden, dass hierdurch eine besser definierte und begrenzte Verweilzeit des Abfalls im Bereich der Hämmer erzielt wird, wodurch die Zerkleinerungswirkung insbesondere auf den Störstoffanteil verringert wird.

2. Das Gehäuse des Separators ist nicht vollumfänglich, sondern nur im unteren Teil mit einem Sieb versehen. Im nicht als Sieb ausgebildeten Teil des Gehäuses erfolgt ein verstärkter Transport des Abfalls, wodurch wiederum eine Begrenzung der Zerkleinerungswirkung durch geringere Verweilzeit erreicht wird.

[0009] Mit Separatoren, die diese Merkmale aufweisen, kann eine effektive Trennung von Marktabfällen und ähnlichen Abfallgemischen erzielt werden.

[0010] Die Erfindung soll weiter an einem Beispiel unter Bezugnahme auf die Figuren erläutert werden.

Fig. 1 zeigt eine schematisierte Seitenansicht einer Trennanlage;

Fig. 2 zeigt einen Teillängsschnitt durch einen Hammerseparator; und

Fig. 3 zeigt in einem vergrößerten Teilschnitt die Befestigung eines Hammers.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch einen Hammerseparator im Bereich des Zufuhrschachts.

[0011] Für die folgende Beschreibung werden kurz als Abfall Abfallgemische bezeichnet, die eine Mischung von organischem und Störstoff-Anteil aufweisen.

[0012] Die Anlage 1 zur Trennung von Abfall gemäss Fig. 1 weist einen Zufuhrschacht 2 auf, an den sich eine aufsteigende Transportspirale 4 anschliesst. Sie mündet in den Zufuhrschacht 6 des Hammermühlenseparators 8, der im Weiteren kurz "Separator" genannt wird. Die Steigung der Transportspirale 4 beträgt ca. 15°. Das Ende der Spirale 4 ist als Schnecke ausgebildet, um die Ausbildung eines sog. Zapfens 47 im Bereich der Mündung zu bewirken. Der Zapfen 47 am Ende der Transportspirale 4 bildet die Abdichtung gegen die Stützluft, die über den Gebläsekanal 12 zuführbar ist.

[0013] Der Separatorzufuhrschacht ist, wie in Fig. 4 zu sehen ist, in etwa tangential am Separatorgehäuse 14 angebracht, und zwar in Drehrichtung (Pfeil 9), so dass das herunterfallende Gut von den Hämmern 18 in den Separator hineingefördert wird.

[0014] Am Separatorzufuhrschacht 6 befindet sich auch noch ein Anschluss für ein Gebläse 10, um einen Strom von Stützluft durch den Separator zu erzeugen. Das Gebläse 10 weist eine Leistung von einigen Kubikmetern/min. auf, z.B. 15 m³/min. Der Nenndruck des Gebläses liegt im Bereich von einigen Kilopascal, z.B. 3 - 4 kPa.

[0015] Die Transportspirale 4 mündet dabei seitlich in den Separatorzufuhrschacht 6, während der Gebläsekanal 12 oben am Separatorzufuhrschacht 6 angeschlossen ist.

[0016] Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Seitenansicht des Separators 8 mit aufgeschnittenem Separatorgehäuse 14. Im Separatorgehäuse 14 befindet sich die Welle 16 mit den Hämmern 18. Von den Hämmern sind nur die drei letzten dargestellt, die andern durch die spiralförmigen Linien 19 angedeutet, gemäss denen die Hämmer 18 auf der Welle 16 angeordnet sind. Im Beispiel bilden die Hämmer 18 zwei um 180° versetzte Spiralen. Das Separatorgehäuse 14, das im Wesentlichen rohrförmig ausgebildet ist, weist im oberen Teil eine im Wesentlichen glatte Oberfläche auf. Unten ist sie mit einem Siebteil 21 zu sehen. An das Siebteil 21 schliesst

sich ein Schacht 23 und ein Tank 25 an. Der Tank 25 ist für die Lagerung des abgetrennten organischen Anteils vorgesehen. Der Schacht 23 ist an den Mantel 26 angeschlossen, der das Separatorgehäuse 14 im Siebbereich umgibt.

[0017] Das Siebteil 21 weist in Transportrichtung 28 Sieblöcher auf, die zunehmend kleiner werden. Die vorteilhafte Wirkung dieser Verengung der Sieblöcher beruht vermutlich darauf, dass dadurch eine doch auftretende Zerkleinerung von nicht organischen Bestandteilen kompensiert wird, d.h. auch die zerkleinerten Störstoffanteile nicht durch den Siebteil 21 wegen der kleiner werdenden Löcher hindurchtreten können.

[0018] Die Hämmer 18 sind wie gesagt spiralförmig auf der Welle 16 in zwei Spiralen angeordnet. Bei dieser Anordnung wurde auch eine verringerte Neigung zu Unwuchten durch Abfall beobachtet, der sich an den Hämmern vorübergehend festsetzt (z.B. langfasrige Anteile).

[0019] Wie in Fig. 3 im Detail dargestellt, besteht die Befestigung der Hämmer 18 auf der Welle 16 im Wesentlichen aus je 2 Böcken 30, zwischen denen ein Hammer 18 mittels einer durchgesteckten Achse schwenkbar gehalten ist. Die Aussenfläche und die Verankerung der Achse in den Löchern der Böcke 30 sind dabei so ausgeführt, dass sich möglichst gerade Flächen ohne Vorsprünge oder Ecken ergeben, um das Anhängen von Abfall, insbesondere fasrigem Material, zu verhindern. Ecken und Kanten sind aus dem gleichen Grund abgerundet.

[0020] Eine bevorzugte Möglichkeit der Befestigung der Achse in den Böcken 30 besteht darin, in die Achse 32 wenigstens von einer Seite einen Spreizstift 34 einzusetzen. Das mit einer Passung für das Loch 31 im Bock 30 ausgeführte Achsenende 35 wird dadurch gegen die Wände des Lochs 31 angepresst und fest verankert. Der Kopf des Spreizstiftes 34 wird bevorzugt bis zur Planlage mit der Stirn des Achsenendes 35 eingeschlagen oder eingeschraubt, so dass sich eine ebene Fläche ergibt. Zusätzlich oder statt dessen kann auch die Oberfläche nachbearbeitet werden, z.B. durch Schleifen, um die angestrebten glatten Oberflächen zu behalten. Am anderen Achsenende 36 genügt die Passung, zusätzlich kann aber auch hier ein Spreizstift vorgesehen werden.

[0021] Am Ende des Gehäuses 14 ist ein Ring 40 befestigt, der die Öffnung des Gehäuses 20 verengt. Dadurch wird vermieden, dass Flüssigkeit aus dem Gehäuse austritt, da die Flüssigkeit Bestandteil des organischen Anteils des Abfalls ist. An den Ring 40 schliesst sich eine Haube 42 an, die unten eine Auswurföffnung 43 für die Störstoffe aufweist. Die Haube 42 trägt auch noch das Lager 45 für das Ende der Welle 16.

[0022] Der beispielhafte Separator ist durch folgende Angaben spezifiziert.

Drehzahl: 500 - 1'500/min.;

[0023] Lochdurchmesser des Siebteils 21: 24-10 mm, zum Ausgang hin abnehmend in Stufen von z.B. 2 mm, wobei die Anzahl der Löcher gleich bleibt oder sogar verringert wird.

Durchmesser Separatorgehäuse 14: ca. 350 mm;

Abstand Hammerende/Gehäuseinnenwand bei radial ausgerichteten Hammer: 1-10 mm, bevorzugt ca. 5 mm;

Hammeranordnung: 2 Spiralen im Abstand 60 mm; Hämmer dabei so eng als möglich nebeneinander gesetzt, dass noch die Montage möglich ist, z.B. 8 Hämmer/360°, d.h. Winkelabstand ca. 45°; 18 - 24 Windungen jeder Spirale über die Länge des Separators.

Hammerabstand axial: 60 mm;

Hammerform: Stahlstreifen, rechteckiger Zuschnitt;

Schrägstellung der Hämmer 18 gegen Ebene senkrecht zur Wellenlängsachse: ca. 10°.

[0024] Die Förderwirkung des Separators und damit die Verweilzeit des Abfalls kann auf einfache Art durch Veränderung der Neigung und des Stromes der Stützluft des Separators eingestellt werden. Dafür kann eine hydraulische Hebevorrichtung vorgesehen werden. Die Neigung, wodurch der Transport in Transportrichtung 28 mehr oder weniger gegen die Wirkung der Schwerkraft erfolgt, liegt dabei im Bereich von wenigen Graden, z.B. im Bereich 1° - 20°.

Funktion

[0025] Der Abfall wird über den Zufuhrschacht 2 der Transportspirale 4 zugeführt. Diese befördert den Abfall nach oben zum Einlass in den Separatorzufuhrschacht 6. Am Ende der Spirale 4 bildet sich dabei ein Pfropfen 47 aus Abfall. Dieser Pfropfen 47 dichtet die Transportspirale 2 gegen die Luft ab, die vom Gebläse 10 in den Separator-Zufuhrschacht 6 eingeblasen wird.

[0026] Der Abfall fällt durch den Separator-Schacht 6 in den Separator 8. Durch die Wirkung der Hämmer 18 werden die Bestandteile des Abfalls zerkleinert und allfällige gefüllte Behälter aufgebrochen. Die organischen Bestandteile, gegebenenfalls nach Zerkleinerung, können durch das Sieb 21 hindurchtreten und fallen durch den Schacht 23 in den Tank 25. Die gleichsinnig mit der Transportrichtung 28, die durch die Schrägstellung der Hämmer 18 vorgegeben ist, den Separator durchdringende Luft aus dem Gebläse 10 treibt dabei insbesondere auch die kleinen, leichten Störstoffanteile in den Separator hinein und in Richtung auf den Ausgang des Separators 6. Es werden aber auch relativ grosse Teile, z.B. Blechstücke, Holzstücke durch die Stützluft durch

den Separator gefördert, wodurch die Zerkleinerungswirkung des Separators, die bei diesem Anteil unerwünscht ist, verringert wird. Dadurch wird dem Effekt entgegengewirkt, dass diese Teilchen von den schnell rotierenden Hämmern in den Zufuhrschacht hochgeschleudert werden, u.U. mehrfach. Durch den dabei auftretenden Kontakt mit den Hämmern würde dabei eine erhöhte Zerkleinerungswirkung auf diese Teilchen eintreten, was unerwünscht ist. Der weitgehend von organischen Bestandteilen befreite, nicht organische Anteil des Abfalls gelangt in die Haube 42 und fällt durch die Auswurföffnung 43 in einen darunter bereitgestellten Container.

[0027] Während des Betriebs ist von Zeit zu Zeit der Separator mit umgekehrter Drehrichtung zu betreiben, um Bestandteile, insbesondere relativ langfasrige Anteile, von den Hämmern und deren Befestigungen an der Welle herunterzuschleudern. Die Abstände und die Dauer des Umkehrbetriebs kann vorbestimmt werden oder je nach Betriebsverhalten des Separators ausgelöst werden.

[0028] Aus der vorangehenden Beschreibung sind dem Fachmann zahlreiche Abwandlungen und Anpassungen möglich, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen, der ausschliesslich durch die Patentansprüche definiert ist. Einige derartige Änderungen sind:

- An einer Hammerhalterung können mehr als ein Hammer befestigt sein, insbesondere zwei (Doppelhammer).
- Die Lochdurchmesser des Siebes, die Drehzahl des Antriebs, die Neigung des Separators, Dimensionierung und Form der Hämmer usw. können in weiten Grenzen den örtlichen Gegebenheiten bzw. auch vor Ort an die Abfallzusammensetzung angepasst werden.
- Die Schrägstellung der Hämmer ist bestimmt durch die erforderliche Transportwirkung und nach oben durch die zunehmende Querkraft auf die Halterung der Hämmer begrenzt. In der Praxis haben sich Winkel zwischen 2° und 20° mit einem bevorzugten Bereich von 5°-15° als günstig erwiesen.
- Die Abdeckung des Umfangs des Separatorgehäuses durch die Siebe ist nach oben dadurch beschränkt, dass der Längstransport im Bereich der Siebe stark verringert ist. Bei einer geringeren Umfangsabdeckung wird dagegen die Siebwirkung selbst reduziert. In der Praxis haben sich daher Umfangsabdeckungen des Gehäuses durch die Siebe von 1/4 - 3/4, besser von etwa 1/3, als anwendbar erwiesen. Denkbar ist dabei auch, die Umfangsabdeckung von verschiedenen Bereichen unterschiedlich zu wählen, z.B. zum Auslass hin steigend oder fallend.
- In einer bevorzugten Ausführung weist das Sieb von Einlass zu Auslass in etwa gleich breite Abschnitte auf, die Löcher mit Durchmessern von 24, 22, 20, 18, 16, 14, 12 und 10 mm aufweisen.

- Eine andere Anzahl von Hämmern pro Umfang.
- Die Abweichung des angularen Abstands benachbarter Hämmer kann auch eine andere, insbesondere grössere und/oder unregelmässige Abweichung vom Winkel für eine gleichbleibende Anordnung sein.
- Die Befestigung der Hämmer an der Welle kann anders ausgeführt sein, solange Vorsprünge usw. vermieden werden, an denen sich insbesondere langfaserige Bestandteile festsetzen können. Z.B. kann die Achse auch als Schraube ausgeführt sein, die in einen der Böcke eingeschraubt ist und deren Kopf von einer Ausnehmung im anderen Bock aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Trennen von Abfällen mit organischen und Störstoff-Anteilen, insbesondere von Marktabfällen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Zerkleinerer (8) aufweist, in dem auf einer motorisch angetriebenen Welle (16) schwenkbare Hämmer (18) angebracht sind, dass die Hämmer plattenförmig sind, im Wesentlichen in ihrer Plattenebene schwenkbar sind und die Plattenebene in einem Winkel zur Längsachse steht, der von 90° abweicht, und dadurch, dass die Welle (16) und die Hämmer (18) von einem im Wesentlichen rohrförmigen Gehäuse (14) mit einem Einlass (6) und einem Auslass (43) umgeben sind, das über eine wesentliche Länge unterhalb der Welle ein Sieb (21) aufweist, so dass in den Zerkleinerer durch die Einlassöffnung eingebrachter Abfall durch die Hämmer zerkleinerbar, durch die Schrägstellung der Hämmer (18) in Richtung des Auslasses bewegbar und der organische Anteil weitgehend durch das Sieb von anderen Bestandteilen abtrennbar ist.
2. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lochweite im Sieb (21) vom Einlass (6) zum Auslass (43) abnimmt und die Anzahl der Löcher pro Flächeneinheit gleich bleibt oder abnimmt.
3. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrägstellung der Plattenebene der Hämmer gegenüber der Ebene quer zur Längsachse der Welle (16) im Bereich von 1°-20°, bevorzugt 5°-15° liegt und insbesondere etwa 10° beträgt.
4. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des Siebs (21) am Umfang des Gehäuses (14) im Bereich von 270°-90°, bevorzugt etwa 120° beträgt.
5. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die Hämmer im Wesentlichen spiralförmig in wenigstens einer, bevorzugt mindestens zwei und weiter bevorzugt genau zwei Spiralen angeordnet sind.

6. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zerkleinerer (8), insbesondere das Gehäuse (14), vom Einlass (6) zum Auslass (43) ansteigend geneigt ist, insbesondere in einem Winkel von 2°-15° und besonders bevorzugt von 4°-8°.
7. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das rohrförmige Gehäuse (14) zwischen Sieb (21) und Auslass (43) wenigstens im unteren Teil, bevorzugt über den ganzen Umfang, eine Verengung (40) aufweist, um flüssige Bestandteile zurückzuhalten.
8. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Einlass (6) eine Vorrichtung (10) zum Erzeugen eines Luftstromes angeschlossen ist, so dass im Zerkleinerer (8) ein Luftstrom in Richtung zum Auslass (43) erzeugbar ist, um den Transport insbesondere von leichten Teilchen zum Auslass (43) zu verbessern.
9. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehrichtung der Welle (16) in Intervallen kurzzeitig umgedreht wird, um Bestandteile des Abfalls, die sich an den Hämmern (18) oder ihren Halterungen (30-32) festgesetzt haben, wieder abzuschleudern.
10. Verwendung der Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Auftrennen von Abfallgemischen, insbesondere Marktabfällen, in einen organischen und einen Störstoff-Anteil, wobei auch geschlossene Behältnisse geöffnet werden.

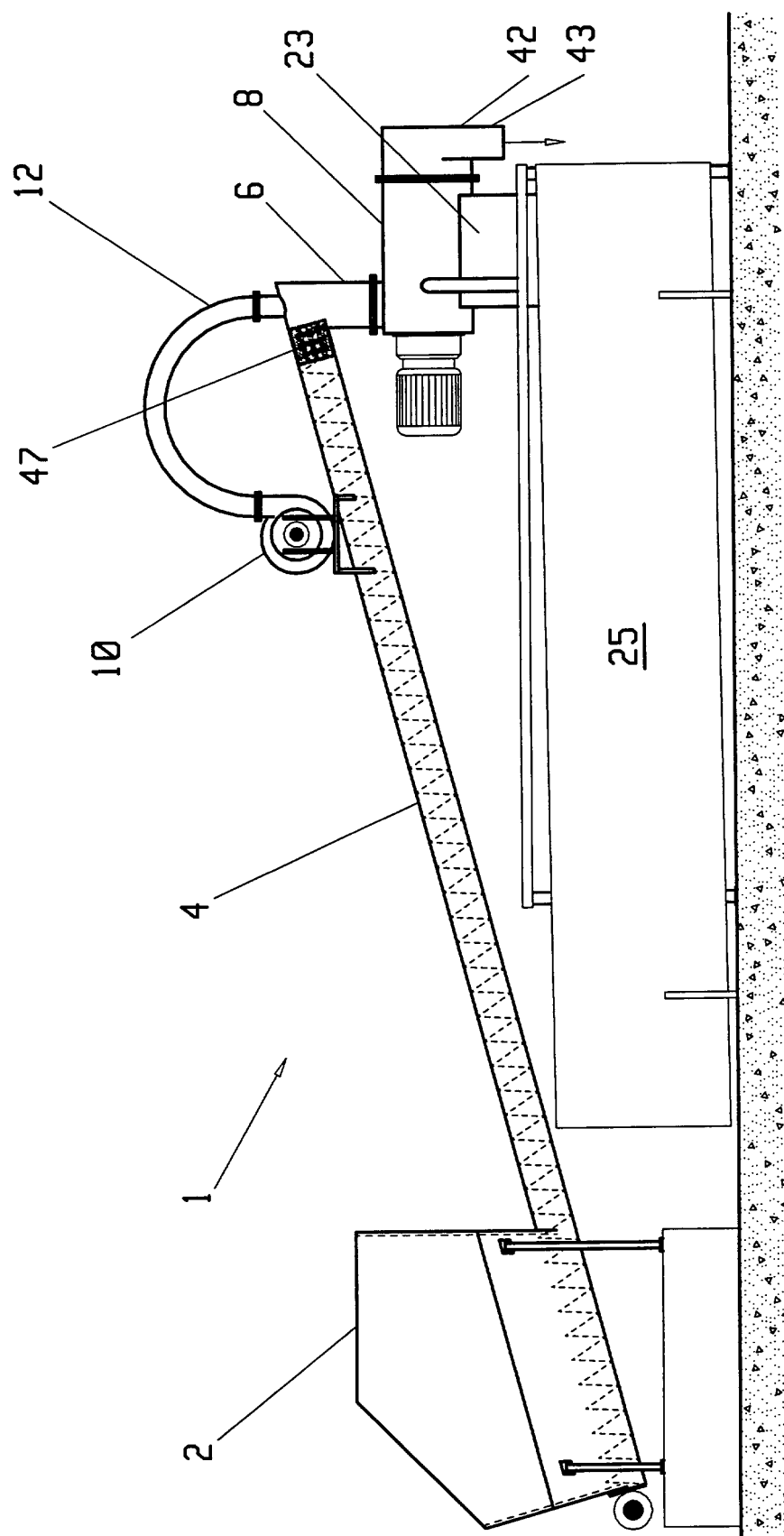


Fig. 1

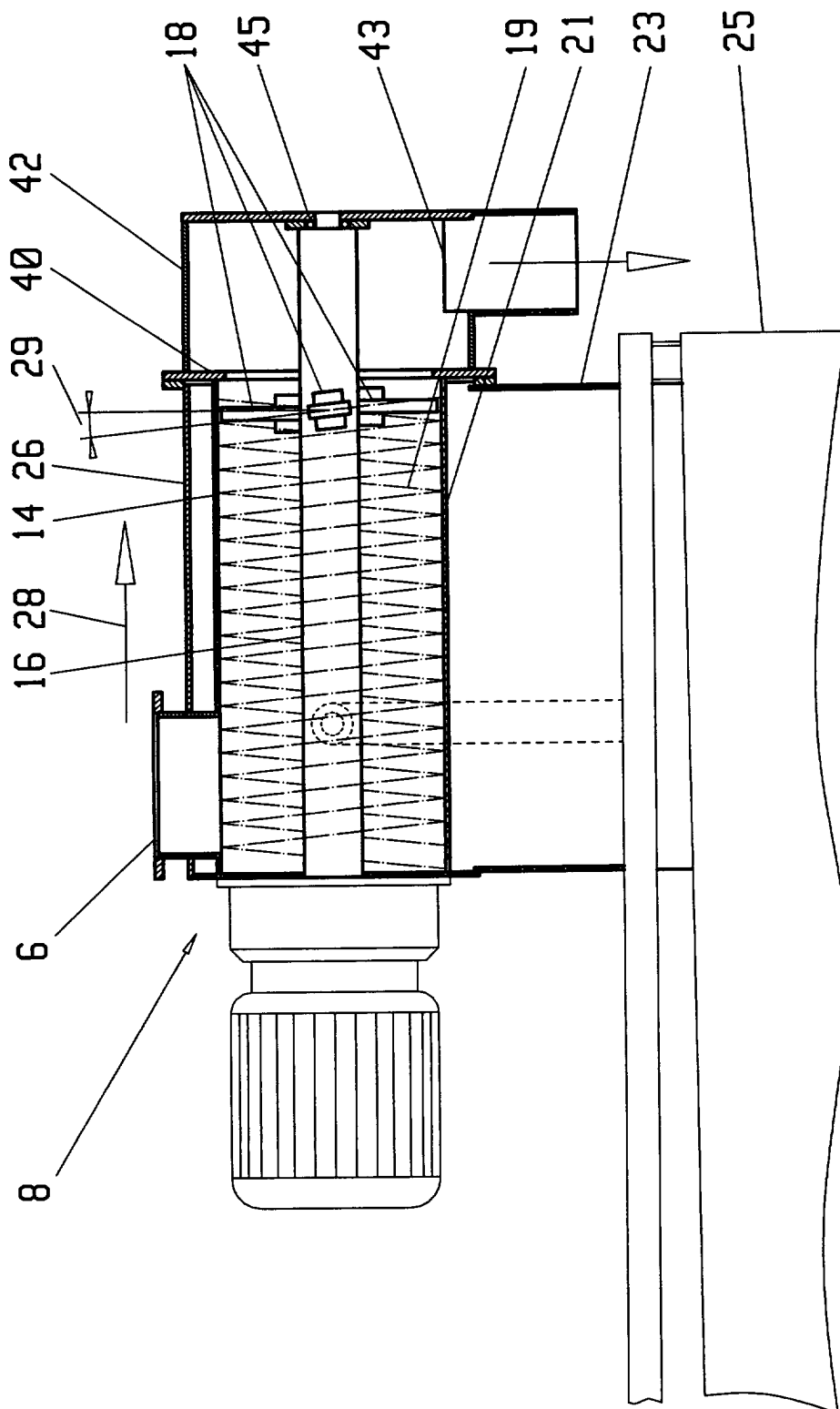


Fig. 2

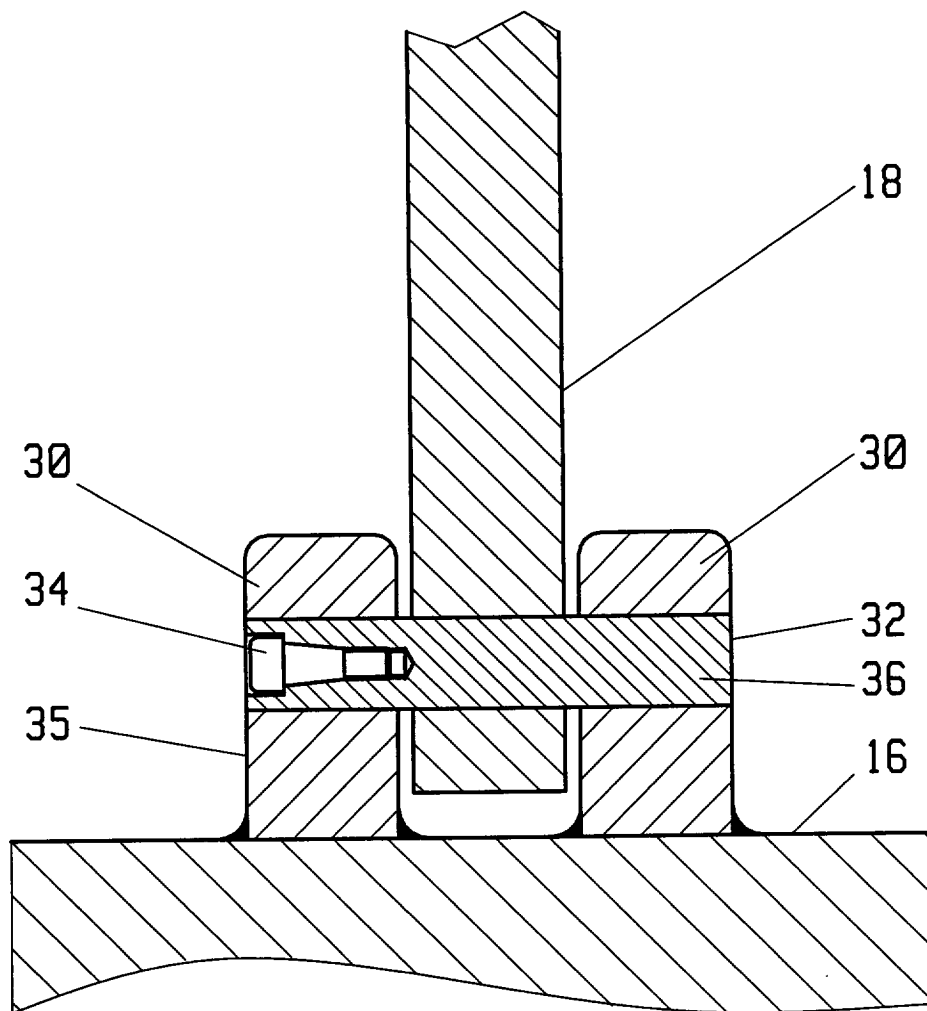


Fig. 3

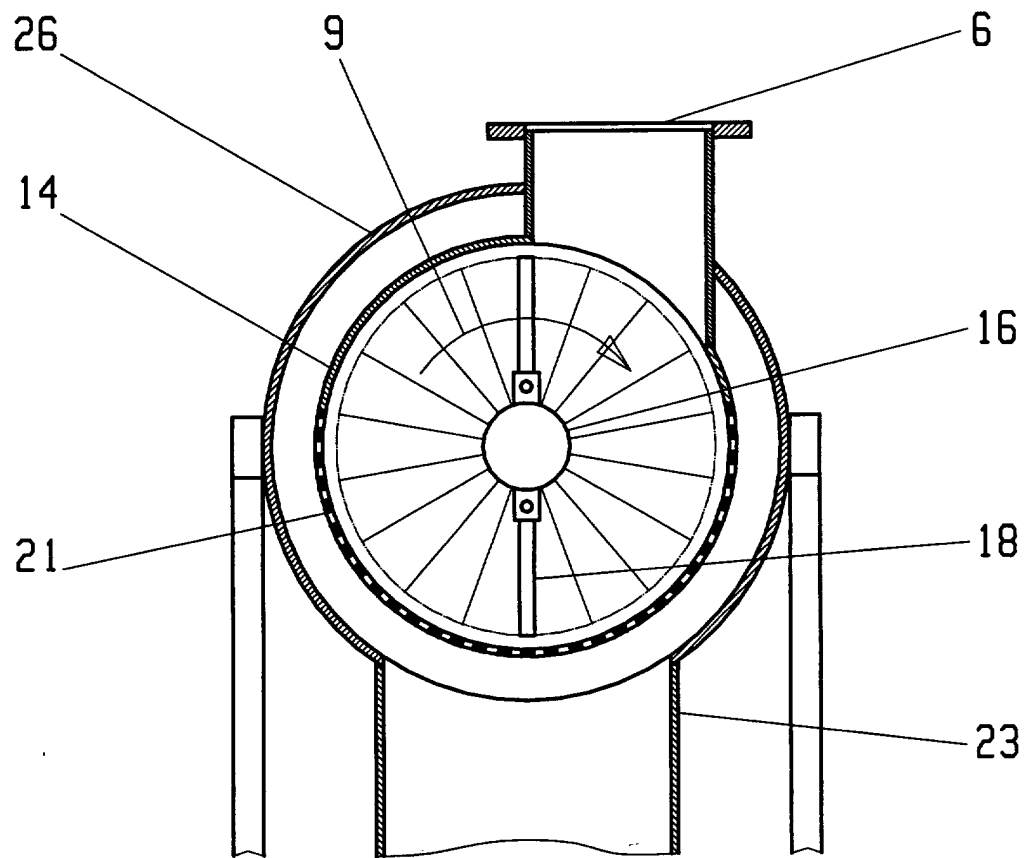


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 40 5257

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 11 33 221 B (UNIV LOUISIANA STATE) 12. Juli 1962 (1962-07-12)	1-5, 7, 8, 10	B02C13/04 B02C13/10
Y	* Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 11; Abbildungen 1-5 *	9	B02C13/13 B02C13/288 B02C13/284 B02C13/28
Y	US 5 154 363 A (EDDY WILLIAM A) 13. Oktober 1992 (1992-10-13) Zusammenfassung * Abbildungen 4,5 *	9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B02C
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 9. August 2002	Prüfer Kopacz, I
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

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

EP 02 40 5257

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.

09-08-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1133221	B	12-07-1962	KEINE		

US 5154363	A	13-10-1992	AU	8648891 A	30-03-1992
			CA	2090492 A1	01-03-1992
			WO	9204120 A1	19-03-1992

EPO FORM P0461

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