

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 876 844 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 17/04**, B02C 17/18,
B02C 23/14

(21) Anmeldenummer: 98108158.1

(22) Anmeldetag: 05.05.1998

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

(30) Priorität: 06.05.1997 DE 19719145

(71) Anmelder:
**Friedmann, Hans, Dr.-Ing.
85276 Pfaffenhofen (DE)**

(72) Erfinder:
**Friedmann, Hans, Dr.-Ing.
85276 Pfaffenhofen (DE)**

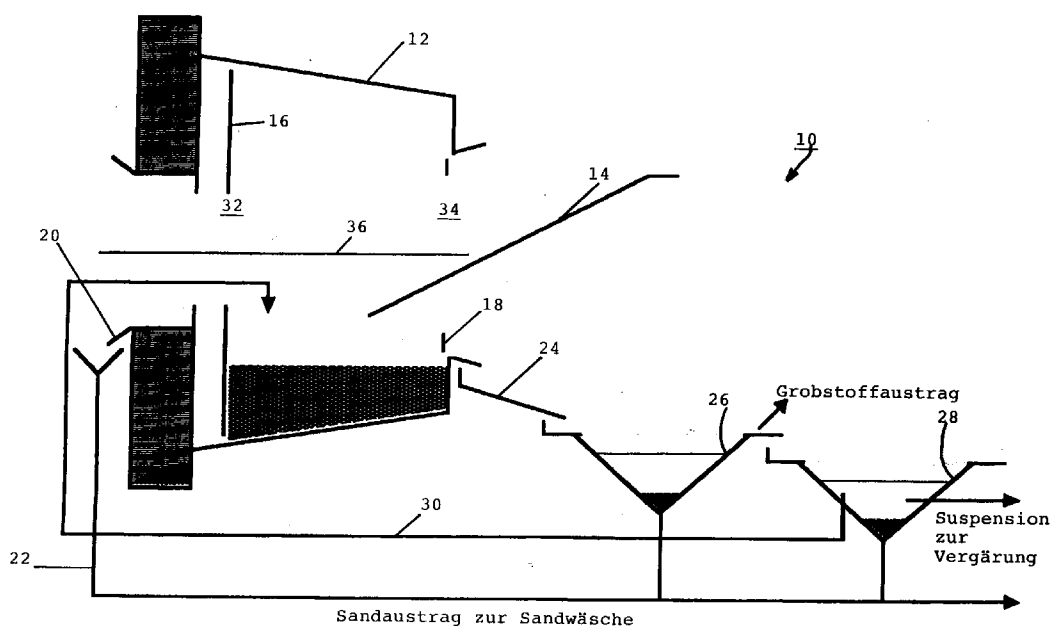
(74) Vertreter:
**Strasse, Joachim, Dipl.-Ing. et al
Strasse & Hofstetter
Balanstrasse 57
81541 München (DE)**

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Aufbereitung von Abfällen

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufbereitung von Abfällen, insbesondere Abfälle mit organischen Anteilen, mit mindestens einer drehbaren Zerkleinerungstrommel mit Schwerstoffausschleusung. Die Zerkleinerungstrommel (12) weist dabei in ihrem Inneren mindestens einen freibeweglich angeordneten Mahlkörper auf, wobei der oder die Mahlkörper mittels einer Trennvorrichtung (16)

in der Zerkleinerungstrommel (12) zurückgehalten wird bzw. werden. Die Zerkleinerungstrommel (12) weist zudem einen Rückhaltering (18) auf, der unzerkleinerte Abfälle bis zum Erreichen einer entsprechenden, vorbestimmten Teilchengröße in der Zerkleinerungstrommel (12) zurückhält. Das Verfahren zur Aufbereitung von Abfällen verwendet die vorbeschriebene Vorrichtung.

FIGUR:



EP 0 876 844 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufbereitung von Abfällen, insbesondere Abfälle mit organischen Anteilen, mit mindestens einer drehbaren Zerkleinerungstrommel mit Schwerstoffausschleusung.

Zur Aufbereitung von Abfällen mit organischen Anteilen, z.B. Biomüll, Restmüll oder Hausmüll, vor der biologischen Behandlung sind Naß- und Trockenverfahren bekannt. Ziel der Aufbereitung ist es dabei, diejenigen Bestandteile abzutrennen, welche den biologischen Behandlungsprozeß stören, die Anlagentechnik beschädigen oder die Qualität der entstehenden Produkte beeinträchtigen. Insbesondere betrifft dies Metalle, Glas, Steine, Sand, aber auch Kunststoffe, Leder oder ähnliche Stoffe.

Das am häufigsten eingesetzte Störstoffabtrennungsverfahren ist die Handauslese dieser Stoffe aus den aufzubereitenden Abfällen. Dieses Verfahren verursacht jedoch erhebliche Personalkosten und ist vergleichsweise wenig wirkungsvoll. Darüberhinaus ist dieses Verfahren hygienisch bedenklich.

Des weiteren sind Verfahren zur automatischen Störstoffabtrennung bekannt, bei denen die sogenannte Schwimm-Sink-Trennung angewandt wird. Dabei werden Stofflöser, welche in der Papierindustrie verwendet werden, für die Abfallaufbereitung angepaßt. Die bei diesem Trennverfahren eingesetzten Apparate werden diskontinuierlich betrieben. Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, daß derartige bekannte Anlagen einen sehr hohen Energieverbrauch aufweisen. Die Durchsatzleistung der zudem sehr teuren Apparate ist aus statischen Gründen und aufgrund der diskontinuierlichen Betriebsweise auf etwa 80 Tonnen pro Arbeitstag begrenzt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufbereitung von Abfällen der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche eine vollautomatische und kontinuierliche Aufbereitung der Abfälle bei Einsatz kostengünstigerer Apparate und weniger Energieaufwand gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Aufbereitung von Abfällen weist eine Zerkleinerungstrommel in ihrem Inneren mindestens einen freibeweglich angeordneten Mahlkörper auf, wobei der oder die Mahlkörper mittels einer Trennvorrichtung in der Zerkleinerungstrommel zurückgehalten wird bzw. werden. Zudem weist die Zerkleinerungstrommel einen Rückhaltering auf, der unzerkleinerte Abfälle bis zum Erreichen einer entsprechenden vorbestimmten Teilchengröße in der Zerkleinerungstrommel zurückhält. Ausgehend von einer an sich bekannten drehbaren Zerkleinerungstrommel mit Schwerstoffausschleusung

wird durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Zerkleinerungstrommel gewährleistet, daß eine vollautomatische und kontinuierliche Aufbereitung der Abfälle möglich ist. Zudem ist der Energieverbrauch wesentlich geringer als bei bekannten Vorrichtungen. Da die erfindungsgemäße Vorrichtung kontinuierlich betrieben werden kann, sind auch sehr große Durchsatzleistungen erzielbar.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Zerkleinerungstrommel im Bereich ihrer Drehachse zwei sich gegenüberliegende Öffnungen auf, wobei die erste Öffnung zum Eintrag der aufzubereitenden Abfälle und zum Austrag der zerkleinerten organischen Bestandteile des Abfalls und die zweite Öffnung zum Austrag der abgetrennten anorganischen Bestandteile des Abfalls dient. Durch eine derartige Ausgestaltung ist gewährleistet, daß die den späteren biologischen Abbau störenden Schwer- und Leichtstoffe bereits zu Anfang des Aufbereitungsvorganges durch die Zerkleinerungstrommel getrennt und sortiert werden. Die getrennte Ausgabe der insbesondere anorganischen und andererseits organischen Bestandteile gewährleistet den kontinuierlichen Betrieb der Vorrichtung.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist diese eine der Zerkleinerungstrommel nachgeschaltete Grobsiebvorrichtung zur Aufnahme und Siebung der zerkleinerten organischen Abfälle auf. Dieser Grobsiebvorrichtung kann eine Feinsiebvorrichtung vor- oder nachgeschaltet werden. Dadurch ist gewährleistet, daß mögliche, durch die Zerkleinerungstrommel nicht abgetrennte restliche Störstoffe ausgesiebt werden, so daß für den nachfolgenden biologischen Abbau eine überwiegend reine organische Suspension zur Verfügung steht. Zusätzlich kann ein Teil des durch die Siebung abgetrennten feststoffarmen Wassers in die Zerkleinerungstrommel zur Einstellung eines vorbestimmten und vorteilhaften Feststoffgehaltes und der Viskosität des Abfalls in der Zerkleinerungstrommel rückgeführt werden. Dies gewährleistet eine umweltfreundliche und ressourcensparende Aufbereitung von Abfällen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Aufbereitung von Abfällen wird unter Verwendung der vorhergehend beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung betrieben. Dabei werden in einem ersten Verfahrensschritt die aufzubereitenden Abfälle in die Zerkleinerungstrommel eingebracht, wobei die Trennung der anorganischen und organischen Bestandteile des Abfalls stattfindet. Die anorganischen Bestandteile werden über eine zweite Öffnung der Zerkleinerungstrommel abgeführt. Die in der Zerkleinerungstrommel verbleibenden organischen Bestandteile des Abfalls werden in einem zweiten Verfahrensschritt bis zu einer vorbestimmten Teilchengröße zerkleinert. Dabei entsteht eine organische, wässrige Suspension, die aus der Zerkleinerungstrommel auf ein Grobsieb ausgetragen wird. Dabei werden nicht zerkleinerbare organische Bestand-

teile abgetrennt. Die entstehende organische Suspension wird in einem weiteren Verfahrensschritt aus dem Grobsieb auf ein Feinsieb ausgetragen. Nach einer weiteren Feinsiebung der organischen Suspension wird das erhaltende feststoffarme Wasser teilweise in die Zerkleinerungstrommel rückgeführt. In einem letzten Verfahrensschritt wird die resultierende organische Suspension der weiteren biologischen Behandlung zugeführt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Feinsiebung der organischen Suspension vor der Grobsiebung durchgeführt. Der Verfahrensschritt der Grob- und/oder Feinsiebung kann dabei mehrstufig ausgebildet sein.

Weiterhin ist es möglich, die Sandanteile der abgetrennten anorganischen Bestandteile des Abfalls einer Sandwäsche zuzuführen.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung des in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Die Figur zeigt eine Vorrichtung 10 zur Aufbereitung von Abfällen, insbesondere Abfälle mit organischen Anteilen. Die Vorrichtung 10 umfaßt dabei eine drehbare Zerkleinerungstrommel 12 mit Schwerstoffausschleusung, eine Grobsiebvorrichtung 26 und eine Feinsiebvorrichtung 28. Die Zerkleinerungstrommel 12 weist in ihrem Inneren mindestens einen freibeweglich angeordneten Mahlkörper (nicht dargestellt) auf. Der oder die Mahlkörper bestehen dabei üblicherweise aus Stein oder Metallkugeln. Der oder die Mahlkörper werden mittels einer Trennvorrichtung 16 in der Zerkleinerungstrommel 12 zurückgehalten. Über eine Abfalleintragsschur 14 wird der aufzubereitende Abfall in das Innere der Zerkleinerungstrommel 12 überführt.

Die Zerkleinerungstrommel 12 weist zudem einen Rückhaltering 18 auf, der unzerkleinerte Abfälle bis zum Erreichen einer entsprechenden, vorbestimmten Teilchengröße in der Zerkleinerungstrommel 12 zurückhält. Weiterhin weist die Zerkleinerungstrommel 12 im Bereich ihrer Drehachse 36 zwei sich gegenüberliegende Öffnungen 32, 34 auf. Die erste Öffnung 34 dient dabei zum Eintrag der aufzubereitenden Abfälle über die Abfalleintragsschur 14 und zum Austrag der zerkleinerten organischen Bestandteile des Abfalls über eine zweite Austragsschur 24. Die zweite Öffnung 32 dient zum Austrag der abgetrennten anorganischen Bestandteile des Abfalls über eine erste Austragsschur 20. Die abgesonderten anorganischen Bestandteile, insbesondere die Sandanteile des Abfalls, werden einer Sandwäsche (nicht dargestellt) zugeführt.

Die der Zerkleinerungstrommel 12 nachgeschaltete Grobsiebvorrichtung 26 nimmt die aus der Zerkleinerungstrommel 12 abgegebenen zerkleinerten organischen Abfälle auf und führt eine Siebung dieser durch. Die Grobsiebvorrichtung 26 weist dabei eine Siebma-

schenweite von 8 - 30 mm auf. Die auf dem Grobsieb 26 verbleibenden gröberen organischen Bestandteile werden abgeführt und einer weiteren Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt. Hierbei handelt es sich insbesondere um Teile aus Holz, Leder oder Kunststoff.

Die Vorrichtung 10 weist weiterhin eine der Grobsiebvorrichtung 26 nachgeschaltete Feinsiebvorrichtung 28 auf. Die in der Grobsiebvorrichtung 26 bereits grob gesiebte organische Suspension wird der Feinsiebvorrichtung 28 zugeführt. Die Feinsiebvorrichtung 28 weist dabei eine Siebmaschenweite von 0,5 mm bis 3 mm auf. Ein Teil des reststoffarmen Wassers kann über eine von der Feinsiebvorrichtung 28 bis zur Zerkleinerungstrommel 12 führende Wasserrückföhrvorrichtung 30 in die Zerkleinerungstrommel 12 rückgeführt werden. Sowohl die Grobsieb- wie auch die Feinsiebvorrichtung 26, 28 kann als Spannwellensiebmaschine ausgebildet sein.

Bei Betätigung der Vorrichtung 10 wird in einem ersten Verfahrensschritt der aufzubereitende Abfall in die Zerkleinerungstrommel 12 eingebracht. Es erfolgt dabei die Trennung von anorganischen und organischen Bestandteilen des Abfalls. Dabei schwimmen die organischen Bestandteile im oberen Bereich der sich in der Zerkleinerungstrommel 12 bildenden wässrigen Suspension. Die anorganischen Teile sinken dagegen ab und werden zur Öffnung 32 transportiert. Dies kann z.B. über einen sogenannten Schneckenaustrag (nicht dargestellt) erfolgen. Die organischen Bestandteile werden bis zu einer vorbestimmten Teilchengröße zerkleinert und dann auf das Grobsieb 26 überführt, wie vorstehend bereits beschrieben. Nach einer weiteren, feineren Siebung wird die entstehende organische Suspension der weiteren biologischen Behandlung z.B. in Gärtürmen zugeführt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufbereitung von Abfällen, insbesondere Abfälle mit organischen Anteilen, mit mindestens einer drehbaren Zerkleinerungstrommel mit Schwerstoffausschleusung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zerkleinerungstrommel (12) in ihrem Inneren mindestens einen frei beweglich angeordneten Mahlkörper aufweist, wobei der oder die Mahlkörper mittels einer Trennvorrichtung (16) in der Zerkleinerungstrommel (12) zurückgehalten wird bzw. werden und die Zerkleinerungstrommel (12) einen Rückhaltering (18) aufweist, der unzerkleinerte Abfälle bis zum Erreichen einer entsprechenden, vorbestimmten Teilchengröße in der Zerkleinerungstrommel (12) zurückhält.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mahlkörper aus Stein oder einer Metallkugel besteht.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zerkleinerungstrommel (12) im Bereich ihrer Drehachse (36) zwei sich gegenüberliegende Öffnungen (32, 34) aufweist, wobei die erste Öffnung (34) zum Eintrag der aufzubereitenden Abfälle und zum Austrag der zerkleinerten organischen Bestandteile des Abfalls und die zweite Öffnung (32) zum Austrag der abgetrennten anorganischen Bestandteile des Abfalls dient.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorrichtung (10) eine der Zerkleinerungstrommel (12) nachgeschaltete Grobsiebvorrichtung (26) zur Aufnahme und Siebung der zerkleinerten organischen Abfälle aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Grobsiebvorrichtung (26) eine Siebmaschenweite von 8 mm bis 30 mm aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorrichtung (10) eine der Grobsiebvorrichtung (26) vor- oder nachgeschaltete Feinsiebvorrichtung (28) aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Feinsiebvorrichtung (28) eine Siebmaschenweite von 0,5 mm bis 3 mm aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Grobsieb- und/oder Feinsiebvorrichtung (26, 28) eine Spannwellensiebmaschine ist.
9. Verfahren zur Aufbereitung von Abfällen unter Verwendung einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Verfahren folgende Schritte umfaßt:
- a) Einbringen von aufzubereitenden Abfällen in eine Zerkleinerungstrommel (12) und Trennung der anorganischen und organischen Bestandteile des Abfalls, wobei die anorganischen Bestandteile über eine zweite Öffnung (32) der Zerkleinerungstrommel (12) abgeführt werden;
- b) Zerkleinerung der organischen Bestandteile des Abfalls bis zu einer vorbestimmten Teilchengröße;
- c) Austrag der entstehenden organischen, wässrigen Suspension aus der Zerkleinerungstrommel (12) auf ein Grobsieb (26);
- d) Grobsiebung der organischen Suspension und Abtrennung nicht zerkleinerbarer organischer Bestandteile;
- e) Austrag der entstehenden organischen Suspension aus dem Grobsieb (26) auf ein Feinsieb (28);
- f) Feinsiebung der organischen Suspension und teilweise Rückführung von feststoffarmem Wasser in die Zerkleinerungstrommel (12); und
- g) Austrag der entstehenden organischen Suspension zur weiteren biologischen Behandlung.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Feinsiebung der organischen Suspension vor der Grobsiebung durchgeführt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine mehrstufige Grob- und/oder Feinsiebung durchgeführt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß Sandanteile der abgetrennten anorganischen Bestandteile des Abfalls einer Sandwäsche zugeführt werden.

FIGUR:

