(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Juni 2007 (14.06.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/065597 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C12M 1/113 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/011518

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. November 2006 (30.11.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 057 978.7
5. Dezember 2005 (05.12.2005) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **LINDE-KCA-DRESDEN GMBH** [DE/DE]; Bodenbacher Str. 80, 01277 Dresden (DE).

(72) Erfinder; und

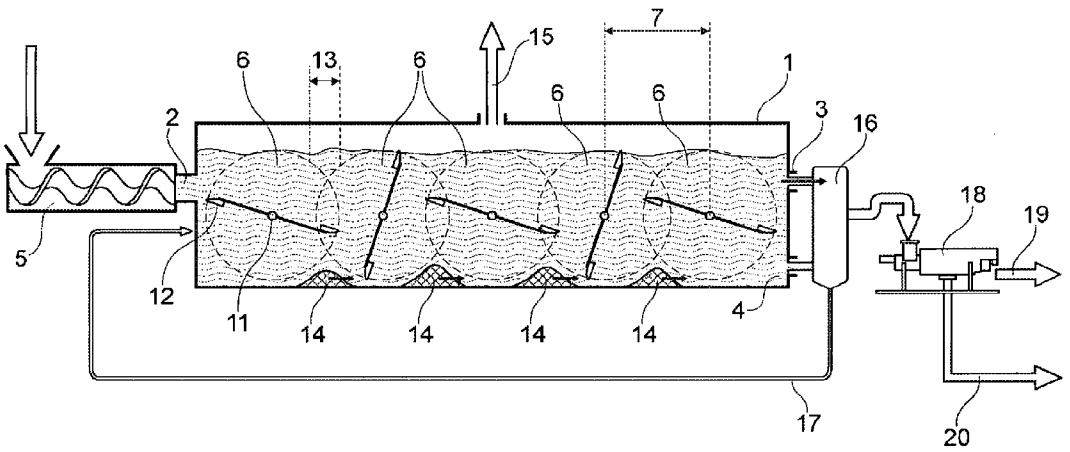
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BÜCHNER, Thomas** [DE/DE]; Talstr. 52a, 01731 Kreischa (DE). **LANGHANS, Gerhard** [DE/DE]; Am Gorbitzbach 1/401, 01159 Dresden (DE). **HALLER, Urs** [CH/CH]; Grubenstr. 12E, CH-332 Urtenen-Schönbühl (CH). **SICKINGER, Roland** [DE/DE]; Tübinger Str. 15/2, 72147 Nehren (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** FERMENTATION DEVICE COMPRISING A COUPLED SUBSTRATE AND SEDIMENT TRANSPORT MECHANISM AND METHOD FOR OPERATING THE FERMENTATION DEVICE

(54) **Bezeichnung:** FERMENTATIONSEINRICHTUNG MIT GEKOPPELTEM SUBSTRAT- UND SEDIMENTTRANSPORT UND VERFAHREN ZUM BETRIEB DER FERMENTATIONSEINRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a fermentation device for the biological degradation of a substrate containing organic material and for the recovery of the biogas that is produced in the degradation process. To circulate the substrate in the fermentation device and simultaneously remove deposited sediment, mixing units with transversal shafts (11) are arranged one behind the other in the fermentation device, the distance between their axes being smaller than the mixing unit diameter. This permits the mixing impellers (7) of the mixing units to pass through an overlap region (13) as the mixing unit shafts (11) rotate. Any sediment that has been deposited on the floor of the fermentation device can thus be transported from the front end to the removal end of said device.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Fermentationseinrichtung zum biologischen Abbau von organisches Material enthaltendem Substrat und zur Gewinnung des beim Abbau entstehenden Biogases beschrieben. Zur gleichzeitigen Umwälzung des Substrats in der Fermentationseinrichtung und zum Austrag von abgelagerten Sedimenten wird vorgeschlagen, Rühreinrichtungen mit querliegenden Rührwellen (11) hintereinander in der Fermentationseinrichtung mit Achsabständen anzuordnen, die kleiner sind als der Rührerdurchmesser.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/065597 A1

RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Dadurch überstreichen die Rührflügel (7) der Rühreinrichtungen beim Drehen der Rührerwellen (11) einen Überlappungsbereich (13). Am Boden der Fermentationseinrichtung abgesetztes Sediment wird auf diese Weise vom stirnseitigen Ende zum Austragsbereich der Fermentationseinrichtung transportiert.

Beschreibung

Fermentationseinrichtung mit gekoppeltem Substrat- und Sedimenttransport und Verfahren zum Betrieb der Fermentationseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Fermentationseinrichtung zum biologischen Abbau von organisches Material enthaltendem Substrat und zur Gewinnung des beim Abbau entstehenden Biogases mit einem längserstreckten geschlossenen Behälter mit einer stirnseitigen Einbringöffnung für das Substrat und einer Austragsöffnung für behandeltes Substrat am gegenüberliegenden Ende des Behälters sowie mindestens einer Abzugsöffnung für Biogas, wobei der Behälter mehrere Reaktionsvolumenzellen aufweist, die jeweils mehrere individuell angetriebene Rühreinrichtungen mit kreisförmig bewegten Rührflügeln und quer zur Längserstreckung des Behälters liegenden Rührerwellen zum Durchmischen des Substrats enthalten, sowie ein Verfahren zum Betrieb der Fermentationseinrichtung.

Bei der Fermentation von organisches Material enthaltendem Substrat, z.B. von Bioabfall, Rückständen aus der Nahrungsmittelproduktion oder nachwachsenden Rohstoffen, unterscheidet man zwischen der sogenannten Nassvergärung und der sogenannten Trockenvergärung. Während bei der Nassvergärung eine fließfähige Suspension aus dem Substrat hergestellt wird, die in einem Biogasreaktor, z.B. einem Schlaufenreaktor mit innenliegender Schlaufenströmung, behandelt wird, wird das Substrat bei der Trockenvergärung z.B. an einem Ende in einen geschlossenen liegenden Behälter eingebracht, mittels einer Rühreinrichtung unter Biogasbildung umgewälzt und das behandelte Substrat am anderen Ende aus dem Behälter abgezogen.

Die Verfahren der Trockenvergärung werden alternativ zu denen der Nassvergärung eingesetzt, wenn das anaerob zu behandelnde Substrat sehr feststoffreich ist und deshalb die notwendige Verdünnung bis in den Betriebsbereich der Nassverfahren mit ihren Feststoffkonzentrationen von weniger als ca. 15% unwirtschaftlich ist, bzw. wenn die häufig notwendige, aber kostenaufwendige Störstoffentfrachtung bei Nassverfahren aus sonstigen prozesstechnischen Gründen nicht erforderlich ist. Trockenvergärungen werden bevorzugt bei Feststoffgehalten von gleich oder kleiner als 35% im

Fermentereintritt gefahren und können als stehende oder liegende Reaktoren ausgeführt sein.

Ein Vorteil der Trockenvergärung beim Einsatz in der Abfall- und Restmüllbehandlung ist der vergleichsweise geringe Aufbereitungs- und Konditionierungsaufwand für die angenommenen Eingangsstoffe vor der Vergärung. Nach einer Abreicherung grober Störstoffe und anschließender Zerkleinerung der Fraktion für die Vergärung auf 20 bis 60 mm ist in der Regel vor der Dosierung in den Gärreaktor keine weitere Störstoffentfrachtung für z.B. Holz, Plastik, Glas sowie Sand und Steine notwendig.

Erkauft wird dieser geringe technologische Aufwand für die Einsatzvorbehandlung mit möglichen Problemen im Fermenter selbst. Durch den biochemischen Umsatz organischer Verbindungen im Gärmedium über die Fermenterlänge verringern sich zwischen Einbringöffnung und Austragsöffnung die Feststoffkonzentrationen von etwa 35% Trockensubstand auf kleiner als 20% Trockensubstanz und die Viskosität von 30.000 bis 60.000 mPas auf bis zu kleiner 5.000 mPas. Waren in dem feststoffreichen Einsatz die weiter oben genannten sedimentierfähigen und flotierfähigen Störstoffe weitgehend lagestabil verteilt, werden sie durch die sich verändernden Stoffeigenschaften des Gärmediums im Fermenter mobilisiert, was tendenziell zur Ausbildung von Sink- und Schwimmschichten führt. Die üblicherweise in Fermentern angeordneten Rührorgane zur Verbesserung von Stoffübergang und Medienentgasung unterstützen diese fraktionierte Entmischung noch.

Deshalb finden sich insbesondere in liegenden Trockenfermentern neben Rührorganen noch besondere Vorrichtungen hauptsächlich zum Transport und zur Entnahme von Sedimenten.

So sind in der EP 0 617 120 B1 spezielle Scharren beschrieben, die am Fermenterboden durch über Schubstangen übertragene Bewegungen die Sedimente zum Reaktorende in Richtung dünner werdendes Medium transportieren.

Bei dieser bekannten Konstruktion werden also für die Durchmischung und die Störstoffentnahme getrennte Ausrüstungen benötigt, was den technologischen und betriebstechnischen Aufwand erhöht. Insbesondere Wartung und Störungsbehebung

bringen erhebliche Probleme, da sie mit einem Abfahren des Fermenters verbunden sein können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fermentationseinrichtung der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren zum Betrieb der Fermentationseinrichtung so auszugestalten, dass neben der eigentlichen Homogenisier- und Entgasungsfunktion der Rührwerke ohne Beeinträchtigung der Pfropfenstromcharakteristik für den Feststoffstrom zwischen Fermenterein- und austritt gleichzeitig eine Sedimentbewegung zum Fermenterende induziert und die Ausbildung verfestigter Schwimmdecken unterdrückt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei der Fermentationseinrichtung dadurch gelöst, dass die Rührerwellen mit Achsabständen angeordnet sind, die kleiner sind als der Rührdurchmesser, so dass die Rührflügel beim Drehen der Rührerwellen einen Überlappungsbereich überstreichen.

Die Erfindung geht dabei von dem Stand der Technik aus, wie er in der EP 0 617 120 B1 beschrieben ist. Diese bekannte Fermentationseinrichtung weist separat ansteuerbare, querliegende Rührwerkseinheiten auf, die den Fermenter in eine Reihe von hintereinander geschalteten fiktiven Reaktionsvolumenzellen (Rührzellen) zerlegen. Die Schaufelrad-ähnlichen Balkenrührwerke bewirken in ihrer jeweiligen Rührzelle einen vertikalen Medienaustausch einschließlich einer Schwimmdeckenzerteilung durch die aus der Flüssigkeit auftauchenden Rührbalken, während der horizontale Pfropfenstrom durch die Kombination von Gärgutentnahme und Substratdosierung erzeugt wird. Der Sedimenttransport erfolgt dabei separat mittels eines Schubrahmens. Die Rührerwellen sind bei der bekannten Fermentationseinrichtung im Fermenter so angeordnet, dass der Abstand der Rührerwellen zueinander größer ist als der Rührerdurchmesser.

Aus theoretischen Überlegungen, die experimentell bestätigt wurden, hat sich überraschend gezeigt, dass dieses Rührsystem auch für den gezielten Sedimenttransport längs des Fermenterbodens genutzt werden kann. Dazu wird der von Wanderdünen bekannte Effekt der horizontalen Verschiebung durch Materialtransport von der Luv- auf die Leeseite ausgenutzt. Transportvehikel sind dabei die Rührflügel, die bei entsprechend ausgelegtem Abstand zum Reaktorboden die

Sedimente zu einer Düne quer zur Längsachse des Behälters zusammenschieben. Bei den derzeitig üblichen Rührergeometrien und Achsabständen verläuft dieser Transportvorgang jedoch ineffektiv und kann völlig zum Stillstand kommen bzw. sogar zum Festfahren der Rührwerke führen in Abhängigkeit von Trockensubstanzgehalt, Medienviskosität und Störstoffanteil.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die Rührflügel an ihren äußeren Enden Rührbalken auf, die über die Breite des Behälters geteilt und wechselseitig versetzt angeordnet sind. Wie sich nämlich gezeigt hat, sollten die Sedimentdünen klein genug bleiben, um beweglich zu sein. Dazu werden die Rührbalken über die Reaktorbreite geteilt und wechselseitig bevorzugt in Winkeln unter 120 Grad oder 90 Grad versetzt auf der Rührerwelle angeordnet. In Kombination mit der speziellen Geometrie des Rührsystems, bei der die Rührerwellen mit Achsabständen angeordnet sind, die kleiner sind als der Rührerdurchmesser, lässt sich die maximale Höhe der Sedimentaufwerfung in den Toträumen zwischen den rotierenden Rührbalken geometrisch in der gewünschten Weise vorgeben. Bei gleichsinniger Drehrichtung der benachbarten Rührwerke wird Sediment auf der einen Seite angehäuft und von dem versetzt laufenden, kämmenden Rührbalken des Folgerührwerks auf der anderen Seite wieder abgetragen und über den Boden bis zur nächsten Düne transportiert. Durch die in Querrichtung geteilten und auf der Welle versetzt angeordneten Rührbalken wird vermieden, dass der Rührbalken über die ganze Breite gleichzeitig in das Sediment eintaucht und es dadurch zu Schäden infolge mechanischer Überlastung kommt. Außerdem können sich seitlich keine Grobstoffe zwischen Rührbalken und Behälterwand verklemmen.

Zweckmäßigerweise ist im Austragsbereich der Fermentationseinrichtung ein bodennaher Saugstutzen zum Abzug der dorthin transportierten Sedimente angeordnet. Insbesondere für die Behandlung von Gärmedien mit speziellen Sedimenteigenschaften ist gemäß einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens bauseitig im Austragsbereich der Fermentationseinrichtung eine Sammeltasche mit geneigten Wänden ausgebildet, an deren tiefsten Punkt der Saugstutzen endet.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum biologischen Abbau von organisches Material enthaltendem Substrat und zur Gewinnung des beim Abbau entstehenden Biogases, wobei das Substrat in einen längserstreckten geschlossenen Behälter

eingebracht wird, im Behälter mehrere Reaktionszonen durchströmt, in denen es mittels jeweils individuell angetriebener Rühreinrichtungen mit kreisförmig um quer zur Längserstreckung des Behälters liegende Achsen bewegte Rührflügeln umgewälzt wird und Abbauprodukte aus dem Behälter abgezogen werden.

Verfahrensseitig wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, die Rührflügel benachbarter Rührwerke, die mit Achsabständen angeordnet sind, die kleiner sind als der Rührdurchmesser, so gesteuert werden, dass die Rührflügel auf Lücke arbeiten. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die Rührflügel benachbarter Rührwerke nicht gegenseitig blockieren.

Vorzugsweise werden die Rührflügel benachbarter Rührwerke gleichsinnig bewegt. Durch die gleichsinnige Drehrichtung wird Sediment auf der einen Seite angehäuft und von dem versetzt laufenden, kämmenden Rührbalken des benachbarten Rührwerks auf der anderen Seite wieder abgetragen und über den Boden bis zur nächsten Düne transportiert.

Die Erfindung eignet sich für alle Fermentationseinrichtungen, die einen liegenden Behälter mit querliegenden Rühreinrichtungen aufweisen. Insbesondere bei der Behandlung von Substrat, das eine hohe Sedimentierneigung besitzt, kann die Erfindung mit großem Vorteil angewandt werden.

Insgesamt wird mit der Erfindung mit geringem Investitionsaufwand eine technisch elegante Lösung zur gleichzeitigen Durchmischung von Fermentationsgut und Austrag von abgelagerten Sedimenten im Fermenter zur Verfügung gestellt. Ein besonderer Vorteil besteht dabei darin, dass die Pfropfenstromcharakteristik bezüglich des zu behandelnden Substrats in der Fermentationseinrichtung durch den Sedimentaustrag nicht gestört wird.

Im Folgenden soll die Erfindung anhand eines in der Figur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden:.

Die Figur zeigt eine Fermentationseinrichtung mit einem liegenden geschlossenen Behälter 1, der am stirnseitigen Ende eine Eintragsöffnung 2 für zu behandelndes Substrat und am gegenüberliegenden Ende Austragsöffnungen 3 und 4 aufweist. Das

Substrat, das beispielsweise aus Bioabfall oder nachwachsenden Rohstoffen besteht, wird über eine Zuführschnecke 5 in die Eintragsöffnung 2 des Behälters 1 eingebracht. Im Behälter 1 sind quer zur Behälterachse angeordnete Rühreinrichtungen 6 angeordnet, die jeweils eine quer zur Behälterachse ausgerichtete Rührerwelle 11 aufweisen, welche individuell angetrieben wird. An den Rührflügeln der Rührwerke 6 sind Rührbalken 12 angebracht, die über die Behälterbreite geteilt und wechselseitig in Winkeln unter 120 Grad versetzt auf der Rührerwelle angeordnet sind. Außerdem sind die Rührerwellen 11 mit Achsabständen angeordnet, die kleiner sind als der Rührerdurchmesser, so dass es zu einem Kämmen der Rührbalken 12 kommt. Der Überlappungsbereich (Kämmzone) benachbarter Rührwerke 6 ist mit der Bezugsziffer 13 bezeichnet. Durch geometrische Festlegung der Achsabstände 6 sowie der Rührerdurchmesser in der Konstruktionsphase lässt sich die maximale Höhe der Sedimentaufwerfung 14 in den Toträumen zwischen den rotierenden Rührbalken 12 technologisch in der gewünschten Weise vorgeben. Bei gleichsinniger Drehrichtung der benachbarten Rührwerke 6 wird Sediment auf der einen Seite angehäuft und von dem versetzt laufenden, kämmenden Rührbalken des Folgerührwerks auf der anderen Seite wieder abgetragen und über den Boden bis zur nächsten Düne transportiert. Das während der Behandlung im Behälter erzeugte Biogas wird über eine Abgasöffnung 15 aus dem Behälter 1 abgezogen. Die zum Fermenterende transportierten Sedimentdünen 14 gelangen in den Bereich der Austragsöffnung 4, wo Trockensubstanz und sedimentangereicherte Bodenfraktion aus dem Behälter 1 abgesaugt werden. Feststoffarme Flüssigkeit wird im oberen Bereich des Behälters über die Austragsöffnung 3 abgeführt. In einem nachgeschaltetem Behälter 16 wird Gärgut abgetrennt und einer Entwässerungspresse 18 zugeführt. Abgeschiedene Gärreststoffe werden schließlich über eine Ableitung 19 abgezogen, während Presswasser z.B. als Flüssigdünger über eine Leitung 20 abgeführt wird. Über eine Rücklaufleitung 17 wird Faulgut und Presswasser zum stirnseitigen Ende des Behälters 1 bedarfsweise zurückgeführt.

Patentansprüche

1. Fermentationseinrichtung zum biologischen Abbau von organisches Material enthaltendem Substrat und zur Gewinnung des beim Abbau entstehenden Biogases mit einem längserstreckten geschlossenen Behälter (1) mit einer stirnseitigen Einbringöffnung (2) für das Substrat und einer Austragsöffung (3, 4) für behandeltes Substrat am gegenüberliegenden Ende des Behälters (1) sowie mindestens einer Abzugsöffnung (15) für Biogas, wobei der Behälter (1) mehrere Reaktionsvolumenzellen aufweist, die jeweils mehrere individuell angetriebene Rühreinrichtungen (6) mit kreisförmig bewegten Rührflügeln (7) und quer zur Längserstreckung des Behälters (1) liegenden Rührerwellen (11) zum Durchmischen des Substrats enthalten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rührerwellen (11) mit Achsabständen (7) angeordnet sind, die kleiner sind als der Rührerdurchmesser, so dass die Rührflügel beim Drehen der Rührerwellen (11) einen Überlappungsbereich (13) überstreichen.

2. Fermentationseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rührflügel an ihren äußeren Enden Rührbalken (12) aufweisen, die über die Breite des Behälters (1) geteilt und wechselseitig versetzt angeordnet sind.

3. Fermentationseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Austragsbereich der Fermentationseinrichtung ein bodennaher Saugstutzen (4) zum Abzug von Sedimenten angeordnet ist.

4. Fermentationseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) im Austragsbereich der Fermentationseinrichtung eine Sammeltasche mit geneigten Wänden aufweist, an deren tiefsten Punkt der Saugstutzen (4) endet.

5. Verfahren zum biologischen Abbau von organisches Material enthaltendem Substrat und zur Gewinnung des beim Abbau entstehenden Biogases, wobei das Substrat in einen längserstreckten geschlossenen Behälter (1) eingebracht wird, im Behälter (1) mehrere Reaktionszonen durchströmt, in denen es mittels jeweils individuell angetriebener Rühreinrichtungen (6) mit kreisförmig um quer zur Längserstreckung des Behälters (1) liegende Achsen (11) bewegte Rührflügeln

umgewälzt wird und Abbauprodukte aus dem Behälter (1) abgezogen werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Rührflügel benachbarter Rührwerke (6), die mit Achsabständen angeordnet sind, die kleiner sind als der Rührerdurchmesser, so gesteuert werden , dass die Rührflügel auf Lücke arbeiten.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rührflügel benachbarter Rührwerke (6) gleichsinnig bewegt werden.

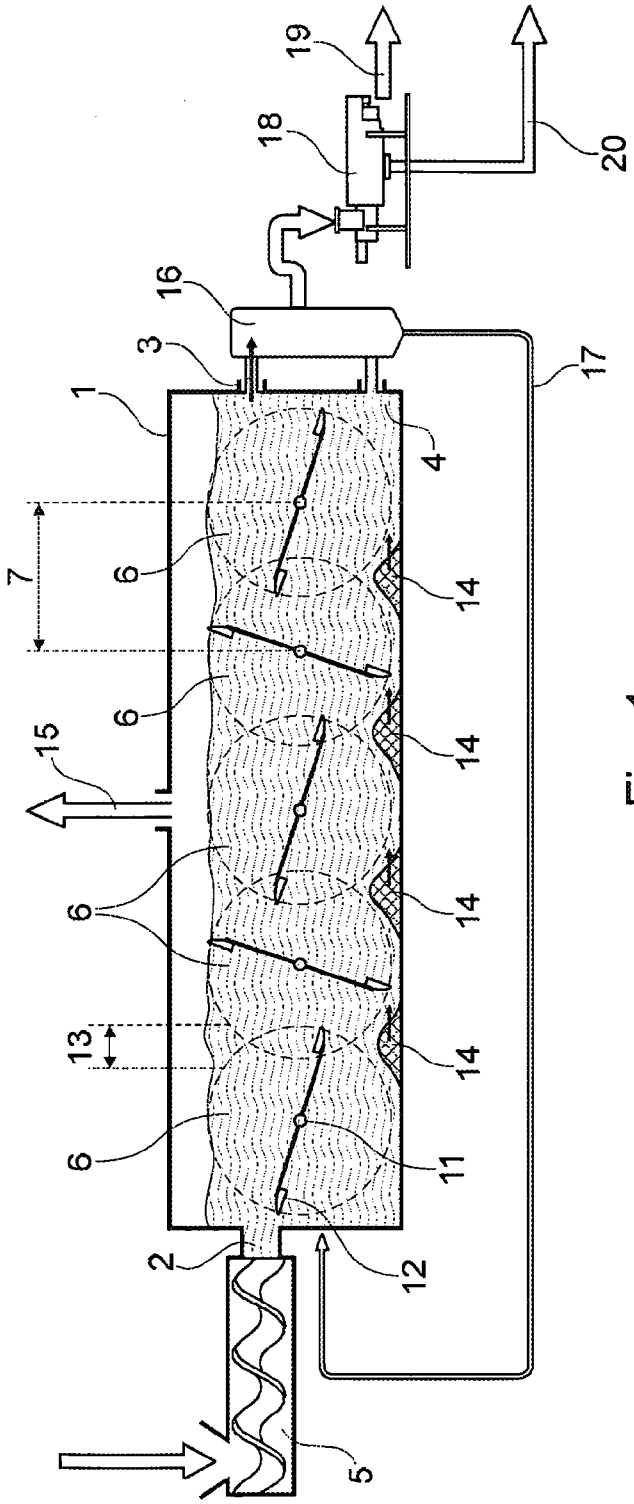


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/011518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C12M1/113

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C12M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 32 39 304 A1 (MAACK H F WAGENFAB [DE]) 3 May 1984 (1984-05-03) page 7, paragraph 3 page 11 - page 12 page 13, paragraph 2 - page 14, paragraph 3 claims 17-21 figures 1,5	1-6
A	JP 10 192677 A (KAJIMA DORO KK) 28 July 1998 (1998-07-28) abstract	1-6
A	EP 0 617 120 A2 (RINDELAUB FRANK ALEX ERICH [CH]; SCHMUTZ URS [CH] LINDE BRV BIOWASTE T) 28 September 1994 (1994-09-28) cited in the application claims 1-7; figure 1	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 March 2007	28/03/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Cubas Alcaraz, Jose

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/011518

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3239304 A1	03-05-1984	NONE	
JP 10192677 A	28-07-1998	JP 3102631 B2	23-10-2000
EP 0617120 A2	28-09-1994	AT 193549 T	15-06-2000
		CA 2116379 A1	26-08-1994
		CH 687526 A5	31-12-1996
		DE 59409379 D1	06-07-2000
		DK 617120 T3	05-02-2001
		ES 2150976 T3	16-12-2000
		FI 940865 A	26-08-1994
		NO 940644 A	26-08-1994
		PT 617120 T	30-11-2000
		US 5521092 A	28-05-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/011518

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C12M1/113

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C12M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 32 39 304 A1 (MAACK H F WAGENFAB [DE]) 3. Mai 1984 (1984-05-03) Seite 7, Absatz 3 Seite 11 - Seite 12 Seite 13, Absatz 2 - Seite 14, Absatz 3 Ansprüche 17-21 Abbildungen 1,5	1-6
A	JP 10 192677 A (KAJIMA DORO KK) 28. Juli 1998 (1998-07-28) Zusammenfassung	1-6
A	EP 0 617 120 A2 (RINDELAUB FRANK ALEX ERICH [CH]; SCHMUTZ URS [CH] LINDE BRV BIOWASTE T) 28. September 1994 (1994-09-28) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-7; Abbildung 1	1-6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. März 2007	28/03/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Cubas Alcaraz, Jose

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/011518

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3239304	A1	03-05-1984	KEINE		
JP 10192677	A	28-07-1998	JP	3102631 B2	23-10-2000
EP 0617120	A2	28-09-1994	AT	193549 T	15-06-2000
			CA	2116379 A1	26-08-1994
			CH	687526 A5	31-12-1996
			DE	59409379 D1	06-07-2000
			DK	617120 T3	05-02-2001
			ES	2150976 T3	16-12-2000
			FI	940865 A	26-08-1994
			NO	940644 A	26-08-1994
			PT	617120 T	30-11-2000
			US	5521092 A	28-05-1996