



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C12M 1/06, 1/21</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/27656</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. September 1996 (12.09.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB96/00157</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 1996 (01.03.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 617/95-6 3. März 1995 (03.03.95) CH</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: KÜHNE, Anton [CH/CH]; Geeringstrasse 58, CH-8049 Zürich (CH).</p> <p>(74) Anwalt: E. BLUM & CO.; Vorderberg 11, CH-8044 Zürich (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

<p>(54) Title: BIOREACTOR WITH ENLARGED SURFACE</p> <p>(54) Bezeichnung: OBERFLÄCHENVERGRÖSSERTER BIOREAKTOR</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a bioreactor which comprises at least temporarily in the upper part (4) a surface (1) which is inclined in the direction of the culture suspension surface. The bioreactor further comprises means for transporting culture suspension (2) to this surface (1). Gasification can occur only in the upper part (4), i.e. at the interface between the upper part (4) and the bottom part (3) containing the culture suspension.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Es wird ein Bioreaktor beschrieben, der mindestens zeitweise im Kopfraum (4) eine in Richtung der Kultursuspensionsoberfläche abfallende Fläche (1) aufweist, sowie ein Mittel, um Kultursuspension (2) auf diese Oberfläche (1) zu transportieren. Die Begasung kann ausschliesslich im Kopfraum (4) resp. an der Grenzfläche zwischen Kopfraum (4) und dem die Kultursuspension enthaltenden Bodenraum (3) erfolgen.</p>	
--	--

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Oberflächenvergrößerter Bioreaktor

Technisches Gebiet

5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen biotechnologischen Reaktor, insbesondere für das Submers-Verfahren.

Stand der Technik

10 Bioreaktoren müssen derart ausgelegt sein, dass die jeweils prozessspezifisch optimalsten Bedingungen hinsichtlich Temperatur, pH-Wert und Nährstoffkonzentration hergestellt werden können. Zu den Aufgaben eines Bioreaktors gehören daher der Stofftransport inner-
15 halb der Flüssigphase (durch Mischen), das Dispergieren einer zweiten Phase, meist Luft, um eine grosse Phasengrenzfläche für guten Stoffübergang zu erhalten (zerteilen) und der Wärmetransport, um sowohl die Reaktionswärme als auch die beim Durchmischen mit mechanisch bewegten
20 Einbauten erzeugte Wärme abzuführen.

Die Bauform eines Bioreaktors hängt von seinem Einsatzbereich ab und muss die spezifischen Anforderungen des verwendeten biologischen Systems berücksichtigen. Dies gilt insbesondere bei Kultursuspensionen.
25 Heute werden die meisten Verfahren submers durchgeführt. Als Submers-Reaktoren werden mechanisch gerührte Reaktoren ihrer Vielseitigkeit wegen am häufigsten eingesetzt. Die Minimalausstattung eines heute gebräuchlichen mechanisch gerührten Reaktors umfasst einen Druckbehälter, ein
30 Rührwerk, eine Gaszuleitung, die die Gaszuführung unten in die Kultursuspension ermöglicht, eine Zuführung für Nährmedium sowie eine Zuführung für Säure resp. Lauge sowie die entsprechenden Ableitungen. Für eine optimale Prozessführung sind zudem Ueberwachungseinrichtungen notwendig, beispielsweise Sonden für die pH-Bestimmung, die
35 Bestimmung des Redox-Potentials und der Partialdrücke,

beispielsweise von Sauerstoff und Kohlendioxid, Fühler für die Temperatur und den Druck etc.

Uebliche Bioreaktoren sind vertikal stehende Zylinder mit einer vertikal angeordneten, beweglichen
5 Rührerwelle. Beim Betrieb dieser bekannten Bioreaktoren wird - wie bereits oben erwähnt - submers belüftet und mit hohen Rührergeschwindigkeiten gemischt, um genügend Sauerstoff in die Flüssigkeit zu bringen. Dadurch wird einerseits Schaum produziert und andererseits werden die
10 Zellen starken Scherkräften ausgesetzt. Speziell tierische Zellen und Pilze reagieren sehr empfindlich auf diese Belastung. Die Sauerstoffversorgung, die Schaumbildung und auftretende Scherkräfte sind die Hauptprobleme innerhalb der biotechnologischen Prozessführung.

15 Es wurde bereits versucht, die auf die Zellen einwirkenden Scherkräfte durch Installation eines Zentralzylinders und eines Impellers zu vermindern. Die Schaumbildung und die Scherkräfte konnten damit aber nur ungenügend reduziert werden.

20 Sowohl die Schaumbildung als auch die Scherkräfte können bei trotzdem guter Begasung stark vermindert werden, wenn ein Bioreaktor in Form eines liegenden Zylinders mit horizontal angeordneter Rührerwelle (Horizontal-Bioreaktor) verwendet wird, der grosse Rührblätter
25 besitzt und dessen Füllvolumen derart ist, dass ein Teil des Rührblatts periodisch aus der Flüssigphase in die Gasphase übertritt, wobei am Rührblatt ein dünner Film der Kultursuspension haften bleibt, an dem die Sauerstoffaufnahme mindestens teilweise erfolgt. Bei einem
30 solchen Horizontal-Bioreaktor erfolgt die Sauerstoffzuführung vorzugsweise ausschliesslich oberhalb der Flüssigkeitsoberfläche.

Nachteil dieses Horizontal-Bioreaktors ist, dass für eine gute Oberflächenvergrößerung entweder sehr
35 viele sehr grosse Rührblätter vorhanden sein müssen und/oder das Füllvolumen niedrig gehalten werden muss, vorzugsweise wenig oberhalb 50 %.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, einen Bioreaktor mit guten Mischeigenschaften bereitzustellen, bei dem insbesondere im Submersverfahren die Sauerstoffversorgung bei geringer Schaumbildung und geringen Scherkräften gewährleistet ist. Weitere Aufgaben der vorliegenden Erfindung sind die Bereitstellung eines Verfahrens zum Betrieb eines solchen Bioreaktors sowie die Verwendung des speziellen Bioreaktors. Diese Aufgaben werden gelöst durch einen Bioreaktor mit den in Anspruch 1 beschriebenen Kennzeichen, d.h. einen Bioreaktor, der dadurch gekennzeichnet ist, dass er mindestens eine sich mindestens zeitweise im wesentlichen innerhalb des Kopfraumes erstreckende, in Richtung der Kultursuspensionsoberfläche abfallende Fläche sowie ein Mittel zur Beförderung von Kultursuspension aus dem Bodenraum in den Kopfraum aufweist. Bevorzugte Ausführungsarten sind in den Unteransprüchen definiert.

Der erfindungsgemäße Bioreaktor bietet den Vorteil, dass die Sauerstoffaufnahme gegenüber bekannten Reaktoren erhöht werden kann, insbesondere beim Vertikal-Bioreaktor, unter gleichzeitiger Verminderung der Schaumbildung und der Rührgeschwindigkeit, wodurch die Scherkräfte und damit die Zerstörung der Zellen stark abnehmen.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Horizontal-Bioreaktor mit horizontal angeordneter Rührerwelle und mit einer unbeweglich angebrachten, sich im wesentlichen innerhalb des Kopfraums erstreckenden, in Richtung der Kultursuspensionsoberfläche abfallenden Fläche in Form eines Zylindersegments.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch den gleichen Bioreaktor aber mit beweglich angebrachter abfallender Fläche.

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt durch den Reaktor von Figur 2.

Figur 4 zeigt einen Vertikal-Bioreaktor mit einer sich im wesentlichen innerhalb des Kopfraums erstreckenden, in Richtung der Kultursuspensionsoberfläche abfallenden Fläche in Form eines Kegels.

Figur 5 zeigt einen Vertikal-Bioreaktor, bei dem die Wand des Reaktors selbst in die abfallende Fläche miteinbezogen ist.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

Die erfindungsgemässen Bioreaktoren weisen alle bei üblichen Bioreaktoren gebräuchlichen Bestandteile auf, wie Flüssigkeits- und Gaszu- und -ableitungen, Rühr- und Heizmittel, Messonden, etc. Wesentlich ist, dass die erfindungsgemässen Reaktoren mindestens eine sich mindestens zeitweise im wesentlichen innerhalb des Kopfraumes erstreckende, in Richtung der Flüssigkeitsoberfläche abfallende Fläche 1 (abfallende Fläche) aufweisen, sowie ein Mittel zu Beförderung von Kultursuspension 2 (Beförderungsmittel) aus dem Bodenraum 3 auf die abfallende Fläche 1. Unter dem Bodenraum 3 wird hier derjenige Bereich des Reaktorraums verstanden, in dem sich die Kultursuspension (Kulturbrühe) im Ruhezustand sammelt. Der mit dem Begriff Kopfraum 4 bezeichnete Bereich des Reaktors umfasst den Gasraum. Das Mittel zur Beförderung von Kultursuspension 2 (Beförderungsmittel) aus dem Bodenraum 3 des Reaktors über die abfallende Fläche 1 kann beispielsweise beim Horizontal-Bioreaktor die Rührerwelle 6 sein, die die abfallende Fläche 1, z.B. ein Zylindersegment, mitdreht oder es kann mindestens eine Pumpe 21 umfassen, mit mindestens einer in die Kulturbrühe eingetauchten Zuleitung 22 und gegebenenfalls mindestens einer Ableitung 23, sowie mindestens eine Aus-

gangsöffnung 24, die über der mindestens einen abfallenden Fläche 1 im Kopfraum 4 angeordnet ist. Das Mittel zur Beförderung von Kultursuspension 2 ist vorzugsweise ein Mittel zum periodischen Ein- und/oder Abtauchen der abfallenden Oberfläche 1 in die Kultursuspension.

Zudem ist vorzugsweise mindestens eine Gaszuführung 5 oberhalb der Oberfläche der Kultursuspension angeordnet, so dass die Schaumbildung durch (intensive) Begasung von unten vermieden wird.

Die mindestens eine abfallende Fläche 1 kann sehr verschiedene Formen einnehmen. Zum Beispiel kann sie eine schiefe Ebene sein, oder sie kann kegel- oder kuppelförmig ausgebildet sein. Auch die Innenfläche der Wand des Reaktors kann mindestens ein Teil einer abfallenden Fläche, beispielsweise einer schiefen Ebene sein (vgl. Figur 5).

Unbewegliche Fixierung eignet sich beispielsweise für einen Horizontal-Bioreaktor, bei dem optimale Oberflächenvergrößerung mittels entsprechend der Form der Aussenwand ausgebildeten Hohlzylinderschnitten erzielt wird. Für eine solche abfallende Fläche 1 erfolgt die Zuführung von Kultursuspension vorzugsweise über mehrere Ausgangs-Oeffnungen 24 entlang der Reaktorlänge.

Auch im Horizontal-Bioreaktor kann aber eine bewegliche abfallende Fläche 1 vorgesehen werden, bei der der Materialauftrag durch Eintauchen der an der Rührerwelle 6 angebrachten und dadurch parallel zu dieser gedrehten abfallenden Fläche 1 erfolgt.

Im Vertikal-Bioreaktor kann die mindestens eine abfallende Fläche 1 ebenfalls unbeweglich angebracht sein oder aber beweglich, z.B. durch Befestigung an einer Rührerwelle 6. Durch die Befestigung an der Rührerwelle 6 lässt sich die Sauerstoffaufnahme der Suspension verbessern, da einerseits die Kultursuspension besser verteilt und zudem ein Gegenstromeffekt erzeugt wird.

Da das Rühren bei den erfindungsgemässen Bioreaktoren nur ein Absinken der Zellen verhindern soll,

kann es ausreichend sein, wenn im unteren Bereich des Bodenraumes gerührt wird, so dass auch beim Vertikal-Bioreaktor ein Eintauchen der abfallenden Fläche 1 zur Aufnahme von Kultursuspension möglich ist. Ein solches
5 Eintauchen kann beispielsweise bei kurzer Rührerwelle 6 mittels einer quer zur Rührerwelle 6 und oberhalb dieser angeordneten Beförderungsmittelwelle geschehen, an der die abfallende Fläche, z.B. eine Kugel, angeordnet ist.

Für eine gute Reduktion der Schaumbildung hat
10 es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der untere Rand der abfallenden Fläche 1 permanent in die Kulturbrühe eingetaucht ist.

Zur Vergrößerung der Oberfläche können mehrere derartige abfallende Flächen, z.B. mehrere kegel-
15 förmige Flächen oder schiefe Ebenen über- und/oder nebeneinander angeordnet werden, wobei die Menge an Kultursuspension, die auf die abfallende Fläche aufgebracht wird, derart bemessen wird, dass sich jeweils ein Teil der Kultursuspension auf der oberen abfallenden Fläche
20 verteilt, während ein weiterer Teil auf die darunterliegende Fläche gelangt und sich dort ebenfalls verteilt, so dass eine dünne, vorzugsweise eine Zelle dicke Schicht ausbildet. Diese Teilung der Kultursuspension kann beispielsweise bei kegel- oder kuppelförmigen abfallenden
25 Flächen mittels eines ringförmigen Ueberlaufs im Bereich der Kegel- resp. Kuppelspitze erfolgen, oder über Oeffnungen in der jeweils darüberliegenden abfallenden Fläche, z.B. Löcher, Schlitze, etc.

Neben der Form kann auch die Beschaffenheit
30 der abfallenden Fläche verschieden sein. Vorzugsweise ist deren Oberfläche glatt. Sie kann aber auch aus einem feinporigen Material bestehen, durch welches Gas diffundiert und zusätzlichen Kontakt des Suspensionsfilms mit Sauerstoff ermöglicht. Zudem kann die abfallende Fläche,
35 wie bereits oben erwähnt, insbesondere falls mehrere Flächen übereinanderliegen, mit Oeffnungen versehen sein, die die Flüssigkeitsabgabe an die unterhalb angeordneten

abfallenden Flächen ermöglichen, oder Rillen, aufweisen, die die Verweilzeit beeinflussen.

Es ist klar, dass es beispielsweise bei erfindungsgemässen Vertikal-Bioreaktoren bevorzugt ist, wenn diese einen möglichst grossen Durchmesser aufweisen. Generell ist aber jede Form möglich.

Der erfindungsgemässe Bioreaktor eignet sich insbesondere für die Kultivation von tierischen Zellen, aber auch für alle Mikroorganismen und sonstigen Anwendungen im Reaktor.

Bei einem bevorzugten Vertikal-Reaktor wird mindestens ein Kegel 1 an der Rührerwelle 6 oberhalb der Kultursuspension befestigt.

Das untere Ende taucht in die Kultursuspension ein, um eine Schaumbildung fast ganz auszuschliessen.

Beim Betrieb des erfindungsgemässen Bioreaktors dreht der Kegel mit der Rührerwelle mit. Da der eingetauchte Rührer mehr oder weniger nur noch ein Absinken der Zellen verhindern muss, kann die Rührerwelle langsam gedreht werden, wodurch Scherkräfte vermieden werden.

Mit einer Pumpe, innerhalb oder ausserhalb des Reaktors, wird die Suspension aus dem Bodenraum kontinuierlich an die Spitze des Kegels gepumpt. Anschliessend läuft die Suspension in Form eines Films über die Kegeloberfläche und kommt mit dem Gas im Kopfraum des Reaktors in Kontakt. Die Begasung kann also ausschliesslich über die Oberfläche bewerkstelligt werden.

Der Reaktor kann auf gleiche Weise mit mehreren übereinander angeordneten Kegeln betrieben werden, wobei die Abgabe von Kultursuspension von einer oberen auf eine untere Kegelfläche sehr einfach mittels Oeffnungen im jeweils oberhalb liegenden Kegel bewirkt werden kann.

Patentansprüche

1. Bioreaktor, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens eine sich mindestens zeitweise im wesentlichen innerhalb des Kopfraumes erstreckende, in Richtung der Kultursuspensionsoberfläche abfallende Fläche (1) sowie ein Mittel zur Beförderung von Kultursuspension (2) aus dem Bodenraum (3) in den Kopfraum (4) aufweist.

2. Bioreaktor gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens eine Gaszuführung (5) im Kopfraum (3) oberhalb der Kultursuspensionsoberfläche, aufweist.

3. Bioreaktor gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens eine Pumpe (21) zum Befördern von Kultursuspension aus dem Bodenraum (3) des Reaktors über die abfallende Fläche (1) aufweist.

4. Bioreaktor gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Beförderung von Kultursuspension (2) ein Mittel zum periodischen Ein- und/oder Abtauchen der abfallenden Oberfläche (1) in die Kultursuspension ist.

5. Bioreaktor gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand der abfallenden Fläche (1) konstant in die Kultursuspension eingetaucht ist.

6. Bioreaktor gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einen Teil der abfallenden Fläche die Innenfläche der Reaktorwand ist.

7. Bioreaktor gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass er ein Vertikal-Bioreaktor ist.

8. Bioreaktor gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass er ein Horizontal-Bioreaktor ist.

9. Bioreaktor gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Beförderung von Kultur-

suspension (2) eine quer zur Rührerwelle angeordnete mit einer abfallenden Fläche (1) versehene Beförderungsmittelwelle ist.

10. Bioreaktor gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass er mehrere übereinander angeordnete abfallende Flächen (1) aufweist.

11. Verfahren zum Betrieb eines Bioreaktors gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine abfallende Oberfläche (1) kontinuierlich mittels mindestens einem Beförderungsmittel für Kultursuspension (2) Kultursuspension zugeführt wird.

12. Verwendung eines Bioreaktors gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10 für das Submersverfahren.

1/3

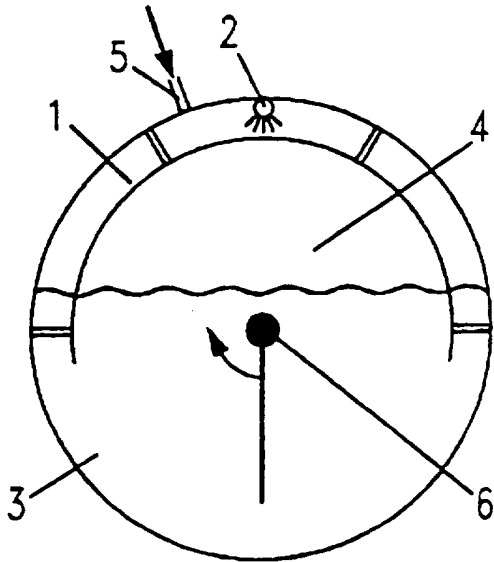


Fig. 1

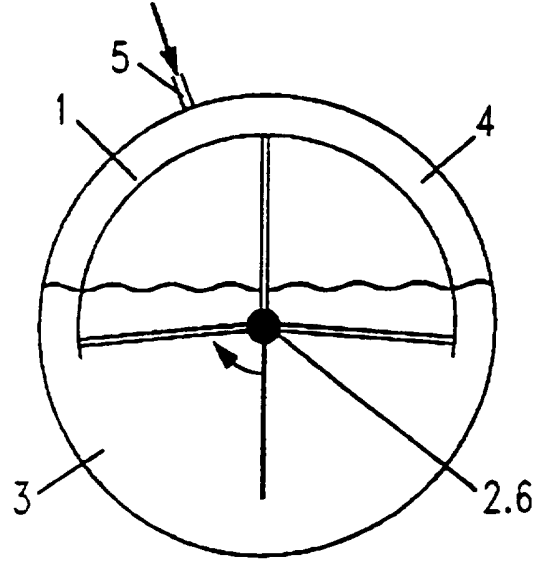


Fig. 2

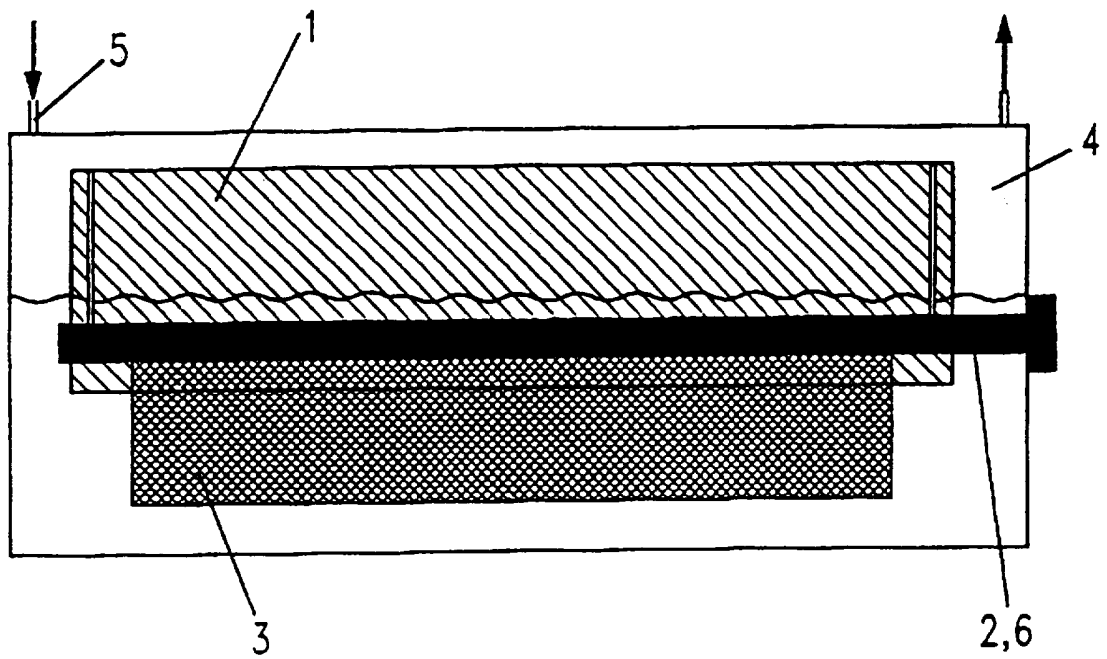


Fig. 3

2/3

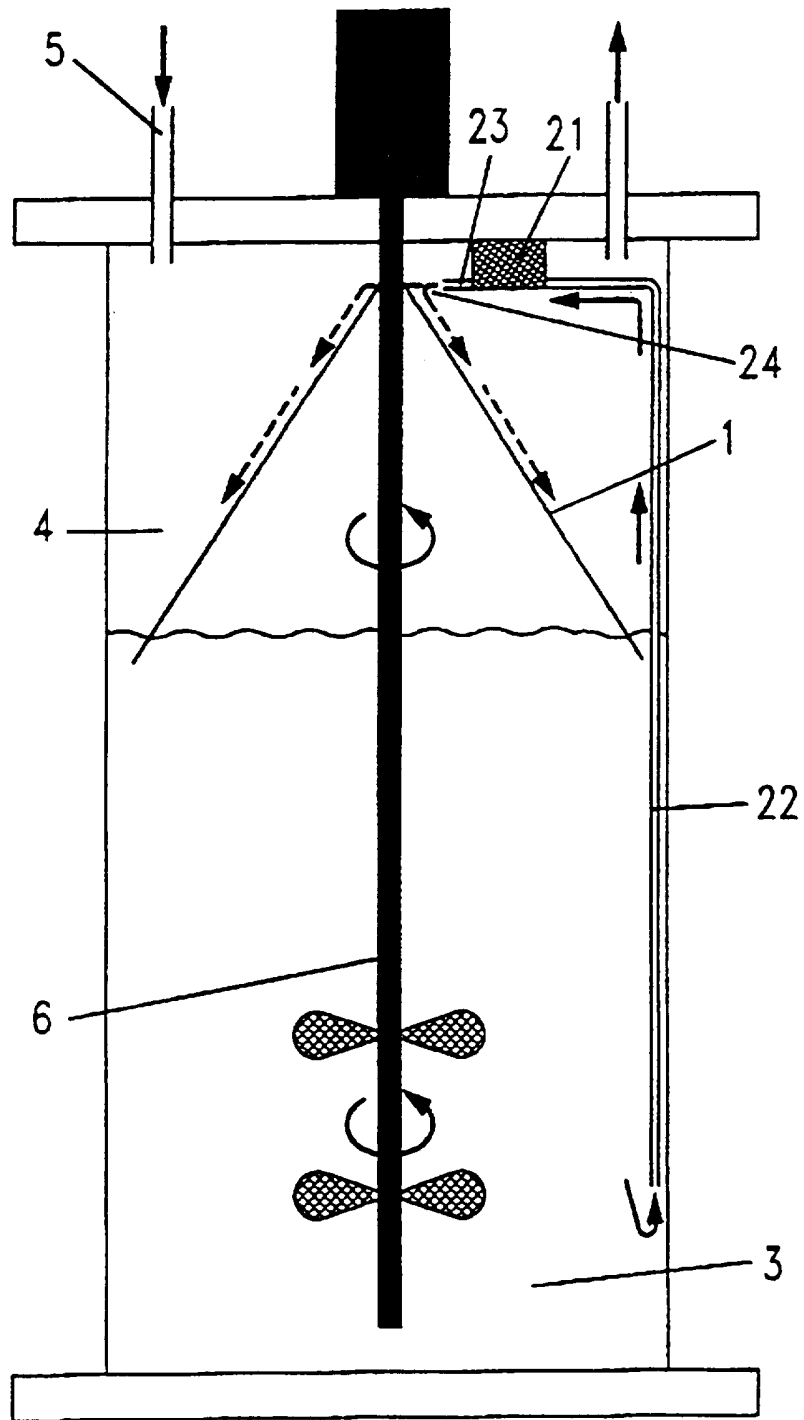


Fig.4

3/3

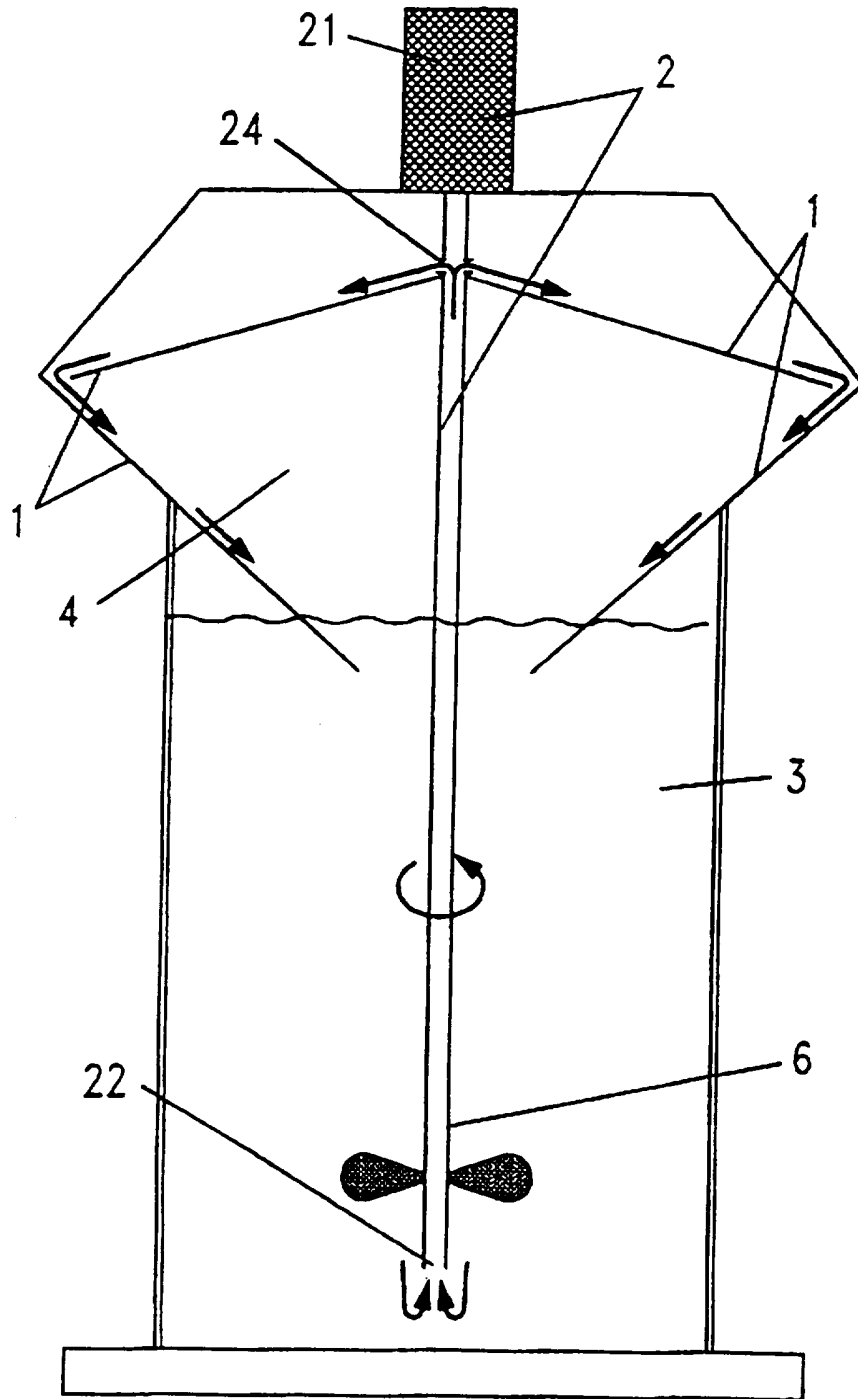


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB 96/00157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 C12M1/06 C12M1/21

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)
IPC 6 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,2 542 031 (HUMFELD, H. & HOFFMANN, J.R.) 20 February 1951 see column 3, line 30 - column 4, line 26; figure 1	1,4,7
A	---	
A	US,A,5 248 613 (ROUBICEK, R.V.) 28 September 1993 see column 6, line 11 - column 7, line 4; figures	1,3-5,7, 9,10
A	---	
A	US,A,4 717 669 (FERS, V. & ROUBICEK, R.V.) 5 January 1988 see column 3, line 33 - column 4, line 61; figures	1-3,7,9, 10
A	---	
A	US,A,3 262 252 (EBNER,H.) 26 July 1966 see claims; figures	1,3,7-9

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

24 June 1996

Date of mailing of the international search report

09.07.96

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Bevan, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/IB 96/00157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-2542031	20-02-51	NONE	
-----	-----	-----	-----
US-A-5248613	28-09-93	CA-A- 2057308	09-01-93
-----	-----	-----	-----
US-A-4717669	05-01-88	JP-A- 63087971	19-04-88
-----	-----	-----	-----
US-A-3262252	26-07-66	NONE	
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 96/00157

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 C12M1/06 C12M1/21

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 C12M

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,2 542 031 (HUMFELD, H. & HOFFMANN, J.R.) 20. Februar 1951 siehe Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 26; Abbildung 1	1,4,7
A	---	
A	US,A,5 248 613 (ROUBICEK, R.V.) 28. September 1993 siehe Spalte 6, Zeile 11 - Spalte 7, Zeile 4; Abbildungen	1,3-5,7, 9,10
A	---	
A	US,A,4 717 669 (FERS, V. & ROUBICEK, R.V.) 5. Januar 1988 siehe Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 61; Abbildungen	1-3,7,9, 10
A	---	
A	US,A,3 262 252 (EBNER, H.) 26. Juli 1966 siehe Ansprüche; Abbildungen	1,3,7-9

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

24. Juni 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09.07.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 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

Bevollmächtigter Bediensteter

Bevan, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 96/00157

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-2542031	20-02-51	KEINE	
US-A-5248613	28-09-93	CA-A- 2057308	09-01-93
US-A-4717669	05-01-88	JP-A- 63087971	19-04-88
US-A-3262252	26-07-66	KEINE	