

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B01D 11/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/45014 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Oktober 1998 (15.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01812		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, CZ, JP, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 27. März 1998 (27.03.98)		
(30) Prioritätsdaten: 197 14 579.5 9. April 1997 (09.04.97) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BAYER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-51368 Leverkusen (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BÄCKER, Werner [DE/DE]; Sassenbach 3, D-51688 Wipperfürth (DE). KOSTANIAN, Artak Eranosovich [RU/DE]; Ober dem Hof 21, D-51381 Leverkusen (DE).		
(74) Gemeinsamer Vertreter: BAYER AKTIENGESELLSCHAFT; D-51368 Leverkusen (DE).		

(54) Title: MULTIPHASE EXTRACTOR WITH A WASH CHAMBER

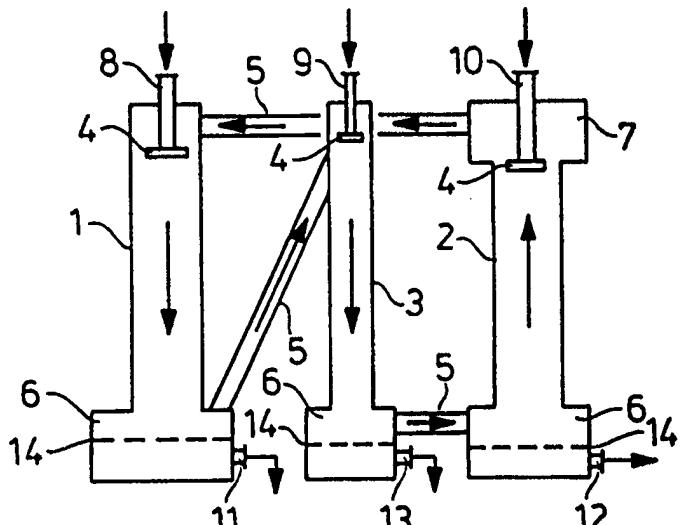
(54) Bezeichnung: MEHRPHASEN-EXTRAKTOR MIT WASCHKAMMER

(57) Abstract

The invention relates to a multiphase extractor comprising an extraction chamber (1) and a re-extraction chamber (2). The upper and lower parts of both chambers are connected to each other by junction canals (5). Said chambers are fitted with distribution devices (4) and connection pieces (8, 10, 11, 12) for the supply and discharge of an extraction phase and an absorption phase. The extraction chamber (1) and the re-extraction chamber (2) are connected to each other by means of a wash chamber (3) located between said chambers in order to carry out combined extraction, wash and re-extraction processes in the same device. The extraction (1) re-extraction (2) and wash (3) chambers can also be fitted with separation zones (6) which are arranged in the area of the junction canal (5) inlets.

(57) Zusammenfassung

Der Mehrphasen-Extraktor weist eine Extraktions- (1) und eine Reextraktionskammer (2) auf, die in ihrem oberen und unteren Teil durch Verbindungskanäle (5) verbunden sind und mit Verteilungsvorrichtungen (4) sowie Stutzen (8, 10, 11, 12) für die Zuführung und Abführung einer Abgeberphase und einer Aufnehmerphase ausgestattet sind. Zur Durchführung von gekoppelten Extraktions-, Wasch-, und Reextraktionsprozessen in ein und demselben Apparat sind die Extraktionskammer (1) und die Reextraktionskammer (2) über eine dazwischen geschaltete Waschkammer (3) miteinander verbunden. Die Extraktions- (1), die Reextraktions- (2), und die Waschkammer (3) können zusätzlich mit Separationszonen (6) ausgestattet werden, welche im Bereich der Eingangsöffnungen der Verbindungskanäle (5) angeordnet sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

Mehrphasen-Extraktor mit Waschkammer

Die Erfindung geht aus von einem Mehrphasen-Extraktor mit einer Extraktions- und einer Reextraktionskammer, die in ihrem oberen und unteren Teil durch Verbindungskanäle verbunden sind, und mit Verteilungsvorrichtungen und Stutzen für die Zuführung und Abführung einer Abgeberphase und einer Aufnehmerphase ausgestattet sind.

Ein solcher Mehrphasen-Extraktor kann in chemischen, hydrometallurgischen, mikrobiologischen und anderen Industriezweigen zur Trennung, Extraktion, Konzentration und Reinigung von Stoffen angewendet werden.

Vom technischen Standpunkt, sowie vom erreichbaren Effekt her kommt der in der Russischen Patentanmeldung Nr. 94-015776/26 beschriebene dreiphasige Extraktor, welcher aus einer mit der kontinuierlichen Phase (Flüssig-Membran) gefüllten Extraktions- und Reextraktionskammer besteht, den bekannten Apparaten am nächsten. Die Kammern besitzen Vorrichtungen für die Dispergierung der jeweiligen Phase und sind miteinander durch Überläufe für die Zirkulation der kontinuierlichen Phase verbunden. Die Überläufe sind in Form von Verbindungskanälen oder - rohren ausgeführt, welche den oberen und unteren Teil der Kammer jeweils miteinander verbinden. Der Extraktor ist mit Stutzen für die Zu- und Abführung der ersten und zweiten dispergierten Phase versehen. Die erste zu dispergierende Phase, welche die Ausgangslösung bzw. die Abgeberphase ist und den abzutrennenden Stoff enthält und die zweite zu dispergierende Phase bzw. die Aufnehmerphase werden jeweils in der entsprechenden Kammer mittels einer Dispergier- oder Verteilervorrichtung in Tröpfchen zerteilt, die sich als Tropfenschwarm durch die kontinuierliche Phase bewegen. Auf Grund des Dichteunterschiedes der Dispersionen in der ersten und zweiten Kammer erfolgt eine Zirkulation der kontinuierlichen Phase durch die oberen und unteren Überläufe, so daß ein Übergang des extrahierten Stoffes aus einer Kammer in die andere und aus der Abgeberphase in die Aufnehmerphase erfolgt. In der ersten Kammer findet also eine Extraktion mit der kontinuierlichen Phase als Extraktionsmittel und in der zweiten Kammer eine Reextraktion des abgetrennten Stoffs mit der Aufnehmerphase als Reextraktionsmittel statt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch eine Modifizierung des Mehrphasenextraktors weitere Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen, bei denen Extraktions- und Reextraktionsprozesse mit Waschprozessen gekoppelt in einem einzigen Apparat durchgeführt werden können. Insbesondere soll dabei eine Wäsche des Extraktionsmittels ermöglicht werden.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs beschriebenen Mehrphasenextraktor erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß die Extraktions- und die Reextraktionskammer über eine dazwischen geschaltete Waschkammer miteinander in Verbindung stehen.

10

Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind die Extraktions-, die Reextraktions- und die Waschkammer mit Separationszonen ausgestattet.

15

Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist der obere Teil der Extraktionskammer unmittelbar mit dem oberen Teil der Reextraktionskammer verbunden.

Alternativ kann auch der obere Teil der Extraktionskammer unmittelbar mit dem unteren Teil der Reextraktionskammer verbunden sein.

20

Eine weitere Alternative besteht darin, daß der untere Teil der Extraktionskammer unmittelbar mit dem unteren Teil der Reextraktionskammer verbunden ist.

25

Eine Weiterentwicklung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Extraktionskammer und die Reextraktionskammer zusammen mit der Waschkammer eine Trennstufe bilden und eine Reihe solcher Stufen in Form einer Kaskade hintereinander geschaltet sind.

30

Die Einbindung von Waschkammern zwischen der Extraktions- und Reextraktionskammer erlaubt die Durchführung von gekoppelten Extraktions-, Wasch-, und Reextraktionsprozessen in ein und demselben Apparat.

Die verschiedenartigen Verbindungen zwischen Extraktions- und Reextraktionskammer schaffen die Voraussetzungen für die Realisierung verschiedener technologischer Varianten des Trennprozesses (Gleich-, oder Gegenstromführung des Extraktionsmittels mit der Abgeber-, Wasch- und Aufnehmerphase).

5

Die kaskadenartige Hintereinanderschaltung von mehreren Trennstufen, die jeweils aus einer Extraktions-, Wasch- und Reextraktionskammer bestehen, erlaubt die Durchführung von mehrstufigen Stofftrennungsprozessen im Mehrphasen-Extraktor.

10

In Figur 1 - 7 sind schematisch verschiedene Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Mehrphasen-Extraktors zur Durchführung von gekoppelten Extraktions-, Wasch- und Reextraktionsprozessen dargestellt.

Es zeigen:

15

Fig. 1 - 6 verschiedene Ausführungsformen von einstufigen Extraktoren

Fig. 7 einen mehrstufigen Mehrphasenextraktor

20

Gemäß Fig. 1 - 6 besteht der Mehrphasenextraktor grundsätzlich aus einer Extraktionskammer 1, einer Reextraktionskammer 2 und einer Waschkammer 3, die zwischen den beiden Kammern 1 und 2 angeordnet ist. Gemäß Fig. 1 und 2 sind die oberen Teile und gemäß Fig. 5 und 6 die unteren Teile der Extraktions- (1) und Reextraktionskammer 2 durch das außen um die Waschkammer 3 herumgeführte Verbindungsrohr 5 miteinander unmittelbar verbunden. An den Eingangsoffnungen der Verbindungsrohre 5 sind Separationszonen 6 in Form einer Querschnittserweiterung der Kammern 1,2,3 vorgesehen. Die als Abscheidekammern wirkenden Separationszonen verhindern das Mitreißen von Tröpfchen durch den zirkulierenden Strom der kontinuierlichen Phase von einer Kammer in die andere.

25

30

Der Kammer 1 wird über den Stutzen 8 eine Abgeberphase, der Kammer 2 über den Stutzen 10 eine Aufnehmerphase und der Kammer 3 über den Stutzen 9 eine Wasch-

flüssigkeit (Waschphase) zugeführt. Zur Dispergierung der Phasen sind am Ende der Stutzen Verteilervorrichtungen 4 angebracht. Die Waschkammer 3 weist ebenfalls eine Separationszone 6 auf. Dabei kann der untere Teil der Extraktionskammer 1 mit dem oberen (Fig. 1) oder unteren (Fig. 2) Teil der Waschkammer 3 verbunden sein.

5 Im Extraktor nach Fig. 1 wird das Extraktionsmittel im Gegenstrom mit der Aufnehmerphase und im Gleichstrom mit der Abgeber- und Waschphase geführt. Dagegen wird im Extraktor nach Fig. 2 das Extraktionsmittel im Gegenstrom mit der Waschphase und im Gleichstrom mit der Aufnehmer- und Abgeberphase geführt.

10 In Fig. 3 und 4 sind Ausführungsvarianten des Mehrphasen-Extraktors dargestellt, bei welchen der obere Teil der ersten Kammer 1 (Extraktionskammer) unmittelbar mit dem unteren Teil der zweiten Kammer 2 (Reextraktionskammer) verbunden ist, wobei das Verbindungsrohr 5 wieder hinter der Waschkammer 3 vorbeigeführt ist.

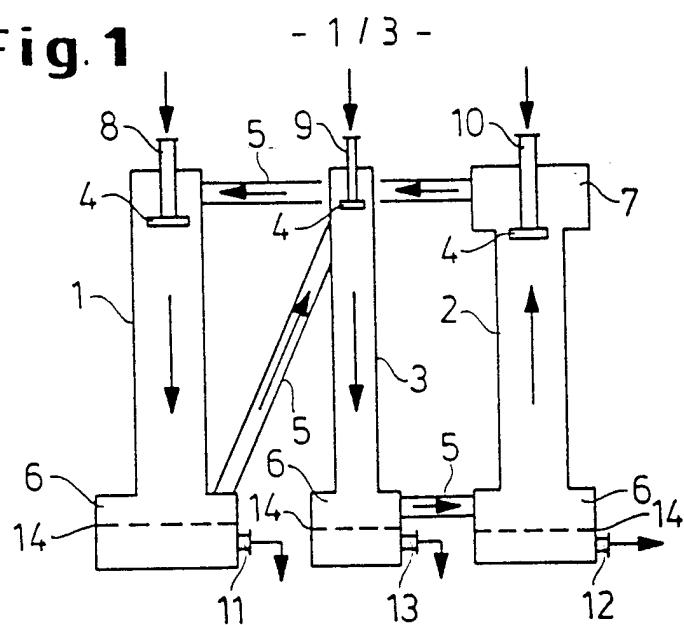
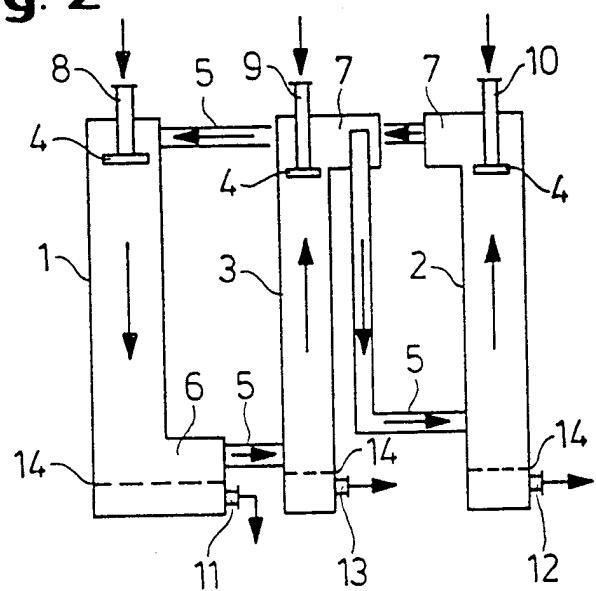
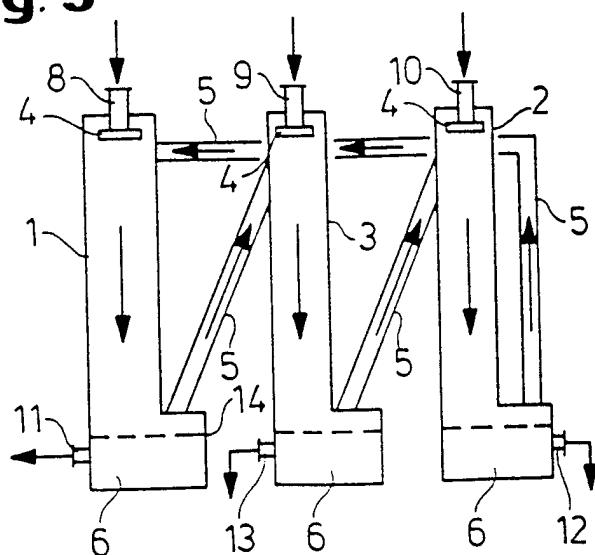
15 Die Ausgangslösung (Abgeberphase) wird wie bei den oben beschriebenen Ausführungen über die Stutzen 8 in die Extraktionskammer 1 aufgegeben. Der zu extrahierende Stoff wird durch die kontinuierliche Phase (Extraktionsmittel) extrahiert. Die Extrakt-Phase (d.i. die mit dem extrahierten Stoffe beladene kontinuierliche Phase) läuft über das Verbindungsrohr 5 in die Waschkammer 3 über, wo sie durch das über den Stutzen 9 eingespeiste Waschmittel gewaschen wird. Aus der Waschkammer 3 gelangt die gewaschene Extrakt-Phase in die Reextraktionskammer 2, wo die Reextraktion durch die Aufnehmerphase erfolgt. Beim Übergang von einer Kammer in die andere strömt die kontinuierliche Phase durch die Separationszonen 6 und 7 in den Kammern 1, 2 und 3, wodurch evtl. von der Strömung mitgerissene Tröpfchen der Abgeber-, Wasch- oder Aufnehmerphase sich abscheiden. Die Abgeber-, Wasch- und Aufnehmerphase werden über die Stutzen 11, 12 und 13 aus den Kammern 1, 2 und 3 abgeführt.

20 25 Im Mehrstufen-Extraktor gem. Fig. 7 wiederholen sich die Prozesse der Extraktion, Wäsche und Reextraktion in jeder Stufe. Je nachdem wie die Kammern 1, 2 und 3 miteinander verbunden sind, können verschiedene Varianten des Stofftrennungs-

prozesses hinsichtlich der Strömungsführung (Gleich- bzw. Gegenstrom) realisiert werden.

Patentansprüche

1. Mehrphasen-Extraktor mit einer Extraktions-(1) und einer Reextraktionskammer (2), die in ihrem oberen und unteren Teil durch Verbindungskanäle (5) verbunden sind, und mit Verteilungsvorrichtungen (4) sowie Stutzen (8,10,11,12) für die Zuführung und Abführung einer Abgeberphase und einer Aufnehmerphase ausgestattet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Extraktions- (1) und die Reextraktionskammer (2) über eine dazwischen geschaltete Waschkammer (3) miteinander in Verbindung stehen.
5
2. Mehrphasen-Extraktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Extraktions- (1), die Reextraktions- (2), und die Waschkammer (3) mit Separationszonen (6) ausgestattet sind, welche im Bereich der Eingangsöffnungen der Verbindungskanäle (5) angeordnet sind.
10
3. Apparat nach Anspruch 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil der Extraktionskammer (1) unmittelbar mit dem oberen Teil der Reextraktionskammer (2) verbunden ist.
15
4. Apparat nach Anspruch 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil der Extraktionskammer (1) unmittelbar mit dem unteren Teil der Reextraktionskammer (2) verbunden ist.
20
5. Apparat nach Anspruch 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Teil der Extraktionskammer (1) unmittelbar mit dem unteren Teil der Reextraktionskammer (2) verbunden ist.
25
6. Apparat nach Anspruch 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Extraktionskammer (1) und die Reextraktionskammer (2) zusammen mit der Waschkammer (3) eine Trennstufe bilden und eine Reihe solcher Trennstufen hintereinander geschaltet sind.
30

Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3**

- 2 / 3 -
Fig. 4

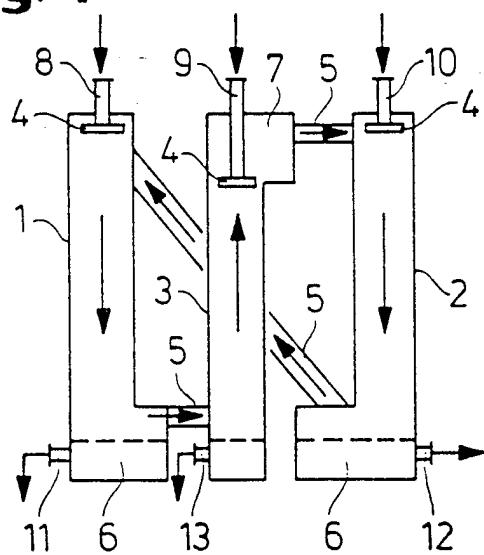


Fig. 5

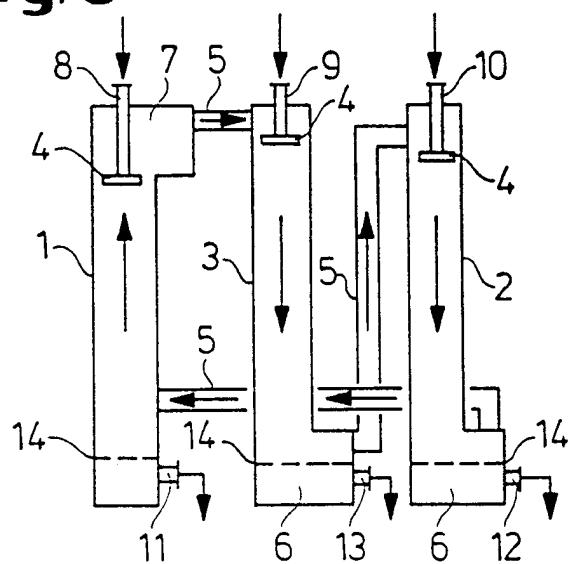
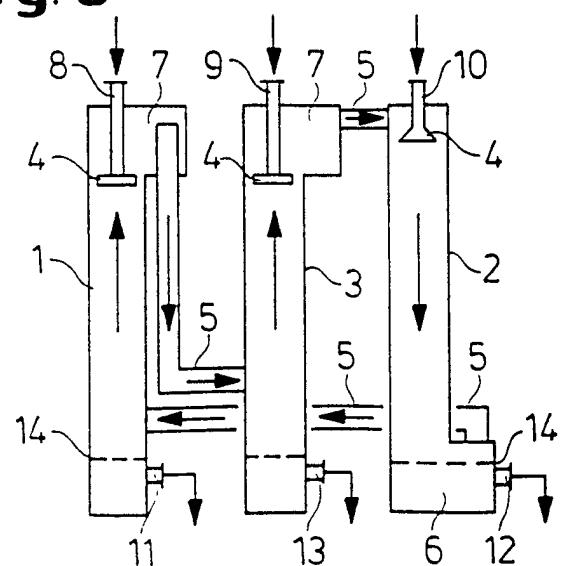
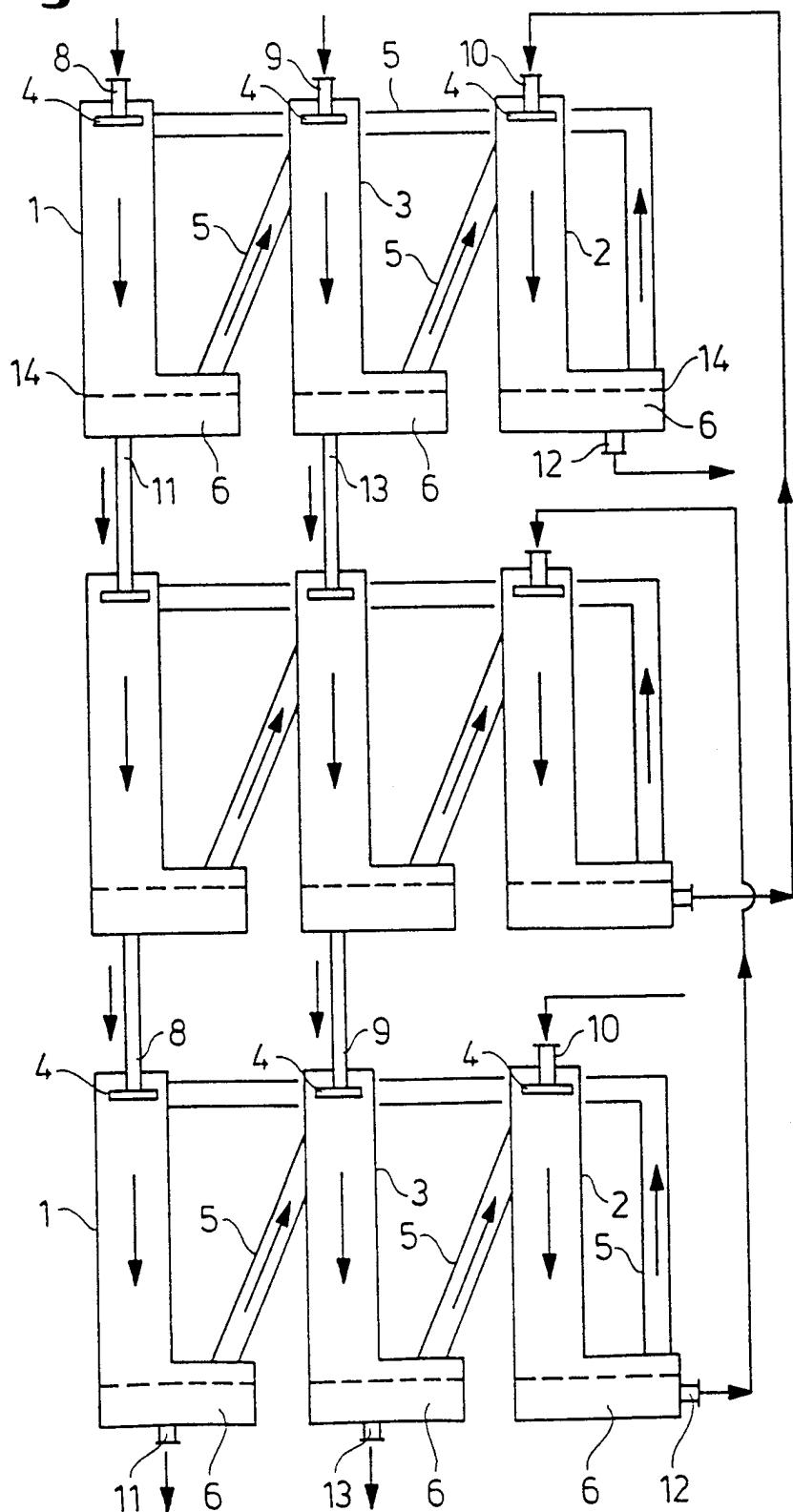


Fig. 6



- 3 / 3 -

Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/01812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B01D11/04

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 B01D

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.
Y	<p>DATABASE WPI Section Ch, Week 9806 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D16, AN 98-061324 XP002071996 & RU 2 080 162 C (NITROGEN IND ORG SYNTHESIS PRODUCTS INST) cited in the application see abstract</p> <p>---</p>	1,2
Y	<p>US 4 083 758 A (HAMBY ET AL.) 11 April 1978 see claims</p> <p>-----</p>	1,2

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

³ 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

17 July 1998

28/07/1998

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

Plaka, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/01812

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4083758	A 11-04-1978	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01812

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B01D11/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B01D

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DATABASE WPI Section Ch, Week 9806 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D16, AN 98-061324 XP002071996 & RU 2 080 162 C (NITROGEN IND ORG SYNTHESIS PRODUCTS INST) in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung ----	1, 2
Y	US 4 083 758 A (HAMBY ET AL.) 11.April 1978 siehe Ansprüche -----	1, 2

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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

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

17.Juli 1998

28/07/1998

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

Plaka, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01812

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4083758	A 11-04-1978	KEINE	