

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. Oktober 2007 (25.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/118796 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*B01J 8/00* (2006.01) *B01J 19/24* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/053301

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. April 2007 (04.04.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
06112480.6 11. April 2006 (11.04.2006) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BASF AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
67056 Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DE ARMITT, Chris**  
[SE/DE]; Q7, 17A, 68161 Mannheim (DE).

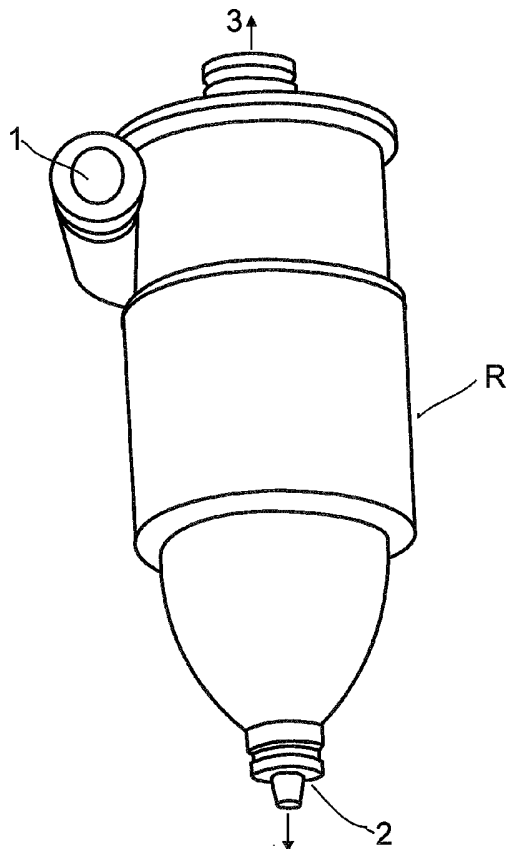
(74) **Anwalt: ISENBRUCK, Günter; ISENBRUCK BÖSL**  
**HÖRSCHLER WICHMANN HUHN**Theodor-Heuss-An-  
lage 12, 68165 Mannheim (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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:** CONTINUOUS PROCESS FOR PERFORMING A REACTION

(54) **Bezeichnung:** KONTINUIERLICHES VERFAHREN ZUR DURCHFÜHRUNG EINER REAKTION



(57) **Abstract:** Proposed is a continuous process for performing a reaction, in which a liquid phase II and/or one or more solid phases are formed from a charge stream (1) comprising a continuous liquid phase I, the densities of said phase I and solid phases being greater than the density of the continuous liquid phase I of the charge stream (1). The invention is characterized in that: the process is performed in a hydrocyclone (R), to which the use stream (1) comprising the continuous liquid phase I is fed tangentially; the reaction takes place in the hydrocyclone (R) to obtain a reaction mixture comprising the continuous liquid phase II which forms in the reaction and the reaction mixture is separated in the hydrocyclone (R) under the action of centrifugal force, in such a way that a product stream comprising a substream or the entire stream of the continuous liquid phase II and all phases whose density is less than the density of the continuous liquid phase II is drawn off radially at the upper end of the hydrocyclone (R), and a stream which comprises all solid phases having a density greater than the density of the continuous liquid phase II and any substream of the continuous liquid phase II not drawn off via the product stream is drawn off at the lower end of the hydrocyclone (R).

(57) **Zusammenfassung:** Vorgeschlagen wird ein kontinuierliches Verfahren zur Durchführung einer Reaktion, bei der aus einem Einsatzstrom (1), enthaltend eine kontinuierliche flüssige Phase I, eine flüssige Phase II und/oder eine oder mehrere feste Phasen entstehen, deren Dichte größer ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase I des Einsatzstromes (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren in einem Hydrozyklon (R) durchgeführt wird, dem der Einsatzstrom (1), enthaltend die kontinuierliche flüssige Phase I, tangential zugeführt wird, im Hydrozyklon (R) die Reaktion stattfindet, unter Erhalt eines Reaktionsgemisches, enthaltend die kontinuierliche flüssige Phase II, die bei der Reaktion entstehen und wobei

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/118796 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.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

**(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, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

**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.

---

das Reaktionsgemisch im Hydrozyklon (R) unter Einwirkung der Zentrifugalkraft aufgetrennt wird, in der Gestalt, dass am oberen Ende des Hydrozyklons (R) radial ein Produktstrom abgezogen wird, enthaltend einen Teilstrom oder den Gesamtstrom der kontinuierlichen flüssigen Phase II sowie alle Phasen, deren Dichte kleiner ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase II und am unteren Ende des Hydrozyklons (R) ein Strom abgezogen wird, der alle festen Phasen mit einer Dichte größer als der Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase II und gegebenenfalls nicht über den Produktstrom abgezogenen Teilstrom der kontinuierlichen flüssigen Phase II, enthält.

## Kontinuierliches Verfahren zur Durchführung einer Reaktion

## Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft ein kontinuierliches Verfahren zur Durchführung einer Reaktion, bei der aus einem Einsatzstrom, enthaltend eine kontinuierliche flüssige Phase, eine oder mehrere flüssige und/oder feste Phasen entstehen, deren Dichte größer ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase des Einsatzstromes, sowie eine Verwendung.
- 10 Es sind zahlreiche Verfahren bekannt, bei denen aus einem Einsatzstrom, enthaltend eine kontinuierliche flüssige Phase, eine oder mehrere flüssige und/oder feste Phasen entstehen, die voneinander abgetrennt werden müssen.
- 15 Weiterhin sind Verfahren bekannt, bei denen aus einem Strom, enthaltend eine kontinuierliche flüssige Phase und darüber hinaus eine flüssige und/oder eine gasförmige und/oder eine feste Phase, eine oder mehrere Phasen abgetrennt werden müssen, deren Dichte größer ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase.
- 20 Es ist beispielsweise bekannt, aus wässrigen Suspensionen von Magnesiumsalzen durch Einleitung von Kohlendioxid Magnesiumhydrogencarbonat-Lösungen herzustellen. Häufig wird die Reaktion in Rührkesseln durchgeführt. Da es sich hierbei um eine Gleichgewichtsreaktion handelt, ist der Anstieg der Magnesiumhydrogencarbonat-Konzentration in der Lösung zwar zunächst steil, flacht jedoch mit steigendem Umsatz
- 25 stark ab. Um bestimmte vorgegebene Konzentrationen zu erhalten, sind daher häufig unwirtschaftlich lange Reaktionszeiten erforderlich.
- Es war demgegenüber Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das kontinuierlich, in einer Vorrichtung ohne bewegte Apparateile, deren Betrieb somit nicht störanfällig ist, durchführbar ist, und das effizient, bei kurzen Reaktionszeiten, gewünschte vorgegebene Konzentrationen an Wertprodukten in einer kontinuierlichen flüssigen Phase zur Verfügung stellt.
- 30 Die Lösung besteht in einem kontinuierlichen Verfahren zur Durchführung einer Reaktion, bei der aus einem Einsatzstrom, enthaltend eine kontinuierliche flüssige Phase I, eine flüssige Phase II, deren Dichte größer ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase I des Einsatzstromes, und gegebenenfalls eine oder mehrere feste Phasen entstehen, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das Verfahren in einem Hydrozyklon durchgeführt wird, dem der Einsatzstrom, enthaltend die kontinuierliche flüssige Phase
- 40 I, tangential zugeführt wird, im Hydrozyklon die Reaktion stattfindet, unter Erhalt eines

Reaktionsgemisches, enthaltend die kontinuierliche flüssige Phase II, und gegebenenfalls eine oder mehrere feste Phasen, die bei der Reaktion entstehen und wobei das Reaktionsgemisch im Hydrozyklon unter Einwirkung der Zentrifugalkraft aufgetrennt wird, der Gestalt, dass am oberen Ende des Hydrozyklons radial ein Produktstrom abgezogen wird, enthaltend einen Teilstrom oder den Gesamtstrom der kontinuierlichen flüssigen Phase II sowie alle Phasen, deren Dichte kleiner ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase II und am unteren Ende des Hydrozyklons ein Strom abgezogen wird, der alle festen Phasen mit einer Dichte größer als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase II und gegebenenfalls den nicht über den Produktstrom abgezogenen Teilstrom der kontinuierlichen flüssigen Phase II enthält.

Als Hydrozyklone können handelsübliche und entsprechend preiswerte Vorrichtungen eingesetzt werden. Hierbei handelt es sich in bekannter Weise um Apparate in Form aufrecht stehender Zylinder, die sich an ihrem unteren Ende in der Regel konisch verjüngen. Während Zyklone mit gasförmigen Einsatzströmen betrieben werden, weisen die Einsatzströme bei Hydrozyklonen eine kontinuierliche flüssige Phase auf.

Indem über eine tangentielle Zuführöffnung insbesondere unter Druck ein Einsatzstrom zugeführt wird, passiert dieser den Apparat von oben nach unten, wobei unter Einwirkung der Zentrifugalkraft eine Separierung auf Grund der Dichteunterschiede erfolgt: Phasen höherer Dichte werden an die Peripherie geschleudert, sammeln sich an den Innenwänden des Apparates und können über den Auslass am unteren Ende des häufig konischen Bereichs abgezogen werden. Phasen kleinerer Dichte bleiben dagegen im Zentrum des Apparates und können über eine radial am oberen Ende desselben angeordnete Öffnung abgezogen werden.

In einer Ausgestaltung der Erfindung enthält der Einsatzstrom neben einer kontinuierlichen flüssigen Phase I eine gasförmige und/oder eine oder mehrere feste Phasen. Der Einsatzstrom, enthaltend eine kontinuierliche flüssige Phase I, wird dem Hydrozyklon tangential zugeführt, wonach im Hydrozyklon die Reaktion unter Bildung eines Reaktionsgemisches, enthaltend eine kontinuierliche flüssige Phase II, deren Dichte größer ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase I aus dem Einsatzstrom, stattfindet. Im Hydrozyklon werden unter Einwirkung der Zentrifugalkraft alle flüssigen und/oder festen Phasen abgetrennt, deren Dichte größer ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase II des Produktgemisches, und am unteren Ende desselben abgezogen. Von der kontinuierlichen flüssigen Phase II wird häufig ein Teilstrom am oberen Ende des Zyklons und über den Produktstrom, und der verbleibende Teilstrom am unteren Ende des Zyklons abgezogen. In einer Verfahrensführung wird der Gesamtstrom der kontinuierlichen flüssigen Phase III über den Produktstrom, am oberen Ende des Hydrozyklons, abgezogen.

Da auf Grund des Funktionsprinzips des Hydrozyklons in demselben sämtliche Phasen, deren Dichte größer ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase II des Reaktionsgemisches, abgetrennt werden, eignet sich der Apparat insbesondere auch zur Aufarbeitung von Rückströmen, die mit abzutrennenden flüssigen und/oder festen Komponenten, beispielsweise mit Kautschukpartikeln, verunreinigt sind.

Vorteilhaft kann beispielsweise der am unteren Ende des Hydrozyklons abgezogene aufkonzentrierte Strom erneut in den Hydrozyklon, in den Einsatzstrom, recycelt werden.

Entsprechend den konkreten Anforderungen der durchzuführenden Reaktion kann der Hydrozyklon beheizt oder gekühlt sein.

Vorteilhaft kann beispielsweise ein Außenmantel zur Aufnahme eines Wärmeträgers vorgesehen sein.

Je nach konkreten Anforderungen der durchzuführenden Reaktion kann der Hydrozyklon mit Einrichtungen zur Erzeugung von Ultraschall ausgestattet sein.

Im erfindungsgemäßen Verfahren kann vorteilhaft der Einsatzstrom als kontinuierliche flüssige Phase I Wasser, als feste Phase ein Magnesiumsalz und als gasförmige Phase Kohlendioxid enthalten. Hierbei wird ein Produktstrom, enthaltend als kontinuierliche flüssige Phase II, deren Dichte größer ist als die Dichte des Wassers (kontinuierliche flüssige Phase I), eine wässrige Magnesiumhydrogencarbonat-Lösung abgezogen. Dieselbe kann bevorzugt in einer Konzentration zwischen 1 und 3 Gew.-%, weiter bevorzugt zwischen 1 und 2,5 Gew.-%, bevorzugt zwischen 1 und 2 Gew.-% Magnesiumhydrogencarbonat erhalten werden. Darüber hinaus kann der Produktstrom weitere feste und/oder gasförmige Phasen enthalten, deren Dichte kleiner ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase II (wässrige Magnesiumhydrogencarbonat-Lösung), insbesondere Kautschukpartikel.

Es ist auch möglich, die Suspension eines Magnesiumsalzes mit Kohlendioxid vorz Vermischen und diese Mischung anschließend als Einsatzstrom dem Hydrozyklon zuzuführen.

Der Einsatzstrom wird dem Hydrozyklon vorteilhaft unter Druck, insbesondere bei einem Druck von bis zu 10 bar absolut, vorzugsweise zwischen 1 und 6 bar absolut, zugeführt.

Je nach konkreten Anforderungen der durchzuführenden Reaktion ist es möglich, 1, 2 oder mehrere Hydrozyklone, parallel und/oder in Serie, einzusetzen.

5 In einer vorteilhaften Verfahrensvariante kann zunächst dieselbe Reaktion wie im Hydrozyklon in einer ersten Verfahrensstufe in einem Hochgeschwindigkeitsmischer durchgeführt werden, wobei das aus dem Hochgeschwindigkeitsmischer abgezogene Reaktionsgemisch als Einsatzstrom dem Hydrozyklon zugeführt wird. Der Hochgeschwindigkeitsmischer hat somit die Funktion eines Vorreaktors, worin die Reaktion bis auf einen bestimmten Umsatz gefahren wird, der niedriger ist als der Restumsatz, der 10 im nachgeschalteten Verfahrensschritt im Hydrozyklon erreicht wird. Diese Verfahrensführung ist besonders vorteilhaft bei Gleichgewichtsreaktionen mit einem bei Reaktionsbeginn zunächst steilen Anstieg des Umsatzes, der jedoch mit fortschreitender Reaktion stark abflacht.

15 Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer Figur näher erläutert.

Es zeigt im Einzelnen:

20 Figur 1 - die schematische Darstellung eines Hydrozyklons zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Verfahren.

Der in Figur 1 schematisch dargestellte Hydrozyklon (R) weist eine obere tangentielle Zuführöffnung für einen Einsatzstrom 1 auf, eine untere zentrale Abzugsöffnung für einen Strom 2 sowie eine obere zentrale Abzugsöffnung für den Produktstrom 3.

25

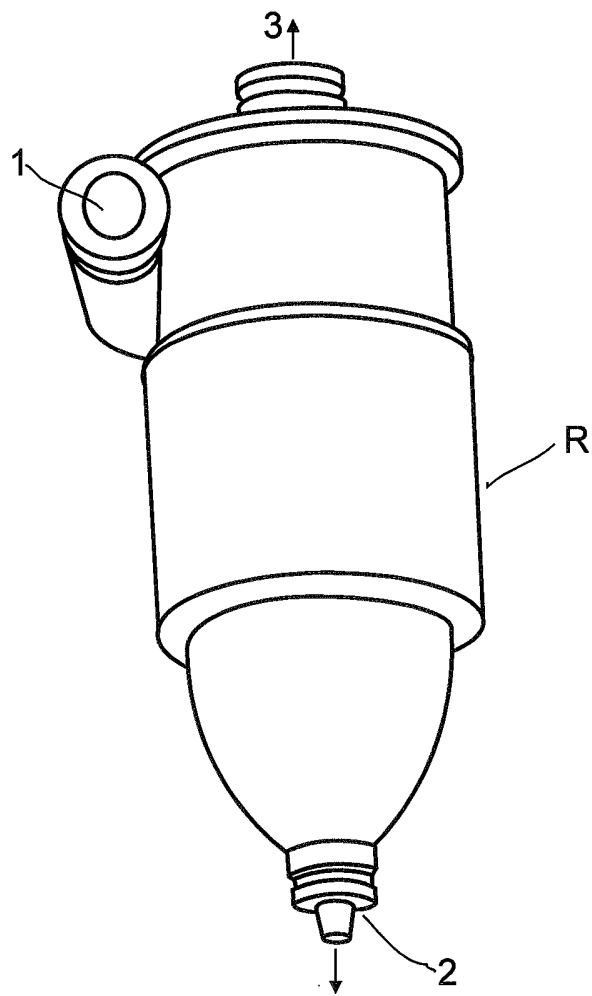
## Patentansprüche

1. Kontinuierliches Verfahren zur Durchführung einer Reaktion, bei der aus einem Einsatzstrom (1), enthaltend eine kontinuierliche flüssige Phase I, eine flüssige Phase II und/oder eine oder mehrere feste Phasen entstehen, deren Dichte größer ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase I des Einsatzstromes (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren in einem Hydrozyklon (R) durchgeführt wird, dem der Einsatzstrom (1), enthaltend die kontinuierliche flüssige Phase I, tangential zugeführt wird, im Hydrozyklon (R) die Reaktion stattfindet, unter Erhalt eines Reaktionsgemisches, enthaltend die kontinuierliche flüssige Phase II, die bei der Reaktion entstehen und wobei das Reaktionsgemisch im Hydrozyklon (R) unter Einwirkung der Zentrifugalkraft aufgetrennt wird, in der Gestalt, dass am oberen Ende des Hydrozyklons (R) radial ein Produktstrom abgezogen wird, enthaltend einen Teilstrom oder den Gesamtstrom der kontinuierlichen flüssigen Phase II sowie alle Phasen, deren Dichte kleiner ist als die Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase II und am unteren Ende des Hydrozyklons (R) ein Strom abgezogen wird, der alle festen Phasen mit einer Dichte größer als der Dichte der kontinuierlichen flüssigen Phase II und gegebenenfalls nicht über den Produktstrom abgezogenen Teilstrom der kontinuierlichen flüssigen Phase II, enthält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzstrom (1) zusätzlich zur kontinuierlichen flüssigen Phase I eine gasförmige und/oder eine oder mehrere feste Phasen enthält.
3. Kontinuierliches Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydrozyklon (R) beheizt oder gekühlt ist.
4. Kontinuierliches Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizung oder Kühlung des Hydrozyklons (R) über einen Außenmantel desselben erfolgt.
5. Kontinuierliches Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydrozyklon (R) Einrichtungen zur Erzeugung von Ultraschall aufweist.
6. Kontinuierliches Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzstrom (1) als kontinuierliche flüssige Phase eine wässrige Phase enthält, als feste Phase ein Magnesiumsalz und als gasförmige

7. Phase Kohlendioxid und dass als Produktstrom (3), eine Magnesiumhydrocarbonat-Lösung abgezogen wird.
- 5 8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Konzentration des aus dem Hydrozyklon (R) radial abgezogenen Produktstromes (3) 1 bis 3 Gew.-% Magnesiumhydrogencarbonat, bevorzugt 1 bis 2,5 Gew.-% Magnesiumhydrogencarbonat, weiter bevorzugt 1 bis 2 Gew.-% Magnesiumhydrogencarbonat beträgt.
- 10 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzstrom (1) die Suspension eines Magnesiumsalzes enthält, die mit Kohlendioxid vorvermischt wurde.
- 15 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehrere Hydrozyklone (R), parallel und/oder in Serie, eingesetzt werden.
- 20 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der aufkonzentrierte Strom (2) in den Einsatzstrom (1) recyclet wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzstrom (1) das Reaktionsgemisch aus einem Hochgeschwindigkeitsmischer ist, in dem dieselbe Reaktion wie im Hydrozyklon (R), jedoch auf einen niedrigeren Umsatz als im Hydrozyklon (R), durchgeführt wurde.



FIG.1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/053301

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                  INV. B01J8/00 B01J19/24</p>		
<p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p>		
<p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  B01J</p>		
<p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p>		
<p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)                  EPO-Internal</p>		
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 358 816 A (AEA TECHNOLOGY PLC [GB]; ACCENTUS PLC [GB]) 8 August 2001 (2001-08-08) page 1, line 3 - page 3, line 23; figure 1 -----	1,2,6,11
X	GB 1 488 441 A (BASF AG) 12 October 1977 (1977-10-12) page 2, line 29 - page 3, line 32; figures 1,2 -----	1,2,11
A	US 4 343 772 A (FROSCH ROBERT A ADMINISTRATOR ET AL) 10 August 1982 (1982-08-10) column 3, line 64 - column 4, line 37 column 5, line 33 - column 6, line 6; figures 1,5 ----- -/--	1-12
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>		
<p>* Special categories of cited documents :</p>		
<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p>		<p>*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</p>
<p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p>		<p>*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</p>
<p>*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)</p>		<p>*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.</p>
<p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p>		<p>*&amp;* document member of the same patent family</p>
<p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		
<p>Date of the actual completion of the international search  18 July 2007</p>		<p>Date of mailing of the international search report  01/08/2007</p>
<p>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</p>		<p>Authorized officer  Buesing, Guenter</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/053301

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 818 295 A (CONVERSE ALVIN O [US] ET AL) 4 April 1989 (1989-04-04) column 2, line 20 - column 4, line 5; figures 2,3 -----	1-12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/053301

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2358816	A	08-08-2001	NONE	
GB 1488441	A	12-10-1977	AT 332118 B	10-09-1976
			AT 159375 A	15-12-1975
			BE 826072 A1	27-08-1975
			DE 2409839 A1	11-09-1975
			ES 435198 A1	01-12-1976
			FR 2262672 A1	26-09-1975
			IT 1031882 B	10-05-1979
			JP 50142688 A	17-11-1975
			NO 750670 A	02-09-1975
			US 4007321 A	08-02-1977
US 4343772	A	10-08-1982	NONE	
US 4818295	A	04-04-1989	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/053301

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. B01J8/00 B01J19/24

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B01J

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	GB 2 358 816 A (AEA TECHNOLOGY PLC [GB]; ACCENTUS PLC [GB]) 8. August 2001 (2001-08-08) Seite 1, Zeile 3 - Seite 3, Zeile 23; Abbildung 1	1,2,6,11
X	GB 1 488 441 A (BASF AG) 12. Oktober 1977 (1977-10-12) Seite 2, Zeile 29 - Seite 3, Zeile 32; Abbildungen 1,2	1,2,11
A	US 4 343 772 A (FROSCH ROBERT A ADMINISTRATOR ET AL) 10. August 1982 (1982-08-10) Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 37 Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 6, Zeile 6; Abbildungen 1,5	1-12
	----- -/--	

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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juli 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/08/2007

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

Buesing, Guenter

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/053301

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 818 295 A (CONVERSE ALVIN O [US] ET AL) 4. April 1989 (1989-04-04) Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen 2,3 -----	1-12

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/053301

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2358816	A	08-08-2001	KEINE
GB 1488441	A	12-10-1977	AT 332118 B 10-09-1976 AT 159375 A 15-12-1975 BE 826072 A1 27-08-1975 DE 2409839 A1 11-09-1975 ES 435198 A1 01-12-1976 FR 2262672 A1 26-09-1975 IT 1031882 B 10-05-1979 JP 50142688 A 17-11-1975 NO 750670 A 02-09-1975 US 4007321 A 08-02-1977
US 4343772	A	10-08-1982	KEINE
US 4818295	A	04-04-1989	KEINE