

(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
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/014526 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 53/68**, 53/04, 53/22 (74) **Anwalt:** KULIK, Angelika; c/o Solvay Pharmaceuticals GmbH, Hans-Böckler-Allee 20, 30173 Hannover (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/003753 (81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. April 2003 (11.04.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 33 898.1 25. Juli 2002 (25.07.2002) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** SOLVAY FLUOR UND DERIVATE GMBH [DE/DE]; Hans-Böckler-Allee 20, 30173 Hannover (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** BELT, Heinz-Joachim [NL/DE]; Mühlenberg 12, 30963 Burgwedel (DE). PITROFF, Michael [DE/DE]; Mirabellengarten 25, 30539 Hannover (DE). SCHWARZE, Thomas [DE/DE]; Planetenstr. 80, 31275 Lehrte (DE).
- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (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.

(54) **Title:** METHOD FOR SEPARATING GASEOUS MIXTURES

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR AUFTRENNUNG VON GASGEMISCHEN

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for separating gaseous mixtures from underground cables or gas insulated circuits. Said gaseous mixtures, which contain partially fluorinated and/or perfluorinated hydrocarbons and inert gases, are brought into contact with hydrophobic zeolites in at least one adsorption step, whereby the fluorinated hydrocarbons are adsorbed.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auftrennung von Gasgemischen aus Erdkabeln oder gasisolierten Schaltungen. Diese Gasgemische, die teilfluorierte und/oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe und Inertgase enthalten, werden in mindestens einer Adsorptionsstufe mit hydrophoben Zeolithen kontaktiert, wobei die fluorierten Kohlenwasserstoffe adsorbiert werden.



WO 2004/014526 A1

Verfahren zur Auftrennung von Gasgemischen

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Auftrennung von Gasgemischen, die Ersatzstoffe für Schwefelhexafluorid (SF_6) enthalten.

Gasgemische, welche z. B. SF_6 und Stickstoff enthalten, werden als isolierendes Füllgas für Erdkabel oder Schaltungen verwendet, siehe deutsches Gebrauchsmuster 297 20 507.2. Üblicherweise enthalten diese Gemische 5 bis 30 Vol.-% Schwefelhexafluorid, Rest auf 100 Vol.-% Stickstoff.

Als Ersatzstoffe für SF_6 sind teilfluorierte und/oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe geeignet.

Es ist wünschenswert, diese Gemische nach ihrer Anwendung mit dem Ziel der Wiederverwendung der teilfluorierten oder perfluorierten Kohlenwasserstoffen aufzuarbeiten. Problematisch dabei ist, dass der Inertgasanteil im Gasgemisch eine große Transportkapazität erfordert. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Auftrennung der Gasgemische anzugeben, welches bei der Wiederverwendung der teilfluorierten und/oder perfluorierten Kohlenwasserstoffe aus den Gemischen nur geringe Transportkapazität erfordert.

Eine weitere Aufgabe besteht in der Zurverfügungstellung einer geeigneten Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Auftrennung von teilfluorierten und/oder perfluorierten Kohlenwasserstoff/Inertgas-Gemischen sieht vor, dass man das Gemisch mit

hydrophoben Zeolithen mit einem $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ -Verhältnis ("Modul") von mindestens 80 und einem Porendurchmesser von 4 bis 20 Å (0,4 bis 2 nm), vorzugsweise 6 bis 8,5 Å (0,5 bis 0,85 nm) kontaktiert, um die teilfluorierten und/oder perfluorierten Kohlenwasserstoffe zu adsorbieren. Der abgetrennte Inertgasanteil z. B. Stickstoff bzw. die abgetrennte Luft, kann in die Umwelt entlassen werden.

Diese einfache Art der Verfahrensdurchführung eignet sich gut für die Trennung von Gasgemischen, die aus gasisolierten Leitungen (GIL) oder Schaltungen (GIS) stammen. Sofern diese Gasgemische noch zusätzlich Verunreinigungen wie SO_2F_2 , SO_2 etc. enthalten, kann vorab eine Reinigung erfolgen, wie Waschen mit Wasser oder Lauge oder Sorption mittels z. B. Al_2O_3 .

Als erfindungsgemäß abtrennbare teilfluorierte und/oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe werden an sich als SF_6 -Substitut bekannte fluorierte Kohlenwasserstoffe, die sich druckverflüssigen lassen, eingesetzt.

Vorzugsweise werden fluorierte Kohlenwasserstoffe, die bei 50 °C einen Dampfdruck <30 bar (abs.) entwickeln, verwendet.

Geeignete Vertreter dieser Stoffklassen sind z. B. C_3F_8 (R218), CHF_2CF_3 (R125), CF_3CHF_2 (R227ea), CH_2FCF_3 (R134a), CH_3CH_3 (R143a), CHF_3 (R23), CF_4 (R14), CF_3CF_3 (R116), R404 (R125/R143a/R134a), CF_3OCHF_2 (E125), C_4F_6 .

Als Mischungspartner kommen inerte Gase wie z. B. N_2 , CO_2 , Luft oder Edelgase in Frage.

Gasgemische, die neben den teilfluorierten und/oder perfluorierten Kohlenwasserstoffen auch SF_6 enthalten, können ebenfalls nach dem erfindungsgemäßen Verfahren abgetrennt werden.

Ein weiteres Kriterium der als SF_6 -Substitut einsetzbaren Verbindungen ist deren Unbrennbarkeit und dass diese keine toxische Wirkung aufweisen. Diese Verbindungen sollen bis -25°C und einem Druck von 4 bis 8 bar gasförmig sein. Als besonders geeignete Verbindungen werden C_3F_8 und/oder CHF_2CF_3 eingesetzt.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht mindestens eine Adsorptionsstufe vor. Gegebenenfalls kann das zu trennende Gasgemisch vor dem Eintritt in die Adsorptionsstufe zur Vorreinigung eine oder mehrere Membrantrennstufen durchlaufen.

Eine bevorzugte Ausführungsform für größere Mengen Gasgemisch wird im folgenden beschrieben. Diese Ausführungsform sieht die Kombination von Membrantrennverfahren und Adsorption vor. Sie eignet sich sehr gut für Gemische aus teilfluorierten und/oder perfluorierten Kohlenwasserstoffen (FKW) und N_2 beispielsweise aus Erdkabeln, welche einen FKW-Gehalt von 30 bis 60 Vol.-% aufweisen.

In der Membrantrennstufe können alle an sich für die Trennung derartiger Gasgemische geeignete Membranen eingesetzt werden.

Die Membran kann in üblicher Form vorliegen. Membranen in Form eines Bündels von Hohlfasern sind sehr gut geeignet. Das Membranmaterial kann beispielsweise aus Polysulfon, Polyetherimid, Polypropylen, Celluloseacetat, Polyimid, Polyamid, Polyaramid oder Ethylcellulose gearbeitet sein, wie in der US-A 5,730,779 beschrieben. Andere brauchbare Membranen werden in der US-A 4,838,904 beschrieben.

Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass man das Gasgemisch in mindestens einer Memb-

rantrennstufe in ein Retentat mit erhöhtem Gehalt an FKW und ein Permeat mit verringertem Gehalt an FKW auftrennt und das Permeat zur weiteren Auftrennung in mindestens eine Adsorptionsstufe mit den oben beschriebenen hydrophoben Zeolithen leitet. Bevorzugt ist es, zwei oder mehr Membrantrennstufen und zwei oder mehr Adsorptionsstufen vorzusehen.

Der Druck auf der Eingangsseite der Membran bzw. der Membranen liegt üblicherweise höher als der Umgebungsdruck. Beispielsweise kann man das zu trennende Gasgemisch mit einem Druck von bis zu 20 bar aufgeben. Sofern man mehrere Membranen vorsieht, ist vor jeder Membran ein Kompressor angeordnet. Das Permeat hat beim Eintritt in die Adsorberstufe dann üblicherweise einen Druck, der in etwa dem Umgebungsdruck entspricht. Gewünschtenfalls kann man das Permeat vor dem Eintritt in die Adsorberstufe komprimieren. Dies ist aber nicht notwendig. Am einfachsten ist es, das Permeat mit dem Druck in die Adsorberstufe zu geben, wie es aus der Membran resultiert. Der Druck liegt dann üblicherweise bis hin zu 4 bar (abs.), vorzugsweise bis hin zu 2 bar (abs.).

Sofern man zwei Membrantrennstufen vorsieht, sieht man zweckmäßig folgende Führung der Gasströme vor: das zu trennende Gemisch - beispielsweise ein Gemisch von C_3F_8 und Stickstoff mit 50 Vol.-% FKW aus Erdkabeln - wird auf die erste Membran aufgegeben. Da die Membran Stickstoff bevorzugt passieren läßt, wird ein Permeat mit hohem Stickstoffanteil und niedrigem FKW-Anteil erhalten. Das Permeat wird in den Adsorber eingeleitet, bzw. in den ersten Adsorber; das den ersten Adsorber verlassende Gasgemisch wird dann in einen zweiten, sodann gegebenenfalls in einen dritten etc. Adsorber eingeleitet. Das Retentat der ersten Membran wird in eine weitere Membran eingeleitet. Das aus dieser zweiten Membran resultierende Permeat wird in die erste Membran eingeleitet. Das Retentat aus der zweiten Membran enthält fluorierte Kohlenwasserstoffe mit geringen Mengen Stickstoff. Es kann nach

Verflüssigung mit einem Kompressor sofort wiederverwendet werden oder unter weiterer Anreicherung der teil- und/oder perfluorierten Kohlenwasserstoffe aufgearbeitet werden.

Das Verfahren kann bezüglich der Anzahl an Membranen und Adsorberstufen sehr flexibel durchgeführt werden. Je nachdem, wie weit die Abreicherung an FKW erfolgen soll, sieht man eine, zwei oder noch mehr Adsorberstufen vor.

Die Anzahl der Membranen richtet sich danach, ob ein Gas mit hohem oder niedrigem Gehalt an fluorierten Kohlenwasserstoffen behandelt werden soll. Bei größerer Anzahl von Membranen ist der FKW-Gehalt im Permeat, das adsorptiv behandelt werden soll, geringer als bei Anwendung einer geringen Anzahl von Membranen. Der Adsorber kann dann entweder kleiner konstruiert werden, oder die Regeneration ist in längeren Intervallen nötig. Der apparative Aufwand kann allerdings höher sein (höhere Zahl an Kompressoren).

Zur Regenerierung der belegten Adsorbenzien senkt man den Druck ab (Druckwechseladsorption) und läßt gegebenenfalls Wärme auf die belegten Adsorbenzien einwirken. Die freigesetzten teil- und/oder perfluorierten Kohlenwasserstoffe können unter Druck oder Kälte verflüssigt werden. Zweckmäßigerweise werden die verflüssigten Gase in Stahlzylinder gefüllt und einer anschließenden Verwendung zugeführt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich durch optimale Aufspaltung der Gasgemische aus. Der gereinigte Stickstoff bzw. die gereinigte Luft kann unbedenklich in die Umwelt entlassen werden. Das erfindungsgemäße Verfahren wird in einer mobilen Trennanlage durchgeführt. In diesem Fall kann das Gasgemisch, das beispielsweise aus Erdkabeln oder gasisolierten Schaltungen stammt, an Ort und Stelle aufgetrennt werden.

Diese Vorrichtung zur Trennung der Gasgemische umfaßt ein, zwei, oder mehr Adsorber mit einer Schüttung von Zeolithen mit einem Siliciumdioxid/Aluminiumoxid-Verhältnis (Modul) von mindestens 80 und einem Porendurchmesser von 4 bis 20 Å (0,4 bis 2 nm), vorzugsweise 5 bis 8,5 Å (0,5 bis 0,85 Å). Eine weitere Ausführungsform weist zwei Membrantrennstufen und zwei Adsorberstufen auf. Vor jeder Membranstufe ist ein Kompressor angeordnet. Sie umfaßt weiterhin eine Zuführungsleitung für das aufzutrennende Gasgemisch, die mit dem Eingang in die erste Membrantrennstufe verbunden ist, eine Verbindungsleitung zwischen erster und zweiter Membrantrennstufe, die zur Einleitung des Retentats aus der ersten Membrantrennstufe in die zweite Membrantrennstufe vorgesehen ist, eine Verbindungsleitung zwischen zweiter und erster Membrantrennstufe, die zur Einleitung des Permeats der zweiten Membrantrennstufe in die erste Membrantrennstufe vorgesehen ist, eine Abnahmeleitung für das Retentat aus der zweiten Membrantrennstufe, von welcher Retentat mit hohem FKW-Gehalt abgenommen werden kann, eine Zuführungsleitung für das Permeat der ersten Membrantrennstufe in den ersten Adsorber, eine Zuführungsleitung für das den ersten Adsorber verlassende Gas in den zweiten Adsorber und eine Abnahmeleitung aus dem zweiten Adsorber für das Stickstoffgas (bzw. die Luft).

Je nach Adsorberkapazität und Zahl der Membrantrennstufen kann auch lediglich eine Adsorberstufe vorgesehen sein. Zwei Adsorberstufen oder mehr sind vorteilhaft, da sie kontinuierliche Arbeitsweise gestatten, sofern sie parallel geschaltet sind.

Die Vorrichtung wird in mobiler Form angeordnet, beispielsweise aufgebaut auf der Ladefläche eines Kraftfahrzeuges (z. B. Lkw). Dann kann das erfindungsgemäße Verfahren an Ort und Stelle durchgeführt werden.

Beispiel:

Durch Vermischen von C_3F_8 (R128) und Stickstoff wurde ein Gasgemisch mit 40 Vol.-% C_3F_8 und 60 Vol.-% Stickstoff erzeugt, welches einem beispielsweise in Erdkabeln verwendeten Gasgemisch entsprechen könnte. Das Gasgemisch wurde mit einem Druck von 1 bar (abs.) über eine Leitung in eine Adsorptionsstufe eingeleitet.

Als Adsorber wurde ein Zeolith vom Typ Pentasil MFI (Wessalith® DAZ F20) mit einem Modul von >1.000, einer Porenweite von 0,6 nm und einer Partikelgröße von 2 mm eingesetzt. Der abgetrennte Stickstoff enthielt nur Spuren von C_3F_8 .

Der mit C_3F_8 beladene Adsorber wurde in an sich bekannter Weise desorbiert und das zurückgewonnene C_3F_8 unter Druck verflüssigt und in Stahlflaschen abgefüllt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Auftrennung von Gasgemischen aus Erdkabeln oder gasisolierten Schaltungen, die teilfluorierte und/oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe und/oder inerte Gase wie z. B. N_2 , CO_2 , Luft oder Edelgase enthalten, wobei man das Gemisch in mindestens einer Adsorptionsstufe mit hydrophoben Zeolithen mit einem SiO_2/Al_2O_3 -Verhältnis von mindestens 80 und einem Porendurchmesser von 4 bis 20 Å (0,4 bis 2 nm) kontaktiert, um die teilfluorierten und/oder perfluorierten Kohlenwasserstoffe zu adsorbieren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man hydrophoben Zeolith mit einem Porendurchmesser von 5 bis 8,5 Å (0,5 bis 0,85 nm) verwendet.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man feinteiligen hydrophoben Zeolith mit einer Partikelgröße von max. 2 mm verwendet.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die Adsorption bei einem Druck von maximal 5 bar (abs.) durchführt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zu trennende Gasgemisch 5 bis 95 Vol.-%, vorzugsweise 30 bis 60 Vol.-% teilfluorierte und/oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe, der Rest auf 100 Vol.-% sind inerte Gase, enthält.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als teilfluorierte und/oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe CF_4 , CF_3CF_3 , C_3F_8 , CHF_2CH_3 , $CF_3CHF_2CF_3$, CH_2FCF_3 , CH_3CF_3 , CHF_3 , C_4F_6 , CF_3OCHF_2 im Gasgemisch enthalten sind.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasgemisch teilfluorierte und/oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe und SF_6 enthält.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man das Gemisch zunächst in mindestens einer Membrantrennstufe in ein Retentat mit erhöhtem Gehalt an perfluoriertem KWS und ein Permeat mit verringertem Gehalt an perfluorierten Kohlenwasserstoffen auftrennt und das Permeat zur weiteren Auftrennung in mindestens einer Adsorptionsstufe mit hydrophobem Zeolith mit einem $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ -Verhältnis von mindestens 80 und einem Porendurchmesser von 4 bis 20 Å (0,4 bis 2 nm) kontaktiert, um die perfluorierten Kohlenwasserstoffe zu adsorbieren.

9. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass man zwei oder mehr Membrantrennstufen und zwei oder mehr Adsorptionsstufen vorsieht.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man zwei Adsorberstufen vorsieht, um bei Umgebungsdruck N_2 oder Luft mit weniger als 10 ppm teilfluorierte und/oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe abzutrennen.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, umfassend 1, 2, 3 oder mehr Membrantrennstufen mit für N_2 bevorzugt durchlässigen Membranen und 1, 2 oder mehr Adsorber mit einer Schüttung von Zeolithen mit einem $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ -Verhältnis von mindestens 80 und einem Porendurchmesser von 4 bis 20 Å (0,4 bis 20 nm), aufgebaut auf einen Kraftfahrzeug.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/03753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D53/68 B01D53/04 B01D53/22

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 7 B01D C07C

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 417 742 A (GALICA THEODORE R ET AL) 23 May 1995 (1995-05-23) column 1, line 64 - column 2, line 21 column 3, line 13 - line 54 column 5, line 39 - line 45 ---	1, 2, 4-6
X	EP 0 950 430 A (AIR LIQUIDE) 20 October 1999 (1999-10-20)	11
Y	column 1, line 5 - line 10 column 2, line 43 - column 3, line 22 column 5, line 4 - line 38 column 6, line 27 - line 37; figure 1 ---	1-10
X	WO 01 62366 A (SOLVAY FLUOR & DERIVATE) 30 August 2001 (2001-08-30)	11
Y	claims 1-15 --- -/--	1-10

☒ 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 September 2003

Date of mailing of the international search report

12/09/2003

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

Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/03753

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00 10688 A (BARTHELEMY PIERRE ; SOLVAY FLUOR & DERIVATE (DE); SCHWARZE THOMAS () 2 March 2000 (2000-03-02) claims 1-15 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/03753

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5417742	A	23-05-1995	NONE	
EP 0950430	A	20-10-1999	US 6187077 B1 CN 1235147 A EP 0950430 A1 JP 11319465 A SG 74719 A1 TW 409066 B	13-02-2001 17-11-1999 20-10-1999 24-11-1999 22-08-2000 21-10-2000
WO 0162366	A	30-08-2001	WO 0162366 A1	30-08-2001
WO 0010688	A	02-03-2000	DE 19837845 A1 DE 19910678 A1 AT 242039 T CA 2341246 A1 DE 59905861 D1 WO 0010688 A1 EP 1105204 A1 JP 2002523208 T NO 20010827 A US 6454837 B1	24-02-2000 14-09-2000 15-06-2003 02-03-2000 10-07-2003 02-03-2000 13-06-2001 30-07-2002 19-02-2001 24-09-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 03/03753

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B01D53/68 B01D53/04 B01D53/22		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B01D C07C		
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, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 417 742 A (GALICA THEODORE R ET AL) 23. Mai 1995 (1995-05-23) Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 21 Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 54 Spalte 5, Zeile 39 - Zeile 45 ----	1, 2, 4-6
X	EP 0 950 430 A (AIR LIQUIDE) 20. Oktober 1999 (1999-10-20)	11
Y	Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 10 Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 22 Spalte 5, Zeile 4 - Zeile 38 Spalte 6, Zeile 27 - Zeile 37; Abbildung 1 ----	1-10
X	WO 01 62366 A (SOLVAY FLUOR & DERIVATE) 30. August 2001 (2001-08-30)	11
Y	Ansprüche 1-15 -----	1-10
	-/--	
☒ 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. September 2003		12/09/2003
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 Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03753

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00 10688 A (BARTHELEMY PIERRE ; SOLVAY FLUOR & DERIVATE (DE); SCHWARZE THOMAS () 2. März 2000 (2000-03-02) Ansprüche 1-15 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 03/03753

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5417742	A	23-05-1995	KEINE
EP 0950430	A	20-10-1999	US 6187077 B1 13-02-2001 CN 1235147 A 17-11-1999 EP 0950430 A1 20-10-1999 JP 11319465 A 24-11-1999 SG 74719 A1 22-08-2000 TW 409066 B 21-10-2000
WO 0162366	A	30-08-2001	WO 0162366 A1 30-08-2001
WO 0010688	A	02-03-2000	DE 19837845 A1 24-02-2000 DE 19910678 A1 14-09-2000 AT 242039 T 15-06-2003 CA 2341246 A1 02-03-2000 DE 59905861 D1 10-07-2003 WO 0010688 A1 02-03-2000 EP 1105204 A1 13-06-2001 JP 2002523208 T 30-07-2002 NO 20010827 A 19-02-2001 US 6454837 B1 24-09-2002