

(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
11. Oktober 2007 (11.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/113085 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation:
C07C 7/12 (2006.01) C07C 7/13 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/052354
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. März 2007 (13.03.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
06111922.8 29. März 2006 (29.03.2006) 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): SCHUBERT, Markus [DE/DE]; 67063 Ludwigshafen (DE). MÜLLER, Ulrich [DE/DE]; 67435 Neustadt (DE). KIENER, Christoph [DE/DE]; 67256 Weisenheim am Sand (DE). TE-ICH, Friedhelm [DE/DE]; 68535 Neckarhausen (DE). CRONE, Sven [DE/DE]; 67117 Limburgerhof (DE). SIMON, Falk [DE/DE]; 64625 Bensheim (DE). PASTRE, Jörg [DE/DE]; 64625 Bensheim (DE).
- (74) Anwalt: ISENBRUCK, Günter; ISENBRUCK BÖSL HÖRSCHLER WICHMANN HUHNS, 68165 Mannheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 13. März 2008

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING PROPENE FROM PROPANE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON PROPEN AUS PROPAN

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing propene from propane. Said method comprises the following steps: A) a feed gas stream (a) containing propane is prepared; B) the feed gas stream (a) containing propane, is introduced with optionally water vapour and optionally, an oxygen-containing gas stream into a dehydrogenation zone and then the propane is dehydrogenated to form propene, and a product gas stream (b) containing propane, propene, methane, ethane, ethene, hydrogen, optionally carbon monoxide, carbon dioxide, water vapour and oxygen, is obtained; C) the product gas stream (b) is cooled, optionally compressed and then water vapour is separated by condensation and a product gas stream (c) depleted in water vapour is obtained; D) the product gas stream (c) is brought into contact with a selectively active adsorber which selectively adsorbs propene in the selected adsorption conditions, and an adsorber charged with propene and a gas stream (d2) depleted in propene and containing propane, methane, ethane, ethene and hydrogen, carbon monoxide and carbon dioxide are obtained; E) a gas stream (e1) containing propene is released from the adsorber charged with propene by reducing the pressure and/or heat of the adsorber.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung von Propen aus Propan mit den Schritten: A) ein Propan enthaltender Einsatzgasstrom (a) wird bereitgestellt; B) der Propan enthaltende Einsatzgasstrom (a), gegebenenfalls Wasserdampf und gegebenenfalls ein sauerstoffhaltiger Gasstrom werden in eine Dehydrierzone eingespeist und Propan wird einer Dehydrierung zu Propen unterworfen, wobei ein Produktgasstrom b enthaltend Propan, Propen, Methan, Ethan, Ethen, Wasserstoff, gegebenenfalls Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Wasserdampf und Sauerstoff erhalten wird; C) der Produktgasstrom (b) wird abgekühlt, gegebenenfalls verdichtet und es wird Wasserdampf durch Kondensieren lassen abgetrennt, wobei ein an Wasserdampf abgereicherter Produktgasstrom (c) erhalten wird; D) der Produktgasstrom (c) wird mit einem selektiv wirkenden Adsorbens, welches unter den gewählten Adsorptionsbedingungen selektiv Propen adsorbiert, in Kontakt gebracht, wobei ein mit Propen beladenes Adsorbens und ein an Propen abgereicherter Gasstrom (d2) enthaltend Propan, Methan, Ethan, Ethen und Wasserstoff, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid erhalten werden; E) aus dem mit Propen beladenen Adsorbens wird durch Druckverminderung und/oder Erhitzen des Adsorbens ein Propen enthaltender Gasstrom (e1) freigesetzt.

WO 2007/113085 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/052354

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. C07C7/12 C07C7/13

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)
 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 572 239 A1 (BOC GROUP INC [US]) 1 December 1993 (1993-12-01) page 2, line 1 - line 23 page 2, line 54 - page 3, line 1 examples	1-15
X	US 2005/096494 A1 (REYES SEBASTIAN C [US] ET AL) 5 May 2005 (2005-05-05) paragraphs [0002], [0015] - [0017]	1-15
X	US 2003/177903 A1 (REYES SEBASTIAN C [US] ET AL) 25 September 2003 (2003-09-25) paragraphs [0013] - [0018]	1-15
X	US 5 365 011 A (RAMACHANDRAN RAMAKRISHNAN [US] ET AL) 15 November 1994 (1994-11-15) examples	1-15
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- * Special categories of cited documents :
- | | |
|--|--|
| <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</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>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</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>*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>*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>*&* document member of the same patent family</p> |
|--|--|

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 October 2007	16/10/2007

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 O'Sullivan, Paul
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/052354

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/12152 A (UNIV MICHIGAN [US]; CHEVRON USA INC [US]; MUNSON CURTIS L [US]; YANG R) 14 February 2002 (2002-02-14) page 40, line 20 - page 42, line 12 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/052354

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0572239	A1	01-12-1993	AT 144241 T 15-11-1996
			AU 3874393 A 02-12-1993
			BR 9302095 A 07-12-1993
			CA 2096794 A1 30-11-1993
			CN 1084843 A 06-04-1994
			DE 69305420 D1 21-11-1996
			DE 69305420 T2 13-02-1997
			ES 2092762 T3 01-12-1996
			FI 932187 A 30-11-1993
			JP 6079123 A 22-03-1994
			MX 9303096 A1 30-06-1994
			RU 2107059 C1 20-03-1998
			TR 27864 A 11-10-1995
US 2005096494	A1	05-05-2005	AU 2004286934 A1 19-05-2005
			CA 2543638 A1 19-05-2005
			EP 1685088 A1 02-08-2006
			JP 2007509933 T 19-04-2007
			MX PA06004512 A 06-07-2006
			WO 2005044763 A1 19-05-2005
US 2003177903	A1	25-09-2003	AU 2003217787 A1 08-10-2003
			BR 0308171 A 04-01-2005
			CA 2478067 A1 02-10-2003
			CN 1642886 A 20-07-2005
			EP 1490316 A1 29-12-2004
			JP 2006508020 T 09-03-2006
			MX PA04008324 A 26-11-2004
			TW 257382 B 01-07-2006
WO 03080548 A1 02-10-2003			
US 5365011	A	15-11-1994	NZ 247672 A 27-09-1994
			ZA 9303390 A 28-03-1994
WO 0212152	A	14-02-2002	AU 7712101 A 18-02-2002
			US 6911569 B1 28-06-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2007/052354
--

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. C07C7/12 C07C7/13		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie'	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 572 239 A1 (BOC GROUP INC [US]) 1. Dezember 1993 (1993-12-01) Seite 2, Zeile 1 - Zeile 23 Seite 2, Zeile 54 - Seite 3, Zeile 1 Beispiele -----	1-15
X	US 2005/096494 A1 (REYES SEBASTIAN C [US] ET AL) 5. Mai 2005 (2005-05-05) Absätze [0002], [0015] - [0017] -----	1-15
X	US 2003/177903 A1 (REYES SEBASTIAN C [US] ET AL) 25. September 2003 (2003-09-25) Absätze [0013] - [0018] -----	1-15
X	US 5 365 011 A (RAMACHANDRAN RAMAKRISHNAN [US] ET AL) 15. November 1994 (1994-11-15) Beispiele -----	1-15
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">8. Oktober 2007</p>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">16/10/2007</p>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5318 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">O'Sullivan, Paul</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/052354

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/12152 A (UNIV MICHIGAN [US]; CHEVRON USA INC [US]; MUNSON CURTIS L [US]; YANG R) 14. Februar 2002 (2002-02-14) Seite 40, Zeile 20 - Seite 42, Zeile 12 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/052354

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0572239	A1	01-12-1993	AT 144241 T 15-11-1996
			AU 3874393 A 02-12-1993
			BR 9302095 A 07-12-1993
			CA 2096794 A1 30-11-1993
			CN 1084843 A 06-04-1994
			DE 69305420 D1 21-11-1996
			DE 69305420 T2 13-02-1997
			ES 2092762 T3 01-12-1996
			FI 932187 A 30-11-1993
			JP 6079123 A 22-03-1994
			MX 9303096 A1 30-06-1994
			RU 2107059 C1 20-03-1998
			TR 27864 A 11-10-1995
US 2005096494	A1	05-05-2005	AU 2004286934 A1 19-05-2005
			CA 2543638 A1 19-05-2005
			EP 1685088 A1 02-08-2006
			JP 2007509933 T 19-04-2007
			MX PA06004512 A 06-07-2006
			WO 2005044763 A1 19-05-2005
US 2003177903	A1	25-09-2003	AU 2003217787 A1 08-10-2003
			BR 0308171 A 04-01-2005
			CA 2478067 A1 02-10-2003
			CN 1642886 A 20-07-2005
			EP 1490316 A1 29-12-2004
			JP 2006508020 T 09-03-2006
			MX PA04008324 A 26-11-2004
			TW 257382 B 01-07-2006
WO 03080548 A1 02-10-2003			
US 5365011	A	15-11-1994	NZ 247672 A 27-09-1994
			ZA 9303390 A 28-03-1994
WO 0212152	A	14-02-2002	AU 7712101 A 18-02-2002
			US 6911569 B1 28-06-2005