

(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
3. April 2008 (03.04.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/037315 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

C01B 3/36 (2006.01) C10J 3/00 (2006.01)
C01B 3/56 (2006.01) B01D 53/14 (2006.01)
C01B 3/48 (2006.01) C01B 17/04 (2006.01)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LURGI AG** [DE/DE]; Lurgiallee 5, 60295 Frankfurt/Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHLICHTING, Holger** [DE/DE]; Potsdamer Strasse 1, 65719 Hofheim (DE).
TORK, Thomas [DE/DE]; Guentherburgallee 45, 60316 Frankfurt am Main (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/006746

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Juli 2007 (31.07.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

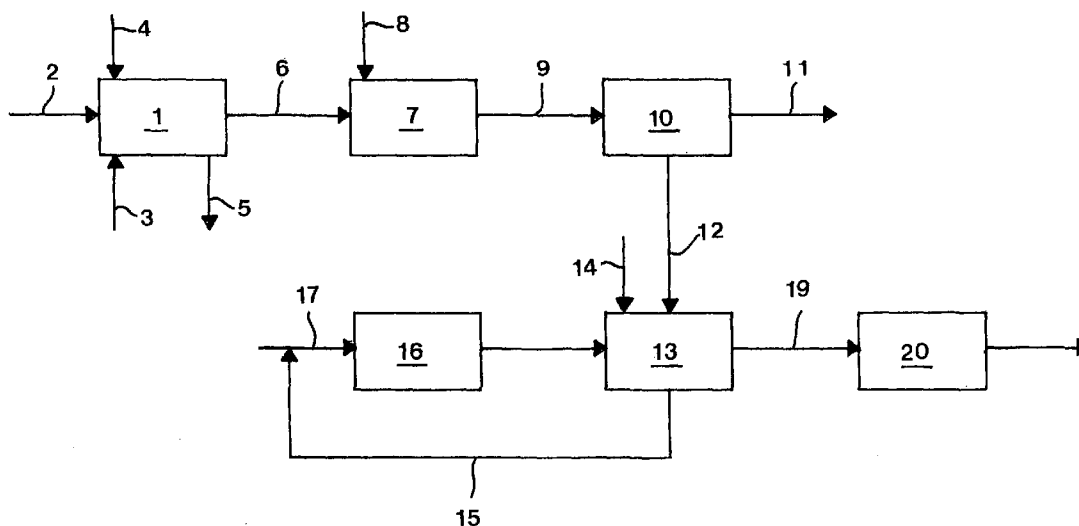
(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 045 379.4
26. September 2006 (26.09.2006) DE

(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, DK, DM, DO, 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, ME, MG, MK, MN, MW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDROGEN PRODUCTION METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON WASSERSTOFF



(57) Abstract: Disclosed is a method for producing hydrocarbon-containing feedstocks. In said method, the starting material is autothermally turned into a crude gas containing H₂ and CO as main components as well as the components CO₂, H₂O, CH₄, and traces of H₂S, COS, C_nH_m, N₂, and Ar by means of non-catalytic partial oxidation at 1200 to 1500°C and pressures of 15 to 100 bar_{abs} by adding oxygen-containing gas and steam, and the CO contained in the crude gas is then converted into CO₂ and additional H₂ by adding steam. In order to improve said method, the converted crude synthesis gas is directly, i.e. without undergoing a washing process to remove CO₂ and H₂S, separated into highly pure H₂ and a gas mixture containing H₂S, CO₂, H₂, CO, CH₄, Ar, and N₂ in a pressure change-absorption process, the gas mixture is fed to a tail gas wash of a sulfur recovery process, the separated H₂S is fed into the processing gas of the sulfur recovery process, and the waste gas of the tail gas wash is burned, said waste gas being mixed with the tail gas of the sulfur recovery process.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Herstellung von kohlenwasserstoffhaltigen Edukten wird das Ausgangsmaterial unter Zusatz von sauerstoffhaltigem Gas und Wasserdampf bei Temperaturen von 1200 bis 1500° C und Drücken von 15 bis 100 bar_{abs} durch nicht-katalytische partielle Oxidation autotherm zu einem als Hauptkomponenten H₂ und CO sowie die Komponenten CO₂, H₂O, CH₄ und Spuren von H₂S, COS, C_nH_m, N₂

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/037315 A3



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
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

Recherchenberichts: 2. Oktober 2008

und Ar enthaltendem Rohgas vergast und anschließend das in dem Rohgas enthaltene CO unter Zusatz von Wasserdampf zu CO₂ und weiterem H₂ konvertiert. Eine Verbesserung des Verfahrens besteht darin, dass das konvertierte Roh-Synthesegas unmittelbar, d.h. ohne eine Wäsche zur Entfernung von CO₂ und H₂S zu durchlaufen, in einem Druckwechsel-Absorptions-Verfahren in hochreines H₂ und in ein H₂S, CO₂, H₂, CO, CH₄, Ar und N₂ enthaltendes Gasgemisch getrennt, das Gasgemisch der Endgaswäsche eines Claus-Verfahrens zugeführt, das abgetrennte H₂S in das Einsatzgas des Claus-Verfahrens eingespeist und das Abgas der Endgaswäsche, mit dem Endgas des Claus-Verfahrens gemischt, verbrannt wird,

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/006746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. C01B3/36		
ADD. C01B3/56	C01B3/48	C10J3/00 B01D53/14 C01B17/04
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) C01B B01D C10J		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 152 975 A (FONG WING-CHIU F [US] ET AL) 6 October 1992 (1992-10-06) the whole document	1-4
Y	"PARTIAL OXIDATION PROCESS WITH PRODUCTION OF POWER AND HYDROGEN" 1 August 2001 (2001-08-01), RESEARCH DISCLOSURE, MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, GB, PAGE(S) 1316/1317, XP001128079 ISSN: 0374-4353 the whole document	1-4
Y	US 4 696 680 A (GHATE MADHAV R [US] ET AL) 29 September 1987 (1987-09-29) column 5, line 45 - column 7, line 65; figures 2,3; tables I,II	1-4
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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		Date of mailing of the international search report
11 Juli 2008		06/08/2008
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 Cristescu, Ioana

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/006746

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	"EMPHASIS ON SELECTIVITY" SULPHUR, BRITISH SULPHUR PUBLISHING, LONDON, GB, no. 244, 1 May 1996 (1996-05-01), pages 48-50, 53, 55, XP000590224 ISSN: 0039-4890 pages 50-53; figure 2 -----	1-4
Y	WO 93/10883 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO [US]) 10 June 1993 (1993-06-10) pages 11, 17 - page 20; claims 1, 2 -----	1-4
A	US 2006/150812 A1 (MAK JOHN [US] ET AL) 13 July 2006 (2006-07-13) pages 11, 16; claim 1; figure 2 -----	1-4
A	DE 30 47 830 A1 (LINDE AG [DE]) 15 July 1982 (1982-07-15) page 10 - page 11; claims 1-3; figure 1 -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2007/006746

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5152975	A	06-10-1992	CA 2052452 A1	16-09-1992
US 4696680	A	29-09-1987	NONE	
WO 9310883	A	10-06-1993	NONE	
US 2006150812	A1	13-07-2006	NONE	
DE 3047830	A1	15-07-1982	AU 545822 B2	01-08-1985
			AU 7862681 A	24-06-1982
			BR 8107801 A	08-09-1982
			CA 1176823 A1	30-10-1984
			EP 0054772 A1	30-06-1982
			IN 155573 A1	16-02-1985
			JP 1638588 C	31-01-1992
			JP 3000327 B	07-01-1991
			JP 57123806 A	02-08-1982
			PL 234276 A1	05-07-1982
			US 4425317 A	10-01-1984
			ZA 8108730 A	24-11-1982

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/006746

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. C01B3/36		
ADD. C01B3/56	C01B3/48	C10J3/00 B01D53/14 C01B17/04
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
C01B B01D C10J		
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.
Y	US 5 152 975 A (FONG WING-CHIU F [US] ET AL) 6. Oktober 1992 (1992-10-06) das ganze Dokument	1-4
Y	"PARTIAL OXIDATION PROCESS WITH PRODUCTION OF POWER AND HYDROGEN" 1. August 2001 (2001-08-01), RESEARCH DISCLOSURE, MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, GB, PAGE(S) 1316/1317 , XP001128079 ISSN: 0374-4353 das ganze Dokument	1-4
Y	US 4 696 680 A (GHATE MADHAV R [US] ET AL) 29. September 1987 (1987-09-29) Spalte 5, Zeile 45 - Spalte 7, Zeile 65; Abbildungen 2,3; Tabellen I,II	1-4
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
11. Juli 2008		06/08/2008
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 Cristescu, Ioana

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	"EMPHASIS ON SELECTIVITY" SULPHUR, BRITISH SULPHUR PUBLISHING, LONDON, GB, Nr. 244, 1. Mai 1996 (1996-05-01), Seiten 48-50, 53, 55, XP000590224 ISSN: 0039-4890 Seiten 50-53; Abbildung 2 -----	1-4
Y	WO 93/10883 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO [US]) 10. Juni 1993 (1993-06-10) Seiten 11,17 - Seite 20; Ansprüche 1,2 -----	1-4
A	US 2006/150812 A1 (MAK JOHN [US] ET AL.) 13. Juli 2006 (2006-07-13) Seiten 11,16; Anspruch 1; Abbildung 2 -----	1-4
A	DE 30 47 830 A1 (LINDE AG [DE]) 15. Juli 1982 (1982-07-15) Seite 10 - Seite 11; Ansprüche 1-3; Abbildung 1 -----	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/006746

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5152975	A	06-10-1992 CA 2052452 A1	16-09-1992
US 4696680	A	29-09-1987 KEINE	
WO 9310883	A	10-06-1993 KEINE	
US 2006150812	A1	13-07-2006 KEINE	
DE 3047830	A1	15-07-1982	
		AU 545822 B2	01-08-1985
		AU 7862681 A	24-06-1982
		BR 8107801 A	08-09-1982
		CA 1176823 A1	30-10-1984
		EP 0054772 A1	30-06-1982
		IN 155573 A1	16-02-1985
		JP 1638588 C	31-01-1992
		JP 3000327 B	07-01-1991
		JP 57123806 A	02-08-1982
		PL 234276 A1	05-07-1982
		US 4425317 A	10-01-1984
		ZA 8108730 A	24-11-1982