

(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  
23. Januar 2014 (23.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/012629 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
F25J 3/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/001972

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. Juli 2013 (04.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 014 094.0 17. Juli 2012 (17.07.2012) DE

(71) Anmelder: LINDE AKTIENGESELLSCHAFT  
[DE/DE]; Klosterhofstr. 1, 80331 München (DE).

(72) Erfinder: TROTT, Thomas; Aindorfer Str. 20, 80686  
München (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: LINDE  
AKTIENGESELLSCHAFT; Legal Services Intellectual

Property, Dr. Carl-von-Linde-Str. 6-14, 82049 Pullach  
(DE).

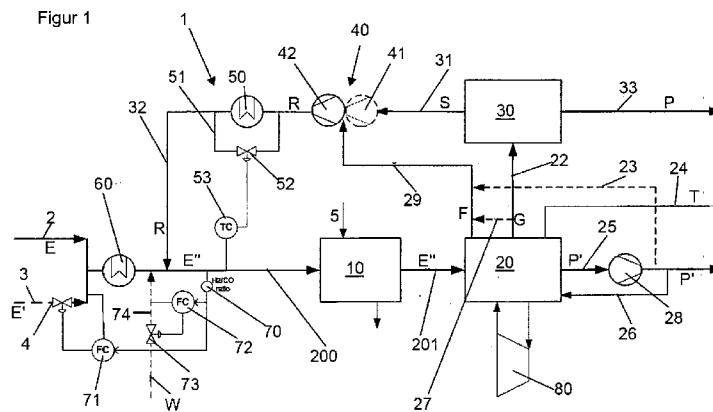
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PRODUCING AN H<sub>2</sub> PRODUCT FLOW AND A CO PRODUCT FLOW

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND ANLAGE ZUR ERZEUGUNG EINES H<sub>2</sub>-PRODUKTSTROMES UND EINES CO-  
PRODUKTSTROMES



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing an H<sub>2</sub> product flow (P) and a CO product flow (P') from a supply flow (E''), comprising the steps of: feeding a supply flow (E'') having H<sub>2</sub> and CO into a separating device (20), which is arranged more particularly in a cold box, separating the supply flow (E'') in said separating device (20) into an H<sub>2</sub>-rich, CO-containing gas fraction (G) and a CO-rich, H<sub>2</sub>-containing condensate, wherein the condensate is separated into an H<sub>2</sub>-rich flash gas (F) and the CO product flow (P'), wherein when a H<sub>2</sub>/CO ratio of the supply flow (E'') is above that or equal to a pre-definable threshold value, the gas fraction (G) for separating CO and other components (e. g. CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O and inert gases) is directed through at least one adsorber of an alternating pressure adsorption device (30), and therefore these components are adsorbed onto the at least one adsorber, wherein the adsorber for cleaning the adsorber is purged with a partial current of the H<sub>2</sub> product flow (P), which is drawn as a purge gas (S) from the alternating pressure adsorption device (30), wherein said purge gas (S) and the flash gas (F) upstream of the separating device (2) are returned to the supply flow (E''), and wherein at a H<sub>2</sub>/CO ratio is below said threshold value, the gas fraction (G), the flash gas (F) and, where required, at least part of the CO product flow (P') upstream of the separating device (20) is returned to the supply flow (E''). The invention further relates to a system for producing an H<sub>2</sub> product flow (P) and a CO product flow (P').

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/012629 A3



CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

2. Juli 2015

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen eines H<sub>2</sub>-Produktstromes (P) und eines CO-Produktstromes (P') aus einem Einsatzstrom (E''), aufweisend die Schritte: Einspeisen eines Einsatzstromes (E'') aufweisend H<sub>2</sub> und CO in eine Trenneinrichtung (20), die insbesondere in einer Cold-Box angeordnet ist, Trennen des Einsatzstromes (E'') in jener Trenneinrichtung (20) in eine H<sub>2</sub>-reiche, CO-haltige Gasfraktion (G) und ein CO-reiches, H<sub>2</sub>-haltiges Kondensat, wobei das Kondensat in ein H<sub>2</sub>-reiches Flashgas (F) und den CO-Produktstrom (P') getrennt wird, wobei bei einem H<sub>2</sub>/CO-Verhältnis des Einsatzstromes (E'') oberhalb oder gleich eines vordefinierbaren Schwellenwertes die Gasfraktion (G) zum Abtrennen von CO und anderen Komponenten (z. B. CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und Inertgase) durch mindestens einen Adsorber einer Druckwechseladsorptionseinrichtung (30) geleitet wird, so dass diese Komponenten an dem mindestens einen Adsorber adsorbiert werden, wobei der Adsorber zum Reinigen des Adsorbers mit einem Teilstrom des H<sub>2</sub>-Produktstromes (P) gespült wird, der als Spülgas (S) aus der Druckwechseladsorptionseinrichtung (30) abgezogen wird, wobei jenes Spülgas (S) und das Flashgas (F) stromauf der Trenneinrichtung (20) in den Einsatzstrom (E'') zurückgegeben werden, und wobei bei einem H<sub>2</sub>/CO-Verhältnis, das kleiner dem besagten Schwellenwert ist, die Gasfraktion (G), das Flashgas (F) und bei Bedarf zumindest ein Teil des CO-Produktstroms (P') stromauf der Trenneinrichtung (20) in den Einsatzstrom (E'') zurückgegeben werden. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Anlage zum Erzeugen eines H<sub>2</sub>-Produktstroms (P) und eines CO-Produktstroms (P').

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/001972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F25J3/00  
ADD.  
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)  
F25J  
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 practicable, 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.
Y	DE 10 2007 059543 A1 (LINDE AG [DE]) 25 June 2009 (2009-06-25) paragraph [0013] paragraph [0019] - paragraph [0023]; figure 2	1-12
Y	FR 2 969 136 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 22 June 2012 (2012-06-22) page 6, line 21 - page 7, line 10; figure 1	1-12
Y	US 2008/308769 A1 (MARTY PASCAL [FR] ET AL) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraph [0073]; figure 1	1-12
Y	US 2005/066813 A1 (DUNN GRAEME JOHN [GB]) 31 March 2005 (2005-03-31) paragraph [0021]; figure 1	1-12
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 application or patent 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  30 April 2015	Date of mailing of the international search report  15/05/2015
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Schopfer, Georg
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/001972

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 729 077 A1 (LINDE AG [DE]) 6 December 2006 (2006-12-06) paragraph [0048]; figure 1 -----	1-12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/001972
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007059543 A1	25-06-2009	NONE	
FR 2969136 A1	22-06-2012	NONE	
US 2008308769 A1	18-12-2008	CN 101189183 A	28-05-2008
		EP 1890961 A2	27-02-2008
		JP 5038300 B2	03-10-2012
		JP 2008542188 A	27-11-2008
		KR 20080033233 A	16-04-2008
		US 2008308769 A1	18-12-2008
		WO 2007000545 A2	04-01-2007
US 2005066813 A1	31-03-2005	CA 2479691 A1	25-03-2005
		CN 1600686 A	30-03-2005
		EP 1544166 A2	22-06-2005
		KR 20050030579 A	30-03-2005
		SG 110136 A1	28-04-2005
		TW 200526520 A	16-08-2005
		US 2005066813 A1	31-03-2005
EP 1729077 A1	06-12-2006	AT 544040 T	15-02-2012
		CN 1907850 A	07-02-2007
		DE 102005025651 A1	07-12-2006
		EP 1729077 A1	06-12-2006
		PL 1729077 T3	31-07-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F25J3/00  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 F25J

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.
Y	DE 10 2007 059543 A1 (LINDE AG [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25) Absatz [0013] Absatz [0019] - Absatz [0023]; Abbildung 2 -----	1-12
Y	FR 2 969 136 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 22. Juni 2012 (2012-06-22) Seite 6, Zeile 21 - Seite 7, Zeile 10; Abbildung 1 -----	1-12
Y	US 2008/308769 A1 (MARTY PASCAL [FR] ET AL) 18. Dezember 2008 (2008-12-18) Absatz [0073]; Abbildung 1 -----	1-12
Y	US 2005/066813 A1 (DUNN GRAEME JOHN [GB]) 31. März 2005 (2005-03-31) Absatz [0021]; Abbildung 1 -----	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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

30. April 2015

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/05/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schopfer, Georg

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 729 077 A1 (LINDE AG [DE]) 6. Dezember 2006 (2006-12-06) Absatz [0048]; Abbildung 1 -----	1-12

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/001972

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007059543 A1	25-06-2009	KEINE	
FR 2969136 A1	22-06-2012	KEINE	
US 2008308769 A1	18-12-2008	CN 101189183 A	28-05-2008
		EP 1890961 A2	27-02-2008
		JP 5038300 B2	03-10-2012
		JP 2008542188 A	27-11-2008
		KR 20080033233 A	16-04-2008
		US 2008308769 A1	18-12-2008
		WO 2007000545 A2	04-01-2007
US 2005066813 A1	31-03-2005	CA 2479691 A1	25-03-2005
		CN 1600686 A	30-03-2005
		EP 1544166 A2	22-06-2005
		KR 20050030579 A	30-03-2005
		SG 110136 A1	28-04-2005
		TW 200526520 A	16-08-2005
		US 2005066813 A1	31-03-2005
EP 1729077 A1	06-12-2006	AT 544040 T	15-02-2012
		CN 1907850 A	07-02-2007
		DE 102005025651 A1	07-12-2006
		EP 1729077 A1	06-12-2006
		PL 1729077 T3	31-07-2012