

(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
2. Oktober 2014 (02.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/154339 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
F25J 3/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/000769

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. März 2014 (21.03.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
13001545.6 26. März 2013 (26.03.2013) EP

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

(72) Erfinder: BÜCHL, Daniel; Engasserbogen 46, 80639
München (DE).

(74) Anwalt: LINDE AG; 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, IR, 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, SA, 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, MZ, 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,
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).

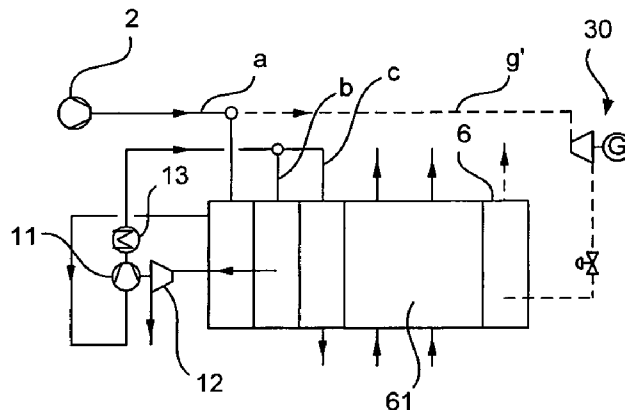
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR AIR SEPARATION AND AIR SEPARATION PLANT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR LUFTZERLEGUNG UND LUFTZERLEGUNGSANLAGE



3A

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing air products by means of low-temperature separation of air in a distillation column system (7) of an air separation plant. Said system comprises a high-pressure column (71) and a low-pressure column (72), wherein the overall total amount of air used in the method is compressed in a main compressor (2) to a main compressor pressure, which is at least 4 bars higher than an operating pressure at which the high-pressure column (71) is operated. A first portion of the total air amount compressed to the main compressor pressure is conveyed to the hot side of a main heat exchanger (6), and is cooled therein, is expanded in an expansion machine (12) and fed into the high-pressure column (71). A second portion of the total air amount compressed to the main compressor pressure is cooled in the main heat exchanger (6), is expanded, and is fed into the distillation column system (7). According to the invention the method is carried out in a first and in a second operating mode, subject to a liquid product quantity of at least one air product to be extracted from the air separation plant in a liquid state, wherein a generator turbine (30) is used, in which in the second operating mode a third portion of the total amount of air is expanded and blown into the atmosphere at a quantity that is higher than the quantity in the first operating mode. In the second operating mode, at least one liquid air product of the air separation

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/154339 A3



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

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

8. Januar 2015

plant is extracted at a greater liquid product quantity than in the first operating mode. The first portion of the total amount of air is conveyed to the expansion machine (12) at most at a pressure, at which said first portion is conveyed to the hot side of the main heat exchanger (6). The invention further relates to an air separation plant configured for carrying out such a method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gewinnung von Luftprodukten durch Tieftemperaturzerlegung von Luft in einem Destillationssäulensystem (7) einer Luftzerlegungsanlage. Dieses weist eine Hochdrucksäule (71) und eine Niederdrucksäule (72) auf, wobei die in dem Verfahren insgesamt eingesetzte Gesamtluftmenge in einem Hauptverdichter (2) auf einen Hauptverdichterdruck verdichtet wird, der zumindest 4 bar höher ist als ein Betriebsdruck, bei dem die Hochdrucksäule (71) betrieben wird, wobei ein erster Anteil der auf den Hauptverdichterdruck verdichteten Gesamtluftmenge einem Hauptwärmetauscher (6) warmseitig zugeführt und in diesem abgekühlt, in einer Entspannungsmaschine (12) entspannt und in die Hochdrucksäule (71) eingespeist wird, und ein zweiter Anteil der auf den Hauptverdichterdruck verdichteten Gesamtluftmenge in dem Hauptwärmetauscher (6) abgekühlt, entspannt und in das Destillationssäulensystem (7) eingespeist wird. Es ist vorgesehen, dass das Verfahren in Abhängigkeit von einer Flüssigproduktmenge zumindest eines der Luftzerlegungsanlage in flüssigem Zustand zu entnehmenden Luftprodukts in einem ersten und in einem zweiten Betriebsmodus durchgeführt wird, wobei eine Generatorturbine (30) verwendet wird, in der ein dritter Anteil der Gesamtluftmenge in dem zweiten Betriebsmodus in einer größeren Menge als in dem ersten Betriebsmodus entspannt und in die Atmosphäre abgeblasen wird, und wobei zumindest ein flüssiges Luftprodukt der Luftzerlegungsanlage in dem zweiten Betriebsmodus in einer größeren Flüssigproduktmenge als in dem ersten Betriebsmodus entnommen wird, und dass der erste Anteil der Gesamtluftmenge der Entspannungsmaschine (12) höchstens mit einem Druck zugeführt wird, bei dem dieser dem Hauptwärmetauscher (6) warmseitig zugeführt wird. Eine Luftzerlegungsanlage, die zur Durchführung eines derartigen Verfahrens eingerichtet ist, ist ebenfalls Gegenstand der Erfindung.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/000769

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F25J3/04
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

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/011130 A1 (GUILLARD ALAIN [FR] ET AL) 20 January 2011 (2011-01-20) cited in the application	1-12
Y	paragraphs [0011] - [0029]; figure 1 -----	1-12
Y	US 2006/277944 A1 (LE BOT PATRICK [FR] ET AL) 14 December 2006 (2006-12-14) cited in the application	1-12
	paragraphs [0013], [0017], [0022], [0052], [0058], [0027]; figures 1,2 -----	
X	US 2007/209389 A1 (PROSSER [US] NEIL MARK ET AL) 13 September 2007 (2007-09-13)	1-8, 10-12
Y	paragraphs [0002], [0019], [0023], [0024], [0025], [0027], [0029]; figure 1 ----- -/--	1-12

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 application or patent 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 30 October 2014	Date of mailing of the international search report 10/11/2014
--	--

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/EP2014/000769

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 1 284 403 A1 (LINDE AG [DE]) 19 February 2003 (2003-02-19) cited in the application paragraphs [0004], [0010], [0018], [0019]; figure 1 -----	1-12
A	EP 0 793 070 A2 (AIR PROD & CHEM [US]) 3 September 1997 (1997-09-03) page 7, line 5 - line 35; figure 1 -----	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/000769

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2011011130	A1	20-01-2011	BR PI0808718 A2	12-08-2014
			CN 101883963 A	10-11-2010
			EP 2118601 A2	18-11-2009
			FR 2913759 A1	19-09-2008
			JP 5032596 B2	26-09-2012
			JP 2010531424 A	24-09-2010
			RU 2009137758 A	20-04-2011
			US 2011011130 A1	20-01-2011
			WO 2008129198 A2	30-10-2008

US 2006277944	A1	14-12-2006	CN 1784579 A	07-06-2006
			EP 1623172 A1	08-02-2006
			FR 2854683 A1	12-11-2004
			JP 4728219 B2	20-07-2011
			JP 2006525487 A	09-11-2006
			US 2006277944 A1	14-12-2006
			WO 2004099691 A1	18-11-2004

US 2007209389	A1	13-09-2007	BR PI0707994 A2	17-05-2011
			CA 2645047 A1	08-05-2008
			CN 101479550 A	08-07-2009
			EP 2010846 A2	07-01-2009
			ES 2360744 T3	08-06-2011
			KR 20080100362 A	17-11-2008
			US 2007209389 A1	13-09-2007
			WO 2008054469 A2	08-05-2008

EP 1284403	A1	19-02-2003	AT 313772 T	15-01-2006
			DE 10139097 A1	20-02-2003
			EP 1284403 A1	19-02-2003

EP 0793070	A2	03-09-1997	CA 2195909 A1	01-08-1997
			CN 1158941 A	10-09-1997
			EP 0793070 A2	03-09-1997
			JP 3161696 B2	25-04-2001
			JP H09228852 A	02-09-1997
			US 5666823 A	16-09-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/000769

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F25J3/04
 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.
X	US 2011/011130 A1 (GUILLARD ALAIN [FR] ET AL) 20. Januar 2011 (2011-01-20) in der Anmeldung erwähnt	1-12
Y	Absätze [0011] - [0029]; Abbildung 1	1-12
Y	US 2006/277944 A1 (LE BOT PATRICK [FR] ET AL) 14. Dezember 2006 (2006-12-14) in der Anmeldung erwähnt	1-12
	Absätze [0013], [0017], [0022], [0052], [0058], [0027]; Abbildungen 1,2	
X	US 2007/209389 A1 (PROSSER [US] NEIL MARK ET AL) 13. September 2007 (2007-09-13)	1-8, 10-12
Y	Absätze [0002], [0019], [0023], [0024], [0025], [0027], [0029]; 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
30. Oktober 2014	10/11/2014

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 1 284 403 A1 (LINDE AG [DE]) 19. Februar 2003 (2003-02-19) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0004], [0010], [0018], [0019]; Abbildung 1	1-12
A	----- EP 0 793 070 A2 (AIR PROD & CHEM [US]) 3. September 1997 (1997-09-03) Seite 7, Zeile 5 - Zeile 35; Abbildung 1 -----	1,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/000769

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011011130 A1	20-01-2011	BR PI0808718 A2	12-08-2014
		CN 101883963 A	10-11-2010
		EP 2118601 A2	18-11-2009
		FR 2913759 A1	19-09-2008
		JP 5032596 B2	26-09-2012
		JP 2010531424 A	24-09-2010
		RU 2009137758 A	20-04-2011
		US 2011011130 A1	20-01-2011
		WO 2008129198 A2	30-10-2008
US 2006277944 A1	14-12-2006	CN 1784579 A	07-06-2006
		EP 1623172 A1	08-02-2006
		FR 2854683 A1	12-11-2004
		JP 4728219 B2	20-07-2011
		JP 2006525487 A	09-11-2006
		US 2006277944 A1	14-12-2006
		WO 2004099691 A1	18-11-2004
US 2007209389 A1	13-09-2007	BR PI0707994 A2	17-05-2011
		CA 2645047 A1	08-05-2008
		CN 101479550 A	08-07-2009
		EP 2010846 A2	07-01-2009
		ES 2360744 T3	08-06-2011
		KR 20080100362 A	17-11-2008
		US 2007209389 A1	13-09-2007
		WO 2008054469 A2	08-05-2008
EP 1284403 A1	19-02-2003	AT 313772 T	15-01-2006
		DE 10139097 A1	20-02-2003
		EP 1284403 A1	19-02-2003
EP 0793070 A2	03-09-1997	CA 2195909 A1	01-08-1997
		CN 1158941 A	10-09-1997
		EP 0793070 A2	03-09-1997
		JP 3161696 B2	25-04-2001
		JP H09228852 A	02-09-1997
		US 5666823 A	16-09-1997