

(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
18. Juli 2013 (18.07.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/104373 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01D 53/52 (2006.01) **C10K 1/00** (2006.01)
C10K 1/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/000127

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Januar 2012 (12.01.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LINDE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Klosterhofstr. 1, 80331 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WINKLER, Hubertus** [DE/DE]; Lindenweg 6, 82491 Grainau (DE). **ZANDER, Hans-Jörg** [DE/DE]; Ludwigshöher Str. 42, 81479 München (DE). **TAUBE, Carsten** [DE/DE]; Baldestr. 31 c, 85560 Ebersberg (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, 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, KM, 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, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR REMOVING HYDROGEN SULPHIDE FROM GASES CONTAINING CARBON DIOXIDE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR ENTFERNUNG VON SCHWEFELWASSERSTOFF AUS KOHLENDIOXIDHALTIGEN GASEN

(57) Abstract: The invention describes a method for removing hydrogen sulphide from a gas stream containing carbon dioxide. Hydrogen sulphide is removed from the gas stream by means of an alkali scrub, with the contact time being kept so short that hydrogen sulphide is selectively absorbed and carbon dioxide is barely absorbed by the alkali.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus einem Kohlendioxidhaltigem Gasstrom. Schwefelwasserstoff wird mittels Laugewäsche aus dem Gasstrom entfernt, wobei die Kontaktzeit derart kurz gehalten wird, das Schwefelwasserstoff selektiv und kaum Kohlendioxid von der Lauge absorbiert wird.



WO 2013/104373 A1

BeschreibungVERFAHREN ZUR ENTFERNUNG VON SCHWEFELWASSERSTOFF
AUS KOHLENDIOXIDHALTIGEN GASEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus einem Gasstrom, welcher neben Schwefelwasserstoff auch Kohlendioxid und

5 Kohlenwasserstoff enthält. Die Erfindung wird anhand der Entfernung von Schwefelwasserstoff aus einem Gasstrom beschrieben, wie er typischerweise bei der Biomassevergasung entsteht. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diesen Einsatzfall limitiert, sondern zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus jedem Gasstrom gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 geeignet.

10

Bei der Biomassevergasung wird Biomasse mit Hilfe eines Vergasungs- oder Oxidationsmittels (meist Luft, Sauerstoff, Kohlendioxid oder Wasserdampf) durch eine Teilverbrennung in ein Produkt- oder Brenngas umgewandelt. Das dabei entstehende Gas kann entweder als Brenngas in der Stromerzeugung oder als Kraft- und Treibstoff

15 oder als Synthesegas für chemische Synthesen genutzt werden. Das bei der Biomassevergasung entstehende Gas besteht dabei im Wesentlichen aus Kohlenmonoxid, Wasserstoff, Kohlendioxid, Methan und einer Reihe von Spurengasen. Die genaue Zusammensetzung der Spurengase sowie der relativen Anteile der genannten Komponenten hängt dabei von der eingesetzten Biomasse und dem

20 verwendeten Vergasungsprozess statt.

Vor der Nutzung als Brenngas oder Synthesegas muss der, bei der Biomassevergasung entstehende, Gasstrom einer Reihe von Prozess- oder Reinigungsschritten unterzogen werden. Bei einer Verwendung als Synthesegas wird

25 beispielsweise der relative Anteil von Wasserstoff im Gasstrom mittels einer zusätzlichen Wassergas-Shift-Reaktion erhöht, bei der das Kohlenmonoxid im Gasstrom mit Wasser, Kohlendioxid und Wasserstoff reagiert.

Vor derartigen Prozess- oder Reinigungsschritten sollte der Schwefelwasserstoff aus dem Gasstrom entfernt werden. Schwefelwasserstoff ist ein Katalysatorgift für die meisten Katalysatoren, wie beispielsweise dem Katalysator der Wassergas-Shift-Reaktion, die im weiteren Prozessverlauf verwendet werden. Nach dem Stand der

30

Technik stehen dem Fachmann im Wesentlichen zwei verschiedene Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasströmen zur Verfügung.

5 Zum einen kann Schwefelwasserstoff mit anderen Sauer gasen wie Kohlendioxid mittels einer Aminwäsche aus einem Gasstrom entfernt werden. Dabei wird eine alkalische wässrige Lösung von Aminen (zumeist Ethanol-Amin-Derivate) eingesetzt, die die sauren Gase reversibel chemisch absorbiert. D.h. der die Sauer gasen wie Schwefelwasserstoff enthaltende Gasstrom wird in einer Waschkolonne mit einer wässrigen Amin-Lösung in Kontakt gebracht, die Sauer gasen absorbieren in der
10 Aminlösung und der, die Kolonne über Kopf verlassende, Gasstrom ist im Wesentlichen frei von Sauer gasen. Vom Boden der Waschkolonne wird die mit den Sauer gasen beladene Aminlösung abgezogen. In einer nachgeordneten Regenerationskolonne können die Sauer gasen thermisch (durch Erhitzen) wieder vom Amin getrennt werden und das damit zurück gewonnene Amin erneut zur Wäsche
15 eingesetzt werden. Bei einem derartigen Verfahren nach dem Stand der Technik sind somit zwei verschiedene Kolonnen zur Entfernung der Sauer gasen und speziell des Schwefelwasserstoffs notwendig.

Das zweite Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus derartigen
20 Gasströmen nach dem Stand der Technik ist eine sogenannte Laugewäsche. In einer Laugewäsche wird Lauge als Waschflüssigkeit eingesetzt und mit dem zu reinigenden Gasstrom in intensiven Kontakt gebracht. Die Sauer gasen Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff werden durch Reaktion mit den Laugebestandteilen von der Waschflüssigkeit absorbiert. Die Gleichgewichte der entsprechenden Reaktionen
25 liegen nahezu vollständig auf Seiten des gebildeten Carbonats bzw. Sulfids, so dass die Rückdrücke von Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff praktisch Null sind. Bei der Verwendung von Natriumhydroxid als Lauge ist es daher möglich, die Konzentration der Sauer gaskomponenten in dem zu reinigenden Gasstrom bis auf wenige ppm-Bruchteile zu reduzieren. Im Gegensatz zur Aminwäsche wird die aus der
30 Laugewäsche abgezogene Ablauge in anschließenden Verfahrensschritten aufgearbeitet, wobei eine stark salzhaltige Lösung entsteht, die als Abfallstrom entsorgt wird. Der apparative Aufwand bei der Verwendung einer Laugewäsche im Gegensatz zu einer Amin-Wäsche ist so deutlich geringer. Jedoch kann eine Laugewäsche nur bei niedrigen Sauer gaskonzentrationen (d.h. Schwefelwasser und Kohlendioxid

zusammen) von bis zu 1000 ppm angewandt werden, da ansonsten die entstehende Ablaugenmenge zu groß wird.

Bei beiden Verfahren nach dem Stand der Technik werden Kohlendioxid und
5 Schwefelwasserstoff mit einer Wäsche entfernt. Die Verwendung einer Laugewäsche bietet dabei jedoch den Vorteil, einen deutlich geringeren apparativen Aufwand als die Aminwäsche zu benötigen. In einem Gasstrom, wie er typischerweise bei der Biomassevergasung entsteht, ist jedoch der Kohlendioxidanteil typischerweise deutlich größer als der Anteil an Schwefelwasserstoff. Üblich sind hier Kohlendioxidgehalte von
10 deutlich über 1 Volumen-%; es können jedoch auch Gehalte von um die 20 Volumen-% erreicht werden. Bei derartig hohen Kohlendioxidkonzentrationen im Gasstrom steigt der Laugeverbrauch daher drastisch an, so dass eine große Menge zu entsorgender Ablauge entsteht. Im Gegensatz zu Schwefelwasserstoff ist Kohlendioxid jedoch nicht schädlich für die Katalysatoren der nachfolgenden Aufreinigungsschritte des
15 Gasstroms, wie er bei einer Biomassevergasung entsteht.

Der folgenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 derart auszugestalten, dass Schwefelwasserstoff selektiv aus dem Gasstrom entfernt wird.
20 Dabei soll sowohl ein hoher apparativer Aufwand als auch ein hoher Verbrauch an Lauge vermieden werden.

Die gestellte Aufgabe wird durch die Merkmale gemäß dem Kennzeichen des
25 Anspruches 1 gelöst.

Gemäß der Erfindung wird der Schwefelwasserstoff aus dem Gasstrom mit einer herkömmlichen Laugewäsche entfernt, wobei jedoch die Betriebsparameter der Laugewäsche derart eingestellt werden, dass deutlich mehr Schwefelwasserstoff als Kohlendioxid von der Lauge absorbiert wird. Die Erfindung nutzt dabei in
30 überraschender Weise die unterschiedliche Thermodynamik und Kinetik der Absorption für Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff in der Laugewäsche aus. Es hat sich gezeigt, dass die Absorption von Schwefelwasserstoff schneller verläuft, als die Absorption von Kohlendioxid, wobei die Bindung des Kohlendioxids in der Lauge als Carbonat thermodynamisch deutlich stabiler als die Bindung des Schwefelwasserstoffs
35 als Sulfid ist. Dadurch wird in einer niedrig ausgenutzten Lauge zunächst Kohlendioxid

und Schwefelwasserstoff simultan absorbiert, wobei jedoch durch das Verhältnis der Reaktionsgeschwindigkeiten Schwefelwasserstoff begünstigt wird. Bei weiterer Ausnutzung der Lauge sinkt die Absorptionsgeschwindigkeit des Schwefelwasserstoffs und es wird zunehmend Kohlendioxid absorbiert, bis schließlich bei einer

5 hochausgenutzten Lauge absorbierendes Kohlendioxid den weniger sauren Schwefelwasserstoff wieder aus der Lösung verdrängt und in die Gasphase freisetzt.

Erfindungsgemäß werden daher die Betriebsparameter der Laugewäsche so gewählt, dass Schwefelwasserstoff selektiv aus einem Kohlendioxid-haltigen Gasstrom

10 herausgewaschen werden kann. Die Ausnutzung der Lauge und vor allem die Kontaktzeit zwischen dem Gasstrom und der Lauge wird derart eingestellt, dass die Lauge deutlich mehr Schwefelwasserstoff als Kohlendioxid absorbiert.

Vorteilhafterweise liegt die Kontaktzeit in einem Bereich zwischen 0,01 und 12

15 Sekunden, bevorzugt im Bereich von 1 Sekunde, besonders bevorzugt zwischen 0,02 und 0,1 Sekunden. Ebenso vorteilhaft ist die Verwendung niedriger Laugekonzentrationen, so dass sich ein pH-Wert in der Lauge zwischen 10 und 13, bevorzugt von 12, einstellt. Versuche haben gezeigt, dass bei derartigen Laugekonzentrationen und vor allem der Verwendung derartiger Kontaktzeiten

20 zwischen dem Gasstrom und der Lauge im Wesentlichen Schwefelwasserstoff von der Lauge absorbiert wird. Somit wird in dieser Ausgestaltung der Erfindung Schwefelwasserstoff selektiv aus einem Kohlendioxid-haltigen Gasstrom entfernt.

Die Erfindung kann mit besonderem Vorteil bei der Entfernung von

25 Schwefelwasserstoff aus einem Gasstrom eingesetzt werden, wie er bei einem Verfahren der Biomassevergasung entsteht.

Allgemein wird die Erfindung vorteilhafterweise zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasströmen eingesetzt, die vor der Entfernung des

30 Schwefelwasserstoffs einen Schwefelwasserstoffgehalt von weniger als 1000 ppm und einem Kohlendioxidgehalt von mindestens 1000 ppm und maximal 30 Volumen-% aufweisen. Bei derartigen Gasströmen wird durch das erfindungsgemäße Verfahren der Ablaageverbrauch und die Salzfracht gegenüber einem Verfahren nach dem Stand der Technik deutlich reduziert. Durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens

35 werden im Wesentlichen nur die Schwefelwasserstoffe von maximal 1000 ppm und

nicht das Kohlendioxid mit seinem bis zu 30 Volumen-% absorbiert. Das erfindungsgemäße Verfahren kann ebenfalls bei Gasströmen mit einem Kohlendioxidgehalt von 1-5 Volumen-%, 5-10 Volumen-%, 10-15 Volumen-% oder 15-20 Volumen-% angewendet werden.

5

Dadurch kann die Laugewäsche wirtschaftlich betrieben werden.

Durch die vorliegende Erfindung gelingt es, Schwefelwasserstoff selektiv aus einem Gasstrom mit Kohlendioxidanteil zu entfernen, wobei dabei weder eine Ablauge mit hoher Salzfracht entsteht noch ein hoher apparativer Aufwand mit einer Regenerationskolonne erforderlich ist.

10

Im Folgenden soll die Erfindung anhand zweier beispielhaft dargestellter Ausgestaltungen näher erläutert werden.

15

Aus einem Gasstrom wie er typischerweise bei der Biomassevergasung entsteht wird mittels einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens Schwefelwasserstoff selektiv entfernt. Der Ausgangsgasstrom enthält vor der Entfernung des Schwefelwasserstoffs 500 ppm Schwefelwasserstoff und 10 Volumen-% Kohlendioxid. Dieser Ausgangsstrom wird mit einer 6 Gew%igen Lauge in Kontakt gebracht. Bei einer Kontaktzeit von ca. 1 Sekunde werden 100% des Schwefelwasserstoffs aus dem Ausgangsstrom entfernt und nur ca. 30% des Kohlendioxids abgereichert. Wird der gleiche Ausgangsstrom mit der gleichen Lauge für <1 sec. (z.B. 0,8 Sekunden) in Kontakt gebracht, so werden bis zu 90% des Schwefelwasserstoffs entfernt und nur noch maximal 10 % des Kohlendioxids abgereichert. Bei extrem kurzen Kontaktzeiten (0,05 sec.) und verringerter Laugenstärke (pH 12, 0,04 mol/l) kann die Kohlendioxidabreicherung auf 0 % verringert werden. Dabei können immer noch 65% des Schwefelwasserstoffs entfernt werden.

20

25

Es daher möglich, selektiv Schwefelwasserstoff aus dem kohlendioxidhaltigen Ausgangsgasstrom zu entfernen.

30

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus einem Gasstrom, welcher neben Schwefelwasserstoff auch Kohlendioxid und Wasserstoff enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwefelwasserstoff mittels einer **Laugenwäsche** aus dem Gasstrom herausgewaschen wird, wobei die Kontaktzeit des Gasstroms mit der Lauge derart eingestellt wird, das deutlich mehr Schwefelwasserstoff als Kohlendioxid von der Lauge absorbiert wird.
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktzeit in einem Bereich zwischen 0.01s und 12s, bevorzugt im Bereich von 1s, besonders bevorzugt zwischen 0.02s und 0.1s, liegt.
10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass niedrige Laugenkonzentrationen verwendet werden, so dass sich ein pH-Wert in der Lauge zwischen 10 und 13, bevorzugt von 12, einstellt.
15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Schwefelwasserstoff aus einem Gasstrom entfernt wird, wie er bei einem Verfahren der Biomassevergasung entsteht.
20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwefelwasserstoffgehalt des Gasstroms vor der Entfernung weniger als 1000 ppm und der Kohlendioxidgehalt des Gasstroms vor der Entfernung des Schwefelwasserstoffes mindestens 1000 ppm und maximal 30 Vol-% beträgt.
25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/000127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D53/52 C10K1/10 C10K1/00
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)
B01D C10K

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	WO 2010/121895 A1 (SHELL INT RESEARCH [NL]; VAN DEN BORN ISAAC CORMELIS [NL]; VAN HEERING) 28 October 2010 (2010-10-28) page 1, line 11 - line 29; claim 1; figure 1 page 15, line 17 - line 20 -----	1-5
Y	"Chapter 5 : Alkaline Salt Solutions for Acid Gas Removal" In: Kohl A L, Nielsen R B: "Gas Purification", 1997, Gulf Publishing Company, Houston, Texas, XP002684386, Seiten 330-333, 401-404. page 331, paragraph 6 page 401 - page 404; table 5.19 ----- -/--	1-5

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 1 October 2012	Date of mailing of the international search report 05/11/2012
---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

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 Burkhardt, Thorsten
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/000127

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009/035199 A1 (MORTSON MURRAY EDWARD ARNE [CA]) 5 February 2009 (2009-02-05) paragraphs [0001], [0003], [0008], [0021], [0024]; claims 1,4; table 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/000127

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010121895	A1	28-10-2010	
		AU 2010241062 A1	13-10-2011
		CA 2756139 A1	28-10-2010
		CN 102405090 A	04-04-2012
		EP 2414075 A1	08-02-2012
		KR 20120013965 A	15-02-2012
		US 2012094337 A1	19-04-2012
		WO 2010121895 A1	28-10-2010

US 2009035199	A1	05-02-2009	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B01D53/52 C10K1/10 C10K1/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B01D C10K		
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	WO 2010/121895 A1 (SHELL INT RESEARCH [NL]; VAN DEN BORN ISAAC CORMELIS [NL]; VAN HEERING) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) Seite 1, Zeile 11 - Zeile 29; Anspruch 1; Abbildung 1 Seite 15, Zeile 17 - Zeile 20 -----	1-5
Y	"Chapter 5 : Alkaline Salt Solutions for Acid Gas Removal" In: Kohl A L, Nielsen R B: "Gas Purification", 1997, Gulf Publishing Company, Houston, Texas, XP002684386, Seiten 330-333, 401-404. Seite 331, Absatz 6 Seite 401 - Seite 404; Tabelle 5.19 ----- -/--	1-5
<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" 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	
1. Oktober 2012	05/11/2012	
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 Burkhardt, Thorsten	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2009/035199 A1 (MORTSON MURRAY EDWARD ARNE [CA]) 5. Februar 2009 (2009-02-05) Absätze [0001], [0003], [0008], [0021], [0024]; Ansprüche 1,4; Tabelle 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/000127

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010121895 A1	28-10-2010	AU 2010241062 A1	13-10-2011
		CA 2756139 A1	28-10-2010
		CN 102405090 A	04-04-2012
		EP 2414075 A1	08-02-2012
		KR 20120013965 A	15-02-2012
		US 2012094337 A1	19-04-2012
		WO 2010121895 A1	28-10-2010

US 2009035199 A1	05-02-2009	KEINE	
