

(19)



(11)

**EP 1 844 126 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.03.2018 Patentblatt 2018/12**

(51) Int Cl.:  
**C10L 3/10<sup>(2006.01)</sup> C10K 1/16<sup>(2006.01)</sup>**  
**C10J 3/82<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06700913.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2006/000208**

(22) Anmeldetag: **12.01.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/081921 (10.08.2006 Gazette 2006/32)**

(54) **VERFAHREN ZUR ERHÖHUNG DER SELEKTIVITÄT VON PHYSIKALISCH WIRKENDEN LÖSUNGS MITTELN BEI EINER ABSORPTION VON GASKOMPONENTEN AUS TECHNISCHEN GASEN**

METHOD FOR INCREASING SELECTIVITY OF PHYSICALLY ACTIVE SOLVENTS DURING ABSORPTION OF GAS COMPONENTS FROM TECHNICAL GASES

PROCEDE D'AUGMENTATION DE LA SELECTIVITE DE SOLVANTS A ACTION PHYSIQUE LORS DE L'ABSORPTION DE CONSTITUANTS GAZEUX A PARTIR DE GAZ TECHNIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(74) Vertreter: **thyssenkrupp Intellectual Property GmbH**  
**ThyssenKrupp Allee 1**  
**45143 Essen (DE)**

(30) Priorität: **02.02.2005 DE 102005004948**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 201 290 WO-A-2005/054412**  
**DE-A1- 10 352 878 US-A- 2 813 126**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.10.2007 Patentblatt 2007/42**

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp Industrial Solutions AG**  
**45143 Essen (DE)**

- **"UNE PREMIERE EN OFFSHORE: LE PROCEDE ELF AQUITAINE DE DESULFURATIONSELECTIVE DU GAZ ASSOCIE" PETROLE INFORMATIONS, SOCIDOC-BIP. PARIS, FR, Nr. 1681, Dezember 1991 (1991-12), Seite 66, XP000241599 ISSN: 0150-6463**

(72) Erfinder: **MENZEL, Johannes**  
**45731 Waltrop (DE)**

**EP 1 844 126 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Selektivität von physikalisch wirkenden Lösungsmitteln bei einer Absorption von Gaskomponenten aus technischen Gasen. Beispiele für derartige Absorptionen sind:

- die Absorption von Sauer gasen aus rohem Erdgas,
- die Absorption von Sauer gasen aus rohem Synthesegas,
- die Absorption von Kohlendioxid aus Erdgas,
- die Absorption von Kohlendioxid aus Synthesegas,
- die Absorption von Ammoniak.

**[0002]** In den meisten Fällen löst das physikalisch wirkende Lösungsmittel jedoch auch Wertkomponenten aus dem technischen Gas heraus. Insbesondere bei hohen Anforderungen an die Endreinheit des gewünschten technischen Gases hinsichtlich der auszusondernden Komponenten müssen die Bedingungen oft derart eingestellt werden, dass die Menge der mitabsorbierten Wertkomponenten kaum mehr vernachlässigbar sind, was ein unvermeidbarer Nachteil aller physikalisch wirkenden Lösungsmittel ist.

**[0003]** Diese Wertkomponenten werden daher üblicherweise noch vor der Regeneration des physikalisch wirkenden Lösungsmittels in aufwändiger Weise zurückgewonnen. Beispiele für derartige Rückgewinnungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik sind:

- Rückgewinnung von Kohlendioxid,
- Rückgewinnung von Kohlenwasserstoffverbindungen und Wasserstoff.

**[0004]** Die Verfahren zur Rückgewinnung werden im Verbund mit einer entsprechenden Absorptionsvorrichtung eingesetzt. Entsprechende Absorptionsvorrichtungen werden für rohe Erdgase oder Synthesegase, die neben Wertstoffkomponenten wie Methan, höheren Kohlenwasserstoffen, Wasserstoff, Kohlendioxid - soweit erwünscht - und Kohlenmonoxid Verunreinigungen wie Schwefelwasserstoff, organische Schwefelkomponenten, wie z.B. Mercaptane und Kohlenoxidsulfid, ferner auch Kohlendioxid - soweit unerwünscht - und geringe Mengen an Wasserdampf in unterschiedlichen Anteilen enthalten, genutzt. Die zurückgewonnenen Verbindungen können entweder dem jeweiligen, gereinigten technischen Gas wieder zugesetzt oder als eigenes Produkt weitervermarktet werden.

**[0005]** Zum Beispiel offenbart US2813126 ein Verfahren zur Rückgewinnung von Kohlenwasserstoffverbindungen, die bei der Absorption von Sauer gasen aus Erdgas mittels physikalisch wirkender Absorptionsmittel mitabsorbiert werden.

**[0006]** In der Regel ist es notwendig, die z.B. im rohen Erdgas enthaltenen Schwefelkomponenten für die weitere technische Nutzung bis auf ppm-Gehalte aus dem Gas zu entfernen. Die Entfernung von Schwefelwasserstoff, Mercaptanen, Kohlendioxid und sonstigen Sauer gasbestandteilen aus technischen Gasen erfolgt im allgemeinen mittels chemisch wirkender Absorptionsmittel, wie z.B. Aminlösungen, Alkalisalzlösungen etc. oder physikalisch wirkender Absorptionsmittel wie z.B. Selexol, Propylencarbonat, N-Methyl-Pyrrolidon, Morphysorb, Methanol u.a., in Kreislaufsystemen, wobei physikalisch wirkende Absorptionsmittel im Gegensatz zu chemisch wirkenden Waschmitteln in der Lage sind, auch organische Schwefelkomponenten zu entfernen. Das im Gas enthaltene Kohlendioxid wird dabei je nach Zielsetzung und Aufgabenstellung entweder ganz, zum Teil oder auch so wenig wie möglich entfernt.

**[0007]** Da physikalisch wirkende Absorptionsmittel bei der Entfernung von Sauer gaskomponenten aus technischen Gasen in der Regel auch einen Anteil an Kohlenwasserstoffen mit absorbieren, wird in der Regel die den Absorber verlassende Lösung vor der Desorption der Sauer gase in einem Recycleflashbehälter auf einen gegenüber der Absorption niedrigeren Druck entspannt, wobei das dort frei werdende Flashgas mittels eines Recyclekompressors rückverdichtet und als Recyclegas zur erneuten Reinigung dem Einsatzgas vor der Absorptionsstufe beigemischt wird. Problematisch ist hierbei aber eine Eigenschaft aller höheren Kohlenwasserstoffe bei physikalischen Absorptionsmitteln: Deren Löslichkeit im Absorptionsmittel steigt mit der Anzahl der Kohlenstoffatome.

**[0008]** Dies bedeutet, dass bei einer einfachen Flashstufe leichte Kohlenwasserstoffe tendenziell leicht und höhere Kohlenwasserstoffe tendenziell schwierig aus dem Absorptionsmittel durch Flashen entfernt werden können. Sollen also auch die höheren Kohlenwasserstoffe vor der eigentlichen Regeneration des Absorptionsmittels zurückgewonnen werden, müssen eventuell mehrere Flashstufen und sehr große Druckabsenkungen vorgenommen werden, wobei dann aber auch größere Mengen der Sauer gase vorzeitig desorbieren und ebenfalls rückverdichtet werden müssen. Die Problematik stellt sich besonders, wenn, etwa bei der Reinigung von rohem Erdgas, das geförderte Gas neben einem hohen Sauer gasanteil auch einen besonders hohen Anteil an Ethan, Propan sowie weiteren höheren Kohlenwasserstoffen aufweist.

**[0009]** Nachteilig ist daher für die Auslegung in einem solchen Fall, dass

## EP 1 844 126 B1

- ein aufwändiges Flashstufensystem mit großen Druckabsenkungen vor der eigentlichen Regeneration des Absorptionsmittels vorgesehen werden muss,
- ein teurerer Recyclegaskompressor installiert und wegen der größeren Gasmengen und der größeren Druckdifferenz mit erheblichem Energieaufwand betrieben werden muss, und
- die Absorptionsvorrichtung wegen des rückverdichteten Recyclegases sowohl hinsichtlich der zwangsläufig mitgeflashten Sauer gases als auch hinsichtlich des Gasvolumens um den Betrag des zurückgeführten Volumens vergrößert ausgelegt werden muss.

**[0010]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Rückgewinnung von Kohlenwasserstoffverbindungen, die bei der Absorption von Sauer gasen aus technischen Gasen, wie z.B. Erdgas, mittels physikalisch wirkender Absorptionsmittel mitabsorbiert werden, zur Verfügung zu stellen, welches

- starke Druckabsenkungen unter den Absorptionsdruck vermeidet,
- nach Möglichkeit ohne Recyclegaskompressor auskommt, und
- nur so wenig wie möglich verunreinigtes Recyclegas zur Absorption zurückleitet, so dass keine Vergrößerung der Absorptionsvorrichtung notwendig wird.

**[0011]** Die Erfindung löst die Aufgabe dadurch, dass

- zuerst der Druck des aus der Absorptionseinrichtung abgezogenen, beladenen Absorptionsmittels erhöht wird,
- dann das beladene Absorptionsmittel auf den Kopf einer Abtriebskolonne gegeben wird, welche einen Sumpfkocher aufweist und einen oder mehrere Seitenaufkocher aufweisen kann, sowie unter einem geringfügig höheren Druck als die Absorptionskolonne betrieben wird,
- in dieser Abtriebskolonne mittels des Zusammenspiels von Sumpfkocher und Aufgabetemperatur ein Gleichgewicht derart eingestellt wird, dass die Sauer gaskonzentration im Absorptionsmittel zum Sumpf hin zunimmt und die Konzentration der Kohlenwasserstoffe zum Sumpf hin abnimmt,
- ein erhitztes, an Kohlenwasserstoffen armes und an Sauer gaskomponenten reiches Absorptionsmittel am Sumpf abgezogen und einer Sauer gasdesorptionseinrichtung zugeführt wird,
- ein an Kohlenwasserstoffen reiches und an Sauer gaskomponenten armes Recyclegas am Kopf der Abtriebskolonne abgezogen wird, und
- das Recyclegas in einem Recyclegas-Kühler auf etwa die Temperatur des Einsatzgases, welches in die Absorptionseinrichtung geleitet wird, abgekühlt und entweder direkt in die Absorptionsvorrichtung gegeben oder dem Einsatzgas beigemischt wird.

Als arm an Sauer gaskomponenten im Sinne der Erfindung ist das Recyclegas, welches am Kopf der Abtriebskolonne abgezogen wird, dann anzusehen, wenn der Sauer gasgehalt weniger als 50 % beträgt.

**[0012]** Gegenüber einer Lösung nach dem herkömmlichen Stand der Technik mit Flashstufen und Recyclegaskompressor ergibt sich darüber hinaus der Vorteil, dass wesentlich mehr Kohlenwasserstoffe zurückgewonnen werden können als bisher überhaupt möglich ist.

**[0013]** In einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Temperatur des aus der Absorptionsvorrichtung kommenden, beladenen Absorptionsmittels vor Aufgabe in die Abtriebskolonne geändert. Hierbei kommt sowohl eine Temperaturerhöhung als auch eine Temperaturabsenkung in Betracht. Zweckmäßigerweise wird hierfür eine Vorrichtung für den indirekten Wärmetausch gewählt, die sowohl mit Kühlmedium als auch mit Heizmedium betrieben werden kann.

**[0014]** Eine Kühlung des beladenen Absorptionsmittels erfolgt während des Betriebs dann, wenn eine schärfere Trennleistung der Abtriebskolonne gewünscht wird. Dies wird dann der Fall sein, wenn eine Verringerung der Sauer gasanteile im Recyclegas oder eine Verringerung der Kohlenwasserstoffanteile im Sumpfabzug oder beides gewünscht wird. Die Kühlleistung entspricht daher der eines Rückflusskühlers für die Abtriebskolonnen, auf den daher verzichtet werden kann. Allerdings erhöht sich auf diese Weise auch die erforderliche Wärmeleistung der Aufkocher der Abtriebskolonne.

**[0015]** Eine Erwärmung des beladenen Absorptionsmittels erfolgt während des Betriebs dann, wenn das physikalische Absorptionsmittel auch große Mengen von niedrigeren Kohlenwasserstoffen, also vor allem Methan, mitabsorbiert hat, welche leicht desorbieren und im Kopf der Abtriebskolonne geflasht werden können.

**[0016]** Die Druckerhöhung bei Erwärmung wird am besten durch eine Pumpe bewirkt. Für den Betrieb ohne Erwärmung kann das in der Abtriebskolonne erforderliche erhöhte Druckniveau auch durch statischen Druck aufgrund von unterschiedlicher Aufstellungshöhe bewirkt werden, indem die Absorptionsvorrichtung höher steht als die Abtriebskolonne und sich in den Flüssigkeitszuleitungen eine Flüssigkeitssäule einstellt, die dem Druckunterschied entspricht, welcher zur Förderung des Recyclegases in die Absorptionsvorrichtung ausreicht.

**[0017]** Sofern man mit dem erfindungsgemäßen Verfahren solche Kohlenwasserstoffe, die aus rohem Erdgas absor-

biert wurden, zurückgewinnen will, erhält man auf diese Weise auch eine Möglichkeit und einen Freiheitsgrad, um bei zeitlich wechselnden, absorbierten Gasanteilen das jeweilige wirtschaftliche Optimum an Rückgewinnung einzustellen, was ein weiterer Vorteil des Verfahrens ist.

**[0018]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Verfahrensschemas in Fig. 1 näher erläutert: Fig. 1 zeigt das erfindungsgemäße Verfahren, bestehend aus einer Abtriebskolonne und den zugehörigen Pumpen und Wärmetauschern, sowie ihr Zusammenwirken mit einer Absorptionskolonne und einer zweistufigen Sauer gas-Desorptionsvorrichtung.

**[0019]** Das Einsatzgas 1 wird unten in die Absorptionskolonne 2 eingeleitet und durchströmt diese von unten nach oben, wobei es von regeneriertem, physikalischen Absorptionsmittel 3, welches von oben aufgeben wird, gewaschen und von Sauer gasen befreit wird. Das Reingas 4 verlässt die Absorptionskolonne 2 über Kopf.

**[0020]** Das mit Sauer gasen beladene Absorptionsmittel 5, in welchem auch Kohlenwasserstoffe mitabsorbiert sind, wird am Sumpf der Absorptionskolonne 2 abgezogen und mittels der Druckerhöhungspumpe 6 auf einen erhöhten Druck gebracht und, je nach Betriebsfall, im Wärmetauscher 7 erwärmt bzw. gekühlt. Das in Druck und Temperatur geänderte beladene Absorptionsmittel 8 wird im Kopf der Abtriebskolonne 9 aufgegeben. Es durchläuft die mit Packungen oder Böden ausgestattete Abtriebskolonne 9 von oben nach unten, während die desorbierten Gase im Gegenstrom von unten nach oben strömen.

**[0021]** Das im wesentlichen nur noch mit Sauer gas beladene Absorptionsmittel wird am Sumpf der Abtriebskolonne 9 abgezogen und zum Teil im Aufkocher 10 erwärmt, wobei zum Teil Sauer gase desorbieren, die die Strippwirkung im unteren Bereich der Abtriebskolonne 9 unterstützen. Um diese Desorption der Sauer gase energetisch günstig zu gestalten, ist es zweckmäßig, nicht die ganze benötigte Wärme im Sumpfaufkocher zuzuführen, sondern über einen oder mehrere Seitenkocher, die ihre Energie über den Wärmetausch mit der vom Desorber kommenden heißen, regenerierten Lösung beziehen. Daher wird im mittleren Bereich der Abtriebskolonne ein Seitenabzug 11 vorgesehen, der das beladene Absorptionsmittel mittels der Seitenabzugspumpe 12 in den Seitenkocher 13 und wieder zurück in die Abtriebskolonne 9 fördert.

**[0022]** Das an Kohlenwasserstoffen reiche, aber an Sauer gasbestandteilen arme Recyclegas 14 wird über Kopf der Abtriebskolonne 9 abgezogen, im Kühler 15 gekühlt und in die Absorptionskolonne 2 zurückgeführt. Hierbei wird in der Abtriebskolonne 9 der Betriebsdruck so eingestellt, dass das Druckgefälle zwischen dem Kopf der Abtriebskolonne 9 und der Aufgabestelle 16 der Absorptionskolonne 2 zur Förderung des Recyclegases 14 sicher ausreicht. Die Wahl der Aufgabestelle 16 richtet sich dabei nach der Konzentration der Sauer gasbestandteile, die am gewählten Aufgabestort sowohl in der Absorptionskolonne 2 als auch im Recyclegas 14 etwa die gleiche sein sollte.

**[0023]** Das aus der Abtriebskolonne 9 abgezogene, mit Sauer gas beladene Absorptionsmittel 17 wird im Erhitzer 18 weiter erwärmt und in den Mitteldruck-Flashbehälter 19 geführt, wo eine erhebliche Druckentspannung stattfindet. Hierbei wird ein erster Teil des desorbierten Sauer gases 24 frei. Das teildesorbierte Absorptionsmittel 20 wird hiernach in den Niederdruck-Stripper 21 geleitet, wo eine weitere Druckentspannung stattfindet und das nahezu vollständige Austreiben der noch absorbierten Sauer gase 27 aus dem Absorptionsmittel durch ein gasförmiges Strippmedium 22, etwa CO<sub>2</sub> oder N<sub>2</sub>, bewirkt wird. Die desorbierten Sauer gase 23 und 24 werden in den Sauer gaskühlern 25 und 26 gekühlt, als Sauer gas 27 zusammengefasst und einer weiteren Verwendung zugeführt. Alternativ könnte die vollständige Regeneration auch in einer Desorptionskolonne ohne die externe Zufuhr von Stripppgas erfolgen, wobei die Regeneration dann durch einen Sumpfkocher erfolgen würde, der den notwendigen Stripppampf erzeugt.

**[0024]** Das regenerierte Absorptionsmittel 28 wird von der Förderpumpe 29 zunächst zum Seitenkocher 13 gefördert, wo es der Beheizung dient, und anschließend zum Kühler 30, wo es auf die gewünschte Absorptionstemperatur gebracht wird und dann als regeneriertes Absorptionsmittel 3 auf den Kopf der Absorptionskolonne 2 aufgegeben wird. Sofern weitere Wärmeverbraucher bedient werden können, sind auch weitergehende Wärmenutzungen möglich, beispielsweise können auch der Sumpfaufkocher 10 und der Wärmetauscher 7 mit Abwärme versorgt werden.

**[0025]** Zur besseren Verdeutlichung der Vorteile dient folgendes Auslegungs-Rechenbeispiel, welches in Tabelle 1 tabellarisch dargestellt ist, wobei die Ziffern denen in Fig. 1 entsprechen. Als Absorptionsmedium wurde eine Mischung aus n-Formylmorpholin und n-Acetylmorpholin entsprechend der Verwendung nach dem Morphysorb-Verfahren gewählt.

Tabelle 1:

Strom	Temperatur [°C]	Druck [bar]	Methan [kmol/h]	H <sub>2</sub> S Sauer gas [kmol/h]	Kohlenwasserstoffe C <sub>2</sub> <sup>+</sup> [kmol/h]	Sonstige (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , etc.) [kmol/h]	Absorptionsmittel [kmol/h]
1	50	67,5	5470	1944	2004	580	-
4	16	67	5470	0,02	1987	543	-
5	60	67	300	2321	623	238	4719

## EP 1 844 126 B1

(fortgesetzt)

5

Strom	Temperatur [°C]	Druck [bar]	Methan [kmol/h]	H <sub>2</sub> S Sauer gas [kmol/h]	Kohlenwasserstoffe C <sub>2</sub> <sup>+</sup> [kmol/h]	Sonstige (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , etc.) [kmol/h]	Absorptionsmittel [kmol/h]
8	85	70	300	2321	623	238	4719
14	92	68	300	376	608	189	-
17	184	68	-	1944	15,7	49	4718
22	100	10	-	-	-	300	-
27	50	5	-	1944	15,7	338	-
28	174	5	-	0,003	-	-	4718

10

15

**[0026]** In einem Vergleichsbeispiel wurde auch eine Anlage herkömmlicher Art berechnet. In der folgenden Tabelle 2 werden die Ströme 14 und 27 des oben beschriebenen Rechenbeispiels mit denen des Vergleichsbeispiels (in Tabelle 2 mit V bezeichnet) gegenübergestellt.

20

Tabelle 2:

Strom	Temperatur [°C]	Druck [bar]	Methan [kmol/h]	H <sub>2</sub> S Sauer gas [kmol/h]	Kohlenwasserstoffe C <sub>2</sub> <sup>+</sup> [kmol/h]	Sonstige (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , etc.) [kmol/h]	Absorptionsmittel [kmol/h]
14	92	68	300	376	608	189	-
14 V	45	9	317	900	458	196	-
27	50	5	-	1944	15,7	338	-
27 V	50	5	10	1944	167	361	-

25

30

**[0027]** Wie man sieht, verringern sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Kohlenwasserstoffverluste um den Faktor 10, was ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist. Für das hier angeführte Beispiel ergibt sich ein Gewinn von ca. 100 MW an thermischer Leistung, der nach der konventionellen Verfahrensweise (Recycleflash) ansonsten mit dem Sauer gas verloren gehen würde. Des weiteren wird für die konventionelle Verfahrensweise ein Recyclekompressor von ca. 3,5 MW elektrischer Leistung benötigt, der nach der erfindungsgemäßen Verfahrensweise ganz entfällt.

35

40

### Bezugszeichenliste

#### [0028]

45

50

55

- 1 Einsatzgas
- 2 Absorptionskolonne
- 3 regeneriertes Absorptionsmittel
- 4 Reingas
- 5 beladenes Absorptionsmittel
- 6 Druckerhöhungspumpe
- 7 Wärmetauscher
- 8 beladenes Absorptionsmittel
- 9 Abtriebskolonne
- 10 Aufkocher
- 11 Seitenabzug
- 12 Seitenabzugspumpe
- 13 Seitenkocher
- 14 Recyclegas
- 15 Kühler

	16	Aufgabestelle
	17	beladenes Absorptionsmittel
	18	Erhitzer
	19	Mitteldruck-Flashbehälter
5	20	teildesorbiertes Absorptionsmittel
	21	Niederdruck-Stripper
	22	Strippmedium
	23	desorbiertes Sauer gas
	24	desorbiertes Sauer gas
10	25	Sauer gaskühler
	26	Sauer gaskühler
	27	Sauer gas
	28	regeneriertes Absorptionsmittel
	29	Förderpumpe
15	30	Kühler

### Patentansprüche

- 20 1. Verfahren zur Rückgewinnung von Kohlenwasserstoffverbindungen, die bei der Absorption von Sauer gasen aus technischen Gasen, wie z.B. Erdgas, mittels physikalisch wirkender Absorptionsmittel mitabsorbiert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- zuerst der Druck des aus der Absorptionseinrichtung abgezogenen, beladenen Absorptionsmittels erhöht wird,
  - 25 • dann das beladene Absorptionsmittel auf den Kopf einer Abtriebskolonne gegeben wird, welche einen Sumpfaufkocher aufweist und einen oder mehrere Seitenaufkocher aufweisen kann, sowie unter einem geringfügig höheren Druck als die Absorptionskolonne betrieben wird,
  - in dieser Abtriebskolonne ein Gleichgewicht derart eingestellt wird, dass die Sauer gaskonzentration im Absorptionsmittel zum Sumpf hin zunimmt und die Konzentration der Kohlenwasserstoffe zum Sumpf hin abnimmt,
  - 30 • ein erhitztes, an Kohlenwasserstoffen armes und an Sauer gaskomponenten reiches Absorptionsmittel am Sumpf abgezogen und einer Sauer gasdesorptionseinrichtung zugeführt wird,
  - ein an Kohlenwasserstoffen reiches und an Sauer gaskomponenten armes Recycle gas am Kopf der Abtriebskolonne abgezogen wird, und
  - das Recycle gas in einem Recycle gas-Kühler auf etwa die Temperatur des Einsatzgases, welches in die
  - 35 Absorptionseinrichtung geleitet wird, abgekühlt und entweder direkt in die Absorptionsvorrichtung gegeben oder dem Einsatzgas beigemischt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des aus der Absorptionsvorrichtung kommenden, beladenen Absorptionsmittels vor Aufgabe in die Abtriebskolonne geändert wird.
- 40 3. Verwendung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorrichtung für den indirekten Wärmetausch vorgesehen wird, die sowohl mit Kühlmedium als auch mit Heizmedium betrieben werden kann.

### 45 Claims

1. Process for recovering hydrocarbon compounds co-absorbed in the absorption of acid gases from industrial gases, for example natural gas, by physical absorption media, **characterized in that**
- 50 • first the pressure of the laden absorption medium withdrawn from the absorption device is increased,
  - then the laden absorption medium is applied to the top of a stripping column which comprises a bottom boiler and may comprise one or more side boilers and is operated at a slightly higher pressure than the absorption column,
  - 55 • in this stripping column an equilibrium is established such that the acid gas concentration in the absorption medium increases towards the bottom and the concentration of the hydrocarbons decreases towards the bottom,
  - a heated absorption medium poor in hydrocarbons and rich in acid gas components is withdrawn at the bottom and supplied to an acid gas desorption apparatus,

## EP 1 844 126 B1

- a recycle gas rich in hydrocarbons and poor in acid gas components is withdrawn at the top of the stripping column and
- the recycle gas is cooled in a recycle gas cooler to approximately the temperature of the input gas passed into the absorption device and either conducted directly into the absorption apparatus or admixed with the input gas.

5

2. Process according to Claim 1, **characterized in that** the temperature of the laden absorption medium arriving from the absorption apparatus is changed before application into the stripping column.

10 3. Use according to Claim 2, **characterized in that** an apparatus for indirect heat exchange is provided which may be operated either with cooling medium or with heating medium.

### Revendications

15

1. Procédé pour la récupération de composés hydrocarbonés qui sont absorbés en même temps lors de l'absorption de gaz acides provenant de gaz industriels, par exemple du gaz naturel, par le biais de moyens d'absorption par voie physique, **caractérisé en ce que**

20

- tout d'abord, la pression du moyen d'absorption chargé et prélevé du dispositif d'absorption, est augmentée,
- ensuite, le moyen d'absorption chargé est ajouté à la tête d'une colonne de rectification qui présente un rebouilleur de base et qui peut présenter un ou plusieurs rebouilleurs latéraux, et qui fonctionne à une pression légèrement plus élevée que la colonne d'absorption,

25

- dans cette colonne de rectification, un équilibre est ajusté de telle sorte que la concentration en gaz acides dans le moyen d'absorption augmente vers la base et que la concentration en hydrocarbures diminue vers la base,

30

- un moyen d'absorption chauffé, pauvre en hydrocarbures et riche en composants de gaz acides est extrait au niveau de la base et est acheminé à un dispositif de désorption de gaz acides,
- un gaz de recyclage riche en hydrocarbures et pauvre en composants de gaz acides est extrait au niveau de la tête de la colonne de rectification, et
- le gaz de recyclage est refroidi dans un dispositif de refroidissement de gaz de recyclage approximativement à la température du gaz d'alimentation qui est guidé dans le dispositif d'absorption et est soit ajouté directement dans le dispositif d'absorption ou est mélangé au gaz d'alimentation.

35

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la température du moyen d'absorption chargé provenant du dispositif d'absorption est modifiée avant son introduction dans la colonne de rectification.

40

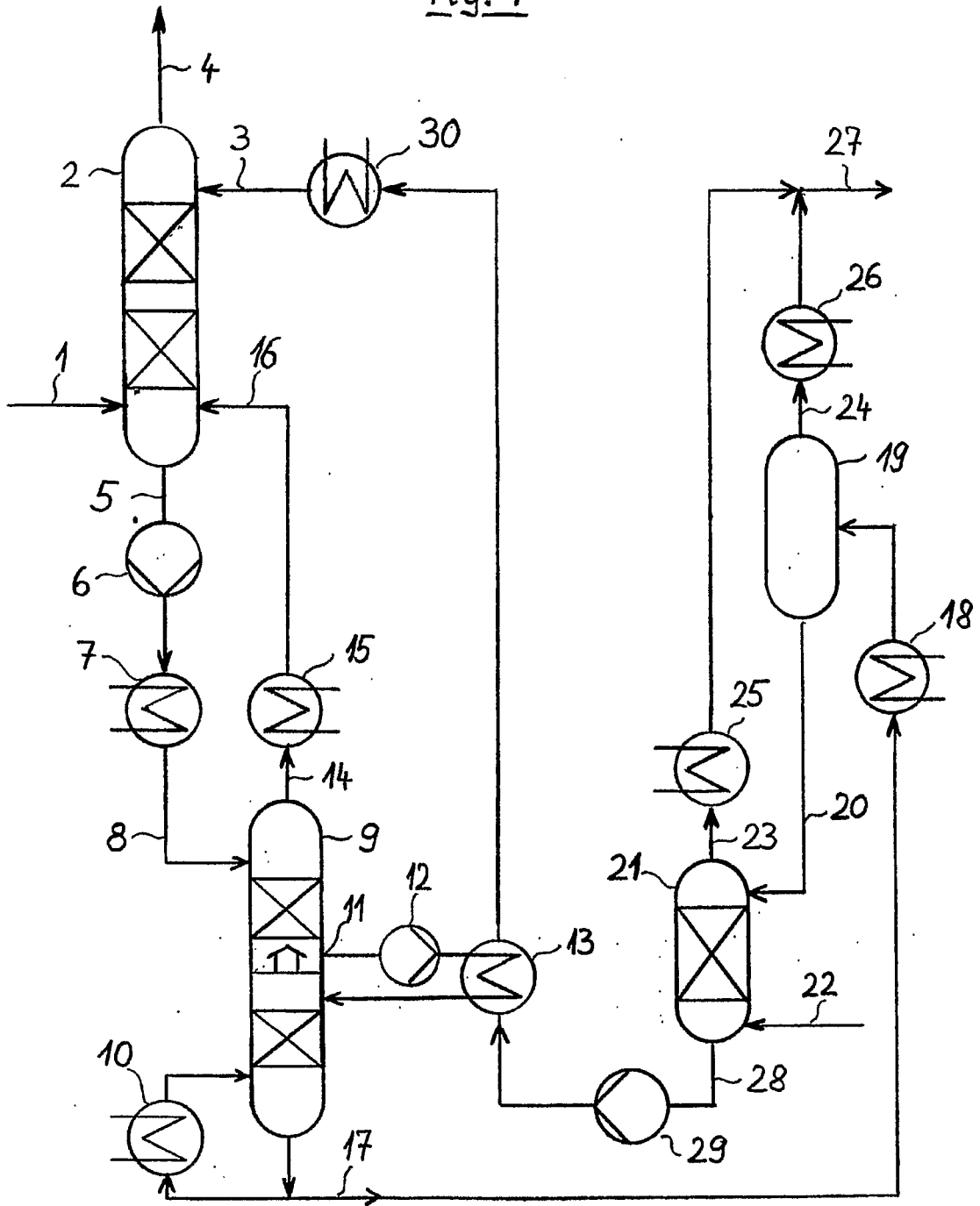
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**un dispositif pour l'échange de chaleur indirect est prévu, lequel peut fonctionner à la fois avec un milieu réfrigérant et avec un milieu chauffant.

45

50

55

Fig. 1



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 2813126 A [0005]