



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 38 409 T2 2009.04.16**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 061 045 B1**

(51) Int Cl.⁸: **C01B 31/20 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 38 409.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 112 431.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **09.06.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.12.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.03.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.04.2009**

(30) Unionspriorität:

329279 10.06.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

Praxair Technology, Inc., Danbury, Conn., US

(72) Erfinder:

**Chakravarti, Shrikar, East Amherst, New York
14051, US; Gupta, Amitabh, East Amherst, New
York 14051, US**

(74) Vertreter:

Schwan Schwan Schorer, 80796 München

(54) Bezeichnung: **Kohlendioxidgewinnung aus einem sauerstoffhaltigen Gemisch**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Allgemein bezieht sich diese Erfindung auf die Gewinnung von Kohlendioxid, und genauer auf die Gewinnung von Kohlendioxid aus einem Einsatzgemisch, das ebenfalls Sauerstoff enthält.

Stand der Technik

[0002] Kohlendioxid weist eine große Anzahl von Verwendungszwecken auf. Beispielsweise wird Kohlendioxid zum Karbonisieren von Getränken, zum Kühlen, Gefrieren und Verpacken von Meeresfrüchten, Fleisch, Geflügel, Backwaren, Früchten und Gemüse, sowie für eine Verlängerung der Haltbarkeit von Molkereiprodukten verwendet. Kohlendioxid ist eine wichtige Umweltkomponente in Industrieabfällen und bei der Prozesswasserbehandlung als ein Ersatz für Schwefelsäure zur Steuerung der pH-Pegel. Andere Verwendungszwecke beinhalten die Trinkwasserbehandlung, den Einsatz als umweltfreundliches Pestizid sowie als Atmosphärenzusatz in Gewächshäusern zur Verbesserung des Pflanzenwachstums.

[0003] Im Allgemeinen wird Kohlendioxid durch die Reinigung eines Abstroms erzeugt, der ein Nebenprodukt eines organischen oder anorganischen chemischen Verfahrens ist. Der Abstrom, welcher eine hohe Kohlendioxidkonzentration aufweist, wird in mehreren Stufen kondensiert, gereinigt und anschließend destilliert, um Kohlendioxid in Produktklasse zu erzeugen.

[0004] Bei der anhaltend steigenden Nachfrage nach Kohlendioxid werden alternative Kohlendioxidquellen für die Zufuhr des Rohkohlendioxideinsatzes in das Reinigungssystem verwendet. Solche alternativen Einsätze haben eine viel niedrigere Kohlendioxidkonzentration und müssen daher angereichert werden, d. h. die Konzentration des Kohlendioxids muss erhöht werden, bevor Kohlendioxid in Produktklasse auf effektive Weise erzeugt werden kann. Diese alternativen Einsätze mit ihren wesentlich niedrigeren Kohlendioxidkonzentrationen werden als magerere Einsätze bezeichnet. Ein Beispiel für ein derartiges mageres Gas ist Rauchgas von beispielsweise einer Verbrennungsquelle wie z. B. einem Aufkocher, einer Brennkraftmaschine, einer Gasturbine oder einem Kalkofen.

[0005] Eine Anreicherung der Kohlendioxidkonzentration in einem Einsatz kann in vielfältiger Weise durchgeführt werden. Ein besonders bevorzugtes Verfahren besteht in der chemischen Absorption von Kohlendioxid aus dem Rohkohlendioxideinsatz in einem auf Alkanolamin basierenden Absorptionsmittel. Das sich ergebende, mit Kohlendioxid beladene Ab-

sorptionsmittel wird anschließend einer Trennung zu einem zu gewinnenden Kohlendioxidprodukt und einem Alkanolamin enthaltenden Absorptionsmittel unterzogen, das zur Wiederverwendung innerhalb des Gewinnungssystems umgewälzt werden kann.

[0006] Häufig enthält der Rohkohlendioxideinsatz signifikante Sauerstoffpegel, die einen Qualitätsverlust der Alkanolamine bewirken, wodurch ihre Nützlichkeit in dem Gewinnungssystem verringert wird und weiterhin Korrosionsprobleme in dem System entstehen. Der Fachmann ist diesem Problem auf einem von zwei Wegen begegnet. In einem Verfahren werden chemische Inhibitoren zu dem Absorberfluid hinzugefügt, um einen Schutz vor Qualitätsverlusten durch die Hemmung der Oxidation der Alkanolamine zu gewährleisten.

[0007] Ein derartiges Verfahren ist in GB-A-2 156 327 offenbart. Hier wird ein Verfahren zum Entfernen von Kohlendioxid aus einem CO₂ und O₂ enthaltenden Gas vorgeschlagen, wobei das Gas mit einer wässrigen Lösung in Kontakt gebracht wird, die ein Alkanolamin-Absorptionsmittel-Reaktionspartner, eine Lösung aus Cu²⁺ und einen zusätzlichen Inhibitor aufweist, der aus der aus Dihydroxiethylglycin, einem Alkalimetallcarbonat, einem Alkalimetallpermanganat, Ammoniumpermanganat, Nickeloxid, einem Wismutoxid, einem Alkalimetallthiocyanat, und Ammoniumthiocyanat bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

[0008] Weiterhin offenbart EP-A-0 776 687 ein Verfahren für die Entfernung von Kohlendioxid aus Gasen, wobei das Verfahren einen Kohlendioxidabsorptionsschritt aufweist, bei dem ein Gas mit einem Kohlendioxidpartialdruck in dem Bereich von 0,3 bis 50 Atmosphären in einen Gas-Flüssigkeitskontakt mit einem absorbierenden Fluid gebracht wird, das eine wässrige Lösung aufweist, die eine spezifische Aminverbindung enthält, um ein Behandlungsgas mit einem verringerten Kohlendioxidgehalt sowie ein kohlendioxidreiches absorbierendes Fluid zu erzeugen, und wobei weiterhin ein Regenerierungsschritt vorgesehen ist, bei dem durch Flashen bei etwa Atmosphärendruck und/oder durch Dampfbehandlung Kohlendioxid von dem kohlendioxidreichen absorbierenden Fluid freigesetzt wird, sodass das an Kohlendioxid arme absorbierende Fluid regeneriert und zur Verwendung in dem Kohlendioxidabsorptionsschritt umgewälzt wird.

[0009] In einem weiteren Verfahren wird ein brennbarer Brennstoff zu dem Rohkohlendioxideinsatz zugesetzt, um mit dem Sauerstoff in einer katalytischen Verbrennungsreaktion zu verbrennen. Obgleich sich beide Verfahren als effektiv erweisen, sind sie beide durch hohe Kapitalkosten gekennzeichnet und darüber hinaus kompliziert zu betreiben.

[0010] Dementsprechend besteht eine Aufgabe dieser Erfindung in der Bereitstellung eines Systems, das auf effektive Weise Kohlendioxid oder anderes Absorbat aus einem sauerstoffhaltigen Einsatz gewinnen kann, wobei ein auf Alkanolamin basierendes Absorptionsmittel zum Anreichern des Einsatzes verwendet wird.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Die obigen und weitere Aufgaben, die sich für den Fachmann anhand dieser Beschreibung ergeben, werden durch die vorliegende Erfindung gelöst, die ein Verfahren zur Gewinnung von Absorbat gemäß Anspruch 1, ein Verfahren zum Gewinnen von Kohlendioxid gemäß Anspruch 2, sowie eine Vorrichtung zum Gewinnen von Adsorbat von einem Sauerstoff enthaltenden Einsatzgemisch gemäß Anspruch 7 ist.

[0012] Wie hier verwendet bezeichnet der Begriff "Absorptionskolonne" eine Stoffaustauschvorrichtung, die es ermöglicht, dass ein geeignetes Lösungsmittel, d. h. Absorptionsmittel, selektiv das Absorbat von einem eine oder mehrere Komponenten aufweisenden Fluid absorbiert.

[0013] Wie hier verwendet bezeichnet der Begriff "Strippkolonne" eine Stoffaustauschvorrichtung, bei der eine Komponente wie z. B. Absorbat im Allgemeinen durch die Zufuhr von Energie von dem Absorptionsmittel getrennt wird.

[0014] Wie hier verwendet bezeichnet der Begriff "Inhibitor" eine Chemikalie oder ein Gemisch aus Chemikalien, die/das die Rate einer Reaktion hemmt oder verringert. Beispielsweise hemmt Kupferkarbonat in Kombination mit einem oder mehreren Materialien aus der aus Dihydroxyethylglycin, Alkalimetallpermanganat, Alkalimetallthiocyanat, Nickel oder Wismutoxide mit oder ohne Alkalimetallcarbonat bestehenden Gruppe einen oxidativen Abbau eines Alkanolamins.

[0015] Wie hier verwendet bezeichnet der Begriff "Sauerstoffspülgas" ein Gas, das eine Sauerstoffkonzentration von weniger als 2 Molprozent und vorzugsweise von weniger als 0,5 Molprozent aufweist und das zum Strippen von gelöstem Sauerstoff von einer Flüssigkeit verwendet werden kann.

[0016] Wie hier verwendet bezeichnen die Begriffe "oberer Bereich" und "unterer Bereich" diejenigen Abschnitte einer Kolonne, die über bzw. unter dem Mittelpunkt der Kolonne liegen.

[0017] Wie hier verwendet bezeichnet der Begriff "indirekter Wärmeaustausch" das Verbringen von zwei Fluiden in eine Wärmeaustauschbeziehung, ohne dass irgendein physikalischer Kontakt oder ein

Vermischen der Fluide untereinander auftritt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die einzige Figur ist eine schematische Darstellung einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei der die Sauerstofftrennvorrichtung eine Sauerstoffstrippkolonne aufweist.

Ausführliche Beschreibung

[0019] Die Erfindung wird nun ausführlicher mit Bezug auf die Zeichnung beschrieben werden. Ein Einsatzgasgemisch **1**, das typischerweise gekühlt und zwecks einer Verringerung von Feststoffen und anderen Verunreinigungen wie z. B. Schwefeloxiden (SO_x) und Stickoxiden (NO_x) behandelt worden ist, wird zu einem Kompressor oder Gebläse **2** geleitet, wo es auf einen Druck verdichtet wird, der generell in dem Bereich von 1,0 bis 2,1 bar (14,7 bis 30 pound pro inch² absolut (psia)) liegt. Allgemein enthält das Einsatzgasgemisch **1** von 2 bis 50 Molprozent Kohlendioxid als das Absorbat, und es weist typischerweise eine Kohlendioxidkonzentration in dem Bereich von 3 bis 25 Molprozent auf. Ebenfalls enthält das Einsatzgasgemisch **1** Sauerstoff in einer Konzentration, die allgemein in dem Bereich von weniger als 1 bis etwa 18 Molprozent liegt. Das Einsatzgasgemisch **1** kann auch eine oder mehrere andere Komponenten wie z. B. Spurenkohlenwasserstoffe, Stickstoff, Kohlenmonoxid, Wasserdampf, Schwefeloxide, Stickoxide und Feststoffe enthalten.

[0020] Ein verdichtetes Einsatzgasgemisch **3** wird von dem Gebläse **2** in den unteren Bereich einer Absorptionskolonne **4** eingeleitet, die bei einer Temperatur betrieben wird, welche generell in dem Bereich von 40° bis 45°C an dem Kopf der Kolonne und in dem Bereich von 50° bis 60°C an dem Sumpf der Kolonne liegt. Absorptionsmittel **6** wird in den oberen Bereich der Absorptionskolonne **4** geleitet. Das Absorptionsmittel **6** weist mindestens eine Alkanolaminspezies auf. Beispiele von Alkanolaminen, die in dem Absorberfluid **6** in der Praxis dieser Erfindung verwendet werden können, sind Monoethanolamin, Diethanolamin, Diisopropanolamin, Methyl-diethanolamin und Triethanolamin. Allgemein werden die Alkanolamine als eine wässrige Lösung benutzt. Die Konzentration des/der Alkanolamins(e) in dem Absorptionsmittel **6** liegt in dem Bereich von 5 bis 80 Gew.% und vorzugsweise von 10 bis 50 Gew.%. Ein bevorzugtes primäres Alkanolamin, das in dem Absorptionsmittelfluid in der Praxis dieser Erfindung verwendet wird, ist Monoethanolamin, vorzugsweise in einer Konzentration in dem Bereich von 5 bis 25 Gew.%, und bevorzugter in einer Konzentration in dem Bereich von 10 bis 15 Gew.%. Bevorzugte sekundäre Alkanolamine, die in dem Absorptionsmittelfluid in der Praxis dieser Erfindung verwendet werden, sind Diethanolamin und Diisopropanolamin.

[0021] Innerhalb der Absorptionskolonne **4** steigt das Einsatzgasgemisch in einem Gegenstrom zu nach unten fließendem Absorptionsmittel auf. Die Absorptionskolonne **4** enthält Kolonneneinbauten oder Stoffaustauschelemente wie z. B. Böden oder Zufalls- bzw. strukturierte Packung. Bei dem Aufsteigen des Einsatzgases werden der Großteil des Kohlendioxids in dem Einsatzgas, Sauerstoff, und kleine Mengen anderer Spezies wie z. B. Stickstoff in der nach unten strömenden Absorberflüssigkeit absorbiert, was zu einem an Kohlendioxid armen Kopfdampf an dem Kopf der Kolonne **4** und zu mit Kohlendioxid beladenem Absorptionsmittel führt, das gelösten Sauerstoff an dem Sumpf der Kolonne **4** aufweist. Der Kopfdampf wird von dem oberen Bereich der Kolonne **4** in dem Strom **5** abgezogen, und das mit Kohlendioxid beladene Absorptionsmittel wird von dem unteren Bereich der Kolonne **4** in einem Strom **7** abgezogen.

[0022] Gelöster Sauerstoff bewirkt letztendlich einen Abbau der Alkanolamine, wodurch Korrosion und andere Betriebsprobleme entstehen. Der Pegel des gelösten Sauerstoffs in dem mit Kohlendioxid beladenen Absorptionsmittel wird z. B. dadurch reduziert, dass das Absorptionsmittel in einer Stoffaustauschvorrichtung wie z. B. der in der Figur illustrierten Sauerstoffstrippkolonne mit Sauerstoffspülgas in Kontakt gebracht wird.

[0023] Das mit Kohlendioxid beladene und gelösten Sauerstoff enthaltende Absorptionsmittel in dem Strom **7** wird von dem unteren Bereich der Absorptionskolonne **4** in den oberen Bereich einer zusätzlichen Strippkolonne **151** geleitet. Ein wichtiger Aspekt dieser Erfindung besteht darin, dass der das Fluid aufweisende Strom **7** von seinem Abzug von der Absorptionskolonne **4** bis hin zu seinem Durchgang in die Sauerstoffstrippkolonne **151** keinerlei Erwärmung unterzogen wird. Sauerstoffspülgas wird in den unteren Bereich der Strippkolonne **151** in einem Strom **152** eingeleitet. Eine Sauerstoffspülgasquelle ist ein sauerstofffreier Kohlendioxidstrom. Beispiele eines solchen Stroms beinhalten den kohlendioxidreichen Dampfstrom **16**, der in der Figur als Strom **71** dargestellt ist, Kohlendioxid von einem Speicherbehälter, oder Kohlendioxid von einem weiteren stromabwärtigen Verfahren. Ebenfalls können andere sauerstofffreie Gase wie z. B. Stickstoff benutzt werden.

[0024] Innerhalb der Strippkolonne **151** steigt das Sauerstoffspülgas in einem Gegenstrom gegen das hinunter fließende, mit Kohlendioxid beladene Absorptionsmittel auf. Die Strippkolonne **151** enthält Kolonneneinbauten oder Stoffaustauschelemente wie z. B. Böden oder zufällige bzw. strukturierte Packung. Bei dem Aufstieg des Sauerstoffspülgases wird Sauerstoff innerhalb des Absorptionsmittels von dem nach unten fließenden Absorptionsmittel in das aufsteigende Spülgas gestrippt, was zu einem sauer-

stoffhaltigen Spülgas an dem Kopf der Strippkolonne **151** und zu einem an Sauerstoff verarmten, mit Kohlendioxid beladenen Absorptionsmittel an dem Sumpf der Strippkolonne **151** führt. Das sauerstoffhaltige Spülgas wird in einem Strom **150** von dem oberen Bereich der Kolonne **151** abgezogen. Der Strom **150** enthält zusätzlich zu Sauerstoff und anderen Spezies typischerweise etwas Kohlendioxid. Dieser Strom kann an die Atmosphäre entlüftet, sowie er ist verwendet, oder mit dem abschließenden Produktkohlendioxid in dem Strom **16** vermischt werden, was in der Figur als Strom **72** illustriert ist. Das an Sauerstoff verarmte, mit Kohlendioxid beladene Absorptionsmittel weist typischerweise weniger als 2 ppm und vorzugsweise weniger als 0,5 ppm Sauerstoff auf und wird von dem unteren Bereich der Kolonne **151** in einem Strom **153** abgezogen, zu einer Flüssigkeitspumpe **8** und von dort in dem Strom **9** zu und durch einen Wärmetauscher **10** geleitet, wo es mittels indirektem Wärmeaustausch auf eine Temperatur erwärmt wird, die allgemein in dem Bereich von 90 bis 120°C und vorzugsweise von 100 bis 110°C liegt.

[0025] Das erwärmte, mit Kohlendioxid beladene Absorptionsmittel wird von dem Wärmetauscher **10** in einem Strom **11** in den oberen Bereich einer zweiten oder Hauptstrippkolonne **12** geleitet, die bei einer Temperatur betrieben wird, welche typischerweise in dem Bereich von 100 bis 110°C an dem Kopf der Kolonne und in dem Bereich von 119 bis 125°C an dem Sumpf der Kolonne liegt. Wenn das erwärmte, mit Kohlendioxid beladene Absorptionsmittel durch die Strippkolonne **12** über Stoffaustauschelemente, die Böden oder Zufalls- bzw. strukturierte Packung sein können, hinunter strömt, wird Kohlendioxid in dem Absorptionsmittel von dem Absorptionsmittel in einem aufsteigenden Dampf abgestrippt, der allgemein Wasserdampf ist, um kohlendioxidreichen Kopfdampf und restliches Absorptionsmittel zu erzeugen. Das kohlendioxidreiche Fluid wird von dem oberen Bereich der Strippkolonne **12** in einem Kopfdampfstrom **13** abgezogen und durch einen Rücklaufkondensator **47** geleitet, wo es partiell kondensiert wird. Ein sich ergebender zweiphasiger Strom **14** wird zu einer Rücklauftrommel bzw. Phasentrennvorrichtung **15** geführt, wo er in kohlendioxidreiches Gas und Kondensat getrennt wird. Das kohlendioxidreiche Gas wird von der Phasentrennvorrichtung **15** in dem Strom **16** abgeführt und als Kohlendioxid-Produktfluid mit einer Kohlendioxidkonzentration gewonnen, die allgemein in dem Bereich von 95 bis 99,9 Molprozent auf Trockenbasis liegt. Unter "gewonnen" wird hier verstanden, dass das Fluid als Endprodukt gewonnen oder jeder beliebigen Gründe halber wie z. B. für eine Entsorgung, Weiterverwendung, Weiterverarbeitung oder Maskierung, getrennt wird. Das hauptsächlich Wasser und Alkanolamine aufweisende Kondensat wird von der Phasentrennvorrichtung **15** in dem Strom **17** abgezogen, durch eine Flüssig-

keitspumpe **18** und als Strom **19** in den oberen Bereich der Strippkolonne **12** geleitet.

[0026] Das restliche Alkanolamin enthaltende Absorptionsmittel, das ebenfalls Wasser aufweist, wird von dem unteren Bereich der Strippkolonne **12** in einem Strom **20** abgezogen und zu einem Aufkocher **21** geführt, wo es mittels indirektem Wärmeaustausch auf eine Temperatur erwärmt wird, die typischerweise in dem Bereich von 119 bis 125°C liegt. In der in der Figur illustrierten Ausführungsform der Erfindung wird der Aufkocher **21** durch gesättigten Dampf **48** bei einem Druck von 2,94 bar (28 pound pro inch² gauge (psig)) oder mehr angetrieben, der von dem Aufkocher **21** in einem Strom **49** abgezogen wird. Die Erwärmung des Alkanolamin enthaltenden Absorptionsmittels in dem Aufkocher **21** treibt etwas Wasser heraus, das in dem Strom **22** als Dampf von dem Aufkocher **21** in den unteren Bereich der Strippkolonne **12** eingeführt wird, wo es als der oben erwähnte aufsteigende Dampf dient. Das sich ergebende Alkanolamin enthaltende Absorptionsmittel wird von dem Aufkocher **21** in einem Flüssigkeitsstrom **23** abgezogen. Ein Teil **24** des Stroms **23** wird in ein Reinigungsmittel **25** eingespeist, in dem diese Flüssigkeit verdampft wird. Eine Hinzufügung von kalzinierendem Soda oder Natronlauge zu dem Reinigungsmittel erleichtert die Ausfällung jeglicher Abbauebenenprodukte und wärmefester Aminsalze. Ein Strom **27** repräsentiert die Entsorgung jeglicher Abbauebenenprodukte und wärmefester Aminsalze. Eine verdampfte Aminlösung **26** kann wie in der Figur dargestellt erneut in die Strippkolonne **12** eingeleitet werden. Sie kann auch gekühlt und direkt mit einem Strom **6** vermischt werden, der in den Kopf der Absorptionskolonne **4** eintritt. Statt des in der Figur dargestellten Reinigungsmittels **25** könnten auch andere Reinigungsverfahren wie z. B. ein Ionenaustauschion oder eine Elektrodialyse verwendet werden.

[0027] Der restliche Teil **148** des erwärmten, Alkanolamin enthaltenden Absorptionsmittels **23** wird zu einer Lösungsmittelpumpe **35** und von dort in einem Strom **29** zu und durch den Wärmetauscher **10** geleitet, wo er zur Durchführung der oben erwähnten Erhitzung des mit Kohlendioxid beladenen Absorptionsmittels dient, und von wo er als gekühltes Alkanolamin enthaltendes Absorptionsmittel **34** austritt.

[0028] Der Strom **34** wird mittels Durchleitung durch einen Kühler **37** auf eine Temperatur von etwa 40°C gekühlt, um gekühltes Absorptionsmittel **38** auszubilden. Ein Teil **40** des Stroms **38** wird durch einen mechanischen Filter **41** geleitet, von dort als Strom **42** durch einen Kohlenstoffbettfilter **43**, und von dort als Strom **44** durch einen mechanischen Filter **45** geführt, um Verunreinigungen zwecks einer Entfernung von Verunreinigungen, Feststoffen, Abbauebenenprodukten und wärmefesten Aminsalzen zu entfernen. Ein sich ergebender gereinigter Strom **46** wird mit einem

Strom **39** rekombiniert, welcher der Rest des Stroms **38** ist, um einen Strom **55** auszubilden. Ein Speicherbehälter **30** enthält als Ausgleich zusätzliches Alkanolamin. Alkanolamin-Absorptionsmittel wird von dem Speicherbehälter **30** in dem Strom **31** abgezogen und durch eine Flüssigkeitspumpe **32** als Strom **33** in einem Strom **55** gepumpt. Ein Speicherbehälter **50** enthält Zusatzwasser. Wasser wird von dem Speicherbehälter **50** in einem Strom **51** abgezogen und durch eine Flüssigkeitspumpe **52** als Strom **53** in den Strom **55** gepumpt. Die Ströme **33** und **53** bilden in Kombination mit dem Strom **55** den kombinierten Absorptionsmittelstrom **6** aus, der wie oben beschrieben in den oberen Bereich der Absorberkolonne **4** eingespeist wird.

[0029] Obgleich die Erfindung ausführlich mit Bezug auf eine bestimmte, besonders bevorzugte Ausführungsform beschrieben worden ist, versteht sich für den Fachmann, dass weitere Ausführungsformen der Erfindung in den Rahmen der Ansprüche fallen. Beispielsweise kann die Erfindung für die Trennung anderer Verbindungen als Kohlendioxid oder zusätzlich zu Kohlendioxid, wie z. B. Schwefelwasserstoff, verwendet werden. Eine exakte Definition eines derartigen generalisierten Gewinnungsverfahrens lautet wie folgt:

[0030] Verfahren zur Gewinnung von Absorbat, bei welchem

- (A) ein Einsatzgemisch, welches Sauerstoff und Absorbat aufweist, in Gegenstrom-Stoffübergangskontakt mit Absorptionsmittel gebracht wird, welches mindestens ein Alkanolamin aufweist, und Sauerstoff und Absorbat von dem Einsatzgemisch in das Absorptionsmittel eingebracht werden, um mit Absorbat beladenes Absorptionsmittel, welches gelösten Sauerstoff enthält, zu erhalten;
- (B) Sauerstoff von dem mit Absorbat beladenen Absorptionsmittel getrennt wird, um an Sauerstoff verarmtes, mit Absorbat beladenes Absorptionsmittel zu erhalten; indem das mit Absorbat beladene Absorptionsmittel, welches gelösten Sauerstoff enthält, in Gegenstrom-Stoffübergangskontakt mit Sauerstoffspülgas gebracht wird;
- (C) das an Sauerstoff verarmte, mit Absorbat beladene Absorptionsmittel erwärmt wird, um erwärmtes, mit Absorbat beladenes Absorptionsmittel zu erhalten; und
- (D) Absorbat von dem Absorptionsmittel getrennt wird, um ein an Absorbat reiches Fluid zu erhalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Gewinnung von Absorbat, bei welchem
 - (A) ein Einsatzgemisch (**1**), welches Sauerstoff und Absorbat aufweist, in Gegenstrom-Stoffübergangs-

kontakt mit Absorptionsmittel (6) gebracht wird, welches mindestens ein Alkanolamin aufweist, und Sauerstoff und Absorbat von dem Einsatzgemisch in das Absorptionsmittel eingebracht werden, um mit Absorbat beladenes Absorptionsmittel (7), welches gelösten Sauerstoff enthält, zu erhalten;

(B) Sauerstoff von dem mit Absorbat beladenen Absorptionsmittel getrennt wird, um an Sauerstoff verarmtes, mit Absorbat beladenes Absorptionsmittel (153) zu erhalten; indem das mit Absorbat beladene Absorptionsmittel (7), welches gelösten Sauerstoff enthält, in Gegenstrom-Stoffübergangskontakt mit Sauerstoffspülgas (152) gebracht wird;

(C) das an Sauerstoffverarmte, mit Absorbat beladene Absorptionsmittel (153) erwärmt wird, um erwärmtes, mit Absorbat beladenes Absorptionsmittel (11) zu erhalten; und

(D) Absorbat von dem Absorptionsmittel getrennt wird, um ein an Absorbat reiches Fluid (13) zu erhalten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem das Absorbat Kohlendioxid ist und im Zuge des Verfahrens ferner:

(E) Kohlendioxidreiches Fluid (16) gewonnen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem das Abtrennen von Kohlendioxid von dem Absorptionsmittel dadurch ausgeführt wird, indem mit Kohlendioxid beladenes Absorptionsmittel (11) in Gegenstrom-Stoffübergangskontakt mit Wasserdampf (22) gebracht wird, und Kohlendioxid von dem Absorptionsmittel in den Wasserdampf gestrippt wird, um das an Kohlendioxid reiche Fluid (13) zu erhalten.

4. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem das Absorptionsmittel (23), welches nach dem Abtrennen des Kohlendioxids (13) von dem Absorptionsmittel verbleibt, dazu verwendet wird, das Erwärmen des an Sauerstoff verarmten, mit Kohlendioxid beladenen Absorptionsmittels (153) durchzuführen.

5. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem das Sauerstoffspülgas an Kohlendioxid reiches Fluid (71) umfasst, welches bei der Abtrennung des Kohlendioxids von dem Absorptionsmittel erhalten wurde.

6. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem ferner mindestens ein Teil des Sauerstoffspülgases (72) in das an Kohlendioxid reiche Fluid eingebracht wird.

7. Vorrichtung zum Gewinnen von Absorbat von einem sauerstoffhaltigen Einsatzgemisch, versehen mit:

(A) einer Absorptionskolonne (4), Mitteln zum Überleiten eines Einsatzgemisches, welches Sauerstoff und Absorbat aufweist, in den unteren Teil der Absorptionskolonne, und Mittel zum Überleiten von Absorptionsmittel (6), welches mindestens ein Alkanolamin aufweist, in den oberen Bereich der Absorptions-

kolonne;

(B) einer Sauerstofftrennvorrichtung (151) zum Überleiten des mit Absorbat beladenen Absorptionsmittels, welches gelösten Sauerstoff enthält, in Gegenstrom-Stoffübergangskontakt mit Sauerstoffspülgas und Mitteln zum Überleiten von Fluid von dem unteren Teil der Absorptionskolonne in die Sauerstofftrennvorrichtung;

(C) einem Wärmetauscher (10) und Mitteln zum Überleiten von Fluid von der Sauerstofftrennvorrichtung zu dem Wärmetauscher;

(D) einer Strippkolonne (12) und Mitteln zum Überleiten von Fluid von dem Wärmetauscher zu dem oberen Teil der Strippkolonne; und

(E) Mitteln zum Gewinnen von Absorbat von dem oberen Teil der Strippkolonne.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei welcher die Sauerstofftrennvorrichtung eine Sauerstoffstripkolonne (151) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, ferner versehen mit einem Aufkocher (21), Mitteln zum Überleiten von Fluid von dem unteren Teil der Strippkolonne (12) zu dem Aufkocher, Mitteln zum Überleiten von Fluid von dem Aufkocher zu dem Wärmetauscher (10), und Mitteln zum Überleiten von Fluid von dem Wärmetauscher zu dem oberen Teil der Absorptionskolonne (4).

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

