



Ausschliessungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

202 448

Int.Cl.³

3(51) C 10 K 3/06

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP C 10 K/ 2415 915
(31) P3127706.3

(22) 12.07.82
(32) 14.07.81

(44) 14.09.83
(33) DE

(71) siehe (73)

(72) DIEMER, PETER, DR. DIPL.-ING., DE

(73) KRUPP-KOPPERS GMBH, ESSEN, DE

(74) IPB (INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN) 60978/12/39 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG VON METHANOL-SYNTHESEGAS

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von Methanol-Synthesegas. Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines verbesserten Verfahrens, mit dem Methanol-Synthesegas wirtschaftlicher hergestellt und insbesondere auf eine Feinentschwefelung verzichtet werden kann. Das Verfahren zur Erzeugung von Methanol-Synthesegas aus dem Rohgas einer Niederdruck-Kohlevergasung durch H₂S-Wäsche, Konvertierung und CO₂-Wäsche des Rohgases ist erfindungsgemäß durch folgende Merkmale gekennzeichnet: Der aus der H₂S-Wäsche austretende kalte Gasstrom wird in zwei Teilströme zerlegt, von denen der eine unmittelbar in den oberen oder mittleren Teil der ebenfalls bei tiefen Temperaturen betriebenen CO₂-Wäsche eingeleitet wird, während der andere Teilstrom nach entsprechender Wiederaufheizung konvertiert und daran anschließend nach entsprechender Wiederabkühlung in den unteren Teil der CO₂-Wäsche eingeleitet wird. Der aus der CO₂-Wäsche austretende wiedervereinigte Gasstrom wird ohne weitere Nachentschwefelung der Methanolsynthese zugeführt. Die H₂S und die CO₂-Wäsche sind durch einen gemeinsamen Waschmittelkreislauf miteinander verbunden.

241591 5

Berlin, den 17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

Verfahren zur Erzeugung von Methanol-Synthesegas

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von Methanol-Synthesegas aus dem Rohgas einer Niederdruck-Kohlevergasung durch H_2S -Wäsche, Konvertierung und CO_2 -Wäsche des Rohgases, bei dem das verdichtete Rohgas im Anschluß an die bei tiefen Temperaturen durchgeführte H_2S -Wäsche in Teilströme zerlegt wird, die im unterschiedlichen Umfange der weiteren Gasbehandlung unterworfen werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Erzeugung von Methanol-Synthesegas aus sogenannten Partialoxydationsgas, das heißt Gas, welches durch Vergasung (Partialoxydation) fester oder flüssiger Brennstoffe gewonnen wurde, ist seit längerer Zeit bekannt. Je nach Art des dabei angewandten Vergasungsverfahrens wird die Vergasung der eingesetzten Brennstoffe bei unterschiedlichen Drücken durchgeführt. Ein bekanntes im Niederdruckbereich, das heißt in etwa zwischen 1 und 1,2 Bar arbeitendes Vergasungsverfahren ist das Koppers-Totzek-Verfahren. Ein besonderer Vorteil dieses Verfahren ist es, daß es die Vergasung jedweder Kohle unabhängig von deren Körnungsgrad und Aschegehalt gestattet. Sofern ein derartiges Niederdruck-Kohlevergasungsverfahren zur Herstellung von Methanol-Synthesegas eingesetzt werden soll, war bisher vorgesehen, daß das erzeugte Rohgas (Partialoxydationsgas) nach seiner Abkühlung in einem Abhitzeessel und einer Druckwasserwäsche, zunächst

241591 5 -2-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

im sogenannten Rohgaskompressor bis auf einen Druck von ca. 30 bis 40 Bar verdichtet und daran anschließend einer H_2S -Wäsche unterworfen wurde. Für die H_2S -Wäsche hat sich hierbei insbesondere eine sogenannte Tieftemperaturwäsche, die mit einem geeigneten polaren organischen Waschmittel, wie beispielsweise Methanol, im Temperaturbereich zwischen $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ arbeitet, bewährt. Im Anschluß an die H_2S -Wäsche wurde das Gas wiederaufgeheizt und zwecks Einstellung der optimalen Zusammensetzung des Methanol-Synthesegases in drei Teilströme zerlegt, die im unterschiedlichen Umfange der weiteren Gasbehandlung unterworfen wurden. Nur der erste Teilstrom wurde dabei sowohl einer Konvertierung als auch einer CO_2 -Wäsche unterworfen, während der zweite Teilstrom lediglich einer Konvertierung unterworfen wurde. Der dritte Teilstrom schließlich wurde dagegen weder einer Konvertierung noch einer CO_2 -Wäsche unterzogen. Die so behandelten Teilströme wurden anschließend wiedervereinigt und der Methanol-synthese zugeführt. Hierbei zeigte sich jedoch, daß der Restschwefelgehalt des Teilstromes des Gases, der lediglich der H_2S -Wäsche unterworfen wurde, sowie der Restschwefelgehalt des Teilstromes, der der H_2S -Wäsche und der Konvertierung unterworfen wurde, noch zu hoch sind. Da jedoch die in der Methanol-Synthese verwendeten Katalysatoren außerordentlich schwefelempfindlich sind, führte dies auf Dauer zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Methanol-Synthese. Es war deshalb erforderlich, die beiden vorstehend genannten Teilströme des Gases vor der Wiedervereinigung mit dem dritten Teilstrom noch zusätzlich einer Feinentschwefelung zu unterwerfen, in der ihr Restschwefelgehalt bis auf einen Wert von ca. 0,1 ppmS herabgedrückt werden kann. Als Feinentschwefelungsmasse wird dabei normalerweise Zinkoxid verwendet.

241591 5

-3-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

Es liegt jedoch auf der Hand, daß diese Feinentschwefelung sowohl im Hinblick auf die Anlage- als auch auf die Betriebskosten das Verfahren zur Erzeugung von Methanol-Synthesegas zusätzlich belastet.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines verbesserten Verfahrens, mit dem Methanol-Synthesegas wirtschaftlicher hergestellt werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren zur Erzeugung von Methanol-Synthesegas aus dem Rohgas einer Niederdruck-Kohlevergasung dahingehend zu verbessern, daß auf eine Feinentschwefelung verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren, der eingangs erwähnten Art, das gekennzeichnet ist durch folgende Merkmale:

- a) Der aus der H_2S -Wäsche austretende kalte Gasstrom wird in zwei Teilströme zerlegt, von denen der eine unmittelbar in den oberen oder mittleren Teil der ebenfalls bei tiefen Temperaturen betriebenen CO_2 -Wäsche eingeleitet wird, während der andere Teilstrom nach entsprechender Wiederaufheizung konvertiert und daran anschließend nach entsprechender Wiederabkühlung in den unteren Teil der CO_2 -Wäsche eingeleitet wird;

241591 5 -4-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

- b) der aus der CO_2 -Wäsche austretende Gasstrom, in dem beide Teilströme wiedervereignet sind, wird ohne weitere Nachentschwefelung der Methanolsynthese zugeführt; und
- c) die H_2S - und die CO_2 -Wäsche sind durch einen gemeinsamen Waschmittelkreislauf derart miteinander verbunden, daß das von der H_2S -Wäsche kommende regenerierte Waschmittel auf den Oberteil der CO_2 -Wäsche aufgegeben wird, während auf die H_2S -Wäsche ein Teil des von der CO_2 -Wäsche kommenden gestrippten Waschmittels aufgegeben wird und der andere Teil des gestrippten Waschmittels im oberen Teil auf die CO_2 -Wäsche wiederaufgegeben wird.

Das heißt, beim erfindungsgemäßen Verfahren, wird das Gas lediglich in zwei Teilströme zerlegt, von denen der eine Teilstrom alle drei Gasbehandlungsstufen (H_2S -Wäsche, Konvertierung und CO_2 -Wäsche) durchläuft, während der zweite Teilstrom lediglich der H_2S - und der CO_2 -Wäsche unterworfen wird. Der zuletzt genannte Teilstrom wird hierbei im kalten Zustand am Kopf des H_2S -Waschers abgezogen und ohne weitere Behandlung in den oberen oder mittleren Teil des CO_2 -Waschers eingeleitet, der ebenfalls bei tiefen Temperaturen betrieben wird. Durch diese Fahrweise kann eine nahezu vollständige Entschwefelung des Methanol-Synthesegases erreicht werden, so daß eine zusätzliche Feinentschwefelung desselben nicht mehr erforderlich ist.

Erfindungsgemäß erfolgt die Regelung des CO_2 -Gehaltes im erzeugten Methanol-Synthesegas durch Einstellung der Menge des gestrippten Waschmittels, welches auf die CO_2 -Wäsche

241591 5 -5-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

wieder aufgegeben wird.

Das gewünschte Verhältnis der Gaskomponenten

$$\frac{H_2 - CO_2}{CO + CO_2} = 2$$

wird im erzeugten Methanol-Synthesegas durch Regelung der Gasmenge eingestellt, welche aus der H_2S -Wäsche unmittelbar in den oberen oder mittleren Teil der CO_2 -Wäsche eingeleitet wird, wobei dieser Teilstrom zwischen 30 und 45 Vol.-% des insgesamt aus der H_2S -Wäsche austretenden Gases enthält.

Erfindungsgemäß erfolgt die Wiederaufheizung des Gases vor der Konvertierung im Wärmeaustausch mit dem verdichteten Rohgas und die Wiederabkühlung des konvertierten Gases im Wärmeaustausch mit dem aus der CO_2 -Wäsche austretenden Methanol-Synthesegas.

Für die H_2S - und die CO_2 -Wäsche wird Methanol bei Temperaturen zwischen $-20^\circ C$ und $-60^\circ C$ verwendet.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Beispiel näher erläutert.

Die beiliegende Zeichnung zeigt ein Fließschema des erfindungsgemäßen Verfahrens.

241591 5 -6-

17.12.1982
AP C 01 B/241 591
(60 978/12)

Das Fließschema zeigt dabei nur die für die Verfahrenserläuterung unbedingt erforderlichen Anlageteile, während Nebeneinrichtungen sowie die Anlagen zur Kohlevergasung und Methanolsynthese nicht dargestellt sind.

Das Verfahrensbeispiel betrifft dabei die Verarbeitung einer Rohgasmenge von ca. 332 000 Nm³/h, die bei der Vergasung von 187 t/h Kohle nach dem Koppers-Totzek-Verfahren bei einem Druck von 1,1 Bar anfällt. Das Rohgas, welches nach Abkühlung und Druckwasserwäsche in dem in der Abbildung nicht dargestellten Rohgasverdichter bis auf einen Druck von 38 Bar verdichtet worden ist, hat folgende Zusammensetzung:

CO ₂	5,5 Vol.-%
CO	62,8 Vol.-%
H ₂	29,6 Vol.-%
H ₂ S	1,0 Vol.-%
COS	0,1 Vol.-%
N ₂ , Ar + CH ₄	1,0 Vol.-%

Das vom Rohgasverdichter kommende Rohgas gelangt dabei über die Leitung 1 in den Wärmeaustauscher 2 sowie daran anschließend in den Gastiefkühler 3. Hierbei wird das Rohgas zunächst im Wärmeaustauscher 2 im indirekten Wärmeaustausch mit dem in der Leitung 4 fließenden, von der Kolonne 5 kommenden Gas vorgekühlt, worauf daran anschließend die Tiefkühlung des Rohgases bis auf eine Temperatur von -30 °C bis -40 °C im Gastiefkühler 3 erfolgt, der zu diesem Zweck über die Leitung 6 mit einem Kältemittel beaufschlagt wird, das über die Leitung 7 wieder abgezogen wird. Mit der genannten tiefen Temperatur wird das Rohgas schließlich in den

241591 5 -7-

17.12.1982

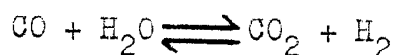
AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

Unterteil der mit Einbauten (Böden) versehenen Kolonne 5 eingeleitet, die der H_2S -Wäsche dient. Hierbei werden neben dem H_2S natürlich auch andere Schwefelverbindungen wie COS und CS_2 aus dem Rohgas entfernt. Die H_2S -Wäsche wird mit Methanol durchgeführt, welches mit einer Temperatur von -35°C über die Leitung 8 zugeführt und am Kopf auf die Kolonne 5 aufgegeben wird. In der Kolonne 5 wird das Rohgas bis auf ein Schwefelgehalt von ca. 2 ppm entschwefelt und wird mit einer Temperatur von -33°C durch die Leitung 9 über Kopf aus der Kolonne 5 abgezogen.

Der kalte Gasstrom in der Leitung 9 wird sodann in zwei Teilströme zerlegt, von denen der eine Teilstrom über die Leitung 10 unmittelbar in den oberen oder mittleren Teil der ebenfalls mit Einbauten (Böden) versehenen Kolonne 11 eingeleitet wird, die der CO_2 -Wäsche dient. Hierbei beträgt das Volumen des Gasstromes in der Leitung 10 ca. 38 Vol.-% der insgesamt in der Leitung 9 vorhandenen Gasmenge. Die Einleitung dieses Teilstromes in die Kolonne 11 erfolgt hierbei in Höhe des 40. Bodens von oben.

Der zweite Teilstrom, welcher die restliche Gasmenge aus der Leitung 9 enthält, wird währenddessen über die Leitung 4 abgezogen und gelangt über den Wärmeaustauscher 2 zur Konvertierungsanlage 12. Im Wärmeaustauscher 2 erfährt das Gas eine Wiederaufheizung bis auf 25°C . In der Konvertierungsanlage 12 wird das im Gas vorhandene CO gemäß der sogenannten Konvertierungsreaktion



umgesetzt.

241591 5 -8-

17.12.1982
AP C 01 B/241 591
(60 978/12)

Auf Einzelheiten der Konvertierungsanlage 12 soll hier nicht näher eingegangen werden. Es handelt sich hierbei jedoch um eine handelsübliche Anlage, die nach den in der Technik bekannten Prinzipien arbeitet. Die Konvertierung erfolgt im vorliegenden Fall in Gegenwart von Wasserdampf bei einer Temperatur von 350 bis 500 °C an einem Eisen-Chrom-Katalysator. Das konvertierte und entfeuchtete Gas verläßt die Konvertierungsanlage 12 über die Leitung 13 und hat dabei folgende Zusammensetzung:

CO ₂	40,0 Vol.-%
CO	3,7 Vol.-%
H ₂	55,6 Vol.-%
N ₂ , Ar + CH ₄	0,7 Vol.-%

Im Wärmetauscher 14 wird das konvertierte Gas im indirekten Wärmeaustausch mit dem Methanol-Synthesegas in der Leitung 16 bis auf eine Temperatur von ca. -40 °C bis -45 °C abgekühlt. Mit dieser Temperatur wird das Gas über die Leitung 15 in den Unterteil der Kolonne 11 eingeleitet.

Die CO₂-Wäsche in der Kolonne 11 wird ebenfalls mit Methanol bei tiefen Temperaturen durchgeführt. Neben der CO₂-Entfernung wird hierbei gleichzeitig eine praktisch vollständige Entschwefelung des Gases erreicht. Die Aufgabe des hierfür erforderlichen Methanols erfolgt an zwei verschiedenen Stellen der Kolonne 11. Über die Leitung 17 wird am Kopf der Kolonne 11 sogenanntes regeneriertes Methanol aufgegeben. Dieses Methanol stammt aus der Kolonne 5, aus deren Sumpf es über die Leitung 19 abgezogen und in die Regeneriereinrichtung 18 eingeleitet wird. Hier erfolgt die destillative Regenerierung des Methanol in an sich bekannter Weise durch Wärmebehandlung bei einer Temperatur von ca. 95 °C.

241591 5 -9-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

Das regenerierte Methanol, das über die Leitung 17 aus der Regeneriereinrichtung 18 abgezogen wird, muß vor der Einleitung in die Kolonne 11 natürlich einer entsprechenden Wiederabkühlung unterworfen werden, so daß es mit einer Temperatur von ca. -54°C in die Kolonne 11 eintreten kann. Über die Leitung 20 wird außerdem Teilstrom des in der Leitung 8 fließenden gestrippten Methanols auf die Kolonne 11 aufgegeben. Die Eintrittsstelle der Leitung 20 in die Kolonne 11 liegt dabei 33 Böden unterhalb der Eintrittsstelle der Leitung 17. Das Methanol in der Leitung 20 stammt aus der Kolonne 11, aus deren Sumpf es über die Leitung 21 abgezogen und in den Stripper 22 hingeleitet wird. Hier wird das Methanol von den aufgenommenen gasförmigen Bestandteilen durch Strippung, d. h. durch Einblasen von Inertgas unter vermindertem Druck, befreit. Das gestrippte Methanol wird aus dem Stripper 22 über die Leitung 8 abgezogen, die zur Kolonne 5 führt und den Lösungsmittelkreislauf zwischen den beiden Kolonnen 5 und 11 schließt. Die Strippung des Methanols erfolgt bei einer Temperatur von -60°C , so daß eine zusätzliche Abkühlung desselben bei seiner Wiedereinleitung in die Kolonnen 5 und 11 nicht erforderlich ist.

Der über Kopf aus der Kolonne 11 austretende Gasstrom, in dem beide Teilströme wiedervereint sind, wird über die Leitung 16 abgezogen und gelangt nach Passieren des Wärmeaustauschers 14 zur nicht dargestellten Methanol-Synthesanlage. Hierbei werden pro Stunde ca. $320\,000\text{ Nm}^3$ Methanol-Synthesegas abgezogen. Das Gas weist nur noch einen Restschwefelgehalt auf, der unter $0,1\text{ ppmS}$ liegt. Eine Feinschwefelung des Gases ist deshalb nicht mehr erforderlich. Die Gaszusammensetzung ist dabei folgende:

241591 5 -10-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

CO ₂	3,0 Vol.-%
CO	28,4 Vol.-%
H ₂	67,5 Vol.-%
N ₂ , Ar + CH ₄	1,1 Vol.-%

Die Zusammensetzung des erzeugten Methanol-Synthesegases wird durch eine in der Leitung 16 installierte Meßstation 23 laufend automatisch überwacht. Die Meßstation 23 ist hierbei über die Impulsleitungen 24 und 25 mit den Regelventilen 26 und 27 verbunden, die in den Leitungen 10 und 20 installiert sind. Hierbei wird der CO₂-Gehalt im Methanol-Synthesegas durch die Menge des gestrippten Methanols geregelt, welches über die Leitung 20 auf die Kolonne 11 aufgegeben wird. Überschreitet hierbei der in der Meßstation 23 ermittelte CO₂-Gehalt den vorgesehenen Sollwert, so wird ein Impuls ausgelöst, der über die Impulsleitung 24 auf den zum Regelventil 26 gehörenden Stellmotor 28 übertragen wird und der zu einer weiteren Öffnung des Regelventiles 26 führt. Dadurch wird die Menge des über die Leitung 20 auf die Kolonne 11 gegebenen gestrippten Methanols vergrößert, was zu einer verbesserten CO₂-Auswaschung in der Kolonne 11 führt. Bei einem Absinken des CO₂-Gehaltes unter den vorgegebenen Sollwert erfolgt die Regelung im umgekehrten Sinne. Das heißt, durch eine entsprechende Betätigung des Regelventiles 26 wird der Zufluß von gestrippten Methanol über die Leitung 20 zu Kolonne 11 gedrosselt. Normalerweise wird man davon ausgehen können, daß der über die Leitung 20 abgezogene Methanol-Teilstrom in der Größenordnung von ca. 70 bis 80 Vol.-% des insgesamt in der Leitung 8 fließenden Methanols liegt.

Die Regelung des im Methanol-Synthesegas gewünschten Verhältnisses der Gaskomponenten

241591 5 -11-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

$$\frac{H_2 - CO_2}{CO + CO_2} \cong 2$$

erfolgt durch die Beeinflussung der Gasmenge, welche über die Leitung 10 unmittelbar aus der Kolonne 5 (H₂S-Wäsche) in die Kolonne 11 (CO₂-Wäsche) eingeleitet wird. Ergibt sich aus den in der Meßstation 23 erfaßten Daten, die durch einen Prozeßrechner ausgewertet werden können, für oben vorstehend genanntes Verhältnis der Gaskomponenten ein Wert von < 2 , so muß die Zufuhr von unkonvertiertem Gas über die Leitung 10 zur Kolonne 11 gedrosselt werden. Hierbei wird wieder ein entsprechender Impuls ausgelöst, der über die Impulsleitung 25 auf den zum Regelventil 27 gehörenden Stellmotor 29 übertragen wird, und der zu einer entsprechenden Drosselung des Regelventiles 27 führt. Dadurch wird natürlich die Zufuhr von unkonvertiertem Gas zur Kolonne 11 verringert, während gleichzeitig der Teilstrom des Gases, der über die Leitung 4 der Konvertierungsanlage 12 zugeführt wird, eine entsprechende Vergrößerung erfährt. Sofern das genannte Verhältnis der Gaskomponenten den Wert 2 jedoch wesentlich übersteigen sollte, so könnte die Regelung natürlich auch im umgekehrten Sinne erfolgen, wobei die Zufuhr von unkonvertiertem Gas zur Kolonne 11 vergrößert und der Teilstrom des unkonvertierten Gases verringert wird. Normalerweise wird man davon ausgehen können, daß das Verhältnis

$$\frac{H_2 - CO_2}{CO + CO_2} \cong 2$$

241591 5 -12-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

eingehalten werden kann, wenn der Teilstrom des unkonvertierten Gases, der über die Leitung 10 unmittelbar der CO₂-Wäsche in der Kolonne 11 zugeführt wird, zwischen 30 und 45 Vol.-% des insgesamt aus der Kolonne 5 austretenden Gases enthält.

Im vorliegenden Verfahrensbeispiel wird für die H₂S- und die CO₂-Wäsche Methanol als Waschmittel verwendet. Selbstverständlich können diese Wäschen auch mit einem anderen für den Einsatz im Tieftemperaturbereich geeigneten Waschmittel, insbesondere mit polaren organischen Flüssigkeiten, durchgeführt werden. Ebenso ist die Anwendbarkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens natürlich auch dann gegeben, wenn als Einsatzmaterial für die Niederdruckvergasung anstelle von Kohle ein anderer Brennstoff wie z. B. Pech, Teer, Koks, Torf oder Schweröl verwendet wird.

241591 5 -13-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Erzeugung von Methanol-Synthesegas aus dem Rohgas einer Niederdruck-Kohlevergasung durch H_2S -Wäsche, Konvertierung und CO_2 -Wäsche des Rohgases, bei dem das verdichtete Rohgas im Anschluß an die bei tiefen Temperaturen durchgeführte H_2S -Wäsche in Teilströme zerlegt wird, die im unterschiedlichen Umfange der weiteren Gasbehandlung unterworfen werden, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - a) Der aus der H_2S -Wäsche austretende kalte Gasstrom wird in zwei Teilströme zerlegt, von denen der eine unmittelbar in den oberen oder mittleren Teil der ebenfalls bei tiefen Temperaturen betriebenen CO_2 -Wäsche eingeleitet wird, während der andere Teilstrom nach entsprechender Wiederaufheizung konvertiert und daran anschließend nach entsprechender Wiederabkühlung in den unteren Teil der CO_2 -Wäsche eingeleitet wird;
 - b) der aus der CO_2 -Wäsche austretende Gasstrom, in dem beide Teilströme wiedervereinigt sind, wird ohne weitere Nachentschwefelung der Methanolsynthese zugeführt, und
 - c) die H_2S und die CO_2 -Wäsche sind durch einen gemeinsamen Waschmittelkreislauf derart miteinander verbunden, daß das von der H_2S -Wäsche kommende regenerierte Waschmittel auf den Oberteil der CO_2 -Wäsche aufgegeben wird, während auf die H_2S -Wäsche ein Teil des von der CO_2 -Wäsche kommenden gestrippten Waschmittels aufgegeben

241591 5 -14-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

wird und der andere Teil des gestrippten Waschmittels im oberen Teil auf die CO₂-Wäsche wiederaufgegeben wird.

2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Regelung des CO₂-Gehaltes im erzeugten Methanol - Synthesegas durch Einstellung der Menge des gestrippten Waschmittels erfolgt, welches auf die CO₂-Wäsche wiederaufgegeben wird.
3. Verfahren nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß im erzeugten Methanol-Synthesegas das gewünschte Verhältnis der Gaskomponenten

$$\frac{H_2 - CO_2}{CO + CO_2} \geq 2$$

durch Regelung der Gasmenge eingestellt wird, welche aus der H₂S-Wäsche unmittelbar in den oberen oder mittleren Teil der CO₂-Wäsche eingeleitet wird, wobei dieser Teilstrom zwischen 30 und 45 Vol.-% des insgesamt aus der H₂S-Wäsche austretenden Gases enthält.

4. Verfahren nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Wiederaufheizung des Gases vor der Konvertierung im Wärmeaustausch mit dem verdichteten Rohgas und die Wiederabkühlung des konvertierten Gases im Wärmeaustausch mit dem aus der CO₂-Wäsche austretenden Methanol-Synthesegas erfolgt.

241591 5 -15-

17.12.1982

AP C 01 B/241 591

(60 978/12)

5. Verfahren nach den Punkten 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß für die H_2S - und die CO_2 -Wäsche Methanol bei Temperaturen zwischen -20°C und -60°C verwendet wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

241591 5

16

