



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTCHRIFT 147 622

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11)	147 622	(44)	15.04.81	3(51)	B 01 D 53/14
(21)	WP B 01 D / 217 414	(22)	06.12.79		

-
- (71) VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt, DD
- (72) Gabriel, Winfried, Dipl.-Ing.; Lehmann, Otfried, Dipl.-Ing.; Raasch, Ernst, Dipl.-Ing.; Hartmann, Hellmuth; Stühmer, Karl-Heinz, Dipl.-Chem.; Schulze, Fritz, Dipl.-Ing., DD
- (73) siehe (72)
- (74) Uwe Wildgrube, VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt, Direktionsbereich Forschung und Entwicklung, Abt. Schutzrechte und Lizenzen, 1330 Schwedt
-

(54) Verfahren zur Leistungssteigerung von Absorptionsanlagen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Leistungssteigerung von Absorptionsanlagen, in denen CO₂ und/oder H₂S aus Synthesegasen für die Ammoniak-, Methanol- oder Oxosynthese entfernt wird. Das Verfahren ist auch in Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff und Stadtgas anwendbar. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den durch längere Betriebszeit steigenden Druckverlust in der Anlage und die damit verbundene Minderung der Absorptionsleistung zu kompensieren. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Absorptionsdruck im Absorber durch Vorschalten eines Kreisel- bzw. Kolbenverdichters oder eines Gasstrahlapparates bis auf den maximal möglichen Betriebsdruck erhöht wird.

8 Seiten



Verfahren zur Leistungssteigerung von Absorptions-
anlagen

B 01 d

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft ein verbessertes Verfahren zur Entfernung von CO_2 und/oder H_2S aus Synthesegasen für die Ammoniak-, Methanol- oder Oxosynthese.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch in Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff und Stadtgas anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Die Abtrennung von sauren Gasen, hauptsächlich CO_2 , aus rohen Synthesegasen, wie sie durch Wasserdampf-reformierung oder durch Teiloxydation erzeugt werden, erfolgt durch Absorptionsanlagen, die mit dem gleichen Absorptionsdruck arbeiten wie die vorgeschalteten technologischen Stufen.

Solch ein bekanntes Verfahren wird z. B. beschrieben in dem DD-WP 85061.

Da derartige Anlagen hauptsächlich in sog. Einstrang-anlagen arbeiten, bei einem natürlichen Druckgefälle vom Rohstoffeingang bis zur Kompression für die nach-folgende Stufe, wirkt sich jede technologisch bedingte Verringerung des Anlagendruckes durch ein Absinken der Absorptionsleistung aus.

Das Absinken des Druckes kann verschiedene Ursachen haben:

1. Im Laufe der Betriebsjahre ist in der der Absorptionsanlage vorgeschalteten Synthesegaserzeugung ein Ansteigen des Druckverlustes zu verzeichnen, wobei der Anlageneingangsdruck konstant bleibt. Durch den dadurch sinkenden Betriebsdruck der Anlage verschlechtert sich die Absorptionsleistung und die nachgeschalteten Gaskompressoren können nicht mit der projektierten Leistung gefahren werden, weil der Gasdurchsatz durch die verringerte Absorptionsleistung gesenkt werden muß, wenn nicht ein unverhältnismäßig hoher Inertgasgehalt in den nachgeschalteten Stufen in Kauf genommen wird.
2. Es kann erforderlich sein, den Anlagendruck zu senken, da die Rohstoffe mit einem niedrigeren Druck in die Anlagen gelangen oder eine Komponente bzw. der Wasserdampf oder die Luft können nicht mit dem erforderlichen Druck eingespeist werden.

Ziel der Erfindung:

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Nachteile der bekannten Verfahren zu vermeiden und gleichzeitig eine Steigerung der Absorptionsleistung zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den durch längere Betriebszeit steigenden Druckverlust in der Anlage und die damit verbundene Minderung der Absorptionsleistung zu kompensieren bzw. soll der Druck vor der Absorptionsanlage von vornherein eine Erhöhung von

mindestens 5 kp/cm² erfahren, damit eine optimale Arbeit in der Absorptionsanlage erreicht wird, ohne die vorgeschalteten technologischen Stufen zu beeinflussen.

In beiden Fällen soll eine Verbesserung des Absorptionsgrades, d. h. eine Senkung der Austrittskonzentration der zu entfernenden Gaskomponenten erreicht werden, verbunden mit einer gleichzeitigen Durchsatzserhöhung.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in der Absorptionskolonne eine Druckerhöhung bis zum maximal möglichen Betriebsdruck durch einen Kreisel- bzw. Kolbenverdichter oder einen Gasstrahlapparat, welche der Absorptionskolonne vorgeschaltet sind, erreicht wird.

Als Grenze für die Druckerhöhung gilt der maximal zulässige Betriebsdruck des Absorbers und der bis zum Verdichtereingang nachgeschalteten Behälter, Rohrleitungen und Armaturen.

Es steigt dadurch um den nahezu gleichen Betrag der Ansaugdruck für den Gasverdichter, wodurch eine Steigerung des Gasdurchsatzes bis an die Leistungsgrenze des Verdichters möglich wird.

Ein Gasteilstrom, welcher aus der Steigerung des Durchsatzes resultiert, wird als Treibmedium zum Gasstrahlapparat zurückgeführt. Der Gasstrahlapparat dient zur Druckerhöhung, wenn eine Durchsatzserhöhung in den vor- und nachgeschalteten Anlagenteilen nur bis zur oder kurz über die projektierte Leistung möglich ist.

Wird dagegen auf eine deutliche Durchsatzsteigerung orientiert, erfolgt die Druckerhöhung vor dem Absorber durch einen Verdichter, der durch eine Entspannungsturbine angetrieben wird.

In der Entspannungsturbine wird das Druckgefälle der aus dem Absorbersumpf austretenden beladenen Absorptionslösung genutzt. Die restliche benötigte Antriebsenergie

wird durch einen Elektromotor oder eine Dampfturbine aufgebracht.

Ausführungsbeispiel:

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren (siehe Figur 1) näher erläutert:

Mit dem Ziel der Verbesserung der Absorptionsleistung erfolgt eine Druckerhöhung im Gasstrahlapparat 4 dadurch, daß hochverdichtetes Gas 5 vom Gasendverdichter kommend, das aus dem Wasserabscheider 2 strömende Synthesegas bis auf den maximal möglichen Betriebsdruck verdichtet. Das verdichtete Gas gelangt in den Absorber 1 über einen getauchten Gasverteiler 9.

Das CO_2 und/oder andere saure Gas wird anschließend in zwei Stufen durch die beiden Ströme von Absorptionslösungen 13 und 14 aus dem Synthesegas absorbiert.

Im folgenden soll dieses Beispiel mit Zahlen belegt werden:

Eine Synthesegasanlage erzeugt Gas für eine Ammoniakfabrik. Die Synthesegasverdichter haben eine Kapazitätsreserve von 12 % über dem Projektwert bei entsprechend höherem Ansaugdruck. Bei einer Steigerung der Synthesegasproduktion auf 60 000 Nm^3/h kann jeder Verdichter 5 000 Nm^3/h Treibgas zusätzlich verdichten, wenn der Ansaugdruck von 23 at auf 28 at gesteigert wird.

Diese Treibgasmenge von 2 x 5 000 Nm^3/h mit einem Druck von 320 at reicht aus, die Absorberkapazität um 20 % zu steigern, indem mit den 10 000 Nm^3/h hochverdichtetem Treibgas die 60 000 Nm^3/h Synthesegas vor dem Absorber in einem Gasstrahlapparat von 24 at auf 30 at verdichtet werden. Dabei erhöht sich der CO_2 -Partialdruck um 20 - 25 %.

Besteht das Ziel in einer Durchsatzsteigerung, wird das Gas, nachdem es vor dem Abscheider 2 in einem durch Wasser 12 gekühlten Wärmeübertrager 10 soweit auf Arbeitstemperatur gekühlt wurde, daß die Verdichteraustrittstemperatur gleich der Absorptionstemperatur wird, durch einen Kreiselverdichter 6 auf den maximal möglichen Betriebsdruck verdichtet. Die Antriebsleistung des Verdichters kann durch eine Entspannungsturbine 8 erzeugt werden, in der aus dem Absorbersumpf 1 austretende beladene Absorptionslösung bis auf nahezu Regenerationsdruck entspannt wird, bevor die Lösung 16 in den Desorber strömt. Die noch fehlende Antriebsleistung wird durch einen Elektromotor oder eine Dampfturbine 7 erzeugt. Das so verdichtete Gas gelangt, wie schon beschrieben, in den Absorber 1 über den Gasverteiler 9. Hierfür sollen folgende Darlegungen die Ausführungen belegen:

Die Synthesegas- und Ammoniakproduktion soll in einer Anlage auf 110 - 115 % gesteigert werden. Die Verdichterreserven werden voll ausgelastet zugunsten einer Durchsatzerhöhung. Durch die Installation eines Kreiselverdichters wird der Synthesegasdruck vor dem Absorber von 24 at auf 30 at angehoben. Der Antrieb erfolgt durch einen Elektromotor und eine Absorptionslösungsentspannungsturbine. Die Steigerung des Absorptionsdruckes ermöglicht die Durchsatzsteigerung um 10 - 15 %.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Leistungssteigerung von Absorptionsanlagen gekennzeichnet dadurch, daß der Absorptionsdruck im Absorber durch Vorschalten eines Kreisel- bzw. Kolbenverdichters oder eines Gasstrahlapparates bis auf den maximal möglichen Betriebsdruck erhöht wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Antrieb des Kreisel- bzw. Kolbenverdichters zum Teil durch eine Entspannungsturbine erfolgt, in der die aus dem Absorbersumpf austretende beladene Absorptionslösung bis auf nahezu Regenerationsdruck entspannt wird.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß für den Gasstrahlapparat als Treibmedium ein Teil des hochverdichteten Gases vom Gasendverdichter kommend, verwendet wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

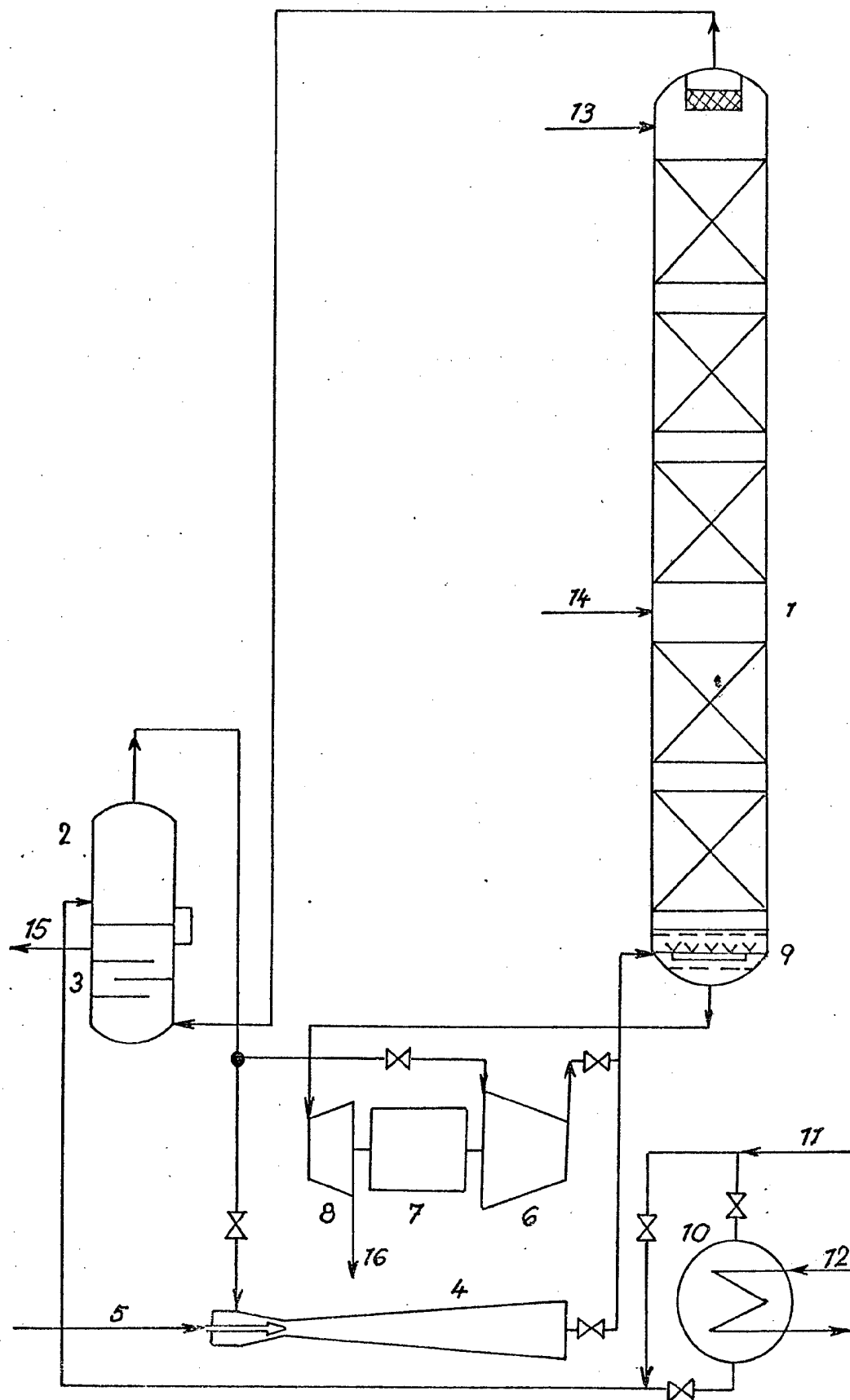


Fig. 1