



(10) **DE 10 2009 018 911 A1** 2011.01.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 018 911.4**

(22) Anmeldetag: **28.04.2009**

(43) Offenlegungstag: **20.01.2011**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **C01B 17/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Lurgi GmbH, 60439 Frankfurt, DE**

(72) Erfinder:  
**Nehb, Wolfgang, 60439 Frankfurt, DE; Juengst,  
Eckhard, 60435 Frankfurt, DE; Schriefl, Alexander,  
60385 Frankfurt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

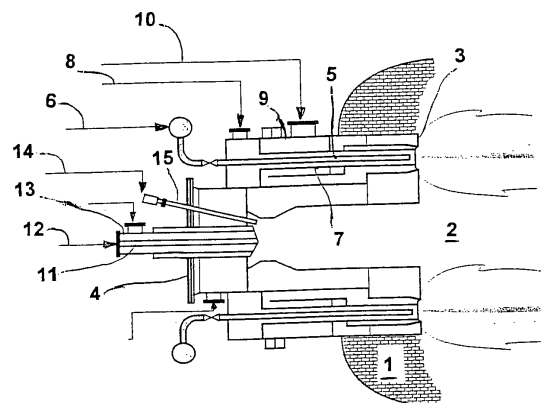
<b>DE</b>	<b>34 30 015</b>	<b>C1</b>
<b>DE</b>	<b>197 18 261</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>37 35 002</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>07 01 967</b>	<b>A1</b>

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen von Prozessgas für das Claus-Verfahren**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Herstellen von Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid enthaltendem Prozessgas für das Claus-Verfahren wird Schwefelwasserstoff enthaltendes Einsatzgas mit reinem Sauerstoff mittels mehrerer in eine Brennkammer mündenden Brenner verbrannt, bei denen jeweils über ein Zentralrohr der reine Sauerstoff, über ein das Zentralrohr koaxial umgebendes Rohr das Einsatzgas und über einen das Einsatzgasrohr koaxial umgebenden Ringkanal Inertgas als Spülgas in die Brennkammer geleitet werden. Vorteilhaft kann als Inertgas das aus der Desorption von beladenem Methanol gewonnene CO<sub>2</sub> verwendet werden.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid enthaltendem Prozessgas für das Claus-Verfahren aus Schwefelwasserstoff enthaltendem Einsatzgas, das mit reinem Sauerstoff bei Temperaturen im Bereich von 800 bis 1650°C mittels mehrerer in eine Brennkammer mündenden Brennern verbrannt wird, bei denen jeweils über ein Zentralrohr der reine Sauerstoff, über ein das Zentralrohr koaxial umgebendes Rohr das Einsatzgas und über einen das Einsatzgasrohr koaxial umgebenden Ringkanal Spülgas in die Brennkammer geleitet werden und in einen in Abstand zu den Brennern angeordneten mit der Brennkammer verbundenen Stützfeuerungsraum über ein Zentralrohr Wasserdampf, über ein das Zentralrohr koaxial umgebendes Rohr Heizgas und über ein das Heizgasrohr koaxial umgebendes äußeres Rohr Sauerwasserstrippgas eingespeist und die in dem Stützfeuerungsraum gebildeten Verbrennungsgase in die Brennkammer geführt werden.

**[0002]** Aus der DE 34 30 015 C1 ist eine Vorrichtung zum Verbrennen von schwefelwasserstoffhaltigem Gas zum Erzeugen eines Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid enthaltenden Prozessgases für das Claus-Verfahren, mit einer Brennkammer zum Erzeugen des Prozessgases bei Temperaturen von 1000 bis 1300°C, mit Zuführungen für Luft und Schwefelwasserstoff enthaltendem Gas zur Brennkammer und mit einer Stützfeuerung in einem in die Brennkammer mündenden Stützfeuerungsraum bekannt, wobei die Verbrennungsgase der Stützfeuerung in die Brennkammer geleitet werden und die Stützfeuerung Zuleitungen für kohlenwasserstoffreiches Heizgas, Wasserdampf und Luft aufweist. In die Brennkammer mündet mindestens ein Brenner, der ein Zentralrohr für die Sauerstoffzufuhr, ein das Zentralrohr koaxial umschließendes zweites Rohr für die Zufuhr des Schwefelwasserstoff enthaltenden Einsatzgases und ein das zweite Rohr koaxial umschließender Ringkanal für die Zufuhr von Verbrennungsluft in die Brennkammer umfasst. Durch diese Vorrichtung gelingt die Verarbeitung von Einsatzgasen mit stark schwankende Gehalten an Schwefelwasserstoff und stark schwankenden Einsatzgasmengen. Bei einem extrem niedrigen Schwefelwasserstoff-Gehalt erfolgt die Verbrennung mit reinem Sauerstoff, bei extrem hohen Schwefelwasserstoffgehalt mit Luft und unter normalen Bedingungen mit Luft und Sauerstoff.

**[0003]** Beim Claus-Verfahren wird das Schwefelwasserstoff enthaltende Einsatzgas zunächst durch partielle Verbrennung zu einem Gemisch aus Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid umgesetzt und dabei ein Mol-Verhältnis der beiden Komponenten von 2:1 angestrebt. Das gewonnene Gasgemisch wird in einer katalytischen Claus-Anlage zu Elementarschwefel und Wasser umgesetzt und das Abgas

einer Entschwefelungsanlage aufgegeben. Das Abgas der Entschwefelungsanlage wird üblicherweise in einer thermischen Nachverbrennung zu Schwefeldioxid abgewandelt, so dass ein Abgas entsteht, das allerdings nur noch eine geringe Menge an Schwefeldioxid enthält.

**[0004]** Um ein Schwefelwasserstoff enthaltendes Einsatzgas, das auch Kohlenwasserstoffe und Kohlendioxid enthält, verarbeiten zu können, ist gemäß der EP 0 315 225 B1 vorgesehen, dass dem Brenner ein Schwefelwasserstoff sowie Kohlenwasserstoffe oder Kohlendioxid enthaltendes Einsatzgas zugeführt wird, in der Kernzone der Brennerflamme eine Temperatur von 2000 bis 3000°C erzeugt wird und aus der Brennkammer ein Gasgemisch Kohlenmonoxid und Wasserstoff mit einer Temperatur von bis zu 1650°C abgezogen wird. Durch die hohen Temperaturen in der Brennerflamme wird der überwiegende Teil des in dem Einsatzgas enthaltenen Kohlendioxids zu Kohlenmonoxid und Sauerstoff gespalten; auch wird Wasser teilweise in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Dadurch wird der zum Aufrechterhalten der hohen Temperaturen im Flambereich des Brenners und in der Brennkammer benötigte Sauerstoff zum Teil zur Verfügung gestellt, so dass der Gesamtbedarf an Sauerstoff niedrig gehalten werden kann. Der im Produktgasgemisch der Brennkammer vorhandene Wasserstoff ist bei der Weiterbehandlung des Gasgemisches wertvoll, da Hydrierreaktionen ohne Zugabe von fremdem Wasserstoff möglich werden. Ferner sind die Gaskomponenten Wasserstoff und Kohlenmonoxid als Synthesegas einsetzbar.

**[0005]** Beim Verbrennen eines Schwefelwasserstoff enthaltenden Einsatzstroms ausschließlich mit reinem Sauerstoff wird der außenliegende Ringkanal kontinuierlich mit einer kleinen Luftmenge gespült, um den Rückfluss von Verbrennungsgasen aus der Brennkammer über den Ringkanal zu vermeiden.

**[0006]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das eingangs beschriebene Verfahren so zu führen, dass bei Schwefelwasserstoff enthaltendem Einsatzgas, das ausschließlich mit reinem Sauerstoff verbrennbar ist, auf die Zufuhr von Luft über den außen liegenden Ringkanal in die Brennkammer verzichtet werden kann.

**[0007]** Gelöst ist diese Aufgabe dadurch, dass der außen liegenden Ringkanal mit Inertgas, vorzugsweise Kohlendioxid gespült wird, um den Rückfluss von Verbrennungsgasen aus der Brennkammer zu unterbinden, so dass die Verbrennung ausschließlich mit reinem O<sub>2</sub> (> 90%) erfolgt.

**[0008]** In vorteilhafter Weise lässt sich als Spülgas das bei Gasreinigungen anfallende Kohlendioxid, insbesondere das bei der Desorption von beladenem

Methanol gewonnene Kohlendioxid verwenden.

6,8 mol% S<sub>x</sub>  
(S<sub>x</sub> = elementarer Schwefel).

**[0009]** Für die Durchführung des Verfahrens eignet sich insbesondere eine Vorrichtung, bei der die Brenner auf einem den Stützfeuerungsraum umgebenden Kreis oder Kreisen angebracht sind.

**[0010]** Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit dem in der Zeichnung wiedergegebenen Längsschnitt durch den Brennerbereich der Brennkammer näher erläutert:

In die Feuerfestausmauerung (1) der Brennkammer (2) ist eine zwei Brenner (3) und eine zwischen diesen im gleichem Abstand zu jedem der Brenner (3) angeordnete Stützfeuerung (4) umfassende Brenneranlage eingebaut. Dem in jedem Brenner (3) axial verlaufend angeordneten Zentralrohr (5) wird über Leitung (6) reiner Sauerstoff zugeführt. Die Zentralrohre (5) sind jeweils von einem koaxial angebrachten Rohr (7) unter Bildung eines Ringraums umgeben, dem über Leitung (8) Schwefelwasserstoff enthaltendes Einsatzgas zugeführt wird. Die Einsatzgasrohre (7) sind von einem koaxialen Ringkanal (9) umschlossen, dem über Leitungen (10) Kohlendioxid als Spülgas zugeführt wird. Dem axial verlaufenden Zentralrohr (11) der Stützfeuerung (4) wird über Leitung (12) Dampf und dem zwischen diesem Zentralrohr (11) und dem dieses koaxial umschließenden Rohr (13) bestehenden Ringraum Heizgas zugeführt. Über Leitung (14) wird die Zündflamme (15) mit Brenngas versorgt. Der besseren Übersichtlichkeit wegen werden bei dem zweiten Brenner die Bauteile nicht mit Bezugszahlen versehen.

**[0011]** In die Zentralrohre (5) der beiden Brenner (3) werden insgesamt 143 kmol/h Sauerstoff mit einer Temperatur von 40°C bei einem Druck von 2,4 bar[a] eingeleitet. Dem zwischen den Zentralrohren (5) und den diese umschließenden koaxial angebrachten Rohren (7) bestehenden Ringraum werden insgesamt 855 kmol/h Einsatzgas, enthaltend 35,1 mol% Schwefelwasserstoff und 63,1 mol% Kohlendioxid sowie 0,6 mol% Carbonylsulfid, 0,6 mol% Kohlenmonoxid und 0,5 mol% Wasserstoff mit einer Temperatur von 25°C bei einem Druck von 1,65 bar[a] zugeführt. Den die Rohre (7) koaxial umgebenden Ringkanälen (9) werden insgesamt 137 kmol/h Kohlendioxid zugegeben. Am Ausgang der Brennkammer (2) treten 1118 kmol/h Gas mit einer Temperatur von 904°C bei einem Druck von 1,58 bar[a] aus. Das Gas besitzt folgende Zusammensetzung:

4,2 mol% H<sub>2</sub>S  
1,4 mol% SO<sub>2</sub>  
26,3 mol% H<sub>2</sub>O  
0,6 mol% COS  
0,1 mol% CS<sub>2</sub>  
1,7 mol% CO  
64,3 mol% CO<sub>2</sub>  
0,5 mol% H<sub>2</sub>

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 3430015 C1 [\[0002\]](#)
- EP 0315225 B1 [\[0004\]](#)

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid enthaltendem Prozessgas für das Claus-Verfahren aus Schwefelwasserstoff enthaltendem Einsatzgas, das mit reinem Sauerstoff bei Temperaturen im Bereich von 800 bis 1650°C mittels mehrerer in eine Brennkammer mündenden Brennern verbrannt wird, bei denen jeweils über ein Zentralrohr der reine Sauerstoff, über ein das Zentralrohr coaxial umgebendes Rohr das Einsatzgas und über einen das Einsatzgasrohr coaxial umgebenden Ringkanal Spülgas in die Brennkammer geleitet werden und in einen mit Abstand zu den Brennern angeordneten, mit der Brennkammer verbundenen Stützfeuerungsraum über ein Zentralrohr Wasserdampf, über ein das Zentralrohr coaxial umgebendes Rohr Heizgas und über ein das Heizgasrohr coaxial umgebendes äußeres Rohr Sauerwasserstrippgas eingespeist und die in dem Stützfeuerungsraum gebildeten Verbrennungsgase in die Brennkammer geführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Spülgas Inertgas eingesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Spülgas CO<sub>2</sub> eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Spülgas in Gasreinigungen anfallendes CO<sub>2</sub> verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Spülgas das bei der Desorption von beladenem Methanol gewonnene CO<sub>2</sub> als verwendet wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenner auf einem den Stützfeuerungsraum umgebenden Kreis oder Kreisen angeordnet sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

