



AUSGEBEN AM
29. JULI 1935

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 616466

KLASSE 24e GRUPPE 1.07

A 60653 V/24e

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 4. Juli 1935

Allgemeine Staubvergasungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin-Wilmersdorf

Verfahren und Einrichtung zur Herstellung eines Gasgemisches aus Wassergas und Stickstoff
bzw. Wasserstoff und Kohlenoxyd

Patentiert im Deutschen Reiche vom 8. Februar 1931 ab

Zur Herstellung eines Gemisches von Wassergas und Stickstoff, wie es z. B. für die Ammoniaksynthese benötigt wird, oder eines Gemisches von Wasserstoff und Kohlenoxyd in einem bestimmten Verhältnis für andere Synthesen gibt es verschiedene bekannte Verfahren. Es kann z. B. in einer normalen Wassergasanlage während der Gaseperiode mit dem Dampf gleichzeitig Luft im richtigen Verhältnis in den Generator eingeblasen werden. Bei diesem Verfahren wird die Leistung gleichzeitig dadurch gesteigert, daß der eingeführte Luftsauerstoff durch Verbrennung mit Kohlenstoff Wärme erzeugt. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß man in das erzeugte Wassergas Luft in entsprechender Menge einleitet und zur Verbrennung bringt. Es sind auch Gaserzeuger bekannt, bei denen als Vergasungsmittel ein Gemisch von Sauerstoff und Wasserdampf verwendet wird, so daß ein Wassergas mit höherem Kohlenoxyd- bzw. Kohlensäuregehalt entsteht.

Die genannten Verfahren haben alle den Nachteil, daß man infolge des diskontinuierlichen Betriebes nicht in der Lage ist, ein Wassergas-Stickstoff-Gemisch bzw. Wasserstoff-Kohlenoxyd-Gemisch von gleichbleibender Zusammensetzung zu erzeugen; außerdem entsteht bei den bekannten Verfahren entweder ein Verlust an Gas oder an hochwertigem Vergasungsgut.

Gegenstand der Erfindung ist nun ein Verfahren zur Herstellung eines Gasgemisches

aus Wassergas und Stickstoff bzw. Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure, bei dem ein Gemisch aus kohlenwasserstoffhaltigen Gasen (Rohwassergas, Doppelgas, Leuchtgas, Erdgas), Wasserdampf und Brennstoffstaub in hoherhitztem Zustand als einheitlicher scharfer Strahl kontinuierlich in einen Reaktionsraum eingeführt und bei seinem Eintritt in den Reaktionsraum mit Luft oder Sauerstoff oder sauerstoffangereicherter Luft zwecks Reaktion in Berührung gebracht wird. Die Temperatur des eingeführten Gas-Dampf-Brennstoffstaub-Gemisches entspricht der Reaktionstemperatur des Wassergases, beträgt also etwa 700 bis 1000° C. Beim Zusammentreffen des hoherhitzten Gemisches mit der Luft oder dem Sauerstoff oder mit der angereicherten Luft gelangt das Gemisch, das, abgesehen vom Wasserdampf, nur aus brennbaren Bestandteilen besteht, innerhalb des Reaktionsraumes zur Verbrennung, so daß also zunächst ein stark exothermer Prozeß eintritt. Während die Temperatur auf etwa 1300° C ansteigt, entstehen im ersten Moment Kohlenoxyd, Kohlensäure und Wasserdampf als Verbrennungsprodukte. Durch das Einführen des Gemisches in Form eines einheitlichen scharfen Strahles und durch das plötzliche Zusammenführen dieses Gemischstrahles mit dem Sauerstoff entsteht eine sehr rasche und intensive Reaktion. Bei der so hervorgerufenen hohen Temperatur werden die im Gase vorhandenen Kohlenwasserstoffe ge-

krackt oder mit Wasserdampf zu H_2 , CO und CO_2 konvertiert. Gleichzeitig setzt eine heftige Wassergasbildung zwischen dem in Schwäbe befindlichen Brennstoffstaub und dem Wasserdampf und eine Reduktion des Kohlendioxyds zu Kohlenoxyd ein, wodurch eine Vermehrung des eingeführten Gases erfolgt. Da der Konvertierungs- und der Wassergasprozeß endotherme Prozesse sind, sinkt die Temperatur wieder. Die exotherme Verbrennung und die endothermen Prozesse spielen sich praktisch nahezu gleichzeitig ab, so daß es nicht ganz zu der theoretischen Temperatursteigerung, die bei etwa 1400 bis 1500° C liegen dürfte, kommt. Die so betriebene Anlage liefert kontinuierlich ein stets gleichbleibendes und in seiner Zusammensetzung genau bestimmtes Gasgemisch, das zur Weiterverarbeitung für die verschiedensten Synthesen Verwendung finden kann.

Vorteilhaft wird das Verfahren so durchgeführt, daß das hochehitze Gemisch aus kohlenwasserstoffhaltigem Gas, Wasserdampf und Brennstoffstaub unmittelbar einer kontinuierlich arbeitenden, mit Brennstoffstaub betriebenen Wassergasanlage entnommen wird. Die Wassergasanlage wird in diesem Falle mit Wasserdampf- und Brennstoffüberschuß betrieben, so daß das die Anlage verlassende heiße Gemisch neben Rohwassergas und Asche noch brennbare Substanzen in Form von Kohlen- und Koksstaub und Wasserdampf enthält. Die Luft oder der Sauerstoff bzw. die mit Sauerstoff angereicherte Luft können in üblicher Weise in den Reaktionsraum eingeführt werden.

Zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung dient zweckmäßig eine Einrichtung mit in den Reaktionsraum axial und gleichgerichtet einmündenden Zuführungsrohren zur getrennten Einführung des Gas-Dampf-Staub-Gemisches und der Luft bzw. des Sauerstoffes und mit derart konzentrisch um die Zuführungsrohre herum angeordneten Abzugsoffnungen für das fertige Gasgemisch, daß der Gasstrom den Reaktionsraum gegenläufig zum Sinn der Einströmungsöffnung verläßt. Die Abzugsoffnungen wiederum münden in einen um die Zuführungsrohre herumführenden ringförmigen Kanal, von dem ein Abzugskanal für das fertige Gemisch abzweigt.

In der Abbildung ist ein Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung in senkrechtem Schnitt wiedergegeben.

Der mit einer geeigneten Masse ausgekleidete Reaktionsraum 1 hat eine langgestreckte, nach unten sich verjüngende Form. Durch das den Raum nach oben hin abschließende Gewölbe 2 tritt in der Mitte das Zuführungsrohr 3 für das Gas-Dampf-Staub-

Gemisch, durch das konzentrisch das engere Rohr 4 zur Zuführung von Luft bzw. Sauerstoff geführt ist. Um die Zuführungsrohre 3, 4 herum ist eine Anzahl von Abzugsoffnungen 5 angeordnet, die in einen ringförmigen Kanal 6 münden, der gleichfalls die Zuführungsrohre 3, 4 umgibt. Aus dem ringförmigen Kanal 6 zweigt der Abzugskanal 7 für das fertige Gasgemisch ab. Am unteren Ende des Reaktionsraumes 1 befindet sich ein Aschenauslaß 8.

In dem abwärts gerichteten Teil des Gasstromes entstehen durch die Verbrennung des Sauerstoffes mit dem Gas bzw. mit dem Kohlenstoff des Brennstoffstaubes sehr hohe Temperaturen, so daß eine Konvertierung der Kohlenwasserstoffe mit Wasserdampf bzw. Krackung derselben und eine sehr intensive Wassergasreaktion einsetzt. Der Gasstrom wird im unteren Teil des Reaktionsraumes allseitig nach oben umgelenkt, so daß der innere Gasgemischstrahl von dem in gegenläufiger Richtung sich bewegenden äußeren Strahl vollkommen eingeschlossen ist.

Die höchsten Temperaturen entstehen unmittelbar an der Eintrittsöffnung in dem nach unten gerichteten Gasstrom. Durch die sofort einsetzende wärmeverbrauchende Wassergasreaktion nimmt die Gastemperatur rasch ab, so daß in dem aufwärts gerichteten Teil des Gasstromes wesentlich niedrigere Temperaturen vorhanden sind. Durch diesen Umstand wird erreicht, daß die an der Stelle der höchsten Temperatur vorhandenen, voraussichtlich flüssigen Aschenteilchen mit keinem Teil der Wände in Berührung kommen, während in dem aufsteigenden Teil des Gasstromes, der mit den Wänden des Reaktionsraumes in Berührung kommt, die Aschenteilchen wieder fest und staubförmig geworden sind. Hierdurch wird ein Ansintern des Staubes an den Wänden des Reaktionsraumes verhindert. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die im inneren Gasstrom vorhandenen höchsten Temperaturen nach außen durch den rückkehrenden Gasstrom vor Wärmeverlusten bewahrt werden.

Naturgemäß kann der Reaktionsraum auch liegend oder derart angeordnet sein, daß das Gemisch von unten nach oben eintritt und das fertige Gasgemisch von oben nach unten abzieht.

Es wird noch bemerkt, daß man auch bereits bei der Vergasung fester Brennstoffe in einem mittels Wasserdampf und Luft oder Sauerstoff stetig betriebenen Gaserzeuger mit den Vergasungsmitteln zugleich kohlenwasserstoffhaltige Gase in das Brennstoffbett eingeführt hat. Da sich hierbei aber die Umsetzungen in einem aufgeschichteten Brennstoffbett vollziehen, ist es im Gegensatz zu dem vor-

liegenden Verfahren vor allem nicht möglich, das Verhältnis des an der Umsetzung beteiligten Anteiles des festen Brennstoffes zu den übrigen Reaktionsteilnehmern jeweils beliebig und rasch einzustellen und die Wärme entwickelnden und verbrauchenden Vorgänge so zu verlegen, daß die letzteren unmittelbar im Bereich der durch die ersteren entwickelten hohen Temperaturen wirksam werden, ein Umstand, der bei der Durchführung der Vergasung von staubförmigem Brennstoff besonders wichtig ist.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung eines Gasgemisches aus Wassergas und Stickstoff bzw. Wasserstoff und Kohlenoxyd, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gemisch aus kohlenwasserstoffhaltigen Gasen (Rohwassergas, Doppelgas, Leuchtgas, Erdgas), Wasserdampf und Brennstoffstaub in hocherhitztem Zustande als einheitlicher scharfer Strahl kontinuierlich in einen Reaktionsraum eingeführt und bei seinem Eintritt in den Reaktionsraum mit Luft oder Sauerstoff oder sauerstoffangereicherter Luft zur Reaktion gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das hocherhitzte Gemisch aus kohlenwasserstoffhaltigem Gas, Wasserdampf und Brennstoffstaub unmittelbar einer kontinuierlich arbeitenden, mit Brennstoffstaub betriebenen Wassergasanlage entnommen wird.

3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2; gekennzeichnet durch in den Reaktionsraum (1) axial und gleichgerichtet einmündende Zuführungsrohre (3, 4) zur getrennten Einführung des Gas-Dampf-Staub-Gemisches und der Luft bzw. des Sauerstoffes und durch derart konzentrisch um die Zuführungsrohre (3, 4) herum angeordnete Abzugsrohre (5) für das fertige Gasgemisch, daß der Gasstrom den Reaktionsraum (1) gegenläufig zum Sinn der Einströmungsrichtung verläßt.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch einen um die Zuführungsrohre (3, 4) herumführenden ringförmigen Kanal (6), in den die Abzugsöffnungen (5) münden und von dem ein Abzugskanal (7) für das fertige Gasgemisch abzweigt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

