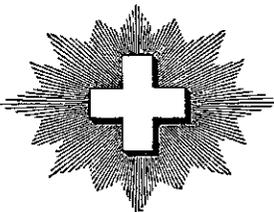


SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

SCHWEIZ. AMT FÜR



GEISTIGES EIGENTUM

## PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 1. August 1919

Nr. 77933 (Gesuch eingereicht: 18. September 1917, 6 1/2 Uhr p.) Klasse 38 b

HAUPTPATENT

Max KOLLER, Winterthur (Schweiz).

Apparat zur Darstellung eines flüssigen Brennstoffes aus Wasserstoff  
und kohlenstoffhaltigen Gasen.

Den Gegenstand der Erfindung bildet ein Apparat zur Darstellung eines flüssigen Brennstoffes aus Wasserstoff und kohlenstoffhaltigen Gasen. Derselbe ist dadurch gekennzeichnet, daß die von einer Heizvorrichtung ausströmenden Verbrennungsgase durch einen zentralen Heizkanal geleitet werden, welcher von einem Kontaktraum umgeben ist und diesen letzteren auf die Reaktionstemperatur bringt, während der Kontaktraum von einem Vorwärmeraum für das Gemisch von Wasserstoff und kohlenstoffhaltigen Gasen umgeben ist. Die Heizvorrichtung kann als Knallgasgebläse ausgebildet sein, und der zentrale Heizkanal könnte in einen Dampfbehälter ausmünden, wo der gebildete Wasserdampf gesammelt wird. Der Vorwärmeraum ist vorteilhaft von Schlangengeröhren umgeben, durch welche das Gemisch von Wasserstoff und kohlenstoffhaltigen Gasen vor dem Eintritt in den Vorwärmeraum geleitet wird. Auch die Heizvorrichtung kann von Schlangengeröhren umgeben sein, durch welche die Bestandteile des Knallgases geleitet werden. Ferner könnte ein schachtofenartiger Raum vorgesehen sein, welcher die

Heizvorrichtung, den Vorwärmeraum und den Dampfbehälter umgibt und zum Brennen von Kalkstein behufs Gewinnung von Kohlensäure bestimmt ist. Das fertige kohlenwasserstoffhaltige Produkt wird mit Vorteil durch kaltes Wasser abgeschreckt, um seine Zersetzung zu verhindern.

In der beiliegenden Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand in mehreren beispielsweise Ausführungsformen dargestellt.

1 (Fig. 1) ist der Einfülltrichter für Kalkstein, 2 ein Flügelrad für die Beförderung desselben in den Schacht 3, welcher durch eine Steinausmauerung 4 gebildet ist. An der Stelle 5, wo, wie später erörtert werden soll, eine hohe Temperatur herrscht, erfolgt die Austreibung der Kohlensäure, während der gebrannte Kalk in den Raum 6 eintritt und von hier durch die Öffnung 7 auf das Flügelrad 8 fällt, das ihn nach außen durch die Öffnung 9 befördert.

Der eine der Knallgasbestandteile, z. B. der Sauerstoff, tritt durch die Leitung 10 ein, während der Wasserstoff durch die Lei-

1913

tung 11 zugeführt wird. Die beiden Gase werden in den in den Raum 6 eintretenden Knierohren vorgewärmt und gelangen in die beiden Düsen 15 und 16, welche in den Brennraum 17 eintreten. Derselbe ist mit einem feuerfesten Mantel 18 umkleidet, welcher von einem zweiten Mantel 19 umgeben ist. Die Verbrennungsgase gelangen aus dem Heizraum in einen Trichter 20, welcher in einen Kanal 21 ausmündet, der durch das Rohr 22 gebildet wird. Ein Behälter 23 ist an das obere Ende des Kanals 21 angeschlossen. Der Behälter 23 ist durch das Rohr 24 mit dem Reduzierventil 25 verbunden. 26 ist ein Dampfmotor, welcher mittelst der Welle 27 und des Riemens 28 den Kompressor 29 antreibt, in welchem Wasserstoff und Kohlensäure auf den erforderlichen Druck gebracht werden. Der Kompressor steht durch eine Leitung 30 mit dem Druckausgleichskessel 31 in Verbindung, von welchem eine Leitung 32 das Gemisch von Wasserstoff und Kohlensäure dem Kontaktraume zuführt.

Der Kontaktraum 41 ist durch eine Wand 39 nach außen und das Rohr 22 nach innen gebildet und durch die Heizgase im Kanal 21 geheizt. Um den ringförmigen Kontaktraum herum ist ein Vorwärmeraum 40 angeordnet, der nach innen durch die Wand 39 und nach außen durch den Mantel 38 begrenzt ist. Der Raum 40 ist oben durch eine Öffnung 42 mit dem Kontaktraum in Verbindung. Der Unterteil des Kontaktraumes ist durch den Kanal 44 mit einer Kammer verbunden, welche mittelst der Austrittsdüse 45 mit der Leitung 57 in Verbindung steht, welche durch den Boden des Sammelbehälters 55 hindurchgeht und in ein lotrechtes Rohr 58 übergeht, das an seinem Ende offen ist. Oberhalb der Öffnung des Rohres 58 geht vom Sammelbehälter ein Abflußrohr 60 zu einer nicht gezeigten Stelle, wo der Brennstoff aufgefangen wird.

Der Unterteil des Sammelbehälters 55 steht durch die Leitung 54 und das Ventil 53 mit dem Rohre 52 in Verbindung, durch welches Wasser in eine die Austrittsdüse 45

umgebende Kammer (nähere Einzelheiten siehe Fig. 2) eingeleitet wird.

Der Oberteil 61 des Schachtes 3 steht durch das Rohr 62 mit einem nicht gezeichneten Behälter in Verbindung, in welchen auch ein von der Wasserstoffquelle kommendes Rohr einmündet. Aus diesem Behälter geht ein Rohr 63 in den Oberteil des Sammelbehälters 55, von dessen Spitze das Rohr 65 zu dem Kompressor 29 führt, dessen Förderrohr 30 mit dem Druckausgleichskessel 31 in Verbindung steht.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 wird die Kohlensäure nicht im Apparate selbst erzeugt; die Einrichtungen 1 bis 9 fallen somit hier aus. Die Knallgasbestandteile treten durch die Rohre 10 und 11 ein und werden in den Schlangenrohren 12 und 13 vorgewärmt, welche in eine Masse 14 eingebettet sind, worauf sie zu den Düsen 15, 16 gelangen. Das Gemisch von Wasserstoff und Kohlensäure wird vor der Einführung in den Kontaktraum vorgewärmt, indem es aus dem Druckausgleichskessel mittelst zweier Leitungen 32 und 33 den Schlangenrohren 34 und 35 zugeführt wird. Die Schlangenrohre münden in die Knierohre 36 und 37 aus und diese wiederum in den Vorwärmeraum 40 des Kontaktraumes 41. Die Ausbildung desselben ist die gleiche wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1. Öffnungen 44 führen zu einer Ringkammer, welche mittelst der Austrittsdüse 45 mit dem Raume 46 in Verbindung steht. Der letztere kann von einem Raume 47 mittelst des Ventilkonus 48, der auf der Schraubenspindel 49 sitzt, durch Drehen des Handrades 50 getrennt oder damit verbunden werden. Mit dem Raume 46 steht ferner durch die Öffnung 51 ein Rohr 52 in Verbindung, welches durch das Ventil 53 an die Leitung 54 für die Wasserzufuhr angeschlossen ist. Die Leitung 54 führt zum untern Ende des Sammelbehälters. An den Raum 47 ist die Leitung 57 angeschlossen, welche, wie in Fig. 1, zu dem Sammelbehälter führt.

Die Arbeitsweise des Apparates ist die folgende: Nachdem der Kontaktraum 41 mit dem Katalysator gefüllt worden ist, werden

die Leitungen 10 und 11 an die Sauerstoff-, bezw. Wasserstoffquelle angeschlossen und die Knallgasflamme entzündet. Die Heizgase durchziehen den Kanal 21 und bringen den Katalysator auf eine Temperatur von etwa 400—500 ° C. Das durch die Leitung 32, bezw. die Leitungen 32, 33 (Fig. 2) zugeführte Gemisch von Wasserstoff und Kohlensäure tritt in den untern Teil des Vorwärmer- raumes 40 ein, steigt nach oben, wird stark vorgewärmt und tritt bei 42 in den Kontakt- raum 41 ein, in welchem es die Masse des Katalysators von oben nach unten durchzieht, um, zu einem dampfförmigen Kohlenwasser- stoff verwandelt, in den Kanal 44 und von hier durch die Düse 45 in den Raum 46 (Fig. 2) auszutreten, in welchen durch die Öffnung 51 kaltes Wasser eingeleitet wird, um das dampfförmige Produkt abzuschrecken und seine Zersetzung zu verhindern. Durch Handhabung des Handrades 50 wird der Aus- tritt des Gemisches von Wasser und dem fertigen Brennstoff in den Raum 47 geregelt, worauf das Gemisch durch die Leitung 57 und das Rohr 58 sich in den Behälter 55 ergießt. Hier tritt eine Scheidung des Ge- misches in den fertigen Brennstoff und Wasser ein, wobei das letztere, weil schwerer, sich unten sammelt und infolge des Gasdruckes im Oberteil des Sammelbehälters durch die Leitung 54 nach der Eintrittsstelle in den Abschreckungsraum 46 eingeführt werden kann.

Die Kohlensäure wird bei der Ausführungs- form nach Fig. 1 durch Brennen des Kalk- steins in dem Schachte 3 erzeugt. Der Kalk- stein wird durch den Trichter 1 eingeführt und fällt, durch das Flügelrad 2 befördert, durch eigene Schwere in den Schacht 3, wo er zuerst durch die vom Behälter 23 aus- gestrahlte Wärme vorgewärmt wird. An der Stelle 5 in der Nähe des Heizraumes, wo die Temperatur etwa 1000—1300 ° C beträgt, tritt die Zersetzung des Kalksteins ein und die Kohlensäure entweicht durch den Schacht nach oben, wo sie dann durch die Leitung 62 in einen nicht gezeichneten Behälter tritt, wohin auch der Wasserstoff zugeführt wird.

Das Gemisch tritt dann in den obern Teil 64 des Sammelbehälters 55 ein, in welchem sich auch die nicht umgesetzten Gase, welche vom flüssigen Produkte mitgerissen worden sind, ansammeln. Diese Gase gelangen dann durch das Rohr 65 zum Kompressor 29, wo sie auf höheren Druck verdichtet werden und dann zum Druckausgleichskessel 31, von wo das Gasgemisch in den Kontaktraum geführt wird.

Die aus dem Heizraume 17 steigenden Heizgase, welche ein stark überhitzter Wasser- dampf sind, sammeln sich im Behälter 23, und dieser Dampf tritt in den Dampfmotor 26 ein, der den Kompressor 29 antreibt.

In der Fig. 3 ist eine andere Gesamt- anordnung der Anlage dargestellt, bei wel- cher die Brennstoffdämpfe nicht ohne weiteres in den flüssigen Zustand übergeführt werden, sondern vorerst Arbeit zu verrichten haben. In dieser Anlage wird die Kohlensäure nicht an Ort und Stelle aus Kalkstein gewonnen, sondern in flüssigem Zustand in Stahlflaschen herangeschafft. Das Gemisch von Wasserstoff und der nicht umgesetzten Gase wird nach der Kompression in den Kontaktraum der einzelnen, zu einer Batterie angeordneten Katalysatorbehälter 68 geleitet, wohin auch die Kohlensäure unmittelbar aus der Stahl- flasche Zutritt erhält. Es können auch der Wasserstoff und die Kohlensäure zwar in einem Druckausgleichskessel gemischt werden.

Durch die Leitung 85 wird kaltes Wasser zugeführt. Durch dieses Wasser wird hier nur die Düse gekühlt, ohne daß sich das Wasser mit den Brennstoffdämpfen vermischt. Das vorgewärmte Wasser wird alsdann durch das Rohr 87 in den Dampfbehälter 23 ein- geführt, wo dasselbe durch den überhitzten Dampf verdampft wird.

Die Brennstoffdämpfe, welche unter Druck von zirka 30 Atmosphären und 200—300 ° C heiß sind, gelangen mittelst des Ventils 69 in die Leitung 70, dann in den Hochdruck- zylinder 71 und schließlich in den Nieder- druckzylinder 72 eines Dampfmotors, wo sie Arbeit leisten und als Abdampf in den Kon- densator 76 durch das Rohr 75 geleitet werden,

wo sie verflüssigt werden. In den Niederdruckzylinder des Motors wird außerdem durch das Ventil 73 und das Rohr 74 der Wasserdampf geleitet, welcher in dem Behälter 23 (Fig. 1) gesammelt wird.

Das Kondensat von flüssigem Brennstoff und Wasser wird durch das Rohr 77 in das Sammel- und Ausscheidegefäß 78 geführt und hier wie im Behälter 55 (Fig. 1) in seine Bestandteile getrennt. Das Wasser fließt durch die Rohre 79 und 80 ab, während der Brennstoff durch das Rohr 81 abfließt; die nicht umgesetzten Gase sammeln sich im Raume 82 und gelangen durch das Rohr 83 in den Kompressor 84, wohin auch, wie gesagt, der Wasserstoff geleitet wird.

Durch diese Anlage wird erreicht, daß auch die in den Brennstoffdämpfen enthaltene Wärmeenergie ausgenutzt wird.

#### PATENTANSPRUCH:

Apparat zur Darstellung eines flüssigen Brennstoffes aus Wasserstoff und kohlenstoffhaltigen Gasen, dadurch gekennzeichnet, daß die von einer Heizvorrichtung ausströmenden Verbrennungsgase durch einen zentralen Heizkanal geleitet werden, welcher von einem Kontaktraum umgeben ist und diesen letzteren auf die Reaktionstemperatur bringt, während der Kontaktraum von einem Vorwärmeraum für das Gemisch von Wasserstoff und kohlenstoffhaltigen Gasen umgeben ist.

#### UNTERANSPRÜCHE:

1. Apparat nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung als Knallgasgebläse ausgebildet ist.
2. Apparat nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zentrale Heizkanal in einen Dampf-

behälter ausmündet, wo der gebildete Wasserdampf gesammelt wird.

3. Apparat nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorwärmeraum von Schlangenrohren umgeben ist, durch welche der Wasserstoff und die kohlenstoffhaltigen Gase vor dem Eintritt in den Vorwärmeraum geleitet werden.
4. Apparat nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung von Schlangenrohren umgeben ist, durch welche die Bestandteile des Knallgases vor dem Eintritt in das Gebläse geleitet werden.
5. Apparat nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch einen schachtofenartigen Raum, welcher die Heizvorrichtung, den Vorwärmeraum und den Dampfbehälter umgibt und zum Brennen von Kalkstein behufs Gewinnung von Kohlensäure bestimmt ist.
6. Apparat nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampfbehälter mit einem Dampfmotor in Verbindung steht, welcher zum Antrieb eines zur Verdichtung von Wasserstoff und kohlenstoffhaltigem Gase dienenden Kompressors verwendet wird.
7. Apparat nach Patentanspruch und Unteransprüchen 1, 2 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dampfmotor ein mehrstufiger Motor ist, dessen Niederdruckteil mit dem Dampfbehälter verbunden ist, während in den Hochdruckteil die im Kontaktraum entstehenden Dämpfe des gebildeten Brennstoffes zur Arbeitsleistung eingeführt werden.

Max KOLLER.

Vertreterin: E. BLUM & Co. A.-G., Zürich.



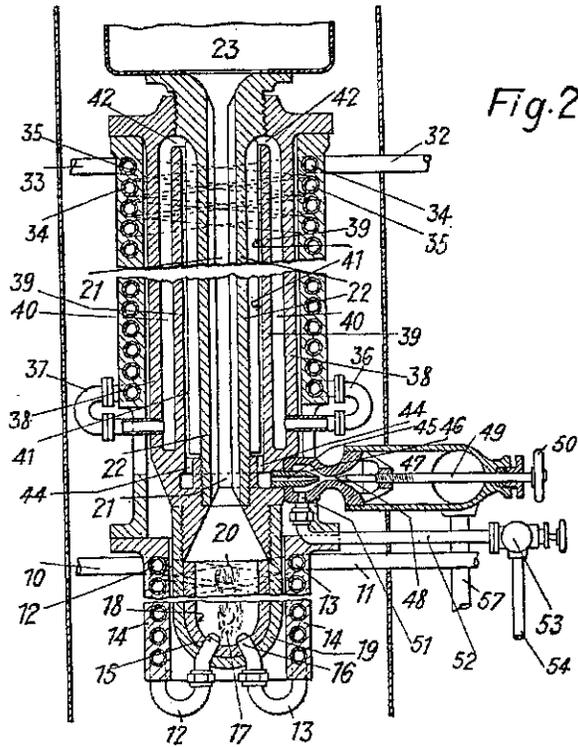


Fig. 2

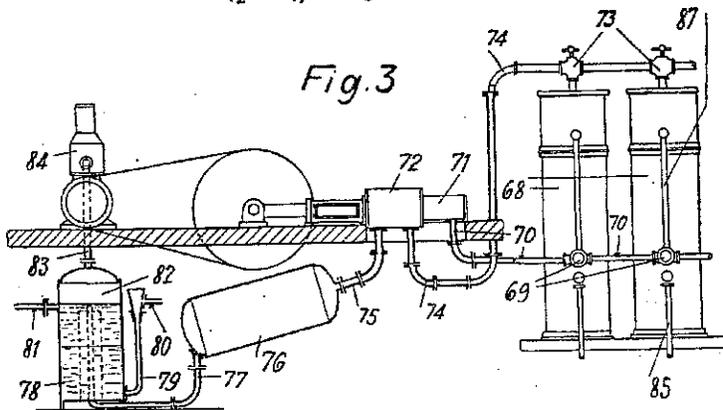


Fig. 3