

Erteilt auf Grund der Verordnung vom 12. Mai 1943

(RGBl. II S. 150)

DEUTSCHES REICH

AUSGEGEBEN AM  
18. NOVEMBER 1943



3952

REICHSPATENTAMT

# PATENTSCHRIFT

Nr 741 826

KLASSE 12e GRUPPE 103

I 63658 IVd/12 o

\* Dipf.-Ing. Dr. Gustav Wirth in Leuna, Kr. Merseburg, \*

ist als Erfinder genannt worden

I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt, Main

Ofen für die Umsetzung von Kohlenoxyd mit Wasserstoff zu Kohlenwasserstoffen

Patentiert im Deutschen Reich vom 31. Januar 1939 an

Patenterteilung bekanntgemacht am 7. Oktober 1943

Gemäß § 2 Abs. 1 der Verordnung vom 20. Juli 1940 ist die Erklärung abgegeben worden,  
daß sich der Schutz auf das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll

Bei der Herstellung von Kohlenwasserstoffen mit mehr als einem Kohlenstoffatom im Molekül durch Umsetzung von Kohlenoxyd mit Wasserstoff muß die Reaktionstemperatur in verhältnismäßig engen Grenzen gehalten werden. Um die bei der stark exothermen Umsetzung gebildete überschüssige Wärme genügend schnell abzuleiten, hat man schon vorgeschlagen, die Umsetzung in parallel angeordneten Rohren durchzuführen, die von einer verdampfenden Flüssigkeit umgeben sind. Die mit dem Katalysator zu füllenden Rohre wurden dabei an beiden Enden in ebene Böden eingewalzt oder eingeschweißt, oder sie wurden aufgedornt und miteinander verschweißt. Die Anordnung der Rohre wurde so getroffen, daß sich um jedes Rohr ein größerer freier Zwischenraum befindet, durch welchen die sich bildenden Dampfblasen nach oben abströmen können. Abb. 1 der bei-

liegenden Zeichnung zeigt eine solche Anordnung.

Die so gebauten Umsetzungsgefäße haben jedoch den Nachteil, daß das Verhältnis des Katalysatorraumes zum Gesamtvolumen der Anordnung sehr ungünstig ist. Je kleiner der Durchmesser der mit dem Katalysator gefüllten Rohre ist, um so mehr fällt der Anteil der Rohrwände und des diese umgebenden Flüssigkeitsraumes ins Gewicht. Da der Rohrdurchmesser aber wegen der notwendigen Wärmeableitung aus der Katalysatormasse ein bestimmtes Maß nicht überschreiten darf, kann man durch Vergrößerung dieses Durchmessers eine bessere Raumausnutzung nicht erreichen.

Es wurde nun gefunden, daß es besonders vorteilhaft ist, wenn man die mit dem Katalysator gefüllten Rohre in Reihen anordnet, die einen zur Aufnahme der überschüssi-

gen Wärme durch die Kühlflüssigkeit geeigneten Abstand voneinander haben, und die Rohre einer jeden Reihe so nahe aneinander rückt, daß nur ein geringer Abstand, z.B. 5 ein solcher von weniger als 1 mm, oder überhaupt kein Abstand zwischen ihnen besteht. Abb. 2 der Zeichnung zeigt eine solche Anordnung. Es sind dann nicht mehr die einzelnen 10 Reihen durch Zwischenräume voneinander getrennt, durch welche die Kühlflüssigkeit strömt. Diese Zwischenräume sind, wie in Abb. 3 der Zeichnung gezeigt, durch einen alle Rohrreihen umschließenden Ringraum  $r$  miteinander verbunden, von dessen oberem Ende der gebildete Dampf mit mitgerissener Flüssigkeit seitlich durch die Dampfausgänge  $s$  ausströmt. Er wird in ein Sammelgefäß  $t$  geleitet, in welchem die Trennung von Dampf 15 und Flüssigkeit erfolgt. Der Dampf wird aus dem Sammelgefäß  $t$  durch eine Leitung  $u$  entfernt, während eine entsprechende Menge Flüssigkeit über die Leitung  $v$  dem Kreislauf der Kühlflüssigkeit zugeführt wird. Die so ergänzte Kühlflüssigkeit wird durch die 20 Rohre  $w$  wieder in den Ringraum  $r$  geleitet. Falls die mit dem Katalysator gefüllten Rohre  $x$  einer Reihe dicht aneinanderliegen, besteht die Verbindung zwischen den einzelnen 25 Zwischenräumen nur über den erwähnten Ringraum.

Da sich die nebeneinanderliegenden Rohre, wenn überhaupt, nur längs einer Geraden berühren, ist der Wärmeübergang zwischen 30 Rohrwand und der zwischen den Reihen der Rohre befindlichen Flüssigkeit praktisch nicht schlechter als bei Rohren, die in beträchtlichem Abstand voneinander angeordnet sind. Bei der neuen Anordnung kann man daher 35 in einem Ofen einen wesentlich größeren Umsetzungsraum unterbringen als im bekannten Fall in einem Ofen von derselben Größe, ohne 40

dass dabei eine Verschlechterung der Wärmeableitung eintritt. Dies gilt für die Umsetzung unter gewöhnlichem Druck ebenso 45 wie für diejenige unter erhöhtem Druck.

Die Rohre können bei der neuen Ausführung in Böden eingeschweißt oder, wie in Abb. 4 dargestellt, an ihren Enden quadratisch aufgeweitet und reihenweise miteinander verschweißt werden. Als Kühlflüssigkeit kann jeder beliebige flüssige Stoff verwendet werden. Am besten füllt man den Kühllraum mit Wasser.

An Stelle von Rohren mit kreisförmigem 55 Querschnitt können auch solche mit einem beliebigen anderen, z.B. ovalen, quadratischen, rechteckigen oder polygonalem Querschnitt verwendet werden. Wenn sich die nebeneinanderliegenden polygonalen 60 Rohre nicht längs einer Geraden, sondern in einer Fläche berühren, so daß diese Flächen von der Kühlflüssigkeit nicht bespült werden, so ist die Wärmeleitung aus dem Umsetzungsraum zu den übrigen gekühlten Flächen so 65 groß, daß in diesem Raum keine unerwünschte Überhitzung stattfindet.

#### PATENTANSPRUCH:

Röhrenofen für die katalytische Umsetzung von Kohlenoxyd mit Wasserstoff zu Kohlenwasserstoffen mit mehr als einem Kohlenstoffatom im Molekül, in welchem die überschüssige Wärme durch eine Kühlflüssigkeit abgeleitet wird, welche die mit 70 Katalysator gefüllten Rohre umgibt, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre in Reihen angeordnet sind, die einen zur Aufnahme der überschüssigen Wärme durch die Kühlflüssigkeit geeigneten Abstand 75 voneinander haben, während die Rohre jeder Reihe ohne oder nur mit sehr geringem Abstand nebeneinander angeordnet sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Zu der Patentschrift **741 826**  
Kl. 120 Gr. 103

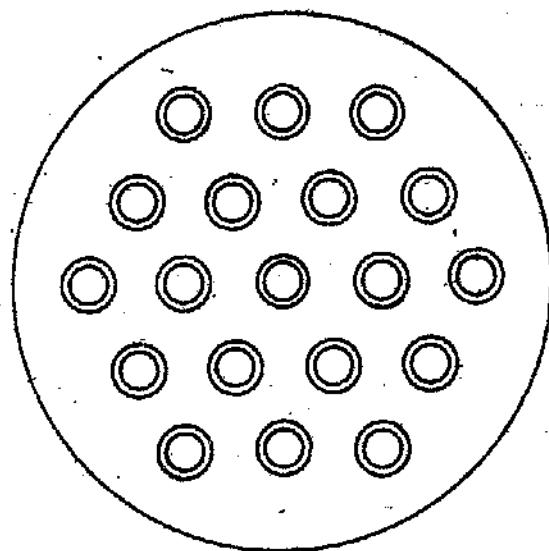


Abb. 1

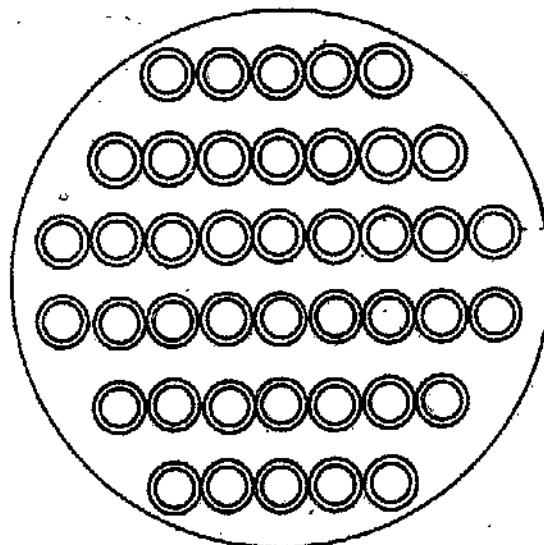


Abb. 2

Zu der Patentschrift 741 826  
Kl. 120 Gr. 1 es

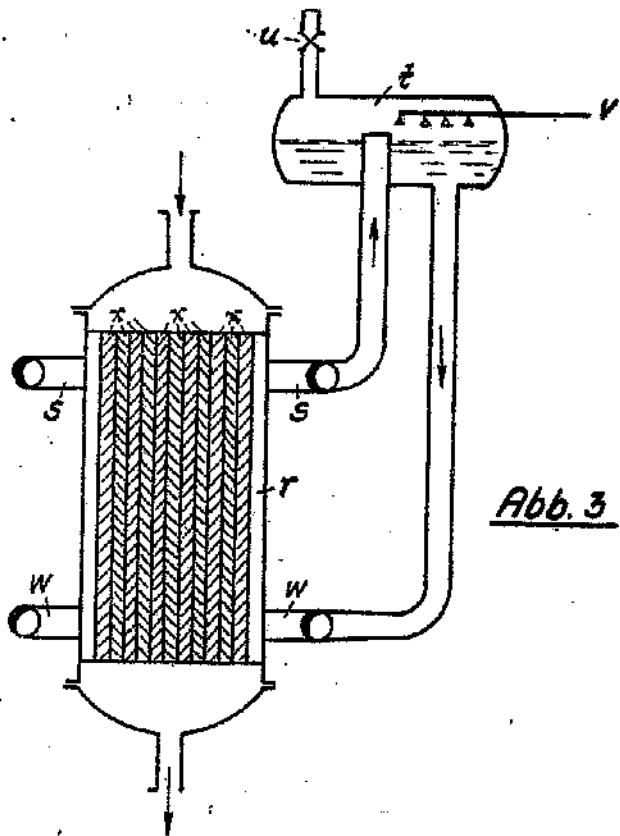


Abb. 3

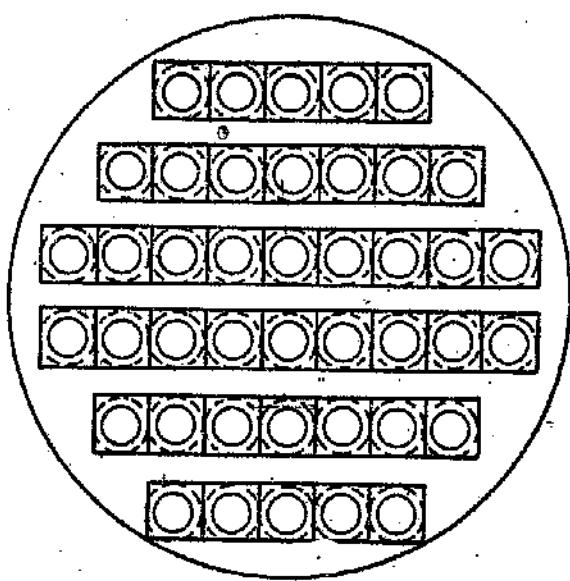


Abb. 4