

Erteilt auf Grund der Verordnung vom 12. Mai 1943

(RGBl. II S. 150)

DEUTSCHES REICH

AUSGEGEBEN AM  
1. NOVEMBER 1944



REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

№ 748373

KLASSE 12g GRUPPE 4 02

3229

\* Dr. Erwin Sauter in Schwarzheide über Ruhland, Lausitz, \*

ist als Erfinder genannt worden

Die Angabe des Patentinhabers unterbleibt  
(VO. vom 15. I. 44 — RGBl. II S. 5)

Kontaktrohr für Reaktionsöfen

Patentiert im Deutschen Reich vom 12. April 1942 an  
Patenterteilung bekanntgemacht am 13. April 1944

Katalytische Reaktionen, z. B. die Kohlenwasserstoffsynthese aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, werden vielfach in axial von den Reaktionsteilnehmern durchströmten Rohren durchgeföhrt, die mit dem Katalysator geföhlt und von einem Wärmeaustauschmittel umgeben sind. Dabei wird der Kontakt sehr ungleichmäßig beansprucht, denn an der Eintrittsseite der Reaktionsteilnehmer hat der Kontakt diese in unverdünntem Zustande zu verarbeiten, während die mittleren und dem Austritt nähergelegenen Teile nur mit durch die Reaktionsprodukte bereits verdünnten Ausgangsstoffen in Beröh rung kommen. Diese ungleichmäßige Belastung des Kontaktes führt häufig, wie ohne weiteres einzusehen ist, zu großen Nachteilen. So kann man z. B. bei der erwähnten Kohlenwasserstoffsynthese feststellen, daß an der Gaseintrittsseite die durch die Reaktionswärme hervorgerufene Temperaturerhöhung so stark ist, daß unerwünschte Nebenreaktionen, wie starke Methanbildung und Zerfall des Kohlenoxyds in Kohlendioxyd und Kohlenstoff, eintreten. Man kann diese

Schwierigkeiten weitgehend vermeiden, wenn man den Querschnitt der mit Kontakt geföhltten Rohre sehr eng wählt, so daß der Wärmeaustausch mit dem die Rohre umgebenden Mittel sehr gut ist; in diesem Falle benötigt man jedoch zur Unterbringung einer bestimmten Kontaktmenge eine sehr große Zahl von Rohren, wodurch die Vorrichtungen sehr umfangreich und kostspielig werden.

Es würde nun gefunden, daß sich die genannten Schwierigkeiten vermeiden lassen, wenn man die umzusetzenden Stoffe dem mit Kontakt geföhltten Rohr durch ein axiales, sich nur über einen Teil, etwa  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{2}$ , des Kontaktrohres erstreckendes durchlässiges Einsatzrohr zuföhrt. In diesem Falle verteilen sich die unverdünnten Ausgangsstoffe zunächst über einen größeren Querschnitt, so daß der Umsatz je Einheit des Kontaktvolumens geringer ist, als wenn, wie üblich, die Stoffe einem Ende des Kontaktrohres zugeföhrt würden. Nach dem Einsatzrohr durchströmen die nunmehr bereits durch Reaktionsprodukte verdünnten Ausgangsstoffe das Kon-

taktrohr wieder nur in axialer Richtung; wegen der Verdünnung können jedoch die geschilderten Nachteile nicht mehr auftreten.

Besitzt die Kontaktschicht einen erheblichen Strömungswiderstand, so ist es vorteilhaft, den Strömungswiderstand im und oder durch das Einsatzrohr dem der Kontaktschicht anzupassen, ihn insbesondere größer zu machen. Dies kann man erreichen, indem man entweder enge Rohre mit verhältnismäßig großen Öffnungen in den Wandungen oder weite Rohre mit engen Öffnungen benutzt. Läßt man bei zylindrischen Rohren die Öffnungen von der Eintrittsseite aus beginnend kleiner oder weniger zahlreich werden, so wird die Gasverteilung noch gleichmäßiger; dasselbe erreicht man mit konischen Einsatzrohren mit gleichmäßig verteilten Öffnungen gleicher Größe. Endlich kann man das Einsatzrohr mit inerten oder nur schwach katalytisch wirkenden Massen, z. B. gebrauchtem Kontakt, solcher Korngröße füllen, daß der gewünschte abgestufte Strömungswiderstand erzielt wird.

Man hat bereits bei katalytischen Gasreaktionen die einzusetzenden Stoffe in die Kontaktmasse durch ein perforiertes Rohr eingeführt, das sich über die gesamte Länge des Reaktionsraumes erstreckt. Bei dieser Anordnung werden die zu verarbeitenden Gase schlecht und ungleichmäßig ausgenutzt, denn erhebliche Teile durchströmen nur sehr kurze Kontaktschichten und nur wenige die gesamte Schicht. Bei einer anderen bekannten Anordnung ist das sich durch praktisch die gesamte Kontaktschicht erstreckende Gaseinleitungsrohr nicht auf seiner ganzen Länge, sondern nur zum größeren Teil perforiert, wobei das Gas im Einleitungsrohr im Gegenstrom zu dem in der Kontaktschicht strömt. Hierbei ist die Ausnutzung des Gases zwar etwas besser, da ein Teil die gesamte Kontaktmasse durchströmt, aber das bekannte Gaseinleitungsrohr verdrängt eine größere Kontaktmenge als das erfindungsgemäße, so daß die Raumausnutzung schlechter ist. Bei der bekannten Anordnung, bei der mehr als die Hälfte des Einleitungsrohres Gasdurchtrittsöffnungen aufweist und die Gasströmungsrichtung sich am Ende des Einleitungsrohres umkehrt, trifft überdies ein großer Teil der Gase auf die unterste Kontaktschicht.

Die Erfindung sei durch ein Beispiel an Hand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert.

Bei einem für die Kohlenwasserstoffsynthese aus Kohlenoxyd und Wasserstoff mit Eisenkontakten bei 15 atü benutzten Reak-

tionsrohr C von 6 m Länge bei 20 mm innerem Durchmesser, das von einem zur Aufnahme der Reaktionswärme bestimmten Dampfmantel H umgeben war, zeigten sich sehr häufig an der Gasintrittsseite starke Kohlenstoffabscheidungen, die durch Überhitzung infolge ungenügender Wärmeabfuhr entstanden waren. In das Rohr C wurde nunmehr ein 2 m langes Einsatzrohr D von 4 mm innerem, 6 mm äußerem Durchmesser eingesetzt, dessen Wandung von zahlreichen Löchern B durchbrochen war. Das Rohr D war mit gekörntem inertem Material J gefüllt, so daß der Strömungswiderstand dem der das Einsatzrohr umgebenden Kontaktschicht K angepaßt war. Das Material J (Kieselgel oder Aktivkohle) ruhte dabei auf einem Siebboden S.

Durch das Einsatzrohr D wird das frische Reaktionsgas gezwungen, sich über einen größeren Kontaktquerschnitt zu verteilen; die Folge davon ist, daß Überhitzungen und die darauf beruhenden Kohlenstoffabscheidungen mit Sicherheit vermieden werden. In den unteren Teil des Kontaktrohres C gelangt nur durch Reaktionsprodukte bereits verdünntes Synthesegas, so daß hier ebenfalls keine Überhitzungen mehr eintreten können. Infolgedessen ist der Ofen bei praktisch unveränderter Leistung unempfindlich geworden gegen plötzliche Belastungsänderungen und verträgt auch eine höhere Gesamtbelastung.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Kontaktrohr für Reaktionsöfen, bei dem die Reaktionsteilnehmer durch ein durchlochstes Rohr in die Kontaktmasse eingeführt werden, insbesondere für die Kohlenwasserstoffsynthese aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, dadurch gekennzeichnet, daß sich das durchlochte Rohr nur über einen Teil, etwa  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Länge der Kontaktschicht erstreckt.

2. Kontaktrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungswiderstand im und durch das Einführungsrohr durch die Größe und Abstufung des Querschnittes des Rohres oder der Durchlässe oder durch eine Füllung mit körnigen Stoffen dem Widerstand der umgebenden Kontaktmasse angepaßt wird.

Zur Abgrenzung des Anmeldungsgegenstandes vom Stand der Technik ist im Erteilungsverfahren folgende Druckschrift in Betracht gezogen worden:

französische Patentschrift .. Nr. 673 683, 700 034, 862 914.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

