

Pat.-Abt. Ham/Am  
R 619

Kontaktöfen zur Ausführung exothermer Gasreaktionen,  
insbesondere zur Durchführung der katalytischen  
Kohlenoxydhydrierung

Zur katalytischen Umsetzung Kohlenoxyd- und Wasserstoff enthaltender Gasgemische und für Gasreaktionen ähnlicher Art werden Kontaktöfen benutzt, die aus einem Zylindermantel bestehen, in den zwischen oben und unten angeordneten Rohrböden eine Vielzahl senkrecht stehender Rohre angeordnet ist. Der zur Umsetzung benutzte Kontakt befindet sich innerhalb der Rohre, während das flüssige Kühlmedium ausserhalb der Rohre entlangeführt wird. Die Synthesegase durchströmen die Kontaktrohre von oben nach unten. Das Kühlmedium tritt unten ein, um in erwärmtem oder verdampftem Zustande oben abgezogen zu werden. Im allgemeinen verwendet man ein Kühlmedium (z.B. Wasser), das bei den auftretenden Reaktionstemperaturen zur Verdampfung kommt, um durch Ausnutzung der Verdampfungswärme eine möglichst intensive Kontaktkühlung zu erreichen.

Die Kontaktrohre werden bis zu ihrer Oberkante mit Kontakt angefüllt. Der Kontakteintrag erfolgt hierbei derart, dass der Kontakt-Vorratskübel oberhalb des oberen Rohrbodens entleert wird, worauf man die Kontaktmasse in die Rohre einstreicht. Bei der Vielzahl der infrage kommenden Rohre, die sich unter Umständen je Ofen auf mehrere tausend Stück beläuft, ist eine andere Art der Kontakteinfüllung wirtschaftlich undurchführbar, sodass man praktisch stets nur mit bis zur Oberkante angefüllten Kontaktrohren arbeiten kann.

Das ausserhalb der Rohre fliessende Kühlmedium wird dicht unterhalb des oberen Rohrbodens abgezogen, damit eine möglichst vollständige Kühlung der Kontaktsäulen gewährleistet ist. Es lässt sich jedoch nicht vermeiden, dass unmittelbar unter dem oberen Rohrboden Dampfblasenbildungen oder auch örtliche Dampfstaunngen auftreten. Die hiervon betroffenen Kontaktrohre werden nur unzureichend gekühlt, weil verdampfte

Kühlmedien ein schlechtes Wärmeleitvermögen und eine nur geringe Wärmekapazität aufweisen. In diesen Röhren wird der Kontakt infolgedessen wegen mangelnder Wärmeabfuhr überlastet. Es kommt zu schädlichen Überhitzungen, vermehrter Gasbildung und schliesslich sogar zur Abscheidung von festem Kohlenstoff. Die damit verbundene Volumenvergrösserung führt zu gefährlichen Rohrverstopfungen und gegebenenfalls zum völligen Ausfall des Kontaktofens.

Es wurde gefunden, dass diese Mißstände nicht auftreten, wenn man den oberen Teil des Kontaktofens mit einem Ringraum umgibt, der durch eine grosse Anzahl von am Umfang des äusseren Ofenmantels angebrachte Öffnungen mit dem Kühlmittelraum in Verbindung steht. Bei dieser Anordnung haben die unter dem oberen Rohrboden sich ansammelnden verdampften Kühlmittelanteile ausreichende Gelegenheit zum Abfluss, sodass auch bei völlig mit Kontakt angefüllten Röhren keine örtlichen Kontaktschädigungen auftreten können, weil bis zur Rohroberkante eine ausreichende Wärmeabfuhr möglich ist. Zweckmässig wird in dem um den Kontaktapparat angeordneten Ringraum der Flüssigkeitsspiegel so hoch gehalten, dass er oberhalb des oberen Rohrbodens liegt. Ausserdem kann dieser Raum zum Wärmeaustausch zwischen z.- und abfliessendem KühlmEDIUM ausgenutzt werden.

Auf der beiliegenden Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des neuen Kontaktofens dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt und eine Vorderansicht des Kontaktapparates, während

Fig. 2 einen Querschnitt in Höhe der umgelegten Ringkammer erkennen lässt.

Es ist 1 der äussere Apparatemantel, in den ein oberer Rohrboden 2 und ein unterer Rohrboden 3 eingesetzt sind. Nach unten ist der Kontaktapparat durch eine Haube 4 abgeschlossen, welche geeignete Tragfüsse besitzt. Oben erfolgt der Abschluss des Ofens durch eine Deckelhaube 5. Die Synthesegase strömen bei 6 ein, während die entstandenen Syntheseprodukte und die Restgase durch einen Rohrstutzen 7 abgeführt werden.

Von der Vielzahl der vorhandenen Kontaktrohre 8 sind auf der Zeichnung nur drei Stück wiedergegeben. Diese Rohre sind oben und unten in geeigneter Weise gasdicht in die Rohrböden 2 bzw. 3 eingesetzt. Unterhalb des unteren Rohrbodens 3 liegt ein abnehmbares Siebblech 9, das die einzelnen Kontaktsäulen trägt.

Um den oberen Teil des Kontaktapparates ist ein Ringmantel 10 derart herumgeschweisst, dass die Unterkante des entstehenden Ringraumes 11 unterhalb und seine Oberkante oberhalb des oberen Rohrbodens 2 liegt. Im Ringraum 11 wird das Flüssigkeitsniveau so hoch gehalten, dass es oberhalb des oberen Rohrbodens 2 liegt.

In den Aussenmantel 1 des Kontaktofens sind dort, wo der Ringraum liegt, eine grössere Anzahl von Öffnungen 12 eingeschnitten, welche einen ausreichenden Verbindungsquerschnitt zwischen Ringraum 11 und Kühlmittelraum sicherstellen. Das zufließende Kühlmedium tritt durch einen Rohrstutzen 13 ein und gelangt zunächst in die Rohrschlange 14, die zum Zweck des Wärmeaustausches innerhalb des Ringraumes 11 liegt. Die unterste Windung dieser Rohrschlange ist mit Öffnungen versehen, aus denen das Kühlmedium unmittelbar in den Ringraum 11 gelangt. Von hier aus fliesst es zwischen dem Aussenmantel 1 und einer konzentrisch dazu eingebauten Blechschürze 15 nach unten. Auf diese Weise wird innerhalb des Kühlmittelraumes ein gleichmässiger Zulauf des Kühlmediums erreicht. Die entstehenden Kühlmitteldämpfe und gegebenenfalls auch das erwärmte Kühlmedium selbst verlassen den Synthesofen durch einen Rohrstutzen 16.

Ein besonderer Vorteil des neuen Ofens besteht darin, dass man in dem oberen Ringraum 11 die Kühlmitteldämpfe in ausreichender Weise vom flüssigen Kühlmedium abtrennen kann. In diesem Fall kann der bisher bei Kontaktöfen erforderliche Dampfscheider fortfallen, weil der Kontaktofen unmittelbar einen ausreichend flüssigkeitsfreien Dampf liefert. Man kann aber aus dem oberen Rohrstutzen 14 auch ein Gemisch von flüs-

sigen und gasförmigen Kühlmittelanteilen abziehen.

Anstelle von Kontaktrohren können auch senkrecht verlaufende Kontaktbehälter anderer Art, z.B. in Form von Ringräumen oder Taschen Verwendung finden.

#### Patentansprüche

1.) Kontaktofen zur Ausführung exothermer Gasreaktionen, insbesondere zur Durchführung der katalytischen Kohlenoxydhydrierung mit senkrecht stehenden, kontaktgefüllten und von einem Kühlmedium umflossenen Rohren, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenmantel (1) des Kühlmittelraumes in seinem oberen Teil Abflussöffnungen (12) besitzt, die in einen um den Kontaktapparat herumgelegten Ringraum (11) münden, aus denen das erwärmte Kühlmittel und/oder die entstehenden Kühlmitteldämpfe abgeseitet werden, wobei man den Kühlmittelspiegel in diesem Ringraum vorzugsweise derart einstellt, dass er oberhalb des oberen Rohrbodens (2) liegt.

2.-) Kontaktofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Ringraum (11) eine Rohrschlange (14) liegt, welche das Kühlmedium zuleitet und in ihrem letzten Abschnitt Öffnungen trägt, die das Kühlmedium in den unteren Teil des Ringraumes ableiten, von wo es durch einen zwischen Außenmantel (1) und einer konzentrisch eingebauten Blechschräge (15) liegenden Ringraum in den unteren Teil des Kühlmittelraumes übertritt.

RUHRCHEMIE AKTIENGESELLSCHAFT