

Pat.-Abt. Ham/Am
R 620

Verfahren zum Betrieb exotherm arbeitender Kontakt-
öfen, insbesondere zur Ausführung der kataly-
tischen Kohlenoxydhydrierung

41a
4
HT
1

Zur katalytischen Kohlenoxydhydrierung und für Gas-
Reaktionen ähnlicher Art werden Kontaktöfen benutzt, die aus
einem zylindrischen Gefäß bestehen, das zwischen oben und un-
ten angeordneten Rohrböden eine Vielzahl senkrecht stehender
Rohre enthält. Der zur Umsetzung benutzte Kontakt befindet
sich innerhalb der Rohre, während das flüssige Kühlmedium aus-
serhalb der Rohre entlang geführt wird. Die Synthesegase durch-
strömen 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 Reaktions-
temperaturen zur Verdampfung kommt, um durch Ausnutzung der
Verdampfungswärme eine möglichst intensive Kontaktkühlung zu
erreichen.

Bisher hat man die Kontaktrohre stets bis zu ihrer
Oberkante mit Kontakt angefüllt. Der Kontakteintrag erfolgte
hierbei derart, dass der Kontakt-Vorratskübel oberhalb des
oberen Rohrbodens entleert wurde, worauf man die Kontaktmas-
se in die Rohre einstrich. Bei der Vielzahl der in Frage kom-
menden Rohre, die unter Umständen je Ofen mehrere tausend
Stück erreicht, ist eine andere Art der Kontakteinfüllung
wirtschaftlich undurchführbar, sodass man praktisch nur mit
bis zur Oberkante angefüllten Kontaktrohren arbeiten kann.

Es gibt zwar einige Kontakte, die nach der Einfül-
lung durch Beklopfen der Rohre oder Rüttelung noch eine Volu-
menabnahme erfahren. Auf diese Weise kann man die Kontaktfüll-
höhe in sämtlichen Rohren etwas unterhalb des Rohrbodens sen-
ken. Diese Abnahme der Kontaktfüllhöhe erreicht jedoch ein
nur geringes Mass, ausserdem sind viele Kontakte so standfest,
dass sie durch Klopf- und Rüttelwirkung keine Volumenände-

rung mehr erfahren.

Das ausserhalb der Rohre fliessende Kühlmedium wird dicht unterhalb des oberen Rohrbodens abgezogen, um eine möglichst vollständige Kühlung der gesamten Kontaktmasse sicher zu stellen. Trotzdem treten an den oberen Enden der Kontaktsäulen gefährliche Kontaktschädigungen ein.

Wenn das erwärmte und teilweise verdampfte Kühlmittel dicht unter dem oberen Rohrboden abgezogen wird, so erfolgt am oberen Ende der einzelnen Kontaktsäulen eine nur ungenügende Kühlung, da durch entstehende Kühlmittel-Dampfbblasen sich im Innern des Kühlraumes ein ungleichmässiger Flüssigkeitsspiegel ausbildet. Dies hat zur Folge, dass die oberen Kontaktrohr-Enden teilweise oder zeitweise statt von einer verdampfbaren Flüssigkeit nur von Flüssigkeitsdämpfen umspült sind. Wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität dieser Dämpfe tritt am oberen Ende der Kontaktrohre eine Wärmestauung ein. Es kommt an diesen Stellen infolgedessen zu Kontaktüberhitzungen, vermehrter Gasbildung und schliesslich zur Ausscheidung von Kohlenstoffablagerungen, welche den Rohrquerschnitt verstopfen und einen geordneten Durchgang der Synthesegase unmöglich machen.

Es wurde gefunden, dass derartige Kontaktschädigungen nicht auftreten, wenn man die Kontaktrohre nur unvollständig mit Kontakt anfüllt, sodass am oberen Ende aller Rohre ein kontaktfreier Raum verbleibt. Wenn hierbei die Kühlmitteldämpfe und das erwärmte flüssige Kühlmedium dicht unterhalb des oberen Rohrbodens aus dem Kühlmittelraum abgezogen werden, kann eine Überhitzung der oberen Kontaktenden nicht eintreten, weil bis zur Kontakt-Einfüllhöhe stets noch flüssiges Kontaktmedium vorhanden ist.

Als der beiliegenden Zeichnung sind nähere Einzelheiten ersichtlich.

Es ist 1 der äussere Apparatemantel, in den ein oberer Rohrboden 2 und ein unterer Rohrboden 3 eingesetzt

sind. Nach unten wird 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 Restgase durch einen Rohrstutzen 7 abgeführt werden.

Von der Vielzahl der vorhandenen Kontaktrohre 8 sind auf der Zeichnung nur eine beschränkte Anzahl 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.

Das Kühlmedium tritt durch den Rohrstutzen 10 ein, während die erwärmte und teilweise verdampfte Kühlflüssigkeit bei 11 abgezogen wird.

Die Kontaktrohre sind nur bis zur Höhe a-b mit Kontakt angefüllt. Zwischen der Niveaufläche a-b und dem oberen Rohrboden 2 sind die dort leeren Kontaktrohre vom flüssigen oder teilweise verdampften Kühlmedium umspült. Auf diese Weise besteht unbedingte Sicherheit, dass die Kontaktsäulen bis zu ihrem oberem Ende in der gleichen Weise gekühlt werden, wie an den tieferliegenden Rohrabschnitten.

Der Abstand zwischen oberem Rohrboden 2 und Kontakteinfüllhöhe a-b ist von der Art des Kontaktes, der Ofenbelastung und dem Kühlmittellumlauf abhängig. Man kann diesen Abstand beispielsweise auf etwa 30 cm einstellen. Bei noch weitergehender Kontaktniveau-Senkung kann man den zwischen Kontakt-Füllhöhe und oberem Rohrboden liegenden Raum gegebenenfalls als Dampfabscneider benutzen.

Anstelle von Kontaktrohren können senkrecht verlaufende Kontaktbehälter anderer Art, z.B. in Form von Ringräumen, konzentrisch angeordneten Doppelrohren oder Taschen Verwendung finden. Durch unvollständige Kontaktfüllung lassen sich auch hier die gleichen Vorteile erzielen.

Patentanspruch

Verfahren zum Betrieb exotherm arbeitender Kontaktöfen, insbesondere zur Ausführung der katalytischen Kohlenoxydhydrierung, wobei der Kontakt in senkrecht stehenden und von einem Kühlmedium umflossenen Rohren ruht, da - durch gekennzeichnet; dass die Kontaktrohre an ihrem oberen Ende nur unvollständig mit Kontaktmasse angefüllt sind und das Kühlmedium in flüssiger und/oder teilweise verdampfter Form oberhalb der Kontaktfüllhöhe, vornehmlich annähernd in Höhe des oberen Rohrbodens abgeführt wird.

RUHRCHEMIE AKTIENGESELLSCHAFT

