

L.W., 24. November 1944. H.

Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Gasen oder Dämpfen
mit körnigen Katalysatormassen.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von Gasen oder Dämpfen mit körnigen Katalysatormassen unter solchen Bedingungen, bei denen auf dem Katalysator feste Reaktionsprodukte oder Reaktionsnebenprodukte abgelagert werden. Bei derartigen Reaktionen, beispielsweise der Dehydrierung oder Spaltung von Kohlenwasserstoffölen, ist es notwendig, den Katalysator kontinuierlich durch den Reaktionsraum zu führen und anschließend einer Regenerierung zu unterwerfen. Wenn die in Frage stehenden Reaktionen unter erheblicher Wärmetönung verlaufen, wie beispielsweise die katalytische Dehydrierung von Kohlenwasserstoffen, dann wird zweckmäßig der Reaktionsraum unterteilt, um die Wärmezufuhr bzw. -abfuhr in die bzw. aus der Katalysatormasse zu erleichtern.

Beim Betrieb derartiger Öfen, die ~~man~~ meistens aus einer Vielzahl parallelgeschalteter beheizter Reaktionsrohre bestehen, hat sich nun gezeigt, dass der Stoffumsatz in den einzelnen Rohren keineswegs gleichmäßig ist; vielmehr reagiert in einzelnen Rohren eine erheblich über dem Durchschnittswert liegende Menge des umzusetzenden Stoffes, während in anderen Rohren erheblich weniger umgesetzt wird. Überschreitet nun die vom Katalysator umgesetzte Stoffmenge in einzelnen Rohren eine bestimmte Grenze, dann werden auf dem Katalysator so viele feste Reaktionsnebenprodukte abgelagert, dass dadurch nicht nur die chemische Wirksamkeit des Katalysators beeinträchtigt wird, sondern auch ein mechanisches Verkleben der einzelnen Katalysatorkörner untereinander und mit den Gefäßwänden eintritt. Dadurch wird die Bewegung der Katalysatormassen durch die Reaktionsrohre beeinflusst und gegebenenfalls sogar unmöglich gemacht. Die Verstopfung eines Reaktions-

rohres bedeutet aber eine erhebliche Betriebsstörung, denn zu ihrer Beseitigung muss der ganze Reaktionsofen abgestellt und das betreffende Rohr zur mechanischen Reinigung ausgebaut werden. Würde man eine Verstopfung nicht alsbald beseitigen, dann würden solange weitere feste Nebenprodukte auf dem Katalysator abgelagert werden, bis sie schließlich das Rohr sprengen oder zum mindesten die Strömung des Reaktionsgases weitgehend abdrosseln. Die Undichtigkeit eines Rohres gibt aber zu schweren Gefahren Anlass, weil sich dadurch die brennbaren Reaktionsgase mit den sauerstoffhaltigen Heizgasen mischen können. Auch schon die Abdrosselung des Reaktionsgases ist gefährlich; denn bei endothermen Reaktionen hört durch das Ausbleiben der Reaktion der Wärmeverbrauch in den Rohren auf, sodass die Rohre überhitzt und schließlich zerstört werden.

Ähnliche Gesichtspunkte gelten für Öfen, in denen die Reaktion nicht in einzelnen voneinander getrennten Rohren, sondern in anders geformten Reaktionsräumen, die ebenfalls durch große Oberflächenausbildung einen guten Wärmeaustausch zwischen Reaktionsgut und Heizmittel gestatten, wie z.B. einem ringförmigen Reaktionsraum, durchgeführt wird. Auch bei derartigen Öfen können dadurch, dass der Stoffumsatz an den einzelnen Stellen des Reaktionsraumes nicht gleichmäßig ist, in ähnlicher Weise, wie oben für die Röhrenöfen beschrieben, erhebliche Betriebsstörungen eintreten.

Es wurde nun gefunden, dass man die angeführten Nachteile vermeiden und auch solche katalytische Umsetzungen störungsfrei durchführen kann, bei denen der Katalysator durch einen Reaktionsraum geführt wird, der durch große Oberflächenausbildung einen guten Wärmeaustausch zwischen Reaktionsgut und Heizmittel gestattet, wie z.B. Röhrenöfen oder Öfen mit einem ringförmigen Reaktionsraum. Dazu ist erfindungsgemäß erforderlich, dass man durch geeignete Vorrichtungen alle Teile des Reaktionsraumes mit Katalysator von annähernd gleichem Gehalt an feineren und gröberen Teilen beschickt.

Überraschenderweise hat sich nämlich gezeigt, dass in diesem Falle der Stoffumsatz in den einzelnen Rohren bzw. an allen Stellen des Ringraumes so gleichmäßig ist, dass die oben beschriebenen, durch die Schwankungen der Umsatzmenge an verschiedenen Stellen des Reaktionsraumes bedingten Störungen nicht mehr auftreten. Es können daher die Öfen eine viel längere Zeit als bisher ununterbrochen in Betrieb gehalten werden.

Es wurde weiter gefunden, dass die Verteilung des Katalysators an die einzelnen Stellen des Reaktionsraumes zweckmäßig mittels trichterförmiger Verteilkegel erfolgt, auf deren nach oben gerichtete Spitze der zu verteilende Katalysator zentral aufgegeben wird. Es wird damit auf einfache Weise eine gleichmäßige Verteilung sowohl der feinkörnigen wie auch der grobkörnigen Teile des Katalysators auf die einzelnen Stellen des Reaktionsraumes erreicht, sodass der im Reaktionsraum befindliche Katalysator an allen Stellen einen annähernd gleichen Gehalt an feineren und gröberen Teilen aufweist.

Im folgenden werden zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtungen beschrieben.

In Abb. 1 ist der obere Teil eines Reaktionsofens dargestellt. Der Reaktionsofen besteht aus mehreren symmetrisch angeordneten Bündeln von Reaktionsrohren 1, denen die körnige Kontaktmasse aus dem Bunker 2 zugeführt wird. Im Kanal 3 strömen heiße Rauchgase ^{Gas wird dann} entlang der Reaktionsrohre in den Kanälen 4 nach unten und beheizen die Reaktionsrohre. Das zu behandelnde Gas wird den Reaktionsrohren durch die Leitungen 5 zugeführt. Um in erfindungsgemäßer Weise eine gleichmäßige Korngrößenverteilung des Kontaktes auf alle Reaktionsrohre zu gewährleisten, sind in den Verteilraum 6 trichterförmige Leitbleche ^(Verteilkegel) 7 eingebaut und die Zuleitungen des Katalysators aus dem Bunker so ausgebildet, dass sie über die Spitze des Verteiltrichters hängen. Wenn

sich nun auch der Katalysator beim Fließen durch die Zuleitungen 8 entmischt, d.h. wenn die feinen Körner auf der Sohle und die groben Körner im oberen Teil der Zuleitung sich anreichern, so wird durch das Heranführen der Leitungen 8 in die Senkrechte über der Spitze des Verteilkegels doch verhindert, dass sich diese Entmischung noch in den Reaktionsräumen noch bemerkbar macht, da der Strom des herabfließenden Katalysators vom Verteilkegel 7 geteilt wird und sich mit gleichmäßiger Kornzusammensetzung auf die einzelnen Rohre verteilt.

Eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des neuen Verfahrens ist in Abb. 2 dargestellt. Hier mündet die Zuleitung 8 aus dem Katalysatorbunker senkrecht und zentrisch in den Verteilraum 6. Der senkrecht unter der Einmündung der Leitung angeordnete Verteilkegel 7 sorgt wieder für eine gleichmäßige Verteilung der verschiedenen Korngrößen an die Reaktionsrohre 1. Die Zuleitung des Gases erfolgt auch bei dieser Ausführungsform durch die Verteilkegel 7.

Patentansprüche:

1.) Verfahren zur Durchführung katalytischer Umsetzungen, wobei der Katalysator durch einen Reaktionsraum geführt wird, der durch große Oberflächenausbildung einen guten Wärmeaustausch zwischen Reaktionsgut und Heizmittel gestattet, wie z.B. Röhrenöfen oder Öfen mit einem ringförmigen Reaktionsraum, dad.gek., dass man durch geeignete Vorrichtungen alle Teile des Reaktionsraumes mit Katalysator von annähernd gleichem Gehalt an feineren und gröberen Teilen beschickt.

2.) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1, dad.gek., dass die Verteilung des Katalysators an die einzelnen Stellen des Reaktionsraumes mittels trichterförmiger Verteilkegel erfolgt, auf deren nach oben gerichtete Spitze der zu verteilende Katalysator zentral aufgegeben wird.

Abb. 1
30001232

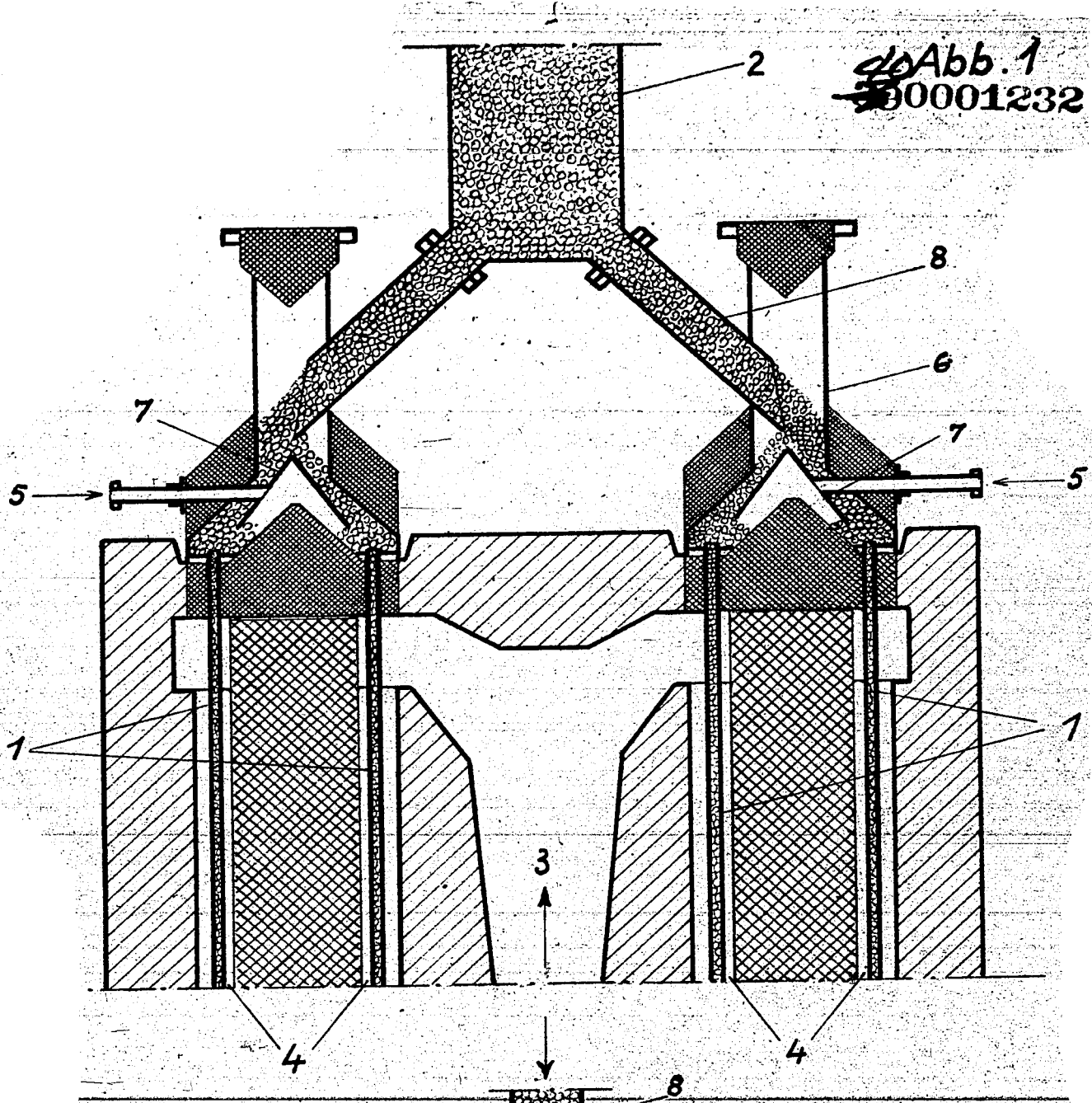
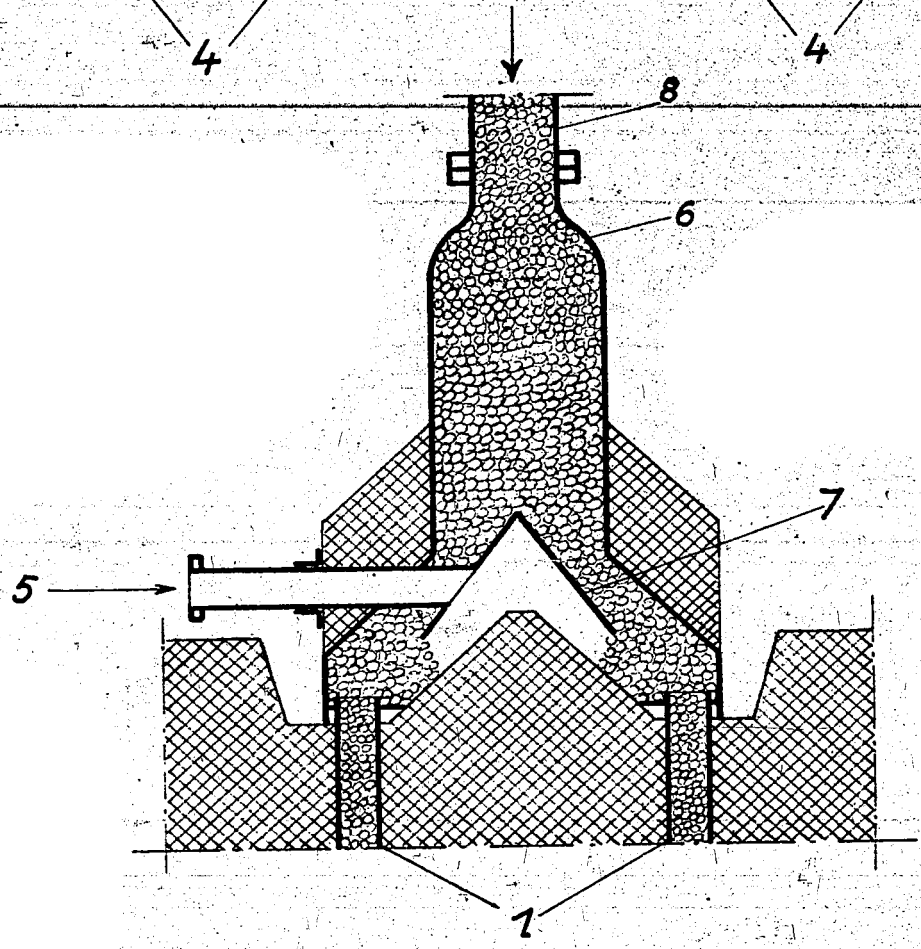


Abb. 2



SK 9644