

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
27. JUNI 1940

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

905

№ 692 836

KLASSE 12 g GRUPPE 4 02

K 150400 IVb/12g



Karl Guthardt in Kiel-Gaarden



ist als Erfinder genannt worden.

Fried. Krupp Germaniawerft Akt.-Ges. in Kiel-Gaarden

Wärmeaustauscher für die Durchführung exothermer katalytischer Gasreaktionen

Patentiert im Deutschen Reiche vom 24. April 1938 ab

Patenterteilung bekanntgemacht am 30. Mai 1940

5 Solche allgemein als Kontaktöfen bezeichneten Apparate entsprechen im wesentlichen der auch sonst üblichen Bauart von Oberflächenwärmeaustauschern; sie bestehen nämlich aus einem mit je einer Zu- und Abführungsöffnung versehenen Mittelraum, der von einer Anzahl gleichgerichteter Rohre durchsetzt ist, und zwei durch diese Rohre miteinander in Verbindung stehenden, vom Mittelraum durch Rohrböden getrennten Endkammern, von denen jede eine Öffnung zum Zu- bzw. Abführen des durch die Rohre zu leitenden Stoffes besitzt. Ein solcher Austausch-
10 er wird nun entweder so angeordnet, daß die Rohre waagerecht verlaufen; dann wird der Mittelraum durch eine große Anzahl dünner Bleche, die quer zu den Rohren verlaufen und diese dicht umfassen, in gleichmäßige senkrechte Schächte zur Aufnahme
15 der von einem geeigneten Gas durchströmten Kontaktmasse angeordnet. In diesem Falle ist jedoch nicht nur die Herstellung des Kontaktofens recht umständlich, sondern es

muß außerdem ein besonderer Dampf-
abscheider bzw. Dampfsammler für die in
den waagerechten Rohren mehr oder weniger
verdampfte, Kühlflüssigkeit angeordnet wer-
den.

Bei einer anderen bekannten Bauart wird
die Kontaktmasse in die senkrecht verlau-
fenden Rohre des Austauschers eingebracht,
während die Kühlflüssigkeit den Mittelraum
durchströmt. Von der letztgenannten Bauart
ausgehend, soll die Wirksamkeit eines der-
artigen Austauschers noch besonders gesteigert
35 werden, indem die Kühlflüssigkeit in Form eines dünnen, ringförmigen Mantels um die zu kühlenden Rohre geführt wird.
Ein derartiger Betrieb von Wärmeaustaus-
schern mit paarweise ineinander angeordneten
Rohren ist zwar in anderem Zusammenhang
bekannt; dabei wird aber das Kühlmittel
40 zwangsläufig von oben nach unten aus einer Eintrittskammer in eine mit dieser nur durch
die betreffenden Rohre verbundene Austritts-
kammer geführt.

4



Demgegenüber besteht die Erfindung darin, daß jedes Rohr in seiner ganzen Länge von einem Außenrohr umgeben ist, das nicht durch die Rohrböden geführt, sondern unmittelbar vor diesen an beiden Enden durch Abschrägungen o. dgl. so ausgebildet ist, daß die von je zwei Rohren eingeschlossenen schmalen Ringräume unten und oben mit dem Mittelraum in Verbindung stehen. Ein solcher Wärmeaustauscher wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung zweckmäßig so betrieben, daß die Kühlflüssigkeit den Mittelraum des Austauschers bei dessen Inbetriebsetzung ganz, während des laufenden Betriebes jedoch nur so weit füllt, als unter Berücksichtigung der in den Ringräumen selbsttätig aufsteigenden Strömung zum Abführen der jeweiligen Wärmemengen aus den inneren Rohren erforderlich ist, wobei der obere Teil des Mittelraumes als Abscheider für das aus den Ringräumen austretende Dampf-Flüssigkeits-Gemisch und gleichzeitig als Dampfspeicher dient.

Der Gegenstand der Erfindung ist auf der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel in drei Abbildungen dargestellt, von denen Abb. 1 den ganzen Wärmeaustauscher zeigt, während Abb. 2 und 3 Einzelheiten desselben in größerem Maßstabe veranschaulichen. Durch den Blechmantel *a* und die beiden Rohrböden *b*, *c* werden drei übereinanderliegende Räume *d*, *e*, *f* gebildet, deren mittlerer von zahlreichen in senkrechter Richtung verlaufenden geraden Rohren *g* durchsetzt ist, die an ihren beiden Enden in die Rohrböden dicht eingewalzt sind. Jedes Rohr *g* ist in geringem Abstand von einem zweiten dünnwandigen Rohr *h* umgeben; diese Rohre werden durch mehrere Rippen *i* der inneren Rohre gleichachsig zu diesen gehalten, so daß zwischen beiden schmalen Ringräume *k* gebildet werden. Die Rohre *h* sind an ihren beiden Enden schräg abgeschnitten; dadurch stehen die Ringräume unten und oben mit dem großen Raum *e* in Verbindung, an dessen Außenwand zwei Stützen *m*, *n* für den Wassereintritt bzw. den Dampfaustritt angeschlossen sind. Der obere Raum *d* ist mit einem Eintrittsstutzen *o* und der untere Raum *f* mit einem Austrittsstutzen *p* versehen.

Wenn der mittlere Raum *e* mit Wasser gefüllt ist und ein für das Reaktionsverfahren geeignetes Gas durch die in den Rohren *g* angeordnete, von Zeit zu Zeit erneuerte Kontaktmasse von oben nach unten geleitet wird, wird die bei der chemischen Umwandlung frei werdende Wärme an die dünne Flüssigkeitsschicht zwischen den Rohren *g*, *h* übertragen; dadurch entsteht in den Ringräumen *k* eine starke Aufwärtsströmung.

Diese wird im weiteren Betrieb noch lebhafter, wobei das aus den oberen Öffnungen der Ringräume herausprudelnde Dampf-Wasser-Gemisch durch den Anprall gegen die Unterseite des Rohrbodens *b* und die Außen-seiten der benachbarten, den Kühlmittelraum gleichsam siebartig unterteilenden Rohre *h* wirksam entmischt wird. Während des Betriebes braucht der Mittelraum nicht vollständig mit Wasser gefüllt zu sein; dann genügt ein Wasserstand *NW*, der den Ringräumen stets eine genügende Zufuhr sichert, so daß eine unerwünschte Temperatursteigerung der Kontaktmasse vermieden wird. Der obere Teil dieses Raumes kann infolgedessen als Dampfspeicher dienen, aus dem der Dampf nach Bedarf durch den Stutzen *n* entnommen wird, während das ausgeschiedene Wasser in den Kreislauf zurückkehrt.

Eine bei anderen Wärmeaustauschern vorhandene besondere Dampftrömmel ist in diesem Falle nicht erforderlich. Für die Ableitung der aus dem Reaktionsverfahren sich ergebenden Stoffe können auch mehrere Anschlüsse in dem unteren Raum *f* angeordnet werden. Wassereintrittstemperatur sowie Länge, Durchmesser und Wandstärke der Innen- bzw. Außenrohre sind entsprechend der jeweils erforderlichen Kühlwirkung zu bemessen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Wärmeaustauscher für die Durchführung exothermer katalytischer Gasreaktionen mit zahlreichen dünnwandigen, senkrecht angeordneten Rohren zur Aufnahme der körnigen oder pulverförmigen Kontaktmasse und zwei die Rohrenden abschließend umschließenden Rohrböden, durch die ein mit je einer Zu- und Abführungsöffnung für ein Kühlmittel versehener Mittelraum von zwei mit einer Zu- bzw. Abführungsöffnung für Reaktionsgase versehenen, durch die Rohre miteinander in Verbindung stehenden Sammelräumen getrennt wird, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Rohr (*g*) in seiner ganzen Länge von einem Außenrohr (*h*) umgeben ist, das nicht durch die Rohrböden (*b*, *c*) geführt, sondern unmittelbar vor diesen an beiden Enden durch Abschrägungen o. dgl. so ausgebildet ist, daß die schmalen Ringräume (*k*) zwischen den inneren Rohren (*g*) und den Außenrohren (*h*) unten und oben mit dem Mittelraum (*e*) in Verbindung stehen.

2. Verfahren zum Betrieb des Wärmeaustauschers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelraum des Austauschers bei dessen Inbetriebsetzung ganz, während des laufenden Betriebes

jedoch nur so weit mit Kühflüssigkeit gefüllt wird, als unter Berücksichtigung der in den Ringräumen selbsttätig aufsteigenden Strömung zum Abführen der jeweiligen Wärmemengen aus den inneren Roh-

ren erforderlich ist, wobei der obere Teil des Mittelraumes als Abscheider für das aus den Ringräumen austretende Dampf-Flüssigkeits-Gemisch und gleichzeitig als Dampfspeicher dient.

5

10

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

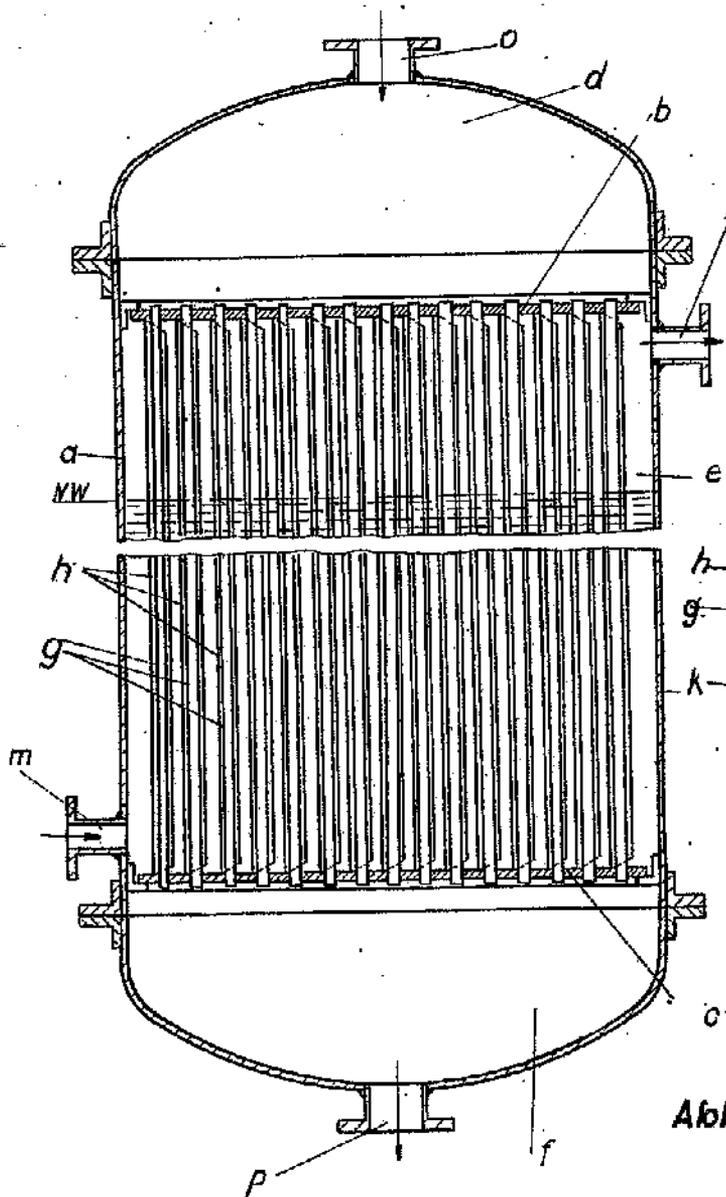


Abb. 2

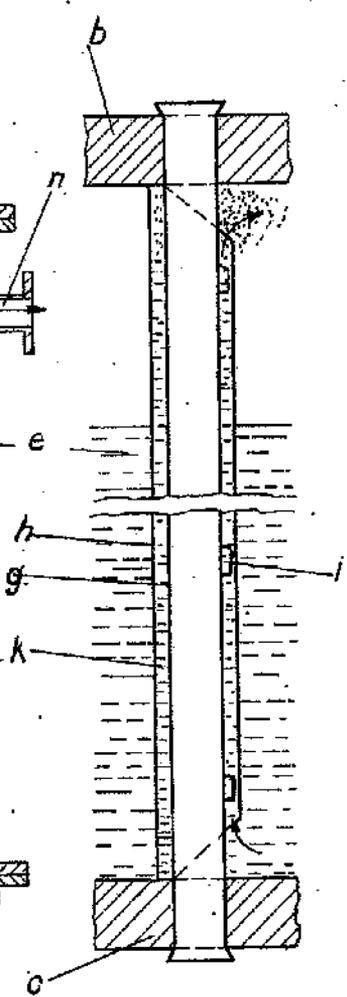


Abb. 3

