

320000847

Patent applications,

Synol and Oxo-process

Bag 3041 - 32

Target 30/4.02

17. Mai 1939

Marseburg

320000348

I. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

Vorstand: Hermann Schmitz, Vorsitzender,
Fritz Gajewski, Heinrich Mürtels, August v. Kalerien, Carl Kraack, Fritz von Meer, Christian Schneider, Georg v. Scholtzler,
Otto Ambros, Max Brüggemann, Ernst Bürger, Heinrich Büttlich, Bernhard Buhl, Paul Haslinger, Max Jäger, Constantia Jacobi, Friedrich Jähne, Hans Kühne, Carl L. Lutzenschlager, Wilhelm R. Mann, Heinrich Oster,
Wilhelm Otto, Otto Scharf, Hermann Walzel, Hans Walther, Eduard Weber-Andreas, Carl Wörster.

Vorsitzender des Aufsichtsrats: Carl Busch.

Unser Zeichen: O.Z. 11499.

Ludwigshafen a. Rh., den 28. April 1939.

Hr. Wenzel Kopie 175 J/Bo.
W. W. W.

Verfahren zur Umsetzung von Kohlenoxyd mit Wasserstoff.

Es ist bekannt, dass bei der katalytischen Umsetzung von Kohlenoxyd mit Wasserstoff zu Kohlenwasserstoffen mit mehr als einem Kohlenstoffatom im Molekül die Umsetzungstemperatur in engen Grenzen gehalten werden muss. Zur schnellen Abführung der bei der stark exothermen Umsetzung entstehenden Wärme hat man schon vorgeschlagen, die mit dem Katalysator gefüllten Räume mit verdampfenden Flüssigkeiten (insbesondere mit verdampfendem Wasser) zu umgeben und den gebildeten Dampf zu Heizzwecken oder zur Krafterzeugung zu verwenden. Die verdampfte Menge Flüssigkeit wird ersetzt. Der den Katalysatorraum und den Kühlraum enthaltende Reaktionsofen stellt daher einen Dampfkessel mit allerdings sehr geringer Heizflächenbelastung dar, und es stellen sich auch die bei dem Betrieb von Dampfkesseln auftretenden Schwierigkeiten ein. Vor allem zeigt sich bei Verwendung von nicht sehr reiner Flüssigkeit bald eine Verschmutzung und Verkrustung der Oberflächen des Kühlraumes und damit eine Verringe-

zung des Wärmeüberganges und des Umsetzungsgrades.

Es wurde nun gefunden, dass die genannten Schwierigkeiten nicht auftreten, wenn man die Kühlflüssigkeit nicht durch neue, von aussen zugeführte Flüssigkeit ergänzt, sondern den gebildeten Dampf in einem geschlossenen System kondensiert und das Kondensat dem Kühlraum wieder zufließen lässt.

Kühlflüssigkeit und Dampf können z.B. in den in Abbildung 1 der beiliegenden Zeichnung gezeigten Kreislauf geleitet werden. In dieser Zeichnung ist mit a der den Katalysatorraum umgebende Kühlraum bezeichnet. Der in diesem entstandene Dampf trennt sich von der Flüssigkeit im Abscheider b und gelangt dann über Leitung c in die Rohrachlange d, in der seine Kondensationswärme nutzbar gemacht wird, z.B. durch Verdampfung der im Verdampfer e (Sekundärverdampfer) befindlichen Flüssigkeit; die kondensierte Flüssigkeit läuft über Leitung f in den unteren Teil des Abscheiders b, von dem sie dem Kühlraum a wieder zugeführt wird. Der im Verdampfer e gebildete Dampf kann zu Heizzwecken oder zur Krafterzeugung verwendet werden. Die für die Speisung des Verdampfers e verwendete Flüssigkeit braucht wegen der indirekten Beheizung bei weitem nicht den Reinheitsgrad zu besitzen wie die bisher für die Kühlung der Katalysatorräume benutzte.

Zweckmässig verwendet man den Dampf aus einer grösseren Anzahl Umsetzungsöfen für einen gemeinsamen Verdampfer, wie z.B. in Abbildung 2 der Zeichnung gezeigt, wo für jeden Reaktionsofen, a, a', a'', a''', oder auch für jede Ofengruppe, die mit

der gleichen Umsetzungstemperatur betrieben wird, in dem Verdampfer eine Rohrschlange d, d', d'', d''', für die Übertragung der Wärme angeordnet wird.

Da die Umsetzungsöfen oder einzelnen Ofengruppen bei sehr verschiedenen Temperaturen gehalten werden können, und die Wärmeentwicklung in den einzelnen Öfen sich im Laufe einer Betriebsperiode ändert, während die Heizflächen der Rohrschlangen d, d', d'', d''' annähernd gleichgross und konstant sind, empfiehlt es sich, die Wärmeabgabe der Rohrschlangen der Wärmeentwicklung in den Umsetzungsöfen durch Regelung des Dampfdruckes und damit der Dampftemperatur in den Rohrschlangen anzupassen. Man kann dies dadurch erreichen, dass man, wie in Abbildung 1 gezeigt, in die Dampfleitung c ein mit der Hand oder automatisch gesteuertes Regulierventil g einbaut, das die Dampfzufuhr nach der Schlange d drosselt, wenn der Dampfdruck im Abscheider b unter einen bestimmten Wert fällt. Durch den Abfall des Dampfdruckes hinter dem Regulierventil und in der Rohrschlange sinkt auch die Dampftemperatur an diesen Stellen ebenso wie die in dem Verdampfer e abgegebene Wärmemenge. Durch das Sinken des Dampfdruckes in c und d wird durch den höheren Druck in b Flüssigkeit in der Leitung f hochgedrückt. Reicht der Höhenunterschied zwischen e und b nicht aus, um die Dampfdruckdrosselung in g auszugleichen, so wird Flüssigkeit bis in die Rohrschlange eingesaugt, und die Wärmeabgabe in dem Verdampfer e geht weiter zurück, bis Gleichgewicht zwischen der Wärmeentwicklung in a und der Wärme-

abgabe der Schlange d in e erreicht ist.

Besonders vorteilhaft ist das beschriebene Verfahren, wenn als Kühlflüssigkeit im Reaktionsofen a besser eine andere Flüssigkeit als Wasser verwendet wird. Dies ist z.B. der Fall, wenn die Umsetzungstemperatur so hoch ist, dass Anlagen, die den hierbei herrschenden Wasserdampfdruck aushalten, sehr teuer sind. Dann verwendet man zweckmässig zum Kühlen eine Flüssigkeit mit niedrigem Dampfdruck, z.B. Diphenyloxyd, und benutzt den Diphenyloxyddampf zur Erzeugung von Wasserdampf in dem Verdampfer e, der mit erheblich weniger Kosten als die gesamte Anlage so gebaut werden kann, dass er einen hohen Wasserdampfdruck aushält. Die Bauart der Reaktionsöfen kann beliebig sein, sofern diese sich für die Kühlung mit einer Flüssigkeit eignen. Die Umsetzungstemperaturen liegen im allgemeinen zwischen 150 und 380°. Man kann bei gewöhnlichem oder erhöhtem Druck, z.B. zwischen 5 und 30 at, oder auch höheren Drucken, wie 100 at und mehr, arbeiten.

Man hat zwar schon vorgeschlagen, den Dampf aus den Kühlräumen mehrerer Umsetzungsöfen in einem gemeinsamen Gefäss zu sammeln. Von dieser Arbeitsweise unterscheidet sich das vorliegende Verfahren wesentlich dadurch, dass an jedem Umsetzungsöfen ein geschlossener Kühl- und Wärmeabgabekreislauf angegeschlossen ist und mehrere Kreisläufe ihrerseits auf gemeinsame Sekundärverdampfer geschaltet werden können.

Das Verfahren ermöglicht eine sehr einfache Bauart der

Kühlräume der Umsetzungsöfen. Ein weiterer grosser Vorteil besteht darin, dass die Kühlräume der Öfen, die nur sehr schwer zugänglich sind, von jeder Ansammlung von Kesselstein und Schlamm geschützt bleiben, weil stets dieselbe Kühlflüssigkeit im Kreislauf fliesst. Ferner ermöglicht das Verfahren, in dem Kühlraum der Reaktionsöfen durch Verwendung anderer Flüssigkeiten als Wasser Temperaturen einzuhalten, die wesentlich oberhalb des Temperaturbereiches von siedendem Wasser bei gewöhnlichen bis zu mässig erhöhten Drucken liegen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Abführung der bei der katalytischen Umsetzung von Kohlenoxyd mit Wasserstoff zu Kohlenwasserstoffen entstehenden Wärme durch mittelbaren Wärmeaustausch mit einer verdampfenden Kühlflüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, dass man ~~den aus der Kühlflüssigkeit des UmsetzungsOfens gebildeten Dampf~~ in einem geschlossenen System kondensiert und das Kondensat dem Kühlraum wieder zufließen lässt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man bei Durchführung der Umsetzung in mehreren Reaktionsöfen den in dem Kühlraum jedes Ofens gebildeten Dampf nach Kondensation in einem besonderen geschlossenen System wieder in diesen Kühlraum zurückführt und die Kondensation in den einzelnen geschlossenen Systemen durch Wärmeaustausch mit einem gemeinsamen Sekundärverdampfer durchführt.

3. Verfahren nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die Temperatur in den Kühlräumen der Umsetzungsöfen durch Regelung des Dampfdruckes in den Kondensationsvorrichtungen, vorzugsweise mittels automatischer oder mit der Hand bedienter, in den Leitungen zwischen den Kühlräumen und den Kondensationsvorrichtungen angebrachter Regelventile, reguliert.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man als Kühlmittel zur Kühlung der Umsetzungsöfen eine andere Flüssigkeit verwendet als zur Speisung der Sekundärverdampfer.

320000854

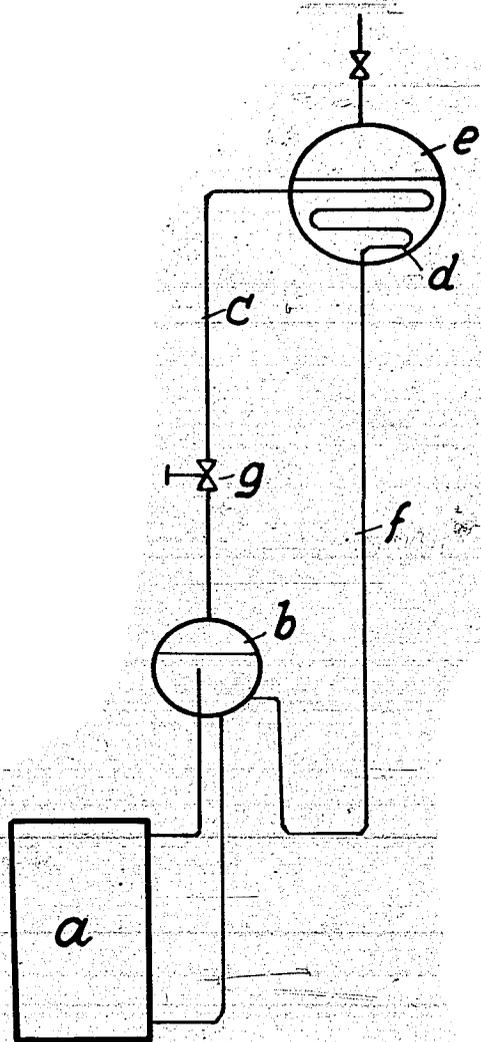


Abb. 1

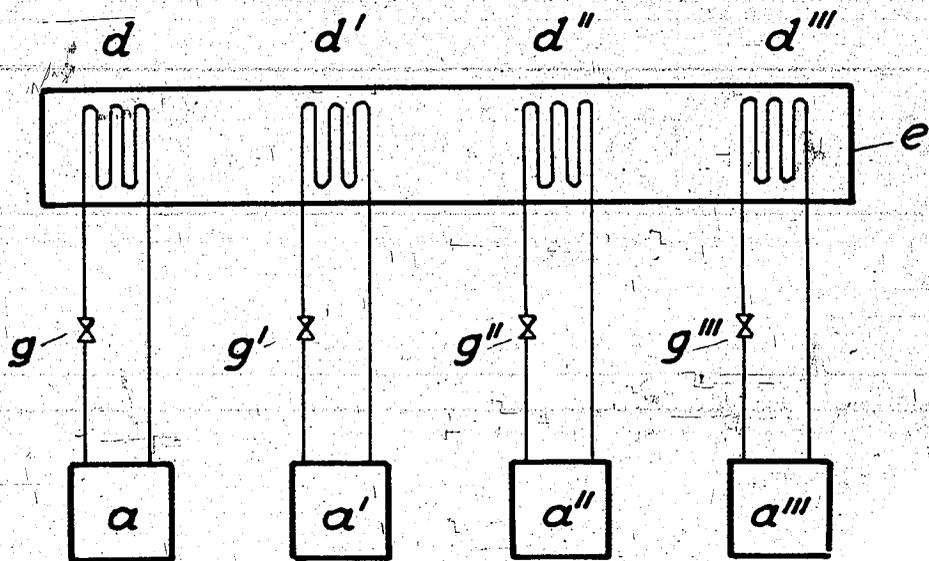


Abb. 2