



AUSGEGEBEN AM  
10. SEPTEMBER 1932

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

№ 558 745

KLASSE 12g GRUPPE I

R 77459 IV b/12g

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 25. August 1932

2851

Ruhrchemie Akt.-Ges. in Oberhausen-Holten

Vorrichtung zur Durchführung von Gasreaktionen bei hohen Temperaturen

Patentiert im Deutschen Reiche vom 10. März 1929 ab

Bei der Durchführung chemischer Gasumsetzungen müssen die Reaktionsräume häufig auf möglichst genau konstanter hoher Temperatur erhalten werden. Um die aufgewandte Wärme wirtschaftlich auszunutzen, muß die Möglichkeit bestehen, die fühlbare Wärme der Reaktionsgase für die Heizung ankommender Frischgase zu verwenden. Vorrichtungen, die das ermöglichen, werden z. B. in bekannter Weise so ausgeführt, daß man einen Reaktionsraum zuerst durch eine wärmeliefernde Heizreaktion auf die gewünschte Temperatur bringt und dann in dem aufgeheizten Raum die gewünschte Reaktion vor sich gehen läßt; diese heißen Gase verlassen den Reaktionsraum z. B. durch einräumige Wärmeaustauscher, durch die dann wieder das Heizgas geleitet wird. Eine solche Einrichtung hat den großen Nachteil, daß die Temperatur während der Reaktion nicht konstant gehalten werden kann, sondern dauernd sinkt. Sie ist daher für viele Reaktionen, die konstante Temperatur erfordern, unbrauchbar.

Es wurde nun eine Vorrichtung gefunden, mit der es gelingt, unter weitest gehender regenerativer Ausnutzung der zugeführten Wärme die Temperaturen im Reaktionsraum für beliebig lange Zeiten praktisch konstant zu halten. Eine schematische Ausbildungsform einer solchen Vorrichtung ist in der heiliegenden Abbildung dargestellt. In dieser stellt *A* einen einräumigen Wärmeaustauscher dar, von dem aus nach Aufheizung in üblicher Weise das vorgewärmte Reaktionsgas

in den Reaktionsraum *C* übertritt. Dieser ist ein zweiräumiger Wärmeaustauscher, durch den das Reaktionsgas z. B. in Röhren hindurchgeleitet wird. Das Reaktionsgas tritt sodann nach Abgabe seiner Wärme durch einen zweiten einräumigen Wärmeaustauscher *B* aus der Heizvorrichtung wieder aus. Die Gasdurchtrittsrichtung wechselt periodisch. Quer zu der Reaktionsgasrichtung ist die Richtung der Beheizung angeordnet, die evtl. unter Verwendung automatischer Regler so eingestellt wird, daß die Temperatur in dem Reaktionsraum konstant bleibt. Es ist dabei, wie es auch in der gezeichneten Ausführungsform angenommen ist, möglich, die wärmeliefernde Beheizungsreaktion gleichfalls regenerativ zu leiten, indem das oder die Heizgase zuerst unter Aufnahme der vor Inbetriebnahme durch besondere Anheizung entstandenen aufgespeicherten Wärme den einräumigen Wärmeaustauscher *E* durchströmen, im zweiräumigen Wärmeaustauscher *C* die notwendige Zusatzwärme auf das Reaktionsgas übertragen und den Rest der fühlbaren Wärme an den einräumigen Wärmeaustauscher *D* abgeben. Die Richtung der Heizgase wechselt periodisch.

Der Betrieb der Vorrichtung wird durch das folgende Beispiel erläutert:

Vor Inbetriebnahme geht die übliche Anheizung voraus. Das Anheizen erfolgt beispielsweise so, daß zuerst Kaltgas durch *E* hindurchgeschickt, in *C* zur Zündung gebracht und die Wärme nach *D* wieder abge-

führt wird. Daraufhin wird die Beheizungsrichtung gewechselt und *E* aufgeheizt. Nachdem *E* und *D* und der Reaktionsraum die gewünschte Temperatur erreicht haben, wird durch *A* über *C* nach *B* ein wärmeübertragendes Gas, z. B. Luft, geleitet und *B* aufgewärmt, bis die gewünschten Temperaturen in *A* und *B* erreicht sind. Während dieser Zeit wird das Heizgas im Wechselbetrieb durch *E* und *D* geschickt. Nachdem das gewünschte Wärmegleichgewicht in *A*, *B*, *D* und *E* erreicht ist, wird der Apparat in der vorher angegebenen Weise betrieben.

Die Vorrichtung bietet den Vorteil, daß man die Beheizungsrichtung *E-D* unabhängig von der Reaktion beliebig oft wechseln kann und so nach den bekannten Prinzipien des regenerativen Betriebes zu beliebig kleinen Temperaturdifferenzen, d. h. zu praktisch konstanten Temperaturen im Heizraum gelangt. Die automatische Regelung ermöglicht es, die Heizgasmenge mit der Reaktionsgasmenge auszugleichen, so daß für einen bestimmten Wärmebedarf eine bestimmte Wärmelieferung erfolgt.

Die vorstehend geschilderte Vorrichtung ist beispielsweise für die Umsetzung von Kohlenwasserstoffen mit Wasser, Kohlensäure, ungenügenden Mengen Sauerstoff oder sauerstoffhaltigen Gasen geeignet. Sie dient des weiteren zur praktischen Durchführung der kurzzeitigen Erhitzung von Methan und anderen aliphatischen Kohlenwasserstoffen, vornehmlich auf Temperaturen über 1000°, wobei diese mehr oder weniger weitgehend in kohlenstoffreichere Kohlenwasserstoffe und Wasserstoff aufgespalten werden. Sie ist darüber hinaus zur Durchführung sämtlicher technischer Gasreaktionen geeignet, die unter mehr oder weniger großem Wärmeverbrauch vor sich gehen.

Es ist eine Vorrichtung bekannt geworden, die zur Kondensation der in Luft und Gas enthaltenen Dämpfe bestimmt ist. Beim Betriebe dieser Vorrichtung erfolgt eine Änderung des Aggregatzustandes der zu kondensierenden Dämpfe. Die Besonderheit des an-

gewandten Kühlverfahrens liegt in der Erzeugung der Kälte durch Verdunsten einer Flüssigkeit, die bei diesem Vorgang einen hohen Wärmeverbrauch hat. Das wärmeverbrauchende Mittel muß nach der Verdunstung wieder kondensiert werden. Infolgedessen sind in der bekannten Vorrichtung zwei zweiräumige Kälteauswäuscher vorhanden, die abwechselnd als Verdampfer und Kondensator benutzt werden. Das Vorhandensein von zwei zweiräumigen Kälteauswäuschern bedingt die Anbringung einer Reihe besonderer Hilfsvorrichtungen, wie Drosselventile, Umschaltventile usw. Im Gegensatz dazu wird bei der Wärmeaustauschvorrichtung laut Erfindung nur ein zweiräumiger Wärmeaustauscher benutzt. Eine besondere Ausbildung der Apparatur zur Kondensation einer vergastem Flüssigkeit ist nicht erforderlich. Da die Vorrichtung vornehmlich zur Durchführung von Reaktionen, die einen hohen Wärmebedarf haben, dienen, so wäre eine Ausführung derselben bei den benötigten hohen Temperaturen unter Verwendung der gleichen Hilfsvorrichtungen, wie Drosselventile, Umschaltventile usw., nach Art der bekannten Vorrichtung nicht möglich. Letztere benutzt nur in einer Richtung Regeneratoren zur Kälteübertragung. Bei der neuen Vorrichtung wird der Wärmeaustausch jedoch sowohl bei dem abgehenden Reaktionsgas wie auch Heizgas durchgeführt.

#### PATENTANSPRUCH:

Vorrichtung zur Durchführung von Gasreaktionen bei hohen Temperaturen, insbesondere von Reaktionen mit hohem Wärmeverbrauch, dadurch gekennzeichnet, daß vier Regeneratoren derart zueinander angeordnet sind, daß die durch je zwei dieser Regeneratoren, zweckmäßig mit unabhängig wechselnder Strömungsrichtung, geführten Gasströme sich kreuzen, und daß sich an der Kreuzungsstelle ein zweiräumiger Wärmeaustauscher befindet, in dem die für die Reaktion notwendige Wärme vom Heizgas auf das Reaktionsgas übertragen wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

