

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 366712 —

KLASSE 12i GRUPPE 16

(B 81388 IV/121)

Badische Anilin- & Soda-Fabrik in Ludwigshafen a. Rh.

Verfahren zur Darstellung von Stickoxyden aus Ammoniak.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 2. April 1916 ab.

Bei der technischen Darstellung von Stickoxyden durch katalytische Oxydation von Ammoniak mittels Sauerstoffes oder sauerstoffhaltiger Gase ist es erstrebenswert, abgesehen von der Initialzündung, ohne jede äußere Wärmezufuhr auszukommen. Man verfuhr zu diesem Zweck bisher in der Weise, daß man das zuzuführende Gasgemisch durch ein äußeres, das Kontaktrohr umgebendes Rohr an diesem entlangführte, derart, daß es sowohl durch die abziehenden Gase wie auch durch Wärmeableitung seitens des Kontaktes selbst vorgewärmt wurde (vgl. z. B. amerikanische Patentschrift 858904).

Bei dem Versuch, diese oder eine ähnliche Arbeitsweise auf Rohre von großen Ausmaßen zu übertragen, ergeben sich jedoch große Übelstände, die insbesondere in der Temperaturungleichheit des Kontaktes zufolge stärkerer Wärmeableitung am Rande sowie in der Schwierigkeit, hierbei die großen Mengen Ammoniakluftgemisch überhaupt, und zwar ohne jede Zersetzung, genügend vorzuwärmen, begründet sind.

Es wurde nun gefunden, daß man diese Nachteile dadurch beseitigen kann, daß man das Ammoniak und Sauerstoff enthaltende Gasgemisch nicht an dem heißen Kontaktbehälter vorbeileitet, sondern es lediglich durch die abziehenden Gase vorwärmt und es sodann durch die von dem glühenden Kontakt ausgehende Wärmestrahlung vollends aufheizt, und zwar derart, daß es bei dieser Aufheizung nur mit solchen Materialien in Berührung kommt, die erfahrungsgemäß hier-

bei das Gasgemisch nicht oder nur unwesentlich katalytisch beeinflussen. Hierbei verfährt man zweckmäßig in der Weise, daß man auch das abziehende, etwa 700° heiße Gas nicht direkt verwendet, sondern es zuerst einen größeren Teil seiner Wärme — etwa bis auf eine nicht wesentlich über 400° liegende Temperatur herab — abgeben läßt und hierauf erst in den metallenen Wärmeaustauscher einführt, der zur Vorwärmung des Gasgemisches dient. Hierdurch wird, namentlich bei Verwendung von eisernen Austauschern, eine schädliche vorzeitige Umsetzung des Ammoniakluftgemisches vermieden und gleichzeitig eine sehr günstige Wärmewirtschaft erreicht, indem man den in den abziehenden Gasen enthaltenen Wärmeüberschuß vorteilhaft anderweitig, z. B. in Dampfkesseln, nutzbar macht.

Ferner hat es sich, insbesondere im Falle der Verwendung eiserner Wärmeaustauscher, als vorteilhaft erwiesen, das Ammoniak und Sauerstoff enthaltende Gasgemisch vor seinem Eintritt in den Wärmeaustauscher bereits schwach, etwa auf 100°, anzuwärmen, was z. B. mittels Dampf leicht geschehen kann. Auf diese Weise werden überraschenderweise eigentümliche Zerstörungseinflüsse, die sonst hierbei in eisernen Wärmeaustauschern beobachtet werden und die in sehr kurzer Zeit eine Zerstörung dieser Vorrichtungen herbeiführen, beseitigt. Bei Anwendung anderer Metalle, wie Aluminium oder Magnalium, ist diese Vorsichtsmaßregel im allgemeinen weniger wichtig.

Um durch die strahlende Wärme des Kontaktes eine genügende Aufheizung, z. B. von 200° auf 400° und darüber, zu erzielen, bildet man die Reaktionskammer vor dem Kontakt
 5 tunlichst geräumig aus, derart, daß das Gasgemisch auf einer Strecke von z. B. 1 m und darüber zweckmäßig von nicht unter 0,5 m der strahlenden Wärme des Kontaktes ausgesetzt wird. Dabei läßt man, wie schon gesagt,
 10 das Gas lediglich mit solchen Stoffen in Berührung kommen, die bei den Arbeitsbedingungen trotz der erhöhten Temperatur keine oder nur eine unwesentliche katalysierende Wirkung auf das Gemisch — sei es
 15 unter Bildung von Stickoxyd oder von Stickstoff — ausüben. Man vermeidet also Metalle wie Eisen, Kupfer (andere wie Aluminium und Magnalium sind weniger ungünstig) und verwendet besonders zweckmäßig nichtmetallische Stoffe bzw. Auskleidungen von
 20 z. B. Porzellan, Schamotte, dichter Magnesia usw.

Als Kontakte lassen sich sowohl Edelmetalle, insbesondere die Metalle der Platin-
 25 gruppe, wie auch unedle Metalle bzw. deren Verbindungen, verwenden, und zwar je nach Umständen in Form dünner Lagen oder dickerer Schichten.

Beispiel.

30 In einer senkrechten, mit Schamotte ausgekleideten Reaktionskammer befindet sich auf einer Siebplatte eine 10 bis 15 cm hohe Kontaktschicht von aktiviertem körnigen
 35 Eisenoxyd und darüber in z. B. 0,8 bis 1,2 m Abstand eine Verteilerplatte, durch die das vorgewärmte Ammoniakluftgemisch eintritt. Das den auf etwa 750° gehaltenen Katalysator verlassende, Stickoxyd enthaltende Gas-
 40 gemisch tritt in einen Dampfkessel ein, wo es als Heizgas dient, indem dabei seine Temperatur auf ungefähr 400° heruntergeht. Hierauf tritt das Gasgemisch in einen geräumigen Wärmeaustauscher, etwa in Form
 45 eines eisernen Rohrsystems, wo es das aufzuheizende Ammoniakluftgemisch (mit z. B. 7 Prozent Ammoniak), das vorher mittels Dampf in einem besonderen Vorwärmer auf ungefähr 100° angewärmt war, im Gegen-
 50 strom auf 250° oder darüber vorwärmt. Das

so vorgewärmte, für die Umsetzung bestimmte Gasgemisch gelangt durch die genannte, aus Schamotte bestehende Verteilerplatte in die Reaktionskammer und wird dabei
 55 durch die vom glühenden Kontakt ausgehende Strahlung vollends vorgeheizt, so daß es, am Kontakt angelangt, diesen nicht zur Abkühlung oder gar zum Verlöschen bringt, sondern daß vielmehr die Kontakttemperatur
 60 dauernd ohne jede äußere Wärmezufuhr erhalten bleibt. Die Umsetzung zu Stickoxyd beträgt unter diesen Umständen bei Verwendung aktiver Kontaktmassen, auch aus unedlen Metallen oder Metallverbindungen,
 65 leicht z. B. 90 Prozent und darüber, und man gewinnt gleichzeitig noch eine beträchtliche Menge Wärme, die in Form von Dampf anderweit nutzbar gemacht werden kann.

PATENT-ANSPRÜCHE:

70 1. Verfahren zur Darstellung von Stickoxyden aus Ammoniak durch katalytische Oxydation, dadurch gekennzeichnet, daß man das Ammoniak und Sauerstoff enthaltende Gasgemisch zunächst durch die
 75 abziehenden Gase vorwärmt und es alsdann auf dem Weg zum Kontakt durch die von diesem ausgehende Wärmestrahlung vollends aufheizt, und zwar derart, daß es bei dieser Aufheizung nur mit solchen
 80 Stoffen in Berührung kommt, die hierbei das Gasgemisch nicht oder nur unwesentlich katalytisch beeinflussen.

85 2. Ausführungsform des unter 1 beanspruchten Verfahrens, dadurch gekennzeichnet, daß man die Vorwärmung durch die abziehenden Gase in der Weise ausführt, daß man letztere zunächst einen größeren Teil ihrer Wärme abgeben läßt,
 90 so daß sie beim Eintritt in den Austausch器 zweckmäßig höchstens noch Temperaturen von nicht wesentlich über 400° besitzen.

95 3. Ausführungsform des unter 1 und 2 beanspruchten Verfahrens, dadurch gekennzeichnet, daß man insbesondere beim Gebrauch eiserner Wärmeaustauscher das kalte, in diese einzuführende Ammoniakgemisch vorher anderweitig auf etwa 100° vorwärmt.

100