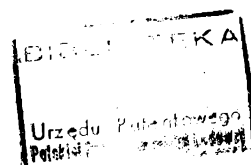


28 listopada 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



CO1c 1/04

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 2480.

Ammonia Casale S. A.
(Massagno, Szwajcaria).

Kl. ~~12 k 3.~~

12k, 1/04

Aparat do syntezy amonjaku.

Zgłoszono 12 sierpnia 1921 r.

Udzielono 13 lipca 1925 r.

Pierwszeństwo: 21 września 1920 r. (Włochy).

Wiadomo, że przy syntezie amonjaku przepuszcza się mieszaninę azotu z wodorem w proporcji teoretycznej z trzech objętości wodoru i jednej azotu, przez rurę zawierającą masę katalityczną, nagrzaną do temperatury od 400—600° C.

Jak widać przez porównanie chemicznej równowagi $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$, procentowa zawartość mieszaniny, z której tworzy się amonjak przy zetknięciu z masą katalityczną, zwiększa się przy powiększeniu ciśnienia, z tego powodu synteza odbywa się zwykle pod ciśnieniem bardzo wysokim od 100 do 1000 atm. Pomimo tego pod tak wysokim ciśnieniem tylko część mieszaniny gazowej przechodzi w przetwór gotowy do użytku. Resztę mieszaniny należy po usunięciu otrzymanej porcji amonjaku powtór-

nie przepuścić przez tę samą masę katalityczną, aby otrzymać nową porcję amonjaku. W ten sposób urządza się cyrkulację gazu, podczas której usuwa się otrzymany amonjak (np. przez ochładzanie masy gazowej) i uzupełnia się straty, przez dopływ nowych ilości mieszaniny azotu z wodorem stopniowo, uważając aby ciśnienie obiegu nie zmniejszyło się ani na chwilę.

Korzystnem jest dbać o to, aby ilość wytworzonego amonjaku w stosunku do objętości masy katalitycznej pozostawała stałą.

Jeden z najprostszych i najwięcej praktycznych aparatów, które zostały zaproponowane dotychczas, składa się z rury zewnętrznej z grubymi ścianami, przeznaczonemi do wytrzymania wysokich ciśnień ga-

zu i z rury wewnętrznej ze ścianami cienkimi, przeznaczonemi do utrzymania masy katalitycznej.

Naokoło tej ostatniej, inaczej mówiąc w przestrzeni pomiędzy dwiema rurami umieszczony jest węzowy opornik, który służy do ogrzewania. Mieszanina gazowa zimna najpierw przechodzi do aparatu wymiennicza ciepła, w którym nagrzewa się przez gaz ciepły, wychodzący z rury katalitycznej, poza tem przechodzi pomiędzy węzom ogrzewającym a rurą, która zawiera masę katalityczną i, po otrzymaniu temperatury katalizy, przebiega przez całą przestrzeń katalityczną.

Jednakże ten fakt, iż węzownica ogrzewająca znajduje się tuż obok rury, która ulega ciśnieniu, stwarza poważną niewygodę, gdyż część energii cieplnej, wytwarzanej przez węzownicę, promieniuje wprost na ściany zewnętrzne, nadając im temperaturę podniesioną wtenczas, kiedy sprężony wodór przy temperaturze ponad 400° C niszczy sąsiednie stalowe części, raptownie zmniejszając ich wytrzymałość i czyni je niezdatnemi do użytku. Jest to wielką wadą, gdyż trzeba się liczyć z kosztem tych rur, które ważą zwykle kilka tonn.

Celem usunięcia tych niewygód i uproszczenia w procesie katalizy, po przestudjowaniu zbudowano aparat nowy, przedstawiony obecnie do opatentowania.

Jak widać na załączonym rysunku, aparat składa się z części następujących:

I. Rura zewnętrzna 4 z grubemi ścianami, zamknięta na końcach płytami uszczelnionemi 13, 13 bis, wykonanemi ze specjalnej stali i obliczonemi na ciśnienia gazu.

II. Dwie rury środkowe żelazne 5 i 6, umieszczone we wnętrzu rury 4 z cienkimi ścianami, złączone są w ten sposób, iż tworzą jakgdyby wewnątrz wydrążony cylinder, przeznaczony do masy katalitycznej; w wydrążeniu środkowem jest miejsce dla opornika 7, służącego do ogrzewania. Cy-

linder ten jest pokryty zwierzchu materiałem izolacyjnym, utrzymującym ciepło.

III. Specjalne urządzenie w górnej części aparatu do połączenia bocznej części odzyskiwacza ciepła, oznaczonego przez 1 i 17 z przewodami wejściowemi 9, 10, 2 i wyjściowemi 3, 15 gazu.

Wymieniacz ciepła, którego na rysunku widać tylko końcową część, składa się z dwóch rurek, umieszczonych jedna w drugiej wewnętrznej z cienkimi ściankami i zewnętrznej — ze ściankami grubemi. Mieszanina gazowa dochodzi do aparatu katalitycznego po przejściu pierścieniowej przestrzeni pomiędzy rurkami 1 i 17; i wychodzi z tegoż aparatu w kierunku przeciwnym przez rurkę wewnętrzną 1. W ten sposób gazy zimne przebiegają odzyskiwacz przed wejściem do aparatu katalitycznego, nagrzewają się w zależności od ciepła, które gazy ciepłe, wychodząc oddają przez cienkie ścianki rurki 1.

IV. Korek stalowy 12, umieszczony w środkowej części płyty 13 bis, w którym jest gwintowana rura z opornikiem do ogrzewania 7, a także przetknięte są izolowane przewody prądu 11.

Gazy, które idą z rurki zewnętrznej 17 wymiennicza ciepła, przebiegają drogę wskazaną przez 9, 10, 2 wpływają do komory cylindrycznej, zawierającej opornik do nagrzewania, po przebiegnięciu której przechodzą otworami 18, i w odwrotnym kierunku wracają przez masę katalityczną i przez otwory 3 przechodzą do rurki wewnętrznej 1 wymiennicza ciepła.

Mieszaninę gazową, która, przechodząc przez katalityczną masę, przetworzyła się częściowo na amonjak, ochładza się powietrzem, a także przepuszczając przez wymieniacz ciepła i wreszcie przez aparaty chłodzące, w których amonjak kondensuje się do stanu płynnego i zostaje usunięty na zewnątrz, wodór zaś oraz mieszaninę azotu nieprzetworzoną odsyła się zpowrotem do rurki zewnętrznej wymiennicza ciepła i da-

lej wraz z nową ilością mieszaniny równej tej, która przetworzyła się w amonjak do aparatu katalitycznego.

Wynalazek niniejszy daje nam znaczne ulepszenia:

a) Przedewszystkiem środkowe nagrzewanie daje lepsze wykorzystanie ciepła z elektrycznego opornika, które działa bez rozpraszania się na masę katalityczną i na gazy przez nią przenikające.

Tym sposobem urządzona rura zewnętrzna, wytrzymująca ciśnienie, ulega nieznacznemu nagrzewaniu przez katalityczną masę i warstwę izolacyjną 8 i temperatura jej pozostaje wciąż daleko niższą od temperatury, przy której sprężony wodór uszkodziłby stal, czyniąc aparat niezdatnym do użytku.

Ogrzewanie środkowe daje jeszcze możność największego wykorzystania przestrzeni katalitycznej zawartej w rurze wytrzymującej ciśnienie, ponieważ na podstawie geometrii jest rzeczą łatwiejszą zmniejszyć objętość zajętą przez opornik elektryczny, umieszczony w środku rury katalitycznej, niż w razie, gdyby opornik zajmował miejsce z boku tej samej rury, przeważnie o dużej średnicy.

Nie można również zapominać o łatwości demontowania i zamiany opornika, złączonego ze stalowym korkiem 12 na środkowej części płyty 13 bis.

b) Dzięki urządzeniu wejścia i wyjścia gazów z jednej i tej samej strony rury katalitycznej, gazy, wychodzące z przestrzeni katalitycznej, które są stosunkowo bardzo gorące, przechodzą wprost do przewodu we-

wnętrznego wymiennicza ciepła, spotykają się z wejściem gazów zimnych przez płytę 13 bis i podgrzewają te gazy. Wewnętrzny ten przewód nie podlega żadnemu ciśnieniu, co jest ważne jeżeli zważymy, iż wodór przy wysokiej temperaturze katalizy niszczy rury stalowe i zmniejsza ich wytrzymałość.

c) Dzięki niezależności rury, zawierającej masę katalityczną, od rury zawierającej opornik elektryczny niezbędne czynności przy zamianie masy katalitycznej są bardzo uproszczone.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Aparat do syntezy amonjaku z pierwiastków, znamieny wewnętrznym ogrzewaniem gazów i masy katalitycznej za pomocą elektrycznego oporu ogrzewającego, umieszczonego w rurze, znajdującej się w środkowej linii rury stykowej.

2. Aparat według zastrz. 1, znamieny tem, że wejście i wyjście gazów umieszczone zostało na jednym i tym samym końcu.

3. Aparat według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że środkowe urządzenie ogrzewające, oraz rura, zawierająca masę katalityczną, są zupełnie oddzielone od siebie i od zewnętrznej rury, znajdującej się pod ciśnieniem.

Ammonia Casale S. A.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.