

3 lutego 1930 r.

COlc 1/04



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 11160.

Nitrogen Engineering Corporation
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Kl. ~~12 k 3~~

12 k, 1/04

Sposób otrzymywania syntetycznego amoniaku.

Zgłoszono 2 października 1928 r.

Udzielono 22 października 1929 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy otrzymywania syntetycznego amoniaku z mieszanin azotu i wodoru, prowadzonych przy wysokim ciśnieniu nad odpowiednim katalizatorem. Ciśnienie podczas przepływu gazów przez zbiornik z katalizatorem jest zwykle stałe albo prawie stałe, przyczem zmiany tego ciśnienia występują tylko skutkiem oporu, stawianego przepływowi gazów przez sam katalizator.

W technice utrzymywanie katalizatora w temperaturze optymalnej, po początkowym ogrzaniu go od wewnątrz, następuje pewne trudności, zaś zmiany tej temperatury w obu kierunkach obniżają skuteczne działanie katalizatora, a zatem i wydajność amoniaku. Stwierdzono, że zbyt niskie temperatury znacznie obniżają aktywność katalizatora tak, iż jeśli chłodzić niżej, niż

to jest potrzebne do podtrzymania reakcji, to otrzymywanie amoniaku ustaje zupełnie. W zwykłych warunkach pracy ciepło, wytworzone w komorze katalitycznej, nie wystarcza do podtrzymania reakcji, więc doprowadzaną mieszaninę gazów podgrzewa się albo bezpośrednio albo też gorącą odpływającą mieszaniną poreakcyjną w wymienniaczu ciepła, urządzonym osobno albo też wewnątrz komory katalitycznej.

Dalej stwierdzono w praktyce przemysłowej, że części katalizatora, stykające się najprzód z mieszaniną gazu, przyczem reakcja jest najintensywniejsza, mogą być uszkodzone przez przegrzanie albo zatrute przez zanieczyszczenia gazów. I chociaż nawet ciepło to usuwa się zapomocą odpowiednich powierzchni chłodzących, ota-

czających tę część katalizatora, to jednakże trudno jest zapobiec lokalnym przegrzaniom w masie katalizatora. Stąd wynika, że maksimum energii katalizatora, a zatem maksimum przemiany produktów syntetycznych, w znacznej mierze zależy od temperatury, w jakiej katalizator reaguje. Dawniej ciepło reakcji usuwano, stosując powierzchnie, przenoszące ciepło, odpowiednio umieszczone wewnątrz katalizatora, przyczem rozmieszczano je w taki sposób, iż niepodobna było uniknąć znacznych różnic temperatury między rozmaitemi częściami katalizatora, ani też zapobiec lokalnemu przegrzaniu. Wynalazek niniejszy ma na celu regulowanie temperatury wewnątrz katalizatora i utrzymywanie jej na optymalnym poziomie.

Zgodnie z wynalazkiem, gazy prowadzi się najprzód przez katalizator w jednym kierunku, przyczem gazy te nie stykają się bezpośrednio z katalizatorem, a następnie prowadzi się je w tym samym kierunku w bezpośrednim zetknięciu z katalizatorem. Dzięki temu, zimne gazy stykają się najprzód pośrednio z częściami katalizatora, wywiązującami największą ilość ciepła skutkiem reakcji, poczem tak ogrzane gazy przechodzą w pośrednią styczność z częściami katalizatora, w których zachodzi reakcja słabsza. W ten sposób całkowity zabieg sprzyja lepszej wymianie ciepła i dąży do utrzymania optymalnej temperatury w całej masie katalitycznej. Dobrze jest podzielić gazy, pośrednio stykające się z katalizatorem, na pewną ilość oddzielnych strumieni, dzięki czemu nowy proces pozwala całą masę katalityczną utrzymać w optymalnej temperaturze.

Korzystnie jest również prowadzić w tym samym kierunku wszystkie dopływające świeżo gazy wokoło zbiornika z katalizatorem, przed ich wejściem do katalizatora.

Gazy można doprowadzić do najodpowiedniejszej temperatury, przepuszczając

je uprzednio przez osobną małą ilość katalizatora przed wejściem do jego głównej ilości. Skutkiem tego, reakcja częściowo zachodzi, lecz czas zetknięcia jest zbyt krótki, by reakcja ta mogła dobiec do końca.

Aby ułatwić zrozumienie i wykonanie sposobu według wynalazku, na rysunku pokazano schematycznie trzy aparaty do wykonania nowego sposobu.

W aparacie na fig. 1 mieszaninę azotu z wodorem pod odpowiednim ciśnieniem doprowadza się przez rurę 1 do kolektora 2, umieszczonego w zbiorniku katalitycznym 3. Z tego kolektora 2 gazy płyną ku dołowi przez osobne rury 4, prowadzące przez katalizator do kolektora 5. Stąd gazy przez rurę środkową 6 wznoszą się w kierunku górnej części katalizatora, poczem znowu płyną ku dołowi, stykając się z katalizatorem bezpośrednio. Znaczna ilość ciepła reakcyjnego uwalnia się w górnej części, gdzie dopływające gazy w rurach 4 są najzimniejsze, mniej ciepła wywiązuje się niżej, gdzie gazy są gorętsze i w ten sposób temperaturę katalizatora można utrzymywać stale na jednym poziomie. Gazy przechodzą wreszcie przez podziurawioną płytę albo ruszt 7 i opuszczają aparat przez rurę 8.

W aparacie, wyobrażonym na fig. 2, gazy doprowadza się przez rurę 9 do kolektora 10, stanowiącego część wymiennika ciepła. Z kolektora 10 płyną one następnie przez grupy pionowych rur 11 do kolektora 12, a stąd przez drugi szereg grup rur pionowych 13. Te ostatnie grupy ciągną się ku środkowi i są współśrodkowe względem innych grup rur 14, zanurzonych w katalizatorze 15. W ten sposób gazy wznoszą się przez rury 13, a następnie płyną ku dołowi przez rury 14, stykając się z katalizatorem 15 pośrednio, przyczem odbywa się wymiana ciepła. Z rur 14 gazy wydobywają się do kolektora 16, skąd wchodzi do stosunkowo szerokiej rury

środkowej 17, wznoszącej się poprzez katalizator. W rurze 17 w pobliżu jej dna umieszczona jest podziurawiona płyta albo ruszt 18, na którym spoczywa niewielka ilość katalizatora. Katalizator ten służy do podnoszenia temperatury gazów do optimum, przyczem stosunkowo duża szybkość przepływu gazów zapobiega rozwinięciu się w tym miejscu reakcji głównej. Z górnej części rury 17 gazy płyną nadół przez katalizator, przez ruszt 20, na którym katalizator ten spoczywa, a następnie wokoło rur 11 wymienia ciepło, oddając w ten sposób pewną ilość swego ciepła gazom świeżo dopływającym. Wreszcie opuszczają aparat przez rurę 21.

W aparacie (fig. 3) zbiornik 3 katalizatora utworzony jest z opuszczającej się ku dołowi cylindrycznej ściany 22 i umieszczony jest wewnątrz cylindrycznego przetwarzacza 23, zaopatrzonego w pokrywę 24 i dno 25, dostatecznie wytrzymałe na wysokie ciśnienie. Gazy wchodzą przez wpust 26 w pokrywę 24 i płyną nadół wokoło zbiornika 3 z katalizatorem oraz ścianą 22 na dno naczynia 23. Stąd wznoszą się przez grupy rur 27, stanowiące część wymienia ciepła, i zbierają się w kolektorze 28. Z tego kolektora przepływają one przez szereg wznoszących się pionowych rur 29, współśrodkowych względem grup rur 30, pograżonych w katalizatorze 15. Następnie gazy przechodzą nadół przez rury 30, wymieniając ciepło bezpośrednio z katalizatorem 15 i służąc do odprowadzania części ciepła, wywiązanego podczas reakcji w katalizatorze, poczem przechodzą do kolektora 31. Stąd wznoszą się one przez stosunkowo szeroką rurę środkową 32, przechodzącą przez katalizator 15, wreszcie płyną nadół przez katalizator, stykając się z nim bezpośrednio. Po przejściu przez ruszt 20, na którym spoczywa katalizator 15, gazy płyną wokoło rur 27 wymienia ciepło, przyczem napotykały przeszkody w

postaci przegród 33, skutkiem czego droga ich staje się kręta. Wreszcie wypływają przez wypust 34 w dnie 25. W środku wymienia ciepła wznosi się rura pomocnicza 35 tak, iż w razie potrzeby można gorące gazy usuwać z aparatu wprost przez tę rurę zamiast prowadzić je wokół rur 27.

Jak widać, przy wszystkich trzech przedstawionych odmianach aparatu, chłodniejszy gaz, służący do pochłaniania pewnej ilości ciepła reakcyjnego z katalizatora, płynie w tym samym kierunku, co gaz, stykający się bezpośrednio z katalizatorem, dzięki czemu cała masa tego ostatniego utrzymywana jest w temperaturze najodpowiedniejszej do wytwarzania maksymalnych wydajności amonjaku.

Oczywiście wynalazek nie ogranicza się do aparatów powyżej opisanych. Np. zamiast wprowadzić gorące gazy wokoło rur 27 wymienia ciepła, celowiej jest czasem prowadzić je przez rury 27, a zimne świeże gazy przepuszczać wokoło tych rur. W tym przypadku dozorowanie zimniejszych gazów można skutecznie, odgałęziając te gazy, zamiast gazów gorętszych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób otrzymywania syntetycznego amonjaku, przy którym mieszaninę azotu z wodorem prowadzi się nad katalizatorem, znamienny tem, że gazy prowadzi się w jednym kierunku nad katalizatorem, jednakże nie w bezpośrednim z nim zetknięciu, a następnie w tym samym kierunku w zetknięciu bezpośrednim z katalizatorem.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że gazy, przechodzące nad katalizatorem, nie stykając się z nim bezpośrednio, podzielone są na kilka osobnych strumieni.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamienny tem, że przed przejściem nad katalizatorem gazy świeżo dopływające pro-

wadzi się w tym samym kierunku wokoło zbiornika z katalizatorem.

4. Sposób według któregokolwiek z zastrzeżeń poprzednich, znamienny tem, że gazy przechodzą nad małą ilością katalizatora tak, iż następuje tylko częściowa reakcja, dzięki której gazy przed wejściem do głównej masy katalizatora ulegają ogrzaniu do najodpowiedniejszej temperatury.

5. Sposób według któregokolwiek z zastrzeżeń poprzednich, znamienny tem, że gazy, opuszczające katalizator, prowa-

dzi się przez wymiennicz ciepła, przez który przechodzą również świeże gazy, przyczem przewidziane są środki do kontrolowania temperatury gazów świeżych, wchodzących do katalizatora, przez wprowadzenie części lub całego gazu drogą odgałęzioną przez wymiennicz ciepła.

Nitrogen Engineering
Corporation.

Zastępca: M. Brokman,
rzecznik patentowy.

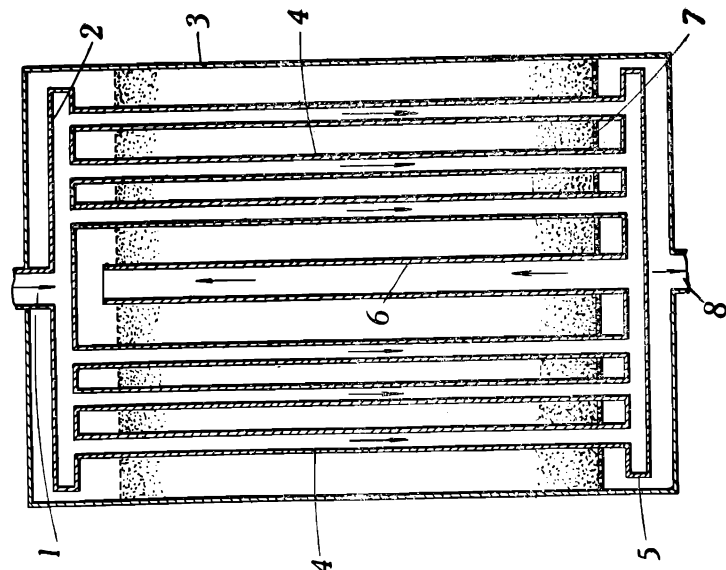


Fig. 1

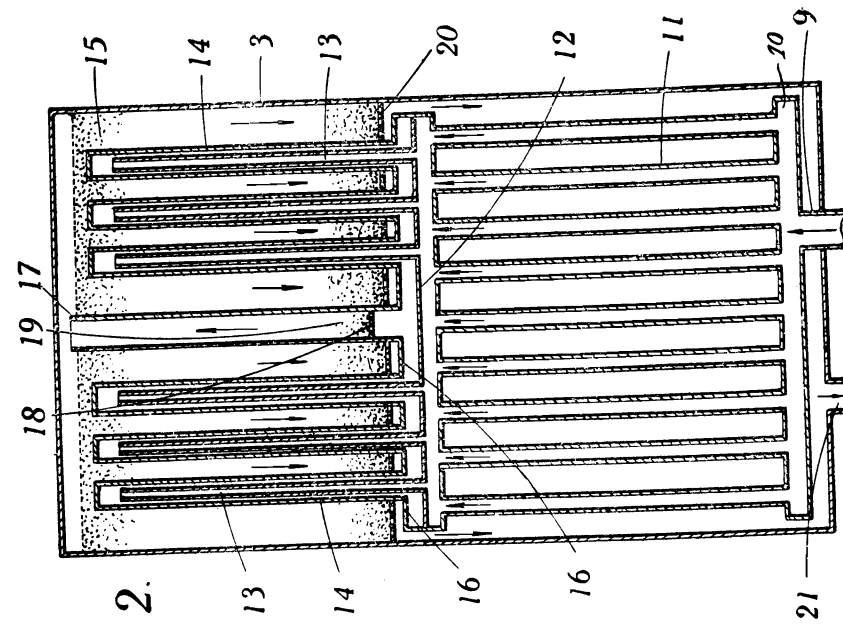


Fig. 2.

