

3 marca 1930 r.

2

Colc 1/04



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 11389.

Kl. ~~12 k 3~~

12 k, 1/04

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

Sposób otrzymywania syntetycznego amonjaku.

Zgłoszono 23 listopada 1928 r.

Udzielono 9 grudnia 1929 r.

Pierwszeństwo: 6 grudnia 1927 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy syntetycznego otrzymywania amonjaku z mieszaniny azotu i wodoru zapomocą przeprowadzania tej mieszaniny w wysokiej temperaturze i pod ciśnieniem ponad katalizatorem. Wynalazek ma na celu zwiększenie wydajności amonjaku do maximum przez utrzymywanie w całym katalizatorze optymalnej temperatury, dzięki czemu maksymalną wydajność można otrzymać przy jednokrotnem przeprowadzaniu mieszaniny gazów i azotu ponad katalizatorem.

W praktyce przemysłowej mieszaninę azotu i wodoru ogrzewa się zwykle do odpowiedniej temperatury, 400°—600°C, i poddaje wysokiemu ciśnieniu, stałemu w

całym zbiorniku katalitycznym. Zmiany ciśnienia mogą być spowodowane przeważnie przez opór, napotykaną przez strumień gazów podczas ich przepływu przez katalizator. Jednakże utrzymywanie najlepszej temperatury w katalizatorze po jego początkowem ogrzaniu następuje pewne trudności. Temperatura jest czynnikiem bardzo ważnym, ponieważ przekonano się, że zmiany jej w którymkolwiek kierunku obniżają sprawność reakcyjną katalizatora, a tem samem i wydajności amonjaku. Zwłaszcza zaś stwierdzono, że zbyt niska temperatura znacznie obniża aktywność katalizatora i, gdy katalizator ostygnie poniżej temperatury niezbędnej do podtrzymania reakcji, produkcja amonjaku prze-

rywa się zupełnie. Z drugiej zaś strony stwierdzono, że części katalizatora, najpierw stykające się z mieszaniną gazów, mogą ucieść skutkiem przegrzania lub zatrucia zanieczyszczeniami z gazów, ponieważ aktywność jest tu większa.

Dawniej ciepło reakcji usuwano, stosując powierzchnie, przenoszące ciepło, umieszczone wewnątrz katalizatora, lecz w tym przypadku występowała nieunikniona znaczna różnica temperatur między różnymi częściami katalizatora i łatwo mogło nastąpić lokalne przegrzanie.

Zgodnie z wynalazkiem, gazy ogrzewa się najpierw do najniższej temperatury niezbędnej do rozpoczęcia reakcji, a następnie prowadzi się je przez jedną część katalizatora. Dalej płyną one przez drugą część katalizatora, przyczem całość lub część ciepła reakcji, wywiązanego w drugiej części katalizatora, usuwa się, lecz pierwszej części katalizatora nie chłodzi się. Stwierdzono, że zapomocą tego sposobu można zwiększyć wydajność amonjaku i że nie jest ani koniecznem ani pożądanem poddawanie całej masy katalizatora regularnemu oziębianiu. Wykryto również, że gazy można wprowadzać do pierwszej części katalizatora przy niższej temperaturze, jeżeli części tej nie chłodzić. Dobrze jest chłodzić drugą część katalizatora, prowadząc świeże gazy, mające wejść do pierwszej części katalizatora, przez część drugą, lecz nie w styczności bezpośredniej tak jednak, żeby między gazami temi a katalizatorem odbywała się wymiana ciepła, przyczem okazało się również korzystnem, jeśli druga część katalizatora jest większa niż pierwsza.

W ten sposób ciepło reakcji, wywiązane podczas przejścia gazów przez pierwszą część katalizatora, zużytkowuje się do podniesienia temperatury gazów do odpowiedniej wartości w celu wykonania pozostałej reakcji w drugiej części katalizatora, ponieważ wykryto, że początkowe two-

rzenie się amonjaku następuje szybciej i w niższej temperaturze niż reakcja późniejsza. Drugą część katalizatora utrzymuje się w optymalnej temperaturze, usuwając ciepło reakcji zapomocą gazów świeżych, jak to zaznaczono powyżej.

Najlepiej jest regulować chłodzenie drugiej części katalizatora przez doprowadzanie do świeżych podgrzanych gazów pewnych dających się regulować ilości zimniejszej mieszaniny azotu i wodoru. Bardzo dobrze jest przeprowadzać świeże gazy przez wymiennicz ciepła, w którym ulegają one ogrzaniu ciepłemu gazów, opuszczających katalizator, zaś chłodniejszą mieszaninę doprowadzać bezpośrednio do drugiej części katalizatora.

Bardzo jest pożądanem zredukowanie do minimum strat ciepła w pierwszej części katalizatora, dlatego też zbiornik z katalizatorem jest izolowany i dopływające gazy przechodzą naokoło niego w taki sposób, żeby utratę ciepła z katalizatora nazewnątrż możliwie zredukować.

W celu dokładniejszego wyjaśnienia wynalazku, na rysunku wyobrażono w przekroju aparat do wykonania powyższego sposobu.

Gazową mieszaninę azotu z wodorem pod odpowiedniem ciśnieniem i o odpowiedniej temperaturze wprowadza się do przetwarzacza 1 przez rurę wpustową 2, przechodzącą przez pokrywę (głowicę) przetwarzacza. Mieszanina gazowa płynie nadół przez przestrzeń pierścieniową między zbiornikiem 4 a ściankami 5 wysoko-prężnego przetwarzacza 1. Następnie przez otwory 6 dostaje się ona do zbiornika 4 i płynie wokół rur 7, stanowiących część wymiennicza ciepła, przebywając drogę o ciągle zmieniającym się kierunku dzięki przegrodom 8. Z pod pułapu wymiennicza ciepła gazy przechodzą przez przelot 9 do komory 10, a następnie wznoszą się przez pewną ilość małych rurek 11, sterczących ku górze w takiej samej ilości zamkniętych

rur 12. Następnie płyną przez przestrzeń pierścieniową, zawartą między rurami 12 i 11, podlegając wymianie ciepła, lecz nie bezpośredniemu zetknięciu z częścią 13 katalizatora, spoczywającego na ruszcie 14. Z rur 12 gazy wydobywają się do komory 15, wznoszą się przez rurę 16, której górna część może być napełniona katalizatorem, spoczywającym na płycie 17. Stąd gazy wchodzą w zetknięcie z pierwszą częścią katalizatora 18, spoczywającego na ruszcie 19 tak, iż część 18 katalizatora jest oddzielona od pierwszej części katalizatora 13. Katalizator jest otoczony materiałem izolacyjnym 20 i ponieważ świeże gazy przechodzą początkowo wokół całego zbiornika 4, jak to opisano powyżej, więc nie powstaje utrata ciepła z katalizatora nazewnątrż. Po opuszczeniu pierwszej części 18 katalizatora, gazy przechodzą przez drugą część 13, przyczem ciepło reakcji, wywiązane w tej części, usuwane jest przez świeże gazy drogą przewodzenia przez ścianki rury 12. Z drugiej części 13 katalizatora gazy przechodzą ku dołowi przez rury 7 wymieniając ciepła, gdzie oddają większą część swego ciepła dopływającym gazom świeżym, płynącym wokół tych rur i wreszcie zbierają się w komorze 21 i wypływają nazewnątrż z przetwarzacza 1 przez wylot 22, utworzony w dnie 23.

Rura 24 sterczy ku górze przez dno 23 i przez wymiennicz ciepła, zaś jej wylot znajduje się poniżej przepustu 9. Część świeżego gazu, wchodzącego przez rurę główną 25, może być odgałęziona przez rurę 24 (ilość tę można regulować zaworem 26) i miesza się z większą powstałą częścią świeżych gazów przy przepuscie 9. Gaz, wchodzący przez rurę 24, będzie oczywiście chłodniejszy od gazu, który przepłynął wokół zbiornika 4 i przez wymiennicz ciepła, tak, iż manipulując odpowiednio zaworem 26, można odpowiednio

regulować chłodzenie drugiej części katalizatora.

Oczywiście, wynalazek nie ogranicza się do wyłącznego stosowania opisanego urządzenia. Dla ułatwienia przedstawiono na rysunku dwie części katalizatora, oddzielone, lecz w praktyce często pierwsza część może spoczywać na drugiej. Często może być pożądanie niestosowanie katalizatora w rurze 16, wobec czego gazy nie zaczynają reagować przed wejściem do pierwszej części katalizatora.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób otrzymywania amonjaku zapomocą prowadzenia mieszaniny azotu i wodoru pod wysokim ciśnieniem i w wysokiej temperaturze ponad katalizatorem, znamienny tem, że podgrzaną mieszaninę gazów prowadzi się najpierw w bezpośredniej reakcyjnej styczności z jedną częścią katalizatora, a następnie w bezpośredniej reakcyjnej styczności z drugą częścią katalizatora, przyczem część lub całe ciepło, wywiązane podczas reakcji w drugiej części katalizatora, jest usuwane, zaś w pierwszej części katalizatora nie poddaje się chłodzeniu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że to chłodzenie drugiej części katalizatora uskutecznia się, prowadząc świeże gazy przed ich wejściem do pierwszej części katalizatora nie w bezpośredniej styczności z drugą częścią katalizatora, lecz w taki sposób, żeby między tą częścią katalizatora a gazami odbywała się wymiana ciepła.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamienny tem, że druga część katalizatora jest większa od pierwszej.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że regulowanie temperatury w drugiej części katalizatora uskutecznia się zapomocą mieszania podgrzanych świeżych

gazów z dającymi się regulować ilościami chłodniejszej mieszaniny azotu i wodoru.

5. Sposób według zastrz. 1—4, znamienny tem, że świeże gazy przechodzą najpierw przez wymienniacz ciepła, gdzie się ogrzewają ciepłem gazów, opuszczających katalizator.

6. Sposób według zastrz. 1—5, znamienny tem, że świeże gazy prowadzi się

naokoło izolowanego zbiornika z katalizatorem, żeby zapobiec stracie ciepła z katalizatora nazewnątrz.

Nitrogen Engineering
Corporation.

Zastępca: M. Brokman,
rzecznik patentowy.

