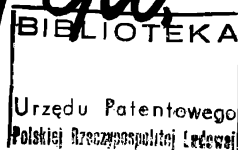


Opublikowano dnia 18 lipca 1963 r.

Boj 3/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47006

Kl. 12 g, 4/02

Kl. internat. B 01 j 3/00

Zakłady Azotowe „Kędzierzyn”*)

Kędzierzyn, Polska

Reaktor do syntezy amoniaku

Patent trwa od dnia 21 marca 1962 r.

Ażeby uzyskać wysoką wydajność reakcji syntezy amoniaku trzeba przeprowadzić ją w pewnych ściśle określonych, wąskich granicach temperatur. Reakcja ta jest silnie egzotermiczna wobec czego utrzymanie właściwej temperatury w całej przestrzeni reakcyjnej stanowi poważny problem techniczny. Jednym ze znanych sposobów rozwiązania tego problemu jest zastosowanie reaktora półkowego. Pod nazwą tą rozumie się w niniejszym opisie reaktor posiadający wydłużone naczynie cylindryczne podzielone poprzecznie kilkoma, np. sześcioma, perforowanymi rusztami, zwanymi półkami. Na półkach spoczywają warstwy katalizatora, które ochładzane są zimnym gazem wprowadzonym z boków reaktora. Przez regulację natężenia przepływu na poszczególnych

króćcach uzyskuje się dostateczne ochładzanie masy katalitycznej, lecz ochładzanie to nie jest równomierne.

Opisane wyżej rozwiązanie konstrukcyjne reaktora, pomimo szeregu zalet jest niezbyt rozpowszechnione w światowym przemyśle azotowym, a to z powodu zasadniczej trudności związanej z mieszaniem gazu zimnego z gorącym. Przepływ przez przestrzeń reakcyjną jest bowiem laminarny i na skutek tego wspomniane gazy niedostatecznie się mieszają i tym samym nie następuje równomierne ochładzanie masy katalitycznej.

Znane jest wiele konstrukcji służących do wymieszania wspomnianych strug gazu, np. z publikacji: L. B. Hein, Chem. Eng. Progr., 48, 412(1952), ale wszystkie posiadają zasadniczą wadę: zajmują bardzo dużo miejsca. Np. z rysunku umieszczonego w cytowanym artykule wynika, że urządzenie mieszające i chłodzące masę katalityczną zajmuje przestrzeń

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcami wynalazku są: mgr inż. Jan Moskal, mgr inż. Zdzisław Lysoń, mgr inż. Bolesław Skowroński.

o wysokości równej około $\frac{1}{4}$ średnicy reaktora. Przy stosowanej ilości półek 5 — 8, stanowi to tak dużą stratę miejsca przeznaczonego zasadniczo na katalizator, że wydajność omawianego reaktora staje się znacznie mniejsza od wydajności innych typów reaktorów, przy założeniu, że w obu porównywanych przypadkach naczynie ciśnieniowe reaktora jest takie samo. Naczynie to jest najdroższą częścią reaktora wobec czego jak najlepsze jego wykorzystanie na katalizator jest zawsze przedmiotem specjalnych starań konstruktorów.

Przedmiotem wynalazku jest reaktor typu półkowego, w którym urządzenie do mieszania gazu zimnego z gorącym i chłodzenia masy katalitycznej zajmuje mniejszą objętość w reaktorze niż urządzenia do tego czasu stosowane. Rozwiązanie według wynalazku pozwala na umieszczenie znacznie większej ilości katalizatora w reaktorze półkowym niż było to dotychczas możliwe, zwiększając jego wydajność.

Isotą wynalazku jest zaopatrzenie reaktora w rozpylacz gazu chłodzącego, utworzony z wygiętej w pierścien rury z otworami, umieszczony w katalizatorze tuż nad półką, oraz w przepone blaszaną umieszczoną tuż pod półką, posiadającą kilka otworów, w które wspawane są wygięte krótkie przewody mieszające. Gaz zimny wydobywający się z rozpylacza z gazem gorącym wytworzonym z reakcji przepływu przez półkę i przestrzeń między półką a przeponą, w których to elementach następuje wstępne mieszanie, a następnie wpływa do otworów w przeponie. Wpływ gazu do tych otworów ma charakter wybitnie burzliwy co sprzyja dobremu mieszanii. Następnie, podczas przepływu przez krótkie wygięte przewody, jest nadal utrzymana duża burzliwość. Wyloty wspomnianych przewodów są skierowane do góry, celem spowodowania dodatkowej zmiany kierunku. Wysokość opisanego mieszalnika nie przekracza $\frac{1}{10}$ średnicy reaktora.

Na rysunku fig. 1 i fig. 2 pokazano przykład rozwiązania reaktora według wynalazku. Na rysunku tym nie pokazano dolnej części reak-

tora zawierającej wymiennik ciepła służący do podgrzania głównego strumienia gazu reakcyjnego, ponieważ jest on typowym aparatem używanym powszechnie. Nie zaznaczono też pokryw reaktora, ponieważ ich rozwiązanie może być dowolne.

Symbolem 1 oznaczono katalizator, 2 rozpylacz gazu chłodzącego, 3 półkę, 4 wolną przestrzeń między półką a przeponą, 5 przeponę, 6 otwór w przeponie, 7 przewód wygięty, 8 wylot przewodu wygiętego, 9 płaszcz naczynia wewnętrznego, 10 płaszcz naczynia ciśnieniowego.

Praca reaktora przebiega następująco: główny gorący strumień gazu reakcyjnego wpływa na katalizator 1, następnie przed wejściem na półkę 3 spotyka się z gazem chłodzącym wydostającym się z rozpylacza gazu chłodzącego 2, oba gazy przechodzą przez półkę 3, przestrzeń między półką a przeponą 4, wchodzą następnie do otworów 6, płyną przez wygięte rury 7 a następnie wychodzą wylotami 8 i wpływają na następną warstwę katalizatora. Ten cykl powtarza się kilkakrotnie w zależności od ilości półek w reaktorze.

Zastrzeżenie patentowe

Półkowy reaktor do syntezy amoniaku, posiadający między warstwami katalizatora doprowadzenia gazu chłodzącego, znamieny tym, że doprowadzenie gazu chłodzącego, umieszczone w katalizatorze tuż nad półką, ukształtowane jest w formie pierścienia z otworami na poboczniczy, a pod każdą półką reaktora znajduje się przepona, uszczelniona względem ścian aparatu i posiadająca kilka otworów, w które wspawane są krótkie przewody mieszające, tak wygięte, że ich wyloty skierowane są ku górze.

Zakłady Azotowe
Kędzierzyn

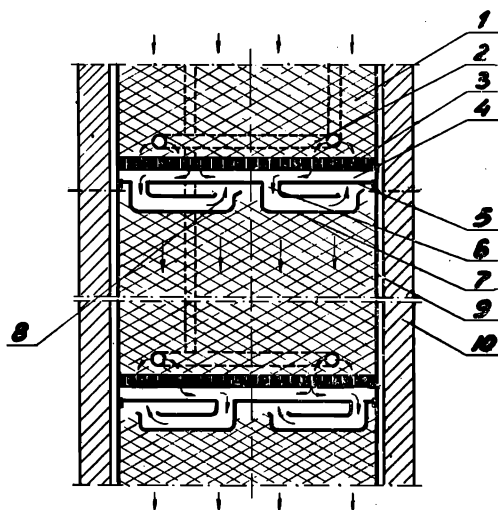


Fig. 1

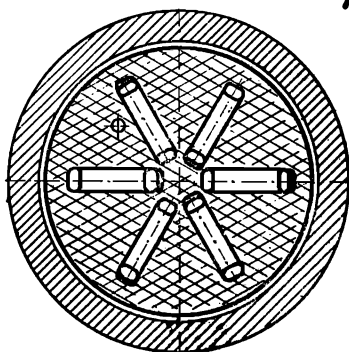


Fig. 2