

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89 719

Patent dodatkowy
do patentu —————

Zgłoszono: 06.05.74 (P. 170871)

Pierwszeństwo: —————

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.75

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977

MKP C01c 1/04
B01j 9/04

Int. Cl.² C01C 1/04
B01J 8/04

CZYTELNIĄ

Urząd Patentowy

Pat. Rzecz. A. U.

Twórcy wynalazku: Jan Moskal, Tadeusz Stachowiak, Jan Trznadel,
Stanisław Stefański

Uprawniony z patentu: Zakłady Azotowe „Kędzierzyn”, Kędzierzyn (Polska)

Reaktor do syntezy amoniaku

Przedmiotem wynalazku jest reaktor do syntezy amoniaku, z bezprzeponową wymianą ciepła reakcji w złożu katalizatora.

Znane reaktory do syntezy amoniaku o szeregowym przepływie gazu przez złożo katalizatora z bezprzeponową wymianą ciepła w złożu katalizatora, w którym odbiór ciepła reakcji syntezy odbywa się przy pomocy dodatku zimnego gazu syntezowego do głównego strumienia gazu, składają się z pionowego naczynia wysokociśnieniowego, wewnątrz którego znajduje się urządzenie zwane wnętrzem. Wnętrze składa się ze wstępnego wymiennika ciepła płaszczowo-rurowego umieszczonego w dole naczynia ciśnieniowego i z zespołu półek katalitycznych, które tworzą jedną całość, albo są podzielone na dwa niezależne zespoły i wypełniają pozostałą część naczynia ciśnieniowego. Oba zespoły wypełnione są katalizatorem. Reaktory bezprzeponowe mają wiele zalet, jak prosta konstrukcja, łatwa i dokładna regulacja temperatur w złożu katalizatora, dłuższa żywotność wnętrza katalizatora, łatwość rozruchu i znacznie niższe koszty budowy. Reaktory te nie przyjęły się powszechnie głównie z powodu ich niższej zdolności produkcyjnej w stosunku do reaktorów przeponowych, o tych samych wymiarach, w których odbiór ciepła reakcji syntezy odbywa się przy pomocy wymiennika ciepła umieszczonego w złożu katalizatora. Reaktor do syntezy amoniaku jest aparatem wysokociśnieniowym i bardzo kosztownym posiadającym poważny udział w kosztach inwestycyjnych, toteż wysoka zdolność produkcyjna jest jego zasadniczą cechą.

Celem wynalazku jest osiągnięcie z reaktora półkowego z bezprzeponową wymianą ciepła reakcji, wyższej zdolności produkcyjnej, zbliżonej do reaktora przeponowego, przez zwiększenie ilości wsadu katalizatora o około 30% w stosunku do reaktora przeponowego. Cel ten osiągnięto przez ekonomiczną konstrukcję, wstępnego wymiennika ciepła, który zajmuje przeszło dwa razy mniejszą objętość naczynia ciśnieniowego w stosunku do wymienników płaszczowo-rurowych oraz mieszalnika gazu, którego wysokość jest bardzo mała i wynosi około 7% średnicy naczynia ciśnieniowego.

Reaktor według wynalazku posiada wstępny wymiennik ciepła składający się z blaszanych cylindrów ułożonych współśrodkowo względem siebie i tworzących między sobą pierścieniowe szczeliny podzielone na wiele wąskich kanałów za pomocą przegród śrubowych. Połowa szczelin połączona jest u góry zbiorczą komorą z rurą centralną, a druga połowa szczelin połączona jest u dołu zbiorczą komorą z wylotem gazu z reaktora.

Przegrody śrubowe biegną od górnej do dolnej powierzchni szczelin i opasują co najmniej raz obwód cylindrów. Reaktor posiada również wewnątrz złoża katalizatora, w każdym zespole półek katalitycznych co najmniej jeden mieszalnik gazu w kształcie komory pierścieniowej o jednym dnie pełnym, a drugim posiadającym otwory, podzielonej wewnątrz przeponą na dwie części, przez które przechodzą tuleje uszczelnione względem den i przepony. Jedna część komory z dnem pełnym posiada doprowadzenie zimnego gazu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny reaktora, fig. 2 — przekrój podłużny wstępnego wymiennika ciepła a fig. 3 — przekrój poprzeczny wstępnego wymiennika ciepła.

Reaktor posiada wstępny wymiennik ciepła 3 umieszczony na dole naczynia ciśnieniowego. Składa się on z blaszanych cylindrów 4 ułożonych współśrodkowo względem siebie i wypełniających cały dolny przekrój wnętrza. Między poszczególnymi cylindrami znajdują się wąskie pierścieniowe szczeliny 5. Wewnątrz pierścieniowych szczelin 5 umieszczone są przegrody 26 o kształcie śrubowym, biegnące od górnej do dolnej powierzchni pierścieniowych szczelin i opasujące co najmniej raz obwód cylindrów. Pomiedzy poszczególnymi przegrodami znajdują się wąskie kanały 27 do przepływu gazu. Jedna połowa kanałów połączona jest u góry zbiorczą komorą 7 z rurą centralną 14, a druga połowa kanałów połączona jest u dołu zbiorczą komorą 8 z wylotem gazu 13 z reaktora. Wewnątrz złoża katalizatora umieszczony jest co najmniej jeden mieszalnik gazu 9, który składa się z pierścieniowej komory, zaopatrzonej wewnątrz w przeponę 6, która dzieli ją na dwie części. Przez oba dna i przeponę przechodzą tuleje 10 uszczelnione względem dna i przepony. Jedno dno i przepona posiadają otwory, a drugie dno jest pełne. Do części komory z dnem pełnym, doprowadzony jest rurociąg 11 zimnego gazu syntezowego.

Działanie reaktora według wynalazku jest następujące: Gaz syntezowy wpływa do reaktora otworem 1, płynie pierścieniową szczeliną 2 w dół, wchodzi następnie do wstępnego wymiennika ciepła 3, gdzie płynie wąskimi kanałami 27 znajdującymi się w szczelinach 5. Tu podgrzewa się, następnie wpływa do rury centralnej 14 i płynie nią do góry. U wylotu rury centralnej 14 strumień gazu dzieli się na dwa strumienie, przy czym jeden strumień dostaje się otworami 15 na górny zespół półek katalitycznych 16, a drugi strumień gazu wpływa otworami 17 do pierścieniowej szczeliny 18, płynie nią w dół, a następnie otworami 19 wchodzi na dolny zespół półek katalitycznych 20. Gaz po przejściu obu zespołów 16 i 20, łączy się w komorze 21, a następnie pierścieniową szczeliną 12 wpływa do drugiej połowy kanałów 27 wstępnego wymiennika ciepła 3, gdzie schładza się zimnym gazem syntezowym wchodzącym do reaktora, a następnie wylotem 13 opuszcza reaktor.

Do regulacji temperatur w złożu katalizatora służą zastrzyki zimnego gazu syntezowego. Zimny gaz wchodzi do mieszalnika 9 rurociągiem 23, następnie otworami w przeponie 6 i otworami w dnie mieszalnika wypływa z niego w przeciwnym kierunku do głównego strumienia gazu, miesza się z nim wstępnie i częściowo zmieszany przepływa przez tuleje 10 gdzie zachodzi ostateczne wymieszanie. Ochłodzony w mieszalniku główny strumień gazu wpływa na złoża katalizatora.

Zastrzeżenia patentowe

1. Reaktor do syntezy amoniaku, z bezprzeponową wymianą ciepła reakcji i szeregowym przepływem gazu przez złoża katalizatora składający się z wnętrza, w którym na dole umieszczony jest wstępny wymiennik ciepła a pozostałą częścią jest kosz katalityczny podzielony na dwa zespoły, z n a m i e n n y t y m, że wstępny wymiennik ciepła (3) jest wykonany z blaszanych cylindrów (4) ułożonych współśrodkowo względem siebie i tworzących między sobą pierścieniowe szczeliny (5) podzielone na wiele wąskich kanałów (27) przy pomocy przegród (26) o kształcie śrubowym, przy czym połowa szczelin (5) połączona jest u góry zbiorczą komorą (7) z rurą centralną (14), a druga połowa szczelin (5) połączona jest u dołu zbiorczą komorą (8) z wylotem gazu (13) z reaktora, oraz że posiada co najmniej jeden mieszalnik gazu (9), usytuowany w każdym zespole półek katalitycznych (16) i (20), w kształcie komory pierścieniowej, o jednym dnie pełnym, a drugim z otworami, przedzielonej wewnątrz przeponą (6) na dwie części, przez które przechodzą tuleje (10) uszczelnione względem den i przepony (6), przy czym jedna część komory mieszalnika gazu (9) z dnem pełnym posiada doprowadzenie gazu zimnego (11).

2. Reaktor według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że przegrody śrubowe (26) biegną od górnej do dolnej powierzchni szczelin (5) i opasują co najmniej raz obwód cylindrów (4).

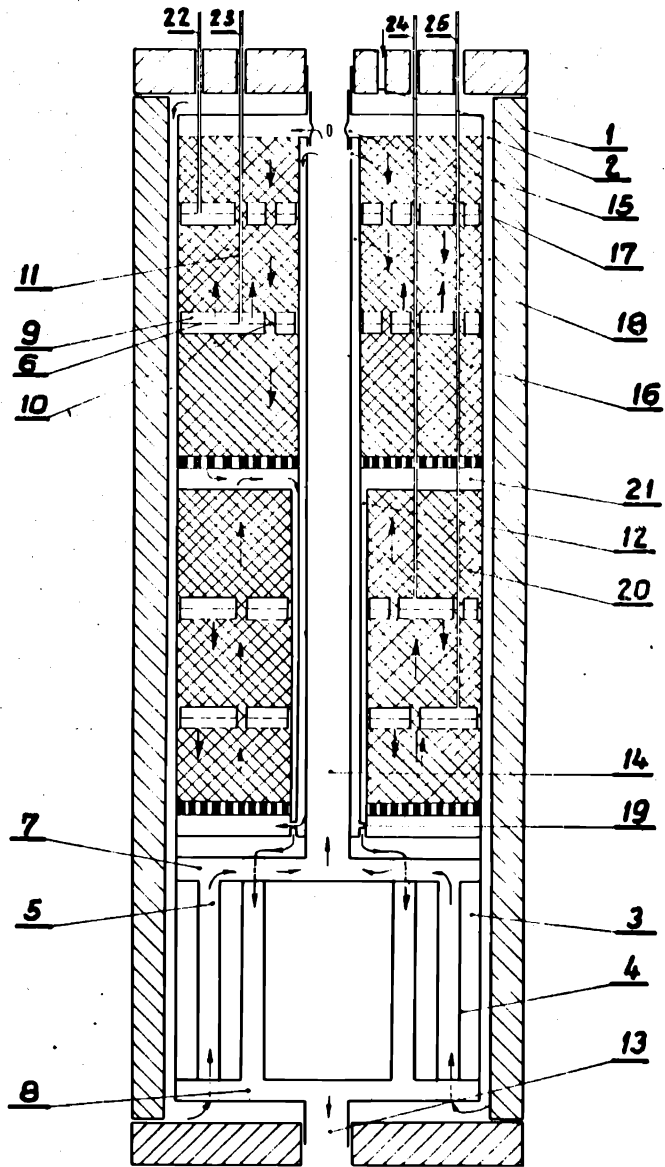


fig. 1

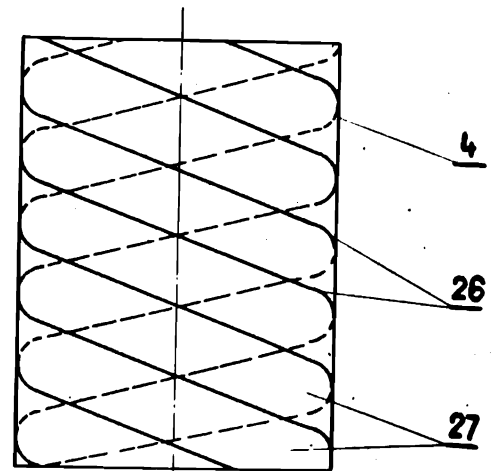


fig. 2

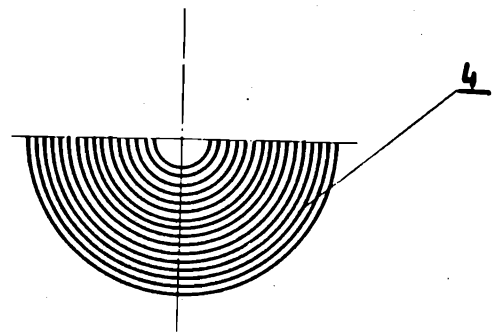


fig. 3