

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

49867

Patent dodatkowy _____
do patentu

Zgłoszono: 25.II.1963 (P 100 859)

Pierwszeństwo: _____

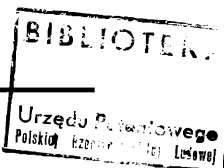
Opublikowano: 11.IX.1965

Kl. 12 k, 1/18

MKP C 01 c

UKD

1/18.



Współtwórcy wynalazku: Eugeniusz Muszyński, Adam Minc, Janusz Bednarczyk

Właściciel patentu: Biuro Projektów Przemysłu Syntezy Chemicznej „Prosynchem”, Gliwice (Polska)

Urządzenie do wytwarzania azotanu amonowego

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania azotanu amonowego w roztworze przez zobojętnianie kwasu azotowego amoniakiem gazowym.

W rozwiązaniach współczesnych urządzeń do neutralizacji kwasu azotowego amoniakiem mimo dużej ilości bardzo różniących się rozwiązań, które są opisane np. w Technologii Związków Azotowych tom II PWT 1956, dominują dwa wspólne dążenia: uniknięcie lokalnych przegrzań w miejscu w którym zachodzi neutralizacja, aby nie dopuścić do rozkładu azotanu amonowego oraz wykorzystania ciepła reakcji do odparowania możliwie jak największej ilości wody pochodzącej z kwasu azotowego.

Lokalnych przegrzań unika się przez przeprowadzanie neutralizacji w środowisku roztworu azotanu amonowego i przez mieszanie tego roztworu w strefie neutralizacji. Substratów reakcji nie doprowadza się do bezpośredniego zetknięcia ze sobą lecz utrzymuje się w ruchu roztwór azotanu amonowego, do którego wprowadza się w jednym miejscu amoniak, a w innym kwas. Im lepsze jest mieszanie tego roztworu osiągnięte różnymi środkami aparaturowymi zastosowanymi w poszczególnych rozwiązaniach, tym mniejsza może być ilość roztworu azotanu amonowego krążąca w obiegu w stosunku do ilości substratów wprowadzanych w jednostce czasu oraz bliżej siebie mogą być zlokalizowane przewody doprowadzające oba substraty.

2

Szczególnie duże różnice w znanych rozwiązaniach dotyczą sposobu wykorzystania ciepła wydzielającego się w czasie reakcji do odparowywania wody z roztworu azotanu amonowego. Najczęściej wywołuje się burzliwą cyrkulację roztworu azotanu amonowego w naczyniach połączonych ze sobą górą i dołem. W naczyniu, w którym zachodzi neutralizacja, a równocześnie wrzenie, słup cieczy jako lżejszy wznosi się, a w drugim naczyniu opada. Tak rozwiązany neutralizator stanowi zarazem wyparkę, ponieważ wrząca ciecz przelewająca się z jednego naczynia do drugiego oddaje parę do przestrzeni ponad meniskiem cieczy. Odparowanie jest w poszczególnych znanych rozwiązaniach zwiększone przez zastosowanie dodatkowych środków jakimi są wstępne podgrzewanie jednego lub obu substratów, zwłaszcza ciepłem pochodzącym z neutralizacji, bądź przeprowadzanie powietrza w styku ze ściekającym gorącym roztworem azotanu.

Roztwór azotanu odbierany z cyrkulacji w neutralizatorze, ewentualnie z cyrkulacji, w trakcie której przez roztwór azotanu przedmuchuje się powietrze, poddaje się w dalszym ciągu odparowaniu w różnych typach wyparek uzyskując stop o minimalnej ilości wody, przez zestalenie którego otrzymuje się produkt gotowy lub produkt wymagający jeszcze dodatkowego suszenia.

Za podstawowe kryterium do porównywania między sobą różnych rozwiązań aparaturowych, mających na celu wytwarzanie roztworu azotanu

amonowego, należy w pierwszym rzędzie przyjąć stężenie otrzymywanego roztworu przy określonym stężeniu kwasu, z którego się wychodzi, a ponadto prostotę obsługi i konserwacji, ilość energii dodatkowo dostarczanej poza ciepłem reakcji, jak np. pary do podgrzewania substratów lub do podgrzewania powietrza, energii do napędu pomp cyrkulacyjnych, mieszadeł, dmuchaw itp., straty amoniaku w gazach odlotowych i kondensatach oraz prostotę budowy i koszt urządzenia.

Urządzenie według wynalazku opisane poniżej przeznaczone jest do posługiwania się kwasem o stężeniu około 45% i amoniakiem gazowym, przy czym oba substraty muszą być doprowadzone pod ciśnieniem conajmniej 1,2 ata. Do urządzenia tego nie doprowadza się energii cieplnej, a energia elektryczna jest potrzebna jedynie do ekshaustora obniżającego ciśnienie w części urządzenia stanowiącej wyparkę drugiego stopnia. Urządzenie to jest proste w obsłudze ponieważ nie ma ani jednej pompy i obchodzi się całkowicie bez tłoczenia powietrza. Pod względem budowy odznacza się szczególną zwartością ponieważ całość urządzenia, włącznie z dwustopniową wyparką mieści się w jednej kolumnie. Urządzenie jest stosunkowo niewielkich wymiarów i nie zawiera elementów ruchomych wobec czego koszt jego jest niższy niż urządzeń znanych. Stężenie roztworu azotanu amonowego, a raczej stopu, uzyskane w tym urządzeniu wynosi 85%, a zatem przewyższa wyniki pracy złączanych urządzeń nawet takich, które posługują się dodatkową energią cieplną i powietrzem do usuwania wody. Urządzenie pracuje praktycznie bez strat amoniaku, gdyż obchodzi się bez przedmuchiwania powietrzem, które mogłoby porywać amoniak, a zawartość amoniaku w kondensacie jest minimalna. Powyższe cechy urządzenia wykazują jego przewagę nad urządzeniami znanymi.

W urządzeniu według wynalazku neutralizator jest tak skonstruowany, że stanowi on dwa naczynia współśrodkowe połączone ze sobą od góry i od dołu, w których to naczyniach krąży roztwór azotanu amonowego. W środkowym wznoszącym się słupie cieczy odbywa się neutralizacja przy czym następuje wrzenie cieczy. Neutralizator ten stanowi zarazem wyparkę pierwszego stopnia. W celu zwiększenia intensywności mieszania cieczy sposobem według wynalazku, wprowadza się obydwie substraty dyszami w takim kierunku, ażeby nastąpiło zgodne wirowanie cieczy wokół osi pionowej. W tym celu w obrębie wznoszącego się słupa cieczy na dwóch różnych poziomach znajdują się dwa zespoły dysz skierowanych poziomo skośnie w stosunku do kierunków promieniowych. Górny zespół dysz służy do doprowadzenia amoniaku, a dolny do kwasu. Wylot substratów z dysz wywołuje krążenie cieczy dookoła pionowej osi, a krążenie to podtrzymują prowadnice umieszczone w miejscu przelewu cieczy z naczynia środkowego do zewnętrznego, w którym słup zstępujący nadal krąży. Znakomite wymieszanie osiągnięte według wynalazku bez zastosowania pompy mieszającej bądź mieszadła mechanicznego, pozwala na małe wymiary neutralizatora i małą zawartość cieczy obiegowej, co powoduje bardzo intensywne wrzenie i wydzielanie się dużej ilości pary w neu-

tralizatorze stanowiącym zarazem wyparkę pierwszego stopnia. Ilość kondensatu otrzymywanego z oparów tej wyparki stanowi $\frac{2}{3}$ ogólnej ilości kondensatu.

W celu lepszego wykorzystania ciepła umieszczono nad neutralizatorem w przestrzeni parowej wyparki rurowe wymienniki ciepła. W jednym wymienniku zostaje podgrzany kwas spływający następnie do neutralizatora, a przez zespół rur drugiego wymiennika przepływa w kierunku do góry, do wyparki drugiego stopnia, poddawany odparowywaniu roztwór NH_4NO_3 . Na skutek ciepła pobieranego przez obydwie roztwory z oparów, opary skraplają się na powierzchniach rurek, ściekają z nich i zostają odprowadzane na zewnątrz. Drugi z substratów reakcji — amoniak, również podgrzewa się na drodze wymiany cieplnej. Podgrzewacz amoniaku umieszczony jest w neutralizatorze i to w miejscu, w którym zachodzi neutralizacja. Powyżej neutralizatora stanowiącej wyparkę pierwszego stopnia, umieszczona jest wyparka drugiego stopnia, której grzejnik, znajduje się w komorze oparów wyparki pierwszego stopnia. W myśl znanej zasady wyparka następnego stopnia musi pracować pod ciśnieniem mniejszym niż wyparka poprzedniego stopnia. Dlatego w urządzeniu według wynalazku opary z wyparki drugiego stopnia odciągane są poprzez chłodnicę ekshaustorem, co pozwala na uzyskanie przy ciśnieniu w wyparce pierwszego stopnia np. 1,2 ata, ciśnienia w wyparce drugiego stopnia np. 0,32 ata. Ekshaustor ten stanowi jedyną maszynę wchodzącą w skład urządzenia wymagającą doprowadzenia energii elektrycznej do napędu. Różnica ciśnień między dwiema częściami urządzenia wykorzystana jest zarazem do zasilania wyparki drugiego stopnia cieczą krążącą w neutralizatorze. W tym celu urządzenie zaopatrzone jest w rurociąg z zaworem regulacyjnym łączącym neutralizator z wyparką drugiego stopnia. Rurociąg przebiega wewnątrz urządzenia z tym, że pewien jego odcinek wraz z zaworem wyprowadzony jest na zewnątrz, aby umożliwić regulację zasilania wyparki drugiego stopnia.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione na rysunku schematycznym stanowiącym pionowy osiowy przekrój urządzenia.

Całość urządzenia stanowi kolumna 1. Dolna część tej kolumny ukształtowana jest jako układ naczyń połączonych współśrodkowych 2 i 3. Środkowa część kolumny tworzy komorę parową 4. W środkowym naczyniu 2 znajduje się zespół poziomych dysz 5 wprowadzających kwas i drugi zespół poziomych dysz 6 wprowadzających amoniak. Wylot z tych dysz jest skierowany skośnie, w stosunku do kierunków promieniowych aby wywołać krążenie cieczy, przy czym kierunek krążenia nadawany przez dysze obu zespołów 5, 6 jest zgodny. Amoniak doprowadzony jest rurą 7 stanowiącą zarazem podgrzewacz umieszczony w cieczy obiegowej. Natomiast podgrzewacz 8 kwasu umieszczony jest w komorze parowej 4. W tej samej komorze parowej znajduje się grzejnik 9 wyparki 10 drugiego stopnia stanowiącej górną część kolumny 1. Króciec 11 służy do doprowadzania kwasu do urządzenia, króciec 12 do doprowadzania amoniaku,

króciec 13 do odprowadzania kondensatu z wyparki pierwszego stopnia, króciec 14 do odprowadzania stężonego roztworu azotanu amonowego, króciec 15 do odsysania oparów z wyparki drugiego stopnia, przewód 16 zasilający wyparkę drugiego stopnia 9, 10 sięga do dolnej części neutralizatora 2, 3 i jest częściowo wyprowadzony na zewnątrz urządzenia, gdzie włączony jest do niego zawór regulacyjny 17. W celu wzmocnienia ruchu wirowego cieczy w naczyniu 3, zastosowano układ łopatek kierowniczych 18.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytwarzania azotanu amonowego przez zobojętnianie kwasu azotowego gazowym amoniakiem, zaopatrzone w neutralizator-wyparkę, złożony z dwóch naczyń umieszczonych współśrodkowo połączonych dołem i górną, do jednego z których doprowadzone są oba substraty, **znamiennie tym**, że stanowi kolumnę (1), w dolnej części której znajdują się połączone współśrodkowo naczynia (2, 3) stanowiące neutralizator i jednocześnie wyparkę, przy czym w naczyniu (2) neutralizatora umieszczone są dwa zespoły (5, 6) poziomych dysz dla amoniaku i kwasu o kierunku wylotu skośnym względem kierunków promieniowych w celu wywołania krążenia cieczy dookoła osi pionowej, a przy górnej krawędzi naczynia (2) umieszczone są łopatki kierownicze (18) do dalszego wzmaganie tego krążenia, a nad neutralizatorem w strefie oparów uchodzących w czasie neutralizacji umieszczone są dwa wymienniki ciepła (8, 9) dla doprowadzanego do neutralizatora kwasu azotowego i dla odprowadzanego z neutralizatora roztworu NH_4NO_3 , a nad nimi znajduje się wyparka drugiego stopnia, z której odciągane są ekshaustorem opary, przy czym stężony roztwór NH_4NO_3 z wyparki pierwszego stopnia doprowadza się poprzez przewód zasilający (16) i rurowy wymiennik ciepła (9) do wyparki drugiego stopnia.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w naczyniu (2) w strefie, w której zachodzi reakcja zobojętniania znajduje się podgrzewacz (7) doprowadzanego amoniaku.
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przewód zasilający (16) jest częściowo wyprowadzony na zewnątrz kolumny i zaopatrzony w zawór regulacyjny (17).

ku i kwasu o kierunku wylotu skośnym względem kierunków promieniowych w celu wywołania krążenia cieczy dookoła osi pionowej, a przy górnej krawędzi naczynia (2) umieszczone są łopatki kierownicze (18) do dalszego wzmaganie tego krążenia, a nad neutralizatorem w strefie oparów uchodzących w czasie neutralizacji umieszczone są dwa wymienniki ciepła (8, 9) dla doprowadzanego do neutralizatora kwasu azotowego i dla odprowadzanego z neutralizatora roztworu NH_4NO_3 , a nad nimi znajduje się wyparka drugiego stopnia, z której odciągane są ekshaustorem opary, przy czym stężony roztwór NH_4NO_3 z wyparki pierwszego stopnia doprowadza się poprzez przewód zasilający (16) i rurowy wymiennik ciepła (9) do wyparki drugiego stopnia.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w naczyniu (2) w strefie, w której zachodzi reakcja zobojętniania znajduje się podgrzewacz (7) doprowadzanego amoniaku.
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przewód zasilający (16) jest częściowo wyprowadzony na zewnątrz kolumny i zaopatrzony w zawór regulacyjny (17).

