

Warszawa, 29 kwietnia 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



C 01c 1/18

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 28107.

Kl. 12-k, 6.

De Directie van de Staatsmijnen in Limburg
(Limburg, Nederlandy).

12k, 1/18

Sposób wytwarzania azotanu amonowego oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 28 stycznia 1937 r.

Udzielono 27 lutego 1939 r.

Pierwszeństwo: 6 stycznia 1937 r. dla zastrz. 4, 5, 7 (Niderlandy).

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania azotanu amonowego i materiałów zawierających azotan amonowy z amoniaku, kwasu azotowego i ewentualnie innych substancji oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

W patencie nr 349 330 podano już, że żywo przebiegającą reakcję pomiędzy amoniakiem i kwasem azotowym można złagodzić utrzymując otrzymany ług azotanu amonowego stale w obiegu i doprowadzając składniki reakcji w różnych punktach tego obiegu. W tymże patencie wspomniano również, że chłodzenie ługu można skutecznie również w innym punkcie obiegu.

Dotąd przeprowadzano chłodzenie ługu w ten sposób, że przepuszczano go przez wymiennik ciepła, w którym zimna woda odbierała ciepło reakcji. Sposób ten nie jest racjonalny, ponieważ ginie przy nim ciepło, które można by wyzyskać do odparowania ługu azotanu amonowego.

Sposób według patentu francuskiego nr 730 380 jest pod tym względem lepszy, ponieważ według niego ciepło reakcji wyzyskuje się do odparowania ługów azotanu amonowego. W tym celu wprowadza się ług w obieg, doprowadza składniki reakcji w różnych punktach obiegu i odparowuje ciecz po połączeniu się składników reakcji. Przy tym część ciepła, odprowa-

dzanego z wytworzonymi parami, zużywa się do podgrzewania kwasu azotowego.

W sposobie według tego wynalazku krążenie ługów macierzystych przeprowadza się jednak przy użyciu pompy. Prócz tego stosuje się zawór rozprężający przy przeprowadzaniu cieczy do przestrzeni, w której odbywa się parowanie pod zmniejszonym ciśnieniem. Sposób ten jest więc niedogodny, ponieważ wymaga bardzo skomplikowanej aparatury.

Sposób według wynalazku prowadzi natomiast do użycia urządzenia odznaczającego się wielką prostotą i celowością.

Polega on na tym, że parę, wytwarzaną przy wprowadzaniu amoniaku, kwasu azotowego i ewentualnie innych substancji do obiegu ługu azotan amonowy lub materiałów zawierających azotan amonowy, zużytkowuje się do utrzymywania w ruchu obiegu tego ługu macierzystego.

Amoniak i kwas azotowy wprowadza się najlepiej w takim miejscu obiegu, w którym ciśnienie jest tak wielkie, iż ług w tym miejscu nie wrze. Wrzenie następuje natomiast dopiero po zakończeniu reakcji, najlepiej pod ciśnieniem niższym od atmosferycznego.

Ciepło można doprowadzać także z zewnątrz i otrzymywać bezpośrednio z rozcieńczonego kwasu azotowego roztwory azotan amonowy o dowolnym stężeniu.

Urządzenie do wytwarzania azotanu amonu lub materiałów zawierających azotan amonowy składa się ze zbiornika połączanego z atmosferą, z parownika ustawionego wyżej i połączonego przynajmniej dwoma przewodami, ewentualnie wspólnymi, ze zbiornikiem, z urządzenia do odprowadzania części utworzonego roztworu, zawierającego azotan amonowy, znajdującego się przy dolnym zbiorniku lub przy jednym z przewodów, z urządzenia do wytwarzania próżni, połączonego z parownikiem, oraz z urządzeń do wprowadzania składników reakcji.

Według wynalazku do przewodów łączących zbiornik dolny z parownikiem można wbudować jeden lub kilka ogrzewaczy. Na przykład ciecz można przeprowadzać przez wiązkę rur ogrzewaną parą. W przewody łączące oba zbiorniki wbudowuje się ogrzewacze przeważnie w miejscach, w których ciecz nie wrze. Można jednak umieścić również ogrzewacze w ten sposób, żeby strefa ogrzewania pokrywała się częściowo lub całkowicie ze strefą wrzenia.

Fig. 1 wyjaśnia schematycznie zasadę, na której oparty jest niniejszy wynalazek.

Fig. 2 przedstawia schematycznie pewną postać wykonania urządzenia według wynalazku.

Fig. 3 przedstawia schematycznie inną postać wykonania urządzenia według wynalazku, w którym ciepło doprowadza się z zewnątrz.

Roztwór zawierający azotan amonowy wprowadza się w obieg, przy czym do przewodu A, w którym roztwór płynie ku górze, doprowadza się składniki reakcji: amoniak, kwas azotowy i ewentualnie inne materiały. Otrzymaną mieszaninę poremocyjną odparowuje się częściowo już w przewodzie A, a następnie w parowniku B. Przewodem zstępującym C ochłodzony roztwór prowadzi się z powrotem do miejsca doprowadzania składników reakcji.

Przy łączeniu się składników reakcji wywołuje się ciepło, wskutek czego następuje miejscowe podniesienie się temperatury roztworu znajdującego się w obiegu, tak że roztwór poczyną wrzeć. Powstająca przy tym para wywołuje w przewodzie wznoszenie się cieczy, a wskutek tego utrzymuje się obieg roztworu. Składniki reakcji można przed ich połączeniem podgrzać parą uchodzącą z parownika.

Doprowadzanie składników reakcji niekoniecznie musi się odbywać w najniższym punkcie przewodu A. Przeciwnie, najko-

rzystniej jest dobrać miejsce wprowadzania składników reakcji tak, aby w miejscu, w którym poszczególne składniki reagują ze sobą, ciecz jeszcze nie wrzała.

Nowy ten sposób pracy nie jest również związany z użyciem jakiegokolwiek określonego ciśnienia w parowniku *B*. Najchętniej w parowniku *B* stosuje się w praktyce próżnię. Dolną część obiegu przekształca się w zbiornik *D* (fig. 2 i 3), z którego można wypuszczać utworzony roztwór azotanu amonowego pod ciśnieniem atmosferycznym. W miejscach *E* i *F* doprowadza się składniki reakcji — kwas azotowy i amoniak — przy pomocy znanych urządzeń. W miejscu *G*, a gdy trzeba także w innych miejscach obiegu, można ewentualnie dodawać również innych materiałów. Parownik *B* jest połączony z oddzielaczem porwanych kropel i skraplaczem natryskowym *J* oraz pompą próżniową *K*. Ciecz osadzającą się w oddzielaczu *H* można skierować ponownie do obiegu lub odprowadzić osobno.

Urządzenie przedstawione na fig. 3 jest ponadto zaopatrzone w ogrzewacz *V*, który przedstawiono na rysunku jako wiązkę rur ogrzewanych parą.

Ciśnienie panujące w parowniku *B* określa temperaturę wrzenia ługu zawierającego azotan amonowy. Różnica temperatur ługu macierzystego przed wprowadzeniem składników reakcji i po nim w przypadku, gdy nie doprowadza się ciepła z zewnątrz, jest zależna od prędkości, z którą się te składniki doprowadza. Można, oczywiście, wpływać na zmianę prędkości obiegu ługu w danej aparaturze przez zmianę oporów mechanicznych istniejących w przewodzie obiegowym.

Chcąc wytwarzać azotan amonowy wychodzi się np. z rozcieńczonego 42,5%-owego kwasu azotowego i z nie rozcieńczonego amoniaku gazowego. Przy użyciu pewnej aparatury bez doprowadzania ciepła z zewnątrz i przy zastosowaniu w parowni-

ku *B* ciśnienia około 700 mm słupka rtęci znaleziono, że temperatura ługu azotanu amonowego w parowniku *B*, zbiorniku *D* i prowadzącym w dół przewodzie *C* wynosi około 70°C.

W przewodzie *A*, prowadzącym ciecz ku górze, temperatura wzrasta w miejscu łączenia się składników reakcji do około 90°C. Nieco powyżej w przewodzie *A* znajduje się miejsce, w którym ług o temperaturze 90°C poczyną wrzeć pod panującym tam ciśnieniem. W miejscach leżących jeszcze wyżej w przewodzie *A* ciśnienie spada coraz bardziej, a wraz z nim spada temperatura wrzącej cieczy, która w końcu dochodzi do około 70°C. Jest to temperatura, w której ług wrze pod ciśnieniem panującym w parowniku *B*. Ze zbiornika *D* odprowadza się 60%-owy roztwór azotanu amonowego.

Wychodząc z kwasu azotowego o większej mocy można oczywiście otrzymać również ług azotanu amonowego o stężeniu większym niż 60%. Na przykład, wychodząc z 50%-owego kwasu azotowego, otrzymuje się 74%-owy ług azotanu amonowego. Wychodząc z jeszcze bardziej stężonego kwasu azotowego można wytwarzać stopiony azotan amonowy ubogi w wodę.

Ze względów gospodarczych lepiej jest przerabiać stosunkowo rozcieńczony kwas azotowy i otrzymany ług azotanu amonowego, zawierający względnie dużo wody, odparowywać do wymaganego stężenia.

Według wynalazku można także przy użyciu rozcieńczonego kwasu azotowego otrzymywać bezpośrednio ług azotanu amonowego o dowolnej mocy, jeśli się będzie doprowadzało ciepło z zewnątrz. To dodatkowo doprowadzone ciepło może wtedy odparować dalsze ilości wody tak, że zamiast ługu zawierającego względnie dużo wody otrzymuje się ług bardziej stężony.

Sprawność nowego tego urządzenia jest

niezwykle duża, co w praktyce wytwarzania azotanu amonowego jest bardzo ważne. Przy przekroju parownika B wynoszącym np. 1,40 m sprawność aparatury wynosi około 120 t azotanu amonowego na dobę. Sprawność tę bez szczególnych trudności można jeszcze dowolnie zwiększyć.

Chcąc wytwarzać materiały zawierające azotan amonowy można postępować różnymi drogami. Można np. zamiast kwasu azotowego wprowadzać do aparatury mieszaninę kwasu azotowego z innymi substancjami, np. kwasem siarkowym, fosforowym, azotanami, siarczanami, fosforanami, chlorkami itd. Można także doprowadzać dodatki takie, jak np. glina, les, mielony torf lub podobne substancje.

Substancji tych można dodawać nie tylko w miejscu doprowadzania kwasu azotowego, ale także w dowolnym innym miejscu, np. w miejscu G. W ten sposób można dodawać dowolnych nawozów; wtedy otrzymuje się nawozy mieszane, zawierające azotan amonowy.

Przy stosowaniu sposobu według wynalazku nie ma żadnych strat ciepła; przeciwnie, całe ciepło reakcji może być użyte do odparowania otrzymanego roztworu azotanu amonowego. Nie występują również żadne lub tylko bardzo nieznaczne straty azotu, a to wskutek tego, że normalnie w miejscu wzajemnego działania składników reakcji nie następuje wrzenie, tak że ma się do czynienia tylko z wrzącym roztworem azotanu amonowego.

Jeżeli się dba o to, by ciecz w obiegu była stale słabo kwaśna (np. zawierała 4 g kwasu azotowego w litrze), to straty azotu wynoszą około 0,05%. W tym przypadku można odprowadzony ług dodatkowo zobojętnić amoniakiem lub innymi substancjami i ewentualnie dalej odparować.

Nowe to urządzenie jest ponadto bardzo proste w konstrukcji. Zabiera ono mało miejsca i nie wymaga podczas pracy

prawie żadnego nadzoru. Poza tym odbywa się ono bez przyrządów utrzymujących ług w obiegu, jak pomp i tym podobnych przyrządów. Urządzenie to nie ulega prawie wcale zużyciu, a prócz tego przez usunięcie części aparatury, wymagających smarowania, wykluczona jest możliwość zanieczyszczenia produktów końcowych olejem lub tłuszczem.

Zamiast jednego przewodu A prowadzącego do góry i jednej rury C prowadzącej w dół można zastosować większą liczbę rur. Można także ułożyć te rury jedną w drugiej, np. przewód A i rurę C ułożyć współosiowo, przez co nie tylko zyskuje się więcej miejsca, ale także zmniejsza poważnie straty ciepła.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania azotanu amonowego lub materiałów zawierających azotan amonowy przez reakcję amoniaku z kwasem azotowym, ewentualnie z dodatkiem innych substancji, znamienny tym, że wprowadza się i utrzymuje w obiegu ług macierzysty azotanu amonowego lub materiałów zawierających azotan amonowy przez doprowadzanie składników reakcji do wznoszącej się części obiegu, przy czym wznoszącej się części przewodu, w której wytwarzają się pęcherzyki pary, nadaje się takie wymiary, iż powstająca w tym miejscu para porywa ze sobą do parownika ług macierzysty.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że utrzymuje się obieg cieczy przy ciśnieniu w parowniku niższym od ciśnienia atmosferycznego.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że składniki reakcji doprowadza się do reakcji w takim miejscu obiegu, w którym ciśnienie jest tak duże, że ciecz w tym miejscu jeszcze nie wrze i dopływa do strefy wrzenia dopiero po ukończeniu reakcji.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że ługi macierzyste ogrzewa się dodatkowo ciepłem doprowadzanym z zewnątrz.

5. Sposób według zastrz. 4, znamieny tym, że ciepło z zewnątrz doprowadza się przez ogrzewanie pośrednie.

6. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że składa się ze zbiornika, połączonego z atmosferą i zaopatrzonego w odpływ do pobierania części roztworu, oraz parownika umieszczonego powyżej zbiornika i połączonego z urządzeniem do wytwarzania próżni, przy czym zbiornik jest połączony z parownikiem przynajmniej dwoma prze-

wodami, ewentualnie współosiowymi, z których jeden jest zaopatrzony w przewody, przez które wprowadza się składniki reakcji.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że w jednym lub kilku przewodach, do których doprowadza się składniki reakcji i które łączą dolny zbiornik z parownikiem, umieszczone są ogrzewacze.

De Directie
van de Staatsmijnen
in Limburg.
Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.

FIG. 1.

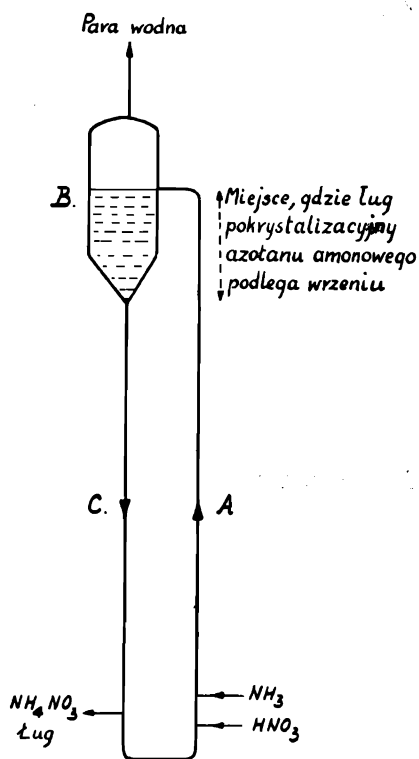


FIG. 2.

