



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30. III. 1963 (P 101 183)

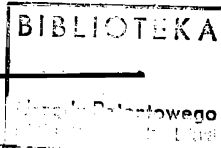
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30. XII. 1964

Kl. 12 a, 5

MKP B 01 d 3/00

UKD



Współtwórcy wynalazku: prof. Stanisław Ciborowski, mgr inż. Kazimierz Balcerzak

Właściciel patentu: Instytut Chemii Ogólnej, Warszawa (Polska)

Sposób oddestylowywania substancji chemicznych

1

Zagadnienie oddestylowywania substancji chemicznych ma w przemyśle chemicznym szczególne duże znaczenie w przypadku procesów, w których substrat ulega tylko częściowo reakcji i musi być oddestylowany z mieszaniny po-reakcyjnej i zawrócony do procesu. Zagadnienie to szczególnie jest ważne w procesach utleniania węglowodorów w fazie ciekłej gazami zawierającymi tlen cząsteczkowy, np. w procesie utleniania cykloheksanu do cykloheksanolu i cykloheksanonu. W procesie tym wydajność wspomnianych produktów reakcji jest tym większa, im mniejszy jest stopień przereagowania cykloheksanu. Z drugiej jednak strony przy zbyt małym stopniu przereagowania cykloheksanu zużycie energii cieplnej na oddestylowanie cykloheksanu, który nie przereagował, jest tak duże, że koszt tej energii przewyższa korzyści wynikające z większej wydajności. Już przy konwersji cykloheksanu wynoszącej 5%, na 1 tonę utlenionego cykloheksanu trzeba oddestylować (uwzględniając orosienie) co najmniej 30 ton cykloheksanu.

Znane są metody oddestylowywania substancji chemicznych w sposób ekonomiczny, metody te posiadają jednak szereg wad. Na przykład w przypadku wyparek wielostopniowych różnica temperatur i ciśnień między pierwszym i ostatnim stopniem jest duża, co uniemożliwia zastosowanie tych aparatów w niektórych procesach.

2

Znane są też metody polegające na sprężaniu par destylowanej substancji za pomocą inżyniera przy użyciu wysokociśnieniowej pary wodnej, a następnie kondensacji par w węzownicy grzejnej w kubic destylacyjnym kolumny. Dzięki sprężeniu par można wykorzystać ciepło ich kondensacji do odparowywania destylowanej cieczy. Wadą tego sposobu jest to, że wraz z parami destylowanej cieczy kondensuje para wodna, i w następstwie należy oddzielać wodę od destylowanej substancji chemicznej. Wymaga to dodatkowych operacji i na ogół wiąże się ze stratami destylowanej substancji zawartej w odprowadzanej z układu wodzie.

Sposób będący przedmiotem wynalazku nie posiada powyższych wad. Istota tego sposobu polega na tym, że pary destylowanej substancji spręża się przy użyciu urządzenia inżynierowego zasila-
lanego sprężonymi parami tej samej substancji, a następnie kondensuje się w węzownicy grzejnej kuba destylacyjnego. Dzięki takiemu rozwiązaniu zbędne jest rozdzielanie kondensatu otrzymanego przez wykroplenie par, co zarazem pozwala na uniknięcie strat związanych z tą operacją. Pary danej substancji o odpowiednim ciśnieniu uzyskuje się przez odparowywanie cieczy pod tym ciśnieniem w odpowiadającej temu ciśnieniu temperaturze. Operację tę można prowadzić w odparowalniku ogrzewanym przeponowo parą wodną o odpowiednim ciśnieniu. W nie-

których przypadkach możliwe jest też wykorzystanie ciepła procesu chemicznego przez odparowywanie danej substancji chemicznej w węzownicy chłodzącej reaktora, w którym zachodzi reakcja egzotermiczna.

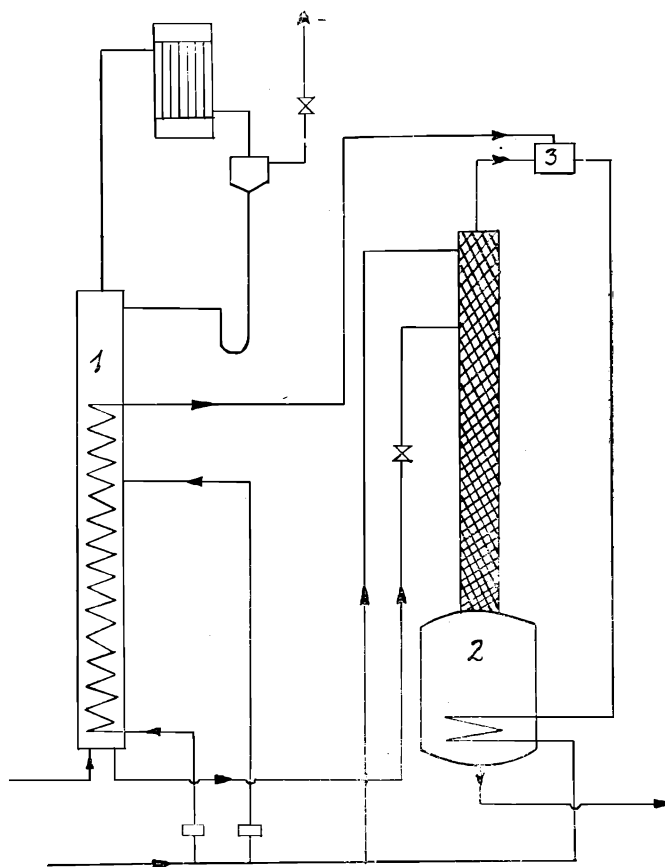
Przykład. Na rysunku (fig. 1) przedstawiony jest schemat części instalacji do utleniania cykloheksanu w fazie ciekłej gazami zawierającymi tlen, w której stosuje się sposób będący przedmiotem wynalazku. Surowy produkt utleniania z reaktora 1 po zredukowaniu ciśnienia wprowadza się do kolumny rektyfikacyjnej 2 służącej do oddestylowywania cykloheksanu. Wychodzące z kolumny rektyfikacyjnej pary spręża się w urządzeniu inżektorowym 3 za pomocą par cykloheksanu wytwarzanych w węzownicy chłodzącej reaktora utleniania. Ciśnienie tych par wynosi około 7 at. Sprężone pary destylatu z kolumny rektyfikacyjnej, kondensuje się w węzownicy grzejnej kuba kolumny rektyfikacyjnej, uzyskując ciepło skraplania do oddestylowywania cieczy z kuba. Kondensat z tej węzownicy zawraca się częściowo na szczyt kolumny jako refluks, częściowo wprowadza się do układu chłodniczego reaktora utleniania, resztę wprowadza się do wnętrza reaktora utleniania, gdzie zachodzi reakcja utleniania. Cykloheksan obiegowy uzupełnia się cykloheksanem świeżym. Z kuba kolumny rektyfikacyjnej odprowadza się zatężony produkt reakcji utleniania, który poddaje się dalszej przeróbce. W kubie kolumny można utrzymywać ciśnienie atmosferyczne, bądź też wyższe lub niższe. Optymalne ciśnienie zależy jest od stopnia oddestylowywania cykloheksanu i od składu cieczy wyczerpanej w kubie. Przy zbyt niskim ciśnieniu temperatura może być zbyt niska i w kubie mogą krystalizować produkty uboczne, np. kwasy dwukarboksylowe.

Sposób będący przedmiotem wynalazku może być stosowany również w innym układzie niż podano w przykładzie. Można więc z surowego produktu reakcji przed jego zatężeniem wyimować wodą niektóre związki, np. kwasy dwukarboksylowe. Pary cykloheksanu można wytwarzać nie w węzownicy chłodzącej reaktora, lecz w osobnym urządzeniu. W kolumnie rektyfika-

cyjnej można oddestylowywać cykloheksan z parą wodną. Wprawdzie w tym przypadku należy od kondensatu oddzielać warstwę wodną, jednak dzięki zastosowaniu do zasilania inżektora par cykloheksanu wytwarzanych w węzownicy chłodzącej reaktora możliwe jest uzyskanie większego stopnia sprężenia par wychodzących z kolumny rektyfikacyjnej, gdyż przy danej temperaturze reakcji utleniania prężność par cykloheksanu jest większa niż prężność pary wodnej, a więc inżektor można zasilać parami o większym ciśnieniu. Cykloheksan posiada wprawdzie ciężar cząsteczkowy większy niż woda, lecz jednocześnie posiada znacznie mniejsze ciepło parowania. Odparowując w węzownicy chłodzącej reaktora cykloheksan można więc w porównaniu z odparowaniem wody uzyskać większą ilość par i o wyższym ciśnieniu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oddestylowywania substancji chemicznych polegający na sprężaniu przy użyciu urządzenia inżektorowego par tych substancji wychodzących z destylatora lub kolumny rektyfikacyjnej i kondensacji ich pod zwiększonym w ten sposób ciśnieniem w wymienniku ciepła, za pomocą którego doprowadza się do destylatora lub kuba kolumny rektyfikacyjnej ciepło potrzebne do odparowywania cieczy, wykorzystujący w ten sposób ciepło kondensacji par, znamienny tym, że do zasilania urządzenia inżektorowego stosuje się pary tej samej substancji co oddestylowywana, o odpowiednim ciśnieniu.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że pary substancji służące do zasilania urządzenia inżektorowego wytwarza się w odparowniku ogrzewanym przeponowo parą wodną.
3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że pary substancji służące do zasilania urządzenia inżektorowego wytwarza się w układzie chłodzącym reaktora, w którym prowadzi się egzotermiczny proces chemiczny.
4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że substancje chemiczne oddestylowuje się z parą wodną, a wykroploną wodę odprowadza się z obiegu względnie utrzymuje się w obiegu stałą ilość wody.

*Fig. 1*