



## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 45553

Kl. 12 a, 5

Jan Kazimierz Zięborak

Warszawa, Polska

*Bold 3/34*

### Sposób i urządzenie do destylacji za pomocą par nośnych

Patent trwa od dnia 24 listopada 1960 r.

Znane są sposoby destylacji polegające na przeprowadzaniu nad powierzchnią destylowanej cieczy pomocniczych par nośnych cyrkulujących, które są zwykle doprowadzane w stanie przegrzania pod zmniejszonym ciśnieniem, z szybkością stałą.

Wynalazek umożliwia znaczne obniżenie temperatury destylacji i zwiększenie stosunku ilości oddestylowanej cieczy do ilości par nośnych, przy czym nie jest konieczne stosowanie zmniejszonego ciśnienia lub przegrzania par, wobec czego aparatura destylacyjna może być cienkościenna, mniej objętościowa i przeto tańsza.

Niepotrzebne jest również użycie wyższych ciśnień od atmosferycznego, chyba że wymaga tego rodzaj cieczy destylowanej. Wynalazek można stosować do destylacji wszelkich cieczy i stężeń roztworów, także do skroplonych gazów i ciał stałych upłyniętych oraz do usuwania cieczy z materiałów sypkich. Wynalazek można stosować zarówno przy destylacji ciągłej jak i okresowej.

Według wynalazku ciecz destylowaną podgrzaną niższej temperatury wrzenia lub jej składnika aktualnie destylującego prowadzi się do przestrzeni ewaporacyjnej w taki sposób, aby na powierzchni styku cieczy z parami nośnymi powierzchnia ta znajdowała się w ruchu turbulentnym, jednak nie prowadzącym do odrywania cząstek ciekłych. Ruch turbulentny osiągnięty być może naturalnym ścięciem grawitacyjnym cieczy po odpowiednim materiale wypełniającym przestrzeń ewaporacyjną, np. z pierścieni Raschiga lub za pomocą powierzchni szybkozmiennych, osłaganych środkami mechanicznymi, jak np. na powierzchniach obrotowych, drogą wprowadzenia cieczy w falowanie, przez rozbryzgiwanie jej na cienkie strugi i krople, przez prowadzenie cienką warstwą itp.

Ciała stałe zawierające składnik który należy usunąć a będący w temperaturze pokojowej w stanie ciekłym lub stałym jak np. kwasy tłuszczowe w tłuszczach stałych, upłynięcia się przez ogrzanie lub działaniem odpo-

wiedniego rozpuszczalnika. Stan płynności ciała mierzony np. wielkością lepkości winien być tego rodzaju by umożliwiał ruch turbulentny.

Materiały sypkie, traktuje się według wyznalazku na wzór cieczy o powierzchni szybko-zmiennej, celem utworzenia możliwie dużej czynnej powierzchni to jest dostępnej dla tętniących par nośnych, przez zastosowanie np. swobodnego zsypu grawitacyjnego lub drogą nasypywania i posuwu środkami mechanicznymi na powierzchniach pełnych lub sitowych nie posuwających się, na powierzchniach ruchomych obrotowych czy też posuwowych posiadających ruch wibracyjny.

Pary nośne mogą pochodzić z cieczy destylowanej, albo z materiału stałego upłynnionego lub ciała sypkiego i mogą też być wytwarzane osobno z cieczy niżej wrzących i odpowiednio dobranych. W przypadku destylowania cieczy wieloskładnikowej jak np. ropy naftowej, smoły węglowej itp. jako pary nośne mogą służyć coraz wyżej wrzące stopniowo otrzymywane składniki. Pary nośne krążące od ewaporatora lub ewaporatorów do oddzielnicy skroplin, wprowadzane są w ruch tętniący za pomocą urządzeń przetłaczających lub też działaniem osobnych pulsatorów. Tętno powoduje żywsze działanie pary nośnej na powierzchnię cieczy destylującej. Takie czynniki charakteryzujące tętno jak jego częstotliwość, natężenie i rodzaj wzrostu natężenia winny być regulowane i dobierane do rodzaju cieczy destylowanej i jej temperatury, gdyż czynniki te mają wpływ na intensywność procesu destylacji.

Temperatura par nośnych winna być niższa od temperatury cieczy destylowanej. Temperatura par nośnych może być zmieniana bądź samoczynnie w zależności od temperatury oddzielnicy skroplin i strat ciepłych przewodów przy doprowadzaniu stamtąd do ewaporatorów, bądź też może być regulowana w osobnych podgrzewaczach par.

Pary nośne wchodząc do ewaporatora mogą być przesycone własnymi kropelkami lub kropelkami składnika cieczy destylowanej, pozostałymi w parach z oddzielnicy. Stężenie kropelek w parze nośnej i ich przeciętną wielkość winno się regulować parametrami procesu aglomeracji kropelek i oddzielania skroplin a mianowicie: czasem przebywania w tej przestrzeni aparatury, jej temperaturą oraz tętnem par, gdyż w przypadku tworzenia się za drobnych kropelek w rodzaju mgły w parze nośnej,

obecność jej w ewaporatorach zmniejsza wydajność procesu destylacji.

Tętniące mokre pary nośne posiadające niższą temperaturę niż ciecz destylowana, stykając się z szybkozmienną powierzchnią cieczy, zdmuchują z niej ulatniające się cząstki składników cieczy, dzięki działaniu tętna, przy czym następuje ich rozpuszczenie się w kropelkach mokrej pary nośnej. W przestrzeni ewaporatora może następować frakcjonowanie według składników cieczy destylującej przez selektywną wymianę między kropelkami a cieczą parującą.

Stopień frakcjonowania reguluje się wielkością i rodzajem przestrzeni ewaporacyjnej oraz czasem i sposobem przepływu cieczy przez nią lub reguluje za pomocą deflegmatorów. Samo oddzielanie skroplin z par nośnych następuje na powierzchniach oddzielnicy o regulowanych temperaturach, zbudowanych podobnie jak kondensatory. Oddzielanie może również następować we wirówkach.

Równocześnie z oddzielaniem się kropelek o pierwotnej wielkości z pary nośnej wchodzącej z ewaporatorów do oddzielnicy jak i też kropelek powstałych przez aglomerację w przestrzeni oddzielnicy, następuje usunięcie istniejących ładunków elektrycznych. Oddzielacze uziemia się przeto należyście do odprowadzenia ładunków, celem umożliwienia aglomeracji i wydzielania skroplin. Oddzielanie kropelek z par nośnych może się odbywać wprost przez zbliżenie się kropelek do ścian oddzielnicy i działaniu różnicy potencjałów elektrycznych, bądź też dopiero po pewnej aglomeracji drobnych kropelek na większe, które działaniem grawitacji lub zbliżenia się do powierzchni oddzielnicy łatwiej wydzielają się z pary nośnej niż kropelki o małych wymiarach.

Na proces aglomeracji wpływa tętno par nośnych, które wstrząsa kropelkami, zwiększając możliwość wzajemnego zetknięcia się sąsiednich kropelek. Parametry tętna pary nośnej winny więc być regulowane także w przestrzeni oddzielnicy, gdyż np. za wielki wzrost natężenia lub także częstotliwości spowodować może zwiększenie się ładunków elektrycznych na kropelkach i tym samym zmniejszenie się wydzielanych skroplin z pary nośnej. Oddzielanie skroplin odbywa się w jednym stopniu lub kilku stopniach, przy czym uzyskuje się kilka frakcji skroplin z pary nośnej. W razie oddzielania w kilku stopniach mogą też być

regulowane parametry tężna osobno na każdym stopniu, gdyż mają one wpływ na ilość i rodzaj składu frakcji skroplin.

Destylacja cieczy, dzięki działaniu tężna par nośnych, następuje w zależności także od wzajemnego stosunku właściwości fizyko-chemicznych cząstek destylujących i cząstek pary nośnej. Przy destylowaniu cieczy wieloskładnikowych może się okazać korzystnym zastosowanie zmiany składu par nośnych.

Działanie tężniących par nośnych powoduje destylację cieczy również wtedy, chociaż mniej wydajnie, gdy pary nośne wchodzące do ewaporatora nie posiadają optymalnych właściwości np. są nie dosycone lub nie zawierają odpowiedniej ilości i wielkości kropelek a także i wtedy, gdy pary nośne są rozrzedzone lub zanieczyszczone powietrzem lub innymi gazami. Istota wynalazku jest bliżej wyjaśniona na rysunkach na których fig. 1 przedstawia schemat urządzenia do destylacji okresowej w jednej kolumnie ewaporacyjnej, fig. 2 — schemat urządzenia do destylacji ciągłej w dwóch kolumnach ewaporacyjnych, fig. 3 — schemat urządzenia do destylacji ciągłej w trójkolumnowej kolumnie ewaporacyjnej.

W urządzeniu do destylacji okresowej przedstawionym na fig. 1 istnieją dwa obiegi: cieczy destylowanej i par nośnych. Ciecz destylowana znajdująca się w części dolnej a kolumny ewaporacyjnej A, tłoczona jest pompą cyrkulacyjną B do podgrzewacza C skąd wylewa się na wypełnienie kolumny np. z pierścieni Raschiga, w górnej części b. Część b stanowi przestrzeń ewaporacyjną, gdzie w przeciwnym lub współprądzie styka się powierzchnia cieczy z parami nośnymi, porywającymi składnik cieczy aktualny dla danego stadium destylacji.

Pary nośne z kolumny A przechodzą do deflegmatora D a następnie do dwu kolejno ustawionych oddzielaczy kropli E, skąd za pomocą dmuchawy F przesyła się je w razie potrzeby przez podgrzewacz par G. Następnie pary nośne przechodzą przez pulsator H, gdzie otrzymują odpowiednią pod względem mocy i częstotliwości tężno. Tężno par nośnych można również uzyskać bezpośrednio za pomocą odpowiednio zbudowanej dmuchawy F. Z pulsatora H pary wchodzą do przestrzeni ewaporacyjnej b.

Jako pary nośne stosuje się pary cieczy wrzącej znacznie niżej temperatury wrzenia

składnika aktualnie destylującego. Wytwarzanie par nośnych odbywa się w osobnym zbiorniku lub w podgrzewaczu G a także przez wzięcie cieczy wprost do przestrzeni ewaporacyjnej b lub też wytwarza się je z cieczy destylowanej przez dodatek do niej cieczy pomocniczej tworzącej pary nośne, a wreszcie sama ciecz destylowana może zawierać składniki nisko wrzące nadające się do przenoszenia oparów.

Przedstawione schematycznie na fig. 2 urządzenie do destylacji ciągłej składa się z dwu jednostek destylacyjnych jak na fig. 1. Ciecz do destylacji dostaje się poprzez podgrzewacz C<sub>1</sub> na wierzch wypełnienia pierwszej kolumny A<sub>1</sub> skąd ścieka na dół kolumny i jest następnie przepompowywana pompą B poprzez drugi podgrzewacz C<sub>2</sub> na wierzch wypełnienia drugiej kolumny ewaporacyjnej A<sub>2</sub>. Z dołu tej kolumny wypływa pozostałość nie oddestylowana. Pary nośne wraz z oparami z każdej kolumny wprowadza się osobno bez deflegmacji do oddzielaczy E, a z nich przetłacza dmuchawami F poprzez podgrzewacz G i pulsatory H z powrotem do kolumn ewaporacyjnych. Jest rzeczą zrozumiałą, że destylację niektórych cieczy można prowadzić za pomocą większej liczby kolumn ewaporacyjnych jak i też za pomocą przynależnych wielostopniowych oddzielaczy skroplin. Urządzenie podane schematycznie na fig. 3 składa się z trzech kolumn ewaporacyjnych A, ustawionych jedna nad drugą w formie wieży.

Ciecz do destylacji wprowadza się przez podgrzewacz pierwszy C<sub>1</sub> na wierzch wypełnienia kolumny górnej A<sub>1</sub> skąd samoczynnie spływa w dół kolumny, stąd dalej poprzez drugi podgrzewacz C<sub>2</sub> na wierzch drugiej środkowej kolumny A<sub>2</sub> i analogicznie do dolnej trzeciej A<sub>3</sub>. Z dołu kolumny A<sub>3</sub> wypływa pozostałość nie oddestylowana. Oddzielanie skroplin od par nośnych odbywa się przy wierzchu każdej kolumny w przynależnym oddzielaczu E skąd pary nośne przechodzą do wyższej kolumny, zaś z wierzchu górnej kolumny A<sub>1</sub> przechodzą one za pomocą dmuchawy F, podgrzewacza G i pulsatora H pod spód wypełnienia dolnej kolumny A<sub>3</sub>.

W przypadku otrzymywania równocześnie większej liczby frakcji ustawia się większą liczbę kolumn i oddzielaczy E, a w miarę potrzeby dalsze podgrzewacze G i pulsatory H.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób destylacji za pomocą par nośnych, znamienny tym, że szybkozmienną powierzchnię cieczy, ciała stałego upłynnionego lub ciała sypkiego zawierającego ciecz, podgrzanych poniżej punktu wrzenia destylującego składnika, wprowadza się w zetknięcie z tętniącymi, cyrkulującymi parami nośnymi o temperaturze niższej niż ciecz destylująca, posiadającymi tętno regulowane zależnie od parametrów cieczy destylującej, a następnie przetłacza się pary nośne wraz z zawieszonymi w nich kropelkami destylującego składnika do oddzielnicy skroplin, w których utrzymuje się tętno odpowiedniego rodzaju dla tej fazy procesu, gdzie po odprowadzeniu powstałych przy ewaporacji ładunków elektrycznych następuje wydzielenie skroplin.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że tętno par nośnych zmienia się i reguluje osobno w części ewaporacyjnej oraz w części separacyjnej urządzenia.
3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że szybkozmienną powierzchnię cieczy do destylacji wytwarza się przez naturalny ściek po odpowiednio uformowanych materiałach wypełniających przestrzeń ewaporacyjną lub otrzymaną za pomocą środków mechanicznych jak np. na powierzchniach obrotowych, przez wprowadzenie cieczy w falowanie itp.
4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że szybkozmienną dostępną dla par nośnych powierzchnię ciał sypkich zawierających ciecz do destylacji wytwarza się przez swobodny zaryp lub po powierzchniach pełnych lub sitowych nie posuwających się albo na powierzchniach ruchomych np. obrotowych, posuwowych, posiadających ruch wibracyjny.
5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że oddzielanie skroplin destylatu zawartego w parach nośnych, prowadzi się w jednym lub kilku stopniach za pomocą regulowanego tętna par w poszczególnych stopniach.
6. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że stosowane w procesie cyrkulujące pary nośne wytwarza się z destylowanej cieczy,

z materiału sypkiego zawierającego ciecz bądź też przez dodatek do tychże odpowiedniej cieczy dającej parę nośną względnie do przestrzeni ewaporacyjnej wprowadza się osobno przygotowaną parę nośną.

7. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że skład par nośnych reguluje się w trakcie procesu destylacyjnego odpowiednio do aktualnie destylujących składników.
8. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamiennie tym, że posiada uzziemione oddzielacze skroplin ( $E$ ) o powierzchniach nieruchomych lub ruchomych z regulacją temperatury ścian oraz posiada pulsatory ( $H$ ) służące do wytworzenia tętna par nośnych w części ewaporacyjnej i kondensacyjnej i umożliwiających regulację częstotliwości oraz natężenia pulsacji par nośnych.

Jan Kazimierz Zięborak

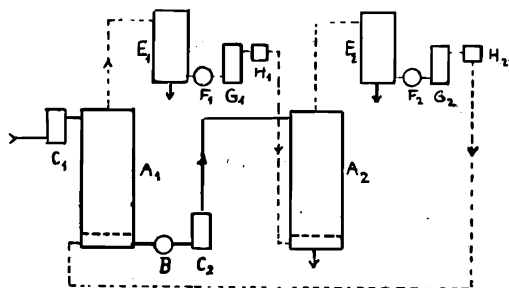


Fig. 2.

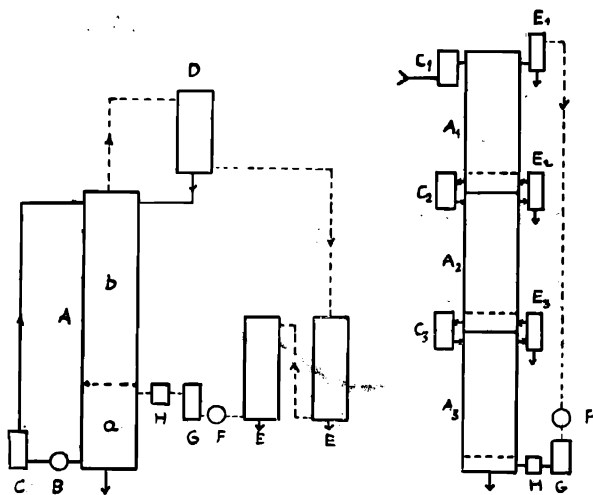


Fig. 1.

Fig. 3.