



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.VI.1964 (P 104 875)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 24.X.1966

Kl. 12 d, 1/02

MKP B 01 d 17/02

UKD

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Państwa Polskiego

Współtwórcy wynalazku: dr Wolfgang Rudbach, dr Eckart Müller, Horst-
-Ludwig Reichhardt

Właściciel patentu: Metallgesellschaft Aktiengesellschaft, Frankfurt n.
Menem (Niemiecka Republika Federalna)

Sposób rozdzielania ciekłych mieszanin wielofazowych na czyste fazy oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

W technice często występuje zagadnienie rozdzielania dwufazowej lub wielofazowej mieszaniny na poszczególne fazy. Dotyczy to zwłaszcza procesów ekstrahowania, a poza tym i innych procesów, takich jak na przykład destylacja z parą wodną, w których dwufazowa lub wielofazowa mieszanina występuje jako produkt pośredni lub produkt końcowy.

Do rozdzielania niemieszających się cieczy stosowane są różne znane sposoby i urządzenia, które oparte są na zasadzie wykorzystania naturalnego lub sztucznego pola ciężkości. Do wystarczającego oddzielenia faz w każdym przypadku konieczny jest określony czas przebywania, który przede wszystkim zależy od stosunku właściwych ciężarów faz, ich lepkości, wielkości kropli i napięcia powierzchniowego na granicy faz. Dla danej mieszaniny cieczy, przy z góry ustalonej temperaturze i danym polu ciężkości, minimalny wymagany czas przebywania jest w pierwszym rzędzie wyznaczany przez wymaganą dokładność oddzielania faz.

Ażeby zatem można było uzyskać możliwie krótki czas przebywania, a zatem możliwie dużą zdolność przepustową, usiłuje się na ogół w taki sposób konstruować aparaty do rozdzielania, aby pozwolić na tworzenie się warstwy pośredniej, która jest mieszaniną obydwóch faz, dopóty istnieje możliwość odprowadzania tylko ciężkiej i tylko lekkiej fazy powyżej lub poniżej tej war-

2

stwy pośredniej. Znany tego rodzaju aparat jest schematycznie przedstawiony na fig. 1, przy czym fig. 1a jest poziomym przekrojem płaszczyzną oznaczoną linią A—A na fig. 1b i 1c, fig. 1b jest pionowym przekrojem płaszczyzną oznaczoną linią B—B na fig. 1a, a fig. 1c jest pionowym przekrojem płaszczyzną oznaczoną linią C—C na fig. 1a i 1b.

Przeznaczona do oddzielania mieszaniny cieczy jest doprowadzona do rozdzielacza 1 przez króciec 2 i przepływa przez ten oddzielnik w kierunku pokazywanym strzałkami. Następuje przy tym rozdzielanie się lekkiej i ciężkiej fazy mniej więcej wzdłuż narysowanych liniami kreskowymi granicznych powierzchni 4 i 5. Powyżej granicznej powierzchni 4 istnieje tylko czysta lekka faza, a poniżej granicznej powierzchni 5 istnieje tylko czysta ciężka faza. Czyste fazy wpływają powyżej i poniżej blachy oddzielającej do komory odprowadzającej 7, z której są one odbierane przez króćce 8 i 9. Skuteczność tego urządzenia jest wówczas utrzymana, gdy odgraniczającą fazę powierzchnia 4 pozostaje poniżej górnej krawędzi blachy oddzielającej 6 a odgraniczającą fazę powierzchnia 5 pozostaje powyżej dolnej krawędzi blachy oddzielającej 6. Jest to jednakże tylko wówczas zapewnione, gdy aparat oddzielający nie jest zasilany zbyt dużą ilością mieszaniny faz. Jego maksymalna przepustowość jest zatem ograniczona prędkością, przy której fazy na tyle się

oddzielają, że grubość warstwy pośredniej nie przekracza z góry zadanej wielkości.

W celu polepszenia rozdzielania faz a tym samym w celu zwiększenia przepustowości aparatu znane jest już wbudowywanie do obszaru oddzielania blach oddzielających 10, które są pokazane na fig. 2a, 2b i 2c. Dzięki temu można rzeczywiście uzyskać pewne polepszenie rozdzielania faz, ale uzyskane przez to zwiększenie przepustowości pozostaje jednak w stosunkowo skromnych granicach, zwłaszcza wówczas, gdy oddzielnica musi być możliwie jak najbardziej płaska, co na przykład pożądane jest dla kolumnowo ustawionego jeden na drugim wielostopniowego mieszalnika i oddzielnicy.

Wynalazek niniejszy wskazuje drogę, która umożliwia znaczne polepszenie rozdzielania faz, i nawet w bardzo płasko skonstruowanych oddzielnicach umożliwia zwiększenie przepustowości o więcej niż 100%. Wynalazek opiera się na stwierdzeniu, że dużo większe polepszenie skuteczności rozdzielania, niż polepszenie uzyskiwane za pomocą blach 10, można uzyskać, gdy uda się stworzyć warunki sprzyjające szybkiemu zwiększaniu się kropeł. Ponieważ jednak w przeznaczonej do rozdzielania mieszaninie wielkość kropeł jest na ogół z góry ustalona bądź przez stopień rozproszenia jaki istnieje w mieszaninie, bądź też przez to, że przed rozdzielaniem faz dąży się do możliwie małych kropeł w celu polepszenia wymiany masy, więc to zwiększanie kropeł może być przeprowadzane dopiero w samym oddzielnicy.

Stwierdzono, że zwiększanie kropeł w bardzo prosty i niezawodny sposób może być w ten sposób uzyskane, że przeznaczona do oddzielenia mieszanina zostaje przeprowadzana przez jak największą liczbę ostrych krawędzi i ostrych wierzchołków. Przy tym zgodnie z wynalazkiem trzeba pamiętać, żeby pomiędzy bryłami o ostrych krawędziach pozostało jednak jeszcze wystarczająco dużo miejsca dla przepływu cieczy.

Według wynalazku zostaje to w ten sposób osiągnięte, że przestrzeń oddzielania 3 wypełniona jest elementami o ostrych krawędziach, których wymiar co najmniej w jednym kierunku przewyższa co najmniej trzykrotnie, a najkorzystniej wielokrotnie jego wymiar w innych kierunkach. Wypełnienie to jest według wynalazku tego rodzaju, że na 1 cm² powierzchni przypada co najmniej 1 cm, a co najwyżej 100 cm ostrych krawędzi. Najkorzystniejszy jest stosunek długości ostrych krawędzi do powierzchni wynoszący 10—25 cm/cm² a zwłaszcza 15—20 cm/cm². W tym zakresie uzyskuje się tak daleko posunięte korzystne działanie ostrych krawędzi, że znaczne nawet przekroczenie tego stosunku nie przynosi żadnego godnego uwagi polepszenia działania rozdzielającego. Z drugiej strony wypełnienie elementami o wyjątkowo wysokim stosunku ostrych krawędzi do całej powierzchni nie jest wcale łatwe do przeprowadzenia, zwłaszcza gdy chce się uniknąć większego zmniejszenia wolnego przekroju poprzecznego komory oddzielnicy. Stosowane wypełnienie powinno pozostawiać w przestrzeni rozdzie-

lającej 50—99% wolnej przestrzeni. Najprostsza postać wykonania wynalazku polega na tym, że przestrzeń rozdzielania 3 zostaje wypełniona wełną metalową o ostrych krawędziach, włóknami tokarskimi lub elementami podobnymi. Specjalnie korzystne jest stosowanie tkanin z taśm o ostrych krawędziach o szerokości 0,5—2 mm, takich jakie na przykład są stosowane do czyszczenia metalowych przedmiotów.

Wypełnienie przestrzeni oddzielania tą samą ilością okrągłych drutów lub tkanin z takich drutów daje zupełnie nie ten sam wynik. Wynik rozdzielania uznany za pomocą wypełniania elementami z okrągłych drutów nie wiele różni się od wyniku uzyskanego bez żadnego wypełniania.

Inna postać wykonania wynalazku przewiduje zastosowanie stosunkowo wąskich taśm metalowych, które poza tym mogą być w ten sposób umieszczone, że w znany sposób działają podobnie do opisanych już blach 10, tak jak na przykład jest to przedstawione na fig. 3a—3c. W tej postaci wykonania wynalazku taśmy te muszą być tak wąskie, że ich szerokość nie przekracza 2 cm, a najkorzystniej 1 cm, aby w wymaganym obszarze dojść do co najmniej 1 cm ostrych krawędzi na cm² powierzchni.

Według jeszcze innej postaci wykonania wynalazku zostały zastosowane elementy wypełniające o ostrych krawędziach w dwóch kierunkach zakrzywione, takie jak wypukłe elementy słupczki szklane, odłamki ceramiczne i elementy podobne.

W dalszym ciągu wynalazek zostanie dokładniej wyjaśniony na przykładzie jego wykonania.

Badanie rozdzielania zostało przeprowadzone w aparacie przedstawionym na fig. 1a—1c. Oddzielnica miała wewnętrzną średnicę 800 mm, wysokość 300 mm, a blacha oddzielająca była umieszczona w odległości 120 mm od króćców odprowadzających. Jako mieszanina próbna została zastosowana mieszanina 10% objętościowo technicznego pentanu, 40% objętościowo benzolu koksowniczego z zawartością 90% związków aromatycznych oraz 50% objętościowo ekstrahentu, który składał się z N-metylo-pirrolidonu o zawartości wody wynoszącej 17%.

W tej mieszaninie napięcie powierzchniowe na granicy faz wynosiło 0,1 dyn/cm, różnica gęstości 0,113 g/ml, obydwie fazy zostały zastosowane w stosunku objętościowym 55 części ekstrahentu (ciężka faza) do 45 części mieszaniny węglowodorów (lekka faza). Jako dozwoloną wysokość warstwy mieszanej przyjęto wysokość 250 mm, gdyż wysokość blachy oddzielającej wynosiła 260 mm.

Bez wypełnienia taka wysokość warstwy mieszanej mogła być utrzymywana aż do obciążenia powierzchniowego (cała ilość przepuszczana przez oddzielnica w m³/godz. odniesiona do powierzchni podstawy oddzielnicy w m²) 9,4 m³/m² godz. Przy zabudowaniu do przestrzeni oddzielnicy konstrukcji według fig. 2 można było to obciążenie podwyższyć do 12,2 m³/m² godz., co odpowiadało wzrostowi obciążenia o 30%. Te wbudowane konstrukcje zastąpiono następnie włóknami metalowymi, które średnio miały wymiary: długość 50 mm i szeroko-

kość 3 mm i częściowo miały kształt śrubowy. Wówczas stał się możliwy wzrost obciążenia do 20,8 m³/m² godz. bez przekraczania dozwolonej wysokości warstwy mieszanej. Jeżeli zamiast wiórów metalowych zastosowano wypełnienie z handlowych zmywaków tzn. z luźnej tkaniny z taśm metalowych o ostrych krawędziach i szerokości od 1 do 2 mm to można było zwiększyć obciążenie do 22 m³/m² godz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rozdzielania ciekłych mieszanin wielofazowych na czyste fazy w naturalnym lub sztucznym polu ciśnienia w obrębie przestrzeni oddzielania, która jest zaopatrzona w wielkopowierzchniowe elementy wbudowane, do której wielofazowa mieszanina jest doprowadzana z jednej strony i z której oddzielone czyste fazy pobierane są z przeciwległej strony, **znamienny tym**, że stosuje się wbudowane elementy konstrukcyjne, których wymiar co najmniej w jednym kierunku jest co najmniej trzykrotnie większy niż w innych kierunkach i które zaopatrzone są w ostre krawędzie o długości od 1 do 100 cm na cm² powierzchni.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się elementy, w których długość ostrych krawędzi wynosi od 10 do 25 cm/cm² powierzchni, a najkorzystniej od 15 do 20 cm/cm².
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że stosuje się wypełnienie, które pozostawia w rozdzielaczu wolną przestrzeń wynoszącą od 50% do 99% całej przestrzeni.
4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—3, składające się z komory rozdzielania, która jest zaopatrzona w przewód doprowadzający przeznaczoną do oddzielania mieszaninę, która na drugim końcu jest oddzielona za pomocą blachy oddzielającej od komory odprowadzającej, zaopatrzonej w urządzenia odprowadzające rozdzielone fazy i która jest wypełniona elementami konstrukcyjnymi, **znamiennie tym**, że elementy konstrukcyjne są elementami o ostrych krawędziach a ich wymiar w jednym kierunku jest co najmniej trzykrotnie większy niż w innych kierunkach, przy czym na każdy cm² powierzchni przypada długość od 1 do 100 cm ostrych krawędzi, a najkorzystniej od 10 do 25 cm tych krawędzi.

Fig. 1b

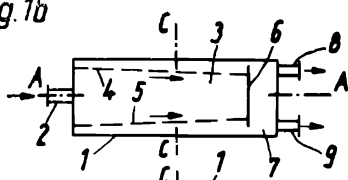


Fig. 1a

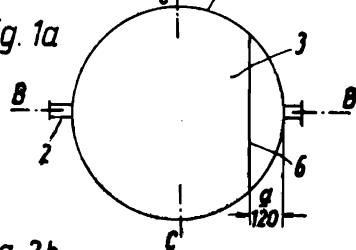


Fig. 2b



Fig. 2a

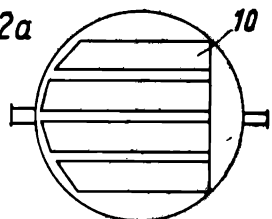


Fig. 3b



Fig. 3a

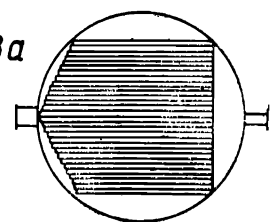


Fig. 1c

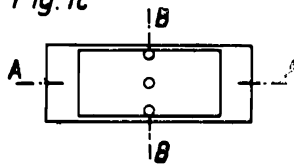


Fig. 1

Fig. 2c

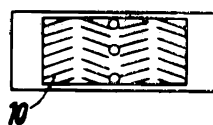


Fig. 2

Fig. 3c



Fig. 3

BIBLIOTEKA
Urzędu Patentowego
Państwa Polskiego