



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.12.78 (P. 211829)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.80

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1983

Int. Cl.⁸ B01D 3/22
B01J 19/00

Twórcy wynalazku: Jerzy Majewski, Henryk Nagiel, Zbigniew Sawicki

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Budowy Urządzeń Chemicznych „CEBEA”, Kraków (Polska)

Aparat kolumnowy do wymiany masy i ciepła

1

Przedmiotem wynalazku jest aparat kolumnowy do wymiany masy i ciepła pomiędzy dwoma strumieniami z kierowanym kontaktem faz. Aparat kolumnowy według wynalazku może mieć zastosowanie w przemyśle chemicznym a szczególnie do destylacji ropy naftowej i jej pochodnych.

Znane są aparaty kolumnowe do wymiany masy i ciepła, w których dla kontaktu fazy gazowej i ciekłej są stosowane wypełnienia pierścieniowe płaskie oraz aparaty z wypełnieniem półkolumnowym.

Znanym najbardziej konstrukcyjnie zbliżonym aparatem kolumnowym do aparatu według projektu jest wymiennik wewnątrz którego jest umieszczony szereg płyt posiadających na obu powierzchniach przytwierdzone kierownice o kształcie płaskich figur geometrycznych, takich jak prostokąt, trapez, trójkąt itp., odgięte pod kątem od płyty w kierunku osi strumienia. Przeciwnie płyty posiadają identyczne kierownice odgięte pod różnym kątem niż kąt nachylenia przeciwnych kierownic i są przesunięte w stosunku do nich w pionie lub poziomie. Strumień wprowadzony do przestrzeni międzypłytowej trafiając na kierownice nachylone pod kątem jest zmuszony do ruchu w kierunku ścianki płyty a następnie trafiając na niżej usytuowany układ kierownic nachylonych pod innym kątem jest zmuszony do zmiany kierunku ku przeciwległej ścianie. Ilość cykli zmiany kierunku jest równa ilości rzędów kierownic.

2

Znane aparaty kolumnowe z wypełnieniem płytowym posiadają wiele zalet takich jak ciągły transport warstwy laminarnej od ścianki płyty do osi aparatu oraz stworzenie takich warunków, aby strumień wymieniający ciepło nie znajdował się w stanie stacjonarnym, ale mimo wszystko poszukuje się dalszych ulepszeń konstrukcyjnych, które zapewniłyby jak największy kontakt strumienia cieczy ze strumieniem gazowym, w wyniku czego otrzymuje się większą czystość końcowego produktu.

Cel ten osiągnięto dzięki zastosowaniu aparatu kolumnowego według wynalazku. Istotą wynalazku jest zastosowanie w aparacie kolumnowym na przemian warstwy z kierownicami wymiany masy i warstwy z kierownicami wymiany ciepła. Warstwy poszczególnych kierownic są zbudowane z płaskich elementów połączonych w pakiety, poszczególne elementy płaskie na swych powierzchniach posiadają odgięte wycięcia o dowolnym kształcie geometrycznym, przy czym odgięcia te w obu warstwach kierownic są jednakowe, a pakiety w poszczególnych warstwach kierownic są przesunięte w stosunku do siebie. Pomiędzy warstwami kierownic są umieszczone przegrody posiadające wycięcia, w których są osadzone kierownice faz, mające kształt prostokątów powstałych z połączenia w pakiet kilku płaskich elementów z odchylonymi nacięciami o dowolnym kształcie geometrycznym. Przegrody posiadają za-

3

głębienie tworzące akumulatory cieczy, z których następuje międzywarstwowy odbiór cieczy.

Dzięki rozwiązaniu według wynalazku, strumień cieczy podawany na warstwy z kierownicami spływa po nich rozpościerając się po ich powierzchni, zmywa poprzednio utworzony film, który w postaci cienkiej błony zawieszony na krawędziach kierownic, wchodzi w kontakt z gazem płynącym od dołu. Nadmiar strumienia dostaje się na następną warstwę kierownic, gdzie zostaje zmieniony na błonę, a w trakcie jej pęknięcia następuje jej dalszy kontakt z fazą gazową. Aparat kolumnowy według wynalazku umożliwia otrzymanie produktów końcowych o większej czystości, co jest podstawowym celem wszystkich dotychczasowych zmian konstrukcyjnych.

Aparat kolumnowy według wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniiony na rysunku, na którym przedstawiono schemat aparatu w przekroju pionowym. Aparat kolumnowy według wynalazku składa się z cylindrycznego zbiornika 1, wewnątrz którego są na przemian ułożone warstwy 6 z kierownicami do wymiany ciepła i warstwy 7 z kierownicami do wymiany masy. Warstwy 6 i 7 są utworzone z identycznych prostopadłościanów powstałych z połączenia w pakiet kilku płaskich elementów, posiadających na swych powierzchniach odgięte wycięcia o dowolnym kształcie geometrycznym, przy czym odgięcia te są nachylone w obu warstwach pod jednakowym kątem oraz pakiety kierownic warstwy 6 są przesunięte w stosunku do pakietu warstwy 7. Pomiedzy warstwami 6 i 7 są umieszczone przegrody 2 szczelnie połączone z płaszczem zbiornika 1. Przegrody 2 posiadają wycięcia, w których są osadzone kierownice faz 4 mające kształt prostopadłościanów powstałych z połączenia w pakiet kilku płaskich elementów z odchylonymi nacięciami o dowolnym kształcie geometrycznym, przy czym powierzchnia przekroju poprzecznego pakietu jest większa od powierzchni przekroju poprzecznego pakietu umieszczonego w warstwach 6 i 7, najkorzystniej o 50%.

Kierownice faz 4 są od góry osłonięte daszkami 8. Przegrody 2 posiadają co najmniej jedno zagłębienie tworzące akumulator cieczy 3 ustawiony prostopadle do kierownic faz 4 i połączony z króćcem 9 przeznaczonym do międzystrefowego odprowadzania medium. Kierownice faz 4 są również prostopadle osadzone do króćców 5 doprowadzających medium przeznaczone do przeróbki technologicznej, względnie ciecz orosieniową.

W aparacie kolumnowym według wynalazku, podgrzany gaz jest podawany króćcem 5 umieszczonym w dolnej części zbiornika 1, na warstwy 7 z kierownicami wymiany masy jest podawany surowiec, natomiast na warstwy 6 z kierownicami do wymiany ciepła ciecz orosieniowa

4

a od dołu warstwy 6 opary, z których w sposób bezprzeponowy wykrapla się interesująca nas frakcja, która w postaci orosienia wewnętrznego zasila warstwy 7 z kierownicami do wymiany masy. Wykroplony i rozfrakcjonowany produkt jest odbierany z akumulatora cieczy 3 umieszczonego pod warstwami 7 z kierownicami wymiany masy. Z akumulatorów cieczy 3 umieszczonych pod warstwami 6 z kierownicami wymiany ciepła jest odbierane gorące orosienie, które po schłodzeniu na zewnątrz jest z powrotem podawane na najwyższej usytuowaną warstwę 6 z kierownicami wymiany ciepła, spływa w dół odbierając ciepło od oparów i powoduje wymagane technologią wykroplenie z fazy gazowej.

Ilość warstw 6 z kierownicami wymiany ciepła, warstw 7 z kierownicami wymiany masy, wielkość zasilania aparatu kolumnowego, ilość orosienia, ilość odbieranych frakcji bocznych jest uzależniona od wymaganej czystości otrzymywanego produktu. Aparat kolumnowy według wynalazku zapewnia nie przypadkowe, ale w pełni kierowane rozbitcie strumienia cieczy, nie tylko na mniejsze strumienie, lecz na dalszym ich transporcie w dół w postaci błon, przesłaniających strumień gazowy płynący do góry. Gaz kontaktując się ze strukturą błonową cieczy, rozrywa ją i kontakt jest realizowany przez nieskończenie dużą ilość kropeł o nieskończenie dużej powierzchni.

Zastrzeżenie patentowe

Aparat kolumnowy do wymiany masy i ciepła pomiędzy dwoma strumieniami z kierowanym kontaktem faz, składający się z cylindrycznego zbiornika, króćców doprowadzających i odprowadzających, **znamienny tym**, że posiada na przemian ułożone warstwy (6) z kierownicami do wymiany ciepła i warstwy (7) z kierownicami do wymiany masy, utworzone z prostopadłościanów powstałych z połączenia w pakiet kilku płaskich elementów posiadających na swych powierzchniach odgięte wycięcia o dowolnym kształcie geometrycznym, przy czym pakiety kierownic warstwy (6) są przesunięte w stosunku do pakietów kierownic warstwy (7), pomiędzy warstwami (6 i 7) jest umieszczona przegroda (2) posiadająca wycięcia, w których są osadzone kierownice faz (4), mające kształt prostopadłościanów powstałych z połączenia w pakiet kilku elementów płaskich z odchylonymi nacięciami o dowolnym kształcie geometrycznym a powierzchnia przekroju poprzecznego pakietu jest większa od powierzchni przekroju poprzecznego pakietu umieszczonego w warstwach (6 i 7) najkorzystniej o 50% oraz przegroda (2) posiada co najmniej jedno zagłębienie tworzące akumulator cieczy (3) ustawiony prostopadle do kierownic faz (4).

