

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 31141

Kl. 6 b, 25

Jean Pierre Loumiet, Hawana

01241/06

Sposób rektyfikacji produktów destylacji oraz kolumna rektyfikacyjna do wykonywania tego sposobu

Zgłoszono 16 grudnia 1937

Udzielono 9 listopada 1942

Pierwszeństwo: 19 grudnia 1936 (Kuba)

Według wynalazku niniejszego parę poddaje się szeregowi czynności rektyfikacyjnych przez stykanie jej z cieczą krążącą w przeciwnym kierunku. W miarę posuwania się pary pozbawia się ona swych składników najcięższych i wzbogaca się w produkty lotne, podczas gdy ciecz rektyfikacyjna pozbawia się stopniowo swych składników najbardziej lotnych i przy zetknięciu się z parą rektyfikuje składniki ciężkie.

Według wynalazku niniejszego procesy rektyfikacyjne są wykonywane nie przez przemywanie lub stykanie powierzchniowe, lecz przez ścisłe przenikanie wzajemne obydwóch strumieni i w tym celu para przepływa z wielką szybkością przez rurę, do której wstrzykuje

się ciecz rektyfikacyjną, o ile nie powoduje się jej zasysania przez sam przepływ pary w rurze.

Para powoduje rozpylanie się cieczy rektyfikacyjnej i porywa ją ze sobą mieszając się z cieczą w sposób ścisły, czego skutkiem jest rektyfikacja.

Za miejscem przeznaczonym do wstrzykiwania rura jest wygięta w celu oddzielania par od porwanej przez nie cieczy, odrzucanej siłą odśrodkową na zewnętrzną ścianę węzownicy, z której ciecz ta jest usuwana i ponownie wprowadzana do rektyfikacji tych samych par przed operacją powyżej opisaną.

Przykład wykonania przedmiotu wynalazku niniejszego jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedsta-

wia schematycznie urządzenie przeznaczone do przeprowadzania sposobu według wynalazku, fig. 2 i 3 — dwa urządzenia do przeprowadzania rektyfikacji odśrodkowej, fig. 4, 5, 6 — przekrój pionowy, przekrój poziomy i widok szczegółowy części kolumny rektyfikacyjnej, zaopatrzonej w węzownice o postaci spirali płaskiej o coraz to mniejszym promieniu krzywizny, fig. 7 i 8 — przekrój pionowy i poziomy części kolumny rektyfikacyjnej o postaci spirali płaskiej, umieszczonej pod stożkiem, fig. 9 i 10 — przekroje odmiennych postaci, jakie można nadać węzownicy, fig. 11 i 12 — przekrój pionowy i poziomy części kolumny rektyfikacyjnej, zaopatrzonej w węzownice podobną do uwidocznionej na fig. 10, a fig. 13 i 14 — rzut pionowy i widok z góry szczegółów urządzenia do pobierania i wstrzykiwania w zastosowaniu do urządzenia według fig. 3.

Jak już wspomniano, proces rektyfikacji polega zasadniczo na tym, że pary przeznaczone do rektyfikacji przeprowadza się z większą szybkością przez kolejne zwoje węzownicy, do węzownicy zaś wtryskuje się ciecz rektyfikacyjną lub też zasysa ją za pomocą tychże samych par. Pary rozpylają ciecz, przez co następuje ściśle stykanie się cieczy i par. Po zmieszaniu składniki ciekłe oddzielają się i są zbierane będąc wyrzucane siłą odśrodkową do korytka lub wyżłobienia stanowiącego część zewnętrzną węzownicy o przekroju prostym, mniej lub bardziej spłaszczonym.

Ciecz wstrzykuje się do wewnętrznej górnej części węzownicy, gdyż oddzielanie odśrodkowe oczywiście winno się odbywać w części dolnej zewnętrznej. Na fig. 1 przedstawiono urządzenie do usuwania cieczy pochodzącej z uprzedniej operacji rektyfikacyjnej oraz do następnego wstrzykiwania nowej cieczy w celu przeprowadzania nowej operacji rektyfi-

kacji. Pary przeznaczone do rektyfikacji opuszczają całkowicie wygiętą węzownicę 47, do której przewodem 71 doprowadza się ciecz przez wstrzykiwanie ściśle po wyjściu cieczy oddzielonej po rektyfikacji odbywającej się w przewodzie 72. Węzownica może posiadać części prostolinijne w miejscach, w których dokonywa się mieszanie cieczy i par, tj. tam, gdzie się odbywa właściwa rektyfikacja, poza tym węzownica lub przynajmniej jej część winna być wygięta w celu oddzielania cieczy po rektyfikacji.

Sposób powyższy przeprowadza się według zasady dotychczas stosowanej, według której ciecz przeznaczona do destylacji stanowi większą część cieczy rektyfikacyjnej i przepływa przez kolejne poziomy w kierunku odwrotnym do przepływu par przeznaczonych do rektyfikacji, przy czym części składowe cieczy najbardziej lotne i części składowe par najmniej lotne zajmują miejsce jedne drugich dzięki kolejnym stykaniom się obydwóch strumieni.

W górnej części kolumny dokonywa się tych samych operacji, lecz jako ciecz rektyfikacyjną wyzyskuje się nie ciecz przeznaczoną do destylacji, lecz ciecz pochodzącą z pierwszych skroplin par rektyfikacyjnych, opuszczających kolumnę rektyfikacyjną.

Na fig. 2 i 3 przedstawione są urządzenia o podwójnym działaniu do destylacji alkoholu według sposobu wyżej opisanego, w których z jednej strony oddziela się alkohol i etery, z drugiej zaś — wodę i oleje mniej lotne niż alkohole. Urządzenie jest o działaniu podwójnym, wyzyskuje więc związane ciepło parowania alkoholu rektyfikacyjnego w jednej kolumnie w celu destylowania pod ciśnieniem niższym cieczy o składzie podobnym, którą rektyfikuje się w drugiej kolumnie.

Urządzenie według fig. 2 składa się

z kolumny cylindrycznej, przez którą przechodzi taśma metalowa o szerokości równej szerokości kolumny, zwinięta w spiralę wzdłuż cylindra wewnętrznego. W ten sposób kolumna jest przekształcona na węzownicę o odpowiednim przekroju, np. o postaci równoległoboku. Pobieranie cieczy z każdego zwoju węzownicy uskutecznia się za pomocą swojego rodzaju wąskiej łyżki, tworzącej z lekka występ w stosunku do ściany zewnętrznej i kierowanej w kierunku przeciwnym do ruchu strumienia. Łyżka jest umieszczona wzdłuż tej ściany zewnętrznej wzdłuż linii ukośnej względem kierunku strumienia przepływającego przez węzownicę, tworząc z tym kierunkiem kąt rozwarty.

W części dolnej każdego zwoju łyżka ta jest przedłużona aż na zewnątrz w tej samej płaszczyźnie ukośnej względem kierunku przepływu strumienia za pomocą wąskiej rurki, która następnie jest wygięta w celu doprowadzania wyzyskanej lub odprowadzanej cieczy do wewnętrznej ściany zwoju, gdzie ciecz, przeznaczona do destylacji, zostaje zużytkowana do ponownej rektyfikacji par mniej czystych.

Wspomniana rurka doprowadza wyzyskaną ciecz do zewnętrznej górnej części zwoju. Rura przechodzi przez ten zwoj będąc dołączona do jego ściany górnej, przy czym ta część rurki jest umieszczona ukośnie w tym celu, aby była lekko odchylona od kierunku przepływu strumienia i aby wstrzykiwała ciecz na wewnętrzną ścianę zwoju. Poza tym w przestrzeni zwoju rurka jest spłaszczona i rozszerzona, aby w miarę możliwości zmniejszyć wytworzoną przeszkodę do przepływu par w węzownicy.

Na fig. 13 i 14 wyjaśniono zasadę usuwania i wstrzykiwania cieczy. Przedstawiono na nich dwie rury 29 i 30 w rzucie pionowym i jedną rurę 29 w widoku z gó-

ry. Rury te doprowadzają ciecz, zebraną w zwoju 7, do zwoju 11 w celu dokonania w tym zwoju nowego zabiegu rektyfikacji.

Możnaby też stosować jedną jedyną łyżkę do kilku sąsiednich zwojów i gromadzić wszystkie ciecze oddzielone w tych zwojach w celu łącznego wstrzykiwania ich do innych zwojów.

Na fig. 2, w celu ułatwienia zrozumienia rysunku, zwoje węzownicy zgrupowano w siedem grup kolejnych, z których każda zawiera sześć sąsiadujących ze sobą zwojów. Grupy te są oznaczone liczbami 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 poczynawszy od dołu kolumny. Liczbą 68 oznaczony jest zbiornik ogrzewany parą do wyparowywania zubożałej cieczy odpływającej z kolumny przewodem 40. Pary ze zbiornika 68 za pomocą przewodu 34 doprowadza się do kolumny rektyfikacyjnej przez część dolną. Pary przepływają z wielką szybkością przez zwoje każdej z tych siedmiu grup kolumny i za pomocą przewodu 35 są doprowadzane do skraplacza 47 o postaci węzownicy umieszczonej w zbiorniku chłodzącym 63. Szereg kolejnych rur 48, 49, 50, 51, 52, 53 skraplacza 47 służy do wytwarzania pierwszej cieczy rektyfikacyjnej i w tym celu ostatnia rura, posiadająca łączność ze strumieniem par, tj. rura 53, jest połączona z ostatnim zwojem 6 grupy 20, aby do niego wstrzykiwać ciecz najbardziej lotną. Pozostałe rury 52, 51, 50, 49 i 48 wstrzykują ciecz zbieraną do odpowiednich zwojów 5, 4, 3, 2, 1 tej samej grupy 20.

Ciecz oddzielona w każdym ze zwojów grupy 20 zostaje zużytkowana w odpowiednich zwojach poprzedniej grupy 19 i w tym celu rury odprowadzające ciecz ze zwojów grupy 20 wstrzykują ją na powierzchnię wewnętrzną odpowiedniego zwoju grupy 19. Tak samo zwoje grupy 19 zasilają cieczami zwoje gru-

py 18. W grupie 17 pary krążące są rektyfikowane nie tylko cieczami pochodzącymi z odpowiednich zwojów grupy 18, lecz także cieczami zasilającymi, które wstrzykuje się najpierw. W tym celu rura zasilająca 8 jest zaopatrzona w rurki 73, 74, 75, 76, 77, 78, przez które zasila się cieczą odpowiednie zwoje grupy 17, przed wstrzykiwaniem cieczy oddzielonych w odpowiednich zwojach grupy 18.

Rektyfikację w zwojach grupy 16 uskutecznia się przez wstrzykiwanie do każdego zwoju cieczy oddzielonych w odpowiednich zwojach grupy 17. Tak samo grupa 12 zasila grupę 15, która z kolei zaopatruje w ciecz rektyfikacyjną grupę 14.

Ciecze oddzielone w zwojach grupy 14 są odprowadzane przewodem 40 do zbiornika 68, w którym składniki lotne zostają odparowane, natomiast zubożałe pozostałości ciekłe — usunięte przewodem 41 sposobem ciągłym.

Oczywiście zbiornik 68 może być zastąpiony dwoma zbiornikami składowymi, z których pierwszy byłby wyższy od drugiego, przy czym ciecz zubożała przepływałaby z góry na dół przez obydwa te zbiorniki. W tym przypadku jedynie drugi zbiornik ogrzewa się parą w celu wywoływania wrzenia cieczy zubożałej, wytworzone zaś pary wstrzykuje się do pierwszego zbiornika. Takie urządzenie jest znane i było stosowane w różnych urządzeniach destylacyjnych.

Ciecz usuwana ze zbiornika 68 przechodzi do ogrzewacza 12, w którym swe ciepło oddaje w celu ogrzewania cieczy przeznaczonej do destylacji, doprowadzanej do ogrzewacza 12 przewodem 7 i odprowadzanej przewodem 8 w celu zasilania grupy 17 poprzez rurki 73, 74, 75, 76, 77, 78.

Rury odwadniające 54, 55, 56, 57, 58, 59 węzownicy skraplacza 47 dostarczają ostateczny produkt destylacji w postaci

mieszaniny, jak uwidoczniono na fig. 2, lub też w postaci oddzielnych składników, z których produkty otrzymywane przy końcu, bardziej lotne od otrzymywanych na początku, są znane w destylacji alkoholowej pod nazwą eterów.

Zbiornik 63 stanowi dla drugiej kolumny zbiornik wyparowywania i odgrywa tę samą rolę co zbiornik 68 dla kolumny pierwszej. Wytworzone pary wchodzi przez część górną 66 i przewodem 36 wchodzi do dolnej części kolumny drugiej. W tej kolumnie, urządzonej jak poprzednia i zawierającej grupy 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, działające jak grupy poprzednie, pary zostają zrektyfikowane, przy czym odpływ odbywa się rurą 37 doprowadzającą pary do węzownicy skraplacza 60.

Skraplacz 60 jest podzielony na dwie części, z których pierwsza 64 zawiera pierwsze pięć zwojów, druga zaś część 65 — pozostałe zwoje.

Część 64 skraplacza jest ochładzana przez przepływ cieczy przeznaczonej do destylacji, która dopływa, od dołu w miejscu oznaczonym cyfrą 9 odpływa zaś przewodem 10 do ogrzewacza 13, działającego jak ogrzewacz 12 pierwszej kolumny. Część dolną 65 skraplacza ochładza woda, dopływająca od dołu rurą 61 i odpływająca rurą 62 u góry wspomnianej części 65.

Sześć rur odprowadzających ciecz oddzieloną w pierwszych sześciu zwojach węzownicy 60, jak w kolumnie poprzedniej, wytwarzają ciecz służącą do końcowej rektyfikacji par w drugiej kolumnie. Pozostałe ciecze usuwane z węzownicy stanowią produkty końcowe. Ciecze zubożałe po rektyfikacji w grupie 21, odprowadzone przewodem 43, są wtłaczane pompą 86 do przewodu 44, a z niego do zbiornika 63, pozostałe zaś ciecze są usuwane u dołu części 63 zbiornika przewodem 45 połączonym z ogrzewaczem 13, z któ-

rego cieczy wychodzą w miejscu oznaczonym na rysunku liczbą 46.

Ciecz zasilającą, przeznaczoną do destylacji w drugiej kolumnie, doprowadza się przewodem 9 w celu podgrzania jej w zbiorniku 64, z którego przewodem 10 odprowadza do ogrzewacza 13 i następnie przez rury 79, 80, 81, 82, 83, 84 zasila cieczą rektyfikacyjną kolumnę drugą za pośrednictwem kolejnych zwojów grupy 24.

Kolumny rektyfikacyjne można wyzy-skiwać wieloma sposobami odmiennymi od sposobu opisanego. Na przykład do każdego zwoju można doprowadzać całą ilość cieczy usuniętej ze zwoju poprzedniego.

Jest rzeczą istotną, aby ciecz przeznaczona do destylacji dochodziła do poziomu mniej lub bardziej zbliżonego do wysokości środka kolumny, w zależności od ilości zawartych w cieczy produktów lotnych. Ciecz ta stanowi główny czynnik rektyfikacyjny w zwojach dolnych, podczas gdy w zwojach górnych rektyfikacji podlegają skropliny z pierwszych zwojów węzownicy oddzielającej, które wstrzykuje się do górnych zwojów kolumny, aby przepływały przez pozostałe zwoje w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu pary.

Ostatni lub ostatnie zwoje węzownicy można stosować wyłącznie jako zwoje oddzielające, a więc nie wstrzykiwać do nich żadnej cieczy i użytkować jedynie do dopełniania procesu oddzielania cieczy zabieranej przez pary przeznaczone do rektyfikacji. Całość lub część tych ostatnich zwojów można lekko ochładzać, aby skroplić część par najmniej lotną, która w ten sposób zostaje zrektyfikowana.

Opisane urządzenie rektyfikacyjne można zmienić zastępując kolumnę węzownicą, tj. rurą zwiniętą w spiralę, przez którą przepływa strumień par w kierunku wzwyż. Odcinek prosty węzo-

wnicy może posiadać dowolną odpowiednią postać, a zwłaszcza może być wydłużony w kierunku wypadkowej sił odśrodkowych i ciężkości, działającej na strumień, lub według prostej bardziej pochylonej. Koniec lub krawędź zewnętrzna węzownicy może posiadać postać wydrążenia stanowiącego część najwęższą odcinka prostego.

Do przeprowadzania opisanego powyżej sposobu rektyfikacji lepiej jest stosować przepływ par w kierunku od góry do dołu, jak to stosuje się w urządzeniu według fig. 3.

Kolumny rektyfikacyjne urządzenia według fig. 3 są odmienne od powyżej opisanych.

Każdą z tych kolumn tworzy osiem węzownic o pięciu zwojach każda, z których zwojów ostatni jest niecałkowity. Węzownice pierwszej kolumny są oznaczone liczbami 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21. Pary wytwarzane w zbiorniku 68 urządzenia według fig. 3, podobnie jak i w urządzeniu podług fig. 2, wchodzi do górnej części węzownicy 14, przez którą przepływają z wielką szybkością otrzymując w każdym zwoju rektyfikacyjnym ciecz coraz bogatszą, ciecz zaś pozostająca po każdej rektyfikacji jest oddzielana w każdym zwoju. Przy wyjściu z węzownicy 14 pary wchodzi rurą 67 do górnego zwoju węzownicy 15, w której rektyfikacja odbywa się jak w węzownicy 14, i tak kolejno w węzownicach 16, 17, 18, 19, 20, 21, przez które pary przechodzą z góry do dołu, zanim wypłyną znów w kierunku do góry do zwoju górnego węzownicy następnej.

Po wyjściu z węzownicy 21 pary rektyfikowane przechodzą rurą 35 do węzownicy 47 skraplacza 63.

Rury odprowadzające 49, 50, 51, 52 doprowadzają do zwojów węzownicy 20 strumienie cieczy usuwanej, które są rektyfikowane w górnej części kolumny.

Do węzownicy 21 nie wstrzykuje się cieczy, gdyż służy ona jedynie do oddzielania cieczy, jaką ewentualnie zabierają rektyfikowane pary ze sobą. Węzownicę tę można lekko ochładzać z zewnątrz albo też może ona być izolowana niecałkowicie w celu wywoływania lekkiego skraplania się służącego do rektyfikacji.

Ciecz oddzielona w węzownicy 21 jest odprowadzana do rektyfikacji do zwoju 2 węzownicy 19, a ciecz z pierwszego zwoju węzownicy 47 rurą 48 jest odprowadzana do rektyfikacji do zwoju 1 tej samej węzownicy 19. Do zwoju 2 węzownicy 19 ciecz jest dostarczana rurami odprowadzającymi zwojów 2 i 1 węzownicy 20, a do zwoju 4 węzownicy 19 — rurami odprowadzającymi zwojów 3 i 4 węzownicy 20.

Każda rura odprowadzająca zwoju węzownicy 19 dostarcza ciecz do odpowiedniego zwoju węzownicy 18. W zwojach 3 i 4 węzownicy 17 odbywa się rektyfikacja cieczy zasilającej. W zwoju 2 tej samej węzownicy 17 odbywa się rektyfikacja cieczy oddzielonej w zwojach 3 i 4 węzownicy 18, w zwoju 1 węzownicy 17 — cieczy oddzielonej w zwojach 2 i 1 węzownicy 18.

Ciecze oddzielone w każdym zwoju węzownicy podlegają rektyfikacji w odpowiednim zwoju węzownicy położonej bezpośrednio niżej, czyli w węzownicy 16 odbywa się rektyfikacja cieczy oddzielonej w węzownicy 17, a w węzownicach 15 i 14 — cieczy oddzielonych w węzownicach 16 i 15.

Wreszcie ciecze zubożałe wskutek tych zabiegów rektyfikacji zostają usunięte z węzownicy 14 i przechodzą rurą 41 do zbiornika 68, w którym podlegają wyparowaniu zawarte w tych cieczach składniki lotne. W przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku przyjmuje się, że ciecze te są doprowadzane do zbiornika 68 pod działaniem własnego

ciężaru. Gdyby ciśnienie w zbiorniku 68 było zbyt wysokie, ciecze należy doprowadzać do niego za pomocą pompy.

Inne przyrządy służące zwłaszcza do podgrzewania cieczy mającej być destylowaną oraz do usuwania produktów końcowych, odprowadzanych zwojami dolnymi węzownicy 47, jak również pozostałe narządy, w które zaopatrzona jest kolumna druga, są takie same, jak opisane wyżej narządy urządzenia według fig. 2.

Węzownice rektyfikacyjne według wynalazku, stosowane do par przepływających w kierunku od dołu do góry, jak również z góry do dołu, posiadają kształt, jaki otrzymuje się przez nadanie odcinkowi prostemu pewnego nachylenia, aby podczas przepływu przez węzownicę okres stykania się prądów był dłuższy na skutek większej odległości, jaką prądy te muszą przebyć w szerokości węzownicy. Tak samo rektyfikacja będzie polepszona przez umieszczenie w węzownicy wzdłuż niej pewnego rodzaju korytka o ścianach szorstkich, dość głębokiego i szerokiego.

Oczywiście wynalazek niniejszy można stosować bez względu na przekrój rury, oczywiście z mniejszą lub większą skutecznością.

Węzownica rektyfikacyjna może być krzywolinijna w całości z promieniem krzywizny stałym lub zmiennym, albo też może posiadać części prostolinijne, połączone z częściami krzywolinijnymi, jak w znanych węzownicach destylacyjnych. W tym przypadku części prostolinijne albo o znacznym promieniu krzywizny zapewniłyby rektyfikację właściwą, a późniejsze oddzielanie cieczy pozostałej po rektyfikacji odbywałoby się w częściach o mniejszym promieniu krzywizny.

Do przeprowadzania wszelkich procesów rektyfikacyjnych węzownica, jak również rury odwadniające lub odprowadzające winny być całkowicie izolowane

od zewnątrz w celu zapobiegania stratom ciepła. Tylko w górnej części kolumny izolacja może być zmniejszona, o ile pragnie się uzyskać większy skutek rektyfikacji w aparacie mniejszym, nawet jeśli trzeba w tym celu nieco zwiększyć zużycie pary.

Na fig. 4 i 5 uwidoczniiony jest trzeci przykład wykonania kolumny rektyfikacyjnej, zmniejszonej np. do trzech pięter 7, 11, 12. Całość może zawierać ewentualnie większą liczbę pięter, zależnie od pożądanego stopnia rektyfikacji.

Każde piętro składa się z jednej metalowej taśmy pionowej, zwiniętej w postaci spirali płaskiej, umieszczonej między dwiema płaszczyznami poziomymi. Dolna płaszczyzna pozioma obejmuje całą powierzchnię zawartą wewnątrz ostatniego zwoju spirali poczynając od punktu 31, aby się odłączyć w tym punkcie od cylindra stanowiącego ścianę zewnętrzną urządzenia, przejść przez punkty 32 i 38 i zwiąć się aż do punktu końcowego 69. Wobec tego płaszczyzna ta jest otwarta tylko według powierzchni zawartej między obwodem 31, 33 i linią, za którą postępuje spirala 31, 32, 38 aż do prostej 85, 39, łączącej obydwie pierwsze zwoje przed punktem 32. W przeciwieństwie do tego, płaszczyzna górna pokrywa powierzchnię zawartą między zewnętrzną ścianą kolumny a spiralą, tak samo jak całą powierzchnię zajętą przez samą spiralę, pozostawiając otwartą część wewnętrzną spirali.

Do takiej kolumny pary wchodzi do jednego piętra częścią otwartą w płaszczyźnie dolnej, tj. przez wejście spirali od strony zewnętrznej. Pary te przechodzą przez spiralę i wychodzą otworem środkowym w płaszczyźnie górnej do wnętrza kolumny, aby przechodzić przez otwór w piętrze bezpośrednio wyższym.

Pobieranie cieczy jest dokonywane za pomocą łyżek, jak w przypadku urządzeń

już opisanych, przy czym przy ujęciu każdej łyżki ciecz usunięta ze zwoju rurami odprowadzającymi jest ponownie doprowadzana do odpowiedniego zwoju piętra dolnego wchodząc do części wewnętrznej, położonej nad tym zwojem.

Na rysunku rury 28 są przedstawione schematycznie; w rzeczywistości przy ujęciu łyżki są one skierowane do miejsca wstrzykiwania w odpowiednim zwoju piętra dolnego, postępując za kierunkiem spirali w kierunku przepływu par, w celu ułatwienia odpływu cieczy, która się w nich uzbierała.

We wszystkich przypadkach łyżka do pobierania cieczy poprzedza na swym zwoju miejsce wstrzykiwania cieczy mającej być rektyfikowaną, jak to przedstawiono na fig. 6.

Kolumna rektyfikacyjna według fig. 7 i 8 jest podobna do już opisanej powyżej, z wyjątkiem tego, że płaszczyzny poziome, ograniczające piętra u góry i u dołu, są zastąpione stożkami o osi pionowej tak, że spirala stopniowo się podnosi od zewnątrz do wewnątrz.

Możnaby również wykonać podobną kolumnę rektyfikacyjną, w której stożki, tworzące zamknięcie pięter przed zwojami, byłyby odwrócone, aby spirala schodziła w dół z zewnątrz do wewnątrz.

W obydwóch ostatnio opisanych postaciach wykonania (fig. 4 — 8) wewnątrz każdego piętra można łatwo dokonywać wstrzykiwania cieczy odprowadzonej po rektyfikacji z jednego zwoju do części wewnętrznej następnego zwoju zewnętrzniego, otwierając spód korytka, jak to przedstawiono na fig. 12. Ciecz zabrana w ostatnim zwoju zewnętrznym zostaje wówczas wstrzyknięta do przedostatniego wewnętrznego zwoju piętra niższego, aby np. ciecz, odprowadzana z tego zwoju, przez pobieranie i kolejne wstrzykiwanie doszła do ostatniego wewnętrznego zwoju piętra niższego i tak dalej, aż

do zwoju piętra dolnego i następnie do zbiornika, w którym uskutecznia się wyparowywanie jej.

Ostatni wewnętrzny zwój każdego piętra służy w takim przypadku jedynie i wyłącznie do oddzielania cieczy zabranej ze sobą przez pary i wobec tego nie następuje wstrzykiwanie cieczy do tego zwoju.

Kolumny rektyfikacyjne według fig. 4 — 8 oczywiście mogą być zaopatrzone w węzownice o dowolnym przekroju prostym, a zwłaszcza w węzownice posiadające przekroje proste, uwidocznione na fig. 9 i 10.

W takim przypadku spiralę może stanowić metalowa taśma elastyczna, przyłutowana do piętra górnego, opierająca się swą częścią dolną na małej płytce, wystającej z piętra niższego i do niego przylutowanej. Siła odśrodkowa, przyciskająca spiralę do tej płaszczyzny, zapewnia połączenie dostateczne dla potrzeb działania urządzenia.

Na fig. 11 przedstawione są częściowo trzy piętra kolumny rektyfikacyjnej typu według fig. 4 i 5, w której węzownice posiadają przekrój prosty według fig. 10. Kolumnę stanowi cylinder żłobiony, a kolejne poziomy są urządzone, jak opisano powyżej. Fig. 12 wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się pobieranie dokonywane od zwoju do zwoju.

Ostatnio opisane kolumny działają w takich samych warunkach, jak urządzenia według fig. 2 i 3. Ciecz rektyfikacyjną stanowi w większej części ciecz przeznaczona do destylacji, wchodząca do kolumny mniej więcej w połowie jej wysokości, wyżej lub niżej, zależnie od zawartych w niej produktów lotnych, podlegających usunięciu. Ciecz rektyfikacyjna górnej części kolumny jest dostarczana przez pierwsze skraplanie par rektyfikowanych, wychodzących z kolumny i skra-

plających się w węzownicy oddzielającej, jak opisano powyżej.

Dotychczas przyjmowano, że odcinek prosty węzownicy jest stały, w rzeczywistości jednak, a zwłaszcza w przypadku destylacji alkoholowej, odcinek prosty węzownicy winien się stopniowo zmniejszać w celu podtrzymywania szybkości przepływu pary, tj. skuteczności rektyfikacji, gdyż podczas rektyfikacji objętość par podlegających skropleniu zastępuje się objętością mniejszą o jedną trzecią, a zmniejszenie ciśnienia na ogół nie równoważy tego zmniejszenia objętościowego ze względu na ciągły spadek temperatury.

W urządzeniu według fig. 2 odcinek prosty może być skrócony bądź przez zmniejszenie zwoju spirali, bądź przez stożkowe ukształtowanie zewnętrznej ściany kolumny, bądź też za pomocą obydwóch tych sposobów łącznie.

W przypadku kolumn podobnych do przedstawionych na fig. 4 — 8 wymiary węzownicy na każdym piętrze mogą się zmieniać w ten sam sposób, choćby mogła wystarczyć zmiana odcinka prostego stopniowo od piętra jednego do piętra drugiego.

We wszystkich kolumnach ciecz rektyfikacyjną wstrzykuje się w kierunku przepływu par, a odcinek wyjściowy jest wykonany tak, aby w miarę możliwości zachować energię kinetyczną cieczy, a więc aby jak najwięcej ograniczać opory przepływu, a tym samym pracę mającą być wykonaną przez krążące pary przy ich rozprężaniu się, w celu utrzymania szybkości przepływu obydwóch prądów. W tym celu przy każdym wstrzykiwaniu można ograniczać ilość cieczy wstrzykiwanej i ilość tę zmniejszyć przez większą liczbę wstrzykiwań, dokonywanych do różnych zwojów, o ile objętość cieczy przeznaczonej do wstrzyknięcia jest stosunkowo znaczna.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób rektyfikacji produktów destylacji, znamienny tym, że przez kolejne zwoje węzownicy całkowicie lub częściowo krzywoliniijnej przepuszcza się ze znaczną szybkością pary podlegające rektyfikacji, do węzownicy zaś, najkorzystniej do wewnętrznej części jej odcinka prostego, wstrzykuje się ciecz rektyfikacyjną w celu rozpylenia jej za pomocą strumienia par dla ścisłego zmieszania i uzyskania rektyfikacji tych dwóch strumieni, następnie zaś lub też równocześnie w krzywoliniijnej części węzownicy pod działaniem siły odśrodkowej oddziela się ciecz rektyfikowaną i usuwa przez rury, po czym wstrzykuje się bardziej czystą ciecz rektyfikacyjną w celu przeprowadzenia dalszej rektyfikacji.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że pary przepływające przez węzownicę poddaje się kolejnym zabiegom rektyfikacji przez wstrzykiwanie cieczy rektyfikacyjnej do różnych zwojów węzownicy albo do wszystkich tych zwojów, przy czym ciecz stosowaną do rektyfikacji stanowi ciecz już używana do rektyfikacji par, dzięki czemu podczas swego przepływu pary zostają zreaktyfikowane za pomocą cieczy coraz bardziej czystszych, podczas gdy ciecz rektyfikuje kolejno pary coraz mniej czyste.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że jako główną ciecz rektyfikacyjną stosuje się w sposób znany ciecz mającą być destylowaną, którą doprowadza się do kolumny rektyfikacyjnej mniej więcej do połowy jej wysokości, nieco wyżej lub nieco niżej, w zależności od stosunku zawartych w niej części składowych bardziej lotnych, mających stanowić produkt końcowy, przy czym podczas kolejnych zabiegów rektyfikacji par dokonywanych za pomocą cieczy, ciecz ta ubożeje w sposób ciągły, a gdy dojdzie

do dolnej części kolumny, to zawarte w niej produkty lotne w większej części zostają usunięte.

4. Sposób, według zastrz. 3, znamienny tym, że do par rektyfikowanych, wychodzących z węzownicy rektyfikacyjnej w celu skroplenia i oddzielenia zawartych w tych parach kolejnych części składowych o lotności stopniowo wzrastającej, stosuje się destylację odśrodkową, przy czym skropliny z pierwszych zwojów węzownicy skraplacza rozkładają najmniej lotne pary rektyfikowane, służące do rektyfikacji w zwojach najwyższych węzownicy rektyfikacyjnej.

5. Sposób według zastrz. 1, 2, 3 lub 4, znamienny tym, że zubożałą ciecz, zebraną w dolnych zwojach węzownicy rektyfikacyjnej, odprowadza się do zbiornika, w którym wyparowane zostają zawarte w niej składniki najbardziej lotne, zmieszane z innymi składnikami mniej lotnymi, które są oddzielane przez kolumnę rektyfikacyjną.

6. Kolumna rektyfikacyjna do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 — 5, znamienna tym, że składa się z dwóch cylindrów współosiowych, podzielonych taśmą metalową, zwijającą się na cylindrze wewnętrznym prostopadle do jego osi w kształcie linii śrubowej tworząc węzownicę mieszczącą się wzdłuż taśmy metalowej między jej dwoma zwojami kolejnymi.

7. Kolumna według zastrz. 6, znamienna tym, że zewnętrzna ściana kolumny posiada postać stożka ściętego w celu stopniowego zmniejszania przekroju jej węzownicy w kierunku do góry (fig. 7 i 8).

8. Kolumna według zastrz. 6 lub 7, znamienna tym, że zwój spirali z taśmy metalowej zmniejsza się powoli w kierunku do góry w celu stopniowego zmniejszenia przekroju węzownicy.

9. Kolumna według zastrz. 6 — 8, znamienna tym, że jest zaopatrzona w przyrząd do pobierania cieczy w postaci łyżki

połączonej ze ścianą zewnętrzną, nieco z niej wystającej i umieszczonej ukośnie względem tej ściany tak, aby z kierunkiem strumienia tworzyła kąt rozwarty, przy czym łyżka ta jest przedłużona z zewnątrz w postaci rury postępującej za kierunkiem przepływu strumienia w celu doprowadzania wspomnianej cieczy do górnej zewnętrznej części zwoju, odcinek zaś prosty tej rury spłaszcza i rozszerza się bez zmiany swej objętości, aby przejść przez zwój w ścianie górnej, do której rura ta jest dołączona, i znaleźć swe ujście wewnątrz tego zwoju przed ścianą wewnętrzną, mniej więcej w kierunku przepływu strumienia tam krążącego.

10. Kolumna rektyfikacyjna według zastrz. 6 — 9, znamienna tym, że składa się z szeregu węzownic mieszczących się jedna nad drugą, przy czym dolny zwój każdej węzownicy jest połączony ze zwojem górnym węzownicy bezpośrednio wyżej położonej.

11. Kolumna rektyfikacyjna według zastrz. 6 — 10, znamienna tym, że z zewnątrz jest zaopatrzona w powłokę cylindryczną, zawierającą kilka pięter rektyfikacyjnych, utworzonych z taśmy metalowej, zwiniętej w kształcie spirali płaskiej, spoczywającej na płaszczyźnie poziomej, która pokrywa puste wnętrze spirali oraz powierzchnię zajęta przez tę spiralę, pozo-

stawiając otwartą przestrzeń między spiralą a zewnętrznym cylindrem kolumny, przy czym spirala ta na swym dolnym końcu jest zamknięta za pomocą innej płaszczyzny poziomej, zajmującej cały odcinek prosty tej samej kolumny z wyjątkiem wewnętrznej części spirali.

12. Odmiana kolumny według zastrz. 11, znamienna tym, że płaszczyzny górne i dolne pięter rektyfikacyjnych są zastąpione zamknięciami stożkowymi na prawo od spirali tak, że kolejne zwoje każdego piętra znajdują się na poziomach coraz wyższych lub niższych zależnie od wymagań rektyfikacji.

13. Kolumna według zastrz. 1 — 12, znamienna tym, że węzownica w przekroju prostym posiada postać czworokątną albo też postać wydłużoną mniej więcej według kierunku sił działających, w którym to przypadku wewnętrzne i zewnętrzne ściany kolumny mogą być żłobkowane.

14. Sposób rektyfikacji według zastrz. 1—5, stosowany zwłaszcza w kolumnie według zastrz. 13, znamienny tym, że korytko jest łączone za pomocą rury z następnym zwojem zewnętrznym poprzez ścianę oddzielającą.

Jean Pierre Loumiet
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy

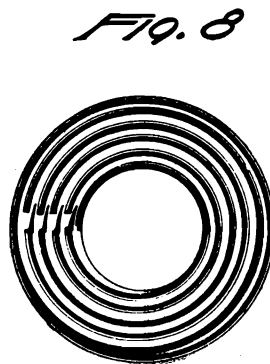
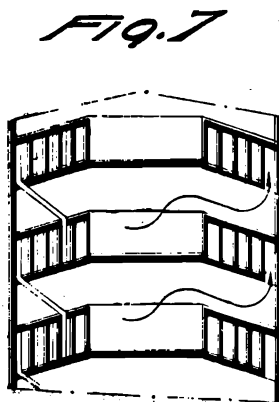
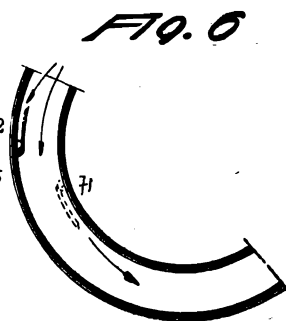
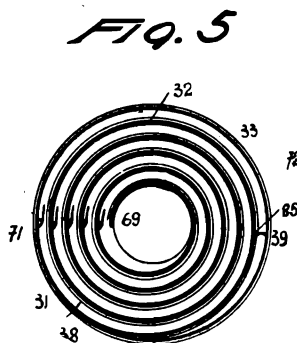
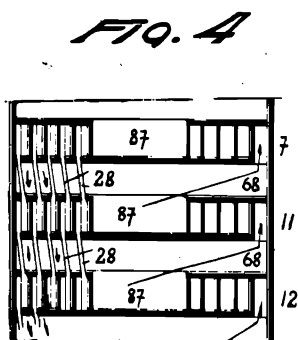
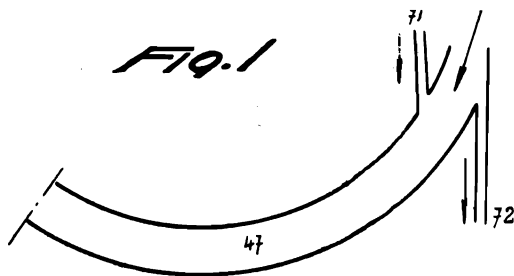


FIG. 2

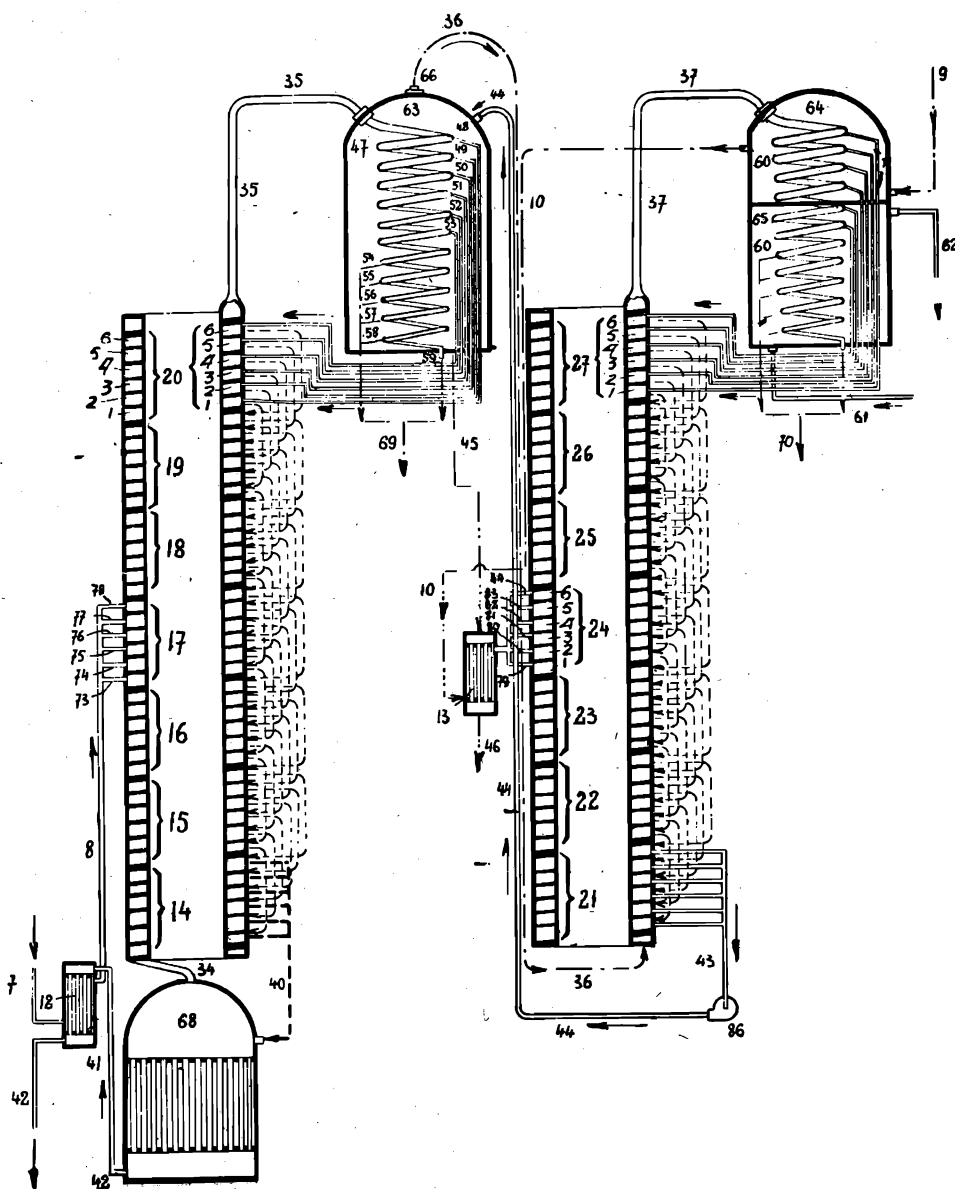


FIG. 3

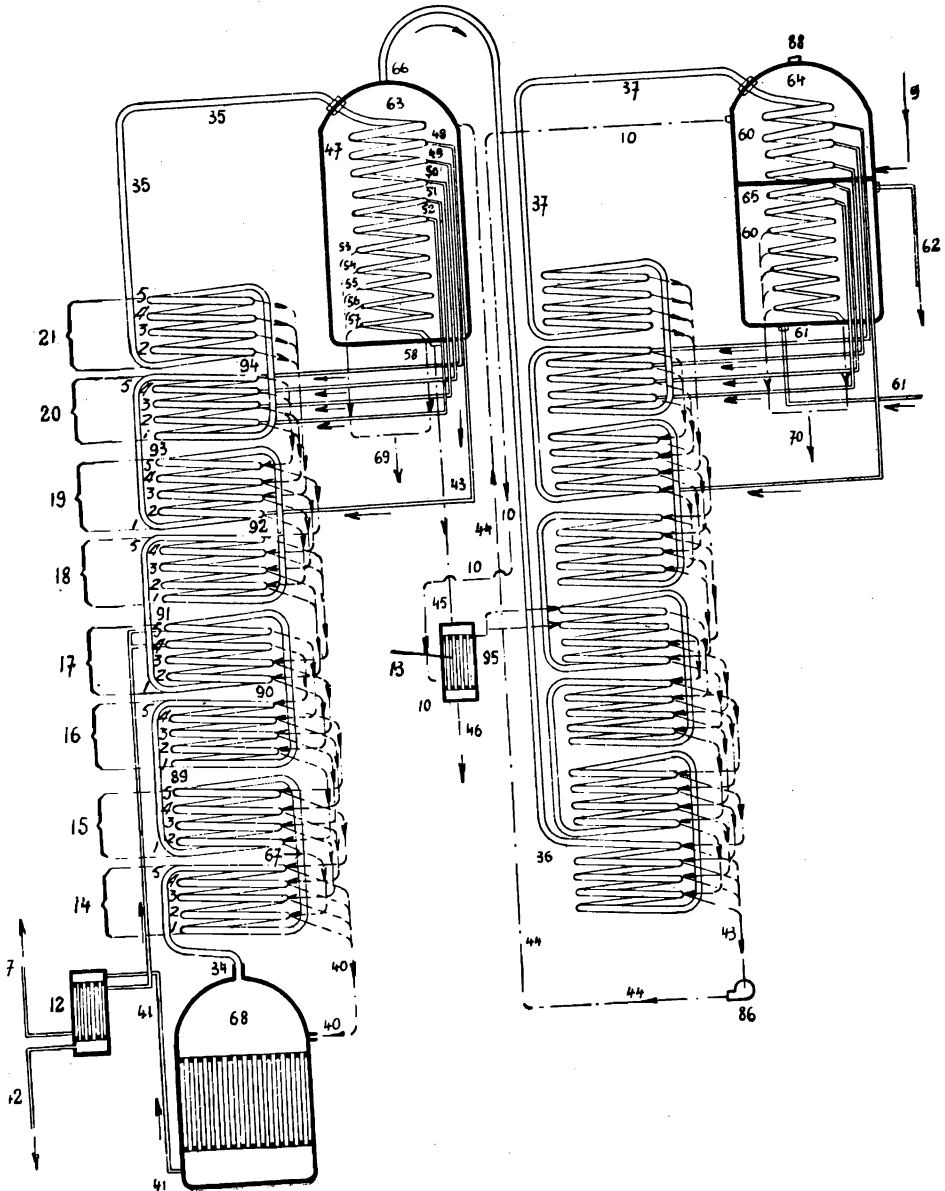


Fig. 9

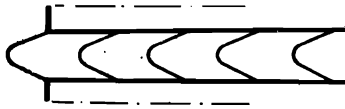


Fig. 10

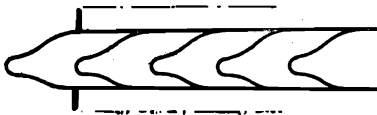


Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

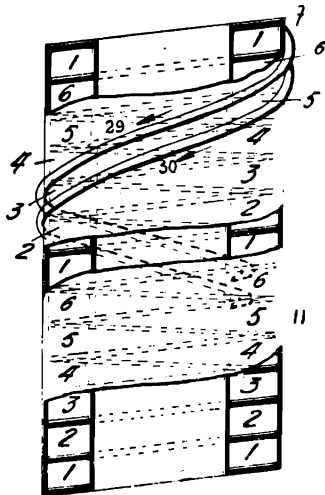


Fig. 14

