



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37065

Kl. 12 c, 1

Bogusław Machnicki

Chorzów, Polska

Przedsiębiorstwo Państwowe Rafineria Nafty

Polska

B01d 11/00

Kolumna do przeciwprądowej ekstrakcji albo reakcji chemicznej

Udzielono patentu z mocą od dnia 23 grudnia 1953 r.

Przedmiotem wynalazku jest kolumna do przeciwprądowej ekstrakcji albo reakcji chemicznej, zbudowana z komór z wypełnieniem oraz zespołów mieszadeł obracających się między tymi komorami.

W kolumnie według wynalazku przez zastosowanie zespołów mieszadeł oraz komór wypełnionych pierścieniami Raschiga lub podobnymi elementami, zwiększono powierzchnię zetknięcia się dwu lub więcej cieczy nie mieszających się z sobą, lub mieszających się częściowo, a różniących się swoimi ciężarami właściwymi, oraz zwiększono względną drogę cząsteczek tych cieczy i uniemożliwiono wtórną dyfuzję. Wskutek tego ekstrakcja lub reakcja chemiczna może być prowadzona z ilością rozpuszczalnika nie wiele większą lub nawet równą ilości teoretycznej.

Kolumna według wynalazku nadaje się do prowadzenia procesów ekstrakcji w celu otrzymania poszczególnych indywiduów (związków

chemicznych lub ich grup) we wszystkich dziedzinach przemysłu chemicznego, a w szczególności w przemyśle naftowym do rafinacji produktów naftowych za pomocą selektywnych rozpuszczalników, np. krezolu, furfuruolu.

Przykłady postaci wykonania przedmiotu wynalazku uwidoczniono na rysunkach. Fig. 1 przedstawia przekrój podłużny kolumny ekstrakcyjnej do prowadzenia ekstrakcji w przeciwprądzie pojedynczym, fig. 2 przekrój poprzeczny według A — A na fig. 1, fig. 3 przekrój poprzeczny według B — B na fig. 1, fig. 4 przekrój poprzeczny według C — C na fig. 1, fig. 5 przekrój podłużny odmiany przedmiotu wynalazku, fig. 6 przekrój poprzeczny według D — D na fig. 5, fig. 7 częściowy przekrój podłużny odmiany urządzenia według fig. 6.

Na fig. 8 uwidoczniono przekrój podłużny odmiennego wykonania przedmiotu wynalazku, na fig. 9 przekrój poprzeczny według E — E na fig. 8, na fig. 10 przekrój podłużny innej

odmiany przedmiotu wynalazku, na fig. 11 przekrój poprzeczny według F — F na fig. 10, na fig. 12 schematyczny widok napędu wałów według fig. 10 i 11, na fig. 13 ujęciowy przekrój podłużny komory mieszadłowej o mniejszej liczbie ramion, na fig. 14 przekrój poprzeczny według G — G na fig. 13, a wreszcie na fig. 15 przekrój podłużny całej kolumny różniacej się od kolumny przedstawionej na fig. 1 dodatkowym zespołem mieszadeł w postaci tarcz umieszczonych w górnej części kolumny.

Kolumna przedstawiona na fig. 1 stanowi rurę 1 zakończoną w górnej części pokrywą 37, w dolnej zaś zbiornikiem 2, w którym rozdzielają się substancje o różnych ciężarach właściwych, ewentualnie po częściowym ochłodzeniu lub ogrzaniu, przy czym urządzenie do chłodzenia i ogrzewania nie jest uwidocznione na rysunkach. Całe wewnętrzne urządzenie kolumny jest wykonane na szkielecie zbudowanym z podłużnych prętów 9. Przez środek kolumny przechodzi wał 10 napędzany poprzez zaklinowane na nim stożkowe koło zębate 11. U dołu kolumny przymocowany jest przewód rurowy 3 doprowadzający substancje ekstrahowane, u góry zaś przewód rurowy 6 doprowadzający rozpuszczalnik. W celu równomiernego rozprowadzenia w kolumnie substancji ekstrahowanej i rozpuszczalnika, w przewodach rurowych 3 i 6 znajdują się otworki 7 i 8. W przypadku, gdy substancja ekstrahowana ma większy ciężar właściwy niż rozpuszczalnik, doprowadza się ją przewodem rurowym 6 od góry kolumny, a rozpuszczalnik od dołu przewodem rurowym 3, w przypadku odwrotnym przez przewód rurowy 3 doprowadzana jest substancja ekstrahowana, a przewodem rurowym 6 rozpuszczalnik.

W górnej części kolumny znajdują się stożkowe przegrody 22 pomiędzy którymi następuje ostateczne oczyszczenie substancji ekstrahowanej a powyżej nich przewód 4, odprowadzający substancję wyekstrahowaną tak zwany rafinat.

Ekstrakt odprowadzany jest u dołu kolumny przewodem 5. W zależności od ciężarów właściwych substancji ekstrahowanej i rozpuszczalnika może zmienić się rola przewodu 4 i 5.

Wewnątrz kolumny znajdują się komory mieszadłowe 38 oraz komory 21 wypełnione pierścieniami Raschiga lub podobnymi elementami. Wał umocowany jest w łożysku dolnym 12 i łożysku górnym 13. Do wału przymocowane są siatkowe zespoły mieszadłowe 14 i pełne zespoły mieszadłowe 15, przy czym kąty nachylenia ramion tych mieszadeł są tak nastawione, by przy danym kierunku obrotu działanie tych ramion oprócz właściwego mieszania prowadziło

do przesuwania cząsteczek cieczy naprzemian, raz w dół, raz w górę, czyli wywoływało ruch oscylujący cieczy. W poszczególnych przypadkach zespoły mieszadłowe mogą się składać z ramion siatkowych lub pełnych a kąty nachylenia tych ramion mogą się wahać od 0 — 180°, przy czym ilość skrzydełek siatkowych ułożonych na przemian z pełnymi, może być parzysta lub nieparzysta.

W innym przypadku zespół mieszadłowy składa się z parzystej liczby ramion siatkowych, ułożonych na przemian z ramionami pełnymi, przy czym kąty nastawienia ramion siatkowych, a zwłaszcza ramion pełnych są takie, że jeżeli jedno ramię pełne oprócz właściwego mieszania podnosi cząsteczki cieczy ku górze, wówczas następne ramię pełne — oprócz zwykłego mieszania — skierowuje te cząsteczki ku dołowi.

Miedzy zespołami mieszadeł znajdują się przegrody siatkowe 16, ułożone promienisto, przymocowane do prętów 9. Powyżej i poniżej zespołów mieszadeł znajdują się komory 21 wykonane z siatki i oddzielone od wału 10 powierzchnią walcową 18. Wewnątrz tych komór znajdują się pierścienie Raschiga ułożone warstwami o różnych grubościach i wymiarach tych pierścieni. Takie wypełnienie komór prócz uniemożliwienia szkodliwej konwekcji i dyfuzji wtórnej, zapobiega jeszcze emulgowaniu się cieczy. Pod każdym dolnym dnem komory są przymocowane do prętów 9, blachy 17 ułożone promienisto w celu częściowego uspokojenia wirów.

Na fig. 2 widoczne są blachy 17, oraz podłużne pręty 9. Fig. 3 przedstawia zespół mieszadeł pełnych 15 i siatkowych 14, umieszczonych na tym samym łożysku. Na fig. 4 widoczne jest rozmieszczenie przegród siatkowych 16.

Przedstawiona na fig. 5 odmiana wykonania przedmiotu wynalazku polega na tym, że zespoły mieszadłowe wykonują równocześnie dwa ruchy, mianowicie ruch obrotowy dookoła swej podłużnej osi, oraz równoczesny ruch obrotowy dookoła osi kolumny. Uzyskuje się przez to mieszanie jednakowo intensywne i niezależne od wielkości aparatury. Konstrukcja ta jest więc szczególnie korzystna dla dużych kolumn. Główny wał tych mieszadeł jest podwójny, wewnętrzny wał 23 obraca się za pomocą stożkowego koła zębatego 24, obraca szereg stożkowych kół zębatach 27 obracających mieszadła siatkowe 28 za pomocą stożkowych kół zębatach 29 połączonych z osiami 31 mieszadeł. Mieszadła siatkowe są umocowane na zewnętrznym wale 25 w łożyskach 30 przedstawionych na fig. 6. Zewnętrzny wał 25 jest napędzany poprzez stoż-

kowe koło zębate 26. Przez odpowiedni dobór kierunku i ilości obrotów stożkowych kół zębatach 24 i 26 można otrzymać najlepszy dla danego układu stopień mieszania. Poza tym całe wewnętrzne urządzenie wraz z przegrodami jest wykonane analogicznie jak w przykładach przedstawionych na fig. 1—4.

Na fig. 6 są widoczne mieszadła siatkowe 23 wraz z łożyskami 30. Ilość mieszadeł w danej przegrodzie mieszadłowej może być parzysta lub nieparzysta, a zamiast mieszadeł siatkowych można stosować mieszadła pełne. Mieszadła te mogą być umocowane na wale pojedynczo albo w zespołach.

Odmienne postać wykonania zespołu mieszadłowego przedstawiona na fig. 7 posiada parzystą ilość ramion siatkowych, przy czym co drugie siatkowe ramie mieszadła jest połączone z dodatkowym kołem stożkowym 27a umocowanym na wewnętrznym wale 23 a pozostałe siatkowe ramiona mieszadła połączone są ze stożkowym kołem zębatym 27 również umocowanym na wewnętrznym wale 23. Podczas obrotu wałów 23 i 25 siatkowe ramiona mieszadła obracają się dookoła swej osi podłużnej, przy czym gdy jedno ramie obraca się w pewnym kierunku, wówczas drugie ramie obraca się w kierunku przeciwnym. Zamiast siatkowych ramion mogą być zastosowane pełne ramiona.

Na fig. 8 przedstawiono odmienną postać wykonania kolumny według wynalazku, polegającą na umocowaniu na wale 10 tarcz 34 poprzedzielanych wąskimi przegrodami 36, które są umocowane do podłużnych prętów 9. Tarcze 34 umocowane są do wału w niewielkich odstępach, np. co 10 mm. Na fig. 9 przedstawiono ułożenie tych przegród oraz wycinek tarczy 34 zaopatrzonej w otwory 35.

Inną odmianę kolumny według wynalazku stanowi kolumna, w której zespoły mieszadłowe są umieszczone na dwóch lub więcej wałach, przy czym poszczególne mieszadła zachodzą między siebie. Kierunki obrotu są tak dobrane, że ciecz między tymi zespołami mieszadłowymi nie wiruje względem podłużnej osi kolumny. Przegrody 36 jak na fig. 8 i 9 nie są tutaj potrzebne. Stwierdzono, że najkorzystniej jest stosować zespół mieszadłowy złożony z trzech wałów z umocowanymi na nich tarczami 34 zaopatrzonymi w otwory 46. Na fig. 11 przedstawiono przekrój poprzeczny kolumny F — F na fig. 10. Tarcze 34 otoczone są osłonami 45 z cienkiej blachy, które uniemożliwiają przepływ cieczy poza tarczami, przy czym ta część dna komory z wypełnieniem, która nie znajduje się

bezpośrednio nad tarczami, nie posiada otworów.

Na fig. 12 przedstawiono schemat napędu wszystkich trzech wałów za pomocą osadzonych na nich kół zębatach 41, 42, 43 oraz głównego stożkowego koła zębatego 40.

Dla układów skłonnych do emulgowania okazało się korzystnym zastosowanie nowej odmiany w budowie zespołów mieszadłowych polegającej na tym, że poszczególne komory mieszadłowe zawierają różną ilość zespołów mieszadłowych. Fig. 1 przedstawia też sposób realizacji tej odmiany z tym, że zespoły mieszadłowe wykonane według fig. 1 i 3 znajdują się tylko w komorach mieszadłowych 38 sąsiadujących z przewodami rurowymi 3 i 6, a środkowe komory mieszadłowe są zbudowane jak przedstawiono na fig. 13 i 14. Cyfrą 38 oznaczono komorę mieszadłową o mniejszej ilości ramion w zespołach mieszadłowych.

Do ekstrakcji w przeciwwądmie podwójnym mogą być zastosowane różnego rodzaju zespoły mieszadłowe w tej samej kolumnie. Kolumna według wynalazku może być tak wykonana, że górna jej część ma komory mieszadłowe z wirującymi tarczami, jak wskazano na fig. 8 i 9, a dolna część kolumny ma komory mieszadłowe wykonane jak podano w opisie fig. 1, 2, 3 i 4. Kolumnę taką w przekroju podłużnym przedstawiono na fig. 15.

W pewnych przypadkach okazało się korzystnym położenie pochyłe kolumny w granicach od 0 — 90°. Pochylenie kolumn jest znane, lecz przy konstrukcji przegród i mieszadeł według wynalazku ekstrakcja prowadzona w takiej kolumnie daje specjalnie dobre wyniki, zwłaszcza dla układów o dużej różnicy ciężarów właściwych i małej szybkości dyfuzji. Wszystkie konstrukcje wewnętrzne kolumn przedstawione na fig. 1 — 15 są wykonane na osobnych szkieleciech, składających się z podłużnych prętów 9 i jako odrębne całości wsuwane są do kolumny wykonanej ze zwykłej rury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kolumna do przeciwwądmowej ekstrakcji albo reakcji chemicznej, składająca się z komór mieszadłowych i komór wypełnionych pierścieniami Raschiga lub elementami o podobnym działaniu, znamienna tym, że w komorach mieszadłowych znajdują się zespoły mieszadłowe o ramionach siatkowych lub pełnych albo kombinowane na przemian z ramion siatkowych i pełnych albo zbudowane z tarcz zaopatrzonych w otwory.

2. Kolumna według zastrz. 1, znamienna tym, że ramiona zespołów mieszadłowych są nachylone do osi pod kątem $0 - 180^{\circ}$.
3. Kolumna według zastrz. 1, znamienna tym, że w komorach mieszadłowych znajdują się przegrody siatkowe.
4. Kolumna według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że w zależności od właściwości fizycznych i procentowego składu ekstrahowanej cieczy, zespół mieszadłowy składa się z parzystej lub nieparzystej liczby ramion siatkowych ułożonych na przemian z ramionami pełnymi, przy czym kąty nastawienia tych wszystkich ramion są takie, że przy danym kierunku ich obrotu działanie tych ramion prócz właściwego mieszania prowadzi do przesuwania cząstek cieczy albo w dół albo ku górze.
5. Kolumna według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że zespół mieszadłowy składa się z parzystej liczby ramion siatkowych ułożonych na przemian z ramionami pełnymi, przy czym kąty nastawienia ramion siatkowych, a zwłaszcza ramion pełnych są takie, że jeżeli jedno ramie pełne oprócz wykonywania właściwego mieszania, podnosi cząstki cieczy ku górze, wówczas następne ramie pełne oprócz zwykłego mieszania, skierowuje te cząstki ku dołowi.
6. Kolumna według zastrz. 1, znamienna tym, że posiada mieszadła o ramionach siatkowych lub pełnych, pojedyncze lub w zespołach nad sobą ułożonych, które to mieszadła wykonują jednocześnie dwa ruchy, mianowicie ruch obrotowy dookoła osi podłużnej oraz równoczesny ruch obrotowy dookoła osi kolumny.
7. Kolumna według zastrz. 1 i 6, znamienna tym, że liczba ramion siatkowych lub pełnych jest parzysta, przy czym gdy jedno z nich obraca się dookoła swej osi podłużnej w pewnym kierunku, wówczas następne obraca się dookoła swej osi w kierunku przeciwnym.
8. Kolumna według zastrz. 1, znamienna tym, że tarcze oddzielone są od siebie wąskimi poprzecznymi przegrodami w niedużych odstępach, np. 10 mm.
9. Kolumna według zastrz. 1 — 8, znamienna tym, że zespoły mieszadłowe są umieszczone na dwu lub więcej wałach i zachodzą między siebie, przy czym kierunki obrotów są tak dobrane, że ciecz między tymi zespołami mieszadłowymi nie wiruje względem podłużnej osi kolumny.
10. Kolumna według zastrz. 1 — 9, znamienna tym, że w pewnych specjalnych przypadkach poszczególne komory mieszadłowe zawierają różne liczby lub różne rodzaje zespołów mieszadłowych.
11. Kolumna według zastrz. 1 — 10, znamienna tym, że jest pochylona pod dowolnym kątem $0 - 90^{\circ}$.
12. Kolumna według zastrz. 1 — 11, znamienna tym, że składa się z osłony w postaci zwykłej rury, a całe wewnętrzne urządzenie jest wykonane na osobnym szkielecie składającym się z podłużnych prętów i jako odrębna całość wsuwana do tej rury.

B o g u s ł a w M a c h n i c k i
Przedsiębiorstwo Państwowe Rafineria Nafty

Fig. 1.

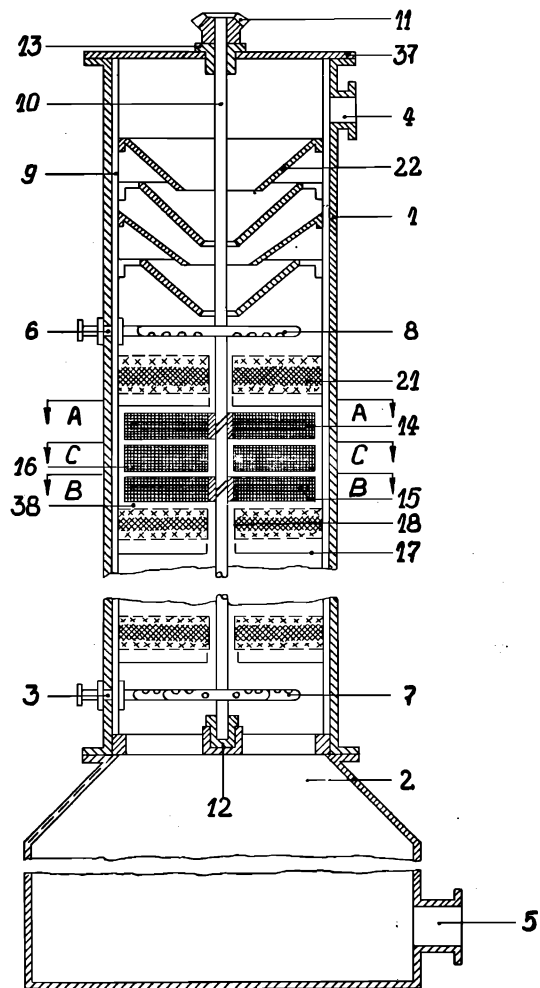


Fig. 2.

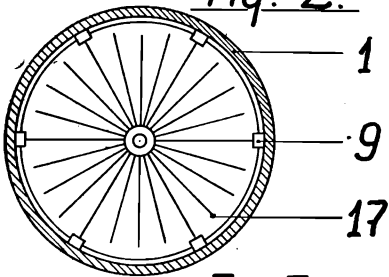


Fig. 3.

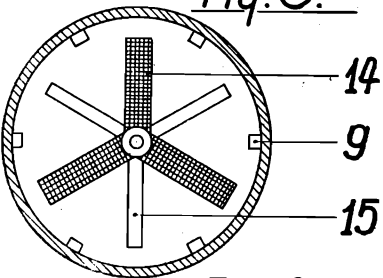


Fig. 4.

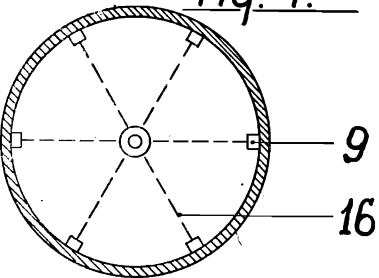


Fig. 8.

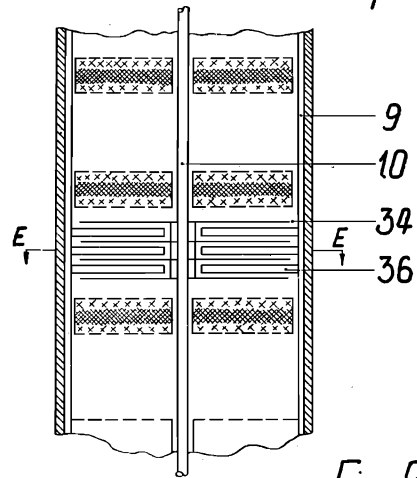


Fig. 9.

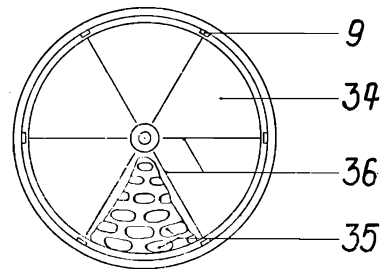


Fig. 5.

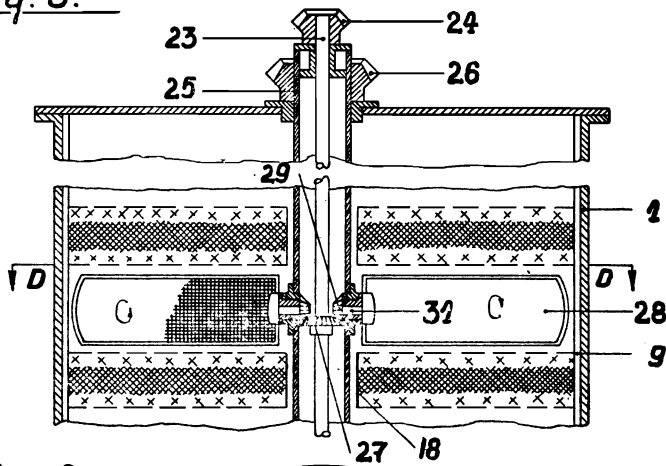


Fig. 6.

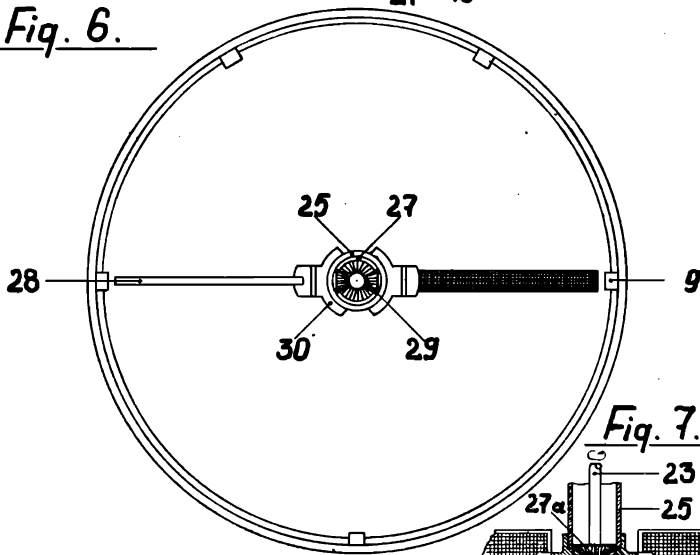
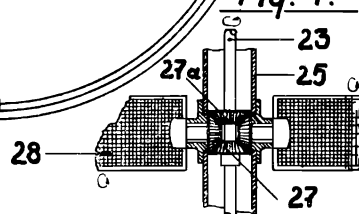


Fig. 7.



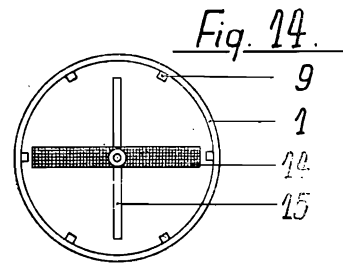
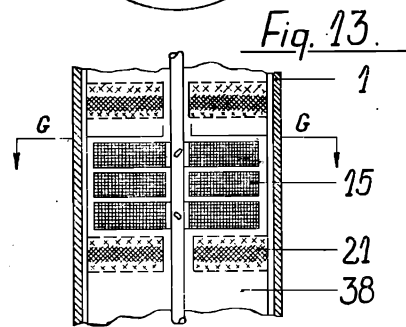
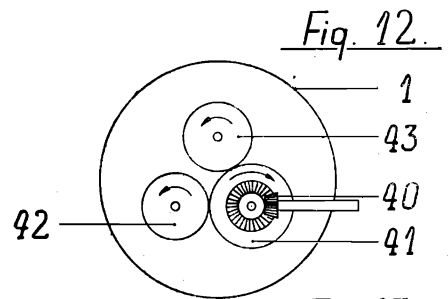
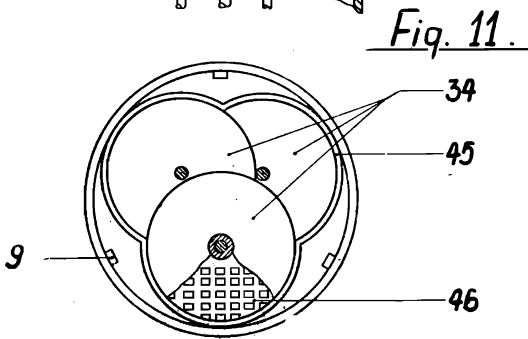
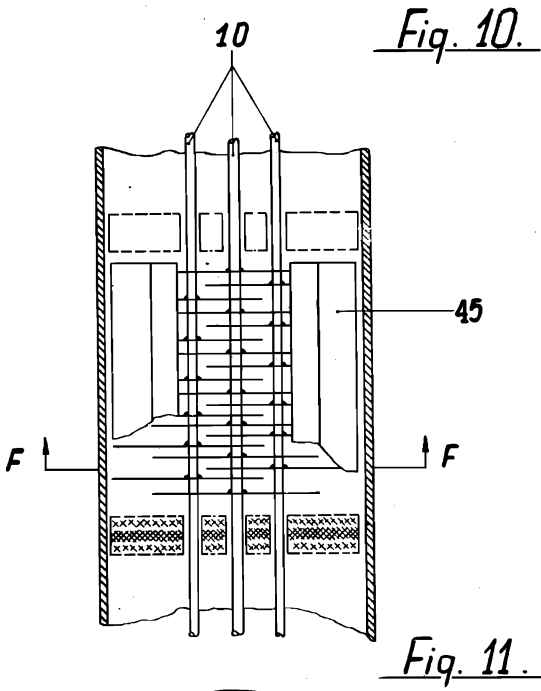


Fig. 15

