

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

64897

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 12d,1/04

Zgłoszono: 28.VI.1967 (P 121 430)

Pierwszeństwo: 07.VII.1966 Stany
Zjednoczone
Ameryki

MKP B01d 13/04

Opublikowano: 5.X.1972

UKD

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Per Nyrop

Właściciel patentu: Dorr — Oliver Incorporated, Stamford (Stany Zjednoczone Ameryki)

Wkład do przeponowego rozdzielania, szczególnie roztworów i zawiesin na odrębne frakcje oraz sposób jego wytwarzania

1

Przedmiotem wynalazku jest wkład do przeponowego rozdzielania szczególnie roztworów i zawiesin na odrębne frakcje oraz sposób jego wytwarzania.

Przepony są stosowane przy elektrodializie ultrafiltracji, zwrotnej osmozie i stanowią istotny element w procesach rozdzielania roztworów i zawiesin na odrębne frakcje. Dla wykonania takiego oddzielenia frakcji w skali przemysłowej konieczne jest stosowanie przepon o dużych powierzchniach czynnych, które wstawia się do obrabianego roztworu lub zawiesiny. Przepony te mogą się składać z wielu elementów przeponowych połączonych ze sobą, tworzących zespół. Zespół taki wprowadza się w obudowę zaopatrzoną we wloty, wyloty i kanały przepływowe dla kierowania roztworu zawiesiny do powierzchni przepony i do odprowadzenia powstałych frakcji z urządzenia.

Stwierdzono, że przepony stosowane w procesach rozdzielania roztworów i zawiesin posiadają ograniczoną żywotność, ponieważ mikroopory w przeponie są zatykane przez cząsteczki, które tworzą powłoki, czy też zlepy na powierzchni przepony. Zjawiska te łącznie z innymi przyczynami, z których niektóre nie są jeszcze całkowicie zrozumiałe, zmniejszają szybkość strumienia substancji przechodzącej przez przeponę. Chociaż istnieją dostępne środki zaradcze, w celu oczyszczenia przepony i przywrócenia jej do stanu pierwotnego, to musi ona ostatecznie ulec wymianie. Dlatego też ze względu na ekonomię procesów oddzielania prze-

2

ponowego ważne jest, aby przepony mogły być szybko i tanio wymienione bez wykorzystywania specjalistów.

Dotychczas wstawianie zasadniczych przepon do konstrukcji zespołów przeponowych odbywało się przy pomocy urządzeń, których obsługa wymagała wysokich kwalifikacji. Wstawianie tych zasadniczych przepon było przy tym pracochłonne. Znane są na przykład wkłady przeponowe wykonane metodą odlewania ciągłego lub nieciągłego z tworzyw sztucznych. Znane są również wkłady przeponowe składające się z ukształtowanych elementów nośnych, których połączenia są uszczelnione odpowiednimi uszczelnkami. Należy jednak zauważyć, że przepony są cienkie i kruche i w związku z tym są kłopotliwe przy montażu takiego wkładu. Co więcej powstają zasadnicze problemy z uszczelnianiem takiego wkładu. Stwierdzono na przykład, że próby uszczelniania wkładu przeponowego za pomocą uszczelnień typu pierścieniowego powodują powstanie punktów naprężeń w przeponie. Punkty te charakteryzują się zmniejszoną przepuszczalnością, co uwiadamia się w odpowiedniej próbie barwienia. Wadą znanych wkładów przeponowych jest również to, że przepony zrywały się pod ciśnieniem zasilania.

Celem wynalazku jest usunięcie powyżej omówionych wad dotychczas znanych i stosowanych wkładów przeponowych, natomiast zadaniem wynalazku jest zastosowanie odpowiedniego układu

elementów tworzących te wkłady, odpowiedniego materiału do ich wytwarzania oraz specjalnej obróbki tych wkładów eliminujących ich kruchość.

Cel ten został zrealizowany przez opracowanie wkładu przeponowego według wynalazku, który składa się z szeregu pokrytych selektywnie przepuszczalną powłoką porowatych elementów nośnych przepuszczalnych dla cieczy, połączonych końcami z nieprzepuszczalną przegrodą, przy czym elementy te są rozmieszczone równolegle obok siebie po jednej stronie przegrody, a końce tych elementów nośnych wystają poza przegrodę nieprzepuszczalną, łącząc się z przestrzenią po przeciwnej jej stronie, z tym, że elementy nośne są tak usytuowane względem siebie, że tworzą między sobą kanały, zapewniające odprowadzenie cieczy przestrzenią pomiędzy tymi elementami.

Porowate elementy nośne składają się z warstw płyt płaskich lub ukształtowanych spiralnie i są wykonane z materiału włóknistego, którego luźne włókna wystają z powierzchni nie więcej niż około 50% grubości przepony, przy czym porowate elementy nośne są wykonane z papieru laminowanego lub innego laminowanego materiału.

Porowate elementy nośne składają się z warstw środkowej i zewnętrznych, z tym, że warstwy tych porowatych elementów nośnych są nasycone żywicą fenolową w ilości około 50% w stosunku do tych warstw środkowej i zewnętrznych i złączone są ze sobą w podwyższonej temperaturze pod naciskiem około 0,7 kg/cm², przy czym środkowe warstwy porowatych elementów nośnych od strony przeciwnej kierunkowi przepływu cieczy mają nałożoną warstwę porowatą o drobnych porach pozwalających na przepływ cieczy w kierunku prostopadłym do jej powierzchni.

Porowate elementy nośne na swym obwodzie w miejscu przecięcia się z przegrodą mają uszczelnienie z tworzywa uszczelniającego wiążącego się zarówno z materiałem porowatego elementu nośnego jak i z materiałem nieprzepuszczalnej przegrody, przy czym tworzywo uszczelniające jest umieszczone na odkrytych brzegach porowatych elementów nośnych i pomiędzy stykającymi się ze sobą powierzchniami porowatych elementów nośnych i nieprzepuszczalnej przegrody.

Nieprzepuszczalne przegrody korzystnie mają postać płyt okrągłych i rur.

Sposób wytwarzania wkładu według wynalazku polega na tym, że wkłady z porowatych elementów nośnych zanurza się w kąpeli stanowiącej ciecz tworzącą selektywnie przepuszczającą przeponę, po czym wyjmuje się te porowate elementy nośne z tej kąpeli wraz z powstałą na nich warstwą cieczy i tak utworzone na powierzchni elementów nośnych poddaje się obróbce powodującej powstanie selektywnie przepuszczającej przepony.

W czasie zanurzania wkładów z porowatych elementów nośnych w kąpeli powlekającej wytwarza się w przestrzeniach odciekowych i wewnętrznych szczelinach tych elementów podciśnienie od 12,7 do 254 mm Hg, przy czym wytworzone wewnątrz porowatych elementów nośnych podciśnienie przy zanurzaniu ich w kąpeli zmniejsza się podczas ich wyjmowania z kąpeli w granicach od połowy do

jednej piątej jego początkowej wartości, z tym, że obróbkę powodującą powstawanie selektywnie przepuszczającej przepony przez zanurzanie porowatych wkładów z porowatych elementów nośnych przeprowadza się kolejno w kilku odpowiednich kąpielach przy zachowaniu podciśnienia wewnątrz tych elementów.

Jako ciecz na selektywnie przepuszczającą przeponę stosuje się ciecz o lepkości od 100 do 3500 centypuazów.

Wkład z porowatych elementów nośnych przed zanurzeniem w kąpeli stanowiącej ciecz tworzącą selektywnie przepuszczającą przeponę poddaje się wstępnej obróbce w celu zahamowania nasycania ich tą kąpielą. Tworzywo uszczelniające obwód porowatych elementów nośnych nanosi się przed zanurzeniem w kąpeli tworzącej selektywnie przepuszczającą przeponę.

Sposób wytwarzania wkładu według wynalazku polega na tym, że z szeregu płytek nośnych z porowatego materiału przepuszczającego ciecz, montuje się o odpowiedniej konstrukcji wkład przeponowy. W ten sposób scalony wkład zanurza się tak, aby wytworzyć warstwę cieczy na przeciwnych powierzchniach nośnych płytek porowatych. Konstrukcja wkładu musi być tak zaprojektowana, aby zapewnić styk cieczy tworzącej selektywnie przepuszczającą przeponę ze wszystkimi powierzchniami porowatych elementów nośnych i aby zapewnić odpowiednie odprowadzenie nadmiernej ilości cieczy po wyjściu wkładu z kąpeli. Gotowy wkład jest stosowany w odpowiedniej obudowie dla stworzenia czynnego zespołu do oddzielania membranowego.

Porowate elementy nośne, na których wytwarza się selektywnie przepuszczającą przeponę, stanowią laminowaną konstrukcję z płyt wielowarstwowych, przy czym warstwy stanowiące rdzeń porowatych elementów nośnych mają otwarte pory dla łatwego odprowadzenia odcieków wzdłuż płaszczyzny płyty. Warstwy zewnętrzne porowatych elementów nośnych posiadają odpowiednio drobne pory, aby utrzymywać ciekłą powłokę tworzącą selektywnie przepuszczającą przeponę, która ma być na nich nałożona.

Ponieważ selektywnie przepuszczające przepony wkładów przeponowych według wynalazku są wykonane przez nakładanie na porowate elementy nośne powłoki w postaci cieczy, to przystosowują się one do wszystkich niedokładności konstrukcji nośnej.

Selektywnie przepuszczająca powłoka przeponowa według wynalazku przylega nie tylko do powierzchni porowatych elementów nośnych lecz także ma wewnętrzną powierzchnię styku z każdym innym elementem składowym scalonego wkładu, z którym przepona styka się, na przykład z nieprzepuszczalną przegrodą. Dlatego też przez odpowiedni dobór materiałów można uzyskać dobre przyleganie przepony do innych elementów składowych wkładów oraz skuteczne uszczelnienie wkładu bez powstawania naprężeń w przeponie. Ponieważ przeponę używa się w konstrukcjach uprzednio składowych, niniejszy wynalazek umożliwia dodatkowo regenerację przepony przez zerwa-

nie lub rozpuszczenie starej, zatkaney przepony i przez powleczenie powtórne konstrukcji nośnej świeżą powłoką przeponową.

Przedmiot wynalazku jest przykładowo pokazany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wkład w widoku z boku, fig. 2 — wkład przepony według fig. 1 w widoku z góry, fig. 3 — inne wykonania wkładu przeponowego według wynalazku w przekroju wzdłużnym, fig. 4 — zespół przeponowy według fig. 3 w przekroju wzdłuż linii 4—4, fig. 5, 6, 7 i 8 — elementy wkładu przeponowego uszczelnione według wynalazku, fig. 9 — urządzenie do zanurzania wkładów przeponowych w kąpeli wytwarzającej powłoki przeponowe.

Wkłady przeponowe według wynalazku przedstawione na fig. 1 do 4 są łączone w zespoły scalone przed nałożeniem delikatnych selektywnie przepuszczających przepon. Sелеktywnie przepuszczające powłoki przeponowe są następnie wytwarzane na zewnętrznych płaszczyznach porowatych elementów nośnych przepuszczających ciecz przez zanurzenie w kąpeli tworzącej selektywnie przepuszczającą przeponę. Przedstawiony na fig. 1 i 2 wkład 20 stanowiący przeponowy zespół scalony, jest umieszczony w odpowiedniej obudowie 21, która jest przedstawiona schematycznie linią przerywaną. Obudowa 21 posiada otwór wlotowy do zasilania 23, środkowy otwór wylotowy 25 i otwór wylotowy dla odcieków. Wkład 20 składa się z pewnej liczby porowatych elementów nośnych 22, mających postać najlepiej płyt ustawionych względem siebie w ten sposób, aby posiadały pomiędzy sobą odpowiednie wąskie powierzchnie lub kanały 24. Płyty stanowiące elementy nośne 22 są porowate i posiadają szczeliny łączące się ze sobą w celu przeprowadzania cieczy wewnętrznie wzdłuż płaszczyzn płyt. Płyty 22 są korzystnie wykonane z papieru laminowanego, jak to opisano poniżej. Jednakowoż i inne nośne materiały porowate mogą być stosowane według wynalazku takie, jak porowate metale, porowate tworzywa sztuczne i ceramiczne w postaci spiekanej lub inne materiały włókniste.

Część końcowa każdego porowatego elementu nośnego 22 płyty przechodzi poprzez szczeliny 26 wykonane w nieprzepuszczalnej przegrodzie 28. Przegroda 28 jest zaopatrzona w pierścień 29 o przekroju kołowym, opierający się o obudowę 21 w celu uszczelnienia kanałów zasilających 24 od wylotowych otworów 27 dla ścieków. Przeciwnie końce porowatych elementów nośnych 22, to jest płyt, są zamocowane w odstępie jeden od drugiego za pomocą płytkowego elementu dystansowego 30, który posiada wpusty 32 dopasowane do końców porowatych elementów nośnych 22. Wkład opisany wyżej stanowiący nierozdzielny zespół jest następnie powlekany zanurzeniowo w cieczy tworzącej selektywnie przepuszczającą przeponę w celu pokrycia powierzchni 34 porowatych nośnych elementów 22.

W odmianie według fig. 3 i 4 wkład 50 stanowiący zespół, zawiera porowate elementy nośne 52 w postaci płyt, ukształtowanych spiralnie, których końce są osadzone w szczelinie 70 nieprzepuszczalnej przegrody mającej postać rury 54 o zamkniętym końcu obejmującej centralną przestrzeń

odciekową 53. Taki wkład stosuje się w obudowie cylindrycznej 55, która może być odcinkiem rury. Obudowa 55 jest zaopatrzona w króciec zasilający 56, posiadający ekran 58 w celu rozprowadzania cieczy zasilającej i w celu niedopuszczenia do zatkania wkładu 50 zbyt wielkimi cząstkami znajdującymi się w cieczy. Króciec zasilający 56 jest zaopatrzony w przewód 60 o odpowiedniej konstrukcji połączony z odciekową rurą 54. Przewód 60 stanowi rura 62, której jeden koniec jest osadzony w odciekowej rurze 54 a drugi w występie 64 posiadającym uszczelkę pierścieniową 66.

Rura 62 jest uszczelniona odpowiednio w rurze odciekowej 54 za pomocą pierścienia 68.

Porowate elementy nośne 52 w postaci płyt, przepuszczające ciecz, ukształtowane spiralnie, są wsunięte do wzdłużnych szczelin 70, wykonanych w odciekowej rurze 54. Przestrzenie lub kanały 72 pomiędzy porowatymi elementami nośnymi 52 mającymi postać spiralnych płyt są ustalone za pomocą elementów dystansowych 74 w postaci wkładek.

W tej odmianie wykonania wkład 50 składający się ze spiralnych płyt 52, z rury 54 i elementów dystansowych 74, stanowiący jednolity zespół 76 zanurza się w kąpeli w celu powleczenia powierzchni porowatych płyt 52 znajdujących się na zewnątrz rury odciekowej 54.

Na fig. 5 do 8 przedstawione są powiększone przekroje porowatych elementów nośnych wykonanych z laminowanego papieru i kilka odmian uszczelnień według wynalazku. Na fig. 5 porowaty element nośny stanowi laminat, zawierający warstewkę środkową 181 i warstewki zewnętrzne 183.

Laminowany element nośny umieszczony jest w nieprzepuszczalnej przegrodzie 184 i z nią połączony. Warstewka centralna 181 służy do odprowadzenia odcieku, który przeszedł przez przeponę wzdłuż płaszczyzny laminatu i przez przegrodę. Do tego celu warstewka centralna 181 powinna posiadać maksymalną przestrzeń lub powierzchnię otwartą. Dalej, ponieważ odpowiednie ciśnienie zasilania jest konieczne do przeprowadzenia procesu oddzielenia, porowaty laminowany element wkładu jest poddany naprężeniu ściskającemu między przeciwnymi porowatymi elementami nośnymi. Wskutek tego warstewka centralna 181 porowatego elementu nośnego musi posiadać wystarczającą wytrzymałość na ściskanie w celu zabezpieczenia porów przed zgnieceniem. Stwierdzono, że papier o grubości 0,75 mm i posiadający gęstość 0,2 grama na cm³ będzie posiadał pożądane własności, jeżeli będzie potraktowany żywicą fenolową.

Warstewki zewnętrzne 183 służą do przyjmowania powłokowej cieczy tworzącej przeponę, do utrzymywania wytworzonej przepony pod istniejącymi ciśnieniami zasilania i do przenoszenia odcieku z przepony do warstewki centralnej. Na warstewkę zewnętrzną nadaje się papier o grubości 0,25 mm potraktowany fenolem i posiadający gęstość bez żywicy 0,5 gram na cm³. Luźne włókna papieru nie mogą wystawać z powierzchni więcej niż około 50% grubości przepony, to znaczy około 0,025 do 0,1 mm, gdyż będą przerywały ciągłość przepony, która jest oblana wokół takich włókien.

Chociaż przy wielkości porów do 0,2 mm zewnętrzna warstewka będzie równomiernie utrzymywać przepięcie podczas pracy, to warstewki z porami mniejszymi, na przykład od 0,05 do 0,8 mm są bardziej odpowiednie do zapobiegania nadmiernemu nasyceniu porowatego nośnika przez ciekłą powłokę przepięcia.

Środkowe i zewnętrzne warstewki porowatego nośnika są razem powiązane w celu przeciwdziałania delaminacji, ale sposób wiązania musi zachować zdolność nośnika porowatego do przepuszczania cieczy. Stwierdzono, że jeżeli zastosuje się względnie wielkie zawartości fenolu około 50% w warstewkach papierowych łącznie z odpowiednio niskim ciśnieniem wiążącym około 0,7 kg/cm², to można otrzymać udane wiązanie bez niszczenia porów w papierze.

Na brzegach porowatego elementu nośnego wykonanego z laminatu stosuje się uszczelnianie dla zabezpieczenia, aby ciecz tworząca selektywnie przepuszczającą przepięcie nie nasyciała warstewki centralnej 181 i dla zapewnienia odpowiedniego podparcia dla przepięcia na tych brzegach. Jak to pokazano na fig. 5 uszczelnienie 185 jest nakładane w poprzek zewnętrznych brzegów laminatu przez szczotkowanie, walcowanie lub zanurzanie materiału uszczelniającego tego samego rodzaju co przepięcie. Przepięcie 190 jest na skutek tego utworzone nad uszczelnieniem brzegowym 185. Te uszczelnienia brzegu laminatowych elementów nośnych można stosować przed montowaniem wkładu, lecz może być korzystniejsze uszczelnienie tych brzegów po montażu, ponieważ brzegi przylegających warstewek są wtedy wyprostowane i mogą być jednocześnie uszczelnione we wkładzie tak, jak to pokazano na fig. 1 i 2.

Jak pokazano na fig. 5 wkład jest zamontowany przez wstawienie laminowych płyt porowatych do uprzednio naciętych szczelin 182 w nieprzepuszczalnej przegrodzie 184. Pomiędzy płytą porowatą i przegrodą stosuje się klej 186 w celu połączenia tych elementów. Klej 186, może być wprowadzony na porowate warstewki 181 przez zanurzenie przed montażem i wtedy po włożeniu do szczelin 182 nadmiar kleju i porowaty materiał płyty, pokazany za pomocą linii przerywanej, może być obcięty w celu otwarcia kanałów odciekowych.

Po pokryciu cieczą tworzy się selektywnie przepuszczającą przepięcie 190 na płaszczyznach warstw zewnętrznych 183, na uszczelnieniu 185 i materiale sklejającym 186. Materiał sklejający dobiera się odpowiednio nie tylko w celu zamocowania płyty porowatej w przegrodzie nieprzepuszczalnej, lecz także w celu przyklejania przepięcia, a przez to dla uszczelnienia złącza między arkuszem i przegrodą. Jako kleje są odpowiednie na przykład: dla polimerów jonowych — kleje usieciowane, takie jak fenolowe i aminowe. W przypadku zastosowania przepięcia z azotanu celulozy, akrylu lub kopolimeru pożądaną będzie powłoka z azotanu celulozy, która stanowić będzie element wiążący skuteczny nawet po jej osuszeniu.

Na fig. 6 jest przedstawione połączenie nieprzepuszczającej przegrody z porowatym elementem nośnym w postaci płyty porowatej z laminatu o

centralnej warstewce 200 i warstewce zewnętrznej 201, który jest wstawiony w przegrodzie nieprzepuszczalnej 202 bez jakiegokolwiek czynnika sklejającego. Taką konstrukcję może na przykład być wykorzystana, jeżeli przegroda będzie wytłaczana lub odlewana wokół brzegów płyt wykonanych z laminatu. Jednakże w przypadku, gdy żądany materiał przegrody nie zostałby właściwie związany bezpośrednio z płytą, stosuje się materiał pośredni 204, który jest wybrany do połączenia materiału przegrody z płytą na linii przecięcia płyty z przegrodą. Wówczas przy następnym powlekaniu przez zanurzenie powstała selektywnie, przepuszczająca przepięcie 206 tworzy związaną nakładkę na materiale pośrednim 204.

Fig. 7 przedstawia konstrukcję złącza nieprzepuszczalnej przegrody i płyty porowatej, w którym zarówno przegroda nieprzepuszczalna, jak i płyta porowata są zanurzone do kąpieli wytwarzającej selektywnie przepuszczającą przepięcie.

Wskutek tego selektywnie przepuszczającą przepięcie 210 tworzy się na powierzchni porowatej płyty wykonanej z laminatu porowatego 212, 213 i także na nieprzepuszczalnej przegrodzie 214. Korzystnie materiał przegrody dobiera się tak, że łączy on i uszczelnia bezpośrednio przegrodę bez potrzeby użycia pośredniego czynnika sklejającego. Jednakże gdy nie jest to możliwe, można w tym układzie wykorzystać jeden ze sposobów uszczelniania materiałem bezpośrednim według rysunków fig. 5, 6 i 8.

Fig. 8 przedstawia złącze płyty porowatej z nieprzepuszczającą przegrodą, w którym materiał uszczelniający 220 został zastosowany do powłoki selektywnie przepuszczającej przepięcia 222 naniezionej na wykonane z laminatu płytki porowate 224, 225, które były uprzednio montowane w przegrodzie nieprzepuszczalnej 226. W tym przypadku selektywnie przepuszczającą przepięcie 222 stosuje się do pokrycia zewnętrznych powierzchni warstw porowatych 224, 225 do punktu ściśle przylegającego do nieprzepuszczalnej przegrody 226, a dopiero wtedy stosuje się szczeliwo 220. Sposób ten może być szczególnie stosowany do wkładu pokazanego na fig. 1 i 2, w którym szczeliwo płynne można zastosować na górnej płaszczyźnie nieprzepuszczalnej przegrody 28 w położeniu pokazanym na fig. 1.

Na rysunku fig. 9 przedstawiono schematycznie urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku. Urządzenie to posiada wiele stanowisk w postaci odcinków szynowych 152, 154, 156 i 160 do przesuwania wózków kołowych 162. Wózki 162 są przystosowane do zmontowanych konstrukcji wkładów, takich jak opisane wyżej w celu zanurzenia ich w kąpieli i wytworzenia selektywnie przepuszczającej przepięcia. Każdy wózek 162 posiada wewnątrz kanały 164 prowadzące do jednego lub więcej elementów ustalających wkłady 165. Elementy ustalające są dostosowane do szczelnego montażu wkładu na wózku, posiadającym przestrzenie wyciekowe połączone z kanałami 164 wózków. Każdy przewód 164 wózka ma otwór 166 przystosowany do przyłączenia do przewodów 170 i 172

przewidzianych w pewnych odcinkach układu szynowego dla celów opisanych poniżej.

Odcinki szynowe 154, 156 i 158 mają mechanizm do obniżenia odpowiedniego wózka i wkładów znajdujących się na nich do odpowiednich kąpeli 173, 174 i 177. W celu realizacji tych funkcji obniżania lub zanurzania, odcinki szynowe 154, 156 i 158 są podparte przez pionowe układy śrubowe 175 posiadające wałki gwintowane 176 zamocowane nieobrotowe w sposób konwencjonalny w ustalonym położeniu pionowym i zaopatrzone w odpowiednie środki nie pokazane na rysunku, w celu wybiornego dokręcania nakrętek 178 w jednym lub w drugim kierunku do kontrolowanego podnoszenia i obniżania wałków gwintowanych i sekcji szynowych.

Alternatywnie urządzenie do przesuwania wózków przewożących wkłady ze stanowiska do stanowiska może być wykonane w postaci stołu obrotowego, zamiast pokazanego układu kołowego i szynowego. W takim przypadku każdy wózek byłby zamontowany na stole obrotowym i posiadałby niezależnie ruch pionowy.

Zamontowane wkłady bez przepon składające się z porowatych elementów nośnych połączonych z nieprzepuszczalną przegrodą takie jak na fig. 1 i 2 są zamocowane na wózku na stanowisku 152. Wózek przesuwa się do stanowiska 154, gdzie wkłady są obniżane przez układy śrubowe 175 w celu zanurzenia porowatych elementów nośnych w pierwszej kąpeli 173. Jest to etap obróbki wstępnej, podczas której porowate elementy nośne są obrabiane w celu zabezpieczenia przed ich nasyceniem cieczą tworzącą selektywnie przepuszczającą przeponę. Tym przeciwiwmpregnacyjnym stopniem może być jedynie zanurzenie w wodzie, przez co pory porowatych elementów nośnych są wstępnie napełnione w celu uniemożliwienia nasycenia przez ciecz tworzącą selektywnie przepuszczającą przeponę.

W przypadku pewnych materiałów tworzących przepuszczającą powłokę przeponową, jak na przykład octan celulozowy, wstępna obróbka wodą działa nie tylko jako fizyczna przeszkoda dla nasycenia, lecz także działa w kierunku wytrącenia roztworów na powierzchni rozgraniczającej wodę i roztwór. Skład materiału tworzącego selektywnie przepuszczającą przeponę zapobiega jakimkolwiek dalszemu nasycaniu jej. Dla pewnych materiałów przeponowych może być konieczna bardziej skomplikowana obróbka przeciwiwmpregnacyjna, jak na przykład obróbka krzemowa. Poza tym kiedy używa się jako porowatego elementu nośnego papieru nasycanego żywicą fenolową, wysoka zawartość fenolu w papierze nieodłącznie stwarza powinowactwo fobowe z cieczą tworzącą przeponę i w ten sposób przeciwdziała nasyceniu.

Po etapie wstępnym obróbki na stanowisku 154 wózek przesuwa się do stanowiska 156, gdzie wkłady zanurza się do kąpeli 174 z cieczą wytwarzającą powłokę, którą może być na przykład lateks, ciekły manomer lub polimer albo ich roztwór. Zestawy dźwigników śrubowych są przystosowane do umożliwienia ścisłej regulacji szybkości zanurzania i szybkości wyjmowania z kąpeli w celu

zapewnienia odpowiedniego osadzenia ciekłej powłoki na nośnikach porowatych. Na tym stanowisku zanurzania kanały 164 znajdujące się w wózku są podłączone do przewodu 170 a poprzez przewód 170 jest wytwarzane niewielkie podciśnienie i w przestrzeniach odciekowych wkładów a stąd i w wewnętrznych szczelinach porowatych płytek.

Korzystnie stosuje się podciśnienie od 12,5 mm do 0,25 mm Hg w czasie, gdy układy są zanurzone w kąpeli. Następnie redukuje się próżnię do wartości od połowy do jednej piątej jej początkowej wielkości i utrzymuje się ją podczas gdy wkład jest wyjmowany. Ostatecznie próżnia likwiduje się. W ten sposób pęcherzyki powietrza, które mają tendencję tworzenia się na powierzchni porowatych elementów nośnych wkładu, podczas gdy jest zanurzony w kąpeli 174, będą usunięte z powierzchni porowatych elementów nośnych poprzez szczeliny i przewód 170. Tego rodzaju pęcherzyki powietrza, w przypadku ich pozostawienia, spowodowałyby zmiany lokalne w charakterystyce zdolności oddzielania selektywnie przepuszczającej przepony i mogłyby być także powodem do powstania dziurek w powłoce selektywnie przepuszczającej przepony po zerwaniu cienkich ścianek pęcherzyków przez ciśnienie robocze.

Po zakończeniu etapu zanurzania na stanowisku 156 wózek przechodzi do stanowiska 158, gdzie pokryte wkłady są zanurzane w kąpeli 177, która działa tak, aby utrwalić powłokę selektywnie przepuszczającej przepony i nadać żądane parametry tej przeponie.

Jak to pokazano na fig. 9 za pomocą linii przerywanej obudowa 180 może mieć regulację atmosfery otaczającej zanurzone wkłady od momentu, gdy wkłady te zostaną wyjęte z kąpeli 174 i dopóki nie zostaną zanurzone do kąpeli utrwalającej 175. Dzięki takiej regulacji otaczającej atmosfery można na przykład zapobiegać niepożądanemu szybkiemu schnięciu selektywnie przepuszczającej powłoki przeponowej.

Etapy obróbki końcowej następujące po kąpeli utrwalającej mogą mieć za zadanie nadać selektywnie przepuszczającej przeponie wymaganą charakterystykę zdolności oddzielania. Taka obróbka może być prowadzona w kilku kolejnych kąpielach przez zanurzenie wkładu w różnych cieczach. Jednakże urządzenie z fig. 9 zostało uproszczone, aby pokazać wyłącznie stanowisko kąpeli utrwalającej, natomiast podobne stanowiska powinny istnieć, aby wykonać tego rodzaju zabiegi obróbki końcowej.

Może być pożądane stosowanie próżni częściowej dla strony odciekowej wkładów w kąpeli utrwalającej i kolejno po niej następujących kąpielach do obróbki końcowej i w tym celu przewidziano przewód próżniowy 172 na tych stanowiskach.

Stosowanie takiej częściowej próżni jest pożądane w kąpeli z gorącą wodą, na przykład tam, gdzie wyższe temperatury powodują parowania cieczy w selektywnie przepuszczającej przeponie i/lub w porowatym elemencie nośnym i w ten sposób mają tendencję wywołania odstawiania se-

lektywnie przepuszczającej powłoki przeponowej od jej porowatego elementu nośnego.

Ostatecznie wózek 162 przesuwany się do stanowiska 160, z którego gotowe wkłady odprowadzane są na skład.

Etapy suszenia mogą być wprowadzone między różnymi operacjami zanurzenia. Jak to pokazano na fig. 9 naturalne suszenie powietrzem jest przewidziane w czasie, gdy wkłady znajdują się między kolejnymi kąpielami.

Jednakże mogą być przewidziane oddzielnie sekcje szynowe do suszenia lub stanowiska w celu przedłużenia okresu osuszania i/lub układ osuszania powietrzem ogrzanym lub nieogrzany.

Prawidłowe ukształtowanie przepon selektywnie półprzepuszczających według wynalazku jest zależne od doboru roztworów na te przepony, posiadających wymagane właściwości charakterystyczne. Lepkość roztworu posiada wielkie znaczenie. Stwierdzono, że w sposobie według wynalazku pożądana jest lepkość w granicach od 100 do 3500 centy-puazów. Górna granica lepkości zapewnia całkowite pokrycie porowatych elementów nośnych przepon, kiedy wkład jest zanurzony i zapewnia właściwe odprowadzenie nadmiaru roztworu po wyjęciu wkładu z kąpeli do powlekania. Dolna granica lepkości podyktowana przez trudności kształtowania selektywnie przepuszczających przepon, posiadających odpowiednie właściwości rozdzielające w bardzo słabych roztworach i przy założeniu, że roztwór na selektywnie przepuszczającej przeponie nie nasycza nadmiernie porów elementów nośnych. Przy uprzednio stosowanych sposobach wytwarzania przepon, takich jak odlewanie na szkło przy pomocy wyciąganego pręta, stosuje się zwykle roztwory o znacznie większej lepkości.

Sposób przeprowadzania sposobu według wynalazku jest zilustrowany następującym przykładem.

Przygotowuje się 35 litrów kąpeli zawierającej 19% octanu celulozy, 27% formamidu (amidu kwasu mrówkowego) i 54% acetonu o lepkości 1700—1800 centy-puazów, następnie z kąpeli tej usuwa się całkowicie gaz w ciągu 0,5 do 2 godz. Komorę, do której ma być wprowadzona kąpiel wypełnia się suchym powietrzem. Następnie wkłady zanurza się w kąpeli na 1—5 mm i stosuje się podciśnienie 12,5—0,25 mm Hg, po czym podciśnienie zmniejsza się do połowy wartości początkowej, a następnie do jednej pięćdziesiątej, po czym wyciąga się wkład z kąpeli. Po zlikwidowaniu podciśnienia wkład przenosi się do suszenia powietrzem, następnie wkład zanurza się w kąpeli zmywającej.

W sposobie według wynalazku lepkość jest regulowana przez stężenie roztworu i przez odpowiedni dobór rozpuszczalników. Regulacja stopnia stężenia roztworu powlekającego jest zilustrowana następującym przykładem. Przepona nadająca się do odsalania jest prawidłowo wytworzona za pomocą znanych konwencjonalnych sposobów z roztworu zawierającego 25% octanu celulozy, 25% amidu kwasu mrówkowego i 50% acetonu. Przepona była wytworzona na szkło, suszona przez jedną minutę i następnie przemyta. Lepkość takiego roztworu

jest zbyt wysoka do prawidłowego zastosowania przy procesach wytwarzania przepony metodą zanurzeniową według wynalazku. Dlatego roztwór zmieniono do zawartości 19% octanu celulozy, 27% amidu kwasu mrówkowego i 54% acetonu. Roztwór ten posiadający niższą lepkość, został skutecznie wytworzony w celu uzyskania przepony odsalającej, posiadającej podobne właściwości.

Właściwości zwilżające znanych poprzednio roztworów na selektywnie przepuszczającej przeponie, na przykład roztworu żywicy jonowej w układzie woda — dioksan — HCL są niewystarczające w sposobach wytwarzania przepon metodą zanurzeniową z powodu nadmiernego przesycania porowatego elementu nośnego.

Na przykład roztwór żywicy jonowej w układzie woda — dioksan — HCL opisany w zgłoszeniu patentowym 341834 ze stycznia 1964 r. w Stanach Zjednoczonych stanowi taki problem. Jednakże przez zmianę powyższego roztworu na układ HCL — etanol — woda można wytwarzać przepony w żywicy jonowej o podobnych właściwościach. Poza tym znane są jeszcze inne materiały nadające się do wytwarzania przepon selektywnie przepuszczalnych jak: celuloza i estry celulozowe, akryle, polichlorek winylu, żywice proteinowe, nylon, mocznik i melaminy formaldehydowe. Tego rodzaju znane materiały można stosować do wytwarzania przepon według wynalazku.

Reasumując, można zauważyć, że wynalazek daje tanią konstrukcję wkładu przeponowego, której operacje montażowe konstrukcji są wykonane przed nałożeniem delikatnych selektywnie przepuszczających powłok przeponowych. W ten sposób same przepony są chronione bez kosztownej i czasochłonnej konserwacji, umiejętności przeprowadzania montażu. Dalej przedmiot wynalazku zapobiega przekroczeniu naprężeń granicznych w uszczelnieniach stosowanych uprzednio wkładek. Ostatecznie więc, wynalazek przewiduje wkłady, które można powtórnie używać po usunięciu zatka-nej powierzchni selektywnie przepuszczającej przepony i zastąpieniu jej nowo założoną powłoką, bez demontażu wkładu przeponowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wkład do przeponowego rozdzielania, szczególnie roztworów i zawiesin na odrębne frakcje, **znamienny tym**, że składa się z szeregu pokrytych selektywnie przepuszczającą powłoką przeponową porowatych elementów nośnych (22, 52) przepuszczalnych dla cieczy, połączonych końcami z nieprzepuszczalną przegrodą (28, 54, 184, 202, 214, 226), przy czym porowate elementy nośne (22, 52) są rozmieszczone równolegle obok siebie a końce ich wystają poza przegrodą nieprzepuszczalną (28, 54, 184, 202, 214, 226), przy czym między elementami nośnymi (22, 52) są kanały (24, 72) do odprowadzania cieczy.

2. Wkład według zastrz. 1, **znamienny tym**, że porowate elementy nośne (22, 52) mają postać płyt płaskich lub ukształtowanych spiralnie.

3. Wkład według zastrz. 1—2, **znamienny tym**, że porowate elementy nośne (22, 52) są wykonane z

materiału włóknistego, którego luźne włókna wystają z powierzchni nie więcej niż około 50% grubości przepony.

4. Wkład według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że porowate elementy nośne (22, 52) są wykonane z papieru laminowanego lub innego laminowanego materiału.

5. Wkład według zastrz. 1—4, **znamienny tym**, że porowate elementy nośne (22, 52) składają się z warstw, środkowej (181, 200, 212, 224) i zewnętrznych (183, 201, 213, 225).

6. Wkład według zastrz. 1—5, **znamienny tym**, że warstwy (181, 183, 200, 201, 212, 213, 224, 225) porowatych elementów nośnych (22, 52) są nasyczone żywicą fenolową w ilości około 50% w stosunku do warstw środkowej i zewnętrznych i złączone z sobą w podwyższonej temperaturze pod naciskiem około 0,7 kg/cm².

7. Wkład według zastrz. 1—6, **znamienny tym**, że środkowe warstwy (181, 200, 212, 224) porowatych elementów nośnych (22, 52) od strony przeciwnej kierunkowi przepływu cieczy mają nałożoną warstwę porowatą o drobnych porach pozwalających na przepływ cieczy w kierunku prostopadłym do jej powierzchni.

8. Wkład według zastrz. 1—7, **znamienny tym**, że porowate elementy nośne (22, 52) na swym obwodzie w miejscu przecięcia się z przegrodą (28, 54) mają uszczelnienie z tworzywa uszczelniającego wiążącego się zarówno z materiałem porowatego elementu nośnego (22, 52) jak i z materiałem nieprzepuszczalnej przegrody (28, 54).

9. Wkład według zastrz. 8, **znamienny tym**, że tworzywo uszczelniające jest umieszczone na odkrytych brzegach porowatych elementów nośnych.

10. Wkład według zastrz. 8—9, **znamienny tym**, że tworzywo uszczelniające jest umieszczone pomiędzy stykającymi się ze sobą powierzchniami porowatych elementów nośnych i nieprzepuszczalnej przegrody.

11. Wkład według zastrz. 1—10, **znamienny tym**, że nieprzepuszczalne przegrody mają postać płyt okrągłych i rur.

12. Sposób wytwarzania wkładu według zastrz. 1—11, **znamienny tym**, że porowate elementy nośne zanurza się w kąpeli, stanowiącej ciecz tworzącą selektywnie przepuszczającą przeponę, po czym wyjmując się porowate elementy nośne z tej kąpeli wraz z pozostałą na nich warstwą cieczy i tak utworzoną na powierzchni elementów nośnych powłokę poddaje się obróbce powodującej powstanie selektywnie przepuszczającej przepony.

13. Sposób według zastrz. 1—12, **znamienny tym**, że w czasie zanurzania porowatych elementów nośnych w kąpeli powlekającej stosuje się wewnątrz tych elementów podciśnienie.

14. Sposób według zastrz. 13, **znamienny tym**, że podciśnienie wewnątrz porowatych elementów nośnych przy zanurzeniu ich w kąpeli, zmniejsza się podczas ich wyjmowania z kąpeli w granicach od połowy do jednej piątej jego początkowej wartości.

15. Sposób według zastrz. 13—14, **znamienny tym**, że wewnątrz porowatych elementów nośnych stosuje się podciśnienie od 12,7 do 254 mm Hg.

16. Sposób według zastrz. 12—15, **znamienny tym**, że obróbkę powodującą powstawanie selektywnie przepuszczającej przepony przez zanurzenie wkładów z porowatych elementów nośnych, przeprowadza się kolejno w kilku odpowiednich kąpielach przy zachowaniu podciśnienia wewnątrz tych elementów.

17. Sposób według zastrz. 12—16, **znamienny tym**, że stosuje się ciecz tworzącą selektywnie przepuszczającą przeponę o lepkości od 100 do 3500 centy-puazów.

18. Sposób według zastrz. 12—17, **znamienny tym**, że wkład z porowatych elementów nośnych poddaje się wstępnej obróbce, przed zanurzeniem w kąpeli stanowiącej ciecz tworzącą selektywnie przepuszczającą przeponę, w celu zahamowania procesu nasycania ich tą kąpielą.

19. Sposób według zastrz. 1—18, **znamienny tym**, że tworzywo uszczelniające obwód porowatych elementów nośnych nanosi się przed zanurzeniem w kąpeli, tworzącej selektywnie przepuszczającą przeponę.

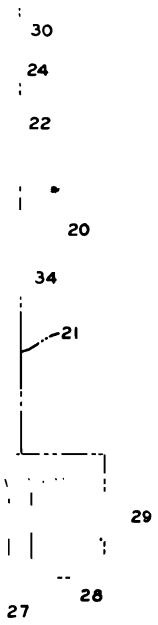


fig. 2

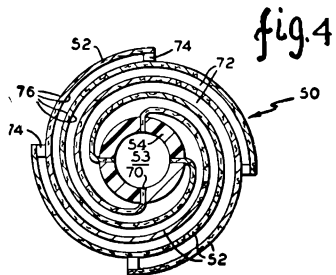
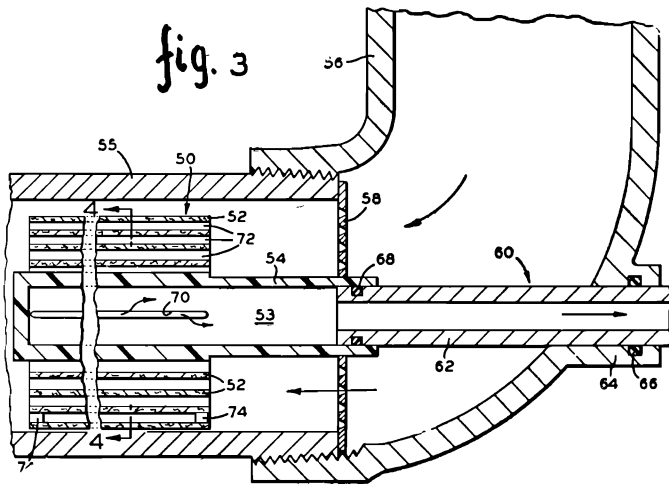
9
28

fig. 5

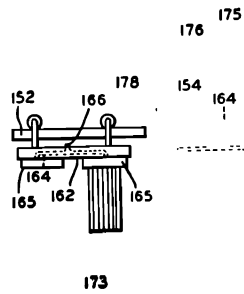
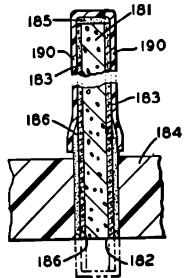


fig. 8

22

22