



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.04.76 (P. 188676)

Pierwszeństwo: 10.04.75 Stany
Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.77

Opis patentowy opublikowano: 25.09.1981

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² B01D 17/00

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Marine Construction & Design Co., Waszyngton
(Stany Zjednoczone Ameryki)

Urządzenie do rozdzielania emulsji

1 Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rozdzielania emulsji zawierających mikroskopijne kropelki płynu, takie jak olej, zawieszone w drugim płynie o innym ciężarze właściwym, na przykład w wodzie, które wykorzystuje efekt spowodowany różnicą ciężarów właściwych przemieszczających się płynów, pozostawianiem mieszaniny w stałych warunkach przez określony czas i katalityczne działanie łatwo zwilżalnej powierzchni porów przez płyn podlegający rozdzielaniu.

Podjęte w ostatnich latach wysiłki, mające na celu ochronę środowiska naturalnego dały efekt w postaci różnego oddzielania olejów od wody. W znanych rozwiązaniach olej jest już uwarstwiony tzn. unosi się w postaci warstw lub występuje w postaci zauważalnych kulek. Większość oleju występującego w takiej postaci może być oddzielone poprzez zgarnianie z powierzchni, dekantacje, filtracje kontaktowe lub absorpcje kontaktowe.

W wielu wypadkach woda jest zanieczyszczona olejem występującym w postaci zawiesiny bardzo drobnych kropelek co powoduje, że używane obecnie metody są nieefektywne. Przykładem może być woda będąca produktem ubocznym lub przecieki z rafinerii, z pomp odśrodkowych przepompowujących mieszaninę wody i ropy z chłodzących silników spalinowych, ścieków przemysłowych

2 wch zawierających olej lub wody balastowej zbiornikowców.

Przy stałym wzroście nasilenia kontroli mającej na celu ochronę środowiska, nawet niewielkie ślady oleju na przykład zanieczyszczenie 10 częściami oleju na milion części wody są niedopuszczalne. Dotyczy to nie tylko oleju rozlanego w zbiornikach wodnych, ale często i instalacji stałych, gdzie duża ilość wody zawierającej ślady oleju musi być ekonomicznie oczyszczona. Działanie chemiczne mające na celu wytrącenie oleju lub jego przetworzenie w inną formę jest zwykle nieekonomiczne. Filtry przepływowe są zbyt wolne, i nieefektywne w działaniu jeżeli chodzi o koagulację bardzo drobnych cząsteczek oleju.

Na przykład w zbiornikach osadowych pozornie znajdujących się w całkowitym bezruchu występuje konwencja cieplna lub inne małe zakłócenia, wystarczające jednak aby utrzymać cząsteczki w ciągłym ruchu. Dlatego też wypływanie cząsteczek oleju na powierzchnię wody jest nadzwyczaj wolne. Tak samo dość duże napięcie powierzchniowe występujące w tak małych kropelkach utrudnia ich zbliżanie się i uniemożliwia się koagulację.

Koagulatory wykorzystujące filtry przepływowe mają ograniczoną wydajność. Lekkie i drobne kropelki oleju są nadzwyczaj ruchliwe tzn. reagują ruchem nawet na najślabszy gradient ciśnienia

nia w otaczającej je wodzie i w ten sposób unikają kontaktu z powierzchnią. Wiążące siły powierzchniowe wzdłuż powierzchni wkładek filtrujących towarzyszące nawet bardzo wolnemu przepływowi, utrzymują kropelki oleju z dala od tych wkładek, co jest wynikiem istnienia gradientu prędkości i towarzyszącemu mu gradientowi ciśnienia. Ponadto nierówności powierzchni wkładek filtru powodujące zawirowania przepływu odrzucają cząsteczki oleju na dużą odległość w wyniku działania sił odśrodkowych. Oba te efekty uniemożliwiają zwiększenie ilości przerabianego płynu. Natomiast zwiększenie ilości elementów filtracyjnych lub ich rozmiarów powoduje zwiększenie kosztów i gabarytu urządzenia jako całości.

Możliwe jest wykorzystanie filtrów przepływowych z wkładkami o kanałach mniejszych niż średnica kropelek oleju, mających dużą wydajność koagulacyjną. Wadą ich jest jednak szybkie zanieczyszczenie kanałków i wynikająca stąd konieczność czyszczenia i wymiany elementów filtracyjnych.

Znane jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 539 508 urządzenie do koagulacji kropelek jednej cieczy zawieszonych w drugiej cieczy niemieszającej się z pierwszą cieczą i mającą ciężar właściwy zwłaszcza do rozdzielania oleju i wody. Znane urządzenie posiada poziomy zbiornik przedzielony poziomym obrotowym walcem do oddzielania ciężkiego oleju z mieszaniny cieczy w strefie jej wprowadzenia, przy czym walec ten jest pokryty na stronie zewnętrznej porowatym materiałem piankowym o otwartej budowie i trójwymiarowej strukturze komórkowej, przyciągającej jedną ciecz, która jest zbierana zgarniaczem. Poziomy zbiornik w strefie wodnej cieczy skoagulowanej z kropelek oleju lekkiego przedzielony jest obrotowym walcem pokrytym porowatym materiałem, do którego powierzchni dociskana jest rolka wyciskająca wodę oraz rolka wyciskająca olej lekki.

Celem wynalazku jest uniknięcie powyższych niedogodności poprzez skonstruowanie urządzenia o działaniu ciągłym nie wymagającego obsługi i częstego nadzoru niezależnie od rozmiarów cząstek i składu mieszaniny oraz niezawodnego w eksploatacji urządzenia zapewniającego dowolność w wyborze rozmiarów i kształtu urządzenia tak, aby mogło służyć w różnych zastosowaniach.

W związku z tym zwiększenie lub zmniejszenie rozmiarów urządzenia mającego na celu zmiany pojemności może być dokonywane bez obawy zmniejszania dokładności lub efektywności procesu.

Według wynalazku urządzenie do rozdzielania emulsji zawierającej mikroskopijne kropelki płynu zawieszone w drugim płynie o innym ciężarze właściwym stanowi zbiornik, w którym walec wyciskający jest pionowy i wraz ze ścianką tworzy przegrodę działową pomiędzy komorą dla mieszaniny cieczy, a komorą dla cieczy oddzielonej. Zewnętrzna ścianka obrotowego wkładu filtracyjnego dociskana jest walcem wyciskającym

wchłoniętą w komorze ciecz, która jest w przeważającej części skoagulowana, dociskana jest walcem wyciskającym ciecz do komory.

Wkład filtracyjny jest osadzony na zewnętrznej cylindrycznej powierzchni kołnierzy bębna obrotowego wokół osi pionowej. Obrotowy wkład filtracyjny jest prowadzony pomiędzy dwoma pionowymi walcami. Leżące na wspólnej płaszczyźnie wewnętrzne ściany i dna obu komór są ograniczone pokrywą zbiornika. Z jedną boczną ścianą zbiornika styka się ścianka wraz z walcem wyciskającym stanowiąc przegrodę pomiędzy komorami. Powierzchnia zewnętrzna wkładu filtracyjnego jest otoczona osłoną zakończoną pionowymi krawędziami usytuowanymi w kierunku ruchu wkładu filtracyjnego poza wyciskającymi walcami. W komorze w pobliżu górnej krawędzi usytuowany jest króciec wylotowy dla oddzielnego płynu o mniejszym ciężarze właściwym.

W urządzeniu według wynalazku wkład filtracyjny wykonany z tego materiału piankowego uformowany jest w postaci pasa bez końca, stanowiącego wkład filtracyjny. Może on być wprowadzony w ruch co umożliwia przenoszenie wchłoniętej do jego ścianki mieszaniny cieczy pozostającej w bezruchu do miejsca, w którym zostaje wyciśnięta. Korzystnie wkład filtracyjny jest wykonany z elastycznie ściskliwego materiału przepuszczalnego o otwartych porach, takiego jak polimery lub inne spienione tworzywa. Wyciskanie płynu związane jest ze ściskaniem rękawa. Rozprężanie się rękawa w chwili wchodzenia do mieszaniny powoduje wchłonięcie większej ilości mieszaniny przeznaczonej do przewodzenia w kolejnym cyklu. Wkład filtracyjny pracuje jako pompa i może przenosić duże ilości płynu.

Wykorzystany w urządzeniu wkład filtracyjny jest zabezpieczony osłoną przed zewnętrznymi wpływami. Na skutek ruchu wkładu filtracyjnego w płaszczyźnie poziomej nie następuje zmiana ciśnienia hydraulicznego podczas całego cyklu obrotowego, gdyż wkład cały czas jest zanurzony w płynie. Jest to osiągnięcie dzięki temu, że komory, w których następuje wchłanianie i wyciskanie płynu są od siebie oddzielone przegrodą. Dlatego też wchłonięty do ścianki wkładu płyn, nie przejawia tendencji do wychodzenia na zewnątrz, co uniemożliwiałoby koagulację.

Występujące w porowatej ściance ruchy wirowe cieczy, będące wynikiem zmiany ustawienia ścian kanałków są tak słabe i występują tylko w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku osadzania się, że nie powodują zmian wydajności.

Korzystnie gąbczasty wkład filtracyjny ma postać płaszcza otaczającego pionowy obrotowy cylindryczny bęben podtrzymujący, zawiera elementy usztywniające i stanowi powierzchnię, do której jest dociskany wkład pod naciskiem pionowo usytuowanego walca wyciskającego mieszaninę cieczy ze ścianki wkładu i przygotowuje wkład do ponownego wchłonięcia mieszaniny cieczy. Ścianka wkładu wraz z walcem wyciskającym i ścianką stanowią przegrodę pomiędzy komorami.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w

przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w widoku perspektywnym w częściowym przekroju, fig. 2 — urządzenie w widoku z góry w częściowym przekroju, fig. 3 i 4 — urządzenie w widoku z boku w częściowym przekroju, fig. 5 — przepuszczalna porowata taśma stanowiąca wkład filtracyjny wraz z bębnem podtrzymującym urządzenie w widoku perspektywnym, fig. 6 — urządzenie do rozdzielania w widoku perspektywnym w innej postaci wykonania.

Na fig. 1 i następnych przedstawione jest urządzenie zawierające zewnętrzny zbiornik 20 w postaci sześcianu. Dno zbiornika 12 jest wzmocnione przez kanały usztywniające 14.

Wewnątrz zbiornika umocowany jest na pionowo usytuowanym walek mocującym 18 wydrążony cylindryczny bęben 16. Wałek mocujący 18 umocowany jest swoim górnym i dolnym końcem na czopach 20, 22 dzięki czemu może się obracać wokół osi pionowej. Obrotowy bęben 16 uszczelniony jest od góry i od dołu ściankami 24 i 26 i wzmocniony wstawkami 28. Do zewnętrznej powierzchni bębna 16 przymocowany jest płaszcz 30 wykonany z polichlorku winylu. Wokół płaszcza 30 owinięty jest rękaw 32 ze spienionego poliuretanu. Wkład filtracyjny 32 służy jako podkładze koagulacyjne. Górny koniec wálka mocującego 18 podtrzymuje koło pasowe 34 napędzane poprzez pas 36 i koło pasowe 38 napędzane silnikiem 40.

Zwykle gdy wkład filtracyjny jest wykonany ze spienionego poliuretanu mającego 60—100 porów na cal (23—40 porów na cm) prędkość silnika powinna być tak dobrana, aby bęben wykonywał 4 obroty na minutę, co pozwala na uzyskanie 15 sek. (lub dłuższych) przerw w osadzaniu. Dolny koniec bębna 16 ślizga się po uszczelniającej płycie 42, wykonanej z polichlorku winylu i podtrzymywanej przez płytę 44 podniesioną ponad powierzchnię dna i umieszczoną na ramie podtrzymującej 46 (fig. 2). Dolny czop 22 wálka mocującego 18 umocowany jest wewnątrz ramy podtrzymującej 46. Płyta 44 ma kształt koła i zawiera podstawę cylindryczną osłony 118 rozciągającej się pomiędzy dnem 12 i pokrywą 50 zbiornika 10.

Wkład filtracyjny 32 jest tak ułożony, aby ślizgał się wewnątrz cylindrycznej osłony 48 w taki sposób, aby sprężyste ściśliwy poliuretan stale pozostawał pod takim naciskiem płyty osłony 48. Osłona 48 jest rozwarta na łuku około 60° zaczynając od pionowej krawędzi 52, aż do wygiętej na zewnątrz krawędzi 54. Pomiedzy krawędziami 52 i 54 umieszczony jest wałek wyciskający 64, ramię zgarniające 56 umocowane na występie 58 rozciągającym się od dna do pokrywy zbiornika 10 i wystającym ze ściany bocznej.

Współpracując z innymi elementami, które zostały opisane, występ 58 i ramię zgarniające 56 naciskając wałek wyciskający 64 dzieli wnętrze zbiornika 10 na komorę dla mieszaniny 60 cieczy i komorę dla cieczy skoagulowanej 62.

Wałek wyciskający 64 umocowany jest na wa-

hliwych ramionach 66 i może się obracać wokół pionowej osi przechodzącej przez ich końce. Drugie końce ramion 66 przymocowane są do wálka 68 podtrzymywanego przez dolny i górny czop 70 i 72.

Dzięki przekładni ślimakowej 74 napędzanej ręcznie korbą 76 (lub silnikiem jeżeli jest to konieczne) możliwe jest przesuwanie wálka wyciskającego 64 do i od przylegającej powierzchni wkładu filtracyjnego 32 owiniętego na bębnie 16 w taki sposób, że może ona przyjmować dowolną z pozycji pomiędzy linią ciągłą i przerywaną z fig. 2. Gdy wałek wyciskający znajduje się w pozycji pokazanej linią przerywaną, to traci kontakt z powierzchnią wkładu filtracyjnego 32 natomiast gdy jest ustawiona w pozycji linii ciągłej to silnie naciska na ściankę wkładu filtracyjnego 32 w oparciu o ściankę nośną podtrzymującego bębna 16. Gdy wałek wyciskający 64 znajduje się w drugiej z wymienionych pozycji, to ramię zgarniające 56 zaciskające na pokrytą PCW powierzchnię wálka wyciskającego stworzy uszczelnienie rozciągające się pomiędzy dolną płytą 42 i wierzchem zbiornika.

Pozostałe elementy uszczelniające komorę 60 dla mieszaniny umożliwiające przejście przetworzonej mieszaniny do komory 62 skoagulowanej, to wałek wyciskający 64 ciecz ze ścianki wkładu filtracyjnego 32, na ruchome uszczelnienie styku pomiędzy osłoną umieszczoną kółkiem poczynając od krawędzi 54 i czop 70 podtrzymujący osłonę 48 oraz podpory pomiędzy płytą i przylegającymi ścianami bocznymi pojemnika tak, jak to zostało pokazane. Przeznaczona do rozdzielania mieszaniny zostaje odprowadzona do komory 60 mieszaniny rurą 73.

Gdy bęben 16 obracany jest w kierunku wskazanym strzałką na fig. 2 przez silnik 40, a wałek wyciskający 64 umieszczony jest w pozycji zaznaczonej linią ciągłą, to elastycznie ściśliwy poliuretanowy wkład filtracyjny 32 rozpręża się wchodząc do komory 60 mieszaniny i przesuwając się w kierunku krawędzi 54 wchłania w swe pory ciecz. W chwili gdy dowolna część zaciśniętej uprzednio ścianki wkładu filtracyjnego 32 dociera do krawędzi 54 osłony 48 to jest ona całkowicie rozprężona i wypełniona zmieszanyymi cieczami. Pochłonięte w ten sposób płyny utrzymują się w porach w spoczynku podczas gdy wkład filtracyjny 32 kontynuuje swoje przejście wewnątrz osłony 48.

W tych warunkach, o ile zostaną utrzymane przez odpowiedni czas, możliwym staje się aby drobne kropelki oleju lub innej cieczy zawieszonej w początkowej mieszaninie wyszły ponad powierzchnię porów wkładu filtracyjnego i w ten sposób skoagulowały. Gdy wkład filtracyjny zakończył swoje przejście wewnątrz osłony 48 i powrócił do wálka wyciskającego 64, to nacisk tego ostatniego spowoduje przejście mieszaniny płynów ze ścianki wkładu filtracyjnego 32 do komory 62 mieszaniny poprzez szczelinę pomiędzy krawędzią 52 a walcem wyciskającym 64. W ten sposób ściskanie ścianki wkładu filtracyjnego 32 pełni podwójną funkcję oczyszczając go z płynów

i równocześnie przygotowując do wchłonięcia i przerobienia nowej porcji płynów, które w tym czasie weszły do komory 60 mieszaniny.

W przypadku gdy rozdzielany jest olej od wody, tak właśnie był wykorzystywany przedmiot wynalazku, koagulując kropelki oleju w warstwę lub większe skupiska, łatwe do zebrania innymi metodami, to dochodzące do komory 62 skoagulowanej cieczy będzie zawierać tę samą wodę i olej jak mieszanina początkowa. Jednak w tym przypadku olej będzie skoagulowany w duże kule lub krople unoszące się szybko ku powierzchni wody w komorze 62. Zbierający się na powierzchni olej może być usunięty w dowolny sposób.

W pokazanym przykładzie wykonania, gdy zbierający się olej osiągnie pewną wysokość w komorze 62 to zaczyna wyciekać przez króciec wylotowy 80. Zbierająca się wewnątrz zbiornika, woda przechodzi poniżej dolnego brzegu 84a przegrody 84 umieszczonej w poprzek w końcowej części komory 62 po przeciwnej stronie niż walec wyciskający 64 i wypływa przez wylot 86 o ile zostanie osiągnięty i zachowany jej odpowiedni poziom podczas pracy urządzenia.

O ile oddzielanie koagulujące oleju od wody będzie zachodziło w komorze 62, to jej rozmiary powinny być tak dobrane by pozwoliły na całkowite wypłynięcie oleju na powierzchnię, zanim woda dotrze do wylotu 86. Przy użyciu komór o małych rozmiarach może okazać się konieczne stosowanie odpowiednich przegród lub innego wyposażenia mającego na celu zmniejszenie zawirowań tak, aby możliwym było dokonanie rozdziału. Innym rozwiązaniem jest usuwanie całej mieszaniny i rozdzielenie jej poza obrębem komory lub wykorzystanie innego typu separatora mogącego pracować wewnątrz komory powiązanej z komorą.

Podczas pracy urządzenia obrotu bębna 16 podtrzymującego wkład filtracyjny 52 są tak ustawione, aby możliwość osadzania i koagulację cząstek oleju w porowatej ścianie wkładu podczas cyklu obrotowego. Należy stwierdzić, przy stosowanych wymiarach wkładu filtracyjnego tzn. średnicy, grubości i wysokości, możliwe jest przebranie stosunkowo dużych ilości płynów w jednostce czasu, przy czym wkład działa tu jak pompa, której pojemność jest proporcjonalna do objętości i prędkości wkładu. Przy takim ujęciu objętość wkładu stanowi prawie jego całą objętość geometryczną ponieważ stały materiał tworzący przejście i połączenie w spienionym poliuretanie stanowi tylko 5% jego objętości. Przepompowywanie mieszaniny cieczy poprzez obrotowy wkład filtracyjny powoduje wzrost ciśnienia hydrostatycznego a tym samym podniesienie się poziomu płynu w komorze 62 nieco powyżej poziomu płynu w komorze 60. Poziom wlotowy i wylotowy w komorach zbiornika są ustalone z uwzględnieniem tego faktu.

Ponadto urządzenie może być wyposażone w odpowiednie czujniki przepływu wykrywające i sygnalizujące przekroczenie żadanego poziomu płynu a także w system kontrolny sterujący przebiegiem procesu. Urządzenie działa w zasadzie

samoczynnie i nawet przez długi okres czasu może pracować bez nadzoru operatora. Elastycznie ściśliwy wkład ze spienionego poliuretanu jest trwały i nawet w porach o małych rozmiarach nie występuje zatykanie się lub zanieczyszczenie drobinami oleju lub obcych ciał. W takich warunkach ciągle nasączenie i wyciskanie wkładu filtracyjnego powoduje jego samooczyszczenie będące wynikiem wyciskania cieczy przez powierzchnię wkładu i usuwanie oleju i wody razem z osadem przez tę samą powierzchnię.

Ponieważ wkład umieszczony jest nieco poniżej poziomu płynu w komorach to jest on w nim zanurzony podczas całego cyklu obrotowego. Różnica poziomów w przedziałach powoduje przepływ płynu przez kanał utworzony nad powierzchnią wkładu tak, że występuje tylko bardzo niewielka różnica ciśnień hydrostatycznych w komorach podczas przeprowadzania koagulacji. Stan taki musi być utrzymany gdyż w przeciwnym przypadku występowałby gwałtowny przepływ płynu, co zakłócałoby jednostajność warunków płynu podczas koagulowania.

Ściskanie wkładu 32 pomiędzy walcem wyciskającym 64 i ścianą bębna 16 na fig. 2, powoduje w pierwszej fazie wyciśnięcia wody, a w drugiej bardziej lekkiego oleju. Pomimo tego w porach pozostaje część oleju pokrywającego ścianki porów, stanowiące dobry podkład do osadzania się oleju w kolejnym cyklu pracy. Nie pokazane na rysunku okładzina z PCW, znajdująca się na wewnętrznej ścianie osłony 48, także pokryta jest olejem i pomaga stworzyć taki sam podkład na zewnętrznej powierzchni wkładu 32, podobnie jak to czyni pokrycie z PCW na zewnętrznej stronie walca wyciskającego.

W innym przykładzie wykonania (fig. 6) zbiornik 100 jest wydłużony w płaszczyźnie poziomej, a wkład filtracyjny 102 jest uformowany w pas bez końca owinięty wokół walca napędzającego 104 i obracającego się swobodnie walca 106. Wewnętrzna wstawka 107 zajmująca obszar ograniczony przez wkład 102, walec napędzający 104 i walec 106 dociska lekko wkład 102 do zewnętrznej ściany zbiornika aby zwiększyć efektywność uszczelnienia tak, aby czyniła to osłona w poprzednim przykładzie wykonania.

Walec napędzający 104 napędza wkład 102. Walec ten jest obracany przez pas łączący koło pasowe 108 z silnikiem 110. Walec wyciskający 112 dociśnięty jest do wkładu tak aby był on dociskany do walca napędzającego 104. Ustawienie walca wyciskającego 112 można zmieniać dzięki jego wahliwemu zamocowaniu w sposób opisany w poprzednim przykładzie wykonania. Zmieszane płyny dostarczone są do komory 114 poprzez rurę wlotową 116. Następnie są one wyciskane ze ścianki wkładu 102 pod naciskiem walca wyciskającego 112 i przechodzą do komory 118 skąd tworzący wierzchnią warstwę olej jest doprowadzony przez wylot 120, podczas gdy woda po przejściu przez odcinek osłaniający 122 i pod dolnym brzegiem przegrody 124 wypływa przez rurę 126. Urządzenie mające tak wydłużony kształt może być łatwiej umieszczane np. na statku.

Odpowiednie materiały na wkład filtracyjny do urządzenia mogą być wykonywane z dających się spieniać i mających własności hydrofobowe i oleofiliczne takich jak poliuretany, polipropylen, polistyren i polichlorek winylu. Jak wspomniano poprzednio przygotowanie powierzchni wewnątrz pianki przez zwilżenie jej olejem zwiększa własności hydrofobowe i oleofiliczne tak jak to jest wymagane.

Efektywność osadzenia grawitacyjnego, może być zwiększona o ile występuje znaczna różnica w ciężarze właściwym zmieszanych płynów. Daje się wtedy zauważyć wpływ lub osiadanie jednego ze składników przy zetknięciu z gąbczastym wkładem lub częściami wyposażenia. Szybkość osadzania jest zależna od rozmiaru kropelek, ich ciężaru, lepkości, ciężaru właściwego i temperatury. Aktualna szybkość koagulacji jest funkcją szybkości osadzania się napięcia powierzchniowego płynów. Łatwość zwilżenia ścian porów gąbczastego wkładu i otwartości jego powierzchni tzn. średniego stosunku otwartej powierzchni, przez którą mogą przechodzić narastające krople do powierzchni ścian bocznych tworzących połączenia między kanalikami. Jednak otwartość powierzchni jest funkcją stosunku objętości miejsc pustych do objętości części stałej wewnątrz wkładu i w ten sposób determinuje objętość płynu, który może być w nim przetrzymywany.

Stąd wzrost otwartości wewnątrz labiryntu porów zwiększa pojemność zmniejszając jednak współczynnik osadzalności i w pewnym stopniu jednolitość warunków przetrzymywanej mieszaniny. W warunkach idealnych wymagane byłoby całkowite odizolowanie od siebie poszczególnych porów, w których następowałoby oddzielenie cząsteczek oleju lub innych płynów przeznaczonych do odseparowania. Jednak w praktyce stwierdzono, że wystarczające jest użycie w pełni spienionej gąbki poliuretanowej stanowiącej dobry kompromis pomiędzy współczynnikiem osadzalności i pojemnością płynu wewnątrz objętości ścianki wkładu.

Dzięki zastosowaniu urządzenia do rozdzielania według wynalazku nawet kropelki oleju, które są tak małe i mają tak duże napięcie powierzchniowe, że nie ulegają koagulacji przy użyciu innych sposobów, ulegają szybkiej koagulacji na powierzchni wkładu ze względu na jej własności „katalityczne” lub inaczej mówiąc pobudzające do koagulacji. Każda kropelka, która w dostatecznie krótkim czasie dotrze do tej powierzchni, stara się być przez nią zatrzymana i dlatego zaczyna po niej pełznąć łącząc się tym samym z innymi kroplami postępującymi w ten sam sposób. Proces ten następuje w czasie spokojnego przetrzymywania mieszaniny w gąbczastym wkładzie do momentu, gdy koagulujące krople lub kulki oleju pojawiają się na ściankach i łączeniach kanalików. Gdy wkład jest ściskany, jego objętość zmniejsza się co powoduje, że najpierw wychodzi woda a następnie bardziej przyczepny olej. Jak już wspomniano poprzednio część oleju pozostaje wewnątrz kanalików przygotowując je na przyjęcie nowej partii mieszaniny.

Urządzenie tego typu znajduje zastosowanie przede wszystkim do koagulacji oleju lub innych płynów, których kropelki mają promień od 5 do 100 mikronów. Należy jednak stwierdzić, że olej w kropelkach o większych rozmiarach lub nawet w komorze mieszaniny cieczy będzie wchłonięty przez gąbczasty wkład i wraz ze skoagulowanym olejem przeniesiony do komory odprowadzającej.

Urządzenie ze względu na rodzaj oleju zawartego w mieszaninie cieczy umożliwia koagulację bardzo drobnych cząsteczek oleju nawet w obecności dużych jego skupisk.

W celu zwiększenia efektywności i wydajności procesu gąbczasty wkład powinien zawierać od 10 do 100 kanalików na cal. Korzystne jest aby rozmiar porów był jednakowy w całym materiale gdyż podnosi to współczynnik produktywności systemu.

Stwierdzono, że w czasie przenoszenia mieszaniny cieczy z komory mieszaniny cieczy do komory cieczy skoagulowanej, to warunki w jakich ona znajduje się nie ulegają zmianie. Jest to wynikiem małych rozmiarów i efektu izolacyjnego porów wewnątrz materiałowych. Uzyskano w ten sposób jednolitość ciśnienia hydraulicznego, a dzięki osłonie odizolowano obracający się wkład od zewnętrznych zmian temperatury. Utrzymanie stałych warunków i małe rozmiary porów powodują, że odległość osadzania się jest bardzo mała co pozwala na uzyskanie czasu koagulacji tak krótkiego, że wytwarzana w tym procesie czysta woda może być usuwana przy pomocy pomp i jest całkowicie wolna od cząsteczek oleju zawierając, na przykład, tylko pięć cząsteczek oleju na milion cząsteczek wody przy początkowej zawartości pięciuset cząsteczek oleju na milion cząsteczek wody.

Koszty i rozmiary urządzenia według projektu mogą być dostosowane do konkretnych zastosowań. Zwiększanie lub zmniejszanie rozmiarów urządzenia nie wpływa na efekt końcowy rozdzielania gdyż czynniki warunkujące rozdzielanie są w zasadzie niezależne od rozmiaru urządzenia. Na przykład duże urządzenia mające grube i szeroki wkład filtracyjny o stosunkowo dużej powierzchni przekroju i dużej pojemności cieczy na jednostkę długości są w stanie przerabiać przepompowywanie cieczy przy ustalonej prędkości przesuwu wkładu.

Jednak przez wydłużenie wkładu a tym samym i długości jego drogi przejścia pomiędzy punktem pobrania a punktem oddania cieczy, możliwe jest zwiększenie szybkości przerobu mieszaniny cieczy, gdyż wkład może się poruszać szybciej liniowo bez zmiany czasu, w którym zachodzi rozdzielanie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rozdzielania emulsji zawierających nie mieszające się ciecze o różnych ciężarach właściwych, zwłaszcza do rozdzielania oleju i wody, stanowiące zbiornik przedzielony obrotowymi wałcami, z których każdy pokryty jest wkładem filtracyjnym z materiału piankowego

otwartokomórkowego o trójwymiarowej strukturze komórkowej wchłaniającej w przeważającej części jeden płyn oraz zawierającej walec wyciskający ze ścianki zewnętrznej obrotowego walca z wkładem filtracyjnym rozdzieloną z mieszaniny uprzednio wchłoniętą ciecz przez wkład filtracyjny, **znamiennie tym**, że walec wyciskający (64) jest pionowy i wraz ze ścianką (58) tworzy przegrodę działową pomiędzy komorą (60) dla mieszaniny cieczy, a komorą (62) dla cieczy oddzielonej, przy czym zewnętrzna ścianka obrotowego wkładu filtracyjnego (32, 102) dociskana jest walcem wyciskającym (64) ciecz wchłoniętą w komorze (60), która jest w przeważającej części skoagulowana i wyciskana do komory (62), a wkład filtracyjny (32) ma osadzony na zewnętrznej cylindrycznej powierzchni kołnierzy bębna (16) obrotowego wokół osi pionowej.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że obrotowy wkład filtracyjny (102) jest usytu-

wany pomiędzy dwoma pionowymi walcami (104, 106).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że leżące na wspólnej płaszczyźnie zewnętrzne ściany i dna obu komór (60, 62) są ograniczone 5 pokrywą zbiornika (10), z którego jedną boczną ścianą styka się ścianka (58) tworząc wraz z wyciskającym walcem przegrodę pomiędzy komorami (60, 62).

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że powierzchnia zewnętrzna wkładu filtracyjnego (32, 102) jest otoczona osłoną (48, 100) zakończona pionowymi krawędziami (52, 54, 118) usytuowa- 10 nymi w kierunku ruchu wkładu filtracyjnego (32, 102) poza wyciskającymi walcami (64, 112).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w komorze (62, 118) w pobliżu górnej krawędzi usytuowany jest króciec wylotowy (80, 120) dla 15 skoagulowanego płynu o mniejszym ciężarze właściwym.



