

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

Egz. SŁUŻBOWY

65079

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.XI.1967 (P 123 793)

Pierwszeństwo: 01.XII.1966 (Szwecja)

Opublikowano: 25.V.1972

Kl. 55 d, 2/01

MKP D 21 f 1/74

UKD

Właściciel patentu: Aktiebolaget Karlstads Mekaniska Werkstad,
Karlstad (Szwecja)

Urządzenie do oczyszczania i frakcjonowania cząstek w zawieszynie zwłaszcza pulpy

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do oczyszczania i frakcjonowania cząstek w zawieszynie w szczególności pulpy, w którym oddziela się od zawiesziny niepożądane cząstki o większych szybkościach sedymentacji i niepożądane cząstki o większych rozmiarach niż cząstki użyteczne. Urządzenie złożone jest z zamkniętego, cylindrycznego lub stożkowego nieobrotowego pionowego pojemnika na zawieszinę i ze znajdującego się w jego wnętrzu obrotowego pionowego bębna separacyjnego, którego płaszcz zawiera co najmniej jedną płytę separacyjną wewnątrz pojemnika ustawioną współosiowo z pojemnikiem, przy czym wspomniana płyta separacyjna posiada efektywną powierzchnię, umożliwiającą utrzymanie przepływu Couette w pierścieniowej komorze przepływowej ograniczonej płytą separacyjną i ścianą pojemnika.

Urządzenie zawiera część wlotową do wprowadzania zawiesziny do pierścieniowej komory przepływowej, wylot umieszczony przy zewnętrznej ścianie pojemnika, służący do odprowadzania odrzuconej części zawiesziny zawierającej niepożądane cząsteczki, pierścieniową komorę przepływową, rurę wylotową do odprowadzania przesianej użytecznej porcji zawiesziny z części pojemnika wewnątrz pierścieniowego bębna przesiewającego, przy czym bęben przesiewający jest obrotowy dla nadania zawieszynie wprowadzonej do pierścieniowej komory przepływowej przepływu Couette w rezultacie czego niepożądane cząstki o dużych prędkościach sedy-

2

mentacji są przemieszczane przez siły odśrodkowe do zewnętrznej ściany pojemnika, a pozostała część zawiesziny jest przesiewana, przy czym część użyteczna zawiesziny przemieszczana jest dośrodkowo poprzez płytę separacyjną.

W czasie produkcji masy papierniczej, niepożądane cząsteczki pojawiają się w tej zawieszynie w rezultacie wad procesu produkcyjnego bądź też w wyniku zanieczyszczeń pochodzących z otoczenia. Te niepożądane cząsteczki składają się głównie z nierozwłóknionych wiązek włókien drzewnych, kory, elementów połamanej ceramiki, piasku i rdzy. Pierwsze dwa wymienione rodzaje cząstek zanieczyszczających mają w zasadzie kształt podłużny, inne natomiast kształt raczej kulisty. Ostatnie trzy rodzaje cząstek zanieczyszczających charakteryzują się znacznie wyższą gęstością (ciężarem właściwym) w porównaniu z wodą niż dwa pierwsze rodzaje cząstek których ciężar właściwy jest w przybliżeniu równy ciężarowi właściwemu włókien.

Zdolność zawieszin włóknistych do wytwarzania powiązanych układów cząstek stanowi o trudności oczyszczania zawiesziny z niepożądanych cząstek których kształt, pochodzenie i wymiary wahają się w dużych zakresach. Niemniej jednak, szczegółowe badanie poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń wykazało, że wszystkie one posiadają większe przekroje poprzeczne niż włókna drzewne.

Zastosowanie separatorów o sitach z okrągłymi albo z podłużnymi otworami tak małych wymiarów,

żeby stanowiły one bezwzględną barierę zatrzymywania zanieczyszczeń powoduje za małą wydajność przepływu na jednostkę powierzchni sita w porównaniu z wydajnością jednostkową dotychczas stosowanych sit względnie urządzeń oczyszczających. Pozostaje zatem albo stosowanie sita separacyjnego o pożądanej wielkości przepływu którego zdolność oddzielania niepożądanych cząstek od dopuszczalnych dotyczyć będzie pewnego zakresu wymiarów, co oznacza, że sito nie stanowi bezwzględnej przeszkody, albo zastosowanie innego urządzenia separacyjnego takiego, którego wymiary perforacji stanowiąc będą bezwzględną przeszkodę dla niepożądanych w zawiesinie cząstek.

Separacja przy użyciu sit względnie ekranów, występuje w procesie produkcji pulpy celulozowej i papieru w różnych fazach i w różnym stopniu.

Kompletna operacja oczyszczania składa się z separacji wstępnej, zasadniczej jedno- lub dwustopniowej i oczyszczania jedno- lub dwustopniowego przy pomocy wirówek. Celem separacji wstępnej jest oddzielenie największych zanieczyszczeń dla ułatwienia procesu separacji zasadniczej.

Celem separacji zasadniczej jest oddzielenie zanieczyszczeń cząsteczki, które mają kształt podłużny i których największy przekrój poprzeczny jest większy niż przekrój największego włókna. Celem oczyszczania na wirówkach jest oddzielenie zanieczyszczeń o kulistym kształcie. Oprócz tych podstawowych celów, ekrany separacyjne mogą być również stosowane dla innych celów na przykład dla deflokulacji przed maszyną papierniczą.

Dla osiągnięcia wyżej wymienionych celów, skonstruowano dużą ilość separatorów i innych urządzeń oczyszczających. Ze względu na rodzaj konstrukcji i mechanizm działania są one podzielone na trzy podstawowe grupy: separatory wibracyjne, separatory odśrodkowe i oczyszczacze wirowe.

Separatory wibracyjne dzielą się na dwie grupy z których pierwsza wyposażona jest w płaskie sita i druga, w których sita wibracyjne i obracające się mają kształt cylindryczny. Separatory wibracyjne pierwszego z wymienionych rodzajów wyposażone są w poziome płaskie sita po których przepływa zawiesina. Otwory sit utrzymują się w stanie otwartym w wyniku pulsacji sita. W pewnych typach konstrukcji zawiesina jest dostarczana na spodnią stronę sita.

Wadą płaskich separatorów wibracyjnych jest mała wydajność w porównaniu do zajmowanej przestrzeni oraz kosztów inwestycji, operacyjnych i reperacji. Aktualnie, płaskie separatory wibracyjne są bez wyjątku stosowane praktycznie z wysoką częstotliwością wibracji i tylko dla celów wstępnej separacji. Obrótowe, wibrujące separatory skonstruowane są na zasadzie płaskich ekranów w celu ograniczenia niezbędnej przestrzeni. Zawierają one bęben obrotowy i płaszczyznę który stanowią płyty sita. Bęben jest zanurzony w pulpie znajdującej się w kadzi i proces separacji następuje w czasie przechodzenia pulpy z zewnątrz do bębna. Oś bębna podlega wibracji w kierunku prostopadłym do kierunku poosiowego. Zakres stosowania i charakterystyka technologiczna są w zasadzie identyczne z tymi wskaźnikami dla płaskich separatorów

wibracyjnych z wyjątkiem mniejszego zapotrzebowania przestrzeni i mniejszych tendencji do wytwarzania piany.

Separatory odśrodkowe charakteryzują się tym, że masa papiernicza zwana „iniektem” jest zmuszana do przepływu, za pomocą obracających się płytek, stycznie i z małą prędkością poosiową przez wnętrze cylindrycznego bębna sitowego. Separatory odśrodkowe często dzielone są na dwie podgrupy, a mianowicie separatory otwarte i separatory ciśnieniowe zamknięte w zależności od tego czy sito pracuje częściowo czy całkowicie w roztworze.

W zasadzie, otwarte separatory odśrodkowe składają się z wału z zamocowanymi skrzydłami obracającymi się w poziomym koszu sitowym. Zawiesina jest odprowadzana do kosza z jednego końca i zanieczyszczenia są wycyfowane z końca drugiego. Oczyszczona zawiesina zbierana jest w kadzi znajdującej się pod koszem sitowym. Oczyszczenie powierzchni sit następuje w wyniku pulsacji w przepływie powodowanej przez przesuwanie się skrzydełek wału wzdłuż powierzchni sit. Skrzydełka wału są zwykle ukośne, pochylone dla ułatwienia przenoszenia odrzutu z wnętrza kosza sitowego.

Znane są również inne konstrukcje separatorów tego typu. Na przykład kosz sitowy może być osadzony obrotowo i obracać się, wyposażony może być w urządzenie pulsacyjne oraz ewentualnie oś kosza sitowego może być pionowa.

Wadami otwartych separatorów odśrodkowych są głównie: duża tendencja wytwarzania piany i czułość na zmiany obciążenia.

Separatory odśrodkowe ciśnieniowe stanowią krok naprzód w kierunku zupełnie zamkniętego układu pulpy o zaletach takich jak na przykład: mniejsze pienienie, mniejsze ryzyko obcych elementów w pulpie, łatwiejsza instalacja itd.

W separatorach odśrodkowych ciśnieniowych zawiesina uzyskuje ruch obrotowy w momencie wprowadzenia jej stycznie do separatora po czym wprowadzona jest z góry do kosza sitowego o pionowej osi. Poddana separacji i przydatna do dalszego procesu masa papiernicza jest zbierana na zewnątrz kosza, zanieczyszczenia natomiast jako odrzut wycyfowane są z dolnych części kosza. Czyszczenie powierzchni sit uzyskiwane jest przez ruch skrzydełek poruszających się w przestrzeni pomiędzy powierzchnią kosza sitowego a wewnętrzną współosiową wkładką. W pewnych znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych wewnętrzna wkładka jest zastąpiona dodatkowym koszem sitowym uzyskując w ten sposób podwójny przepływ separowanej zawiesiny.

Trudnością występującą w separatorach odśrodkowych ciśnieniowych jest tendencja do zatykania się sit, co może mieć miejsce jeżeli umiejscowienie i szybkość obrotu skrzydełek jest niedostateczna. Trudność ta jest szczególnie duża przy separowaniu pulpy na drodze mechanicznej. Rezultaty separacji przy zastosowaniu separatorów odśrodkowych ciśnieniowych nie są tej samej jakości jak przy zastosowaniu separatorów odśrodkowych otwartych, nawet przy dużej ilości odrzutu.

Oczyszczacze wirowe należą do typu aparatów w których efekty separacji uzyskuje się wyłącznie w wyniku działania sił odśrodkowych. Aparaty tego

typu nie posiadają sit. Niemniej jednak, ponieważ oczyszczacze wirowe w pewnych przypadkach są używane dla tego samego celu jak separatory sito-
we są związane z problemem, który rozwiązuje niniejszy wynalazek. Oczyszczacze wirowe zbudowane są i pracują na zasadzie takiej, że zawieszona jest wprowadzona do cylindrycznego pojemnika, w którym uzyskuje ruch obrotowy w wyniku wysokiej szybkości stycznego wpływu do pojemnika w jego górnej części, przy czym w pojemniku występuje jeden wir zewnętrzny o stałej szybkości kątowej, z wyjątkiem cienkiej warstwy na ściankach pojemnika, i jeden wir wewnętrzny z wzrastającą szybkością przepływu ku środkowi.

Przez odprowadzenie wiru wewnętrznego przez tak zwany wizjer wirowy, następuje separacja zawiesziny o niższej prędkości osadowej niż prędkość przewidziana konstrukcją oczyszczacza wirowego i wyznaczona prędkością przepływu. Przeważająca część zawiesziny przechodzi spiralnie do wylotu w dolnej części pojemnika. Zewnętrzny wir jest sukcesywnie kierowany do wiru wewnętrznego. Zawieszina akceptowana (przydatna), która jest odprowadzona z wewnętrznego wiru zawiera zawiesziny o różnym czasie zatrzymania w oczyszczaczu i o różnej czystości.

Oczyszczacze wirowe posiadają szereg wad. Ponieważ separacja, poza innymi czynnikami, jest zależna od geometrycznego kształtu, konieczne jest stosowanie różnych kształtów w zależności od potrzeby separowania różnych rodzajów cząsteczek. Dobra separacja wymaga pulpy o niskim stężeniu, co oczywiście powoduje zwiększenie ilości płynu poddawanego procesowi. Oczyszczacze wirowe wymagają wysokiego ciśnienia, co, wraz z dużą ilością zawiesziny powoduje wysokie zużycie energii. Małe stężenie zawiesziny wymaga w konsekwencji zwiększonych wydajności układów ściekowych.

Badania przeprowadzone nad procesem separacji i oczyszczania w znanej konstrukcji separatorach, wykazały w szczególności następujące wady.

W separatorach wiracyjnych, proces separacji następuje głównie w wyniku przeszkody jaką stanowią dla dużych cząsteczek otwory sit. Przy przepływie równoległym do powierzchni sita i gradientie szybkości blisko tej powierzchni, następuje niezależne pomniejszenie wymiarów otworu i uniemożliwienie tym samym przejście cząsteczek szczególnie cięższych i wydłużonych. Oczyszczenie zatkanych w czasie procesu otworów uzyskiwane jest przez wsteczny przepływ przez sito.

W separatorach odśrodkowych wykorzystywany jest rezultat działania sił odśrodkowych powodujący, że cząsteczki o prędkości osadzania powyżej pewnej wartości przechodzą po zewnętrznej ścianie, którą w tym przypadku stanowi sito, wówczas gdy cząsteczki o prędkości osadzania niższej będą zatrzymywane w zawieszynie przez wtórny przepływ, który występuje w obrotowym symetrycznym przepływie. Z powyższego wynika, że zawieszina użyteczna będzie wzbogacona cząsteczkami o wysokiej prędkości osadzania i małych wymiarach. Zatykanie otworów w sitach jest w przeważającej większości spowodowane przez tak zwane drzazgi, oraz przez włókna zwijające się na tylnej krawędzi otworów.

Oczyszczanie zatkanych otworów następuje w wyniku połączenia spadku wysokiej szybkości przepływu równoległego do powierzchni sita i spadku ciśnienia nad powierzchnią sita spowodowanego zakłóceniem równowagi sił nad zatkany otworem. Nie występuje tutaj przepływ wsteczny przez otwory sita w powiązaniu z przejściem skrzydełek nad otworami.

Szczególnie ważną cechą procesu separacji jest stale rozrywanie tworzącej się więzby między włóknami, które może spowodować całkowite zatrzymanie ruchu cząsteczek w zawieszynie. Jeśli nawet nie występuje tak zwana flokulacja w separatorze, powstają jednak inne rodzaje cząsteczek o charakterystyce odmiennej od innych, które powodują spadek wydajności i jakości procesu separacyjnego. Separatory wiracyjne wymagają, dla dobrego funkcjonowania, niższego stężenia zawiesziny niż separatory odśrodkowe, wskutek faktu, że pola ścinania niszczące więzby międzywłóknową, nie są tak silne w pierwszych z wymienionych separatorów. Łącznie z wirowym, tłumiącym charakterem drobów, również siła ścinania powoduje, że wysoka koncentracja zawiesziny ma korzystny wpływ na wyniki separacji uzyskiwane w separatorach odśrodkowych.

Kierunki rozwojowe w przemyśle papierniczym zmierzające do stosowania większych jednostek produkcyjnych spowodowały potrzebę zastosowania systemu całkowicie zamkniętego, względnie zastosowania jednostek o dużej wydajności i małym zapotrzebowaniu przestrzeni. Spowodowało to, że separatory wiracyjne o małej wydajności, znajdują zastosowanie tylko dla wstępnej separacji, to znaczy z dużymi otworami w sitach. Niska wydajność i przestrzenność są wadami związanymi również z otwartymi separatorami odśrodkowymi.

Inną wadą jest dopuszczenie do użytecznej pulpy niepożądanych cząsteczek krótkich (piasek, kora itp.). Poza wadami takimi jak duża przestrzenność i niebezpieczeństwo domieszek obcych zanieczyszczających, do pulpy dostaje się pewna ilość powietrza, która uniemożliwia stosowanie otwartych separatorów do pewnych celów, na przykład do separacji gorącej pulpy i separacji przed maszyną papierniczą.

Separatory odśrodkowe ciśnieniowe, normalnie nie posiadają tych wad, ale równocześnie nie dają dobrych rezultatów separacji co uniemożliwia ich stosowanie przy wymogach wysokiej jakości.

Wymienione wyżej wady znanych separatorów dotyczą w zasadzie ich konstrukcji. Studia nad zasadami pracy tych separatorów wykazują również szereg poważnych wad.

Zwiększenie ilości zanieczyszczeń występujących na powierzchni sit, powoduje zmniejszenie wydajności i wzrost ilości drzazg w zawieszynie, zależne od zmniejszania otwartej powierzchni w sitach ale również zależne od zdolności tych zanieczyszczeń do zatykania otworów w sitach.

Wobec osadzania się zanieczyszczeń na powierzchni sita, każda pulsacja oczyszczająca sito powoduje zaburzenie w warstwie zanieczyszczeń, które jest związane z możliwością przejścia drzazgi przez sito. Zawieszina użyteczna będzie również wzboga-

cona o cząsteczki o małych wymiarach i dużej prędkości osadzenia.

Celem niniejszego wynalazku jest konstrukcja urządzenia do oczyszczania i frakcjonowania cząstek w zawiesinie zwłaszcza pulpy, pozbawionej omówionych wyżej wad znanych tego rodzaju urządzeń.

Cel wynalazku został osiągnięty dzięki temu, że powierzchnia poziomego przekroju pierścieniowej komory przepływowej zawartej pomiędzy zewnętrznym pojemnikiem nieobrotowym a współosiowym z tym pojemnikiem obrotowym bębem separacyjnym zmniejsza się równomiernie od górnej części płyty separacyjnej do górnej części pierścienia tej płyty.

Bęben przesiewający ma górną pokrywę o wielu łopatkach napędzających zawieszoną w obszarze wpływania, które to łopatki nadają zawiesinie prędkość styczną.

Urządzenie według wynalazku oparte jest na zasadzie ciśnieniowej separacji odśrodkowej stosowanej do której przepływ zawieszony użytecznej zachodzi z zewnętrznego nieobrotowego pojemnika przez element separacyjny do wnętrza obrotowego bębna separacyjnego, płaszcz którego stanowi wymieniony element separacyjny i który jest współosiowy z zewnętrznym pojemnikiem.

Proces separacji zanieczyszczeń następuje w czasie równoczesnego ruchu obrotowego bębna separacyjnego i przepływu Couette zawieszony wprowadzanej do pierścieniowej komory między ściankami pojemnika zewnętrznego i bębna separacyjnego. Wobec gwałtownego spadku szybkości na powierzchni elementu separacyjnego uzyskuje się efekty czyszczenia bez szkodliwych zawirowań. Skrzydła do wstecznej pulsacji ciśnieniowej umieszczone są po stronie zawieszony użytkowej wewnątrz bębna separacyjnego.

Przepływ Couette jest przepływem cieczy pomiędzy dwoma równoległymi płytami, gdy jedna z równoległych płyt porusza się równolegle względem drugiej. Cylindryczny lub stożkowy przepływ Couette jest przepływem powstającym w cieczy pomiędzy dwiema współosiowymi ścianami walcowymi lub stożkowymi, gdy jedna z tych ścian porusza się względem drugiej dzięki obrotowi jednej lub obu powierzchni wokół wspólnej osi.

Właściwości przepływu Couette dają następujące możliwości przy rozdzielaniu i przesiewaniu. Siły odśrodkowe w zawiesinie wzrastają w kierunku wewnętrznej powierzchni obracającego się sita, co wywiera dodatni wpływ na rozdzielanie ciężkich cząstek zbliżających się do obracającego bębna przesiewającego. Niewielka prędkość zawieszony skierowana wzdłuż obwodu zewnętrznego komory pierścieniowej ułatwia wypływ osiowy niepożądanych cząstek na skutek działających w tym miejscu mniejszych sił odśrodkowych i korzystnego zwiększenia składowej prędkości osiowej. Naprężenia w zawiesinie rozłożone są równomiernie co umożliwia dobrą deflokulację bez zawirowań utrudniających rozdzielanie, a tym samym umożliwia uzyskanie dużej koncentracji zawieszony. Duża prędkość zawieszony w pobliżu płyty sita daje dobry efekt rozdzielania i zapobiega zapychaniu płyty sita. W całej pierścieniowej komorze przepływowej

utrzymują się zasadniczo takie same warunki przepływu.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia schematyczne urządzenie w przekroju pionowym, fig. 2 — przekrój poziomy według linii II—II na fig. 1 skrzydła pulsacyjnego, fig. 3 — przekrój pionowy odmiennej postaci urządzenia według wynalazku.

Strzałki na rysunkach oznaczają kierunki przepływu.

Urządzenie zawiera cylindryczny nieobrotowy, pionowy pojemnik 1 ze znajdującym się w jego wnętrzu obrotowym, pionowym bębem separacyjnym 8. Pojemnik 1 i bęben separacyjny 3 są współosiowe i powierzchnie ich ścian tworzą przepływową komorę pierścieniową 5. Pojemnik 1 ma w swoim górnym końcu część wlotową 7 i w dolnym końcu część wylotową 9. Wewnątrz pojemnika 1 trwale przymocowana do niego znajduje się kolumna wsporcza 11 z łożyskami 13 pionowego, obrotowego wału 15 który jest współosiowy z pojemnikiem 1.

Lekko zbieżny płaszcz bębna separacyjnego 3 wykonany jest z perforowanej płyty separacyjnej 17, której dolna część wyposażona jest w pełny, nieperforowany pierścień 19. Płaszcz 17 jest przymocowany w swojej górnej części do pokrywy 21 zamykającej od góry bęben separacyjny 3. Pokrywa 21 jest przymocowana do wału obrotowego 15 i ma na swojej wierzchniej stronie łopatki napędzające 23.

Część wlotowa 7 zawiera rurę wlotową 25, która z równomiernie zmniejszającym się przekrojem otacza wraz z bębem separacyjnym 3, współosiową symetryczną komorę wlotową 27. Rura wlotowa 25 połączona jest z wlotową komorą 27 przez jeden lub kilka otworów 29 poziomo przebiegających wokół obwodowej części komory 27. Dno komory wlotowej 27 ma środkowy okrągły otwór wylotowy 31. Pomiędzy pionowymi prętami 33 stanowiącymi przeszkodę dla większych zanieczyszczeń i uniemożliwiających ich przejście do komory wlotowej 27 znajdują się szczeliny 29. Rura wlotowa 25 posiada na dnie nisze 35 służące do osadzania ciężkich zanieczyszczeń które mogą znajdować się w zawieszynie. Część wylotowa 9 zawiera rurę wylotową 37, która otacza dolną część płaszcza pojemnika 1.

Przekrój rury wylotowej wzrasta równomiernie wokół obwodu pojemnika 1 w kierunku obwodu pojemnika 1 w kierunku otworu wylotowego 39. Rura wylotowa 37 jest połączona z komorą pierścieniową 5 przez otwór 41 przebiegający wzdłuż obwodu pojemnika 1. Wylotowa część 9 pojemnika 1 jest również wyposażona w rurę wylotową 43, która łączy przestrzeń pomiędzy kolumną wsporczą 11 i wnętrzem bębna separacyjnego 3 z wylotem 45. Nieobrotowa kolumna wsporcza 11 wyposażona jest w zamocowane na niej łopatki pulsacyjne 47 wysunięte wzdłuż w najbliższym sąsiedztwie wewnętrznej powierzchni płaszcza bębna separacyjnego 3.

Odmienne postać wykonania łopatek pulsacyjnych przedstawiona jest na fig. 2.

Odmienne (fig. 3) rozwiązanie urządzenia według wynalazku, w porównaniu z konstrukcją przedsta-

wioną na fig. 4, dotyczy głównie płaszcz bębna separacyjnego 3 i łopatek pulsacyjnych. Płaszcz bębna separacyjnego 3 w tym odmiennym rozwiązaniu zawiera szereg płyt o kształcie ściętych stożków 49. Sąsiadujące strony przeciwległych zbieżnych elementów separacyjnych połączone są wzajemnie szeregiem promieniowych, osiowych ścianek 51. Na zewnątrz bębna separacyjnego 3 i wzdłuż niego znajduje się szereg promieniowych napędzających łopatek 53.

Kolumna wsporcza 11 wyposażona jest w zamocowany zespół 55 elementów pulsacyjnych złożony z promienisto ustawionych prętów 57 wyposażonych w łopatki 59 znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie płytek separacyjnych 49. Płaszcz pojemnika 1 wyposażony jest w element 61 umożliwiający dostarczanie wody rozcieńczającej do komory pierścieniowej 5.

Urządzenie według wynalazku działa w następujący sposób: masa papiernicza będąca przedmiotem separacji (injekt) sprowadzona zostaje pod ciśnieniem przez część wlotową 7 do komory pierścieniowej 5. Ponieważ bęben separacyjny 3 na swojej pokrywie 21 wyposażony jest w napędzające łopatki 23 i sztywno związany z wałem 15, obrót wału powoduje obrotowy poobwodowy przepływ zawiesiny do komory pierścieniowej 5.

W wyniku sił odśrodkowych występujących w masie, cząstki o prędkości osadzania przekraczającej pewną wielkość, zostają szybko przeniesione na powierzchnię płaszcz pojemnika 1 i w dalszej kolejności przesłizgują się wzdłuż tej powierzchni. Cylindryczny przepływ Couette, który powstaje w zawiesinie pomiędzy nieobracającą się wewnętrzną pionową powierzchnią obudowy pojemnika 1 i obracającą się w zasadzie pionowo, zewnętrzną powierzchnią płaszcz bębna separacyjnego 3, powoduje, że cząsteczki o niższej prędkości osadzania zatrzymane są w zawiesinie przez towarzyszące podwójne wiry T aylor'a które w przepływach Couette występują po obwodzie.

Wymieniony przepływ Couette ma zasadniczy wpływ na proces separacji ze względu na szybki wzrost prędkości obrotowej w kierunku zmniejszającego się promienia obrotu w czasie którego odśrodkowe przyspieszenie cięższych cząsteczek wzrasta w miarę zbliżania się tych cząstek do obracającego się elementu separacyjnego 17. Dla umożliwienia rozpoczęcia procesu separacji przed tym zanim wpływająca zawiesina osiągnie górny poziom perforowanej części elementu separacji 17, część wlotowa 7 pomiędzy obudową pojemnika 1 i pionową częścią pokrywy 21 na bębnie separacyjnym 3 tworzy przestrzeń stabilizacji przepływu. Ta przestrzeń i odpowiadająca przestrzeń stabilizacji przepływu poniżej dolnego poziomu perforowanej płyty separacyjnej 17, pomiędzy obudową pojemnika 1 i pierścieniem 19 bębna separacyjnego ma za zadanie zredukowanie zaburzeń przepływu powyżej i poniżej komory pierścieniowej 5 co ma wpływ na regularność przepływu Couette w komorze 5.

Zewnątrz warstwa zawiesiny zawierająca zanieczyszczenia jest w wyniku osiowej składowej prędkości przepływu w komorze pierścieniowej 5 odprowadzana jako odpad. Pod ciśnieniem wpływającej

zawiesiny, zawiesina zawierająca dopuszczalne użyteczne cząstki, przechodzi przez otwory w obracającym się elemencie separacyjnym do wnętrza bębna 3. Gwałtowny spadek prędkości w zawiesinie wzdłuż obracającego się elementu separacyjnego 17 stanowi selektywnie działającą przeszkodę zapobiegającą przepłynięciu zanieczyszczeń. Wymiary otworów w elemencie separacyjnym stanowią absolutną przeszkodę dla cząsteczek o wymiarach wyższych od założonych, niezależnie od gęstości tych cząsteczek w porównaniu z gęstością zawiesiny.

Oczyszczanie elementu separacyjnego 17 dokonywane jest za pomocą pulsów ciśnienia wstecznego zawiesiny użytecznej przez otwory w elemencie separacyjnym 17. Impulsy wstecznego ciśnienia spowodowane są przez ciśnienie powstające w klinowatej szczelinie pomiędzy łopatkami pulsacyjnymi 47 i wewnętrzną powierzchnią elementu separacyjnego 17 podczas obrotu bębna 3. Oczyszczenie jest ułatwione w wyniku działania sił odśrodkowych i gwałtownego spadku szybkości w zawiesinie znajdującej się na zewnątrz elementu separacyjnego 17 co zapobiega zatykaniu.

Część wlotowa 7 może być skonstruowana w różny sposób odpowiadający różnym zadaniom. Pręty 33 pomiędzy którymi znajdują się szczeliny 29 i które mają za zadanie zatrzymanie większych zanieczyszczeń i działanie jako wyrównacz przepływu, mogą być zastąpione przez cylindryczną perforowaną płytkę. Komora wlotowa 27 może być wykonana w taki sposób, że jej dno jest oddalone od pojemnika 1 i połączone z łopatkami kierującymi 23 na pokrywie 21 obracającego się bębna separacyjnego.

Przy promieniowym wpływie zawiesiny do wnętrza komory wlotowej 27, obwodowa szybkość przepływu wzrasta podczas gdy różnica szybkości pomiędzy zawiesiną i obracającym się bębniem separacyjnym 3 w otworze centralnym 31 będzie zredukowana albo całkowicie wyeliminowana. W czasie wpływu zawiesiny do komory wlotowej 27 następuje separacja powietrza z zawiesiny i w tym celu komora ta posiada elementy odprowadzające powietrze. Zawiesina wprowadzona na drodze do otworu wylotowego 31 do komory pierścieniowej 5 uzyskuje przyspieszenie obwodowe i w zależności od wymiarów i kształtu drogi przepływu, prędkość promieniowa jest zmienna kolejno, na przykład zachodzi opóźnienie — przyspieszenie — opóźnienie. Przepływ zmienia również kierunek co ma dodatnie znaczenie dla separacji zanieczyszczeń i rozbijanie więzby włóknistej zawiesiny. Zmienność szybkości jest ograniczona do takich wartości przy których zaburzenia przepływu przy zmianie kierunku są nieistotne.

Jak pokazano na fig. 3, separacyjny bęben 3 może być zaopatrzony w zamocowane płytki 53 które zmniejszają przepływ Couette bez zmniejszania obszaru poziomego przekroju pierścieniowej komory 5. W celu zabezpieczenia przed wirowym unoszeniem zewnętrżnej, bogatej w zanieczyszczenia warstwy zawiesiny w pierścieniowej komorze 5, zastosowana jest stosunkowo duża ilość płytek 53. Płaszcz separacyjnego bębna 3 jest zbudowany jak pokazano na fig. 3, z pewnej ilości trapezowych separacyjnych płytek 49 zewnętrzne strony których połączone są

z odpowiadającymi promieniowymi pośrednimi ściankami 51. Separacja zawiesziny cząstkowej w pierścieniowej komorze 5 następuje w przepływie cylindrycznym Couette ponieważ zawieszina znajdująca się w przestrzeniach między separacyjnymi płytkami 49 i pośrednimi ściankami 51 podlega rotacji wraz z bębnum.

W czasie oczyszczania specjalnych rodzajów zawiesziny pożądanym jest dodawanie do komory 5 wody rozcieńczającej. Dla tego celu płaszczoj pojemnika 1 wyposażony jest w szczeliny 61 skierowane w sposób pozwalający uniknąć zawirowań warstwy zanieczyszczeń na płaszczoj pojemnika 1. W konstrukcji mogą być łatwo dokonane poprawki zmniejszające czas przetrzymywania zanieczyszczeń. Szczeliny wylotowe odrzuconej części zawiesziny są wykonane w obudowie pojemnika 1 a łopatki 53 wzdłuż obwodowej części separacyjnego bębna 3 są wykonane w kształcie spiralnym.

Urządzenie zostało omówione w oparciu o przykład jego wykonania, których może istnieć kilka w ramach jego istotnych cech.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do oczyszczania i frakcjonowania cząstek w zawieszinie zwłaszcza pulpy, w którym oddziela się od zawiesziny niepożądane cząstki o większych szybkościach sedimentacji i niepożądane cząstki o większych rozmiarach, niż cząstki użyteczne, składające się z zamkniętego cylindrycznego lub stożkowego nieobrotowego, pionowego pojemnika na zawieszinę i ze znajdującego się w jego wnętrzu obrotowego pionowego bębna separacyjnego, którego płaszczoj zawiera co najmniej jedną płytę separacyjną wewnątrz pojemnika ustawioną współosiowo z pojemnikiem, przy czym wspomniana płyta separacyjna posiada efektywną powierzchnię, umożliwiającą utrzymanie przepływu Couette w pierścieniowej komorze przepływowej ograniczonej płytą separacyjną i ścianą pojemnika, zawierającą część wlotową do wprowadzania zawiesziny do pierścieniowej komory przepływowej, wylot umieszczony przy zewnętrznej ścianie pojemnika służący do odprowadzania odrzuconej części zawiesziny zawierającej niepożądane cząsteczki z pierścieniowej komory przepływowej, rurę wylotową do odprowadzania przesiewanej użytecznej porcji zawiesziny z części pojemnika wewnątrz pierścieniowego bębna przesiewającego, przy czym bęben przesiewający jest obrotowy, dla nadania zawieszinie wprowadzonej do pierścieniowej komory przepływowej przepływu Couette, w rezultacie czego niepożądane cząstki o dużych prędkościach sedimentacji są przemieszczane przez siły odśrodkowe do zewnętrznej ściany pojemnika, a pozostała część zawiesziny jest przesiewana, przy czym część użyteczna zawiesziny przemieszczana jest dośrodkowo poprzez płytę separacyjną, **znamiennie tym**, że pierścieniowa komora przepływowa (5) ma powierzchnię w poziomym przekroju zmniejszającą się równo od górnej części

płyty separacyjnej (17) do górnej części pierścienia (19) tej płyty, przy czym bęben separacyjny (3) zawiera pokrywę górną (21) o wielu łopatkach (23) napędzających zawieszinę w obszarze jej wpływnia, dla nadania jej obwodowej składowej siły.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wlotowa część (7) pierścieniowej komory przepływowej (5) zawiera rurę wlotową (25), która z równo zmniejszającym się polem przekroju, otacza jedną symetryczną współosiową z bębnum przesiewającym (3), komorę wlotową (27), z którą rura wlotowa (25) łączy się przez jeden lub kilka otworów (29) umiejscowionych na obwodzie komory wlotowej (27), podczas gdy całkowita powierzchnia przekroju otworów (29) jest zasadniczo równo rozłożona na obwodzie komory wlotowej (27), a dno komory wlotowej (27) jest wyposażone w centralny otwór wylotowy (31).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że otwór (29) ma postać poziomej szczeliny o stałej wysokości przebiegającej wzdłuż całego obwodu komory wlotowej (27).

4. Odmiana urządzenia według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że szczelina (29) jest wyposażona w dużą liczbę pionowych prętów (33).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że część wylotowa (9) z pierścieniowej komory przepływowej (5) dla zawiesziny zawierającej cząstki niepożądane zawiera wylotową rurę (37), która z równo wzrastającą powierzchnią przekroju w kierunku otworu wylotowego (39) otacza płaszczoj pojemnika (1) i która łączy się z pierścieniową komorą przepływową przez jeden lub kilka otworów (41) umieszczonych na obwodzie płaszczoj pojemnika (1), podczas gdy całkowite pole powierzchni przepływu otworów (41) jest zasadniczo równo rozłożone dookoła obwodu płaszczoj.

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że otwór (41) ma postać poziomej szczeliny o stałej wysokości, biegnącej dookoła całego obwodu płaszczoj pojemnika (1).

7. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera pewną liczbę promieniowych łopatek napędzających (53) ustawionych zwłaszcza w kierunku długości lub na linii śrubowej wzdłuż zewnętrznej powierzchni bębna separacyjnego (3).

8. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że płaszczoj bębna separacyjnego (3), zawiera pewną liczbę płyt sit o kształcie ściętych stożków (49) połączonych ze sobą, pomiędzy których zewnętrznymi powierzchniami znajduje się pewna liczba pośrednich promieniowych osiowych ścianek (51).

9. Urządzenie według zastrz. 1—8, **znamiennie tym**, że zawiera jedną lub kilka łopatek pulsacyjnych (47, 59), zamocowanych na stałe wewnątrz bębna separacyjnego (3) dla oczyszczenia otworów sita w czasie obrotu bębna.

10. Urządzenie według zastrz. 9, **znamiennie tym**, że łopatki pulsacyjne (47, 59) są ustawione wzdłuż osi na wewnętrznej powierzchni bębna separacyjnego (3).

Fig.1

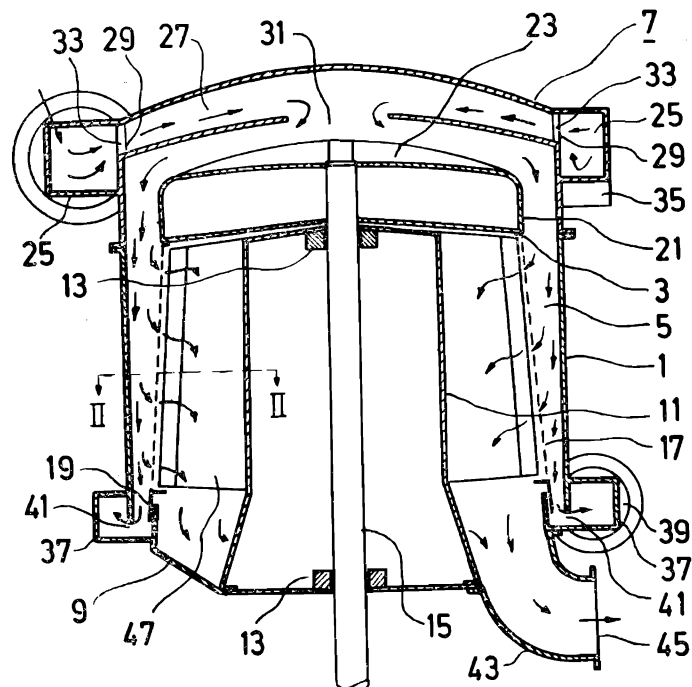


Fig.2

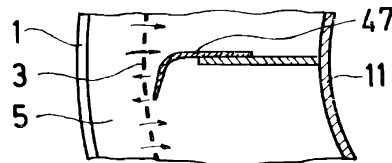


Fig.3

