



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 25.04.75 (P. 179926)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.12.76

Opis patentowy opublikowano: 25.04.1981

Int. Cl.
B04B 7/14

Twórcy wynalazku: Jury Filoretovich Ivin, Arkady Nikolaevich
Levishev, Vasily Ivanovich Sokolov

Uprawniony z patentu: Jury Filoretovich Ivin, Sverdlovsk; Arkady Ni-
kolaevich Levishev, Sverdlovsk; Vasily Ivano-
vich Sokolov, Moskwa (Związek Socjalistycznych
Republik Radzieckich)

Wirnik separatora obrotowego

1

Przedmiotem wynalazku jest wirnik separato-
ra obrotowego do rozdziału zawieszin i emulsji
stosowany w separatorach używanych w następu-
jących gałęziach przemysłu jak chemicznym, żywno-
ściowym, metalurgicznym, budowy maszyn, far-
maceutycznym i innych.

Znane są wirniki separatorów obrotowych do
oddzielania zawieszin i emulsji. Separatory te po-
siadają bęben z umieszczoną w nim wiązką stoż-
kowych tarcz z zamocowanymi nakładkami roz-
łożonymi w zasadzie od środkowej części tarczy
do jej brzegu. Nakładki te oddzielają sąsiednie
tarcze między sobą. Wirnik wyposażony jest
w urządzenia do doprowadzania płynów przeznac-
zonych do oddzielania i odprowadzania osadu
z bębna. Nakładki, które umocowane są na stoż-
kowych tarczach, mają jednakową długość w ca-
łej wiązce tarcz i jednakowa jest ich ilość na
każdej stożkowej tarczy. Przeznaczona do oddzie-
lenia zawieszina albo emulsja, doprowadzone są
przez odpowiednie urządzenia do komory ograni-
czonej ściankami bębna i wiązką stożkowych
tarcz, a z komory do wiązki stożkowych tarcz.
W przestrzeni między tarczami w czasie ruchu
płyn następuje osiadanie cząsteczek na tarczach
od największej ich średnicy do najmniejszej. Osa-
dzone cząsteczki tworzą na jednej stronie tarczy
warstwę osadu, który bezustannie splywa do ko-
mory między bębniem a wiązką tarcz i osiada na
ściankach bębna. Za pomocą urządzeń do usuwa-

2

nia osadu z bębna, osad jest odprowadzany na ze-
wnątrz okresowo lub ciągle. Oddzielony płyn jest
odprowadzony z wiązki tarcz za pomocą odpo-
wiednich urządzeń.

5 Znane wirniki mają trzy podstawowe wady, któ-
re w zasadzie obniżają jakość oddzielania i wy-
dajność separatorów, a mianowicie: powodują
wsteczny ruch płynu i osadu w przestrzeni mię-
dzytarczowej, w której następuje proces oddzie-
10 lania, ponowne wciąganie osiadłych cząstek do
oddzielnego już płynu w wyniku dużej szybkości
w warstwach płynu przy powierzchni osadu, nie-
równomierne obciążenie międzytarczowych prze-
strzeni wzdłuż wiązki stożkowych tarcz. Znane są
15 konstrukcje wirników obrotowych separatorów,
w których usunięto częściowo podane wyżej wa-
dy.

Na przykład znane są wirniki, w których wmon-
20 towano dodatkowo w każdej międzytarczowej
przestrzeni perforowaną tarczę. W takiej kon-
strukcji międzytarczowa przestrzeń podzielona jest
na dwie części: górną i dolną. Przepływ płynu
przez górną przestrzeń jest zmniejszony poprzez
zamocowanie na stożkowej tarczy o najmniejszej
25 średnicy specjalnego dławikowego pierścienia. Od-
dzielny płyn wpływa do wiązki tarcz od strony
największej średnicy tarczy. Twarde cząsteczki
znajdujące się w płynie osiadają w dolnej prze-
strzeni międzytarczowej na perforowanej tarczy
30 i przez otwory w niej przesuwają się do górnej

przestrzeni, w której ruch płynu jest nieznaczny, w wyniku czego cząsteczki po osadzeniu się w górnej międzytarczowej przestrzeni na ściankach tarcz tworzą warstwę osadu, który przesuwają się z nieznacznym wstecznym ruchem płynu w stronę największej średnicy tarcz stożkowych. W takim wirniku usunięto pierwsze dwie wskazane wyżej wady, natomiast trzecia wada — nierównomierne obciążenie międzytarczowych przestrzeni wzdłuż wiązki stożkowych tarcz — pozostała. Oprócz tego wprowadzenie dodatkowej perforowanej tarczy pomiędzy każdą parą stożkowych tarcz powiększa wymiary wirnika.

W niektórych znanych wirnikach usunięto tylko trzecią wadę — nierównomierne obciążenie przestrzeni międzytarczowej wzdłuż wysokości wiązki stożkowych tarcz.

Na przykład w takim wirniku strumień płynu w przestrzeni międzytarczowej dławii się za pomocą umocowania pierścieniowej przegrody na brzegach stożkowych tarcz, na wpływie oczyszczonego płynu z wiązki. Pierścieniowa przegroda tworzy z przylegającą tarczą pierścieniową szczelinę. Przy dławieniu ogólny spadek ciśnienia przy ruchu płynu przez przestrzeń międzytarczową wzrasta o tyle, że istniejąca różnica w spadkach ciśnień w przestrzeniach międzytarczowych, pomiędzy warstwami płynu najwięcej oddalonymi od urządzenia do doprowadzania płynu a znajdującymi się najbliżej niego, stanowi małą stosunkowo wielkość.

Tą drogą wyrównuje się obciążenia międzytarczowej przestrzeni wzdłuż wiązki tarcz. Jednak w takim wirniku zmniejszona jest jego wydajność. Oprócz tego, technicznie trudno jest wykonać szczelinę pierścieniową, równomiernej szerokości nieprzekraczającej 0,2.10⁻³m, między pierścieniową przegrodą a stożkową tarczą. W takim wirniku zachowane są dwie pierwsze wady — wsteczny ruch płynu i osadu w międzytarczowej przestrzeni oraz wciąganie już osiadłych cząsteczek znów w oczyszczony płyn poprzez duży spadek szybkości w warstwach płynu, przy powierzchni osadu.

Znane są wirniki, w których częściowo usunięta jest nierównomierność obciążenia międzytarczowych przestrzeni drogą odprowadzania oczyszczonego płynu z dwu stron wirnika to jest drogą podziału wirnika na dwie części, lecz z ogólnym bębniem i z urządzeniem do wprowadzania płynu. Jednak w takich wirnikach nie są usunięte dwie pierwsze wady wskazane poprzednio. Znany jest również wirnik, w którym w celu wyrównywania obciążeń przestrzeni międzytarczowej zastosowano specjalne regulacje urządzenia, usytuowane poza wiązką stożkowych tarcz, jednak taka konstrukcja jest technicznie bardzo trudna do wykonania.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego wirnika separatora obrotowego dla oddzielania zawieszin i emulsji, w którym zmniejszony jest wsteczny ruch płynów i osadu w międzytarczowej przestrzeni, zmniejszona jest różnica szybkości w warstwach płynu przy powierzchni osadu i jest równomierne obciążenie oddzielanym

płynem międzytarczowej przestrzeni na całej długości wiązki tarcz, co pozwala na kilkakrotne zwiększenie wydajności separatora i znaczne ulepszenie jakości oddzielania.

Cel ten osiągnięto dzięki temu, że w wirniku obrotowego separatora do oddzielania zawieszin i emulsji zgodnie z wynalazkiem na każdej stożkowej tarczy, są najmniej dwa występy, na których opierają się tarcze a wysokość tych występów jest taka, aby zabezpieczone przez nie szczeliny między tarczami przewyższały grubość nakładek. Celowym jest umieszczenie występów na nakładkach. Pożądane jest aby występy na tarczach miały różną długość zwiększającą się w miarę oddalania się tarczy od urządzenia do wprowadzania płynów. Pożądane jest również aby ilość nakładek na stożkowych tarczach była różna, zwiększającą się w miarę oddalenia tarcz od urządzenia do wprowadzania płynów.

W takim wirniku obrotowego separatora zmniejszono wsteczny ruch płynu i osadu, zmniejszono szybkość w warstwach płynu przy powierzchni osadu i równomiernie obciążono oddzielanym płynem międzytarczowe przestrzenie na całej długości wiązki stożkowych tarcz, co pozwala na zwiększenie wydajności separatora, bez zwiększenia wymiarów bębna i wiązki tarcz, o 2—5 razy w porównaniu ze znanymi separatorami przy jednakowej jakości oddzielanych płynów, natomiast przy równej wydajności w separatorze z wirnikiem, według wynalazku, kilkakrotnie zwiększa się jakość oddzielanych płynów. Zwiększenie koncentracji cząsteczek w rozdzielanej zawieszinie lub emulsji wpływającej w wirnik, nieznacznie działa na jakość oddzielania w wirniku zgodnie z wynalazkiem, co zwiększa pewność pracy separatora w warunkach przemysłowych nawet wówczas, gdy wahania koncentracji cząsteczek w płynie wpływającym do wirnika mogą być znaczne. Drugą zaletą wirnika zgodnie z wynalazkiem jest to, że jego konstrukcja pozwala przy niedużych kosztach przerobić znane wirniki separatorów różnych typów, na wirnik zgodnie z wynalazkiem.

Jeszcze jedną zaletą wirnika zgodnie z wynalazkiem, jest możliwość zwiększenia wydajności separatora, w którym wirnik był zastosowany, o więcej aniżeli 2—5 razy drogą zwiększenia ilości stożkowych tarcz w wiązce, co w znanych wirnikach byłoby niecelowe, ze względu na nierównomierne obciążenie międzytarczowej przestrzeni w długości wiązki tarcz.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia wirnik separatora obrotowego w przekroju podłużnym, fig. 2 — dwie połączone stożkowe tarcze w przekroju podłużnym w zwiększonej skali, fig. 3 — stożkową tarczę wirnika najbliższą urządzeniu do wprowadzania płynów, fig. 4 — stożkową tarczę oddaloną od urządzenia do wprowadzania płynu, fig. 5 — przekrój wzdłuż linii V—V według fig. 3, fig. 6 — przekrój wzdłuż linii VI—VI według fig. 3, fig. 7 — wariant umiejscowienia nakładki na tarczy, fig. 8 — inny wariant umiejscowienia nakładki z wystę-

pem na tarczy, fig. 9 — wariant umiejscowienia występu, a fig. 10 — inny wariant wykonania występu.

Wirnik separatora obrotowego posiada bęben 1 w którym umieszczona jest wiązka 2 stożkowych tarcz 3 przymocowanych do podpory 4. Podpora 4 umocowana jest na korpusie 5 wirnika, który jest przymocowany do tulei 6 osadzonej na wale 7 separatora. Urządzenie do wprowadzania płynu do wiązki 2 stożkowych tarcz 3 posiada wykonaną w korpusie 5 pierścieniową komorę 8 z odchodzącymi od niej kanałami 9. Kanały 9 połączone są z kanałami powstałymi między żebrami 10 przy podstawie 4 mocującej tarcze. Urządzenie do odprowadzania oddzielonego od osadu płynu z wiązki 2 stożkowych tarcz 3 posiada kanały 11 wykonane w podstawie 4.

Kanały 11 połączone są z kanałami 12 w korpusie 5 a także ze zbiorczą pierścieniową komorą 13, która połączona jest z kanałami 12. Z komory 13 odbiór płynu następuje za pomocą ssawnej rury (na rysunku nie uwidocznionej). W innych wariantach wykonania wirnika, kanały do wprowadzania płynu do oddzielania i odparowania oddzielonego płynu mogą być wykonane w oddzielnych detalach i umieszczone z przeciwnych stron wiązki stożkowych tarcz (nie uwidoczniono).

Urządzenie do usuwania osadu z bębna 1 jest przedstawione jako otwory 14 w dolnej części bębna 1. W innych rozwiązaniach wirnika, zgodnie z wynalazkiem, do usuwania osadu mogą być stosowane inne urządzenia, na przykład, dysze, przenośniki ślimakowe, otwierające szczeliny itp. przy czym usuwanie osadu może być dokonywane okresowo lub ciągle.

Na tarczach 3 umocowane są nakładki 15 ukie-
runkowane promieniowo i usytuowane w szczelinach między sąsiednimi tarczami 3. Nakładki 15 mogą być rozłożone pod pewnym kątem w stosunku do tworzącej stożkowej tarczy 3 lecz powinny być skierowane w zasadzie do osi tarczy 3 i umieszczone na jej brzegu.

Nakładki 15 wykonane są o zmiennej długości, zwiększającej się w miarę oddalania się tarcz 3 od urządzenia dla wprowadzania płynu. O ile nakładki 15 na stożkowej tarczy 3 przedstawione na fig. 3 ułożonej w wiązce 2, jako pierwszej w kierunku od kanałów utworzonych za pomocą żeber 10 są krótsze, o tyle nakładki 15' (fig. 4) na tarczy 3', ułożonej w wiązce 2 (fig. 1) na większej odległości od kanałów utworzonych za pomocą żeber 10 są dłuższe. Ilość nakładek 15 (fig. 3) na tarczy 3 jest mniejsza od ilości nakładek 15' (fig. 4) na tarczy 3'. Można jednak wykonywać wirniki, zgodnie z wynalazkiem, których tarcze posiadają nakładki zmiennej długości, jak opisano wyżej, a ilość ich jest jednakowa na wszystkich tarczach w wiązce.

Doborem ilości i długości nakładek można regulować obciążenia międzytarczowych przestrzeni wzdłuż długości wiązki 2 tarcz 3, wyrównując w ten sposób hydrauliczne opory przy przepływie płynu z kanałów utworzonych za pomocą żeber 10 do kanałów 11 w dowolnej międzytarczowej przestrzeni wiązki 2 stożkowych tarcz 3. Nakładki 15

mogą być umocowane na zewnętrznej jak i wewnętrznej stronie tarczy 3 w zależności od zawartości cząstek, które oddzielane są od płynu w wiązce 2. Jeżeli zawartość cząsteczek jest większa od zawartości płynu, wówczas umocowanie nakładek odpowiada umocowaniu nakładek 15 przedstawionemu na fig. 5 i 6, natomiast jeżeli zawartość cząsteczek jest mniejsza od zawartości płynu, wówczas nakładki umocowuje się na wewnętrznej stronie tarczy, jak nakładki 15" (fig. 7 i 8).

Na tarczach 3 są występy 16 (fig. 2 i 3) na których opierają się sąsiednie tarcze 3. Ilość wystę-
pów 16 na wszystkich tarczach 3 jest jednakowa i nie mniejsza od dwu na jednej tarczy 3, przy montażu wszystkie występy 16 ustawia się dokładnie jeden nad drugim. Występy 16 zabezpieczają szczelinę między sąsiednimi tarczami 3 przewyższającą wysokość nakładek 15.

Występy 16 umocowuje się na nakładkach 15 tarcz 3. Jednak mogą one być zamocowane i bezpośrednio na tarczach 3 jak na przykład występy 16' (fig. 9) jednak takie ustawienie wystę-
pów doprowadza do powstawania burzliwych stref przy opływie występu strumieniem płynu. Przy ustawieniu wystę-
pów 16 na nakładkach 15, znajdując się one w strefie o nieznacznej szybkości płynu, przeto powstawanie burzliwych stref nie następuje.

Na stożkowej tarczy 3 mającej nakładki 15 (fig. 8), które umieszczone są na wewnętrznej stronie tarczy 3, występy 16 są celowo umieszczone na wewnętrznej stronie tarczy 3. W przekroju kształt wystę-
pów 16 może być różny. Na przykład występy 16 (fig. 4) ma w przekroju kształt wieloboku a występ 17 (fig. 10) kształt koła.

Wirnik według wynalazku pracuje, jak opisano poniżej.

Podczas obrotów wirnika oddzielony płyn doprowadza się do komory między wiązka 2 stożkowych tarcz 3 a bęb-
nem 1 przez kanały 9 i kanały utworzone za pomocą żeber 10, z których przepływa do międzytarczowej przestrzeni wiązki 2 tarcz 3. Przy ruchu promieniowym od największej średnicy tarcz 3 do najmniejszej, na płyn w międzytarczowej przestrzeni działa przyspieszenie Coriolisa. Opór hydrauliczny przy ruchu płynu w przestrzeni pierścieniowej 18 ograniczonej wewnętrzną powierzchnią tarczy 3 a górną powierzchnią nakładek 15 kilkakrotnie jest większy aniżeli w przestrzeni między nakładkami 15 ze względu na to, że ruch płynu w przestrzeni 18 wyprzedza ruch obrotowy tarczy 3, z tych względów przepływ płynu między tymi dwiema przestrzeniami rozdziela się w taki sposób, że jego większa część (80—90%) płynie przez przestrzeń między nakładkami 15, natomiast w przestrzeni 18 tworzy się strefa uspokojona z nieznacznym ruchem płynu.

Stan takiej uspokojonej strefy w przestrzeni 18 prowadzi do znacznego zmniejszenia szybkości w pobliżu warstwy osadu, który zsuwa się po wewnętrznej ścianie tarczy 3. Te zalety są uwidocznione w analizie krzywej szybkości ruchu płynu w międzytarczowej przestrzeni na fig. 2, gdzie

7

szybkość przesuwania się osadu i oddzielnego płynu pokazano strzałkami.

W przestrzeni między wkładkami 15 następuje proces oddzielania cząstek od płynu, natomiast w przestrzeni 18 ześlizgiwania się warstwy 19 osadu po stożkowej tarczy 3 do komory między bębniem 1, a wiązką 2 tarcz 3.

W tej komorze osad osiada na ścianie bębna 1 i okresowo usuwany jest przez otwory 14 w czasie zatrzymania wirnika. Oddzielony od cząstek płyn z wiązki 2 tarcz 3, odprowadzany jest przez kanały 11 i 12 do komory 13. Z komory 13 płyn odbiera się za pomocą rury ssawnej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wirnik separatora obrotowego do oddzielania zawiesin i emulsji zawierający bęben z umieszczoną w nim wiązką stożkowych tarcz z umocowanymi nakładkami ukierunkowanymi w zasadzie od centralnej części stożkowych tarcz, do ich brzegów i rozmieszczonymi w szczelinach między są-

8

siednimi stożkowymi tarczami, jak również urządzenie dla doprowadzania oddzielnego płynu do wiązki stożkowych tarcz i urządzenie do usuwania osadu i odprowadzania oddzielnego od niego płynu, **znamienny tym**, że każda stożkowa tarcza (3) zaopatrzona jest w co najmniej dwa występy (16), na których opiera się sąsiednia stożkowa tarcza (3), zabezpieczające szczelinę między sąsiednimi stożkowymi tarczami (3), większą niż wysokość nakładki (15).

2. Wirnik według zastrz. 1 **znamienny tym**, że na nakładkach (15) umieszczone są występy (16).

3. Wirnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nakładki (15) mają zmienną długość zwiększającą się w miarę oddalenia się stożkowej tarczy (3), na której są umocowane, od urządzenia do wprowadzania płynu.

4. Wirnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ilość nakładek (15) na stożkowych tarczach (3) jest różna i zwiększa się w miarę oddalenia się stożkowej tarczy (3), na której są zamocowane, od urządzenia do wprowadzania płynu.

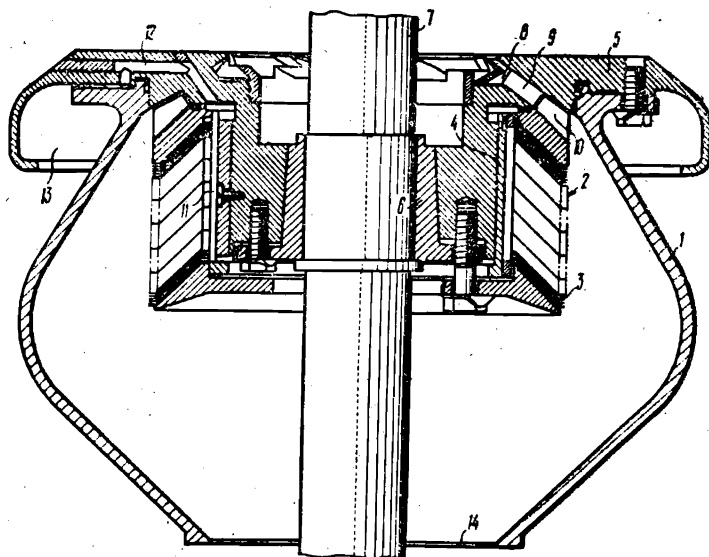


FIG. 1

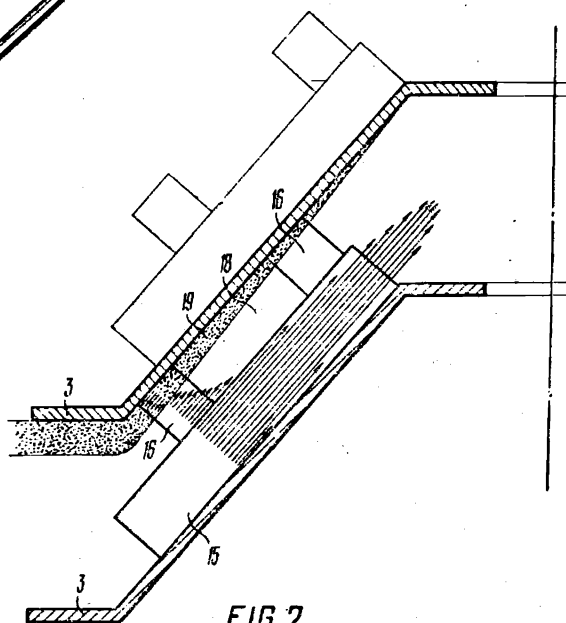


FIG. 2

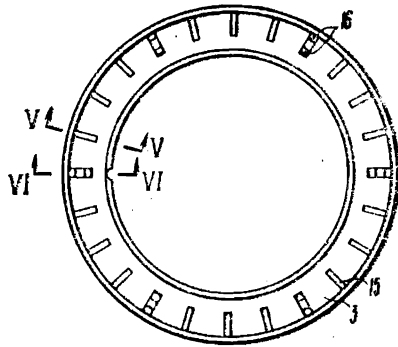


FIG. 3

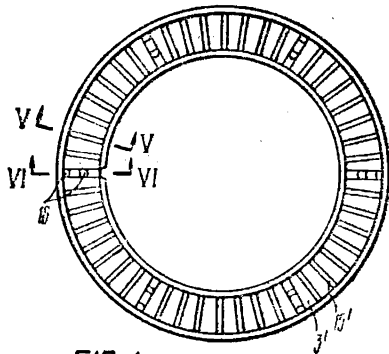


FIG. 4

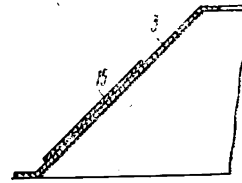


FIG. 5

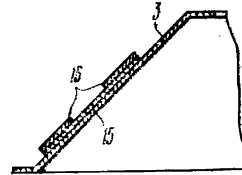


FIG. 6

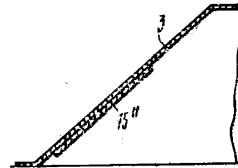


FIG. 7

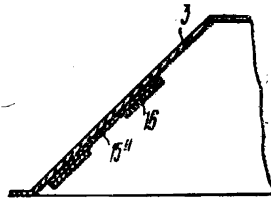


FIG. 8

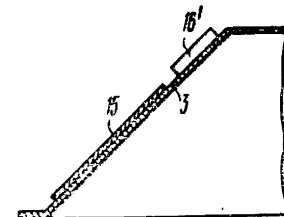


FIG. 9

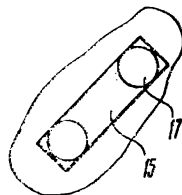


FIG. 10