

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66 592

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 08.XI.1967 (P 123 470)

Pierwszeństwo: 09.XI.1966 Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 30.I.1973

Kl. 85c, 3/02

MKP C02c 1/06

CZYTELNICIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku i właściciel patentu: August Schreiber, Hannover-Vinnhorst (Niemiecka Republika Federalna)

Sposób napowietrzania mieszanki osadu czynnego przy oczyszczaniu ścieków oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób napowietrzania mieszanki osadu czynnego przy oczyszczaniu ścieków oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Znane są sposoby napowietrzania mieszanki osadu czynnego przy oczyszczaniu ścieków, przy których w mieszaniu osadu czynnego ścieków wdmuchiwanie jest powietrze wprawiające wodę w pionowy ruch cyrkulacyjny, przy którym napowietrza się i utrzymuje osad czynny w zawieszeniu, przy czym przy znanych urządzeniach stwierdzono, że bardziej ekonomiczne wykorzystanie tlenu z wdmuchanego powietrza i zmniejszenie kosztów energii uzyskuje się o ile powietrze zostaje wdmuchiwanie w poziomo płynące ścieki.

Znane są urządzenia, przy których napowietrzanie ścieków odbywa się za pomocą stycznego wprowadzania powietrza w stosunku do poziomu cieczy znajdującej się w kołowym zbiorniku napowietrzającym, w którym przepływ poziomy cieczy na skutek odchylenia w większym lub mniejszym stopniu napowietrzników jest napowietrzany.

W tym znanym urządzeniu natężenie napowietrzania cieczy w wysokim stopniu zależy jest od ilości wody dopływającej na jednostkę czasu. Przy malejącym przepływie w komorze napowietrzania istnieje niebezpieczeństwo, że uchodzące z napowietrzników podłogowych pęcherzyki powietrza wznoszą się w górę bez istotnego odchylenia od pionu, w wyniku czego współczynnik sprawności

2

urządzenia napowietrzającego zostaje znacznie obniżony.

Znane jest inne urządzenie napowietrzające zaopatrzone w wirowy mostek posiadający sięgające blisko podłogi poziome napowietrzniki, przez które następuje przepływ powietrza do komory napowietrzającej. Taki układ pozwala na wprowadzenie powietrza do ścieków za pomocą napowietrzników połączonych z ruchomym w sposób obrotowy mostkiem, w wyniku czego powstają skośne w stosunku do kierunku obrotu wznoszące się warstwy mieszanki wody z powietrzem, które zapobiegają szybkiemu unoszeniu się w górę pęcherzyków powietrza i następuje intensywnie wprowadzanie tlenu do przepływających ścieków.

W przypadku gdy mostek wirowy z napowietrznikami znajduje się przez pewien czas w ruchu, to zawartość komory zostaje na skutek oporu hydraulicznego urządzeń napowietrzających, oraz ukośnego unoszenia się do góry warstw mieszanki wody z powietrzem, wprowadzona w ruch obrotowy w kierunku ruchu obrotowego mostu, w wyniku czego pęcherzyki powietrza unoszą się pionowo do góry i nie mają w stosunku do komory żadnej prędkości względnej, wznosząc się przy tym do góry z prawie równą prędkością w sposób taki, jak gdyby wznosiły się w spoczywającej zawartości komory bez poruszania się urządzeń napowietrzających. W wyniku tego współczynnik sprawności takiego urządzenia zostaje bardzo silnie ograniczony.

Celem wynalazku jest wykonanie takiego urządzenia napowietrzającego, w którym niezależnie od dopływu ścieków zawsze powstawałoby takie odchylenie powietrza doprowadzonego z napowietrzników, że zostanie osiągnięty najwyższy stopień wprowadzania tlenu w odniesieniu do nakładu energii. Aby osiągnąć ten cel postanowiono zgodnie z wynalazkiem zastosować napowietrzniki podłogowe, które umieszczone są w sposób stały w podstawie zbiornika osadowego i połączone z napowietrznikami umieszczonymi w pobliżu podłogi dającymi się przesuwac za pomocą mechanicznego napędu w kierunku poziomego przepływu ścieków.

W takim napowietrzającym urządzeniu zarówno pęcherzyki powietrza występujące z napowietrzników podłogowych jak również pęcherzyki powietrza występujące z ruchomych napowietrzników podlegają silnemu odchyleniu od pionu, przy czym pęcherzyki powietrza z napowietrzników podłogowych zostają odchylone w kierunku przepływu a pęcherzyki powietrza występujące z ruchomych napowietrzników odwrotnie do kierunku przepływu ścieków w komorze napowietrzającej, czym należy tłumaczyć korzystny współczynnik sprawności takiego urządzenia napowietrzającego, w którym występujący z napowietrzników podłogowych strumień pęcherzyków powietrza działa hamująco na wytworzony przez ruchome napowietrzniki poziomy przepływ w komorze napowietrzającej.

Napowietrzniki podłogowe umieszczone w sposób stały w zbiorniku osadowym mogą być ustawione w jednym lub kilku pasmach ułożonych na całej szerokości zbiornika osadowego poprzecznie w kierunku przesuwu ruchomych napowietrzników.

Przedmiot wynalazku dotyczy również urządzenia do napowietrzania ścieków, które charakteryzuje się tym, że nad napowietrznikami w pobliżu poziomu wody przewidziana jest co najmniej jedna umieszczona w sposób poprzeczny do kierunku ruchu napowietrzników powierzchnia spiętrzająca powietrze, które jest połączona z napowietrznikami i umieszczona odwrotnie w stosunku do kierunku ruchu powietrza.

W takim urządzeniu napowietrzającym wytwarza się unoszony z ruchomych napowietrzników strumień naporu pęcherzyków powietrza, który wytwarza od wierzchołka na obydwie strony prąd wody, przy czym prąd ten uderza w jednym kierunku o umieszczoną zgodnie z wynalazkiem powierzchnię spiętrzającą, która połączona jest z napowietrznikami. W wyniku reakcji wywołanej ciśnieniem strumienia w komorze napowietrzania powierzchnia spiętrzająca wraz z połączonymi z nią napowietrznikami otrzymuje impuls, dzięki któremu napowietrzniki wraz z powierzchnią spiętrzającą przy napowietrzaniu, bez konieczności jakiegokolwiek dodatkowego mechanicznego napędu, podlegają ruchowi względnie krążeniu w kołowym zbiorniku.

W takim układzie napowietrzniki przesuwane są przez ścieki będące w komorze napowietrzania w stanie spoczynkowym, w wyniku czego występujące pęcherzyki powietrza mają silne odchylenie i są skierowane przeciwnie do kierunku ruchu napowietrzników wraz z powierzchnią spiętrzającą, czym

należy tłumaczyć korzystny współczynnik sprawności urządzenia napowietrzającego wykonanego według wynalazku.

Zgodnie z wynalazkiem przewidziano, że rama, na której ustawione są napowietrzniki posiada napęd o zróżnicowanej szybkości ruchu, a urządzenie napowietrzające zaopatrzone jest w pobliżu dna osadnika w napowietrzniki, przy czym mieszana ścieków przepływa przez unoszące się pęcherzyki powietrza, pochodzące z poziomego napowietrzania dennego.

Dalsze rozwiązanie zgodnie z wynalazkiem polega na tym, że ruchoma rama urządzenia napowietrzającego wykonana w formie obrotowego mostu jest obracana na osi pionowej lub zewnętrznej ścianie pierścieniowego zbiornika.

Zgodnie z wynalazkiem osadnik do napowietrzania podzielony został za pomocą współśrodkowych ścian działowych na dwie lub więcej równoległe lub połączone współśrodkowe komory napowietrzające, które umocowane są do wspólnej przesuwnej ramy względnie wspólnego jezdnego lub obrotowego mostu.

Urządzenie do napowietrzania przeznaczone do ruchu nawrotnego w osadniku podłużnym posiada zgodnie z wynalazkiem na obu stronach poprzecznych zaporowe składane ściany, z których te, które znajdują się z przodu w kierunku ruchu ustawiane są poprzecznie, a znajdujące się z tyłu ustawione są równoległe do kierunku ruchu, przy czym na ścianach poprzecznych ograniczających długość znajdują się urządzenia do przełączania.

Po obu stronach przesuwnej ramy lub urządzenia prowadzącego w obrębie zwierciadła wody znajdują się dodatkowe korpusy zaporowe, które odprowadzają mieszaninę osadów czynnych ścieków razem z pęcherzykami powietrza do dołu i przez to zwiększają czas styku pęcherzyków powietrza z poziomym przepływem ścieków.

Ruchome urządzenie do napowietrzania zaopatrzone jest według wynalazku w urządzenie zapasowe, które włącza się w przypadku powstania przerwy w ruchu okrężnym urządzenia do napowietrzania, i w ten sposób wprowadza zawartość osadnika w ruch okrężny.

Na dnie osadnika do napowietrzania umieszczone są w sposób stały napowietrzające urządzenia, które ustawione są w jednym lub więcej rzędach prostopadle do kierunku przesuwu ruchomych napowietrzników na całej szerokości osadnika.

Odmiana sposobu według wynalazku charakteryzuje się tym, że na dnie osadnika do odpowietrzania umieszczone są promieniowe lub współśrodkowe napowietrzacze, nad którymi umieszczona jest promieniowo i nieco pionowo na całej szerokości i głębokości osadnika tarcza tłocząca otaczająca środek osadnika i wprawiająca w ruch okrężny zawartość osadnika.

Zgodnie z wynalazkiem przewidziano również, że do celu przyspieszenia splukiwania osadu z dna osadnika umieszcza się na dolnej części tarczy tłoczącej napowietrzacz, przy czym tarcza tłocząca jest na moście jezdnym lub obrotowym w sposób umożliwiający przestawienie jej wysokości w pozycji ukośnej odchylającej się od pionu w takim układzie,

że nie występuje żadna przeszkoda dla podnoszących się ukośnie pęcherzyków powietrza.

Sposób napowietrzania zgodnie z wynalazkiem może być dokonywany za pomocą któregośkolwiek z omówionych niżej urządzeń, z których jedno posiada ruchome urządzenie napowietrzające z korpusem zaporowy i napowietrzaniem oraz z powierzchniami zaporowymi i kierującymi do samoczynnego przemieszczania urządzenia napowietrzającego w mieszaninie czynnych osadów ściekowych. Za pomocą tego urządzenia otrzymuje się pionowy przepływ przeznaczonej do napowietrzania mieszaniny czynnych osadów ściekowych w obszarze zawężonego przekroju osadnika ruchomego, przy czym pozostała zawartość osadnika utrzymuje się w spoczynku.

W innym układzie podobnie jak w powyższym następuje częściowe zahamowanie ruchomego urządzenia do napowietrzania na ścianach osadnika. W wyniku tego osiąga się większą w stosunku do poprzedniego szybkość przepływu ścieków poddawanych napowietrzaniu w zwężonym przekroju osadnika napowietrzającego, na skutek oporu hamowania.

Zawartość osadnika zostaje również wprowadzona w ruch w kierunku przeciwnym w stosunku do kierunku ruchu ruchomego urządzenia do napowietrzania. Podobnie również lecz z zewnętrznym napędem w kierunku jazdy, z korpusem lub bez korpusu zaporowego lub płaszczyzn zaporowych i z zamocowanymi w sposób stały na dnie osadnika stosuje się urządzenia napowietrzające. Osiąga się przez to poziomą prędkość przepływu mieszaniny czynnych osadów ściekowych zarówno dla napowietrzania przez ruchome urządzenie do napowietrzania jak i poziomą szybkość przepływu mieszaniny czynnych osadów ściekowych dla zamocowanych w sposób stały danych urządzeń napowietrzających.

Inny podobny układ lecz bez wbudowanych płaszczyzn zaporowych stosowany jest zgodnie z niniejszym wynalazkiem, przy którym osiąga się ten sam efekt co dla odmiany urządzenia powyższego na skutek zwiększonej ilości powietrza na całym przekroju osadnika w obszarze ruchomego urządzenia napowietrzającego. We wszystkich odmianach ruchome urządzenie napowietrzające posiada na tylnym końcu dodatkowy poprzeczny korpus zaporowy, który ma za zadanie kierowania w dół unoszących się pęcherzyków powietrza razem z otaczającą je mieszaniną czynnych osadów ściekowych, w wyniku czego podwyższa się dodatkowo czas styku ścieków z powietrzem i wykorzystania tlenu.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia urządzenie napowietrzające umieszczone w kołowym osadniku pierścieniowym, fig. 2 — przekrój kołowego osadnika pierścieniowego według linii II—II z fig. 1, fig. 3 — ruchome urządzenie napowietrzające osadnika podłużnego w przekroju podłużnym, fig. 4 — przekrój urządzenia napowietrzającego z fig. 5 wzdłuż linii III—IV, fig. 5 — ruchome urządzenie napowietrzające według fig. 3 i 4 dla ruchu nawrotnego w widoku z góry, fig. 6 — ruchome, przejezdne lub pływająco-przejezdne

urządzenia napowietrzające z małymi płaszczyznami zaporowymi wbudowanymi w osadnik napowietrzający razem z umieszczonymi w dnie napowietrzaczami w przekroju, fig. 7 — urządzenie napowietrzające według fig. 6 i 8 w przekroju podłużnym, fig. 8 — ruchome urządzenie napowietrzające według fig. 6 i 7 w widoku z góry, fig. 9 — oczyszczalnik ścieków z ruchomym urządzeniem przenoszącym w widoku z góry, fig. 10 — przekrój wzdłuż linii X—X na fig. 9 w powiększonej skali oraz fig. 11 — przekrój wzdłuż linii XI—XI na fig. 9.

Oczyszczalnik według fig. 1 i 2 posiada ścianę zewnętrzną 1, dno osadnika 2 oraz komorę osadnika 3, w której znajduje się ruchome urządzenie napowietrzające 6, które zawieszono jest na ramieniu 5. Ramię 5 osadzone jest w sposób obrotowy na czopie 13 kołowego osadnika, które razem z urządzeniem napowietrzającym 6 przesuwa się wewnątrz osadnika za pomocą nie uwidocznionego urządzenia napędowego.

Na fig. 3, 4, 5 przedstawiono ruchome urządzenie napowietrzające 6 w powiększonej skali, które może być wbudowane w kołowo-pierścieniowy osadnik napowietrzający lub w osadnik podłużny. Ruchome urządzenie napowietrzające 6 posiada ramię obrotowe 5 ustawione w sposób obrotowy na czopie 13. Ramię obrotowe 5 może być również ustawione w sposób taki, że urządzenie napowietrzające 6 przesuwane jest w komorze osadnika 3 między ścianami 1 za pomocą napędu umieszczonego na urządzeniu napowietrzającym.

Na ramieniu obrotowym 5 umocowany jest korpus zaporowy 10, wypełniający część przekroju komory osadnika 3, który dolną swą powierzchnią sięga niemal do dna osadnika napowietrzającego a górną wystaje powyżej lustra wody. Na ścianach poprzecznych korpusu zaporowego 10 posiada na obu stronach ostrokątne przystawki, które zmniejszają opór korpusu zaporowego w czasie jego przesuwu w mieszaninie osadu ściekowego. Długość korpusu zaporowego 10 jest tak dobrana, aby można było napowietrzyć w wystarczający sposób obszar przepływu osadu ściekowego między korpusem zaporowym 10 i ścianami zewnętrznymi 1 oraz rurami lub płytami napowietrzającymi umocowanymi na ramie jezdnej.

Na przejściu ostrokątnej przystawki i właściwego korpusu zaporowego 10 umieszczone są ściany zaporowe 9, które mogą być ułożone na przednich lub tylnych ostrych przystawkach przepływowych lub też ustawione poprzecznie do kierunku przepływu, w celu zamknięcia na określonej głębokości przepływu między korpusem zaporowym 10 i ścianami zewnętrznymi 1. Na bocznych ścianach zewnętrznych korpusu zaporowego 10 przewidziane są listwy prowadzące 8, które kierują płynącą mieszaninę osadu ściekowego ku górze. Naprzeciw ustawionej poprzecznie do kierunku ruchu umieszczonej w górnej części osadnika ściany zaporowej 9 znajduje się na dolnym i tylnym końcu korpusu zaporowego 10 zamocowana następna ściana zaporowa 9.

Ruchome urządzenie napowietrzające według fig. 3, 4, 5 pracuje w ten sposób, że po doprowadzeniu sprężonego powietrza do napowietrzaczy 12 następuje przymusowy obieg mieszaniny osadu ściekowego wynikający na skutek unoszenia się do góry pęcherzyków powietrza. W wyniku przesuwania się urządzenia napowietrzającego w kierunku zgodnym z ruchem wskazówki zegara i doprowadzenia sprężonego powietrza do napowietrzaczy 12 następuje przymusowe przemieszczenie osadu ściekowego do tyłu w stosunku do kierunku obrotu urządzenia napowietrzającego 6. W celu ułatwienia przesuwu urządzenia napowietrzającego i bardziej dokładnego mieszania osadu ściekowego zastosowano w urządzeniu napowietrzającym listwy prowadzące 8 i ściany zaporowe 9. W ten sposób podczas ruchu korpusu zaporowego 10 osiąga się szybkość przepływu ścieków między korpusem zaporowym i ścianami zewnętrznymi wynosi około 25 cm/sec., przy czym ruchome urządzenie napowietrzające 6 obejmuje około połowy przekroju poprzecznego osadnika, a obwodowa szybkość urządzenia napowietrzającego wynosi również około 25 cm/sec.

W przypadku gdy ruchome urządzenie napowietrzające przesuwa się w osadniku podłużnym ruchem wahadłowym, to na przedzie w stosunku do kierunku ruchu urządzenia, kłapy zaporowe 9 ustawione są w sposób poprzeczny, podczas gdy kłapy zaporowe znajdujące się po stronie tylnej w stosunku do kierunku ruchu tworzą ostre przedłużenie korpusu zaporowego 10. Przystawienie kłap zaporowych przy ruchu powrotnym w osadniku podłużnym może być dokonywane przez zderzaki umieszczone na ścianach poprzecznych zamykających osadnik podłużny za pomocą przełączników, znajdujących się na ruchomym urządzeniu napowietrzającym 6. Jedna para ścian zaporowych pozostaje przy tym w położeniu poprzecznym, podczas gdy druga ustawiona jest zgodnie z kierunkiem przepływu.

Na fig. 6, 7 i 8 przedstawiono odmianę urządzenia napowietrzającego 6 współpracującego ze ścianami 1 otaczającymi osadnik. Urządzenie napowietrzające 6 połączone jest w sposób stały z obrotowym mostem lub ramą jezdnią 5, która za pomocą zewnętrznego napędu przesuwana jest przez osadnik czynnego osadu ściekowego przy równoczesnym jego napowietrzeniu.

Na dnie 2 osadnika wbudowane są stałe napowietrzacze 7, które rozmieszczone są na całym przekroju lub też zgrupowane w poszczególnych odcinkach, przez które tłoczone jest powietrze do osadnika.

W wyniku tego powstaje w obszarze urządzenia do napowietrzania 6 odcinek osadnika nasycony pęcherzykami powietrza, który przemieszczając się na skutek przesuwu ruchomego urządzenia do napowietrzania wypiera zawartość osadnika i zasyca od strony przeciwległej kierunkowi ruchu. W ten sposób wytwarza się ruch okrężny zawartości osadnika. Ponieważ odcinek osadnika nasycony powietrzem w obszarze urządzenia do napowietrzania 6 oraz napowietrzany obszar powyżej stałych napowietrzaczy dennych 7 nasycone są przez podnoszące się do góry pęcherzyki powietrza, to mieszanina osadu ściekowego w obszarze ruchomego u-

rządzenia napowietrzającego 6 oraz zamocowanych napowietrzaczy 7 jest napowietrzana w sposób stały co pozwala na większe wykorzystanie tlenu.

Wykorzystanie tlenu jest jeszcze bardziej zwiększone w przypadku gdy korpusy zaporowe 10 powodują ruch poziomy w pobliżu lustra wody. Korpusy zaporowe 10 (fig. 6) mogą być tak ukształtowane, że droga przepływu mieszaniny osadu ściekowego przesyconego pęcherzykami powietrza jest znacznie wydłużona, dzięki czemu wydłuża się czas stykania pęcherzyków powietrznych z mieszaniną osadu ściekowego. Możliwe jest przy tym kierowanie strumienia powietrznego powstającego na skutek napowietrzania poprzecznego lub wzdłużnego w stosunku do osadnika napowietrzającego.

Na fig. 6 i 7 oraz po prawej stronie fig. 1 uwidoczniono rozdzielacze powietrza 7, które wbudowane są w sposób stały na dnie osadnika 2 i które skierowują powstający walec powietrzny równoległe do ścian zasobnika 1. Jak to widać z fig. 9—11 oczyszczalnik składa się z osadnika napowietrzającego 3, umieszczonego w osadniku wtórnym 4, napowietrzaczy 7 w celu dennego napowietrzania oraz urządzenia tłoczącego w formie tarczy tłoczącej 14 umocowanej w sposób umożliwiający przestawienie jej wysokości na ramie obrotowej 5 przesuujących się na ścianach zewnętrznych 1, która przeznaczona jest do rozruchu i utrzymywania w ruchu okrężnym wody i które może być w danym przypadku zaopatrzone na dolnej stronie w urządzenie napowietrzające lub splukujące 16.

Tarcza tłocząca 14 przeznaczona do wytwarzania poziomego przepływu może być wykonana jako samojezdna na ścianach zewnętrznych 1, lub też w formie mostu jezdni 8, która może być połączona ze zgarniaczem 17 opartym na środkowym czopie 13 osadnika wtórnego 4. Tarcza tłocząca 14 ustawiona jest pod kątem około 30° w stosunku do pionu.

Woda w dopływie 18 uwolniona od grubych trudnych do obróbki zanieczyszczeń spływa do osadnika napowietrzającego 3, gdzie miesza się z osadem czynnym, napowietrza się a następnie przepływa poprzez osadnik oczyszczalnika wtórnego 4 do nie uwidocznionego na rysunku kolektora kanalizacyjnego. Przeprowadzany w komorze osadnika 3 i wytwarzający się czynny osad jest zatrzymywany w osadniku oczyszczalnika wtórnego 4 i przeprowadzany stąd w przeważającej części poprzez przewód zwrotny 15 z powrotem do osadnika napowietrzającego 3 i częściowo jako osad nadmiarowy usunięty.

Zgodnie z wynalazkiem osadnik napowietrzający może być podzielony współśrodkowymi ścianami działowymi na dwie lub więcej komór napowietrzających równoległych lub połączonych jedna za drugą i stosownie do tego również i tarcza tłocząca składa się z większej liczby części, które są przymocowane do wspólnego jezdni lub obrotowego mostu 5.

Zgodnie z wynalazkiem urządzenie do oczyszczania ścieków składa się z ruchomego zestawu napowietrzającego, który jest wprowadzany w ruch okrężny w osadniku lub wbudowany w dno osadnika napowietrzającego do stałych napowietrzaczy. Ruchome urządzenie napowietrzające może być

przesuwane za pomocą doprowadzanego powietrza lub w dowolny inny sposób. Osiągnięty przy tym ruch napowietrzaczy może być również hamowany, względnie ruch urządzenia napowietrzającego może być wytwarzany za pomocą silnika napędowego. Niezależnie od doprowadzania powietrza do odpowietrzaczy ruchomych może być również doprowadzane powietrze przez napowietrzacze założone w sposób stały w dnie osadnika. Ruchome urządzenie napowietrzające może być również wbudowane do prostokątnego osadnika napowietrzającego, przy czym ruch nawrotny jest wytwarzany przez napowietrzacze lub przez napęd silnikowy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób napowietrzania mieszaniny osadu czynnego przy oczyszczaniu ścieków, polegający na doprowadzeniu powietrza do mieszaniny ścieków przez napowietrzniki podłogowe umieszczone w osadniku w sposób stały i przez napowietrzniki ruchome, **znamienny tym**, że w osadniku w obszarze zawężonego przesuwanego przekroju doprowadza się powietrze do osadu czynnego przez napowietrzniki denne (7) w kierunku zgodnym do przepływu ścieków i przez napowietrzniki ruchome (12) w kierunku przeciwnym w stosunku do przepływających ścieków.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruchome urządzenie napowietrzające przesuwa się za pomocą siły wywołanej strumieniem powietrza doprowadzanego pod ciśnieniem.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że szybkość ruchu napowietrzaczy reguluje się za pomocą ciśnienia doprowadzanego powietrza.

4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—3 składające się z ruchomej obrotowej ramy osadzonej nad kołowym osadnikiem, **znamienne tym**, że posiada urządzenie napowietrzające składające się z sięgającego dna korpusu zaporowego (10),

na którym ściany kierujące (8), ściany zaporowe (9) i płaszczyzny napowietrzające umocowane są w sposób ruchomy.

5. Urządzenie według zastrz. 4, posiadające ramę jezdnią wyposażoną w napęd do szybszego lub wolniejszego ruchu, **znamienne tym**, że urządzenie napowietrzające (6) wyposażone jest w ruchome napowietrzacze (12) umieszczone w pobliżu dna osadnika (2) oraz napowietrzacze denne (7) umieszczone w sposób stały na dnie osadnika (2).

6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że napowietrzające urządzenie (6) przeznaczone do ruchu nawrotnego w osadniku podłużnym posiada z obu poprzecznych stron składane ściany zaporowe (9), które gdy znajdują się z przodu w stosunku do kierunku ruchu to ustawione są poprzecznie, a te, które znajdują się z tyłu w stosunku do kierunku ruchu to ustawione są równolegle.

7. Urządzenie według zastrz. 5 i 6, **znamienne tym**, że po obu stronach ramy jezdnej lub prowadnicy (5) umocowane są w obszarze lustra wody dodatkowe korpusy zaporowe, sięgające niemal do dna osadnika przeznaczone do kierowania mieszaniny ścieków w dół i zwiększenia czasu stykania się pęcherzyków powietrza z przepływającymi ściekami.

8. Urządzenie według zastrz. 5—7, **znamienne tym**, że zamontowane urządzenie napowietrzające (7) na dnie osadnika napowietrzającego zabudowane są w sposób stały i ustawione są w jednym lub kilku pasach wzdłużnych lub też poprzecznych w stosunku do ruchu jezdnej napowietrzaczy.

9. Urządzenie według zastrz. 5—8, **znamienne tym**, że nad dnem osadnika umieszczony jest na dolnej części tarczy tłoczącej (14) napowietrzacz (16).

10. Urządzenie według zastrz. 5—9, **znamienne tym**, że tarcza tłocząca (14) umieszczona jest w sposób umożliwiający przestawienie wysokości na moście jezdny lub obrotowy (5) w pozycji skośnej odchylonej od pionu.

