

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58806

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 85 c, 2

Zgłoszono: 11.VII.1967 (P 121 631)

Pierwszeństwo: _____

MKP C 02 c

Opublikowano: 30.XII.1969

UKD

1/02

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Włodzimierz Garłowski, mgr inż.
Janusz Stanisławski, Norbert Rurański

Właściciel patentu: Zakłady Automatykacji i Mechanizacji Przemysłu
Metali Nieżelaznych „Zam” Przedsiębiorstwo Pań-
stwowe, Kęty (Polska)

Urządzenie wielofunkcyjne do oczyszczania ścieków i uzdatniania
wody

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie wielo-
funkcyjne do oczyszczania ścieków i uzdatniania
wody metodą koagulacji lub metodą osadu czyn-
nego.

Znane urządzenie do oczyszczania ścieków i
uzdatniania wody jak: mieszacze, komory reakcji,
osadniki i filtry stosowane są do następujących po
sobie składowych procesów technologicznych mie-
szania, cyrkulacji z flokulacją, osadzania, adsorpcji
i filtracji nie dają w pełni zadowalających wyni-
ków technicznych i ekonomicznych. Urządzenia te
mają z reguły dużą kubaturę i zajmują znaczne
tereny pod budowę, co wpływa niekorzystnie na
koszty inwestycji i eksploatacji.

Cykl oczyszczania ścieków i wody zwanych da-
lej medium, metodą koagulacji rozpoczyna się w
mieszaczu. Najbardziej są rozpowszechnione mie-
szacze z dziurkowanymi przegrodami, labirynto-
we z mechanicznymi mieszadłami, pionowe z wi-
rowym ruchem wody i z raptownym przewęża-
niem przewodu oczyszczanej wody za pomocą kry-
zy.

Dokładne wymieszanie roztworu koagulantu z
oczyszczonym medium powinno być zakończone
przed rozpoczęciem tworzenia się kłaczków osadu.

Znany mieszacz labiryntowy składa się z koryta
(z żelbetu lub innego materiału) przegrodzonego
wewnątrz przegrodami ustawionymi pod kątem 45°
do podłużnych ścian. Między przegrodami, przez

2

otwory w kształcie szczelin, przepływa medium z
dodanym roztworem koagulantu z prędkością
 $V_h = 0,8 - 1,0$ m/sek. Przy tej prędkości następuje
dostateczne zaburzenie ruchu wody, zapewniające
dokładne i równomierne wymieszanie koagulantu
z oczyszczonym medium. Liczba przegród wynosi
zwykle 4 do 5.

Wadą mieszacza labiryntowego i innych znanych
mieszaczy są znaczne straty ciśnienia na przepły-
wie i otwarta konstrukcja.

Dalszym urządzeniem w procesie oczyszczania
medium metodą koagulacji są komory reakcji,
które dzielą się na: korytarzowe z poziomym ru-
chem medium, z ruchem wirowym medium, z ru-
chem wodoskrętnym (podobnym do śrubowego);
łopatkowe (mechaniczne).

Korytarzowe komory reakcji są to żelbetowe
zbiorniki podzielone równoległymi pionowymi ścia-
nami na wąskie korytarze. Jedne ściany działowe
nie dochodzą do zewnętrznej ściany komory, dru-
gie — nie dochodzą do ściany przeciwległej, co
stwarza komunikację między sąsiednimi koryta-
rzami. Medium przepływa po kolei albo przez
wszystkie korytarze aż do głównego wylotu na
końcu kanału, albo przez grupy korytarzy do po-
średnich wylotów i do kanału, a przez kanał do
głównego wylotu. Skraca to czas przebywania
medium w komorze reakcji z powodu szybszego
kłaczkowania.

Wadą znanych korytarzowych komór reakcji jest złożona ich konstrukcja (wielka ilość przegród), kłopotliwa eksploatacja, trudne oczyszczanie i konserwacja.

Komora reakcji z ruchem wirowym medium ma w dolnej części kształt odwróconego ściętego stożka, w górnej zaś walca. Niekiedy konstrukcja komory wirowej składa się tylko ze ściętego stożka. Odpływ medium z komory reakcji odbywa się z kanału okrężnego w górnej jej części.

Oprócz komór wirowych o kształcie ściętego stożka znane są również komory o kształcie trapezu w przekroju poprzecznym. Doprowadzenie medium odbywa się również od dołu do węższej części komory, za pomocą szczelin w kanale stanowiącym dno komory. Odprowadza się medium przez dwie podłużne dziurkowane rury zbiorcze, a można by odprowadzać je przez kanały przelewowe przy podłużnych ścianach. Wadą tych komór reakcji jest znaczna wysokość oraz nierównomierne mieszanie w czasie reakcji. Dotychczas znane osadniki konstrukcji poziomej odśrodkowej i pionowej służą do usunięcia z medium jedynie zawieszin o ciężarze właściwym większym od wody na drodze sedimentacji osadzania.

Znane poziome osadniki przedstawiają prostokątne, wydłużone w kierunku ruchu medium zbiorniki, przez które przepływa medium z małą prędkością w kierunku zbliżonym do poziomego. Medium dopływa do osadnika przez urządzenia wytwarzające równomierny rozkład prędkości w poprzecznym przekroju i odpływa na zewnątrz osadnika przez podobne urządzenie. Urządzenia te umieszczone są w przeciwległych szczytowych ścianach osadnika. W celu osiągnięcia równomiernych prędkości w różnych częściach osadnika dzieli się go podłużnymi działowymi ścianami na wąskie korytarze o szerokości 5,0—8,0 m. Stosowane są również piętrowe osadniki o dwóch lub trzech kondygnacjach przez które przepływa kolejno medium, w kierunku od dolnej do górnej kondygnacji. Czyszczenie poziomych osadników, tj. usuwanie osadów z dna wykonuje się ręcznie bądź z pomocą mechanicznych urządzeń zgarniających osad do zagłębienia w dnie na początku osadnika. Z zagłębienia osad wypompowuje się specjalnymi pompami lub odprowadza grawitacyjnie.

Wadą osadników czyszczonych ręcznie jest konieczność wyłączenia osadnika z działania oraz opróżniania z medium na okres czyszczenia. Przy osadnikach oczyszczanych mechanicznie usuwanie osadów może odbywać się w czasie działania osadnika, jednakże urządzenia zgarniające są skomplikowane, niezbyt pewne w eksploatacji, powodują również zakłócenie ruchu medium w osadniku, co zarazem utrudnia sedimentację. Czyszczenie osadnika piętrowego i jego eksploatacja są skomplikowane, a poza tym medium musi być pompowane. Duża liczba kolumn w osadniku wywołuje zaburzenia w ruchu medium.

We wszystkich znanych osadnikach poziomych w wypadku oczyszczania większej ilości medium, zachodzi konieczność budowy większej liczby jednostek z uwagi na ograniczoną szerokość osadnika.

Znane osadniki odśrodkowe zajmują pośrednie miejsce między poziomymi a pionowymi osadnikami, ponieważ kierunek ruchu medium w nich jest zbliżony do poziomego, a cylindryczny kształt osadnika podobny jest do kształtu osadników pionowych. Charakterystyczną cechą osadnika odśrodkowego jest zmienna prędkość przepływu w nim medium, która przechodzi od maksimum w środku osadnika do minimum przy jego obudowie.

Doprowadzanie medium do komory rozdzielczej w środku osadnika odbywa się od dołu. Z komory rozdzielczej medium płynie w kierunku promieni i jako wstępnie oczyszczone odpływa do obwodowego kanału. Usuwanie osadu z osadnika, w czasie jego działania, do zagłębienia w środku dna odbywa się za pomocą specjalnego urządzenia zgarniającego w kształcie wiązaru ze skośnie umocowanymi do niego u dołu graczami. Przy średnicach osadnika poniżej 20,0 m zgarniacz obracany jest przez silnik umieszczony na osi osadnika, przy średnicach powyżej 20,0 m przez mechanizm poruszający się po szynie ułożonej na zewnętrznej ścianie. Odśrodkowe osadniki nadają się szczególnie do wstępnego oczyszczania bardzo mętnych wód.

Wadą znanych osadników odśrodkowych jest mała ich wydajność przy stosunkowo złożonej konstrukcji urządzeń mechanicznych. Praca zgarniacza powoduje dodatkowe zawirowania medium w strefie sedimentacji, utrudniając wytrącanie się osadów.

Znane osadniki pionowe są to cylindryczne zbiorniki ze środkową rurą doprowadzającą medium do osadnika i ze stożkowym dnem na osad. Pionowe osadniki stosuje się tylko do wytrącania już skoagulowanego medium.

Wadami zasadniczymi wszystkich znanych osadników jest niepełne oczyszczanie medium z zawartych w nim zanieczyszczeń przy wysokich kosztach inwestycyjnych i uciążliwej eksploatacji. Urządzenia te zajmują znaczną powierzchnię zabudowy; przy dużej ich kubaturze przekraczającej znacznie pojemność samego zbiornika.

Znane filtry pośpieszne mogą być konstrukcji otwartej tak zwane grawitacyjne, wykonane zazwyczaj jako żelbetowe prostokątne w planie zbiorniki oraz tak zwane ciśnieniowe, wykonywane zazwyczaj w postaci stalowego zamkniętego zbiornika o kształcie walca. W dolnej części filtra umieszczony jest drenaż rozprowadzający, nad którym znajduje się złoże w wysokości około 1 m, natomiast w górnej części znajdują się koryta przelewowe do popłuczyn.

Odmianą filtrów pośpiesznych stosowaną zwłaszcza w procesie koagulacji jest filtr kontaktowy z tym, że złoże wypełnione jest żwirem oraz piaskiem o większej granulacji i wysokości około 2 m, a przepływ medium następuje od dołu do góry.

Wadą filtrów pośpiesznych jest konieczność wyłączenia filtra na czas płukania, przy czym są duże straty oczyszczonego medium, a cykl filtracyjny ulega skróceniu w miarę wzrostu zawartości zawieszin, co ogranicza ich stosowanie.

Znane dotychczas urządzenie do oczyszczania medium metodą koagulacji z recyrkulacją osadu tak zwany akcelator składa się ze zbiornika w posta-

ci walca o ściętej poboczniczy u jego podstawy. Współśrodkowo w walcowym zbiorniku usytuowany jest stożek zaopatrzony od dołu i od góry w część cylindryczną.

Współśrodkowo usytuowany stożek rozdziela komorę reakcji od strefy osadzania. Medium wprowadza się przewodem zainstalowanym promieniowo do osi stożka, przy czym od wewnątrz stożka na całym jego obwodzie na poziomie przewodu wprowadzającego medium usytuowana jest zamknięta przestrzeń zaopatrzona w otwór w postaci kołowego pierścienia umieszczonego przy ścianie stożka. W górnej części cylindrycznej stożek jest zaopatrzony w przegrody, przy czym równolegle do części cylindrycznej jest współśrodkowo usytuowany na zewnątrz stożka cylinder bez dna wystający nad poziom medium w zbiorniku. Medium wchodzi do wstępnej komory gdzie jest mieszane ze stale dodawanym koagulantem oraz uprzednio powstałym osadem. Mieszanie i ruch cieczy następuje za pomocą wirnika wyposażonego w łopatki pionowe powodujące cyrkulację w akcelatorze oraz w łopatkach wirnikowych służące do mieszania cieczy. Wirnik posiada łopatki, które od dołu są ujęte w pierścieniową obudowę a od góry tarczą w kształcie koła, przy czym dolna część łopatek wirnika jest wydłużona. Wirnik napędzany jest silnikiem elektrycznym poprzez przekładnię o zmiennej liczbie obrotów.

Ruch wirnika powoduje więc z jednej strony cyrkulację mieszaniny medium i osadu a z drugiej strony mieszanie cieczy z koagulantem i osadem zawracanym ze strefy osadowej, przy czym koagulant wprowadza się pod otwór w postaci kołowego pierścienia usytuowany w dnie zamkniętej przestrzeni połączonej z przewodem doprowadzającym medium oraz do wtórnej komory reakcji usytuowanej nad wirnikiem. Medium zmieszane z osadem po wstępnej koagulacji, przepływa do wtórnej komory reakcji, gdzie medium posiada ruch pionowy.

Następnie skoagulowane medium przepływa do strefy osadzania gdzie osad opada w dół a woda kierowana jest do góry i jest na powierzchni zbierana przez układ perforowanych koryt. Osad zbiera się w dolnej części strefy osadzania a część jego jest gromadzona w zagęszczaczach usytuowanych na dnie strefy osadzania na ściętej poboczniczy, skąd może być odprowadzany przez odpowiednie otwory do wstępnej komory reakcji albo usuwany na zewnątrz zasuwą sterowaną przez automatyczny wyłącznik czasowy.

Niedogodnością akcelatora jest nierównomierne wprowadzenie medium do komory reakcji i także nie następuje pełne wymieszanie medium z koagulantami. Usytuowanie szczelin przepływowych i koryt odpływowych w akcelatorze powoduje, że przepływ medium z osadami odbywa się odśrodkowo z góry w dół natomiast medium z nad osadu przepływa do góry. Takie rozmieszczenie przepływów w efekcie ma tę niedogodność, że zmiany kierunku a zwłaszcza szybkości przepływu medium powoduje utrudnienie sedimentacji a część wytrąconego osadu porywana jest do odpływu medium oczyszczonego. Poza tym obudowa wirnika powoduje znaczne straty hydrauliczne przy przepływie me-

dium a ponadto po uszkodzeniu jednej łopatki wirnika musi być dokonywana wymiana całego wirnika z braku dostępu do poszczególnych części wirnika.

Znane urządzenie do oczyszczania ścieków i wody metodą osadu czynnego składa się z okrągłego zbiornika, w którym usytuowany jest współśrodkowo stożek zaopatrzony od góry w cylindryczną komorę, przy czym powierzchnia stożka dzieli zbiornik na komorę reakcji i komorę osadu czynnego. Dno komory reakcji w przekroju pionowym posiada kształt odwróconego stożka a do części cylindrycznej stożka zamocowany jest stycznie rurociąg doprowadzający medium. Komora osadu czynnego ograniczona jest stożkiem odwróconym dnem do góry a na górnej krawędzi stożka jest przelew osadu czynnego do przestrzeni utworzonej przez ścianki zbiornika i odwrócony stożek komory osadu czynnego. Medium do oczyszczania doprowadza się do górnej części komory reakcji a następnie medium przechodzi do komory reakcji w której porusza się mieszało zaopatrzone w łopatki zamocowane poziomo na pionowym wale usytuowanym w osi zbiornika. Ramiona łopatek posiadają różne długości.

Niedogodnością tego urządzenia jest przede wszystkim fakt, że mieszało nie zapewnia regulacji osadów i z tego powodu powstający osad jest drobny i trudny do oddzielenia, przy czym różna długość ramion łopatek mieszała nie zapewnia równomiernego wymieszania medium, a w dolnej części, zwłaszcza gdy ramiona łopatek mieszała przylegają do dna komory reakcji ma miejsce rozbijanie powstałych osadów.

Celem wynalazku jest usunięcie lub co najmniej zmniejszenie wad i niedogodności występujących w eksploatacji znanych urządzeń do oczyszczania ścieków metodą koagulacji lub metodą osadu czynnego.

Zadanie wytyczone w celu usunięcia wad i niedogodności zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że urządzenie do oczyszczania ścieków i uzdatniania wody metodą koagulacji lub osadu czynnego składa się z okrągłego zbiornika w kształcie odwróconego stożka, w którym znajduje się umieszczona współśrodkowo komora szybkiego mieszania w kształcie pierścienia. Komora szybkiego mieszania wyposażona jest w rurociąg, doprowadzający medium przeznaczone do oczyszczania, stycznie usytuowany do zewnętrznej ścianki komory szybkiego mieszania, której przedłużenie w górę tworzy komorę wolnego mieszania w kształcie walca (cylindra) a natomiast wewnętrzna pionowa ścianka komory szybkiego mieszania przechodzi ku dołowi w osiowo usytuowany lej ssawny najkorzystniej w postaci stożka połączonego nierozłącznie z wewnętrzną ścianką i zewnętrzną dolną ścianką (dnem) komory szybkiego mieszania. Wewnętrzna pionowa ścianka komory szybkiego mieszania posiada równomiernie rozmieszczone i jednocześnie na przemian przesunięte względem siebie pionowe szczeliny utworzone przez wygięcie nacięć w kształcie rzymskiej liczby I (dwuteownika) w ten sposób, że krawędź płaszczyzny szczeliny zgodna

z kierunkiem przepływu medium jest odchylona do środka komory pod kątem około 30° , a natomiast krawędź szczeliny usytuowana na przeciw przepływu medium jest wychylona pod kątem około 30° na zewnątrz wewnętrznej pionowej ścianki. Nad komorą szybkiego mieszania jest umieszczona komora wolnego mieszania, w osi której usytuowany jest wirnik a nad wirnikiem znajduje się układ pionowych kierownic w postaci płyt najkorzystniej zainstalowanych promieniowo od wewnątrz w ścianie komory wolnego mieszania. Układ kierownic służy do zmiany spiralnego ruchu medium na pionowy. W zbiorniku urządzenia według wynalazku, usytuowany jest współśrodkowo ścięty stożek rozdzielający komorę reakcji od komory osadu zawieszonego, przy czym stożek na swoim obwodzie od dołu posiada poziomo umocowaną siatkę, która jednocześnie przymocowana jest do zbiornika. Pod komorą szybkiego mieszania znajduje się współśrodkowo osadzony zgarniacz a pod nim zagęszczacz usuwający nadmiar osadu. Zgarniacz napędzany jest przez wał przechodzący wewnątrz wydrążonego wału napędzającego wirnik. Na zgarniaczu współśrodkowo umieszczona jest przesłona w kształcie miski, koła lub czaszy o średnicy około 20% większej od dolnej krawędzi leja ssawnego. Na obwodzie zbiornika urządzenia według wynalazku, nieco poniżej jego krawędzi usytuowane jest koryto służące do odprowadzania oczyszczonego medium, przy czym przelew do koryta jest zaopatrzony w winidurkowe grzebienia. Przewód służący do doprowadzenia medium do komory szybkiego mieszania zaopatrzony jest na zewnątrz okrągłego zbiornika w przewód ciśnieniowy służący do wprowadzenia reagentu (koagulanta) do oczyszczonego medium. Komora wolnego mieszania zaopatrzona jest w przewód ciśnieniowy służący do doprowadzania do oczyszczonego medium polielektrolitu. Pod wirnikiem umieszczony jest natomiast pierścień wykonany z rury o przekroju okrągłym z otworami u góry, służącymi do wprowadzania powietrza do oczyszczonego medium, przy czym pierścień ten połączony jest z przewodem ciśnieniowym powietrza.

Wytyczne zadanie rozwiązuje także odmiana urządzenia do oczyszczania ścieków i wody złożona z komory szybkiego mieszania o kształcie pierścienia stanowiącego w przekroju poprzecznym trójkąt prostokątny. Boczna ścianka komory szybkiego mieszania usytuowana jest pod kątem ostrym do poziomu i przechodzi ku dołowi w ściankę komory wolnego mieszania, stanowiącą w przekroju stożek bez dna ścięty od góry. Dno komory szybkiego mieszania posiada na przemian usytuowane otwory i stanowi jednolitą całość z dnem komory reakcji. Wirnik usytuowany w komorze reakcji zaopatrzony jest w łopatki wyposażone w pionowe płyty sięgające w głąb komory wolnego mieszania. Komora reakcji ograniczona jest po bokach współśrodkowo usytuowaną ścianką w górnej części w postaci walca a w dolnej w postaci ściętego stożka o pobocznicę równoległą do zewnętrznej ścianki komory szybkiego mieszania, przy czym krawędź dolna tej

ścianki sięga poziomu dna komory szybkiego mieszania. Wewnątrz części stożkowej ścianki komory reakcji zainstalowane są promieniowo kierownice, posiadające górną krawędź usytuowaną pod kątem prostym do części stożkowej ścianki komory reakcji.

Zastosowanie urządzenia według wynalazku umożliwia recyrkulację osadów w komorze szybkiego mieszania oraz wymieszanie reagentów z medium co sprawia, że reagenty są wielokrotnie zawracane do obiegu powodując pełne ich wykorzystanie. Przepływ medium przez komorę osadu zawieszonego odbywa się z dołu do góry przez siatkę, która nie dopuszcza do większych zawirowań. W wyniku tego otrzymuje się osad kłaczkowaty tworzący powiązania siłami adhezji warstwę o właściwościach filtra adsorbacyjnego usuwającego wszystkie pozostałe zanieczyszczenia. Poza tym otwarta konstrukcja wirnika daje w praktyce małe straty hydrauliczne i umożliwia łatwą jego naprawę.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schematycznie przekrój pionowy urządzenia wielofunkcyjnego do oczyszczania ścieków i uzdatniania wody, fig. 2 — komorę mieszania szybkiego oraz komorę mieszania wolnego w powiększeniu w przekroju pionowym, fig. 3 — poziomy przekrój komory według fig. 2, fig. 4 schemat ogólny w przekroju pionowym odmiany urządzenia wielofunkcyjnego do oczyszczania ścieków i uzdatniania wody, a fig. 5 — widok z góry odmiany urządzenia uwidocznionej na fig. 4.

Jak uwidoczniło na rysunku urządzenie wielofunkcyjne do oczyszczania ścieków i uzdatniania wody składa się z okrągłego zbiornika 1 w kształcie odwróconego ściętego stożka, w którym znajduje się współśrodkowo osadzona komora szybkiego mieszania 2 oraz komora mieszania wolnego 3, komora reakcji 4 i komora osadu zawieszonego 5. Komora szybkiego mieszania 2 ma kształt pierścienia, którego przedłużenie zewnętrznej ścianki 6 w górę stanowi komorę mieszania wolnego 3 w kształcie walca, natomiast wewnętrzna pionowa ścianka 7 komory szybkiego mieszania 2 przechodzi ku dołowi w osiowo usytuowany lej ssawny 8 w postaci ściętego stożka połączonego nierozłącznie z wewnętrzną ścianką 7 i zewnętrzną ścianką 9 komory szybkiego mieszania 2. Komora szybkiego mieszania 2 wyposażona jest w przewód (rurociąg) 10 służący do doprowadzenia medium, usytuowany stycznie do obwodu zewnętrznej pionowej ścianki 6 komory szybkiego mieszania 2, przy czym na zewnątrz zbiornika 1 do przewodu 10 doprowadzającego ścieki lub wodę do komory szybkiego mieszania 2 podłączony jest przewód ciśnieniowy 11, służący do wprowadzenia koagulanta do czyszczonego medium. Komora szybkiego mieszania 2 posiada w wewnętrznej pionowej ścianie 7 równomierne rozmieszczone pionowe szczeliny 12 utworzone przez wygięcie nacięć w kształcie rzymskiej cyfry I (dwuteownika) w ten sposób, że krawędź płasz-

czynny zgodna z kierunkiem przepływu medium w komorze szybkiego mieszania 2 odchylona jest do środka komory 2 pod kątem około 30° a natomiast krawędź (płaszczyzna) usytuowana na przeciw przepływu medium jest wychylona pod kątem około 30° na zewnątrz wewnętrznej pionowej ścianki 7 komory szybkiego mieszania 2. Pionowe szczeliny 12 nie są na całej wysokości wewnętrznej pionowej ścianki 7 komory szybkiego mieszania 2 tylko usytuowane są na przemian to jest jedno bliżej dolnej zewnętrznej poziomej ścianki 9 a druga górnej poziomej ścianki 13 komory szybkiego mieszania 2. Wewnątrz komory mieszania wolnego 3 znajduje się obłożony gumą wirnik 14 otwarty w kształcie koła z równomiernie rozmieszczonymi na obwodzie nieobudowanymi łopatkami 15, przy czym wirnik 14 napędzany jest za pomocą silnika elektrycznego, niewidocznego na rysunku, umieszczonego na roboczym pomoście przez przekładnię i pionowy wał 16 wewnątrz wydrążony, usytuowany w osi zbiornika 1. Nad wirnikiem znajduje się układ ogumowanych kierownic 17 w postaci płyt zainstalowanych promieniowo na ściance 6 komory dolnego mieszania 3, przy czym kierownice 17 mają za zadanie zamieniać spiralny ruch medium na pionowy. Komora wolnego mieszania 3 zaopatrzona jest w przewód ciśnieniowy 18 usytuowany swoim końcem w części środkowej komory 3. Przewód ciśnieniowy 18 służy do doprowadzania poliektrolitu do komory wolnego mieszania 3. W komorze mieszania wolnego 3 pod wirnikiem 14 umieszczony jest poziomo pierścień 19 wykonany z rury o przekroju okrągłym z otworami u góry w odstępach około 10 cm, służącymi do doprowadzania powietrza do medium, przy czym z pierścieniem 19 połączony jest przewód ciśnieniowy 20 powietrza. W zbiorniku 1 jest umieszczony współosiowo ścięty stożek 21, który tworzy komorę reakcji 4 i komorę osadu zamieszanego 5, przy czym stożek 21 na swoim obwodzie od dołu posiada poziomo umocowaną siatkę 22 o prześwicie oczek około 10 mm, która jednocześnie przymocowana jest do zbiornika 1 i służy do wytworzenia równomiernego przepływu medium. Na dnie zbiornika 1 usytuowany jest osiowo obrotowy zgarniacz 23 i zagęszczacz 24 usuwający nadmiar osadu. Zgarniacz 23 napędzany jest poprzez wał 25 przechodzący wewnątrz wydrążonego wału 16 napędzającego wirnik 14 oraz przekładnię i silnik elektryczny niewidoczny na rysunku. Na zgarniaczu 23 osiowo umieszczona jest przesłona 26 w kształcie misy, koła lub czaszy o średnicy większej o około 20% od średnicy dolnej krawędzi leja ssawnego 8. Przesłona 26 służy do regulacji obiegu medium i odprowadzenia osadów. Na obwodzie nieco poniżej górnej krawędzi zbiornika 1 usytuowane jest koryto 27 służące do odprowadzania oczyszczonego medium, przy czym przelew do koryta 27 regulują grzebienie np. windurowe 28 umieszczone w górnej części zbiornika 1.

Odmiana urządzenia wielofunkcyjnego do oczyszczania ścieków i uzdatnienia wody według wynalazku składa się z ogrążłego zbiornika 1 w kształ-

cie odwróconego ściętego stożka, w którym znajduje się współśrodkowo osadzona komora szybkiego mieszania 29 oraz pod komorą 29 umieszczona jest komora wolnego mieszania 30 a nad komorą 29 komora reakcji 31 i komora osadu zawieszonego 32. Komora szybkiego mieszania 29 ma kształt pierścienia, stanowiącego w przekroju poprzecznym trójkąt prostokątny, przy czym boczna ścianka 33 komory szybkiego mieszania 29, usytuowana pod kątem ostrym do poziomu, przechodzi ku dołowi w ściankę komory wolnego mieszania 30 stanowiącą w przekroju stożek bez dna, ścięty od góry. Dno 34 komory szybkiego mieszania 29 posiada na przemian usytuowane otwory 35 i stanowi jednolitą całość z dnem 36 komory reakcji 31. Stycznie do obwodu ścianki 33 komory szybkiego mieszania jest zainstalowany rurociąg 10. Nieco powyżej dna 36 komory reakcji 31 współśrodkowo jest usytuowany wirnik 14 z równomiernie rozmieszczonymi na obwodzie łopatkami 37 zaopatrzonymi w pionowe płyty 38 sięgające w głąb komory wolnego mieszania 30. Wirnik 14 napędzany jest za pomocą silnika elektrycznego 39 poprzez przekładnię niewidoczną na rysunku — umieszczonych na pomoście roboczym 40 — i pionowy wał 16 wewnątrz wydrążony, usytuowany w osi zbiornika 1. Komora reakcji 31 ograniczona jest po bokach współśrodkowo usytuowaną ścianką 41, w górnej części w postaci walca, a w dolnej w postaci ściętego stożka o pobocznicę równoległej do ścianki 33, przy czym krawędź dolna części stożkowej ścianki 41 sięga poziomu dna 34 komory szybkiego mieszania 29. W części stożkowej ścianki 41 zainstalowane są promieniowo kierownice 42, posiadające górną krawędź usytuowaną pod kątem prostym do części stożkowej ścianki 41. Na dnie zbiornika 1 usytuowany jest współśrodkowo obrotowy zgarniacz 23 i zagęszczacz 24 usuwający nadmiar osadu. Zgarniacz 23 napędzany jest poprzez wał 25 przechodzący wewnątrz wydrążonego wału 16 oraz niewidoczną na rysunku przekładnię i silnik elektryczny 43 zamontowany na pomoście roboczym 40 obracającym się po obwodzie zbiornika 1. Na obwodzie zbiornika 1, nieco poniżej górnej krawędzi, usytuowane jest koryto 27 połączone z promieniowo usytuowanymi nad komorą osadu zawieszonego 32 korytami odpływowymi 44.

Ścieki lub wodę (medium) wprowadza się do komory szybkiego mieszania 2 rurociągiem 10, przy czym do rurociągu 10 poza zbiornikiem 1 wprowadza się przewodem 11 koagulant (reagent). W rurociągu 10 utrzymuje się nadciśnienie na poziomie około 1000 mm słupa wody w stosunku do zwierciadła na przelewie do koryta 27. Z komory szybkiego mieszania 2 medium wypływa przez szczeliny 7 pod wirnik 14, który przetłacza medium przez komorę mieszania wolnego 3 do komory reakcji 4 gdzie następuje częściowa recyrkulacja przez lej ssawny 8, a część medium przepływa poniżej dolnej krawędzi stożka 21 do komory osadu zawieszonego 5 poprzez siatkę 22. Do górnej części komory wolnego mieszania 3

wprowadza się przewodem ciśnieniowym 18 polielektrolit, a pod wirnik 14 za pomocą pierścienia 19 wprowadza się powietrze. W czasie przejścia medium przez odpowiednio utrzymywaną warstwę osadu zawieszonego następuje końcowe pochłonięcie zanieczyszczeń.

Oczyszczone medium odprowadza się przez koryta odpływowe 27 z regulowanym przelewem grzebieniami winidurowymi 28, umieszczone w górnej części zbiornika 1. Osad z dna zbiornika 1 usuwany jest przy pomocy zgarniacza 23 przez zagęszczacz 24 na zewnątrz zbiornika 1 za pomocą rury 45 usytuowanej współśrodkowo w dnie zbiornika 1.

W odmianie urządzenia wielofunkcyjnego do oczyszczania ścieków i uzdatniania wody według wynalazku medium wprowadza się przewodem 10 do komory szybkiego mieszania 29. Z komory szybkiego mieszania 29, otworami 35 w dnie 34 wypływa medium do komory wolnego mieszania 30, z której prawie cała część medium za pomocą wirnika 14 a zwłaszcza pionowych płyt 38 tego wirnika 14 przepływa do komory reakcji 31 a, nieznaczna część osadów opada na dno zbiornika 1 lub przepływa poniżej dolnej krawędzi ścianki 33 komory wolnego mieszania 30 do komory osadu zawieszonego. Z komory reakcji 31 medium przepływa poprzez utworzoną szczelinę między ścianką 33 a ścianką 41 komory reakcji 31. Medium oczyszczone przelewa się przez górne krawędzie koryt odpływowych 44 do koryta 27 usytuowanego na obwodzie zbiornika 1 a powstały osad opada na dno zbiornika 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie wielofunkcyjne do oczyszczania ścieków i uzdatniania wody, metodą osadu czynnego lub metodą koagulacji **znamiennie tym**, że wewnątrz okrągłego zbiornika (1) w kształcie odwróconego stożka znajduje się umieszczone współśrodkowo komora szybkiego mieszania (2) w kształcie pierścienia, wyposażona w rurociąg (10) doprowadzający medium przeznaczone do oczyszczania, usytuowany stycznie do zewnętrznej ścianki (6) komory szybkiego mieszania (2), której przedłużenie w górę tworzy komorę wolnego mieszania (3) w kształcie walca (cylindra) a natomiast wewnętrzna pionowa ścianka (7) komory szybkiego mieszania (2) przechodzi ku dołowi w osiowo usytuowany lej ssawny (8), najkorzystniej w postaci ściętego stożka połączonego nierozłącznie z wewnętrzną ścianką (7) i zewnętrzną dolną ścianką (dnem) (9) komory szybkiego mieszania (2), przy czym wewnętrzna pionowa ścianka (7) komory szybkiego mieszania (2) posiada równomiernie rozmieszczone i jednocześnie na przemian przesunięte względem siebie pionowe szczeliny (12) utworzone przez wygięcie nacięć w kształcie rzymskiej liczby I (dwuteownika) w ten sposób, że krawędź płaszczyzny szczeliny (12) zgodna z kierunkiem przepływu medium jest odchylona do środka komory pod kątem około 30° a natomiast kra-

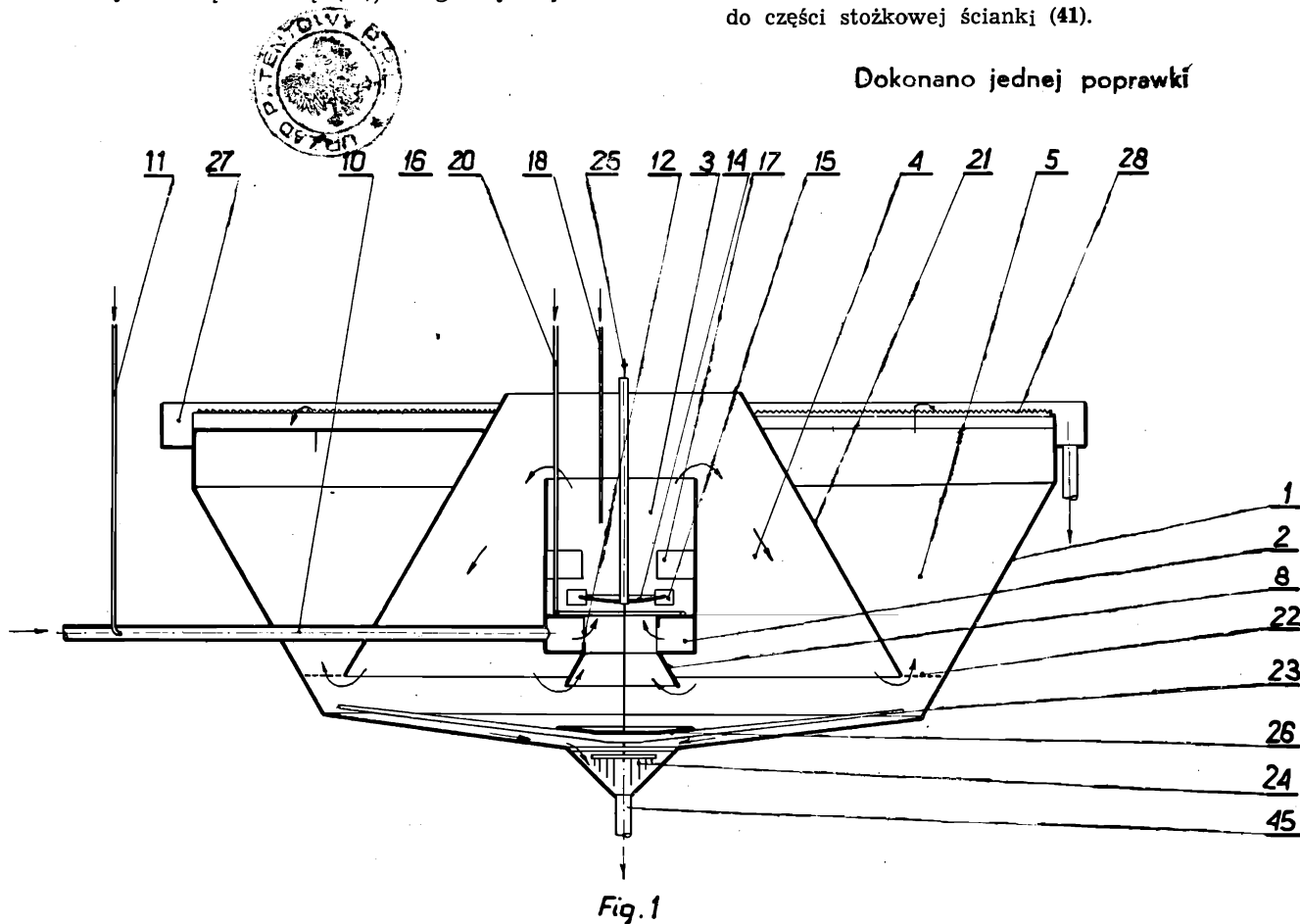
wędź szczeliny (12) usytuowana na przeciw przepływu medium jest wychylona pod kątem około 30° na zewnątrz wewnętrznej pionowej ścianki (7), podczas gdy nad komorą szybkiego mieszania (2) w osi komory wolnego mieszania (3) umieszczony jest wirnik (14), a nad wirnikiem (14) znajduje się układ pionowych kierownic (17) w postaci płyt najkorzystniej zainstalowanych promieniowo od wewnątrz w ściance (6) komory wolnego mieszania (3), służącej do zmiany spiralnego ruchu medium na pionowy, a z kolei usytuowany współśrodkowo ścięty stożek tworzy komorę reakcji (4) i komorę osadu zawieszonego (5), przy czym pod komorą szybkiego mieszania (2) znajduje się współśrodkowo osadzony zgarniacz (23) a pod nim zagęszczacz (24) usuwający nadmiar osadu z tym, że zgarniacz (23) napędzany jest przez wał (25) przechodzący wewnątrz wydrążonego wału (16) napędzającego wirnik (14) a na zgarniaczu (23) współśrodkowo umieszczona jest przesłona (26) w kształcie misy koła lub czaszy o średnicy około 20% większej od dolnej krawędzi leja ssawnego (8) podczas, gdy na obwodzie zbiornika (1) nieco poniżej jego krawędzi usytuowane jest koryto (24) służące do odprowadzania oczyszczonego medium, przy czym przelew do koryta (27) zaopatrzony jest w grzebień (28).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przewód (10) służący do doprowadzenia medium do komory szybkiego mieszania (2) zaopatrzony jest na zewnątrz zbiornika (1) w przewód ciśnieniowy (11) służący do wprowadzenia koagulantu do oczyszczonego medium, podczas gdy komora wolnego mieszania (3) zaopatrzona jest w przewód ciśnieniowy (18) służący do doprowadzenia do oczyszczonego medium polielektrolitu, a pod wirnikiem (14) umieszczony jest poziomo pierścień (19) wykonany z rury o przekroju okrągłym z otworami u góry, służącymi do wprowadzania powietrza do oczyszczanego medium, przy czym z pierścieniem (19) połączony jest przewód ciśnieniowy (20) powietrza.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że stożek (21) na swoim obwodzie od dołu posiada poziomo umocowaną siatkę (22) która jednocześnie przymocowana jest do zbiornika (1).
4. Urządzenie według zastrz. 1, 2 i 3 **znamiennie tym**, że wirnik (14) oraz układ kierownic (17) są ogumowane.
5. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że komora szybkiego mieszania (29) ma kształt pierścienia stanowiącego w przekroju poprzecznym trójkąt prostokątny, przy czym boczna ścianka (33) komory szybkiego mieszania (29) usytuowana pod kątem ostrym do poziomu przechodzi ku dołowi w ściankę komory wolnego medium (30), stanowiącą w przekroju stożek bez dna ścięty od góry podczas gdy dno (34) komory szybkiego mieszania (29) posiada na przemian usytuowane

otwory (35) i stanowi jednolitą całość z dnem (36) komory reakcji (31), przy czym wirnik (14) usytuowany w komorze reakcji (31) zaopatrzony jest w łopatki (37) wyposażone w pionowe płyty (38) sięgające w głąb komory wolnego mieszania (30), podczas gdy komora reakcji (31) ograniczona jest po bokach współśrodkowo usytuowaną ścianką (41), w górnej części w

postaci walca a w dolnej w postaci ściętego stożka o pobocznicę równoległą do ścianki (33), przy czym krawędź dolna części stożkowej ścianki (41) sięga poziomu dna (34) komory szybkiego mieszania (29), podczas gdy od wewnątrz części stożkowej ścianki (41) zainstalowane są promieniowo kierownice (42) posiadające górną krawędź usytuowaną pod kątem prostym do części stożkowej ścianki (41).

Dokonano jednej poprawki



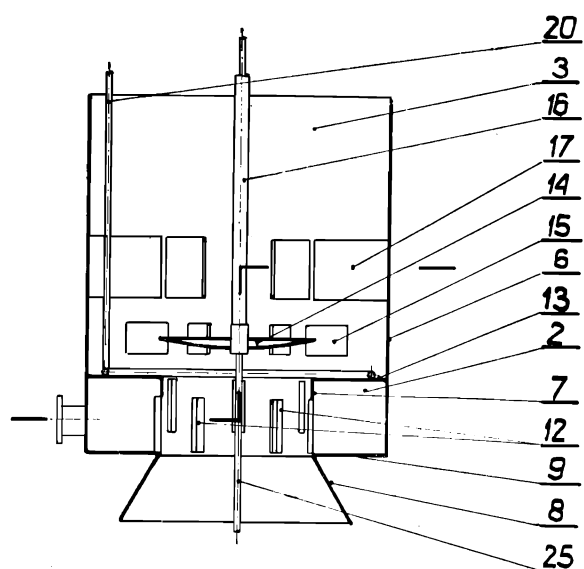


Fig. 2

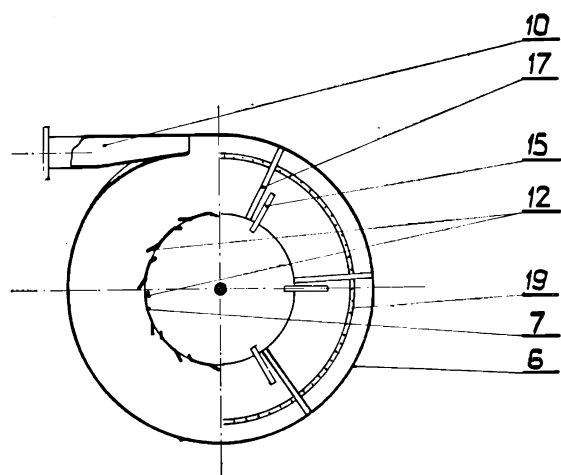


Fig. 3