



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

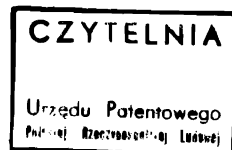
Zgłoszono: 84 12 12 (P. 250910)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 86 06 17

Opis patentowy opublikowano: 89 02 28

Int. Cl.⁴ C02F 1/46
C02F 1/24
C02F 1/00



Twórca wynalazku: Ludwik Kwietniowski

Uprawniony z patentu: Stocznia Szczecińska im. A. Warskiego,
Szczecin (Polska)

Sposób oczyszczania ścieków sanitarnych i urządzenie do oczyszczania ścieków sanitarnych

Przedmiotem wynalazku jest sposób oczyszczania ścieków sanitarnych oraz urządzenie do oczyszczania tych ścieków, mające zastosowanie do oczyszczania ścieków w oczyszczalniach na statkach, jak również w oczyszczalniach stacjonarnych.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 131 591 sposób oczyszczania ścieków sanitarnych polegający na tym, że ścieki poddaje się wstępnie wstępnemu rozdrobnieniu i napowietrzeniu, a następnie ścieki te poddaje się elektroflotacji, który to zabieg wspomagany jest przez pęcherzyki gazu, wydzielane na elektrodach zlokalizowanych z pobliżu elektroflotacyjnej. W trakcie elektroflotacji ścieki są jednocześnie wyjaławiane za pomocą środka dezynfekującego, po czym z powierzchni półpłynną ich fazę usuwa się mechanicznie, zaś obrobione już ścieki przemieszcza się do odrębnego zbiornika, skąd cyklicznie usuwane są na zewnątrz.

Znane z polskiego opisu patentowego nr 131 591 urządzenie do oczyszczania ścieków sanitarnych składa się z komory retencyjnej gdzie ścieki są dostarczane i wstępnie homogenizowane oraz z komory elektroflotacji, komory ścieków oczyszczonych i z komory szlamu, jako części głównych. Przemieszczanie ścieków pomiędzy poszczególnymi komorami urządzenia dokonywane jest za pomocą pompy obiegowej, która na wlocie połączona jest zasadniczo i w warunkach normalnych z dolną częścią komory retencyjnej, zaś przewodami tłoczącymi pompa ta jest połączona z komorą elektroflotacji oraz z komorą retencyjną w jej części głównej. Druga z pomp, którą jest pompa opróżniająca połączona jest natomiast z komorą ścieków oczyszczonych, a przewód tłoczący tej pompy biegnie do króćca wylotowego umieszczonego przykładowo w burcie statku.

Istota wynalazku polega na tym, że ujednorodnione i wstępnie obrobione ścieki nasycane są w komorze za pomocą elektrolitycznego rozpuszczania koagulantem powstającym z metalicznych elektrod i za pomocą pęcherzyków gazu koagulantem tym wywołuje się wstępnie koagulację a następnie flotację i flokulację zanieczyszczeń, które to procesy przebiegają w trakcie jednoczesnego powolnego przepływu ścieków po torze o kolejno zmieniających się kierunkach ruchu ku górze i do dołu, po czym ścieki rozdziela się na wiele oddzielnych strumieni i wywołuje się ich ponowny ruch do dołu a następnie do góry połączony z jednoczesnym wytrącaniem się i sedymentacją resztek zanieczyszczeń.

Okazało się, że korzystne jest jeżeli po zabiegu elektrolizy z elektrolitycznym rozpuszczaniem koagulanta i wywołaniu koagulacji, flokulacji i flotacji zanieczyszczeń przepuszcza się ścieki te ponownie przez pole elektryczne i poddaje się ścieki ponownej elektrolizie i dalszej flokulacji oraz flotacji zanieczyszczeń. Korzystnym jest również jeżeli po zabiegu elektrolizy, z elektrolitycznym rozpuszczaniem koagulanta i wywołaniu koagulacji, flokulacji i flotacji zanieczyszczeń ścieki się uspokaja i następnie te uspokojone ścieki poddaje się ponownej elektrolizie i dalszej flokulacji oraz flotacji zanieczyszczeń.

Istota rozwiązania technicznego urządzenia według wynalazku polega na zastosowaniu w tym urządzeniu komory przejściowej i osadnika ze sobą szeregowo połączonych, przy czym komora przejściowa połączona jest z wylotem komory elektroflotacji, wyposażonej wewnątrz w szereg przegród, który to szereg zestawiony jest naprzemiennie z przegród wysokich i przegród niskich zasadniczo pionowych, przy czym zespół przegród wysokich zawieszony jest nad dnem tej komory i obejmuje swobodną powierzchnię ścieków, zaś zespół przegród niskich zlokalizowany jest w części dolnej przestrzeni tej komory, wypełnionej ściekami i przegrody te mają dolne krawędzie usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie dna, natomiast ich górne krawędzie usytuowane są poniżej powierzchni ścieków, a osadnik wypełniony wieloma przewodami rurowymi jest podzielony na co najmniej dwie części za pomocą przegrody, zasadniczo równoległej do tych przewodów, której część górna znajduje się powyżej poziomu ścieków w tym osadniku, który połączony jest następnie z wlotem do komory dezynfekcyjnej. Dodatkową cechą istotną wynalazku jest to, że komora przejściowa wyposażona jest w zestaw łatwo demontowalnych elektrod nierozpuszczalnych.

Efektem technicznym stosowania wynalazku jest znacznie wyższy stopień oczyszczania ścieków, który to efekt uzyskiwany jest głównie dzięki zintensyfikowaniu efektów flokulacji i sedymentacji zawieszin i osadów w ściekach. Efekty te uzyskiwane są zwłaszcza dzięki prowadzeniu poszczególnych zabiegów oczyszczania we właściwych i przystosowanych do tych zabiegów komorach oraz dzięki temu, że w czasie oczyszczania przepływ ścieków odbywa się po torze wzmacniającym skutki oczyszczania.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładach zastosowania, przy czym urządzenie według wynalazku zilustrowane jest rysunkiem, którego fig. 1 przedstawia to urządzenie w ujęciu schematycznym z uwidocznionymi połączeniami wszystkich jego części składowych, fig. 2 — dokładniej budowę fragmentu tego urządzenia zawierającego komorę elektroflotacji i komorę przejściową, zaś na fig. 3 uwidoczniony jest przekrój poprzeczny płaszczyzną pionową, dokonany przez komorę elektroflotacji urządzenia według wynalazku.

Urządzenie do oczyszczania ścieków sanitarnych zawiera części podstawowe, którymi są: komora retencyjna 1, komora szlamu 2, komora elektroflotacji 3, komora przejściowa 4, osadnik 5 i komora dezynfekcyjna 6. Komory te połączone są ze sobą przewodami i otworami przepływowymi, a przemieszczanie ścieków w tych komorach i przewodach jest dokonywane za pomocą pompy obiegowej 7, zaś wydalenie oczyszczonych ścieków dokonywane jest za pomocą pompy opróżniającej 8. Komora retencyjna 1, do której dostarczane są ścieki, połączona jest przewodem dopływowym 13 poprzez sito przepływowe 19 z komorą elektroflotacji 3. W komorze tej w pobliżu jej dna umieszczona jest bateria elektrod 10, rozpuszczalnych w trakcie elektrolizy i będąca źródłem środka koagulującego zanieczyszczenia. Komora ta w dolnej swojej części połączona jest poprzez otwór przepływowy 20 z komorą przejściową 4, zaś w części górnej połączona jest komora ta poprzez króciec 24 z komorą szlamu 2.

Wnętrze komory elektroflotacji 3 podzielone jest na części za pomocą przegród wysokich 11 i niskich 22, które to przegrody wytyczają drogę przepływu ścieków. Przegrody wysokie 11 zawieszane są przy tym w górnej części wnętrza komory elektroflotacji 3, w określonej odległości nad jej dnem i rozciągają się w górę powyżej swobodnej powierzchni ścieków. Przegrody niskie 22 rozciągają się, zaś od dna komory elektroflotacji 3 w górę, a ich górne krawędzie usytuowane są poniżej powierzchni ścieków. Między przegradami wysokimi 11 i niskimi 22 w pobliżu ścian bocznych komory elektroflotacji 3 umieszczone są przegrody wzdłużne 23, które są odchylone od pionu, w stronę środka tej komory, pod kątem α zawartym w granicach od 2° do 3° . Komora elektroflotacji 3 i komora przejściowa 4 wyposażone są ponadto w zgarniacze 12a i 12b, usytuowane na wysokości powierzchni ścieków i napędzane są zgarniacze za pomocą kół napędowych 12 i silnika 26.

Komora przejściowa 4 zaopatrzona jest w zaciski do zainstalowania łatwo demontowalnego zestawu elektrod 14 nierozpuszczalnych, węglowych lub metalowych, przy czym elektrody 14 metalowe pokryte są powłoką platynowo-kadmową. Komora ta połączona jest poprzez otwór przepływowy 25 z osadnikiem 5, wyposażonym w części środkowej w zestaw równoległych do siebie przewodów 16, wykonanych z rur PCW i osadnik ten zakończony jest w dolnej części lejem 17, o kształcie ostrosłupa. Zestaw przewodów 16 podzielony jest na dwie części za pomocą przegrody 15, której krawędź górna wystaje ponad powierzchnię ścieków i dzieli przez to przestrzeń roboczą osadnika na co najmniej dwie części. Osadnik 5 połączony jest króćcem wylotowym 21 z komorą dezynfekcyjną 6, przy czym we wnętrzu króćca wylotowego 21 znajduje się ujście przewodu doprowadzającego środek dezynfekujący z dozownika 9.

Pompa obiegowa 7 włączona jest zasadniczo między odpływem z dna komory retencyjnej 1 a wlotem na sito przepływowe 19 i jej zadaniem jest głównie rozdrobnienie i ujednorodnienie ścieków oraz wymuszenie przepływu tych ścieków przez komory urządzenia. Pompa opróżniająca 8 włączona jest natomiast swoim przewodem ssącym do przewodu wylotowego z dna komory dezynfekcyjnej 6, zawierającej ścieki już oczyszczone, a swoim przewodem tłoczącym przyłączona jest pompa ta do króćca wylotowego 27, skąd oczyszczone ścieki wydalone są na zewnątrz. Programowo otwierany i zamykany zawór 18 połączony jest z najniższym punktem leja 17 osadnika, skąd osady przepływają do komory szlamu 2.

Sposób oczyszczania ścieków sanitarnych w przykładzie zastosowania wynalazku polega na tym, że ścieki wpięrow poddaje się rozdrabnianiu i ujednorodnianiu, a następnie procesowi nasycania ich za pomocą elektrolizy środkiem wywołującym koagulację zanieczyszczeń. Proces tego nasycania uintensyfikuje się poprzez to, że w ściekach wytwarza się pęcherzyki gazu i pęcherzyki te przepuszcza się przez ścieki. Jednocześnie w trakcie przedstawionych procesów i czynności wymusza się ruch ścieków, które przepływają między przegrodami po torze wzdłuż linii łamanej i ruchem, który złożony jest z ruchu postępowego wzdłuż osi poziomej oraz ruchu postępowo-zwrotnego wzdłuż linii pionowej.

Okazało się korzystnym jeżeli w dalszym etapie tego przepływu ścieki poddaje się ponownej elektrolizie połączonej z intensywnym wydzielaniem się pęcherzyków gazu, powodującej dalszą flokulację i flotację zanieczyszczeń. Zbierające się przy tym w postaci szlamu, na całej powierzchni ścieków, zanieczyszczenia usuwa się cyklicznie do komory szlamu 2. W trakcie czynności kolejnej, ścieki przemieszcza się wieloma oddzielnymi strumieniami, w kierunku zbliżonym do pionowego do dołu, a następnie zmienia się ich kierunek ruchu ku górze i wytrąca się ze ścieków tych resztki osadów, które sedimentują i są cyklicznie usuwane do komory szlamu 2.

W trakcie czynności następnej i ostatniej ścieki nasycane są roztworem środka dezynfekcyjnego, powodującego ich bakteriologiczną jałowość, po czym ścieki oczyszczone już i odpowiadające normom o ochronie środowiska usuwa się na zewnątrz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oczyszczania ścieków sanitarnych, w trakcie którego ścieki rozdrabnia i ujednorodnia się, poddaje elektrolizie, oddziela wytrącające się lekkie frakcje pływające i opadające osady oraz w końcowym etapie dezynfekuje się, **znamienny tym**, że ujednorodnione i wstępnie obrobione ścieki nasycane są w komorze koagulantem powstającym z metalicznych elektrod i prowadzi się koagulację oraz następnie flotację i flokulację zanieczyszczeń, które to procesy przebiegają w trakcie jednoczesnego powolnego przepływu ścieków po torze o kolejno zmieniających się kierunkach ruchu ku górze i do dołu, po czym ścieki rozdziela się na wiele oddzielnych strumieni i wywołuje się ich ponowny ruch do dołu a następnie do góry połączony z jednoczesnym wytrącaniem się i sedimentacją resztek zanieczyszczeń.

2. Sposób oczyszczania według zastrz. 1, **znamienny tym**, że po elektrolizie koagulacji i flotacji zanieczyszczeń, przepuszcza się ścieki ponownie przez pole elektryczne i poddaje ponownej elektrolizie i dalszej flokulacji oraz flotacji zanieczyszczeń.

3. Sposób oczyszczania według zastrz. 1, **znamienny tym**, że po elektrolizie koagulacji, flokulacji i flotacji zanieczyszczeń, ścieki uspokajają się i następnie poddaje się ponownej elektrolizie i dalszej flokulacji oraz flotacji zanieczyszczeń.

4. Urządzenie do oczyszczania ścieków sanitarnych zawierające komorę retencyjną i komorę elektroflotacji wyposażoną w zgarniacze zanieczyszczeń oraz komorę dezynfekcyjną, a także pompy: obiegową i opróżniającą, **znamiennie tym**, że ma komorę przejściową (4) i wielostrumieniowy dwukierunkowy osadnik (5), ze sobą szeregowo połączone, przy czym komora przejściowa (4) połączona jest z wlotem komory elektroflotacji (3), wyposażonej wewnątrz w szereg przegród, który to szereg zestawiony jest naprzemiennie z przegród wysokich (11) i przegród niskich (22) zasadniczo pionowych, przy czym zespół przegród wysokich (11) zawieszony jest nad dnem tej komory i obejmuje swobodną powierzchnię ścieków, zaś zespół przegród niskich (22) zlokalizowany jest w części dolnej przestrzeni tej komory wypełnionej ściekami i przegrody te mają dolne krawędzie usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie dna, natomiast ich górne krawędzie usytuowane są poniżej powierzchni ścieków, a osadnik (5) wypełniony wieloma przewodami (16) jest podzielony na co najmniej dwie części, za pomocą przegrody (15) zasadniczo równoległej do tych przewodów, przy czym górna część tej przegrody znajduje się powyżej poziomu ścieków w tym osadniku, który połączony jest następnie z wlotem do komory dezynfekcyjnej (6).

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że komora elektroflotacji (3) jest wyposażona w kilka sekcji zgarniaczy (12a) pływających zawieszin.

6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że komora przejściowa (4) wyposażona jest w zestaw łatwo demontowalnych elektrod (14) nierozpuszczalnych.

7. Urządzenie według zastrz. 4 albo 6, **znamiennie tym**, że komora przejściowa (4) wyposażona jest w zgarniacz (12b) pływających zawieszin.

8. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że dno osadnika (5) stanowi lej (17) o ściankach bocznych nachylonych pod kątem ostrym do jego osi.

9. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że w komorze elektroflotacji (3) są umieszczone przegrody wzdłużne (23), które rozciągają się między przegradami wysokimi (11) i niskimi (22), a odchylone są te przegrody wzdłużne w stronę środka komory elektroflotacji (3) pod kątem (α) zawartym w granicach od 2–3°.

10. Urządzenie według zastrz. 4 albo 6, **znamiennie tym**, że umieszczone w komorze przejściowej (4) łatwo demontowalne elektrody (14) metalowe pokryte są powłoką platynowo-kadmową.

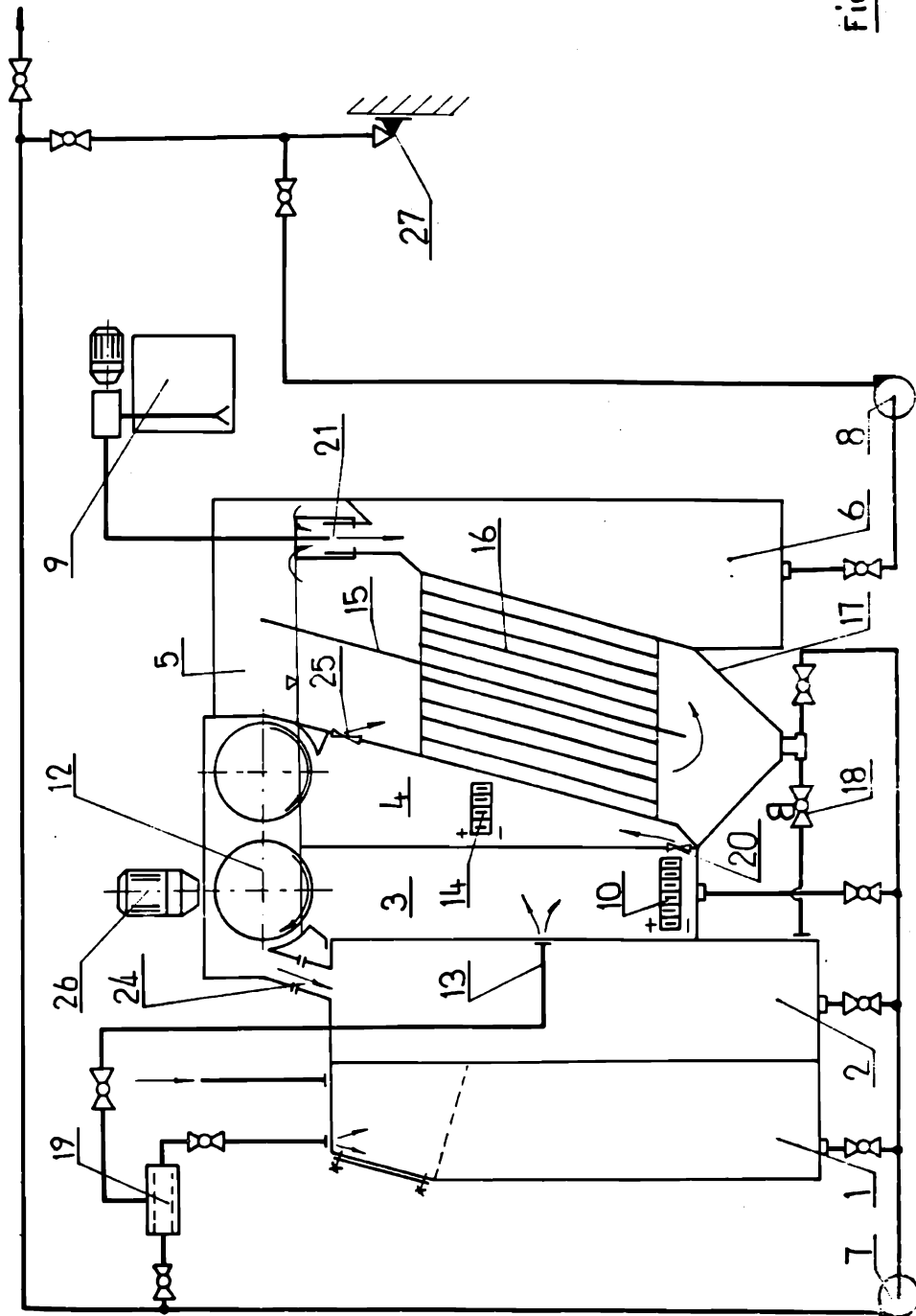


Fig. 1.

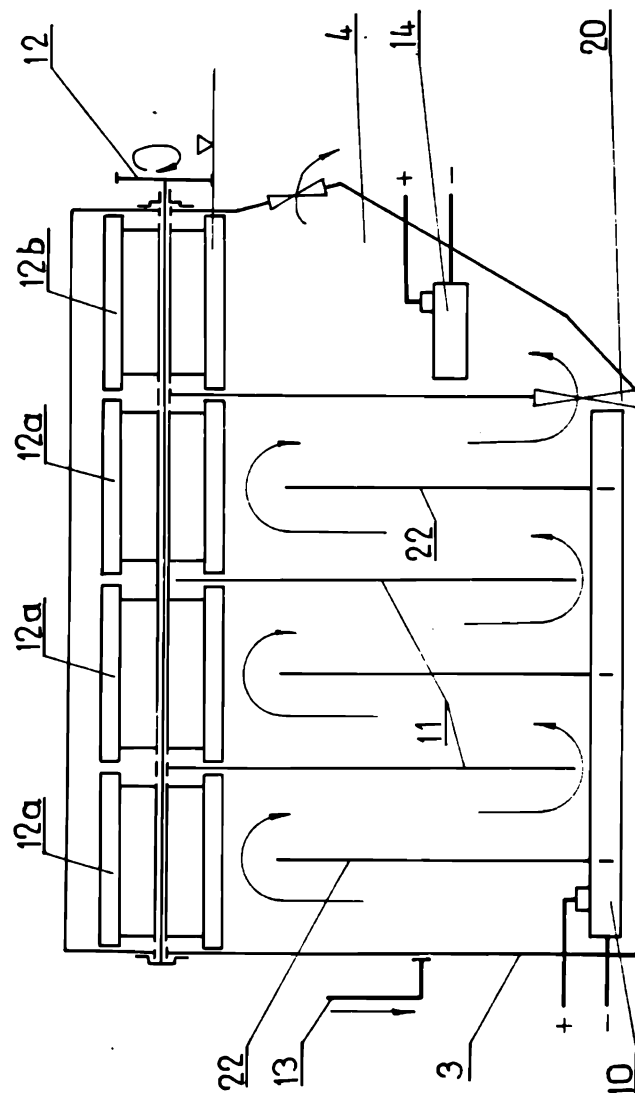


Fig. 2

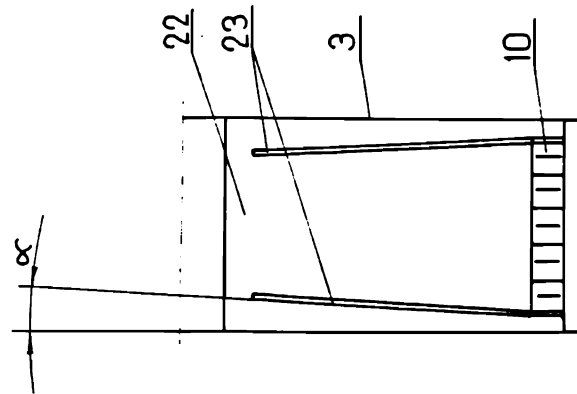


Fig. 3