

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **235162**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426440**

(22) Data zgłoszenia: **25.07.2018**

(51) Int. Cl.

B01D 35/05 (2006.01)

B01D 43/00 (2006.01)

B01D 17/00 (2006.01)

B01D 35/00 (2006.01)

B01D 21/24 (2006.01)

C02F 1/00 (2006.01)

(54)

Dekanter pływający

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

27.01.2020 BUP 03/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

01.06.2020 WUP 06/20

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA RZESZOWSKA

IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ADAM MASŁOŃ, Rzeszów, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Piotr Okarmus

PL 235162 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest dekanter pływający do grawitacyjnego odprowadzania medium ze zbiorników o zmiennym zwierciadle cieczy, zwłaszcza ścieków.

Proces dekantacji sklarowanej cieczy ze zbiornika o zmiennym jej poziomie zwierciadła w technikach ściekowych stanowi istotny problem przy eksploatacji urządzeń technologicznych w systemach biologicznego oczyszczania ścieków takich jak sekwencyjne reaktory porcjowe (Sequencing Batch Reactor). Stosowane są zazwyczaj specyficzne urządzenia techniczne zwane dekanterami, które zapewniają krótkotrwały spust cieczy stanowiącej ścieki, w granicach od 30 do 60 minut. Podczas trwania dekantacji należy odprowadzić około 15% do 45% całej objętości reaktora. Spust cieczy stanowiącej ścieki oczyszczone powinien odbywać się w możliwie najkrótszym czasie, a odprowadzana ciecz nie powinna zawierać zawieszin, bowiem wymagana jest odpowiednia jakość odpływu. Należy bezwzględnie unikać odprowadzenia osadu pływającego i piany powstającej na powierzchni oczyszczonej cieczy. Osiąga się to przez wprowadzenie ścianek kierujących lub przez ujmowanie ścieków poniżej poziomu ich zwierciadła. Równie ważne jest zachowanie bezpiecznej odległości pomiędzy urządzeniem odprowadzającym ścieki, a zwierciadłem osadów, które gromadzą się na dnie zbiornika. Należy więc unikać zasysania osadów będącego wynikiem zbyt dużego miejscowego odpływu cieczy.

Dekantery, czyli urządzenia odprowadzające ścieki, mogą być pływające lub przesuwne, a odprowadzanie cieczy dokonuje się zazwyczaj automatycznie. Ponadto urządzenie odprowadzające ciecz powinno być chronione przed zamarzaniem i przed uszkodzeniami powodowanymi przez urządzenia mieszające lub napowietrzające zlokalizowane wewnątrz zbiornika.

Dekantery stosowane w technikach ściekowych takich jak sekwencyjne reaktory porcjowe mogą zostać podzielone z uwagi na różne kryteria. Ze względu na rzędną króćca odbieranego sklarowaną ciecz wyróżnia się dekantery stałe oraz ruchome. W zależności od charakteru pracy urządzenia dekantujące ciecz, mogą być mechaniczne z siłownikiem albo napędem lub grawitacyjne, czyli opadające pod własnym ciężarem. Ze względu na sposób przemieszczania urządzenia odbierającego ciecz mogą być one pływające lub przegubowe z ruchomym ramieniem. Dekantery mogą również pracować w układzie pompowym, w którym odbiór cieczy sterowany jest pompą lub grawitacyjnym, gdzie grawitacyjny odpływ cieczy sterowany jest zasuwą lub zaworem.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku US 7871516 B2 znane jest urządzenie posiadające przelew w postaci rury z krawędzią przelewową oraz przewód wylotowy zamontowany obrotowo wokół osi obrotu w łożysku obrotowym, który posiada dwa boki łożyskowe wsparte na podstawie. Ruch urządzenia odbywa się za pomocą przegubu stanowiącego ramię tego urządzenia. Urządzenie odbierające przymocowane jest do jednego końca rury, natomiast na drugim końcu tej rury zamocowany jest elastyczny wąż, dzięki któremu następuje ruch urządzenia względem zmiany zwierciadła cieczy w zbiorniku.

Z opisu patentowego US 4695376 A znane jest urządzenie dekantujące złożone z cylindrycznego przelewu podwieszonego do pływaka oraz siłownika z silnikiem elektrycznym, który steruje dopływ cieczy do przelewu. Pływaki połączone są z prowadnicami, które pozwalają na ruch urządzenia w kierunku pionowym zgodnie ze zmianą wysokości zwierciadła ścieków.

W opisie zgłoszeniowym wynalazku EP 1192978 A2 został ujawniony układ do dekantacji cieczy ze zbiornika, który zawiera jednostkę wypornościową z rurą dekantacyjną, w której może gromadzić się ciecz, aby zatrzymać dalsze wlewanie się cieczy, gdy odległość pomiędzy otworami rury dekantacyjnej a powierzchnią wody staje się mniejsza niż założona wartość.

Z opisu patentowego US 7083716 B2 znane jest rozwiązanie hybrydowe stanowiące połączenie, w jednej konstrukcji, dekantera i miesadła.

W opisie patentowym US 5234580 A została ujawniona budowa dekantera zawierającego układ pływający, który może być niezależny od końca urządzenia dekantującego, który stanowi połączenie tulei kulkowej. Urządzenie dekantacyjne może być zasilane wewnętrznie lub zewnętrznie w celu usunięcia odcieku, który umożliwia dekantację poniżej powierzchni na najbardziej optymalnym poziomie i może być okresowo obsługiwane na żądanie za pomocą przełączników pływających lub programowalnego zegara.

Z opisu patentowego US 5358644 A znany jest aparat dekantera i sposób jego działania przeznaczony do dekantowania cieczy z sąsiedniej powierzchni w zbiorniku. Urządzenie dekantacyjne obejmuje pojemnik na dekanter mający górny otwór otoczony przelewem, rurą dekantacyjną mającą koniec wlotowy łączący się z pojemnikiem na dekanter i wylotowy koniec rozciągający się na zewnątrz zbiornika oraz pływak pokrywający gniazdo dekantatora. Pływak wraz z przelewem zamocowany jest do

pionowej prowadnicy umożliwiającej ruch pionowy i zmianę położenia wraz ze zmianą zwierciadła cieczy w zbiorniku.

W opisie patentowym US 5104528 A została ujawniona budowa urządzenia dekantacyjnego, które składa się z przelewu odbierającego ciecz oraz pływaków pozwalających na utrzymywanie urządzenia na poziomie zwierciadła cieczy w zbiorniku. Pływak składa się z trzech pływaków cylindrycznych, które połączone są z prowadnicami pionowymi utrzymującymi całe urządzenie w równowadze. Odpływ cieczy z przelewu odbywa się za pomocą ruchomego przewodu.

Z opisu patentowego US 5106494 A znane jest urządzenie, które posiada przelew pływający umieszczony na elastycznym przewodzie odpływowym. Praca urządzenia jest grawitacyjna, a odpływ cieczy regulowany jest zespołem zaworowym, przy czym zawór umieszczony jest na pływaku. Zespół zaworowy znajduje się nad powierzchnią cieczy. Urządzenie dekantujące cumowane jest do ścian zbiornika za pomocą lin.

Z opisu patentowego nr US 4711716 A znane jest urządzenie do dekantacji cieczy, które zawiera odbiornik cieczy z otworami i z komorą wewnętrzną. Przez otwory w odbiorniku przelewa się ciecz, a jej odpływ odbywa się za pomocą rury mającej postać ramienia.

Z opisu patentowego US 5421995 A znane jest urządzenie do dekantacji cieczy, które zawiera ruchomy przegub, zakończony poziomo umieszczoną rurą odpływową podwieszoną na pływakach, zaś z opisu patentowego US 6277273 B1 znany jest dekanter zawierający miskę zakończoną zapadkami, przez którą przelewa się sklarowana ciecz. Ten znany pływający dekanter umocowany jest do wylotu za pomocą rury na przegubach elastycznych. Natomiast z opisu patentowego US 7025888 B2 znane jest urządzenie zawierające cylindryczną część dekantacyjną z silnikiem regulującym odpływ cieczy. Dekanter w tym znanym rozwiązaniu podwieszony jest na pływakach.

W opisie patentowym PL 39003 została ujawniona budowa urządzenia do stosowania sposobu osiągania dowolnie wyznaczonych szybkości przepływów cieczy przez zbiornik przepływowy z dowolnie zmiennymi natężeniami dopływów. Składa się ono z przelewu teleskopowego złożonego z pionowej rury stałej i nałożonej na nią i przesuwającej się po niej swym zewnętrznym płaszczem – rury ruchomej. Ta znana ruchoma rura posiada na wierzchu wklęsnięte stożkowo-górne rozszerzenie, które na obwodzie tworzy wstępną koronę przelewu. Górny brzeg wewnętrznego płaszcza ruchomej rury jest koroną przelewu służącą do ostatecznego odpływu cieczy. Ponadto rura stała zaopatrzona jest w pływaki utrzymujące w stałej pionowej odległości koronę przelewu od każdego zwierciadła cieczy, co powoduje przy każdej zmianie poziomu tego zwierciadła identyczną wysokościową zmianę położeń pływaków i komory.

Z opisu patentowego PL 90041 znane jest urządzenie upustowe do osadników ze zmiennym poziomem zwierciadła wody, wyposażone w przelew szybowy, koronę przelewu, komorę przelewową i rurociąg odprowadzający wodę. Górna część przelewu szybowego wraz z koroną przelewu zamocowana jest do pontonu pływającego na powierzchni wody, zaś dolna część przelewu szybowego zamocowana jest w stropie komory przelewowej. Górna część i dolna część przelewu szybowego połączone są w sposób umożliwiający ich wzajemny ruch w kierunku prostopadłym do powierzchni wody w osadniku. Połączenie górnej części i dolnej części przelewu szybowego jest uszczelnione. Mankamentem tego rozwiązania są jednak znaczne wymiary pontonu, który warunkuje utrzymanie korony przelewowej na powierzchni zwierciadła osadnika, jak również konieczność stosowania stalowych dwuteowych pionowych torów prowadzących – prowadnic.

Znane są również, z opisu zgłoszeniowego wzoru użytkowego CN 201605193 U, z opisów ochronnych wzorów użytkowych CN 2663407 Y, CN 2776967 Y oraz z opisu zgłoszeniowego wynalazku CN 102211806 A, rozwiązania dekanterów, w których stosowana jest rura teleskopowa do zmiany położenia urządzenia dekantującego względem zwierciadła cieczy. W opisie zgłoszeniowym wzoru użytkowego CN 201605193 U zostało ujawnione urządzenie w którym dekanter jest w postaci pierścienia toroidalnego, z którego odprowadzana jest ciecz za pomocą rury teleskopowej. Pierścień ten jest połączony z prowadnicą pionową. Z opisu ochronnego wzoru użytkowego CN 2663407 Y znane jest urządzenie, które składa się z rury teleskopowej i przelewu umieszczonego na jej końcu oraz pływaków zintegrowanych w górnej części przelewu.

Z opisu wzoru użytkowego KR 200469172 Y1 znany jest pływający dekanter zawierający obrotową rurę zamocowaną do zespołu zawiasów mającego wspornik mocujący go do ściany zbiornika.

Znane dotychczas dekantery posiadają szereg wad i ograniczeń takich jak: zanieczyszczenie części przelewowej przez pianę lub kożuch powstający na powierzchni cieczy, zwłaszcza wody i ścieków, zasysanie osadów przez dekanter przy zastosowaniu układu pompowego, zamarzanie elementów

stalowych znajdujących się nad zwierciadłem cieczy oraz przewodów elastycznych, duża energochłonność urządzeń wchodzących w skład dekanterów, zwłaszcza siłowników, napędów i pompy, zaburzenia odprowadzania cieczy poprzez falowanie zewnętrznych pływaków. Pomimo, tego, że większość dekanterów cechuje optymalizacja, z uwagi na prostą regulację, to ich praca jest często zawodna z uwagi na zastosowane elementy mechaniczne takie jak siłowniki.

Celem wynalazku jest eliminacja wad i ograniczeń znanych rozwiązań oraz opracowanie nowego urządzenia pozwalającego na odprowadzanie ścieków ze zbiorników o zmiennym zwierciadle cieczy.

Dekanter pływający zawierający kanał odpływowy połączony drugim połączeniem przegubowym z rurą wylotową posiadającą zawór i przechodzącą przez ścianę zbiornika, według wynalazku charakteryzuje się tym, że posiada co najmniej dwa kanały filtracyjne połączone z kanałem odpływowym poprzez łącznik główny, a ponadto do łącznika głównego zamocowana jest lina elastyczna, przy czym ta lina elastyczna zamocowana jest drugim końcem do ściany zbiornika, a ponadto w łączniku głównym jest króciec odpowietrzający.

Korzystnie lina elastyczna jest gumowa, przy czym jest ona zamocowana do łącznika głównego poprzez pierwszy łącznik, zaś do ściany zbiornika poprzez drugi łącznik, a ponadto kanały filtracyjne są dwa, przy czym pomiędzy łącznikiem głównym a kanałem odpływowym jest pierwsze połączenie przegubowe, a ponadto łącznik główny jest trójnikiem.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli kanał filtracyjny zawiera rurę filtracyjną z otworami wlotowymi w jej dolnej części, przy czym na powierzchni rury filtracyjnej rozmieszczone są kształtki, a rura filtracyjna z kształtkami jest owinięta materiałem tekstylnym, zaś ta rura filtracyjna z kształtkami i materiałem tekstylnym jest umieszczona w siatce, a ponadto materiał tekstylny i siatka są zaciśnięte na rurze zaciskiem.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli rura filtracyjna jest perforowana, a otwory wlotowe rury filtracyjnej mają postać podłużnych szczelin, przy czym rura filtracyjna jest z tworzywa sztucznego, korzystnie z polietylenu albo z poli(chlorku winylu), a ponadto kształtki są z tworzywa sztucznego, korzystnie z polietylenu, zaś zacisk jest z tworzywa sztucznego.

Dekanter pływający będący przedmiotem wynalazku jest pozbawiony elementów mechanicznych takich jak siłownik, pompa, napęd mechaniczny, a ruch dekantera względem zwierciadła cieczy odbywa się grawitacyjnie. Kanał filtracyjny odprowadza ścieki do kanału odpływowego, który połączony jest z wylotem poza zbiornik za pomocą przegubu. Przedmiotowy dekanter, w porównaniu do znanych rozwiązań, nie posiada awaryjnych mechanizmów, w tym pływaków. Pływaki stanowią integralną część elementu zbierającego medium z powierzchni zwierciadła cieczy w zbiorniku. Dekanter nie posiada zewnętrznych elementów pływających takich jak pływaki, które zwiększają powierzchnię kontaktu urządzenia ze zwierciadłem cieczy. Obecność zewnętrznych pływaków może powodować falowanie cieczy, w wyniku czego będzie następował gwałtowny odpływ cieczy i osadów. Przedmiotowe rozwiązanie cechuje się prostą budową oraz łatwą eksploatacją. Wymaga ono mniej czynności obsługowych w porównaniu do aktualnie stosowanych rozwiązań. Zastosowanie przedmiotowego dekantera pozwala na dokładne odprowadzanie cieczy oddzielonych od sedimentującego osadu.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia dekanter pływający w widoku z góry, fig. 2 – ten sam dekanter w pomniejszeniu w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 1. fig. 3 – kanał filtracyjny w przekroju podłużnym, fig. 4 – ten sam kanał filtracyjny w przekroju poprzecznym wzdłuż linii B-B pokazanej na fig. 3, natomiast fig. 5 – ten sam kanał filtracyjny w przekroju wzdłuż linii C-C pokazanej na fig. 3.

Dekanter filtracyjny będący przedmiotem wynalazku, w przykładzie wykonania zawiera dwa kanały filtracyjne 1 połączone ze sobą łącznikiem głównym 2, którym jest trójnik. Łącznik główny 2 połączony, jest z kanałem odpływowym 3 za pomocą pierwszego połączenia 4 przegubowego. Ze strony przeciwnej kanał odpływowy 3 połączony jest za pomocą drugiego połączenia 5 przegubowego z rurą wylotową 6 przechodzącą przez ścianę 7 zbiornika cieczy. Sterowanie wpływem cieczy ze zbiornika prowadzone jest przez regulację zaworu 8 osadzonego na rurze wylotowej 6. Do łącznika głównego 2 przymocowana jest poprzez pierwszy łącznik 9 gumowa lina elastyczna 10, zaś z drugiej strony tej liny elastycznej 10 przymocowana jest ona, poprzez drugi łącznik 11, do ściany 7 zbiornika cieczy. Lina elastyczna 10 umożliwia zmianę położenia kanałów filtracyjnych 1 i utrzymywanie ich w stabilnej pozycji. Wewnątrz kanału filtracyjnego 1 o średnicy D jest perforowana rura filtracyjna 12 o średnicy d wykonana z polietylenu. Rura filtracyjna 12 posiada w dolnej części otwory wlotowe 13 w postaci podłużnych szczelin. Rura filtracyjna 12 otoczona jest kształtkami 14 mającymi formę przestrzennych elementów z polietylenu, o dużej powierzchni właściwej. Rura filtracyjna 12 owinięta jest materiałem tekstylnym 15

o znacznej przepustowości cieczy oraz zamknięta w wytrzymałej siatce 16 z tworzywa sztucznego. Otaczający rurę filtracyjną 12 materiał tekstylny 15 i siatka 16 są zaciśnięte na końcu rury filtracyjnej 12 zaciskiem 17 z tworzywa sztucznego. Kształtki 14 stanowią warstwę filtracyjną, która zapobiega przedostawaniu się piany albo kożucha występującego na powierzchni cieczy, dzięki czemu ciecz odpływająca do kanału odpływowego 3 jest klarowna. Warstwa kształtek 14 zapewnia ponadto utrzymywanie się kanału filtracyjnego 1 na powierzchni cieczy w położeniu równowagi. W łączniku głównym 2 znajduje się króciec odpowietrzający 18 zapewniający swobodny ruch kanałów filtracyjnych 1 w czasie zmiany zwierciadła cieczy w zbiorniku.

Wykaz oznaczeń rysunkowych

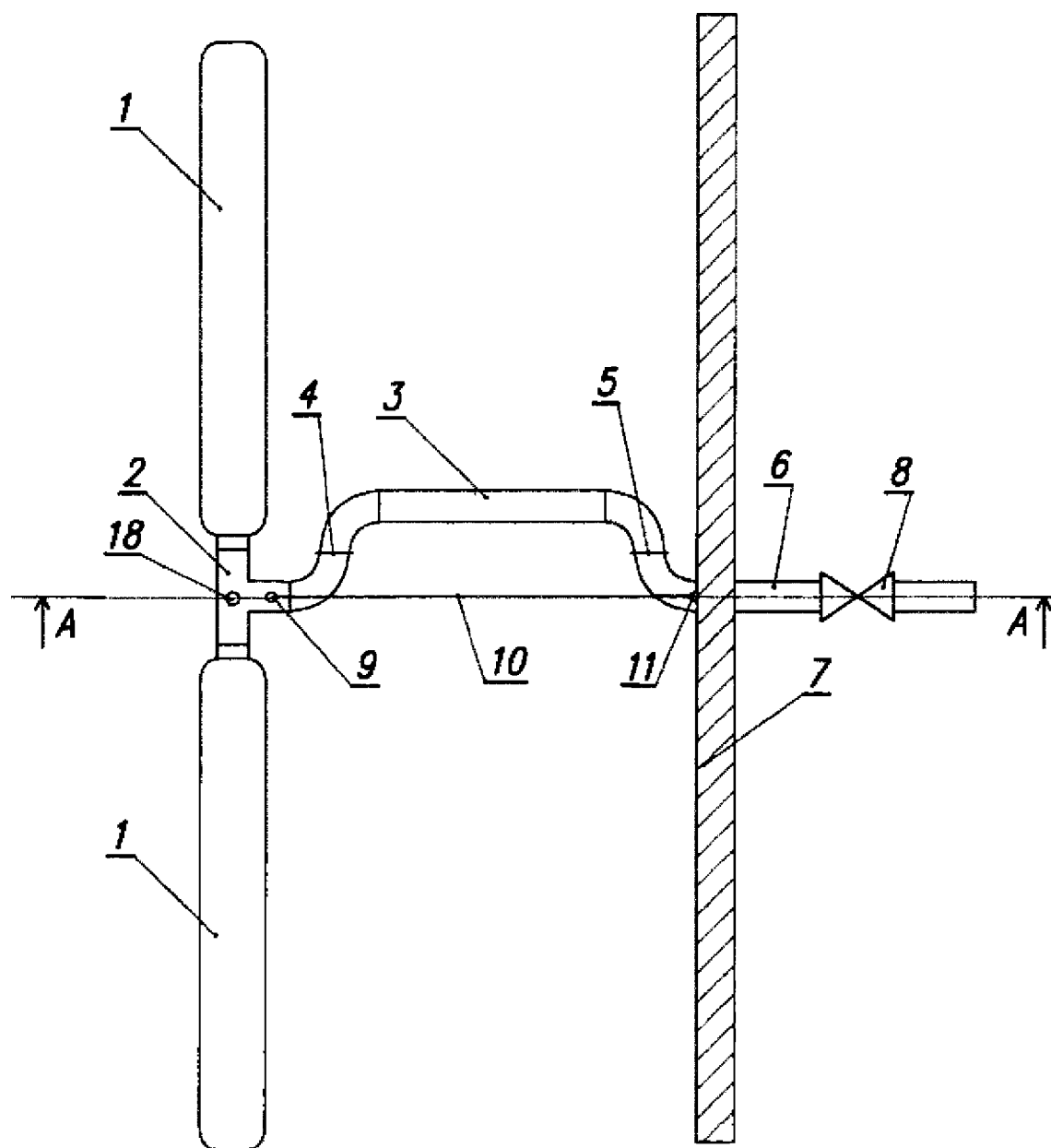
- 1 – kanał filtracyjny
- 2 – łącznik główny
- 3 – kanał odpływowy
- 4 – pierwsze połączenie
- 5 – drugie połączenie
- 6 – rura wylotowa
- 7 – ściana
- 8 – zawór
- 9 – pierwszy łącznik
- 10 – lina elastyczna
- 11 – drugi łącznik
- 12 – rura filtracyjna
- 13 – otwory wlotowe
- 14 – kształtki
- 15 – materiał tekstylny
- 16 – siatka
- 17 – zacisk
- 18 – króciec odpowietrzający

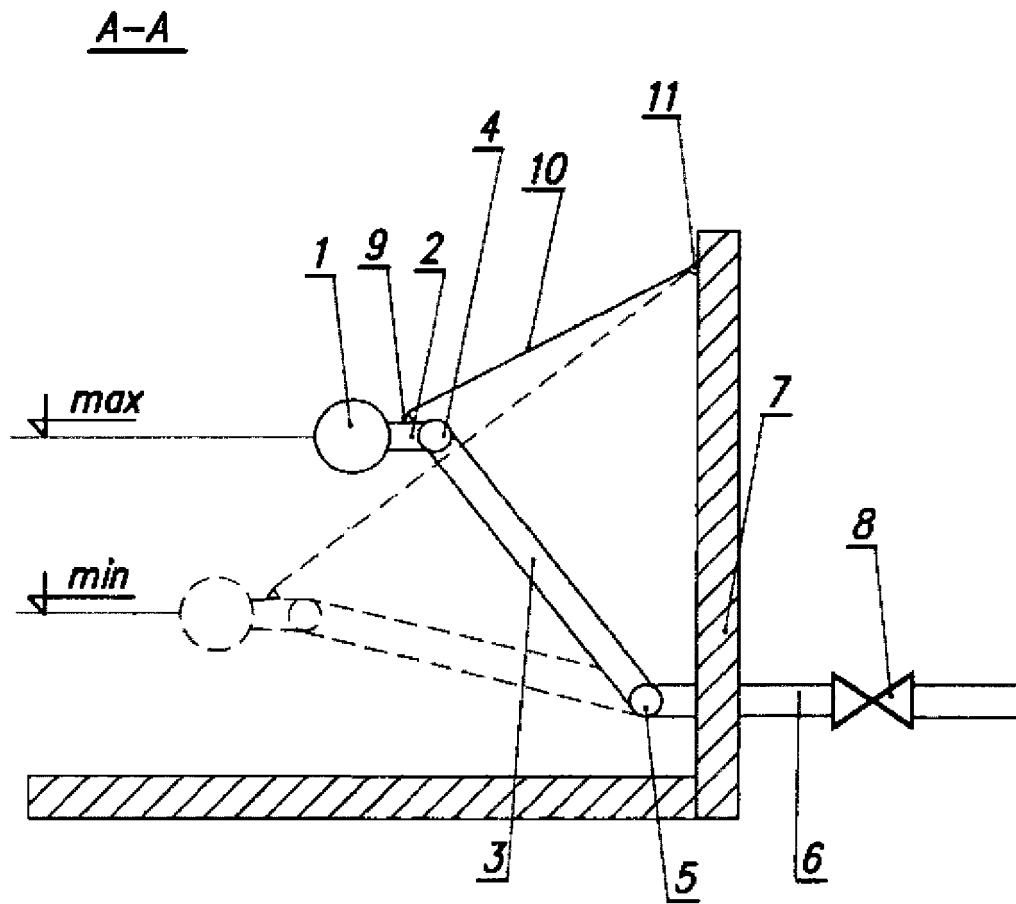
Zastrzeżenia patentowe

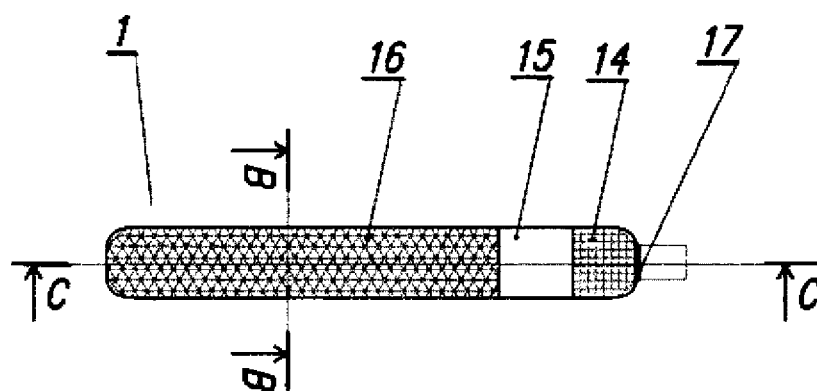
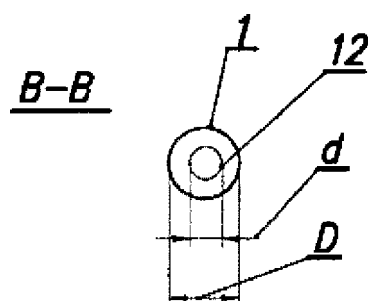
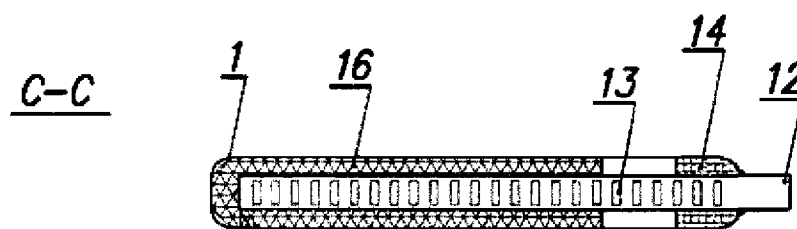
1. Dekanter pływający zawierający kanał odpływowy połączony drugim połączeniem przegubowym z rurą wylotową posiadającą zawór i przechodzącą przez ścianę zbiornika, **znamienny tym**, że posiada co najmniej dwa kanały filtracyjne (1) połączone z kanałem odpływowym (3) poprzez łącznik główny (2), a ponadto do łącznika głównego (2) zamocowana jest lina elastyczna (10), przy czym ta lina elastyczna (10) zamocowana jest drugim końcem do ściany (7) zbiornika, a ponadto w łączniku głównym (2) jest króciec odpowietrzający (18).
2. Dekanter według zastrz. 1, **znamienny tym**, że lina elastyczna (10) jest gumowa.
3. Dekanter według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że lina elastyczna (10) jest zamocowana do łącznika głównego (2) poprzez pierwszy łącznik (9).
4. Dekanter według zastrz. 1 albo 2, albo 3, **znamienny tym**, że lina elastyczna (10) jest zamocowana do ściany (7) zbiornika poprzez drugi łącznik (11).
5. Dekanter według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, **znamienny tym**, że kanały filtracyjne (1) są dwa.
6. Dekanter według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, **znamienny tym**, że pomiędzy łącznikiem głównym (2) a kanałem odpływowym (3) jest pierwsze połączenie (4) przegubowe.
7. Dekanter według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, **znamienny tym**, że łącznik główny (2) jest trójnikiem.
8. Dekanter według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, **znamienny tym**, że kanał filtracyjny (1) zawiera rurę filtracyjną (12) z otworami wlotowymi (13) w jej dolnej części, przy czym na powierzchni rury filtracyjnej (12) rozmieszczone są kształtki (14), a rura filtracyjna (12) z kształtkami (14) jest owinięta materiałem tekstylnym (15), zaś ta rura filtracyjna (12) z kształtkami (14) i materiałem tekstylnym (15) jest umieszczona w siatce (16), a ponadto materiał tekstylny (15) i siatka (16) są zaciśnięte na rurze zaciskiem (17).
9. Dekanter według zastrz. 8, **znamienny tym**, że rura filtracyjna (12) jest perforowana.

10. Dekanter według zastrz. 8 albo 9, **znamienny tym**, że otwory wlotowe(13) rury filtracyjnej (12) mają postać podłużnych szczelin.
11. Dekanter według zastrz. 8 albo 9, albo 10, **znamienny tym**, że rura filtracyjna (12) jest z tworzywa sztucznego.
12. Dekanter według zastrz. 11, **znamienny tym**, że rura filtracyjna (12) jest z polietylenu.
13. Dekanter według zastrz. 11, **znamienny tym**, że rura filtracyjna (12) jest z poli(chlorku winylu).
14. Dekanter według zastrz. 8 albo 9, albo 10, albo 11, albo 12, albo 13, **znamienny tym**, że kształtki (14) są z tworzywa sztucznego.
15. Dekanter według zastrz. 14, **znamienny tym**, że kształtki (14) są z polietylenu.
16. Dekanter według zastrz. 8 albo 9, albo 10, albo 11, albo 12, albo 13, albo 14, albo 15, **znamienny tym**, że zacisk (17) jest z tworzywa sztucznego.

Rysunki

*Fig. 1*

*Fig. 2*

*Fig. 3**Fig. 4**Fig. 5*