

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236019**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **411474**

(22) Data zgłoszenia: **02.03.2015**

(51) Int.Cl.

C02F 3/32 (2006.01)

E02B 11/00 (2006.01)

(54)

System regeneracji złoza w hydrobotanicznych oczyszczalniach ścieków

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

12.09.2016 BUP 19/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.11.2020 WUP 19/20

(73) Uprawniony z patentu:

UNIwersytet Łódzki, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

MACIEJ ZALEWSKI, Kłęk, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Wojciech Zajączkowski

PL 236019 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest system regeneracji złoża w hydrobotanicznych oczyszczalniach ścieków, służący zapobieganiu kolmatacji złoża, a także wydłużeniu czasu eksploatacji złoża stanowiących wypełnienie hydrobotanicznych oczyszczalni ścieków.

Znane są z literatury (Lienard A., Esser D., Deguin A., Virloget F. 1990. Sludge dewatering and drying in reed beds: an interesting solution? General investigation and first trials in France. W: (materiały) Conference "Use of Constructed Wetlands in Water Pollution Control". Cambridge, pp. 257–267; Cytawa S. 1996. Odwadnianie osadów na poletkach trzcinowych. W: (materiały) Seminarium Naukowo-Techniczne w ramach programu szkoleniowego „Zlewnia Rzeki Rawki”, „Przeróbka, wykorzystanie i usuwanie osadów ściekowych”. Warszawa, ss. 62–65; Alachamowicz J., Gawkowski W. 2001. Gospodarka osadowa oczyszczalni ścieków w Zambrowie. Inżynieria i Ochrona Środowiska, 4 (2): 263–272; Nielsen S. 2002. Sludge drying reed beds. W: 8th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control. Arush International Conference Centre (AICC). University of Dar es Salaam. Vol. I, pp. 24–39; Obarska-Pempowiak H., Gajewska M., Wojciechowska E. 2010. Hydrofitowe oczyszczanie wód i ścieków. PWN. Warszawa) systemy drenażu złoża z roślinnością hydrofitową stosowane do odwadniania osadów ściekowych na lagunach. Drenaż służy do napowietrzania osadów i odpompowywania wód odciekowych infiltrujących w głąb złoża. Z powodu pełnionej funkcji stosuje się frakcję żwirową (2–40 mm) w warstwach o różnym uziarnieniu. Jednak problem kolmatacji w tych złożach nie jest istotny, gdyż ich głównym zadaniem jest odwadnianie i stabilizacja osadów przez okres maksymalnie 10–12 lat.

Znane ze stanu techniki rozwiązania, instalowane w złożach z roślinnością hydrofitową dostosowane są do odwadniania osadów ściekowych w krótkim okresie czasu (10–12 lat), przez co nie są przystosowane do zapobiegania kolmatacji złoża. Zastosowanie istniejących dotychczas rozwiązań w hydrobotanicznych oczyszczalniach ścieków wymaga stosowania kombinacji kilku separatorów, lagun oraz stawów hydrofitowych przed właściwym złożem hydrofitowym, co w wielu przypadkach (zastosowanie głównie w obszarach zurbanizowanych) jest niemożliwe z powodu ograniczonej powierzchni przeznaczonej na budowę oczyszczalni hydrofitowej.

System regeneracji złoża w hydrobotanicznych oczyszczalniach ścieków według wynalazku stanowi system rurociągów drenarskich z rur PVC-U karbowanych perforowanych o średnicy równej przynajmniej 40% miąższości warstwy żwiru i prostopadłych do nich rurociągów drenarskich z rur PVC-U karbowanych perforowanych o średnicy równej przynajmniej 20% miąższości warstwy żwiru. Są one połączone w systemowych studzienkach drenarskich lub za pomocą kształtek trójkątnych siodłowych. Rurociągi drenarskie o większej średnicy umieszczone są na dnie, natomiast rurociągi o mniejszej średnicy zamontowane są nad dnem. Wszystkie rury drenarskie zabezpieczone są geowłókniną polipropylenową polyfelt TS 50 o gramaturze w zakresie 100÷250 g/m² i ułożone w odsączającej warstwie gruboziarnistego żwiru. Średnica ziaren żwiru jest korzystnie większa od 4 mm.

Przeprowadzone badania wykazały, że efektywność pracy hydrofitowych oczyszczalni ścieków zależy od ilości nagromadzonych w nich osadów. Szczególnie ważne jest to w systemach o pionowym (grawitacyjnym) przepływie ścieków. Zjawisko kolmatacji złoża jest czynnikiem ograniczającym czas pracy takich systemów. Dobrze zaprojektowany system drenażu i usuwania osadów jest w stanie zapobiec zjawisku kolmatacji, a w konsekwencji wydłużyć czas pracy systemu.

Rury drenarskie składające się na system regeneracji złoża zapewniają naturalny odpływ oczyszczonych ścieków, a geowłóknina zabezpiecza je przed przedostawaniem się cząstek mogących zablokować perforacje. Studzienki drenarskie pozwalają na wprowadzenie pomp do systemu i mechaniczne odpompowanie wody w celu oczyszczenia systemu lub przyspieszenia odpływu wody przy okresowych przeglądach oczyszczalni hydrofitowych związanych m.in. z usuwaniem nadmiaru osadów.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku schematycznym, na którym fig. 1 przedstawia widok z góry, a fig. 2 przekrój.

System regeneracji złoża w hydrobotanicznych oczyszczalniach ścieków stanowi system rurociągów drenarskich z rur PVC-U karbowanych perforowanych 1 o średnicy 126 mm i prostopadłych do nich rurociągów drenarskich 2 z rur PVC-U karbowanych perforowanych o średnicy 92 mm połączonych w systemowych studzienkach drenarskich 3 o średnicy 315 mm lub za pomocą kształtek trójkątnych siodłowych 4 126 x 92 mm. System rur drenarskich o średnicy 126 mm umieszczony jest na dnie, natomiast system rur o średnicy 92 mm zamontowany 50–150 mm nad dnem. Wszystkie rury drenarskie

zabezpieczone geowłókniną polipropylenową polyfelt TS 50 5 o gramaturze 200 g/m^2 i ułożone w odsączającej warstwie grubego żwiru 6 o zakresie średnic $4 \div 31,5 \text{ mm}$.

W innych wersjach systemu według wynalazku średnica rur drenarskich 1 ułożonych na dnie może mieścić się w zakresie średnic $100 \div 150 \text{ mm}$, natomiast rur ułożonych nad dnem 2 w zakresie średnic $50 \div 100 \text{ mm}$.

Gramatura polipropylowej geowłókniny 5 może mieścić się w zakresie $100 \div 250 \text{ g/m}^2$.

Zastrzeżenia patentowe

1. System regeneracji złoża w hydrobotanicznych oczyszczalniach ścieków, **znamienny tym**, że stanowi system rurociągów drenarskich z rur PVC-U karbowanych perforowanych (1) o średnicy równej przynajmniej 40% miąższości warstwy żwiru (6) i prostopadłych do nich rurociągów drenarskich (2) z rur PVC-U karbowanych perforowanych o średnicy równej przynajmniej 20% miąższości warstwy żwiru (6) połączonych w systemowych studzienkach drenarskich lub za pomocą kształtek trójkątnych siodłowych (4), przy czym rurociągi drenarskie o większej średnicy (1) umieszczone są na dnie, natomiast rurociągi o mniejszej średnicy (2) zamontowane są nad dnem, a wszystkie rury drenarskie zabezpieczone są geowłókniną polipropylenową polyfelt TS 50 (5) o gramaturze w zakresie $100 \div 250 \text{ g/m}^2$ i ułożone w odsączającej warstwie gruboziarnistego żwiru (6).
2. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ziarna żwiru (6) mają średnicę większą od 4 mm .

Rysunki

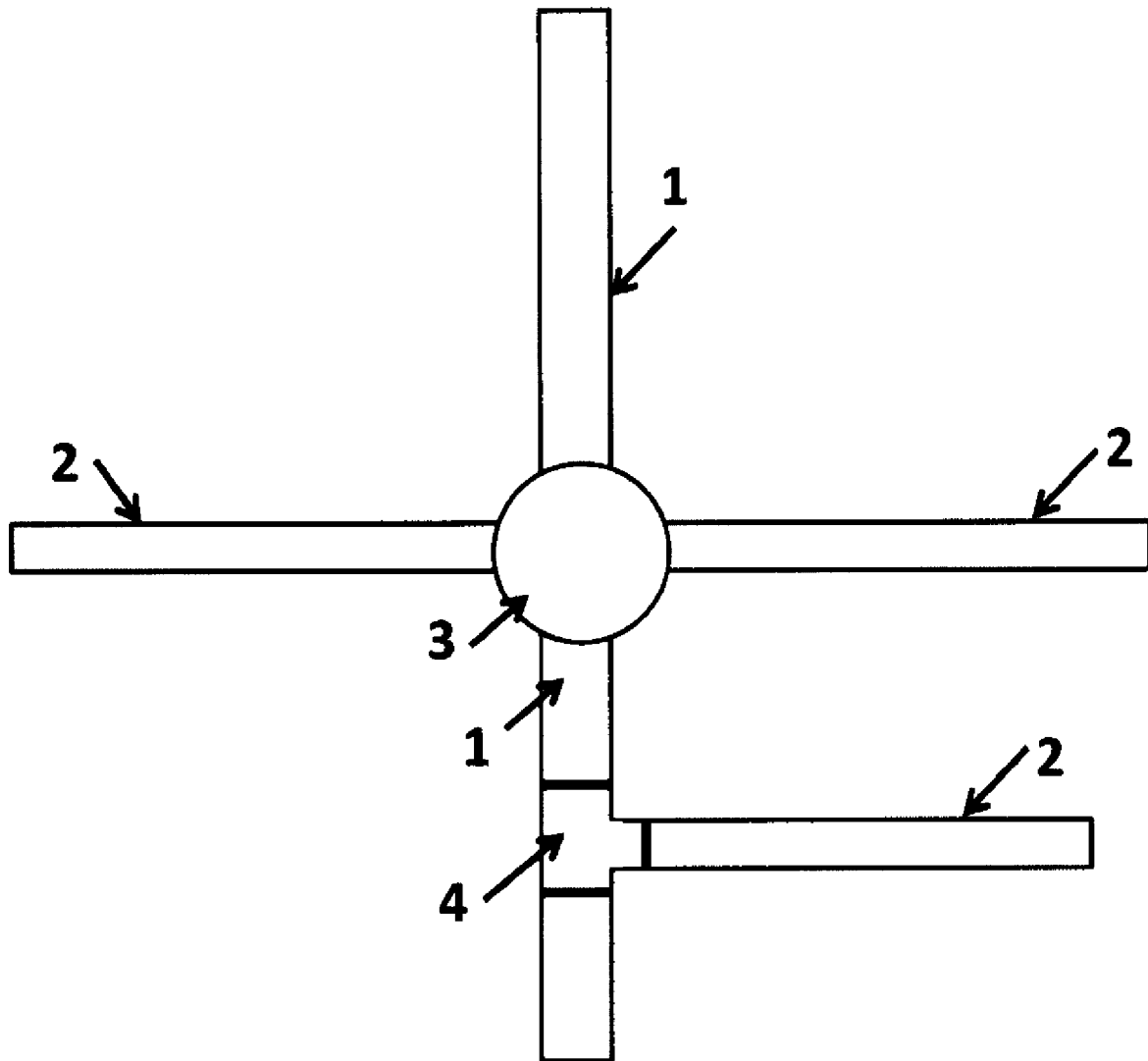


Fig. 1

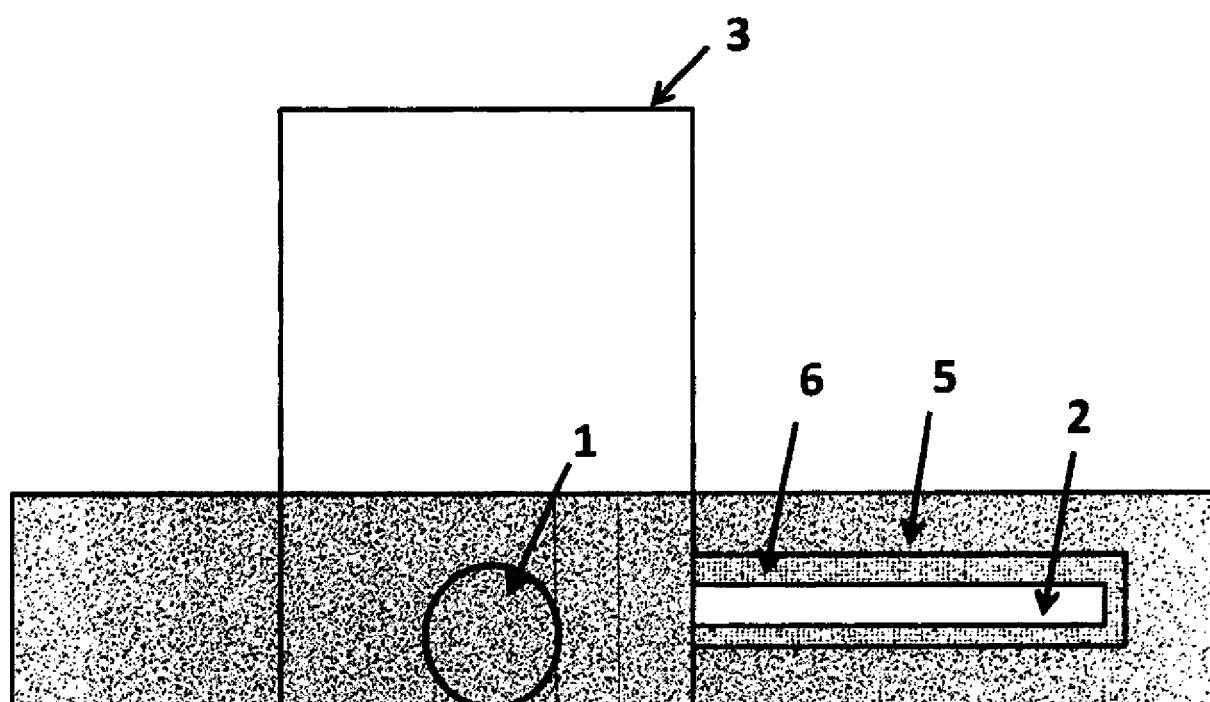


Fig. 2