

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247008 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442600**

(22) Data zgłoszenia: **2022.10.24**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.04.29 BUP 18/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.04.22 WUP 16/2025**

(51) MKP:

C02F 7/00 (2006.01)

C02F 1/74 (2023.01)

E02B 15/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE,
Szczecin, PL
AKADEMIA IM. JAKUBA Z PARADYŻA,
Gorzów Wielkopolski, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**RYSZARD KONIECZNY,
Gorzów Wielkopolski, PL
ULYANA BASHUTSKA, Lwów, UA
SERHIY SYROTYUK, Dublyany, UA
GRZEGORZ WAŁOWSKI, Kuźnica Ligocka, PL
ADAM KONIUSZY, Szczecin, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Justyna Zatorska, Szczecin, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie hydrodynamiczne do samoczynnego napowietrzania zwłaszcza wody przydennej i powierzchni osadów dennych

PL 247008 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie hydrodynamiczne do samoczynnego napowietrzania zwłaszcza wody przydennej i powierzchni osadów dennych.

Zagłębienia rzek i jezior stanowią naturalny magazyn szczątków roślin i zwierząt oraz różnorodnej materii wprowadzanej do wody ze zlewni i powietrza atmosferycznego. Ich biochemiczny i chemiczny rozkład na dnie prowadzi w strefie przydennej do zaniku tlenu rozpuszczonego w wodzie, a przy jego braku do wyprowadzania z osadów dennych do wody substancji niepożądanych w postaci gazów i związków troficznych. Substancje te nasilają procesy eutrofizacji wód i stwarzają organizmom wodnym zagrożenie życia i prawidłowego rozwoju. Naturalne procesy samooczyszczania się wody są długoterminowe i mogą nie zapewnić przywrócenia pożądanego rezultatu pierwotnych cech hydrobiologicznych, gospodarczych i rekreacyjnych. Dlatego dla poprawy stanu jakości wody i zapewnienia organizmom wodnym odpowiednich warunków życia i rozwoju niezbędne jest stosowanie zabiegów wspomagających procesy samooczyszczania się wody. Wśród wielu urządzeń i metod wykorzystywanych w poprawie jakości wody na szczególną uwagę zasługują te rozwiązania, które w poprawie stanu czystości wód nadosadowych bazują w trakcie eksploatacji na samoczynnym, długotrwałym, bezawaryjnym i bezkosztownym działaniu.

Z polskiego opisu patentowego PL 207682 znany jest rekultywator wody do poprawy jakości mas wodnych zdeponowanych w zagłębieniach rzek oraz zbiorników wodnych otwartych odpływowych, naturalnych i sztucznych, który ma postać rury poziomej z przewężeniem usytuowanej w nurcie cieku zgodnie z kierunkiem przepływu, do której pod kątem prostym jest przytwierdzona rura przelotowa ustawiona dolnym otworem równolegle do płaszczyzny dna koryta lub zbiornika otwartego w strefie wymagającej oczyszczenia. Przy czym rura z przewężeniem od góry jest połączona trwale poprzez ster kierunku z tratwą nośną osadzoną na dwóch pływakach przytwierdzonych za pośrednictwem dwóch śrubowych łącz i łańcuchów do kotwicy usadowionej na dnie koryta wód płynących. Rozwiązanie to może zapewnić warunki tlenowe i poprawę jakości przydennych mas wodnych jedynie podczas długoterminowego zabiegu wyprowadzania wody ze strefy przydennej głębozka do wody powierzchniowej, płynącej w korycie otwartym. Zasadniczą niedogodnością technicznego rozwiązania w trakcie jego eksploatacji jest brak regulacji hydrodynamicznego przepływu wody przez urządzenie, zanieczyszczanie powierzchniowych stref wody płynącej w korycie otwartym związkami rozkładu materii dennej oraz brak gwarancji uzyskania w strefie realizacji technicznego zabiegu warunków tlenowych, zapewniających rybom i innym organizmom wodnym dostęp do zalegającego na dnie depozytu pokarmowego. Na podstawie opracowania „Możliwości wykorzystania wód odpływów powierzchniowych do natleniania jezior przepływowych” zamieszczonego w roku w monografii ISBN 978-83-65127-47-1: Ochrona i rekultywacja jezior, 2019 znana jest metoda techniczna do samoczynnego natleniania hypolimnionu wodami dopływu powierzchniowego poprzez rurociąg nalewczuy ułożony na dnie jeziora i przegrodzony na dopływie zastawką piętrzącą, którego otwór wylotowy umiejscowiony jest przy dnie jeziora. Zaprezentowana w monografii ISBN 978-83-65127-47-1 metoda techniczna do samoczynnego wprowadzania tlenu do hypolimnionu wraz z wodą dopływu powierzchniowego zapewnia warunki tlenowe wodom nadosadowym. Zasadniczą niedogodnością technicznego rozwiązania w strefie realizacji zabiegu jest nieregulacyjny sposób samoczynnego natleniania wody oraz niebezpieczeństwo zwiększenia temperatury wody w strefie realizowanego zabiegu. Metoda może powodować w profilu pionowym zbiornika wodnego zaburzenia naturalnych termicznych uwarstwień wody oraz prowadzić do nasilenia procesu rozkładu materii dennej i rozprowadzania substancji niepożądanych w wodach zbiornika. Nadto zastosowanie zastawki piętrzącej na dopływie uniemożliwia migrację rybom.

Problemem technicznym do rozwiązania jest brak wpływu na ilość natlenienia wody nad dnem osadów dennych koryt rzecznych oraz sztucznych i naturalnych zbiorników wody w urządzeniach hydrodynamicznych oraz zniwelowanie ryzyka wzrostu temperatury w uwarstwieniach wody podczas procesu napowietrzania wody przydennej, co w rezultacie prowadzi do nasilenia procesu rozkładu materii dennej i rozprowadzania substancji niepożądanych w wodach zbiornika.

Urządzenie hydrodynamiczne do samoczynnego napowietrzania zwłaszcza wody przydennej i powierzchni osadów dennych, według wynalazku, charakteryzuje się tym, że ma przepływową napowietrzającą komorę, otwartą od góry, z przymocowanym od dołu tłoczny króćcem, zespolonym z tłoczny wężem znajdującym się na dnie rzeki lub zbiornika wodnego. Tłoczny wąż jest unieruchomiony na dnie rzeki lub zbiornika wodnego obciążnikami. Urządzenie hydrodynamiczne ma pionowy mechanizm

przesuwu przepływowej napowietrzającej komory względem dna. Pionowy mechanizm przesuwu połączony jest z pionową przegrodą, która połączona jest z kątową odcinającą podporą, która połączona jest ruchomo z prętami, które połączone są z przepływową napowietrzającą komorą. Ruchome połączenie stanowią pręty z połączeniem śrubowym lub pręty wyposażone w otwory z połączeniem zawleczkowym. Pionowy mechanizm przesuwu stanowi drabinkowy mechanizm. Tłoczny wąż wykonany jest z tworzywa sztucznego o współczynniku przewodzenia ciepła równym co najmniej $0,2 \text{ W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$. Współczynnik przewodnictwa ciepła równy co najmniej $0,2 \text{ W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$ zapewnia brak zmiany temperatury wody przy dnie, w efekcie grawitacyjny transport wody nad dno rzeki lub zbiornika wodnego nie będzie powodował nasilenia procesów chemicznych rozkładu materii dennej, poprzez podwyższenie temperatury, co skutkuje w procesie eutrofizacji nasileniem uwalniania z osadów dennych do wody związków troficznych.

Rozwiązanie według wynalazku zapewnia wodzie przydennej tlen rozpuszczony, regulowany wydajnością przepływu, umożliwi rybom migrację i dostęp do zalegającego na dnie depozytu pokarmowego oraz w sposób korzystny środowisku gwarantuje całoroczną poprawę jakości wód przydennych, nie powodując zmian temperatury wody przydennej, w konsekwencji wtórnego zanieczyszczenia wody wynikającego z nasilenia procesu rozkładu zmagazynowanej na dnie materii. Urządzenie hydrodynamiczne przeznaczone jest do długoterminowego samoczynnego napowietrzania wody w zagłębieniach rzek i powierzchniowych otwartych zbiornikach wodnych, naturalnych i sztucznych z zachowaniem warunków temperaturowych wody w miejscu realizowanego zabiegu.

Rozwiązanie przedstawione jest w przykładzie wykonania i na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia widok urządzenia z przodu w rzucie z przodu, a Fig. 2 przedstawia urządzenie w poprzeczny przekrój w pionowej płaszczyźnie A-A.

Przykład

Urządzenie hydrodynamiczne do napowietrzania wody przydennej i powierzchni osadów dennych ma przepływową napowietrzającą komorę 1, otwartą od góry, z przymocowanym od dołu tłocznym króćcem 2, zespolonym za pomocą mocującej obejmy 8 z tłocznym wężem 3 unieruchomionym na dnie rzeki lub zbiornika wodnego obciążnikami 9. Tłoczny wąż 3 wykonany jest z poliuretanu elastycznego o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,25 \text{ W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$. Urządzenie hydrodynamiczne ma pionowy mechanizm przesuwu 4 przepływowej napowietrzającej komory 1 względem dna. Pionowy mechanizm przesuwu 4 połączony jest z pionową przegrodą 5, która połączona jest z kątową podporą 6, która połączona jest ruchomo z prętami 7, które połączone są z przepływową napowietrzającą komorą 1. Połączenie ruchome stanowią dwa pręty z połączeniem śrubowym, jednostronnie gwintowane, usytuowane za pomocą podtrzymujących nakrętek 11 w wyprofilowanej kątowej podporze 6. Pionowa przegroda 5 ma regulowane położenie za pomocą mechanizmu drabinkowego sterowanego korbą 10. Sposób stosowania urządzenia polega na tym, że woda rzeczna, nasycona w strefie powierzchniowej dużą zawartością tlenu rozpuszczonego, poprzez pionową przegrodę 5 wprowadzana jest grawitacyjnie do przepływowej napowietrzającej komory 1. Dla przepływowej napowietrzającej komory 1 ustawia się stałą wydajność objętościowego natężenia przepływu wody za pomocą korby 10 poruszającej mechanizm drabinkowy i regulacyjnych prętów 7 przemieszczanych pionowo na wyprofilowanej kątowej podporze 6 nakrętkami podtrzymującymi 11. W przepływowej napowietrzającej komorze 1 następuje rozryzgowane dotlenienie wody i jej samoczynne przemieszczenie, poprzez tłoczny króciec 2 i tłoczny wąż 3, do strefy przydennej rzeki lub zbiornika wodnego określonej miejscem lokalizacji otworu wylotowego tłocznego węża 3. Objętościowy stały przepływ wody przez ułożony na dnie długi tłoczny wąż 3 z tworzywa sztucznego, o współczynniku przewodzenia ciepła równym $0,2 \text{ W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$ zapewnia transportowanej wodzie poprzez ścianę tłocznego węża 3 pobór lub oddanie ciepła z wody rzeki lub zbiornika wodnego. W miejscu lokalizacji otworu wylotowego tłocznego węża 3 wyprowadzana i nasycona tlenem rozpuszczonym woda o temperaturze równoważnej temperatury wody przydennej nie powoduje nasilenia procesu rozkładu materii zdeponowanej na dnie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie hydrodynamiczne do samoczynnego napowietrzania zwłaszcza wody przydennej i powierzchni osadów dennych, **znamiennie tym**, że ma przepływową napowietrzającą komorę (1), otwartą od góry, z przymocowanym od dołu tłocznym króćcem (2), zespolonym

z tłocznym wężem (3) znajdującym się na dnie rzeki lub zbiornika wodnego, przy czym urządzenie hydrodynamiczne ma pionowy mechanizm przesuwu (4) przepływowej napowietrzającej komory (1) względem dna, przy czym pionowy mechanizm przesuwu (4) połączony jest z pionową przegrodą (5), która połączona jest z kątową podporą (6), która połączona jest ruchomo z prętami (7), które połączone są z przepływową napowietrzającą komorą (1).

2. Urządzenie hydrodynamiczne według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pionowy mechanizm przesuwu (4) stanowi drabinkowy mechanizm.
3. Urządzenie hydrodynamiczne według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że tłoczny węż (3) wykonany jest z tworzywa sztucznego o współczynniku przewodzenia ciepła równym co najmniej $0,2 \text{ W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$.

Rysunki

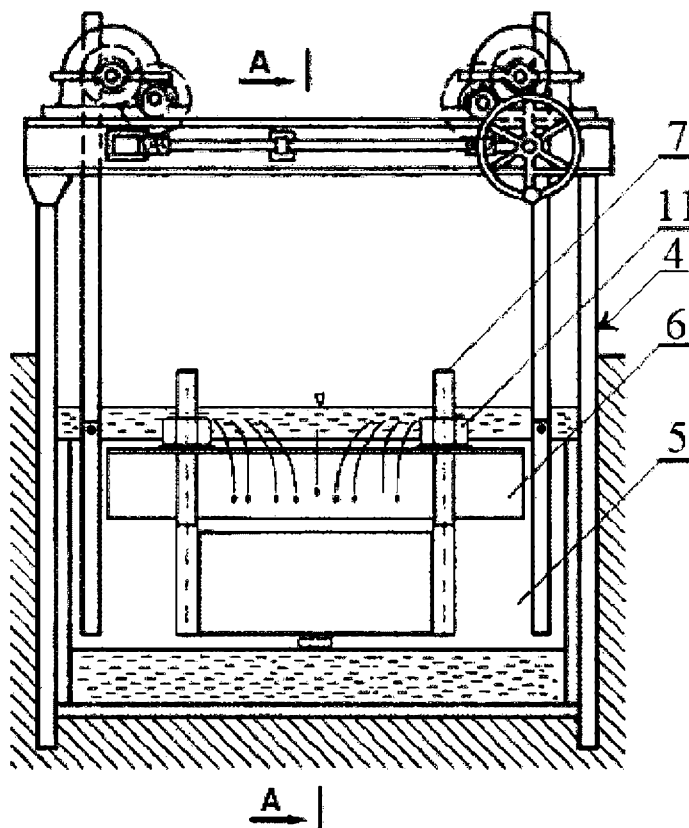


Fig. 1

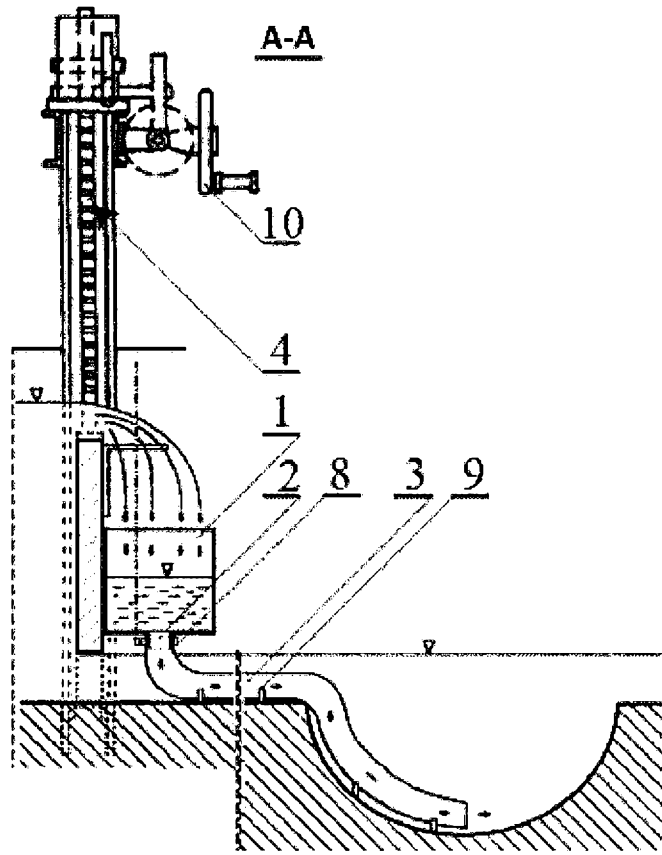


Fig. 2