



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A01K 61/00 (2021.01)

(21)(22) Заявка: 2020107746, 19.02.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.02.2020

Дата регистрации:  
01.09.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.02.2020

(43) Дата публикации заявки: 19.08.2021 Бюл. № 23

(45) Опубликовано: 01.09.2021 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

185910, Респ. Карелия, г. Петрозаводск, пр.  
Ленина, 33, ПетрГУ, отдел ЗИС, Будник П.В.

(72) Автор(ы):

Тихонов Евгений Андриянович (RU),  
Маганов Иван Александрович (RU),  
Марков Тихон Олегович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Петрозаводский  
государственный университет" (RU),  
Тихонов Евгений Андриянович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 925273 A1, 07.05.1982. Хомченко  
И.Г., Трифонов А.В., Разуваев Б.Н.  
Современный аквариум и химия, 1997, ООО  
"Издательство Новая Волна", стр. 93. RU  
2709379 C1, 17.12.2019. RU 2637522 C1,  
05.12.2017. RU 2696434 C1, 01.08.2019.

## (54) СПОСОБ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОДЫ В ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ

(57) Реферат:

Циркуляцию воды осуществляют по контуру, имеющему два расположенных друг над другом канала, соединенных эрлифтом, при работе которого происходит обогащение воды кислородом и перелив обогащенной кислородом воды в верхний канал. Далее вода перемещается вдоль верхнего канала и подается в зону механической фильтрации. В процессе механической фильтрации часть воды выводится из системы с механическими примесями. Затем вода попадает в нижний канал, центральная часть которого наполнена биоагрузкой, где происходит биологическая очистка воды - аммиак и ионы аммония разлагаются до нитратов,

концентрацию которых снижают путем добавления свежей воды, одновременно компенсируя потери воды при механической фильтрации. После биологической очистки вода поступает в зону ультрафиолетовой обработки, где происходит обеззараживание воды ультрафиолетовым излучением. Затем цикл повторяется, при этом на протяжении всего цикла протекание воды осуществляется при постоянной площади сечения каналов, в ламинарном режиме при атмосферном давлении. Способ обеспечивает выращивание гидробионтов при невысоких затратах на циркуляцию воды. 1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A01K 61/00 (2021.01)*

(21)(22) Application: **2020107746, 19.02.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**19.02.2020**

Registration date:  
**01.09.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **19.02.2020**

(43) Application published: **19.08.2021 Bull. № 23**

(45) Date of publication: **01.09.2021 Bull. № 25**

Mail address:

**185910, Resp. Kareliya, g. Petrozavodsk, pr.  
Lenina, 33, PetrGU, otdel ZIS, Budnik P.V.**

(72) Inventor(s):

**Tikhonov Evgenij Andriyanovich (RU),  
Maganov Ivan Aleksandrovich (RU),  
Markov Tikhon Olegovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Petrozavodskij gosudarstvennyj  
universitet" (RU),  
Tikhonov Evgenij Andriyanovich (RU)**

(54) **WATER CIRCULATION METHOD IN CLOSED WATER SUPPLY SYSTEM TO MAINTAIN HYDROBIONTS**

(57) Abstract:

FIELD: biology.

SUBSTANCE: circulation of water is carried out along a circuit having two channels located one above the other, connected by an airlift, during which the water is enriched with oxygen and the water enriched with oxygen is poured into the upper channel. Then the water moves along the upper channel and is supplied to the mechanical filtration zone. In the process of mechanical filtration, part of the water is removed from the system with mechanical impurities. Then the water enters the lower channel, the central part of which is filled with bio-loading, where biological water purification takes place - ammonia and ammonium ions decompose to

nitrites, the concentration of which is reduced by adding fresh water, while compensating for water losses during mechanical filtration. After biological treatment, the water enters the ultraviolet treatment zone, where the water is disinfected with ultraviolet radiation. Then the cycle is repeated, while throughout the entire cycle the flow of water is carried out at a constant cross-sectional area of the channels, in a laminar mode at atmospheric pressure.

EFFECT: method provides for the cultivation of aquatic organisms at low costs for water circulation.

1 cl, 1 dwg

Предлагаемый способ может использоваться для выращивания гидробионтов.

Известно изобретение [1], включающее стадию отбора загрязненной воды из бассейна или бассейнов с аквакультурой с любого горизонтального уровня бассейна или бассейнов, стадию первичной механической очистки отобранной воды, осуществляемую на фильтре с ламелями сепарации, стадию биологической очистки воды, осуществляемую на фильтре с биоагрузкой в псевдокипящем слое при однонаправленном движении снизу вверх очищаемой воды и воздуха, стадию вторичной тонкой механической очистки, осуществляемую на фильтре с ламелями сепарации, стадию дезинфекции воды путем озонирования с одновременным обогащением воды кислородом при использовании газовой озono-кислородной смеси под давлением 1,05-1,40 бар с последующим выдерживанием обработанной воды при атмосферном давлении и контролем конечного количества озона. На каждой стадии очистки предусмотрен процесс удаления отделенных механических загрязнений. Циркуляцию воды осуществляют с помощью насоса. Оборудование очистки последовательно соединяют между собой в соответствии с последовательностью указанных стадий и размещают на технологической линии до насоса. Устройства озонирования, обогащения воды кислородом и контроля конечного количества озона размещают на напорной линии насоса. Одновременно оборудование устанавливают так, что верхний уровень воды в механических фильтрах и верхний уровень псевдокипящего слоя биофильтра осуществлены на уровне зеркала бассейна или бассейнов с аквакультурой с точностью расположения по вертикали до -0,20 м и уровень всасывания насоса на уровне зеркала бассейна или бассейнов с аквакультурой с точностью расположения по вертикали до -0,50 м.

Недостатком данного изобретения является то, что для обеспечения циркуляции воды применяется насос с напорным трубопроводом, что подразумевает турбулентное течение воды при высоком давлении, что является энергозатратным.

Известно устройство с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания товарных пород рыб [2], включающее взаимодействующие между собой посредством водопроводов и информационно-коммутиционных каналов блоки выращивания гидробионтов, стабилизационный водяной танк, блок механической фильтрации, блок биологического обогащения воды, денитрификационный биофильтр, нитрификационный биофильтр, канал аэрации, блок ультрафиолетового облучения, бойлер, блок стабилизации рН воды, насос, первый воздушный компрессор, рыбные танки, резервный танк для воды, второй воздушный компрессор, блок подачи свежей воды, блок отвода отработанной воды и осадочных фракций, первый, второй и третий затворы, блок уровневой автоматики, блок слежения и управления параметрами воды, насос откачки осадочных фракций из блока биологического обогащения воды, смеситель, насос блока биологического обогащения воды и насос резервного танка воды. Способ циркуляции воды в данном устройстве подразумевает использование насоса и трубопроводов.

Недостатком способа циркуляции воды в данном устройстве является использование насоса и трубопроводов, что подразумевает турбулентное течение воды при высоком давлении, что является энергозатратным.

Известна технология управляемого замкнутого водоснабжения [3]. Данная технология включает следующие этапы: самотечная подача воды из резервуаров с рыбой, механическая фильтрация, озонирование либо ультрафиолетовая обработка, биофильтрация со статической загрузкой, биофильтрация с плавающей загрузкой, оксигенация, напорная подача воды в резервуары с рыбой. Способ обеспечения циркуляции воды, после биофильтрации с плавающей загрузкой до подачи воды в резервуары с рыбой, подразумевает использование насоса и трубопроводов.

Недостатком способа циркуляции воды в данной технологии является использование насоса и трубопроводов, что подразумевает турбулентное течение воды при высоком давлении, что является энергозатратным.

Наиболее близким из известных аналогов является изобретение [4]. Технический результат комплекса достигается в способе работы комплекса по выращиванию рыбы тем, что воду подают из центра рыбоводного бассейна донным забором самотеком в барабанный фильтр, далее насосами воду подают на распределительный коллектор, где поток распределяют на биофильтр с кварцевым песком, биофильтр с плавающей биоаггрузкой и оксигенатор, причем, пройдя через биофильтр с кварцевым песком вода возвращается в барабанный фильтр, пройдя через биофильтр с плавающей биоаггрузкой вода возвращается в рыбоводный бассейн, пройдя через оксигенатор вода возвращается в рыбоводный бассейн, в котором задают вращение воды за счет угла наклона труб, подающих воду от биофильтра с плавающей биоаггрузкой и оксигенатора.

Недостатком способа циркуляции воды в данном комплексе является использование насосов и трубопроводов, что подразумевает турбулентное течение воды при высоком давлении, что является энергозатратным.

Технический результат, достигаемый предлагаемым способом, состоит в снижении энергозатрат на циркуляцию воды при выращивании гидробионтов.

Технический результат достигается тем, что циркуляцию воды осуществляют по контуру, имеющему два, расположенных друг над другом канала, соединенных эрлифтом, при работе которого происходит обогащение воды кислородом и перелив обогащенной кислородом воды в верхний канал, далее вода перемещается вдоль верхнего канала и подается в зону механической фильтрации, в процессе механической фильтрации часть воды выводится из системы с механическими примесями, затем вода попадает в нижний канал, центральная часть которого наполнена биоаггрузкой, где происходит биологическая очистка воды - аммиак и ионы аммония разлагаются до нитратов, концентрацию которых снижают путем добавления свежей воды, одновременно компенсируя потери воды при механической фильтрации, после биологической очистки вода поступает в зону ультрафиолетовой обработки, где происходит обеззараживание воды ультрафиолетовым излучением, после чего цикл повторяется, при этом, на протяжении всего цикла протекание воды осуществляется при постоянной площади сечения каналов, в ламинарном режиме при атмосферном давлении.

На фиг. 1 показана схема системы замкнутого водоснабжения для выращивания гидробионтов.

Способ циркуляции воды в системе замкнутого водоснабжения для выращивания гидробионтов работает следующим образом. Систему заполняют водой как показано на фиг. 1. В верхний канал 1 запускают гидробионтов. В конце нижнего канала 2 расположен эрлифт 5. В эрлифт 5 подают воздух, кислород или их смесь. При этом, образующиеся пузырьки поднимаются вверх образуя столб газо-водяной смеси, плотность которого меньше плотности воды. Из-за этого столб газо-водяной смеси поднимается выше перегородки 6 и происходит перелив воды в верхний канал 1. Одновременно происходит обогащение воды кислородом. Далее, воду подают вдоль верхнего канала 1. При этом, протекание происходит в ламинарном режиме. В процессе протекания, гидробионты поглощают кислород и выделяют в воду продукты жизнедеятельности и углекислый газ. Далее, воду подают в зону механической фильтрации 3, в которой она очищается от механических загрязнений. Принцип действия механической фильтрации основан на протекании воды через перфорированную

поверхность, на которой задерживаются механические примеси. Компоновка механического фильтра может быть любая: барабанный, дисковый, ленточный и т.д. Также, может быть применен любой другой принцип механической фильтрации воды. В процессе механической очистки часть воды выводится из системы вместе с механическими примесями. Далее, воду подают в нижний канал 2, центральная часть которого наполнена биоагрузкой. Здесь происходит биологическая очистка воды: аммиак и ионы аммония разлагаются сначала до нитритов, затем до нитратов, концентрация которых снижается путем добавления свежей воды (около 10% в сутки), одновременно компенсируя потери воды при механической фильтрации. Протекание воды через биологический фильтр 3 происходит в ламинарном режиме. В биологическом фильтре 3 может применяться как плавающая, так и тонущая биоагрузка, а также биоагрузка с нулевой плавучестью. После прохождения этапа биологической очистки воду подают в зону ультрафиолетовой обработки 4. Происходит обеззараживание воды ультрафиолетовым излучением. Далее, воду подают в зону эрлифта 5, и цикл повторяется сначала. Высокая эффективность эрлифта 5 обуславливается значительной высотой водяного столба над эрлифтом 5.

На протяжении всего цикла протекание воды осуществляется при постоянной площади поперечного сечения каналов, в ламинарном режиме и при атмосферном давлении, что значительно снижает энергоемкость процесса циркуляции воды.

Список использованной литературы

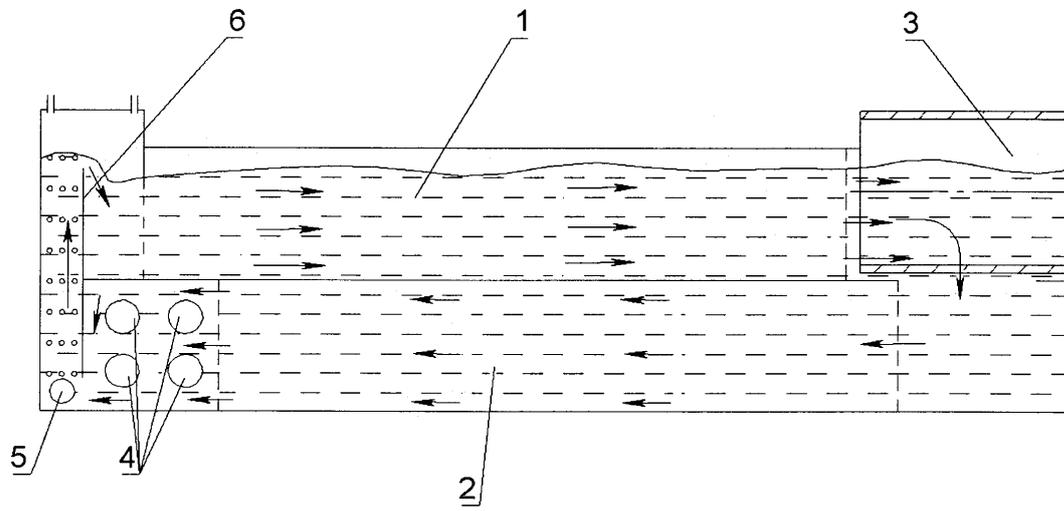
1. Способ очистки и подготовки воды в установках замкнутого водоснабжения для выращивания аквакультуры. Патент на изобретение RU №2696434, опубликован 01.08.2019 г.
2. Устройство с замкнутым циклом водоснабжения для выращивания товарных пород рыб. Патент на изобретение RU №2637522, опубликован 05.12.2017 г.
3. Компания FISH-AGRO. Технология управляемого замкнутого водоснабжения, [http://fish-agro.ru/fish-agro/what\\_about/](http://fish-agro.ru/fish-agro/what_about/)
4. Комплекс по выращиванию рыбы и способ его работы. Патент на изобретение RU №2709379, опубликован 17.12.2019 г.

30

#### (57) Формула изобретения

Способ циркуляции воды в системе замкнутого водоснабжения для содержания гидробионтов, характеризующийся тем, что циркуляцию воды осуществляют по контуру, имеющему два расположенных друг над другом канала, соединенных эрлифтом, при работе которого происходит обогащение воды кислородом и перелив обогащенной кислородом воды в верхний канал, далее вода перемещается вдоль верхнего канала и подается в зону механической фильтрации, в процессе механической фильтрации часть воды выводится из системы с механическими примесями, затем вода попадает в нижний канал, центральная часть которого наполнена биоагрузкой, где происходит биологическая очистка воды - аммиак и ионы аммония разлагаются до нитратов, концентрацию которых снижают путем добавления свежей воды, одновременно компенсируя потери воды при механической фильтрации, после биологической очистки вода поступает в зону ультрафиолетовой обработки, где происходит обеззараживание воды ультрафиолетовым излучением, после чего цикл повторяется, при этом на протяжении всего цикла протекание воды осуществляется при постоянной площади сечения каналов, в ламинарном режиме при атмосферном давлении.

45



Фиг. 1