

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **201790138** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2017.04.28**

(51) Int. Cl. **C02F 1/68** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2011.09.12**

**(54) СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ БАКТЕРИЙ И МИКРОВОДОРОСЛЕЙ, ПРИ НИЗКОЙ СТОИМОСТИ**

(31) **61/469,548; 13/136,458**

(32) **2011.03.30; 2011.08.01**

(33) **US**

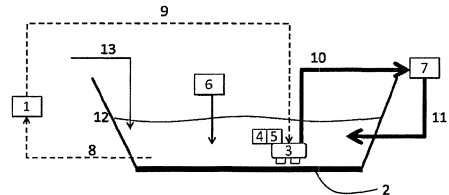
(62) **201391167; 2011.09.12**

(71) Заявитель:  
**КРИСТАЛ ЛАГУНС (КЮРАСАО)  
Б.В. (NL)**

(72) Изобретатель:  
**Фишманн Т. Фернандо (CL)**

(74) Представитель:  
**Поликарпов А.В. (RU)**

(57) Описана система обработки и содержания водных объектов при низкой плотности рекреационного использования. Система по изобретению в общем включает контейнер, средство согласования, средство введения химических веществ, непогружное подвижное средство всасывания и средство фильтрации. Средство согласования позволяет получать информацию, относящуюся к регулируемым параметрам качества воды, и позволяет своевременно активировать операции, необходимые для поддержания параметров качества воды в их соответствующих пределах. Описанная система предусматривает фильтрацию только небольшой части всего объема воды, до 200 раз в сутки меньшей, чем поток, фильтруемый с помощью традиционных систем фильтрации плавательных бассейнов. В описанных способах и системе также применяют меньше химических веществ, чем в традиционных системах обработки воды плавательных бассейнов. Система по настоящему изобретению может быть использована для обработки рекреационных водных объектов и обеспечивает экологически безопасные способы получения воды, которая соответствует требованиям агентства охраны окружающей среды (АООС) для рекреационных вод, при купании при контакте всего тела с водой.



**201790138**  
**A1**

**201790138**  
**A1**

Система обработки водных объектов, находящихся под воздействием бактерий и микроводорослей, при низкой стоимости

Данная заявка подана 12 сентября 2011 г. в качестве международной заявки на патент PCT. Заявителем для всех государств, за исключением США, является Crystal Lagoons Corporation LLC, национальная корпорация США, и только для США заявителем является Fernando Fischmann T., гражданин Чили. В заявке испрашивается приоритет по дате предварительной заявки US 61/469548, поданной 30 марта, 2011 г. и по дате полезной модели US 13/136458, поданной 1 августа, 2011 г., которые включены в данную заявку по упоминанию.

Область техники

Настоящее изобретение относится к экологически безопасному способу и системе обработки и содержания водных объектов при низкой стоимости для рекреационного водопользования низкой плотности. Обычно плотность использования оставляет до 0,05 купающихся на кубический метр водного объема. В отличие от традиционных фильтрующих систем для плавательных бассейнов, в которых весь объем воды отфильтровывают до 6 раз в сутки, способы и система, раскрытые в данной заявке, предусматривают фильтрацию только небольшой части от общего объема воды, вплоть до 200 раз в сутки меньшего, чем поток, фильтруемый традиционными фильтрующими системами для плавательных бассейнов. В способах и системе, раскрытых в данной заявке, также используют меньше химических веществ, вплоть до 100 раз меньше, чем в традиционных системах обработки воды для плавательных бассейнов. Способы и система по настоящему изобретению могут быть использованы для обработки рекреационных водных объектов, находящихся под воздействием бактерий и микроводорослей, и обеспечивают экологически безопасные способы получения воды, которая соответствует бактериологическим и физико-химическим требованиям для рекреационной воды, установленным органами государственного регулирования, такими как Агентство по охране окружающей среды (АОО), для купания при контакте всего тела с водой.

### Уровень техники

Различные рекреационные водные объекты часто находятся под воздействием быстро размножающихся бактерий и микроводорослей. В случае, когда качество воды имеет большое значение, например, как в плавательных бассейнах, высокого качества воды, пригодной для плавания, достигают добавлением больших количеств химических веществ. В плавательных бассейнах, например, химические вещества добавляют в воду в бассейне, чтобы поддерживать постоянную концентрацию хлорсодержащих веществ в воде по меньшей мере 1,5 ppm (частей на миллион). Эта концентрация требуется из-за строгих нормативов для плавательных бассейнов в отношении бактериологических и физико-химических свойств воды, и этого достигают поддержанием постоянного окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) воды по меньшей мере 650 мВ на непрерывной основе.

Многие страны по всему миру имеют нормативы, относящиеся к рекреационным водам, и обычно существует два типа нормативов, относящихся к рекреационному применению таких водных объектов. Первый тип нормативов относится к плавательным бассейнам, где в основном требуется поддержание высокого постоянного хлорного буфера, чтобы избежать загрязнения воды, когда новые купающиеся входят в бассейн. Хлорный буфер нейтрализует загрязнения и убивает микроорганизмы, поступающие в воду плавательного бассейна с купающимися, поддерживая высокое качество воды, подходящее для рекреационных целей.

Второй тип нормативов применяют для озер и морей, и его называют критерием для купания при контакте всего тела с водой для рекреационных вод. Этот норматив основан на интенсивности разбавления воды. Когда новые купающиеся заходят в водный объект, загрязняющие вещества разбавляются так, что они не достигают такой концентрации в водном объекте, которая оказывает значительное влияние. Таким образом, в больших водных объектах, таких как озера или моря, дезинфицирующий буфер не требуется, вследствие высокой интенсивности разбавления большого объема воды.

Общей мировой тенденцией является стремление к более экологически чистым и учитывающим влияние на окружающую среду системам во всех аспектах жизнедеятельности, которые могут сосуществовать с окружающей средой, оставляя наименьший след после себя. Тем не менее, когда дело

касается обработки рекреационных водных объектов, отсутствуют заметные достижения в обеспечении экологически безопасных способов и систем. Обычные типы обработки, направленные на борьбу с быстрым размножением бактерий и микроводорослей в плавательных бассейнах, требуют больших количеств химических веществ и энергии, которые не удовлетворяют экологическим требованиям настоящего времени.

Чтобы соответствовать первому нормативу, хлорный буфер в плавательных бассейнах необходимо поддерживать на непрерывной основе для нейтрализации загрязняющих веществ, поступающих в бассейн с новыми купающимися. Поддержание постоянного хлорного буфера при традиционной обработке плавательных бассейнов связано с поддержанием ОВП по меньшей мере 650 мВ на непрерывной основе. После удовлетворения требований дезинфекции хлором, остающаяся в воде концентрация свободного хлора, т.е. остаточный хлор, действует как буфер чтобы обеспечить дезинфекцию, когда новые органические вещества или микроорганизмы поступают в водный объект, например, когда новые купающиеся заходят в воду. Количество химических веществ, используемых постоянно для поддержания ОВП по меньшей мере 650 мВ, очень высоко, что значительно увеличивает расходы по эксплуатации бассейна, включая применение химических веществ в количествах, которые не являются экологически безопасными и могут приводить к образованию нежелательных побочных продуктов дезинфекции (ППД), таких как хлорамины.

Кроме того, обычным образом скомпонованный плавательный бассейн требует фильтрации его полного объема воды, как правило, от 1 до 6 раз в сутки. Этого достигают, используя традиционно скомпонованное централизованное фильтрующее устройство. Таким образом, фильтрующая система традиционных плавательных бассейнов потребляет большое количество энергии, и также накладываются высокие требования относительно затрат на установку, эксплуатацию и техническое обслуживание.

В итоге, традиционные плавательные бассейны основаны на использовании большого количества химических веществ для поддержания хлорного буфера для нейтрализации загрязняющих веществ, поступающих в водный объект, и централизованной фильтрующей системы, которая фильтрует весь объем воды обычно от 1 до 6 раз в сутки. Таким образом,

традиционная технология плавательных бассейнов имеет высокую стоимость эксплуатации и технического обслуживания из-за высоких концентраций дезинфицирующих веществ, которые необходимо непрерывно поддерживать, и требуемой централизованной фильтрующей системы. Существует большая потребность в экологически безопасном способе и системе с низким потреблением энергии для обработки и содержания больших объемов воды для рекреационных целей с использованием небольшого количества химических веществ.

### Плавательные бассейны

Потребление питательных веществ в воде аэробными микроорганизмами приводит к высокой потребности в кислороде. Это, в свою очередь, снижает концентрацию растворенного кислорода в воде, и таким образом обеспечивает развитие анаэробных микроорганизмов. Дальнейшее развитие анаэробных микроорганизмов способствует накоплению органических соединений. Такая цепь событий приводит к накоплению питательных веществ в воде, которая может служить в качестве культуральной жидкости для определенных микроорганизмов. Среди микроорганизмов, развивающихся в данных условиях, бактерии и микроводоросли являются наиболее значимыми в рекреационных водных объектах.

Мутность в рекреационных водных объектах создают в основном микроводоросли, присутствующие в воде. Эти микроводоросли растут в воде с определенной концентрацией питательных веществ. В зависимости от наличия источника освещения и концентрации питательных веществ, может происходить цветение водорослей в процессе, называемом заболачиванием, при котором водоросли заполняют весь объем воды, превращая весь водный объект в огромный источник биомассы и увеличивая мутность воды. Различные нормативы показывают, что величины до 50 нефелометрических единиц мутности (НЕМ) являются безопасными для здоровья человека. Например, в Британской Колумбии для мутности воды рекреационных водных объектов, как определено отделом охраны окружающей среды Министерства окружающей среды, установлен верхний предел 50 НЕМ (Section 2(e) Environment Management, 1981 British Columbia, Canada), тогда как правительство Южной Австралии считает верхним пределом 25 НЕМ. Когда растворенные

питательные вещества, требующиеся для поддержания микроводорослей, израсходованы, микроводоросли погибают и оседают на дно водного объекта. Доступное органическое вещество в этом осевшем слое на дне водного объекта может снова служить в качестве основы для развития анаэробных микроорганизмов в воде, что создает опасность для здоровья человека. В искусственных водных объектах качество воды постепенно ухудшается, как следствие роста микроводорослей и бактерий. В обычных способах обработки воды плавательных бассейнов с высокой плотностью купающихся используют большие количества дезинфицирующих веществ, таких как хлор, совместно с фильтрацией полного объема воды, для борьбы с быстрым размножением бактерий и микроводорослей. Например, если используют хлор, он вступает в реакцию с органическим веществом, а также с восстановителями, такими как сероводород, ионы двухвалентного железа, ионы марганца и нитрит-ионы. Хлор, потребляемый в данных реакциях, определяют как потребность в хлоре. Для удовлетворения потребности в хлоре, в воде необходимо поддерживать постоянный ОВП по меньшей мере 650 мВ.

Взаимодействие хлора с органическими соединениями, присутствующими в воде, может приводить к образованию ряда токсичных побочных продуктов или побочных продуктов дезинфекции (ППД). Например, при взаимодействии хлора с аммиаком могут образовываться хлорамины в качестве нежелательных побочных продуктов. Также, при взаимодействии хлора или хлораминов с органическим веществом могут образовываться тригалометаны, которые признаны потенциальными канцерогенами. Также, в зависимости от способа дезинфекции, могут быть обнаружены новые ППД, такие как йодированные тригалометаны, галоацетонитрилы, галонитрометаны, галоацетальдегиды и нитрозамины. Кроме того, воздействие на купающихся хлора и органических веществ предположительно вносит вклад в проблемы органов дыхания, включая астму и некоторые другие проблемы со здоровьем.

Применение химических веществ также приводит к экологическим проблемам, относящимся к накоплению и сбросу этих химических веществ и ППД в окружающую среду. Таким образом, снижение применения таких химических веществ и образовавшихся ППД было бы выгодным.

Помимо высокой стоимости и проблем здравоохранения и окружающей среды, связанных с химической обработкой, традиционные системы

фильтрации имеют высокие капитальные затраты и потребление энергии. Традиционные виды обработки плавательных бассейнов стандартного размера требуют фильтрации всего объема воды, обычно от 1 до 6 раз в сутки, с использованием традиционно сконструированного централизованного фильтрующего устройства. Данный тип системы налагает высокие требования к подаче энергии, а также приводит к повышенным капитальным затратам, связанным с системой фильтрации, например, на трубопроводы, насосы, фильтры и аппаратное обеспечение, помимо прочего.

#### Уровень техники

В US 5143623 описан способ удаления питательных веществ, в котором опускающиеся частицы собирают при их падении в водном объекте посредством конструкции, содержащей воронкообразные коллекторы, и конструкция может иметь размер 4,046 м<sup>2</sup> (1 акр). Указанная конструкция должна оставаться на месте в течение длительного периода времени, по меньшей мере «несколько часов», чтобы принимать опускающиеся частицы, и кроме того, она включает поверхность, равную поверхности конструкции, вмещающей водный объект. Конструкция, раскрытая в US 5143623, является встраиваемой, поскольку она препятствует нормальному развитию водной деятельности и не позволяет очистить дно конструкции, таким образом, не позволяет обеспечить требуемое качество цвета. Кроме того, способ не включает применение дезинфицирующих веществ или фильтрационной системы.

В другом документе, WO 2009114206, описан способ удаления водорослей из эвтрофного водоема посредством использования пруда-отстойника и дозированного введения различных коагулянтов. Этот способ требует сооружения по меньшей мере одного пруда-отстойника, и предпочтительно, по меньшей мере двух прудов-отстойников, а количество используемых катионных коагулянтов составляет до 150 ppm. В WO2009114206 требуется сооружение больше чем одного пруда для надлежащего функционирования способа, что требует больше площади и приводит к повышенным затратам. В способе, раскрытом в WO2009114206, не описана согласованная эксплуатация системы, и в нем применяют большое количество коагулянтов, что небезопасно для окружающей среды.

В FR2785898 описана система очистки воды плавательных бассейнов, включающая фильтрацию, стерилизацию и контроль pH. Количество химических веществ и затраты энергии на традиционно сконструированную централизованную фильтрационную систему и процесс ионизации, подобны этим показателям при фильтрации, используемой в стандартной технологии плавательных бассейнов. В FR2785898 используют большое количество химических веществ для поддержания постоянной концентрации химических веществ в воде. Способ согласно FR2785898 также включает фильтрацию всего объема воды, и таким образом, требует больших затрат энергии и дорогого фильтрационного оборудования.

US 7820055 направлен на получение больших водных объектов для рекреационного применения и в нем описан способ ввода в эксплуатацию и обслуживания больших объемов воды или водных объектов для рекреационных целей, таких как озера или искусственные лагуны, имеющих превосходный цвет, высокую прозрачность и чистоту, подобных по этим характеристикам бассейнам или тропическим морям, с низкой стоимостью, особенно для водных объектов более 15000 м<sup>3</sup>. В US 7820055 определены конструктивные элементы, такие как скиммеры для удаления масел, системы водосбора, строительные элементы, типы и цвета внутренней облицовки, системы циркуляции и устройство для ведения добавок, требования для подачи воды, измерение pH, добавление солей, применение флокулянтов, изменение расходов свежей воды, добавки и процессы окисления, и отсасывающий механизм, перемещаемый с помощью судна. В US 7820055 описана открытая система для циркуляции воды, но в нем не используют фильтрацию или согласованный способ, основанный на выполнении запрограммированной последовательности действий в зависимости от температуры воды для поддержания качества воды в соответствии с реальной необходимостью.

В WO 2010/074770A1 описан эффективный способ фильтрации для содержания рекреационных и декоративных водных объектов. В WO 2010/074770A1 требуется обработка воды ультразвуковыми волнами и применение флокулянтов. В WO2010/074770A1 не раскрыты средства согласования, которые координируют работу способа, и следовательно, этот способ требует высоких затрат энергии.



### Краткое описание изобретения

В этом кратком описании изложены основные принципы изобретения в упрощенной форме, которые также описаны ниже в подробном описании. Не предполагается, что данное краткое описание определяет необходимые или существенные признаки заявленного объекта изобретения. Данное краткое описание не ограничивает область защиты заявленного объекта изобретения.

В настоящем изобретении обеспечивают экологически безопасный способ и систему для обработки и содержания больших водных объектов с низкой плотностью купающихся для рекреационного использования. Плотность купающихся в водном объекте составляет 0,05 купающихся на м<sup>3</sup> или менее, что приблизительно в 10 раз меньше, чем плотность, предусмотренная конструкциями традиционных плавательных бассейнов. Благодаря снижению плотности купающихся, возможно использовать интенсивность разбавления воды для поддержания высокого качества воды, подходящего для купания при полном контакте с водой, без необходимости поддержания постоянного хлорного буфера, как в традиционном плавательном бассейне. Таким образом, настоящие способы и система по изобретению преодолевают ограничение по размерам, существующее для традиционных плавательных бассейнов, и обеспечивают экологически чистые бассейны очень крупных размеров, подобные озерам высокой прозрачности, которые имеют высокое качество воды, соотносимое с традиционными плавательными бассейнами. Эти экологически чистые бассейны не являются рентабельными при использовании технологий фильтрации традиционных плавательных бассейнов.

Способы и система, описанные в данной заявке, позволяют исключить хлорный буфер, используемый в системах фильтрации традиционных плавательных бассейнов. Следовательно, количество используемых химических веществ является очень низким по сравнению с системами обработки воды традиционных плавательных бассейнов. В отличие от обработки воды обычных плавательных бассейнов, способы и система по изобретению не требуют постоянного поддержания уровня ОВП. В способах и системе, описанных в данной заявке, ОВП по меньшей мере 500 мВ поддерживают в течение периода времени, определяемого с помощью алгоритма, в зависимости от температуры водного объекта. Таким образом, в настоящем изобретении обеспечивают способы и систему, позволяющие

регулировать количество и дозирование химических веществ в зависимости от факторов окружающей среды, таких как температура воды, снижая количество химических веществ до 100 раз по сравнению с традиционной обработкой плавательных бассейнов.

Кроме того, способы и система, раскрытые в данной заявке, включают недорогое фильтрующее средство, которое обеспечивает фильтрацию только небольшого количества от всего объема воды, до 200 раз меньшего, чем в традиционных плавательных бассейнах. Поскольку не применяют традиционные централизованные фильтрующие устройства, потребление энергии и стоимость оборудования в настоящем изобретении могут быть до 50 раз ниже, чем в традиционно сконструированных системах плавательных бассейнов.

Таким образом, изобретение может предоставить ряд преимуществ по сравнению с технологией фильтрации традиционных плавательных бассейнов. В настоящем изобретении применяют алгоритм, который позволяет регулировать дозирование и применение дезинфицирующих веществ в водном объекте, чтобы поддерживать ОВП по меньшей мере 500 мВ в течение периода времени, который зависит от температуры воды, что обеспечивает возможность снижения количества используемых химических веществ по меньшей мере на один порядок величины, по сравнению с традиционными системами фильтрации плавательных бассейнов. Преимущества, связанные со снижением количества химических веществ, включают пониженные эксплуатационные расходы и снижение образования ППД, которые могут быть вредными для окружающей среды и купающихся. Кроме того, применение недорогой системы фильтрации, которая обеспечивает фильтрацию небольшой части от общего объема воды, снижает затраты на ввод в эксплуатацию, эксплуатационные затраты и энергопотребление по сравнению с традиционными системами фильтрации плавательных бассейнов.

Настоящее изобретение направлено на решение различных экологических проблем, которые возникают в процессе обработки воды, находящейся под воздействием бактерий и микроводорослей. Изобретатель новой технологии, раскрытой в данной заявке, Mr. Fernando Fischmann, разработал много новых предложений в технологии обработки воды, которые были быстро внедрены по всему миру. За короткий период времени технологии

изобретателя, относящиеся к рекреационным чистым лагунам, включены в более чем 180 проектов по всему миру. Об изобретателе и его усовершенствованиях технологии обработки воды написано более 2000 статей, как можно видеть на сайте <http://press.crystal-lagoons.com/>. Изобретатель также удостоен важных международных наград за инновации и предпринимательство в связи с данными усовершенствованиями технологии обработки воды, и у него брали интервью основные средства массовой информации, включая CNN, BBC, FUJI и Bloomberg's Businessweek.

Как представленное выше краткое описание изобретение, так и последующее подробное описание изобретения, снабженное примерами, носят только пояснительный характер. Соответственно, представленное выше краткое описание изобретение и последующее подробное описание изобретения не следует считать ограничивающими. Кроме того, могут быть обеспечены признаки или изменения, в дополнение к описанным в данной заявке. Например, определенные воплощения могут включать различные сочетания признаков, описанных в подробном описании изобретения.

#### Краткое описание чертежей

Прилагаемые чертежи, которые составляют часть данного описания, иллюстрируют различные воплощения настоящего изобретения.

На Фиг.1 представлена технологическая блок-схема, демонстрирующая систему обработки воды в одном воплощении изобретения.

На Фиг.2 представлен вид сверху конструкции контейнера в воплощении изобретения.

#### Подробное описание изобретения

В последующем подробном описании изобретения сделаны ссылки на прилагаемые чертежи. Помимо описанных воплощений изобретения, возможны его модификации, усовершенствования и дополнения. Например, могут быть сделаны замены, дополнения или модификации элементов, представленных на чертежах, и способы, описанные в данной заявке, могут быть модифицированы путем замены, изменения порядка или добавления стадий в раскрытых способах. Соответственно, последующее подробное описание не ограничивает область изобретения. Хотя системы и способы описаны с использованием

термина «включающий», различные устройства или стадии, системы и способы также могут «в основном состоять из» или «состоять из» различных устройств или стадий, если не указано иное.

### Определения

В свете настоящего описания, приведенные ниже термины или фразы следует понимать следующим образом.

Термин «нормативы плавательных бассейнов», как используют в данном описании, означает нормативы, касающиеся плавательных бассейнов, которые требуют поддержания постоянного хлорного буфера, чтобы избежать загрязнения воды, когда новые купающиеся входят в плавательный бассейн. Хлорный буфер нейтрализует примеси и убивает микроорганизмы, поступающие в воду плавательного бассейна с купающимися, таким образом поддерживая высокое качество воды, соответствующее рекреационным целям. Данный тип нормативов обычно устанавливает правительственный орган или организация.

Термин «хлорный буфер», как используют в данном описании, означает остаточную концентрацию хлора в плавательном бассейне или любом другом водном объекте, требуемую согласно нормативам плавательных бассейнов. Количество активного хлора действует как буферный механизм, когда новые микроорганизмы или органическое вещество поступает в воду, таким образом нейтрализуя органическое вещество и убивая микроорганизмы, так что органическое вещество не может быть использовано в качестве питательного вещества, потребляемого другими микроорганизмами. Хлорный буфер можно отнести к величине ОВП в воде, который регулируют в соответствии с настоящим изобретением. Следует понимать, что вместо хлора может быть использовано другое дезинфицирующее вещество, такое как бром, чтобы поддерживать требуемую концентрацию дезинфицирующего вещества.

Термин «традиционно сконфигурированная централизованная система фильтрации», как используют в данном описании, означает централизованное фильтрующее устройство или систему с пропускной способностью, обеспеченной для фильтрации всего объема воды плавательного бассейна, обычно от 1 до 6 раз в сутки, чтобы полностью отвечать нормативам плавательных бассейнов. Воду, направляемую в централизованную систему

фильтрации, собирают из различных источников, таких как стоки, скиммеры или путем перелива, помимо прочего.

Термины «контейнер» или «вмещающее средство» в данной заявке в общем используют для описания любого большого искусственного водного объекта, и он охватывает такие термины, как искусственные лагуны, искусственные озера, искусственные пруды и т.п., которые имеют большие размеры.

Термин «не встраиваемая система очистки», как используют в данном описании, включает всасывающее средство, которое не мешает нормальному развитию рекреационной деятельности в воде. В общем, всасывающее средство способно перемещаться по поверхности дна контейнера и всасывать осевший материал. Например, судно, тянущее всасывающую тележку, является не встраиваемой системой, при условии, что местоположение данной системы не является постоянным в зоне водного объекта. Самоходная всасывающая тележка также является не встраиваемым средством. При этом система, требующая стационарной установки или стационарного трубопровода является встраиваемой и препятствует нормальному занятию водными видами спорта или другими видами активной деятельности.

Термин «средство согласования» в общем используют в данной заявке для описания автоматизированной системы, которая способна получать информацию, обрабатывать ее и выдавать решение в соответствии с этой обработкой. В предпочтительном воплощении изобретения все это может осуществлять оператор, но более предпочтительно, с помощью компьютера, соединенного с датчиками.

Термин «средство введения химических веществ» в общем используют в данной заявке для описания системы, которая позволяет обеспечить введение или диспергирование химических веществ в воде.

Термин «подвижное средство всасывания» в общем используют в данной заявке для описания всасывающего устройства, которое способно перемещаться по поверхности дна контейнера и всасывать осевший материал.

Термин «движущее средство» в общем используют в данной заявке для описания движущего устройства, которое позволяет обеспечить движение, путем проталкивания или протягивания, другого устройства.

Термин «фильтрующее средство» в общем используют в данной заявке для описания системы фильтрации, которая может включать фильтр, сито, сепаратор и т.п.

Как используют в данном описании, термин «небольшая часть», относящийся к фильтруемому объему воды, означает поток до 200 раз меньший, чем поток, фильтруемый в традиционно сконструированной системе фильтрации плавательных бассейнов.

#### Режимы реализации изобретения

Традиционные способы и системы фильтрации плавательных бассейнов основаны на применении хлорного буфера для нейтрализации загрязняющих веществ и уничтожения микроорганизмов, поступающих в водный объект. Такие способы и системы требуют введения химических веществ в большом количестве для поддержания постоянного буфера, независимо от реальных требований для воды. Кроме того, данные способы и системы в основном требуют традиционно сконструированной централизованной системы фильтрации, которая фильтрует весь объем воды, обычно от 1 до 6 раз в сутки. Таким образом, в традиционной технологии плавательных бассейнов используют большое количество химических веществ, и она требует высоких капитальных затрат и эксплуатационных расходов, связанных с централизованной системой фильтрации.

Настоящее изобретение относится к экологически безопасному способу и системе с низкой стоимостью для обработки и содержания водных объектов, находящихся под воздействием бактерий и микроводорослей при низкой плотности рекреационного использования. Плотность использования составляет до 0,05 купающихся на м<sup>3</sup>. В отличие от традиционных систем фильтрации плавательных бассейнов, в которых весь объем воды фильтруют одни или более раз в сутки, способы и система по настоящему изобретению предусматривают фильтрацию только небольшой части от всего объема воды, до 200 раз в сутки меньшего, по сравнению с традиционными системами фильтрации, обеспечивая очищенную воду, удовлетворяющую бактериологическим и физико-химическим нормативам для рекреационных вод при контакте всего тела с водой.

Экологически безопасный способ обработки воды можно выполнять при низкой стоимости, по сравнению с традиционными системами обработки воды, вследствие того, что в настоящем изобретении используют меньше химических веществ и потребляют меньше энергии, чем в случае традиционных систем фильтрации плавательных бассейнов. Способы и система по изобретению не требуют постоянно поддерживать ОВП по меньшей мере 650 мВ, как это необходимо в традиционных системах фильтрации плавательных бассейнов. В отличие от традиционных систем фильтрации, в способах и системе, описанных в данной заявке, используют алгоритм, с помощью которого поддерживают ОВП по меньшей мере 500 мВ в течение определенного периода времени, в зависимости от температуры воды. Таким образом, системы и способы по изобретению обеспечивают значительное снижение количества химических веществ по сравнению с традиционными системами фильтрации плавательных бассейнов, до 100 раз, что снижает эксплуатационные затраты и затраты на техническое обслуживание.

Кроме того, способы и система по изобретению предусматривают фильтрацию только небольшой части от всего объема воды, до 200 раз в сутки меньшей, чем в случае традиционных плавательных бассейнов, для которых требуется централизованное устройство фильтрации, которое обычно обеспечивает фильтрацию всего объема воды от 1 до 6 раз в сутки. Фильтрующее средство, используемое в способах и системе по изобретению, представляет собой небольшое фильтрующее средство по сравнению с централизованным фильтрующим устройством, которое работает в течение более короткого периода времени, приводя к снижению потребления энергии и затрат на оборудование до 50 раз по сравнению с традиционными системами плавательных бассейнов.

Система по изобретению в общем включает по меньшей мере один контейнер, по меньшей мере одно средство согласования, по меньшей мере одно средство введения химических веществ, по меньшей мере одно подвижное средство всасывания и по меньшей мере одно фильтрующее средство. На Фиг.1 представлено воплощение системы изобретения. Система включает контейнер (12). Размер контейнера не ограничен особым образом, однако, в основных воплощениях контейнер может иметь объем по меньшей мере 15000 м<sup>3</sup> или, альтернативно, по меньшей мере 50000 м<sup>3</sup>. Контейнер или

вмещающее средство может иметь объем 1 млн. м<sup>3</sup>, 50 млн. м<sup>3</sup>, 500 млн. м<sup>3</sup>, или более.

Контейнер (12) имеет дно, выполненное с возможностью приема бактерий, водорослей, взвешенных твердых частиц, металлов и других частиц, оседающих в воде. В воплощении контейнер (12) включает средство (2) приема для приема осевших частиц или материалов из обрабатываемой воды. Средство (2) приема прикреплено к дну контейнера (12) и предпочтительно выполнено из непористого материала, поддающегося очистке. Дно контейнера (12) обычно покрыто непористым материалом, обеспечивающим возможность перемещения не встраиваемого подвижного средства (3) всасывания по всей нижней поверхности контейнера (12) и всасывания им осевших частиц, образовавшихся в результате какой-либо операции, раскрытой в данной описании. Непористые материалы могут представлять собой мембраны, геомембраны, пластмассовую облицовку, бетон, бетон с покрытием или их сочетания. В предпочтительном воплощении изобретения дно контейнера (12) покрыто пластмассовой облицовкой. Контейнер (12) может включать линию (13) подачи воды в контейнер (12). Линия (13) подачи обеспечивает возможность пополнения контейнера (12), требующегося из-за испарения и других потерь воды.

Система включает по меньшей мере одно средство (1) согласования, которое позволяет регулировать необходимые операции в зависимости от нужд системы (например, качества воды). Такие операции могут включать активацию (9) не встраиваемого подвижного средства (3) всасывания. Средство (1) согласования выполнено с возможностью получения информации (8), относящейся к регулируемым параметрам качества воды, и периодической активации операций, необходимых для регулирования указанных параметров в их соответствующих пределах. Информация (8), принимаемая средством (1) согласования, может быть получена посредством визуального наблюдения, эмпирических методов, алгоритмов, основанных на практическом опыте, с помощью электронных датчиков или посредством сочетания этих способов. Средство (1) согласования может включать одного или более операторов, электронные устройства или любое средство, обеспечивающее возможность получения информации, обработки этой информации и активации других операций, и это включает сочетание указанных средств. Один из примеров



средства согласования представляет собой компьютерное устройство, такое как персональный компьютер. Средство (1) согласования также может включать датчики, применяемые для получения информации (8), относящейся к параметрам качества воды.

Операции периодически активируют с помощью средства (1) согласования, чтобы привести регулируемые параметры в их пределы. Операции активируют в соответствии нуждами системы, которая обеспечивает возможность фильтрации небольшой части всего объема воды в сутки, таким образом замещая традиционные системы фильтрации плавательных бассейнов, которые фильтруют все количество водного объема до 6 раз в сутки. Операции соответствуют периодической активации (9) подвижного средства (3) всасывания, что одновременно активирует фильтрующее средство (7) для фильтрования потока, засасываемого подвижным средством всасывания, с обеспечением фильтрования только небольшой части всего объема воды, до 200 раз меньшей, чем в случае традиционных систем фильтрации плавательных бассейнов.

Средство (6) введения химических веществ позволяет вводить или добавлять в дозированном количестве химические вещества в воду. Средство (6) введения химических веществ включает, но не ограничено перечисленным, инжекторы, пульверизаторы, ручное введение, дозаторы по массе, трубопроводы и их сочетания.

Не встраиваемое подвижное средство (3) всасывания перемещается по дну контейнера (12), отсасывая воду, содержащую осевшие частицы и материалы, полученные в результате какой-либо операции, раскрытой в данном описании. Движущее средство (4) соединено с подвижным средством (3) всасывания с помощью соединительного средства (5) и обеспечивает возможность перемещения подвижного средства (3) всасывания по дну контейнера (12). Соединительное средство (5) может быть гибким или жестким. Примеры соединительного средства включают, но не ограничены перечисленным, корды, канаты, веревки, кабели, шнуры, штанги, стержни, стойки, валы и их сочетания.

Подвижное средство не должно быть встраиваемым и не должно изменять нормальное развитие рекреационной деятельности в воде, такое как плавание или занятие водными видами спорта. Предпочтительно,

местоположение средства всасывания является временным в зоне водного объекта. Таким образом, система, требующая стационарной установки или стационарного трубопровода, является встраиваемой и мешает нормальному занятию водными видами спорта или другими видами деятельности. Подвижное средство всасывания перемещается по дну контейнера, тщательно всасывая поток жидкости с осевшими частицами и обеспечивая возможность видеть цвет дна. Движущее средство (4) приводит в действие подвижное средство (3) всасывания путем использования такой системы, как рельсовая система, кабельная система, самоходная система, движущая система с ручным управлением, роботизированная система, система с дистанционным управлением, судно с двигателем или плавающее устройство с двигателем, или их сочетания. В предпочтительном воплощении изобретения движущее средство представляет собой судно с двигателем.

Воду, всасываемую подвижным средством (3) всасывания, направляют в фильтрующее средство (7). Фильтрующее средство (7) принимает поток воды, всасываемый подвижным средством (3) всасывания, и обеспечивает фильтрацию всасываемой воды, содержащей осевшие частицы и материалы, таким образом устраняя необходимость фильтрации всего объема воды (например, фильтруя только небольшую часть). Фильтрующее средство (7) включает, но не ограничено перечисленным, фильтр патронного типа, песчаный фильтр, микрофильтр, нанофильтр, ультрафильтр и их сочетания. Всасываемую воду можно направлять в фильтрующее средство (7) с помощью коллекторной линии (10), соединенной с подвижным средством (3) всасывания. Коллекторную линию выбирают из гибких шлангов, жестких шлангов, трубопроводов из любого материала и их сочетаний. Система может включать возвратную линию (11) от фильтрующего средства (7) обратно к контейнеру (12) для возврата отфильтрованной воды.

На Фиг.2 показан вид сверху системы по изобретению. Контейнер (12) может включать систему (13) подающих труб, которая позволяет пополнять контейнер (12) в случае испарения или других потерь воды из контейнера (12). Контейнер (12) также может включать инжекторы (14), расположенные по периметру контейнера (12) для введения или добавления в дозированном количестве химических веществ в воду. Контейнер (12) также может включать скиммеры (15) для удаления с поверхности масел и частиц.

В воплощении система по изобретению включает следующие элементы:

- по меньшей мере одну линию (13) подачи приточной воды по меньшей мере в один контейнер (12);

- по меньшей мере один контейнер (12), включающий средство (2) приема осевших частиц, полученных с помощью операций способа, прикрепленное к дну указанного контейнера;

- по меньшей мере одно средство (1) согласования, которое периодически активирует операции, необходимые для регулирования параметров в их пределах;

- по меньшей мере одно средство (6) введения химических веществ, которое обеспечивает возможность добавления дезинфицирующих веществ в воду;

- по меньшей мере одно не встраиваемое подвижное средство (3) всасывания, которое перемещается по дну указанного по меньшей мере одного контейнера, всасывая поток воды, содержащий осевшие частицы, полученные с помощью операций способа;

- по меньшей мере одно движущее средство (4), которое обеспечивает перемещение по меньшей мере одного не встраиваемого подвижного средства всасывания так, что оно может двигаться по дну указанного по меньшей мере одного контейнера;

- по меньшей мере одно соединительное средство (5) для соединения указанного по меньшей мере одного движущего средства и указанного по меньшей мере одного средства всасывания;

- по меньшей мере одно фильтрующее средство (7) для фильтрации потока воды, содержащего осевшие частицы;

- по меньшей мере одну коллекторную линию (10), соединяющую указанное по меньшей мере одно подвижное средство всасывания и указанное по меньшей мере одно фильтрующее средство, и

- по меньшей мере одну возвратную линию (11) от указанного по меньшей мере одного фильтрующего средства к указанному по меньшей мере одному контейнеру.

В способе по изобретению используют меньше химических веществ и для него требуется меньше энергии, чем в случае традиционных способов обработки плавательных бассейнов, и следовательно, этот способ может быть

выполнен при низкой стоимости по сравнению с традиционными способами обработки. В одном аспекте, в настоящем способе используют значительно меньше химических веществ, поскольку в нем используют алгоритм, позволяющий поддерживать ОВП по меньшей мере 500 мВ в течение определенного периода времени, в зависимости от температуры воды. Таким образом, обеспечивают значительное снижение количества химических веществ, до 100 раз, по сравнению с традиционными системами фильтрации плавательных бассейнов, что позволяет снизить затраты на эксплуатацию и обслуживание.

В другом аспекте, в способах по изобретению предусматривают фильтрацию только небольшой части всего объема воды за определенный период времени, по сравнению с традиционными системами фильтрации плавательных бассейнов, которые обеспечивают фильтрацию намного большего объема воды за тот же промежуток времени. В одном воплощении небольшая часть от всего объема воды до 200 раз меньше, чем поток, обрабатываемый в традиционно сконструированных централизованных системах фильтрации, которые обеспечивают фильтрацию всего объема воды до 6 раз в сутки. Фильтрующее средство, используемое в способе и системе по изобретению, эксплуатируют в течение более коротких периодов времени, в соответствии с командами, получаемыми от средств согласования. Таким образом, фильтрующее средство, используемое в способе и системе по изобретению имеет очень небольшую емкость, и капитальные затраты и потребление энергии снижаются до 50 раз по сравнению с централизованным фильтрующим устройством, используемым в традиционных системах фильтрации плавательных бассейнов.

В одном воплощении способ включает следующие стадии:

а) сбор воды с концентрацией общего количества растворенных твердых веществ (ОКРТВ) до 50000 ppm;

б) хранение указанной воды по меньшей мере в одном контейнере (12), где указанный контейнер имеет поверхность дна, выполненную с возможностью ее тщательной очистки с помощью не встраиваемого подвижного средства всасывания;

в) ограничение плотности купающихся до 0,05 купающихся на м<sup>3</sup> объема воды, содержащейся в указанном контейнере;

г) в течение периодов продолжительностью 7 суток при температуре воды до 45°С, поддержание ОВП указанной воды по меньшей мере 500 мВ в течение минимального периода 1 ч на каждый градус Цельсия температуры воды, путем добавления дезинфицирующих веществ в воду;

д) активацию с помощью средства (1) согласования следующих операций, где операции обеспечивают очистку воды и устранение взвешенных твердых веществ путем фильтрации только небольшой части от общего объема воды:

1) всасывание потока воды, содержащего осевшие частицы, полученные в предшествующих операциях, с помощью подвижного средства (3) всасывания, чтобы предотвратить превышение толщины осевшего материала в среднем 3 мм;

2) фильтрацию потока, всасываемого с помощью подвижного средства всасывания, с помощью по меньшей мере одного средства (7) всасывания и

3) возврат отфильтрованной воды в указанный по меньшей мере один контейнер, посредством чего избегают фильтрации всего объема воды, а фильтруют только поток, содержащий осевшие частицы.

Дезинфицирующие вещества вводят в воду с помощью средства (6) введения химических веществ, чтобы поддерживать уровень ОВП по меньшей мере 500 мВ в течение минимального периода времени в соответствии с температурой воды, в течение периодов 7 суток за один раз. Дезинфицирующие вещества включают, но не ограничены перечисленными, озон, бигуанидовые продукты, альгицидные и антибактериальные вещества, такие как соединения меди; соли железа; спирты; хлор и соединения хлора; пероксиды; фенольные соединения; йодофоры; четвертичные амины (поличетвертичные аммониевые соединения), в основном, такие как бензалкония хлорид и S-триазин; надуксусную кислоту; соединения на основе галогенов; соединения на основе брома, соединения на основе хлора и их сочетания. Предпочтительные дезинфицирующие вещества включают соединения на основе хлора, озон, бигуанидовые продукты, соединения на основе брома, соединения на основе галогенов или их сочетания.

Борьбу с бактериями и микроводорослями в водном объекте осуществляют с помощью средства введения химических веществ, посредством которого дезинфицирующие вещества вводят в водный объект.

Количество дезинфицирующих веществ, используемых в настоящем изобретении, по меньшей на один порядок величины меньше, чем обычное количество, требующееся в традиционных технологиях плавательных бассейнов. Применение дезинфицирующих веществ приводит к гибели бактерий и других микроорганизмов, которые накапливаются или оседают в слое воды на дне контейнера. В отличие от традиционной технологии плавательных бассейнов, дезинфицирующие вещества в настоящем изобретении вводят без необходимости поддержания их постоянной концентрации в объеме воды. В экологически безопасном способе используют алгоритм, который позволяет поддерживать ОВП только в течение определенного периода времени, определяемого в соответствии с температурой воды. Если температура воды составляет до 45°С, поддерживают ОВП по меньшей мере 500 мВ в течение минимального периода 1 ч на каждый градус Цельсия температуры воды. Например, если температура воды составляет 25°С, тогда поддерживают ОВП по меньшей мере 500 мВ в течение минимального периода 25 ч, который может быть распределен в течение периода 7 суток. Вода, которая имеет температуру больше 45°С, не подходит для рекреационного применения по настоящему изобретению, поскольку такая температура может угрожать безопасности купающихся.

Средство (1) согласования получает информацию (8), относящуюся к параметрам качества воды в их соответствующих пределах. Информация, принимаемая средством согласования, может быть получена эмпирическими методами. Средство (1) согласования также выполнено с возможностью получения информации, обработки этой информации и активации требуемых операции в соответствии с этой информацией, включая их сочетания. Одним примером средства согласования является компьютерное устройство, такое как персональный компьютер, соединенный с датчиками, которое обеспечивает возможность измерения параметров и активации операций в соответствии с такой информацией.

Подвижное средство всасывания предназначено для выполнения тщательной очистки поверхности средства приема, так что становится виден цвет поверхности средства приема, что обеспечивает водный объект привлекательного цвета. Средство (1) согласования предоставляет информацию (9) подвижному средству (3) всасывания, чтобы активировать подвижное

средство всасывания. Одновременно активируют фильтрующее средство (7), чтобы фильтровать поток, всасываемый подвижным средством (3) всасывания, обеспечивая фильтрацию только небольшой части всего объема воды. Затем отфильтрованную воду возвращают в контейнер (12) по возвратной линии (11). Подвижное средство (3) всасывания активируют (9) с помощью средства (1) согласования, чтобы предотвратить превышение толщины осевшего материала в среднем 3 мм. Фильтрующее средство (7) и подвижное средство (3) всасывания эксплуатируют только при необходимости поддержания параметров воды в их пределах, например, только несколько часов в сутки, в противоположность традиционным системам фильтрации, которые работают непрерывно ежедневно.

Вода, обрабатываемая способом по изобретению, может быть получена из природных источников воды, таких как океаны, грунтовая вода, озера, реки, очищенная вода или их сочетания. Собранная вода может иметь концентрацию общего количества растворенных твердых веществ (ОКРТВ) до 50000 ppm. Когда концентрация ОКРТВ меньше или равна 10000 ppm, индекс насыщения Ланжелье воды должен составлять менее 3. В настоящем изобретении индекс насыщения Ланжелье можно поддерживать ниже 2 путем регулирования pH, добавления ингибитора отложений или с помощью операции смягчения воды. Когда концентрация ОКРТВ составляет выше 10000 ppm, индекс насыщения Стиффа-Дэвиса должен составлять менее 3. В настоящем изобретении индекс насыщения Стиффа-Дэвиса можно поддерживать до 2 путем регулирования pH, добавления ингибитора отложений или с помощью операции смягчения воды. Ингибиторы отложений, которые используют для поддержания индекса насыщения Ланжелье или индекса насыщения Стиффа-Дэвиса до 2, включают, но не ограничены перечисленным, соединения на основе фосфонатов, такие как фосфоновая кислота, ФБТК (фосфобутантрикарбоновая кислота), хроматы, полифосфаты цинка, нитриты, силикаты, органические вещества, каустическую соду, полимеры на основе яблочной кислоты, полиакрилат натрия, натриевые соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, ингибиторы коррозии, такие как бензотриазол, и их сочетания.

### Примеры

В последующих примерах термины в единственном числе включают множественные альтернативы (по меньшей мере один). Представленная информация является иллюстративной и существуют другие воплощения, которые находятся в пределах области защиты настоящего изобретения.

#### Пример 1

В нижеследующей таблице приведено количество используемых химических веществ, потребление энергии и соответствующие затраты, принимая во внимание плотность купающихся до 0,05 купающихся на м<sup>3</sup>, (А) в системе по настоящему изобретению и (В) в традиционной конфигурации плавательных бассейнов. Объем воды как в (А), так и (В) составляет 90000 м<sup>3</sup>.

Таблица 1

	Случай А	Случай В
Общий объем, м <sup>3</sup>	90000	90000
Фильтруемый поток за 24 часа, м <sup>3</sup>	2,7	540
Химические вещества, кг	1,5	135
Ежемесячное потребление энергии, используемой при фильтрации, Доллары США	806	43000

Как проиллюстрировано в таблице, затраты на эксплуатацию бассейна, сконструированного с помощью системы по настоящему изобретению по меньшей мере на один порядок величины меньше, чем в случае традиционной конфигурации.

#### Пример 2

Водный объект объемом 125000 м<sup>3</sup> обрабатывали с помощью способа и системы по настоящему изобретению. Средняя глубина водного объекта составляла 3,125 м. В качестве средств введения химических веществ, система включала инжекторы, расположенные на расстоянии по границе плавательного бассейна и на дне конструкции. Система очистки работала циклически, принимая во внимание размер водного объекта. ОВП определяли следующим образом: для температуры воды до 45°С, ОВП по меньшей мере 500 мВ поддерживали в течение минимального периода 1 ч на каждый градус Цельсия



температуры воды. Температура воды составляла 20°C, так что ОВП по меньшей мере 500 мВ поддерживали в течение 20 ч в течение недели. В первый день обработки с помощью средства введения химических веществ вводили хлор с 9:00 утра до 7:00 вечера, поддерживая концентрацию хлора 0,15 ppm, таким образом вырабатывали 10 ч за эти сутки. Такую же процедуру повторяли на четвертые сутки обработки с 9:00 утра до 7:00 вечера, таким образом вырабатывали 20 ч, требующихся для 7-суточного цикла обработки.

Прежде чем средняя толщина слоя осевшего материала достигала 3 мм, начинали отсасывание осевших остатков погибших микроводорослей и микроорганизмов, используя небольшое судно с двигателем в качестве движущего средства для перемещения всасывающего устройства по дну конструкции в зоне конструкции. Другие зоны активировали последовательно, обеспечивая полное удаление остатков погибших микроводорослей и микроорганизмов в течение 4 часов.

Отсасываемый поток подавали на небольшой фильтр патронного типа, поскольку отфильтрованный объем составлял очень небольшую долю (2,5%) от всего объема воды в сутки. Фильтрующий патрон был расположен снаружи плавательного бассейна, и отфильтрованную воду возвращали в плавательный бассейн по гибким шлангам.

Потребляемая энергия при использовании данной конфигурации в течение 1 недели составляла 2436 кВт. В традиционной конфигурации бассейна расчетное потребление энергии за одну неделю составило бы 124306 кВт. Следовательно, в настоящем изобретении потребление энергии составляет только 2%, и используют количество химических веществ до 100 раз меньше, чем в эквивалентном плавательном бассейне с традиционной технологией обработки воды.

Хотя описаны определенные воплощения изобретения, могут существовать и другие воплощения. Кроме того, любые описанные стадии способа или ступени, могут быть модифицированы любым образом, включая изменение порядка стадий и/или включение или удаление стадий, без выхода за пределы области защиты изобретения. В то время как описание включает подробное раскрытие изобретения и соответствующие чертежи, область защиты изобретения представлена нижеследующей формулой изобретения. Кроме того, хотя описание изложено с использованием конкретных

конструкционных признаков и/или действий, формула изобретения не ограничена признаками или действиями, описанными выше. Напротив, конкретные признаки и действия, описанные выше, раскрыты в качестве иллюстративных аспектов и воплощений изобретения. Различные другие аспекты, воплощения, модификации и эквиваленты признаков и действий, которые может предположить средний специалист в данной области техники после прочтения описания данной заявки, не выходят за пределы сущности или области защиты заявленного изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система обработки и содержания большого водного объекта объемом по меньшей мере 15000 м<sup>3</sup>, находящегося под воздействием бактерий и микроводорослей, при низкой стоимости, посредством фильтрации небольшой части общего объема водного объекта, включающая:

- по меньшей мере одну линию подачи приточной воды по меньшей мере в один контейнер;

- по меньшей мере один контейнер, включающий средство приема осевших частиц, прикрепленное к поверхности дна указанного контейнера и выполненное из непористого материала с возможностью очистки;

- по меньшей мере одно средство согласования, которое периодически активирует подвижное средство всасывания и фильтрующее средство для регулирования параметров воды в заранее заданных пределах;

- по меньшей мере одно средство введения химических веществ;

- по меньшей мере одно невстраиваемое подвижное средство всасывания для перемещения по дну указанного по меньшей мере одного контейнера и всасывания воды, содержащей осевшие частицы;

- по меньшей мере одно движущее средство для обеспечения перемещения по меньшей мере одного невстраиваемого подвижного средства всасывания по дну указанного по меньшей мере одного контейнера;

- по меньшей мере одно соединительное средство, обеспечивающее соединение указанного по меньшей мере одного движущего средства с указанным по меньшей мере одним средством всасывания;

- по меньшей мере одно фильтрующее средство для фильтрации воды, содержащей осевшие частицы;

- по меньшей мере одну коллекторную линию, соединяющую указанное по меньшей мере одно подвижное средство всасывания и указанное по меньшей мере одно фильтрующее средство, и

- по меньшей мере одну возвратную линию от указанного по меньшей мере одного фильтрующего средства в указанный по меньшей мере один контейнер.

2. Система по п.1, в которой средство приема, покрывающее дно

контейнера, включает мембрану, геомембрану, мембрану из геоткани, бетон, бетон с покрытием, пластмассовую облицовку или их сочетания.

3. Система по п.п. 1 или 2, в которой средство согласования выполнено с возможностью получения информации, обработки этой информации и активации других операций.

4. Система по любому из п.п. 1-3, в которой средство введения химических веществ включает инжектор, пульверизатор, ручное введение, дозатор по массе, трубопровод или их сочетания.

5. Система по любому из п.п. 1-4, в которой движущее средство включает рельсовую систему, кабельную систему, самоходную систему, движущую систему с ручным управлением, роботизированную систему, систему с дистанционным управлением, судно с двигателем, плавучее устройство с двигателем или их сочетания.

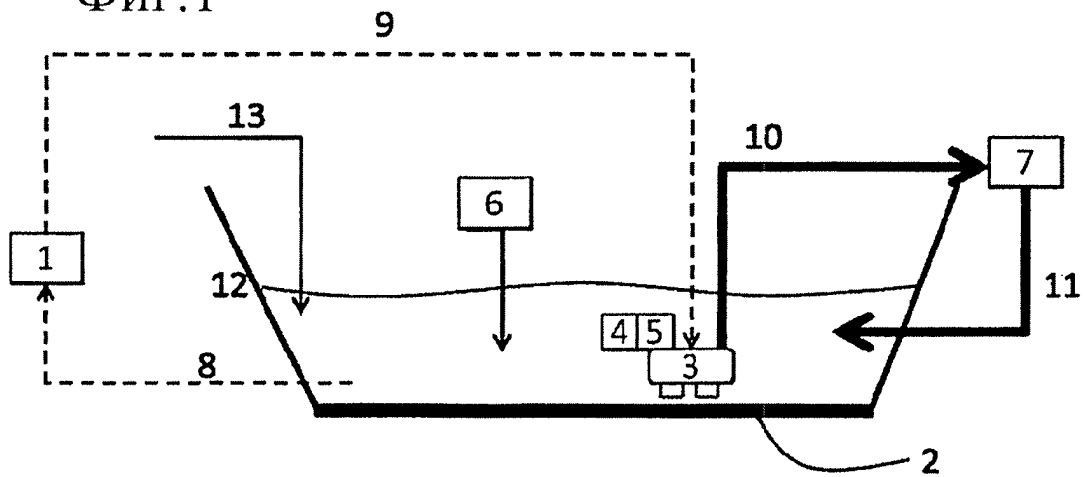
6. Система по любому из п.п. 1-5, в которой невстраиваемое подвижное средство всасывания соединяют с движущим средством с помощью соединительного средства.

7. Система по любому из п.п. 1-6, в которой соединительное средство включает гибкий корд, канат, веревку, кабель, шнур и их сочетания.

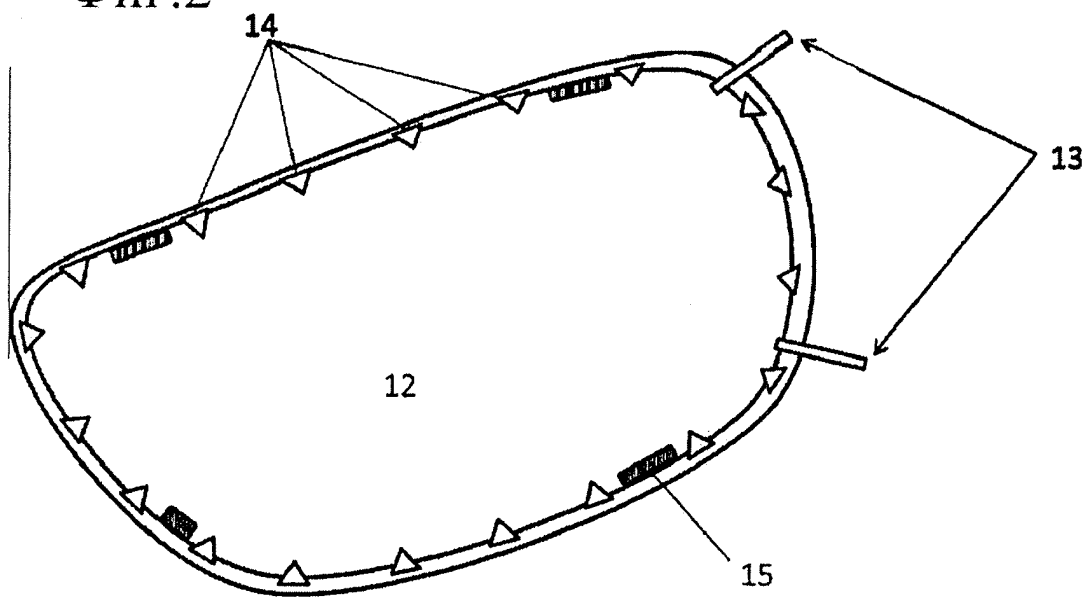
8. Система по любому из п.п. 1-7, в которой соединительное средство включает жесткий стержень, штангу, стойку, вал или их сочетания.

9. Система по любому из п.п. 1-8, в которой фильтрующее средство включает фильтр патронного типа, песчаный фильтр, микрофильтр, ультрафильтр, нанофильтр или их сочетания.

Фиг.1



Фиг.2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 11/51244

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(8) - C02F 1/68 (2012.01)

USPC - 210/764

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
USPC: 210/764Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
USPC: 210/631; 504/121, 190 (see search terms below)Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
Google Scholar, Google Patents, PubWEST (PGPB,USPT,EPAB,JPAB) (Treat, maintain, water, contain, coordinate, chemical, mobile, suction, vacuum, filter, swimming, pool, Langelier, saturate, Stiff, Davis, bacteria, algae, bathing, EPA, oxidation, reduction, potential, settle, thickness)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2010/0320147 A1 (McGUIRE, et al.) 23 Dec 2010 (23.12.2010) Fig 1, 3A, 11A, 11B; para [0017], [0039]-[0057], [0065], [0071]-[0073]	1-19
Y	US 2008/0116142 A1 (FISCHMANN TORRES) 22 May 2008 (22.05.2008) Fig 6; para [0050]-[0053], [0070]-[0079], [0101]-[0102], [0111]-[0123], [0131], [0144]	1-19

 Further documents are listed in the continuation of Box C.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 Jan 2012 (12.01.2012)

Date of mailing of the international search report

25 JAN 2012

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. 571-273-3201

Authorized officer:

Lee W. Young

PCT Helpdesk: 571-272-4300  
PCT OSP: 571-272-7774