

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202491681 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.10.09

(51) Int. Cl. E04H 4/12 (2006.01)
C02F 103/42 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2023.02.01

(54) НЕДОРОГАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ И СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ВЫСОКОЙ ПРОЗРАЧНОСТИ, КОТОРАЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЕЙ С ПРЯМЫМ КОНТАКТОМ

(31) 63/306,826; 17/871,830

(72) Изобретатель:
Фисчманн Фернандо (US)

(32) 2022.02.04; 2022.07.22

(33) US

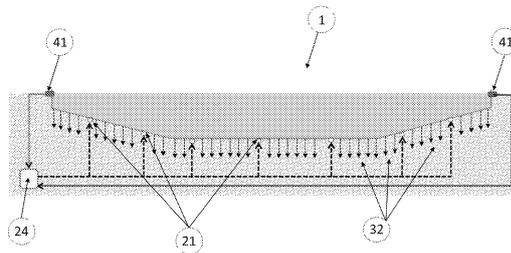
(74) Представитель:
Нагорных И.М. (RU)

(86) PCT/US2023/061777

(87) WO 2023/150571 2023.08.10

(71) Заявитель:
КРИСТАЛ ЛАГУНС
ТЕКНОЛОДЖИС, ИНК. (US)

(57) Недорогая конструкция предназначена для содержания воды высокой прозрачности. Конструкция позволяет очищать воду, которая используется для рекреационных целей с прямым контактом. Конструкция предпочтительно содержит упрощенную централизованную систему фильтрации, которая имеет меньше впускных элементов, выпускных элементов, скиммеров, и меньшие скорости фильтрации объема воды по сравнению с традиционным плавательным бассейном; постоянно эксплуатируемую систему микрообновления воды, в которой точки микроутечки распределены по всей внутренней поверхности конструкции, источник высококачественного подпиточной воды, высокочастотную систему скиммера; и низкочастотную систему скиммера, которая обеспечивает обновление воды с верхнего участка объема воды во время событий, связанных с дождем или увеличенным обновлением, тем самым улучшая эффективность высокочастотной системы скиммера.



202491681
A1

202491681
A1

НЕДОРОГАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ И СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ ВЫСОКОЙ ПРОЗРАЧНОСТИ, КОТОРАЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЕЙ С ПРЯМЫМ КОНТАКТОМ

Настоящая заявка подана 1 февраля 2023 в качестве международной заявки и испрашивает приоритет и преимущества по предварительной заявке США № 63/306,826, поданной 4 февраля 2022 года, и не предварительной заявке США 17/871,830, поданной 22 июля 2022, и которые включены в настоящий документ путем ссылки. В надлежащем объеме, испрашивание приоритета сделано в отношении раскрытых выше заявок.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к физической конструкции, которая позволяет содержать воду высокой прозрачности и удалять частицы, которые создают мутность, и другие загрязнители, в больших водоемах для рекреационных целей с прямым контактом при более низких затратах, чем традиционные конструкции плавательных бассейнов и технология фильтрации плавательных бассейнов.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Конструкция водоемов, используемых для рекреационных целей с прямым контактом, таких как плавательные бассейны, в общем требует использования системы фильтрации, способной однородно фильтровать весь объем воды около четырех раз в день. Системы фильтрации для плавательных бассейнов, имеющих большие объемы и охватывающих большие поверхности, являются очень сложными и дорогими.

Поэтому большие плавательные бассейны, по меньшей мере площадью около 3000 м², стали менее распространенными по всему миру не только из-за высокой стоимости строительства, связанной с самой конструкцией бассейна, и стоимости необходимой большой системы фильтрации, но также из-за высоких операционных затрат, связанных с обработкой воды и системами фильтрации для таких больших объемов воды, помимо прочих переменных.

Например, когда плавательные бассейны достигают определенного размера и объема общей обработки, однородная фильтрация всего их объема воды становится трудной задачей. Хотя большие системы фильтрации и оборудование теоретически могут быть использованы для достижения требуемых скоростей фильтрации для таких больших плавательных бассейнов, реальность

такова, что в дополнение к оборудованию и системам фильтрации конструкция должна содержать большое количество соответствующим образом распределенных впускных элементов и выпускных элементов и их соответствующую сложную трубопроводную сеть, для достижения действительно однородной и эффективной фильтрации и чтобы избежать «мертвых зон». Эта очень сложная трубопроводная сеть с большим количеством труб, клапанов, впускных элементов и выпускных элементов имеет очень высокие связанные затраты, в дополнение к существенной потере напора внутри таких труб, которые вызывают потерю давления и уменьшают поток воды, что может влиять на однородность дозирования, циркуляции и фильтрации. Такую потерю напора в общем восстанавливают с помощью дорогостоящих и крупногабаритных насосов, которые потребляют большое количество энергии.

Далее, впускные элементы имеют ограниченный диапазон того, насколько далеко они могут выталкивать воду, особенно из-за того, что вода выводится из того же самого объема воды через основные сливные элементы, или скиммеры, что ухудшает влияние форсунок и создает течения воды между впускными элементами и выпускными элементами, создавая «мертвые зоны», которые имеют минимальное перемешивание или циркуляцию, или не имеют их. Поэтому правила по всему миру для традиционных плавательных бассейнов требуют использования равномерно распределенных впускных элементов, чтобы распределять обработанную воду более однородно по всему бассейну, а также наличия равномерно распределенных выпускных элементов для выталкивания воды и достижения эффективного перемешивания и рециркуляции воды. Для водоемов большего размера этот эффект «мертвой зоны» значительно усиливается, а, следовательно, для достижения таких же уровней эффективной фильтрации, как и в традиционном плавательном бассейне небольшого размера, потребуется очень большое количество равномерно распределенных и разнесенных впускных элементов и выпускных элементов, а также соответствующие большие блоки фильтрации для достижения высокой скорости водообмена, по меньшей мере в четыре раза больше всего объема бассейна в день, и связанные большие насосы и оборудование. В этом смысле, схема расположения и конфигурация таких впускных элементов и выпускных элементов для удаления воды из конструкции, а затем возвращения отфильтрованной воды в конструкцию, будет зависеть от многих факторов, включающих в себя географическое расположение водоема, климатические условия, местное

загрязнение, такое как песок, ил, взвешенные в воздухе частицы, частицы, содержащиеся во впускной воде, режимы ветра, поведение купальщика и создаваемые внутри течения и потоки среди прочего.

С другой стороны, если небольшое количество впускных элементов и выпускных элементов используют в конструкции, содержащей большой водоем, эффективность фильтрации уменьшается, так как отсутствует однородное перемешивание и рециркуляция воды, что также приводит к «мертвым зонам» и областям с пониженным перемещением воды, которые, следовательно, не фильтруются с такой же интенсивностью, что и другие участки воды. Следовательно, такое использование упрощенных систем в водоемах большего размера, которое направлено на уменьшение строительных и эксплуатационных затрат, не достигает эффективности фильтрации традиционных систем фильтрации для плавательных бассейнов меньшего размера и объема, и, в свою очередь, приводит к плохому качеству воды, большей мутности и потенциально опасным условиям.

В качестве справки, надзорные органы по всему миру в общем требуют того, чтобы впускные элементы и выпускные элементы были должным образом распределены и размещены по объему воды плавательного бассейна и конструкции, что позволяет однородное удаление и однородную фильтрацию объема воды, таким образом снижая риск так называемых «мертвых зон». Впускные элементы и выпускные элементы должны иметь надлежащую конструкцию, расположение и быть в достаточном количестве, чтобы обеспечивать эффективное распределение обработанной воды по всему объему воды бассейна, а также должны быть способны поддерживать эффективное количество остатков дезинфицирующего средства в объеме бассейна, и чтобы весь объем воды фильтровался однородно несколько раз в день, без образования мертвых зон или областей бассейна, где может отсутствовать обработка или рециркуляция посредством системы фильтрации, учитывая конструкцию, количество или расположение таких впускных элементов и выпускных элементов.

Например, правила для плавательных бассейнов штата Флориды требуют, чтобы бассейны шириной более 30 футов (около девяти метров) и которые имеют комбинацию впускных элементов в стенках и в полу, должны иметь:

- Такое количество впускных элементов в стенке, чтобы максимальное расстояние между впускными элементами в стенке составляло 20 футов (около шести метров), а впускные элементы в полу обеспечены для площади воды

бассейна, превышающей 15 футов (около 4,5 метров) перпендикулярно расстоянию от всех стенок; и

- Такое количество впускных элементов в полу, чтобы расстояние между смежными впускными элементами не превышало 20 футов (около шести метров), а расстояние от впускного элемента в полу до смежной стенки не превышало 25 футов (около 7,6 метров).

Следовательно, в таком случае, общая площадь на форсунку составляет 20'x20' или 400 фт², что означало бы, что плавательному бассейну площадью 100000 фт² (около 2,3 акров) потребовалось бы по меньшей мере 250 донных впускных элементов с их соответствующим насосом и очень сложной трубопроводной сетью.

В качестве другого примера, правила для общественных плавательных бассейнов штата Флорида требуют, чтобы рециркуляционный поток был спроектирован на обеспечение минимум четырех водообменов объема бассейна в день для достижения однородной фильтрации объема воды.

Системы скиммера в традиционных плавательных бассейнах также являются дорогими и сложными. С точки зрения использования скиммеров/дренажных желобов, правила для бассейнов требуют, чтобы 100% рециркуляционного потока воды могло быть переработано через скиммеры, что в общем требует наличия дренажных желобов вдоль всего периметра бассейна, или с минимальным прерыванием, для того, чтобы иметь возможность однородно распределять поверхностную воду через такую систему при удалении из бассейна для отправки в централизованную систему фильтрации. Правила штата Флорида даже требуют, чтобы по меньшей мере 90% периметра бассейна имело дренажные желоба и скиммеры каждые 400 квадратных футов площади бассейна (для бассейнов меньшего размера) для достижения однородной фильтрации объема воды. Вышеприведенное означает, что плавательному бассейну площадью 100000 фт² (около 2 акров) и с периметром 1200 фт, потребовался бы огромный дренажный желоб, по меньшей мере 90% периметра, около 1000 фт, для достижения такого же уровня однородной фильтрации.

Нормативные и санитарные требования приводят к очень большим затратам, связанным с конструкцией для содержания и обработки больших плавательных бассейнов.

Следовательно, требуются альтернативные конструкции и конфигурации для обеспечения содержания и очистки водоемов большего размера, чтобы

безопасно обеспечивать рекреационные цели с прямым контактом при меньших капитальных и эксплуатационных затратах, а, следовательно, чтобы иметь возможность обеспечивать большие водоемы с высокой прозрачностью при затратах, меньших, чем у традиционного плавательного бассейна.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На чертежах, на которых элементы обозначены одинаковой ссылочной позицией:

На Фигуре 1 показан схематичный вид с воздуха водоема, имеющего несколько труб подпиточной воды, или впускных элементов (5), и несколько выпускных элементов обновления, или отводных труб (6), что создает «мертвые зоны» (4) внутри водоема.

На Фигуре 2 показан схематичный вид с воздуха водоема в соответствии с вариантом выполнения изобретения, имеющего несколько труб подпиточной воды или впускных элементов (5) и большое количество точек микроутечки (31), распределенных вдоль внутренней поверхности водоема, что минимизирует создание мертвых зон.

На Фиг. 3А показана конструкция, включающая в себя одну трубу подпиточной воды, или впускной элемент (5), и один выпускной элемент обновления, или отводную трубу (6), что создает неэффективное обновление воды.

На Фиг. 3В показана эквивалентная конструкция, но улучшенная дополнительной системой микрообновления (30), содержащей множество точек микроутечки (31), которые позволяют обеспечивать более однородное обновление воды и создавать поток микроутечки (32).

На Фигуре 4 показан схематичный вид сбоку традиционного плавательного бассейна (10), который соответствует правилам для плавательных бассейнов и имеет множество донных впускных элементов (11), основные сливные элементы (12), скиммеры (13) и централизованный фильтр (14).

На Фигуре 5 показан схематичный вариант выполнения недорогой конструкции (1) настоящего изобретения, показывающий уменьшенное количество донных впускных элементов (21), высокочастотную упрощенную систему скиммера (41), упрощенный фильтр (24) и потоки воды микроутечки (32), текущие через точки микроутечки (31) системы микрообновления (30). Низкочастотная система скиммера LFSS (42) не показана.

На Фигуре 6 показан схематичный вариант выполнения недорогой

конструкции (1) настоящего изобретения, при этом конструкция (1) содержит объем воды (2), и конструкция содержит множество точек микроутечки (31) в своей внутренней поверхности, которые позволяют удалять воду из конструкции (1), поскольку каждая точка микроутечки (31) имеет связанный с ней поток воды точки микроутечки (32), который удаляется из конструкции (1) в извлеченный грунт или заполняющий материал (3). Низкочастотная система скиммера (LFSS) не показана.

На Фигуре 7 показан увеличенный участок варианта выполнения системы микрообновления (30) настоящего изобретения, в котором материал микроутечки (33) представляет собой решетчатый материал (34) и используется во внутренней поверхности конструкции, что позволяет создавать точки микроутечки (31) для достижения потока микроутечки (32), который удаляется из конструкции в извлеченный грунт или заполняющий материал (3).

На Фигуре 8 показан схематичный вид сверху с воздуха варианта выполнения конструкции (1) настоящего изобретения, а также низкочастотная система скиммера LFSS (42) и одна отводная труба для воды (6).

На Фигуре 9 показан схематичный вид сбоку варианта выполнения низкочастотной системы скиммера LFSS (42) и отверстие, которое расположено над уровнем воды.

На Фигуре 10 показан схематичный увеличенный вид сбоку варианта выполнения низкочастотной системы скиммера LFSS (42), и ссылочные высоты h_1 , h_2 , и h_3 , которые обозначают расстояние от уровня воды до нижней точки отверстия водослива, высоту отверстия водослива и толщину верхней конструкции водослива соответственно.

На Фигуре 11 показан схематичный вид спереди варианта выполнения LFSS (42), имеющей четыре водосливные конструкции (43), расположенные с отверстиями над уровнем объема воды (2).

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение обеспечивает недорогую конструкцию, содержащую систему и конструктивные компоненты, которая с помощью упрощенной и менее дорогой централизованной системой фильтрации позволяет содержать и очищать воду при более низких затратах, чем традиционные плавательные бассейны для рекреационных использований с прямым контактом. Настоящее изобретение раскрывает недорогую конструкцию, которая имеет поверхность по меньшей мере 3000 м^2 и объем воды по меньшей мере 5000 м^3 ,

которая выполнена с возможностью содержать и очищать воду с низкой мутностью (2) менее 2 NTU и которая подходит для рекреационных целей с прямым контактом.

В контексте данного документа упрощенная централизованная система фильтрации относится к системе, которая использует меньше впускных элементов, выпускных элементов, скиммеров и/или оборудования фильтрации, чем традиционно спроектированный и эксплуатируемый плавательный бассейн, а, следовательно, не предназначена для достижения такой же схемы рециркуляции и/или скорости фильтрации, как централизованная система фильтрации традиционно спроектированного плавательного бассейна.

Также, в контексте данного документа традиционно спроектированный и эксплуатируемый плавательный бассейн относится к плавательному бассейну, спроектированному и эксплуатируемому в соответствии с правилами для общественных плавательных бассейнов штата Флорида.

Также, в контексте данного документа эффективная фильтрация относится к фильтрации объема воды, которая уменьшает образование замыканий контуров и мертвых зон в объеме воды.

Далее, в контексте данного документа однородная фильтрация относится к фильтрации, полученной в результате эксплуатации традиционного плавательного бассейна, спроектированного и эксплуатируемого в соответствии с правилами для общественных плавательных бассейнов штата Флорида.

Недорогая упрощенная централизованная система фильтрации (20) настоящего изобретения улучшена с помощью системы микрообновления (30) и двухчастотной системы скиммера (40), содержащей высокочастотную (41) и низкочастотную систему скиммера (42). Следовательно, конструкция настоящего изобретения позволяет содержать и очищать воду, которая подходит для рекреационных целей с прямым контактом, улучшая такую упрощенную недорогую централизованную систему фильтрации, при этом конструкция настоящего изобретения содержит по меньшей мере четыре элемента и в некоторых предпочтительных вариантах осуществления комбинации всех четырёх элементов:

A. Недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации (20), которая имеет меньше впускных элементов, выпускных элементов, скиммеров и скорости фильтрации объема воды по сравнению с традиционным плавательным бассейном, как определено ранее.

В. Постоянно работающую систему микрообновления воды (30), такую, что точки микроутечки (31) распределены по всей внутренней поверхности конструкции, чтобы позволять эффективно удалять воду из конструкции (1), и при этом система улучшена использованием высококачественной подпиточной воды, которая вводится в конструкцию для достижения частичного обновления воды через точки микроутечки (32). Эта система позволяет улучшать эффективность недорогой упрощенной централизованной системы фильтрации (20).

С. Высокочастотную систему скиммера HFSS (41), которая позволяет удалять поверхностную воду из конструкции (1) и которая имеет конструкцию с меньшей производительностью по сравнению с системами скиммера традиционных плавательных бассейнов.

D. Низкочастотную систему скиммера LFSS (42), которая позволяет удалять воду из верхнего участка объема воды во время дождей или увеличенного количества событий обновления, среди прочих событий, и которая улучшает использование высокочастотной системы скиммера.

Эти четыре компонента недорогой конструкции настоящего изобретения будут описаны более подробно в следующих разделах.

A. Недорогая упрощенная централизованная система фильтрации (20)

Недорогая упрощенная централизованная система фильтрации, описываемая в настоящем изобретении, относится к централизованной системе фильтрации, которая имеет упрощенную конфигурацию и производительность по сравнению с централизованной системой фильтрации традиционных плавательных бассейнов, как определено правилами для общественных плавательных бассейнов штата Флорида.

Упрощенная недорогая централизованная система фильтрации требует меньшего количества впускных элементов (21) и выпускных элементов (22) для извлечения и возвращения воды из конструкции и в нее, а также меньшего оборудования фильтрации (24), которое позволяет фильтровать меньший объем воды по сравнению с централизованной системой фильтрации традиционного плавательного бассейна, как это можно видеть в следующей таблице:

Параметр	Централизованная система фильтрации традиционного плавательного бассейна	Упрощенная недорогая централизованная система фильтрации
Количество донных впускных	На основе правил для общественных плавательных бассейнов штата Флорида,	Количество впускных элементов определено как по меньшей мере на 30%

элементов	которые требуют общей площади на впускной элемент около 400 фт ² . Например, плавательному бассейну площадью 100000 фт ² (около 2,3 акров) потребуется по меньшей мере 250 донных впускных элементов и соответствующие им насос и очень сложная трубопроводная сеть.	меньше количества впускных элементов, требуемого правилами в штате Флорида. Используя тот же пример 2,3-акрового водоема, количество требуемых впускных элементов должно составлять 175 впускных элементов или меньше (250–250x0,3).
Скорость фильтрации	Способна однородно фильтровать весь объем воды, содержащийся в конструкции плавательного бассейна по меньшей мере четыре раза в день.	Способна эффективно фильтровать по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах 24-часового периода по сравнению со скоростью фильтрации, требуемой для фильтрования всего объема воды четыре раза в день, в соответствии с правилами для плавательных бассейнов штата Флорида.
Однородная фильтрация	Более однородная	Менее однородная

Более подробно, упрощенная недорогая централизованная система фильтрации по настоящему изобретению содержит:

- I. множество выпускных элементов (22) для удаления воды из конструкции,
- II. упрощенное оборудование фильтрации (23), которое выполнено с возможностью фильтровать такой поток воды, удаленный через выпускные элементы, и
- III. сеть впускных элементов (21) для введения фильтрованной воды обратно в конструкцию

Множество выпускных элементов (22) для удаления воды из конструкции настоящего изобретения выполнено с возможностью выводить воду из конструкции со скоростью меньшей рециркуляции объема воды из общественного плавательного бассейна, на основании правил штата Флорида.

В частности, требуется чтобы сеть выпускных элементов (22) была способна удалять по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах 24-часового периода, по сравнению со скоростью фильтрации, требуемой для однородной фильтрации всего объема воды четыре раза в день, как в централизованных системах фильтрации традиционного плавательного бассейна.

Например, конструкции, имеющей объем 15000 м^3 , потребовалось бы фильтровать весь свой объем воды по меньшей мере четыре раза в день, на основании правил для общественных плавательных бассейнов штата Флорида, что означало бы, что 60000 м^3 должно было бы быть удалено из конструкции и отправлено в систему фильтрации каждый день, что приводит к рециркуляции/фильтрации объема воды $2500 \text{ м}^3/\text{ч}$. С другой стороны, настоящее изобретение требует удалять и эффективно фильтровать по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах 24-часового периода, чем для системы фильтрации традиционного плавательного бассейна, что означает, что настоящему изобретению потребовалось бы удалять и эффективно фильтровать по меньшей мере на 30% меньший объем, что соответствует объему до 42000 м^3 в день ($60000 \text{ м}^3 - 0,3 \times 60000 \text{ м}^3 = 60000 \text{ м}^3 - 18000 \text{ м}^3$), что эквивалентно до $1750 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Таким образом, недорогая упрощенная централизованная система фильтрации (20) способна эффективно фильтровать по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах 24-часового периода, охватывая все значения внутри, включая, например, на около 40% меньший объем, на около 50% меньший объем, на около 60% меньший объем, на около 70% меньший объем, на около 80% меньший объем, на около 90% меньший объем или меньше, по сравнению со скоростью фильтрации, требуемой для однородной фильтрации всего объема воды четыре раза в день.

Недорогая упрощенная система фильтрации (20) в общем содержит по меньшей мере одно оборудование фильтрации (24) и по меньшей мере одно насосное оборудование (25) и выполнена с возможностью фильтровать уменьшенный поток воды, удаленный через выпускные элементы (22), как описано ранее. Уменьшенный поток воды, удаленный из конструкции для эффективного фильтрования на по меньшей мере 30% меньшего объема по сравнению с традиционными скоростями фильтрации общественных плавательных бассейнов в штате Флорида, позволяет значительно уменьшить затраты, учитывая менее сложные трубопроводную сеть, клапаны, насосы и другие элементы, связанные с выпускными элементами.

Также, количество донных впускных элементов настоящего изобретения определено как на по меньшей мере 30% меньше количества донных впускных элементов, требуемого правилами в штате Флорида. Как отмечалось ранее, в правилах для общественных плавательных бассейнов штата Флорида требуется,

чтобы донные впускные элементы охватывали общую площадь около 400 фт² на впускной элемент, при этом донные впускные элементы не должны быть расположены на расстоянии более 20 фт друг от друга, чтобы позволять однородно распределять воду с добавками, а также достигать эффективной фильтрации.

С другой стороны, настоящее изобретение требует на по меньшей мере 30% меньше впускных элементов, чем количество донных впускных элементов, требуемое в правилах для бассейнов штата Флорида. Таким образом, количество донных впускных элементов по настоящему изобретению определено как на по меньшей мере 30% меньше, чем количество донных впускных элементов, требуемых в правилах штата Флорида, и любое значение количества впускных элементов внутри, например, на 40% меньше, на 50% меньше, на 60% меньше, на 70% меньше, на 80% меньше или на 90% меньше количества донных впускных элементов, требуемых в правилах для бассейнов в штате Флорида. В качестве численного примера, если правила для общественных плавательных бассейнов в штате Флорида требуют общего количества донных впускных элементов 250, то настоящее изобретение может содержать количество донных впускных элементов в пределах от 0 до 175 впускных элементов, включая 170 впускных элементов, или 150 впускных элементов, или 125 впускных элементов, или 100 впускных элементов, или 75 впускных элементов, или 50 впускных элементов, или 25 впускных элементов, среди прочих количеств впускных элементов.

Минимальное количество донных впускных элементов (21) по настоящему изобретению, учитывая минимальную поверхность воды площадью 3000 м², определено как 15 донных впускных элементов, которое вычисленно как:

- количество донных впускных элементов (21), требуемое для традиционного плавательного бассейна на основании правил для общественных плавательных бассейнов штата Флорида, = 75 донных впускных элементов

- по меньшей мере на 80% меньше впускных элементов будет использовано = $75 - 0,8 \times 75 = 75 - 60 = 15$ донных впускных элементов.

Как показано в Таблице 1, в качестве ссылки, плавательному бассейну площадью около 100000 фт² (около 2,3 акров) потребуется по меньшей мере 250 донных впускных элементов из простого вычисления делением общей поверхности на максимальный охват впускным элементом ($100000 \text{ фт}^2 / 400 \text{ фт}^2$), а, следовательно, для такой же конструкции настоящему изобретению потребуется 175 впускных элементов или меньше. В таком случае любое количество впускных

элементов в пределах от 15 до 175 донных впускных элементов должно быть в диапазоне количества донных впускных элементов по настоящему изобретению.

Минимальное количество впускных элементов (21) необходимо для достижения минимального распределения, которое позволяет недорогой конструкции (1) по настоящему изобретению получить упрощенную систему фильтрации, которая дополнена системой микрообновления воды.

Важно отметить, что впускные элементы являются лишь частью проблемы систем традиционных плавательных бассейнов, поскольку впускные элементы должны быть соединены с трубопроводом, имеют свои собственные опорные конструкции, включают клапаны и соединители, и имеют свое гидравлическое соединение с насосными элементами, а, следовательно, уменьшение количества впускных элементов позволяет уменьшить сложность и стоимость связанной трубопроводной сети и насосных элементов.

В. Система микрообновления воды

Система микрообновления воды (30) представляет собой улучшение недорогой упрощенной централизованной системы фильтрации (20), которое позволяет обеспечивать в общем постоянное и более однородное обновление объема воды, содержащейся в конструкции (1), возникающее из-за микроутечки воды, проходящей через внутреннюю поверхность конструкции.

При использовании недорогой упрощенной централизованной системы фильтрации (20), которая имеет меньше впускных элементов, чем традиционные централизованные системы фильтрации из плавательных бассейнов, как в настоящем изобретении, такая упрощенная централизованная фильтрация не была бы настолько эффективной, как традиционно спроектированный плавательный бассейн, который требует и использует большое количество впускных элементов для обеспечения однородной фильтрации объема воды. Следовательно, такая система должна быть улучшена с помощью системы обновления воды для того, чтобы по-прежнему обеспечивать эффективную фильтрацию объема воды. Однако, если недорогая упрощенная централизованная фильтрация дополнена, например, системой обновления, имеющей только несколько труб подпиточной воды или впускных элементов (5) и несколько выпускных элементов обновления или отводных труб (6), то обновление воды должно быть очень неэффективным и должно создавать массивные мертвые зоны, как видно на Фигуре 1 на виде в перспективе с воздуха объема воды.

С другой стороны, инновационная система микрообновления воды по настоящему изобретению содержит несколько донных впускных элементов (21) и множество точек микроутечки (31), которые позволяют создавать более однородное и постоянное обновление воды из конструкции. Это более однородное обновление воды обеспечивает высокоэффективное обновление воды без создания массивных мертвых зон, как можно видеть на Фигуре 2, которая показывает вид в перспективе с воздуха объема воды, имеющего несколько впускных элементов (21) и множество точек микроутечки (31), которые позволяют достигать однородного обновления.

Аналогичное сравнение показано на Фигуре 3, где Фигура 3А показывает вид сбоку конструкции, имеющей только одну трубу подпиточной воды или впускной элемент (5) и один выпускной элемент обновления или отводную трубу (6), по сравнению с Фигурой 3В, которая показывает вариант выполнения, имеющий множество точек микроутечки (31).

Следовательно, важно улучшить недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации (20) с помощью системы микрообновления (30), имеющей множество точек микроутечки (31), которые предназначены для обеспечения более однородного обновления воды, что улучшает действие недорогой упрощенной централизованной системы фильтрации (20).

Микроутечка относится к утечке небольших потоков воды через внутреннюю поверхность конструкции, которая содержит водоем, что может быть достигнуто использованием систем и/или материалов, которые создают множество точек микроутечки (31), распределенных по всей внутренней поверхности конструкции, называемых в настоящем документе элементами микроутечки.

Точка микроутечки (31) относится к области во внутренней поверхности водоема, где есть гидравлическое соединение между объемом воды, содержащимся в конструкции, и грунтом или заполняющим материалом под конструкцией. Предпочтительно, точки микроутечки (31) расположены по всей внутренней поверхности конструкции, контактирующей с извлеченным грунтом (3). В другом варианте выполнения точки микроутечки (31) расположены по всей внутренней поверхности конструкции, контактирующей с заполняющим материалом.

В настоящем изобретении объем воды, удаляемый из конструкции через микроутечки, предпочтительно меньше объема воды, фильтруемой недорогой упрощенной централизованной системой фильтрации (20).

В качестве ссылки и в определенных вариантах выполнения поток воды микроутечки, удаляемой из конструкции, оценивается как по меньшей мере на 30% меньший по сравнению с объемом воды, фильтруемой упрощенной недорогой централизованной системой фильтрации (20), при этом объем воды микроутечки удаляется из конструкции через точки микроутечки (31).

Важно, чтобы грунт или заполняющий материал (3) под конструкцией имел коэффициент проницаемости, достаточный чтобы не было существенного накопления воды под конструкцией, что может влиять на целостность конструкции, учитывая то, что грунт или заполняющий материал (3) может непрерывно принимать воду из точек микроутечки (31). Грунт под конструкцией может иметь различные типы проницаемости, которые могут быть разделены следующим образом:

- низкая проницаемость: грунты с гидравлической проводимостью меньше 1×10^{-7} см/с;

- средняя проницаемость: грунты с гидравлической проводимостью между 1×10^{-3} и 1×10^{-7} см/с;

- высокая проницаемость: грунты с гидравлической проводимостью больше 1×10^{-3} см/с.

Грунт под конструкцией и тип решения, используемого под элементом микроутечки, выполнены с возможностью позволять воде проходить без создания существенного накопления воды непосредственно под элементом микроутечки, которое может вызывать конструкционное и/или эстетическое воздействие на конструкцию.

Точки микроутечки (31) могут быть созданы использованием материалов и/или систем микроутечки (33), которые, учитывая их использование, установку или размещение во внутренней поверхности водоема, не являются на 100% застойными или создают трещины или отверстия во внутренней поверхности, а, следовательно, создают множество точек, которые создают микроутечку, называемую в настоящем документе точками микроутечки (31).

В варианте выполнения изобретения точки микроутечки (31) могут быть созданы использованием сетчатых или решетчатых элементов и набора клапанов для достижения однородной микроутечки из внутренней поверхности конструкции.

Материалы и системы микроутечки (33) содержат материалы с решетчатыми конфигурациями, которые используют для содержания воды в конструкции и для обеспечения прохождения воды. Материалы микроутечки могут

включать в себя решетчатый материал (34), использование тканых геотекстилей, сетчатых материалов, тканевых материалов, текстильных материалов, пластиковых материалов, термопластиковых материалов, мембран или их комбинаций. Материалы микроутечки (33) создают точки и могут быть в виде петли, прикрепленными, связанными, термосваренными, индукционно термосваренными, скрученными или завязанными так, чтобы имелись пересечения, которые создают множество точек микроутечки в таких материалах. В качестве дополнительной альтернативы, материалы микроутечки (33) содержат использование материалов, которые включают в себя трещины, точки сварки или соединения, через которые создается утечка, или материалы, которые имеют проколы.

Система микрообновления (30) изобретения позволяет улучшать недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации (20), поскольку она создает обновление воды в небольших масштабах, но равномерно распределенное по всей внутренней поверхности конструкции, таким образом способствуя более однородному обновлению. Система микрообновления (30) является более эффективной, чем традиционное обновление воды с помощью только небольшого количества точек отвода и впускных элементов подпиточной воды, которые будут создавать каналы и мертвые зоны (как видно на Фигуре 1). Эта система микрообновления (30), которая улучшает упрощенную недорогую централизованную систему фильтрации (20), создает недорогую эффективную систему фильтрации, которая позволяет очищать воду с намного меньшими капитальными и эксплуатационными затратами, чем системы традиционных плавательных бассейнов.

Точки микроутечки (31) позволяют создавать поток воды через такие точки, который удаляется из конструкции. В одном варианте выполнения изобретения поток воды микроутечки составляет от 0,1 до 0,5 литров в секунду на гектар внутренней поверхности конструкции, подверженной воздействию объема воды.

Точки микроутечки (31) должны периодически очищаться с помощью чистящего устройства, чтобы они не становились засоренными или заблокированными таким образом, что это препятствовало бы им создавать поток воды микроутечки. Отсутствие засорения таких точек микроутечки (31) периодически должно быть проверено и должно быть выполнено очищение таких точек микроутечки, чтобы избежать препятствования их способности к микроутечке. Точки микроутечки (31) могут быть разблокированы посредством

удаления засоряющих отложений либо вручную, либо автоматическими средствами, посредством очищающих систем со щетками, использованием вакуумных устройств, которые всасывают потенциально засоряющие отложения и частицы из точек микроутечки и их поверхности, среди прочего. Очищение точек микроутечки позволяет избежать их засорения и/или блокирования.

Система микрообновления (30) позволяет улучшить действие недорогой упрощенной централизованной системы фильтрации (20), таким образом способствуя более однородному обновлению. Например, как можно видеть на Фигуре 4, централизованная система фильтрации традиционного плавательного бассейна удаляет воду из скиммеров (13) плавательных бассейнов и через основные сливные элементы (12), посылает такую воду в централизованный фильтр (14), а затем возвращает отфильтрованную воду через большое количество впускных элементов (11), рассчитанных и распределенных в соответствии с правилами, для достижения скоростей фильтрации плавательного бассейна. Теперь, как можно видеть на Фигуре 5, представлена недорогая упрощенная централизованная система фильтрации настоящего изобретения, которая имеет меньшее количество впускных элементов (21) и имеет меньшее оборудование фильтрации (24), чем традиционный плавательный бассейн; такая система улучшена системой микрообновления, которая содержит множество точек микроутечки (31) по всей внутренней поверхности конструкции и которая позволяет обеспечивать поток микроутечки воды (32) через такие точки.

С. Использование высокочастотной упрощенной системы скиммера (HFSS)

Несмотря на тот факт, что система микрообновления (30) позволяет улучшить очищение воды за счет увеличенного обновления воды по сравнению с использованием только упрощенной централизованной системы фильтрации, такая система микрообновления (30) не нацелена на очищение или обработку участка воды ближе к поверхности конструкции водоема, что является важной частью рекреационных объектов прямого контакта.

Как объяснялось ранее, традиционные плавательные бассейны требуют использования в общем дорогих и сложных систем скиммера, поскольку, в общем, правила для бассейнов требуют, чтобы 100% традиционно определенного рециркуляционного потока воды плавательного бассейна могло быть переработано через скиммеры. Следовательно, система скиммера традиционных бассейнов требует большого количества скиммеров или дренажных желобов, которые окружают почти весь периметр бассейна, для достижения должной

рециркуляции и скимминга поверхности объема воды бассейна для отправки такой воды в централизованную систему фильтрации.

С другой стороны, настоящее изобретение использует высокочастотную упрощенную систему скиммера HFSS (41), которая позволяет удалять воду с поверхности объема (2), содержащуюся в конструкции (1) (включая верхний слой объема воды, контактирующего со скиммером), при этом такая HFSS (41) имеет упрощенную конфигурацию по сравнению с системой скиммера традиционного плавательного бассейна, как описано в следующем разделе.

В общем, система скиммера традиционного плавательного бассейна должна быть сконструирована и выполнена с возможностью удалять весь рециркуляционный/фильтрационный поток воды из бассейна и быть способной отправлять такой поток в систему фильтрации. Система скиммера должна быть сконструирована и рассчитана на обращение с общим потоком воды, который должен быть отфильтрован из традиционного плавательного бассейна, который возникает вследствие фильтрации всего объема воды по меньшей мере четыре раза в день.

С другой стороны, высокочастотная упрощенная система скиммера (HFSS) по настоящему изобретению использует упрощенную конструкцию, в которой скиммеры расположены и выполнены с возможностью удалять по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах 24-часового периода, по сравнению с со скоростью удаления, требуемой для однородной фильтрации всего объема воды четыре раза в день, как в централизованной системе фильтрации традиционного плавательного бассейна.

Высокочастотная упрощенная система скиммера (HFSS) может быть расположена и выполнена с возможностью удалять указанный по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах периода времени 24 ч и охватывает все значения внутри, включая, например, по меньшей мере на 40% меньший, по меньшей мере на 50% меньший, по меньшей мере на 60% меньший, по меньшей мере на 70% меньший, по меньшей мере на 80% меньший, или по меньшей мере на 90% меньший объем в пределах периода времени 24 ч по сравнению со скоростью удаления, требуемой для однородной фильтрации всего объема воды четыре раза в день, как в централизованной системе фильтрации традиционного плавательного бассейна.

Например, конструкции, имеющей объем 15000 м^3 , потребуется фильтровать весь свой объем воды по меньшей мере 4 раза в день, на основании

правил для общественных плавательных бассейнов штата Флорида, что должно означать, что 60000 м³ должно быть удалено из конструкции и отправлено в систему фильтрации каждый день, что приводит к рециркуляции/фильтрации объема воды 2500 м³/ч. Следовательно, такой конструкции потребуется система скиммеров, которая способна удалять 100% такого потока воды только через скиммеры, расположенные по периметру конструкции.

С другой стороны, настоящее изобретение требует, чтобы HFSS (41) была выполнена с возможностью быть способной удалять по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах 24-часового периода по сравнению с системой традиционного плавательного бассейна, а, следовательно, для настоящего изобретения потребовалось бы иметь HFSS (41), выполненную с возможностью и способную удалять до 1750 м³/ч воды через скиммеры. Это, в свою очередь, позволяет, что количество и конфигурация скиммеров, требуемых для удаления такого уменьшенного потока воды из конструкции позволяет значительно уменьшить затраты, учитывая менее сложную трубопроводную сеть и другие аспекты, связанные с системой скиммеров.

HFSS (41) отправляет удаленную воду в недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации (20) для обработки и/или фильтрования такой воды до возвращения ее обратно в конструкцию. Как описано в следующей таблице, HFSS использует упрощенную систему скиммера по сравнению с традиционными системами скиммера для плавательных бассейнов, на основании нормативных требований:

Параметр	Централизованная система фильтрации традиционного плавательного бассейна	Недорогая упрощенная централизованная система фильтрации (20)
Производительность системы скиммеров	На основании правил для плавательных бассейнов штата Флорида, которые требуют, чтобы 100% рециркуляционного потока воды могло быть обработано через скиммеры, что в общем требует использование дренажных желобов вдоль всего	Высокочастотная упрощенная система скиммера (41) требует удалять по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах 24-часового периода по сравнению со скоростью удаления, требуемой для однородной фильтрации всего объема

	периметра бассейна (или по меньшей мере 90% бассейна), или с минимальным прерыванием.	воды четыре раза в день, как в централизованной системе фильтрации традиционного плавательного бассейна
--	---	---

D. Использование низкочастотной системы скиммера (LFSS)

Настоящее изобретение также содержит низкочастотную систему скиммера LFSS (42), которая удаляет воду с поверхности и/или верхней части водоема во время запланированных или конкретных ситуаций и с меньшей частотой, чем HFSS, как изображено на Фигурах 8, 9 и 10. LFSS предпочтительно работает во время дождей, когда увеличенный объем воды поступает в конструкцию, а, следовательно, низкочастотная система скиммера (42) используется для обеспечения увеличенного обновления через это добавление дождевой воды в систему, что помогает улучшать действие высокочастотной упрощенной системы скиммера. Низкочастотная система скиммера (42) способна удалять воду из водоема во время конкретных ситуаций, таких как события, связанные с ливневыми водами, или во время определенных событий увеличенного обновления, как это описано в следующих параграфах.

Использование низкочастотной системы скиммера (42) позволяет обеспечивать дополнительный источник обновления воды с поверхности воды или верхнего слоя поверхности воды, который, в общем, не подвергается влиянию или подвергается минимальному влиянию микрообновления воды. В этом смысле LFSS (42) также помогает улучшать использование высокочастотной упрощенной системы скиммера (41) обеспечением увеличенного обновления воды через удаление воды, расположенной в верхней части водоема во время определенных событий или периодов времени.

Низкочастотная система скиммера (42) в общем используется во время событий, связанных с ливневыми водами или дождем, которые приводят к поднятию уровня воды водоема до заранее заданных уровней, когда вода должна быть отведена. Также, низкочастотная система скиммера (42) может быть также использована во время событий высокого уровня обновления, когда большие потоки подпиточной воды входят в водную конструкцию для достижения более высокой скорости обновления, при этом низкочастотные скиммеры работают посредством удаления воды из конструкции, что позволяет создавать «открытый»

цикл, в котором подпиточная вода вводится в конструкцию, а вода, которая находится на поверхности, удаляется из конструкции.

Важно подчеркнуть, что низкочастотная система скиммера (42) это не просто переливание из конструкции в прилегающую территорию, что могло бы происходить естественно во время события, связанного с ливневыми водами, если бы вода продолжала падать в конструкцию так, что объем воды, поступающей в конструкцию, превышал объем превышения над уровнем воды и никакие другие средства не использовались бы для ее удаления из конструкции. Настоящее изобретение требует, чтобы были течения, которые перемешивают и перемещают объем воды в верхнем слое объема воды, для достижения эффективного обновления верхнего слоя водоема, а, следовательно, простой перелив в прилегающую к конструкции территорию не может достигнуть такой цели.

В контексте данного документа, объем превышения над уровнем воды представляет собой объем воды, который конструкция может содержать в дополнение к своему проектному объему воды. Объем превышения над уровнем воды может меняться в зависимости от уровня воды и его изменений во времени. Настоящее изобретение требует такого минимального объема превышения над уровнем воды, чтобы минимальное расстояние превышения над уровнем воды между уровнем воды и самой верхней вмещающей конструкцией объема воды составляло по меньшей мере 5 см.

Использование низкочастотной системы скиммера (42) улучшает действие высокочастотной упрощенной системы скиммера (41), чтобы удалять объем воды из верхней секции конструкции, которая содержит верхнюю поверхность воды, и позволяет удалять поверхностную воду, как требуется.

Низкочастотная система скиммера (42) настоящего изобретения может не быть гидравлически соединена с недорогой упрощенной централизованной системой фильтрации, а вместо этого вода, извлекаемая через низкочастотную систему скиммера, может быть удалена из конструкции. Такая вода, удаленная через низкочастотную систему скиммера (42), предпочтительно отправляется в отходы, в отличие от недорогой упрощенной централизованной системы фильтрации, которая возвращает отфильтрованную воду в конструкцию. Однако такая вода также может быть использована для оросительных целей, целей пропитывания или для других целей, включающих в себя использование такой воды для фильтрации и обработки до использования в рекреационных целях,

среди прочего.

Низкочастотная система скиммера (42) может иметь периметрическую конфигурацию водослива, переливную конструкцию, периметрическую конструкцию отверстия, расположенные по меньшей мере на одном участке периметра конструкции, или их комбинацию. В общем, конфигурация LFSS (42) спроектирована на основании данных об осадках и кривых IDF (кривые интенсивности, длительности, частоты) для конкретных мест, где расположена конструкция, и характеристиках грунта под конструкцией водоема. Характеристики грунта под конструкцией определяются на основе геоинженерного исследования, которое определяет способность воды к дренажу и просачиванию в грунт. Дополнительно, следует учитывать коэффициент стока, вычисление воды, непосредственно попадающей на поверхность водной конструкции (непосредственный прием воды). Для определения параметров и конфигураций LFSS (42) также могут быть использованы другие переменные и способы вычисления. С помощью этих переменных определяют по меньшей мере одну кривую хранения (SC), которая указывает количество воды, которое конструкция способна удерживать, и скорости удерживания такой воды и удаления такой воды из конструкции. На основе опыта и оценки скоростей удаления из конструкции LFSS в общем спроектирована так, чтобы быть способной удалять поток воды из конструкции.

В варианте выполнения изобретения LFSS (42) включает в себя водосливную конструкцию (43), как видно на фигуре 11, которая включает в себя водосливную конструкцию (43) на длине (L), которая достаточно широкая, чтобы обеспечивать удаление воды со скоростью, которая позволяет избежать переполнения конструкции водой. Это означает, что длина LFSS (42) должна быть достаточно широкой, чтобы позволять кривой хранения воды в конструкции никогда не превышать высоту превышения над уровнем воды или высоту стенки. Длин водослива в общем определяется посредством способа уровня. В таком случае схематичный вариант выполнения, показанный на Фигурах 9 и 10, показывает водосливную конструкцию (43), содержащую «n» отверстий, каждое из которых имеет длину «b» и высоту «h2». Эти отверстия расположены на высоте «h1» от средней проектной поверхности воды. Как только вода пройдет через расстояние h1, LFSS начнет свою работу и удалит воду из конструкции.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения LFSS содержит по меньшей мере одну водосливную конструкцию (43), целью которой является

способность удаления воды из конструкции. В дополнительном варианте выполнения изобретения водосливная конструкция (43) содержит по меньшей мере два отверстия для целей безопасности и отвода. В этом случае водосливная конструкция в общем располагается в пределах периметрической стенки конструкции так, что отверстия можно легко видеть и очищать при необходимости.

Низкочастотная система скиммера (42) разработана для достижения отвода воды во время определенных событий, чтобы улучшить эффективность высокочастотной упрощенной системы скиммера (41), при этом скорость работы скиммера определяется как отношение рабочих часов HFSS к рабочим часам LFSS в пределах 30-дневного периода времени.

$$\text{Скорость работы скиммера (SOR)} = \frac{\text{Часы работы HFSS}}{\text{Часы работы LFSS}} \geq 10$$

Тогда скорость работы скиммера (SOR) представляет собой число, которое является результатом деления количества рабочих часов HFSS на количество рабочих часов LFSS в пределах 30-дневного периода и может быть вычислена из среднего количества часов, которое работает каждая система скиммера. SOR определяется, как равная по меньшей мере 30, при этом это означает, что HFSS работает по меньшей мере в 10 раз больше времени, чем LFSS.

Например, если в пределах 30-дневного периода времени LFSS работает 7 часов, то HFSS требуется работать по меньшей мере 70 часов во время 30-дневного периода времени.

В случае, если количество часов работы LFSS равно 0 во время 30-дневного периода времени, то требуется, чтобы часы работы HFSS составляли по меньшей мере 180.

Увеличенное добавление подпиточной воды

Использование системы микрообновления требует увеличенного добавления подпиточной воды в конструкцию для поддержания уровня воды в конструкции в пределах заранее заданного проектного диапазона. В этом смысле поток подпиточной воды должен быть выше естественного потока испарения воды из воды, содержащейся в конструкции, как описано в следующем уравнении:

$$\text{Подпиточный поток} \geq \text{Поток испарения} + \text{Поток микрообновления}$$

При этом поток подпиточной воды выражен в м³/ч и является по меньшей мере таким же или выше суммы потоков воды из:

- Поток испарения = Средний естественный поток испарения воды из объема воды в пределах конструкции, измеренный в м³/ч

- Поток микрообновления = Средний поток воды, который удаляется из конструкции через систему микрообновления конструкции, при этом такой поток воды теряется из конструкции через множество точек микроутечки и измеряется в м³/ч.

Следовательно, недорогая конструкция включает в себя систему подпиточной воды, которая вместе с остальными элементами системы позволяет содержать и очищать воду для достижения большого рекреационного водоема с прямым контактом, имеющий высокую прозрачность, при этом конструкция имеет более низкую стоимость и менее сложную конфигурацию, чем система традиционного плавательного бассейна, в основном из-за меньшего количества впускных элементов, используемых по всей конструкции, а также меньшую трубопроводную сеть и связанного оборудования и элементов. Важно отметить, что впускные элементы, связанные с недорогой конструкцией по настоящему изобретению, могут содержать любой тип впускных элементов, которые выполнены с возможностью вводить воду в конструкцию, которые могут содержать донные впускные элементы, впускные элементы подпиточной воды, впускные элементы обновления, впускные элементы в стенке, среди прочего. Дополнительно, один и тот же впускной элемент может быть использован для введения подпиточной воды и введения воды (которая может быть смешана с химическими веществами) в конструкцию для обеспечения эффективной конфигурации впускных элементов.

Недорогая конструкция изобретения содержит недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации (20), которая улучшена с помощью системы микрообновления воды (30) и высокочастотной (41) и низкочастотной системы скиммера (42), для достижения высокого качества воды.

Использование недорогой конструкции по настоящему изобретению позволяет получать воду высокого качества, которая подходит для рекреационных целей с прямым контактом, включая воду с прозрачностью менее 2 NTU.

Как использовано в настоящей заявке, недорогая конструкция (1) по настоящему изобретению относится к конструкциям, которые могут не содержать полностью бетонную оболочку, которая покрывает всю внутреннюю поверхность конструкции, как обычно используется в традиционных плавательных бассейнах.

Дополнительно, недорогая конструкция по настоящему изобретению нацелена на применение в относительно спокойных водах, которые имеют естественные внутренние течения и перемешивание в результате недорогой централизованной системы фильтрации, но не предназначена для водоема с

очень высокой скоростью перемешивания и переменными уровнями воды, как, например, бассейны для серфинга или бассейны с волнами, которые включают в себя использование оборудования создания искусственных волн.

Дополнительно подробно, недорогая конструкция (1) по настоящему изобретению содержит элементы и конфигурации, которые нацелены на обеспечение безопасной окружающей среды для плавания, включая использование наклонного доступа в конструкцию и использование рукотворных областей песчаного пляжа на прилегающей к конструкции территории. В предпочтительном варианте выполнения изобретения использование областей песчаного пляжа смежно по меньшей мере с одним наклонным доступом в конструкцию.

Было оценено, что система настоящего изобретения может быть на между 20% и 80% менее дорогой, чем традиционный плавательный бассейн, спроектированный по правилам для общественных плавательных бассейнов штата Флорида, также имеет на до 80% меньше эксплуатационных затрат, связанных с энергией, используемой для системы фильтрации традиционного плавательного бассейна.

Элементы конструкции

Как описано выше, согласно одному варианту выполнения, раскрытому в настоящем документе, обеспечена недорогая конструкция (1), имеющая поверхность по меньшей мере 3000 м² и объем по меньшей мере 5000 м³ для содержания и очистки воды низкой мутности менее 2 NTU и которая подходит для рекреационных целей с прямым контактом, причем конструкция содержит: недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации (20), которая фильтрует объем воды (2) водоема и требует меньше впускных элементов и меньшую скорость фильтрации по сравнению с традиционным плавательным бассейном, спроектированным и построенным по правилам для общественных плавательных бассейнов штата Флорида, в которой: количество донных впускных элементов (21) по меньшей мере на 30% меньше, чем количество впускных элементов традиционного плавательного бассейна, конструкция имеет по меньшей мере 15 донных впускных элементов (21); недорогая упрощенная централизованная система фильтрации (20) способна эффективно фильтровать по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах 24-часового периода, чем традиционный плавательный бассейн; систему микрообновления (30), которая работает постоянно, которая допускает микроутечку воды через множество точек

микроутечки (31), расположенных на внутренней поверхности конструкции (1), при этом общий объем микроутечки относится ко всему объему воды, удаляемому из конструкции через точки микроутечки (31), и меньше объема воды, фильтруемой упрощенной недорогой централизованной системой фильтрации (20), и при этом множество точек микроутечки (31) распределено по всей внутренней поверхности конструкции (1), контактирующей с грунтом или заполняющим материалом (3) под конструкцией, двухчастотную систему скиммера (40), содержащую по меньшей мере: высокочастотную упрощенную систему скиммера HFSS (41), которая периодически удаляет поверхностную воду из конструкции (1) и отправляет такую удаленную воду в недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации (20); низкочастотную систему скиммера LFSS (42), которая удаляет поверхностную воду из конструкции (1) во время события с интенсивным обновлением, такого как событие дождя или увеличенное добавление подпиточной воды, причем LFSS расположена в пределах участка периметра конструкции; при этом двухчастотная система скиммера (40) имеет скорость работы скиммера (SOR), равную по меньшей мере 10, при этом SOR обозначает отношение рабочих часов HFSS (41) к рабочим часам LFSS (42) в пределах 30-дневного периода времени, как видно ниже:

$$\text{Скорость работы скиммера (SOR)} = \frac{\text{Часы работы HFSS}}{\text{Часы работы LFSS}} \geq 10$$

систему подпиточной воды, которая позволяет вводить поток воды, который выше потери воды из-за естественного испарения водоема, в дополнение к воде, удаляемой из конструкции через систему микрообновления, при этом система подпиточной воды способна обеспечивать поток воды, заданный следующим уравнением:

$$\text{Подпиточный поток} \geq \text{Поток испарения} + \text{Поток микрообновления}$$

Согласно другому варианту выполнения недорогая конструкция может включать один или более из следующих дополнительных признаков:

Первое, недорогая конструкция может содержать элементы и конфигурации, которые направлены на обеспечение безопасной окружающей среды для плавания, выбранные из группы, содержащей по меньшей мере одно из наклонного доступа в конструкцию или использование рукотворных областей песчаного пляжа на прилегающей к конструкции территории.

Второе, недорогая конструкция может включать область(и) песчаного пляжа, смежную(ые) с по меньшей мере одним наклонным доступом в конструкцию.

Третье, недорогая конструкция может включать недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации, содержащую множество выпускных элементов для удаления воды из конструкции; упрощенную систему фильтрации, выполненную с возможностью фильтровать такой поток воды, удаляемый через выпускные элементы, и; сеть впускных элементов (21) для введения отфильтрованной воды обратно в конструкцию.

Четвертое, недорогая конструкция может быть выполнена так, что при этом сеть выпускных элементов выполнена с возможностью выводить воду из конструкции со скоростью, меньшей объема рециркуляции воды из общественного плавательного бассейна на основании правил для общественных плавательных бассейнов штата Флорида.

Пятое, недорогая конструкция может быть выполнена так, что при этом недорогая упрощенная централизованная система фильтрации способна эффективно фильтровать по меньшей мере на 40% меньший объем в пределах 24-часового периода, или по меньшей мере на 50% меньший объем, или по меньшей мере на 60% меньший объем, или по меньшей мере на 70% меньший объем, или по меньшей мере на 80% меньший объем, или по меньшей мере на 90% меньший объем, или меньше по сравнению со скоростью фильтрации, требуемой для однородной фильтрации всего объема воды четыре раза в день.

Шестое, недорогая конструкция может быть выполнена так, что при этом общее количество впускных элементов по меньшей мере на 40%, 50%, 60%, 70%, 80% или 90% меньше, чем требуется в правилах для общественных плавательных бассейнов штата Флорида.

Седьмое, недорогая конструкция может быть выполнена так, что при этом упрощенная система фильтрации содержит по меньшей мере одно оборудование фильтрации (24) и по меньшей мере один насос (26) и выполнена с возможностью фильтровать поток воды, удаляемый из конструкции через выпускные элементы (22).

Восьмое, недорогая конструкция может быть выполнена так, что при этом система микрообновления (30) позволяет создавать более однородное и постоянное обновление воды из конструкции (1), что обеспечивает высокоэффективное обновление воды без создания массивных мертвых зон.

Девятое, недорогая конструкция может быть выполнена так, что при этом точки микроутечки (31) создаются использованием сетчатых или решетчатых элементов и набора клапанов для достижения однородной микроутечки из

внутренней поверхности конструкции.

Таблица 1: Ссылочные номера на фигурах

Ссылочный номер	Элемент
1	Недорогая конструкция
2	Вода с низкой мутностью
3	Извлеченный грунт или заполняющий материал
4	Мертвые зоны
5	Впускные элементы подпиточной воды
6	Выпускные элементы для обновления или отводные трубы
10	Традиционный плавательный бассейн
11	Впускные элементы плавательного бассейна
12	Основные сливные элементы
13	Скиммеры
14	Централизованный фильтр
20	Недорогая упрощенная централизованная система фильтрации
21	Донные впускные элементы
22	Выпускные элементы
23	Упрощенная система фильтрации
24	Оборудование фильтрации
25	Насосное оборудование
30	Система микрообновления
31	Точки микроутечки
32	Потоки микроутечки
33	Материалы микроутечки
34	Решетчатый материал
40	Двухчастотная система скиммера
41	Высокочастотная упрощенная система скиммера HFSS
42	Низкочастотная система скиммера LFSS
43	Водосливная конструкция

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Недорогая конструкция (1), имеющая поверхность по меньшей мере 3000 м² и объем по меньшей мере 5000 м³ для содержания и очистки воды низкой мутности менее 2 NTU и которая подходит для рекреационных целей с прямым контактом, причем конструкция содержит:

- недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации (20), которая фильтрует объем воды (2) водоема и требует меньше впускных элементов и меньшую скорость фильтрации по сравнению с традиционным плавательным бассейном, спроектированным и построенным по правилам для общественных плавательных бассейнов штата Флорида, причем:

- количество донных впускных элементов (21) по меньшей мере на 30% меньше, чем количество впускных элементов традиционного плавательного бассейна; конструкция имеет по меньшей мере 15 донных впускных элементов (21);

- недорогая упрощенная централизованная система фильтрации (20) способна эффективно фильтровать по меньшей мере на 30% меньший объем в пределах 24-часового периода, чем традиционный плавательный бассейн;

- систему микрообновления (30), которая работает постоянно, которая допускает микроутечку воды через множество точек микроутечки (31), расположенных во внутренней поверхности конструкции (1), причем общий объем микроутечки относится ко всему объему воды, удаляемому из конструкции через точки микроутечки (31), и меньше объема воды, фильтруемой упрощенной недорогой централизованной системой фильтрации (20), и причем множество точек микроутечки (31) распределено по всей внутренней поверхности конструкции (1), контактирующей с грунтом или заполняющим материалом (3) под конструкцией,

- двухчастотную систему скиммера (40), содержащую по меньшей мере:

- высокочастотную упрощенную систему скиммера HFSS (41), которая периодически удаляет поверхностную воду из конструкции (1) и отправляет такую удаленную воду в недорогую упрощенную централизованную систему фильтрации (20);

- низкочастотную систему скиммера LFSS (42), которая удаляет поверхностную воду из конструкции (1) во время события с интенсивным обновлением, такого как дождь или увеличенное добавление подпиточной

воды, причем LFSS расположена в пределах участка периметра конструкции; причем двухчастотная система скиммера (40) имеет скорость работы скиммера (SOR), равную по меньшей мере 10, причем SOR обозначает отношение рабочих часов HFSS (41) к рабочим часам LFSS (42) в пределах 30-дневного периода времени, как видно ниже:

$$\text{Скорость работы скиммера (SOR)} = \frac{\text{Часы работы HFSS}}{\text{Часы работы LFSS}} \geq 10$$

- систему подпиточной воды, которая позволяет вводить поток воды, который выше потери воды из-за естественного испарения водоема, в дополнение к воде, удаляемой из конструкции через систему микрообновления, причем система подпиточной воды способна обеспечивать поток воды, заданный следующим уравнением:

Подпиточный поток \geq Поток испарения + Поток микрообновления.

2. Недорогая конструкция по п. 1, причем недорогая конструкция (1) содержит элементы и конфигурации, которые направлены на обеспечение безопасной окружающей среды для плавания, выбранные из группы, содержащей по меньшей мере один из наклонных доступов в конструкцию или использование рукотворных областей песчаного пляжа на прилегающей к конструкции территории.

3. Недорогая конструкция по п. 2, в которой использование областей песчаного пляжа смежно с по меньшей мере одним наклонным доступом в конструкцию.

4. Недорогая конструкция по п. 1, в которой недорогая упрощенная централизованная система фильтрации (20) содержит:

- множество выпускных элементов (22) для удаления воды из конструкции;
- упрощенную систему фильтрации (23), которая выполнена с возможностью фильтровать такой поток воды, удаляемый через выпускные элементы, и;
- сеть впускных элементов (21) для введения отфильтрованной воды обратно в конструкцию.

5. Недорогая конструкция по п. 4, в которой сеть выпускных элементов (24) выполнена с возможностью выводить воду из конструкции (1) со скоростью, меньшей рециркуляции объема воды из общественного плавательного бассейна на основании правил для общественных плавательных бассейнов штата Флорида.

6. Недорогая конструкция по п. 1, в которой недорогая упрощенная

централизованная система фильтрации (20) способна эффективно фильтровать по меньшей мере на 40% меньший объем в пределах 24-часового периода, или по меньшей мере на 50% меньший объем, или по меньшей мере на 60% меньший объем, или по меньшей мере на 70% меньший объем, или по меньшей мере на 80% меньший объем, или по меньшей мере на 90% меньший объем, или меньше, по сравнению со скоростью фильтрации, требуемой для однородной фильтрации всего объема воды четыре раза в день.

7. Недорогая конструкция по п. 1, в которой общее количество впускных элементов по меньшей мере на 40%, 50%, 60%, 70%, 80% или 90% меньше, чем требуется в правилах для общественных плавательных бассейнов штата Флорида.

8. Недорогая конструкция по п. 1, в которой упрощенная система фильтрации (20) содержит по меньшей мере одно оборудование фильтрации (24) и по меньшей мере один насос (26) и выполнена с возможностью фильтровать поток воды, удаленный из конструкции через выпускные элементы (22).

9. Недорогая конструкция по п. 1, в которой система микрообновления (30) позволяет создавать более однородное и постоянное обновление воды из конструкции (1), что обеспечивает высокоэффективное обновление воды без создания массивных мертвых зон.

10. Недорогая конструкция по п. 1, в которой точки микроутечки (31) созданы использованием сетчатых или решетчатых элементов и набора клапанов для достижения однородной микроутечки из внутренней поверхности конструкции.

11. Недорогая конструкция по п. 1, в которой точка микроутечки (31) относится к области в пределах внутренней поверхности водоема, где имеется гидравлическое соединение между объемом воды, содержащимся в конструкции, и грунтом или заполняющим материалом под конструкцией.

12. Недорогая конструкция по п. 1, в которой точки микроутечки (31) расположены по всей внутренней поверхности конструкции, контактирующей с извлеченным грунтом.

13. Недорогая конструкция по п. 1, в которой точки микроутечки (31) расположены по всей внутренней поверхности конструкции, контактирующей с заполняющим материалом.

14. Недорогая конструкция по п. 1, в которой объем воды, удаленный из конструкции системой микрообновления (30), оценивается как по меньшей мере на 30% меньший, по сравнению с объемом воды, однородно фильтруемым

упрощенной недорогой централизованной системой фильтрации (20).

15. Недорогая конструкция по п. 1, в которой коэффициент проницаемости (гидравлическая проводимость) грунта, который принимает воду из точек микроутечки (31), составляет по меньшей мере 1×10^{-3} см/с.

16. Недорогая конструкция по п. 1, в которой коэффициент проницаемости (гидравлическая проводимость) грунта, который принимает воду из точек микроутечки (31), составляет между 1×10^{-3} см/с и 1×10^{-7} см/с.

17. Недорогая конструкция по п. 1, в которой коэффициент проницаемости (гидравлическая проводимость) грунта, который принимает воду из точек микроутечки (31), меньше 1×10^{-7} см/с.

18. Недорогая конструкция по п. 1, в которой точки микроутечки (31) созданы использованием материалов микроутечки (33) и систем, которые, учитывая их использование, установку или размещение в пределах внутренней поверхности водоема, не являются на 100% застойными или создают трещины или отверстия на внутренней поверхности, чтобы обеспечивать микроутечку.

19. Недорогая конструкция по п. 1, в которой точки микроутечки (31) созданы использованием сетчатых или решетчатых элементов и набора клапанов для достижения однородной микроутечки из внутренней поверхности конструкции.

20. Недорогая конструкция по п. 1, в которой точки микроутечки (31) созданы использованием материалов микроутечки, содержащих решетчатые материалы (34), тканые геотекстилы, сетчатые материалы, тканые материалы, текстильные материалы, пластиковые материалы, термопластиковые материалы, мембраны или их комбинации.

21. Недорогая конструкция по п. 20, в которой материалы микроутечки могут быть в виде петли, прикрепленными, связанными, термосваренными, индукционно термосваренными, сваренными, скрученными, скрепленными сплавлением, завязанными, при этом имеются пересечения.

22. Недорогая конструкция по п. 21, в которой точки микроутечки (31) включают в себя соединения, трещины, точки сварки или проколы.

23. Недорогая конструкция по п. 1, в которой поток воды микроутечки составляет 0,1-0,5 литров в секунду на гектар внутренней поверхности конструкции, подверженной воздействию объема воды.

24. Недорогая конструкция по п. 1, в которой точки микроутечки (31) периодически очищают с помощью чистящего устройства так, чтобы точки микроутечки не становились засоренными или заблокированными так, что это

препятствовало бы им создавать поток микроутечки воды.

25. Недорогая конструкция по п. 1, в которой точки микроутечки (31) периодически очищают либо вручную, либо автоматическими средствами, посредством очищающих систем со щетками, использованием вакуумных устройств, которые всасывают потенциально засоряющие отложения и частицы из точек микроутечки и их поверхности.

26. Недорогая конструкция по п. 1, в которой высокочастотная упрощенная система скиммера HFSS (41) выполнена с возможностью быть способной удалять по меньшей мере на 30% меньший объем воды в пределах 24-часового периода времени по сравнению с системой традиционного плавательного бассейна.

27. Недорогая конструкция по п. 1, в которой низкочастотная система скиммера LFSS (42) гидравлически не соединена с недорогой упрощенной централизованной системой фильтрации.

28. Недорогая конструкция по п. 1, в которой низкочастотная система скиммера LFSS (42) выбрана из периметрической системы водослива, переливной конструкции, периметрической конструкции отверстия, расположенных по меньшей мере на одном участке периметра конструкции, или их комбинации.

29. Недорогая конструкция по п. 1, в которой низкочастотная система скиммера LFSS (42) удаляет поверхностную воду из конструкции во время конкретных ситуаций, таких как события, связанные с ливневыми водами, или во время других заранее заданных событий.

30. Недорогая конструкция по п. 1, в которой в конструкции требуется такой минимальный объем превышения над уровнем воды, чтобы минимальное расстояние превышения над уровнем воды между уровнем воды и самой верхней вмещающей конструкцией объема воды составляло по меньшей мере 5 см.

31. Недорогая конструкция по п. 1, в которой вода, удаленная через низкочастотную систему скиммера LFSS (42), отправляется в отходы.

32. Недорогая конструкция по п. 1, в которой вода, удаленная через низкочастотную систему скиммера LFSS (42), используется для ирригационных целей, целей пропитывания или других целей, включая использование такой воды для фильтрации и обработки перед использованием для рекреационных целей.

33. Недорогая конструкция по п. 1, в которой конфигурация низкочастотной системы скиммера LFSS (42) спроектирована на основании данных об осадках и кривых IDF (кривые интенсивности, длительности, частоты) для конкретного

места, где расположена конструкция, и характеристиках грунта под конструкцией водоема.

34. Недорогая конструкция по п. 1, в которой низкочастотная система скиммера LFSS (42) в общем спроектирована так, чтобы быть способной удалять поток воды из конструкции.

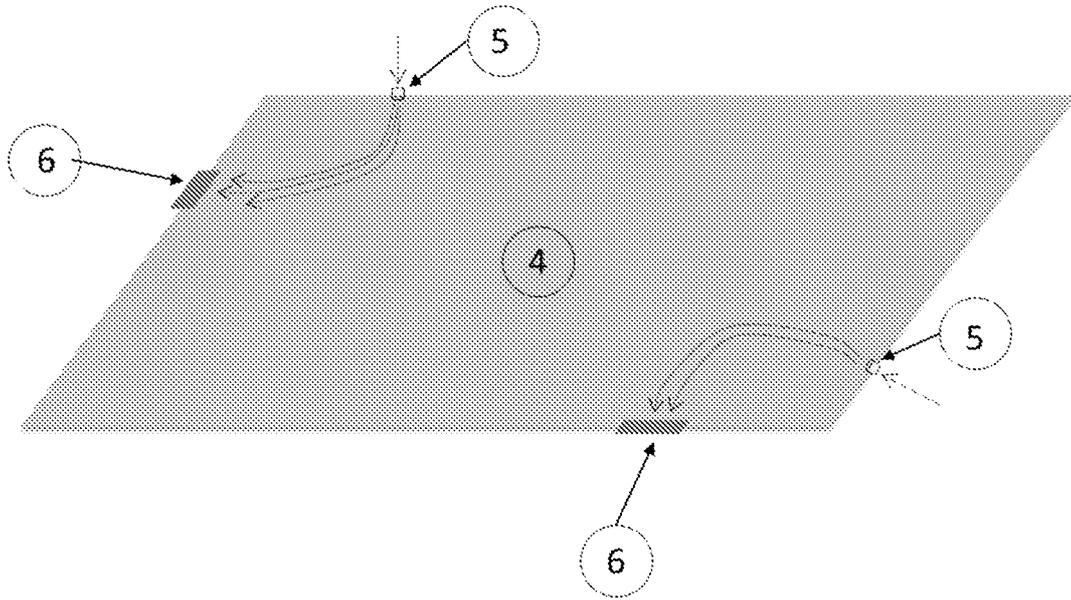
35. Недорогая конструкция по п. 1, в которой низкочастотная система скиммера LFSS (42) включает в себя водосливную конструкцию (43) на длине (L), которая достаточно широкая, чтобы обеспечивать удаление воды со скоростью, позволяющей избежать переполнения конструкции водой.

36. Недорогая конструкция по п. 1, в которой LFSS содержит по меньшей мере одну водосливную конструкцию (43), целью которой является способность удалять воду из конструкции.

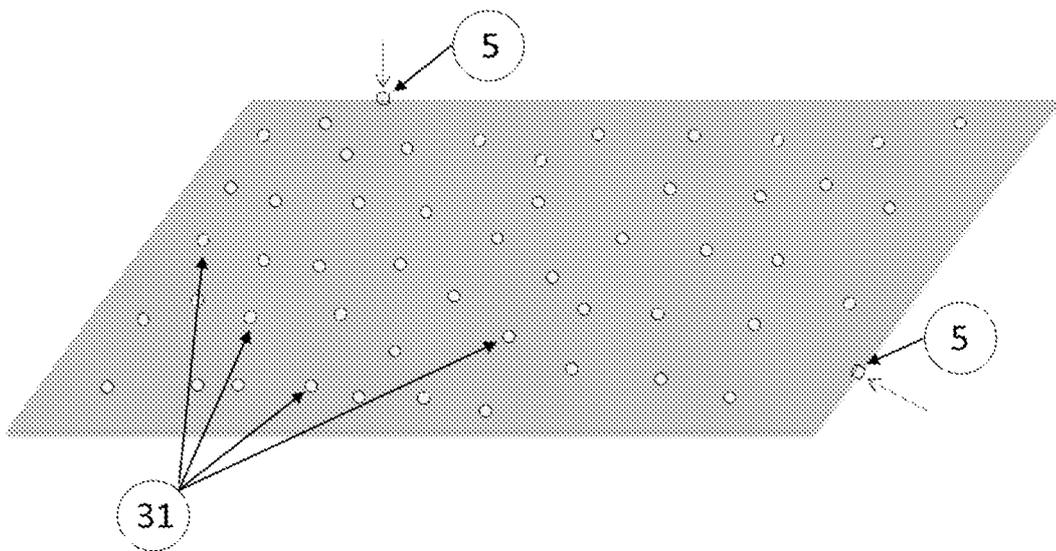
37. Недорогая конструкция по п. 36, в которой водосливная конструкция (43) содержит по меньшей мере два отверстия для целей безопасности и отвода.

38. Недорогая конструкция по п. 1, в которой, в случае, если количество часов работы LFSS равно 0 во время 30-дневного периода времени, то требуется, чтобы часы работы HFSS составляли по меньшей мере 180.

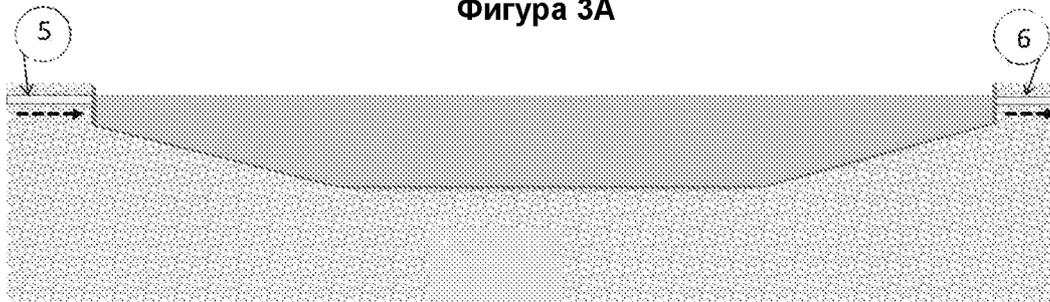
Фигура 1



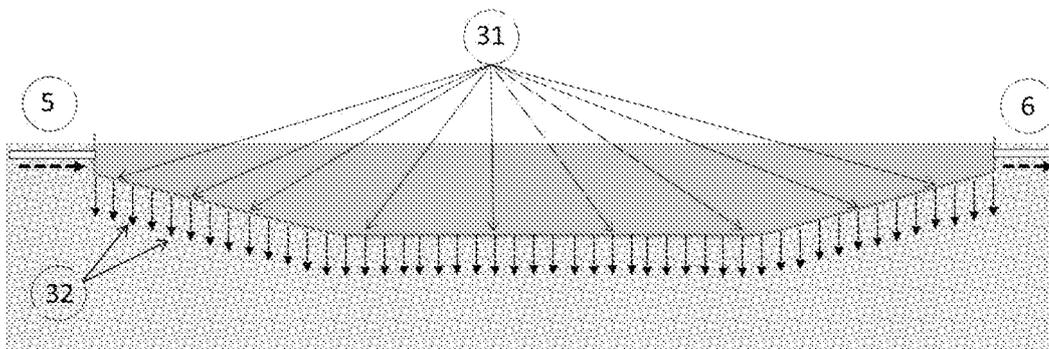
Фигура 2



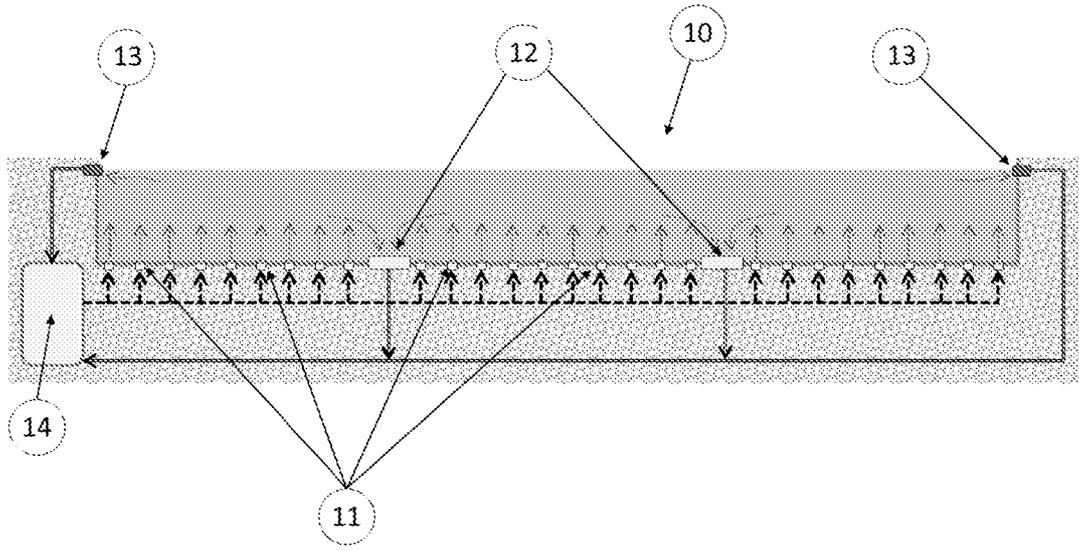
Фигура 3А



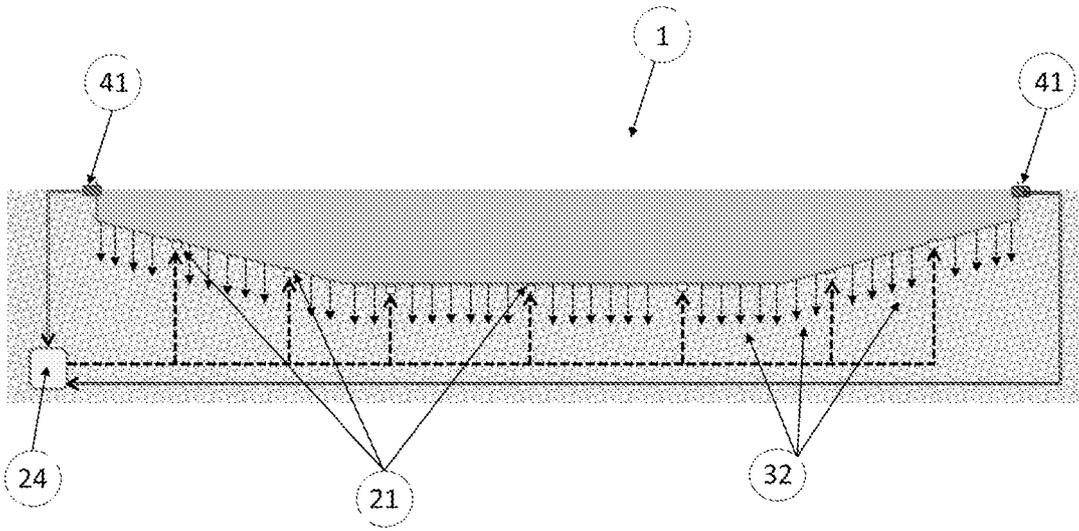
Фигура 3В



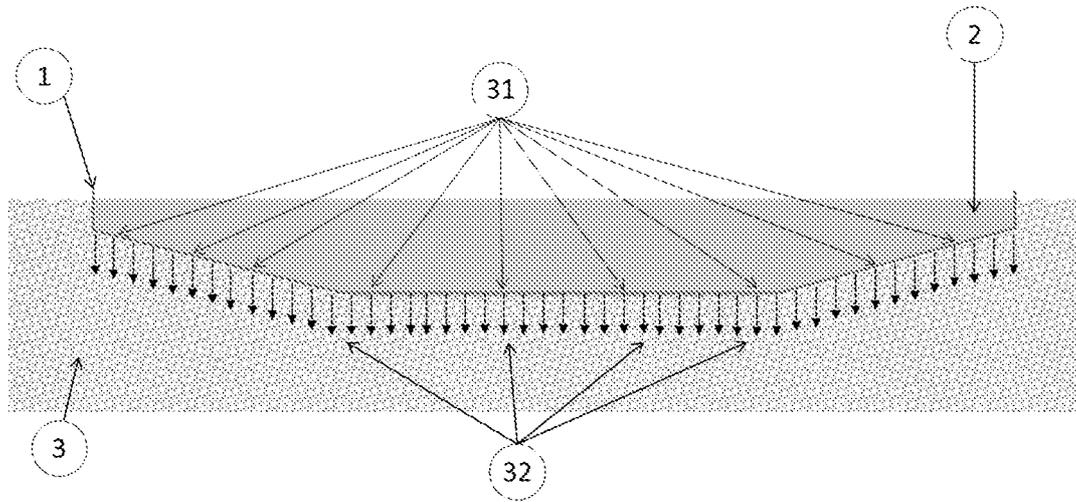
Фигура 4



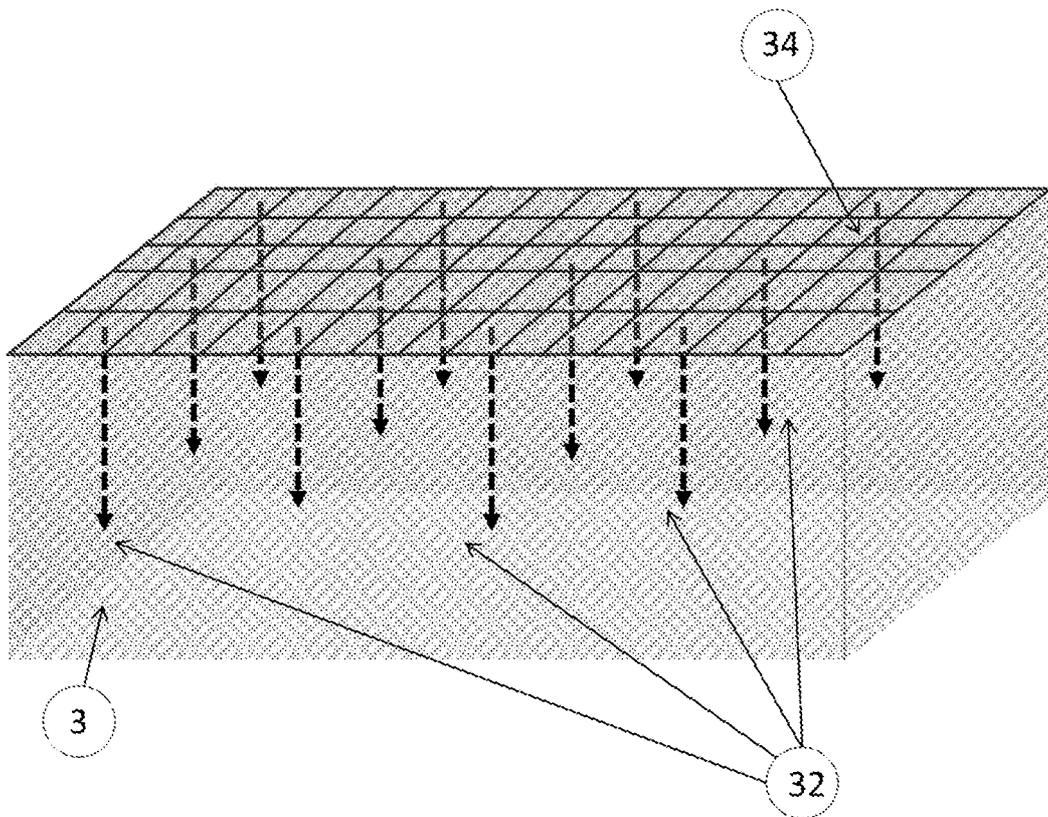
Фигура 5



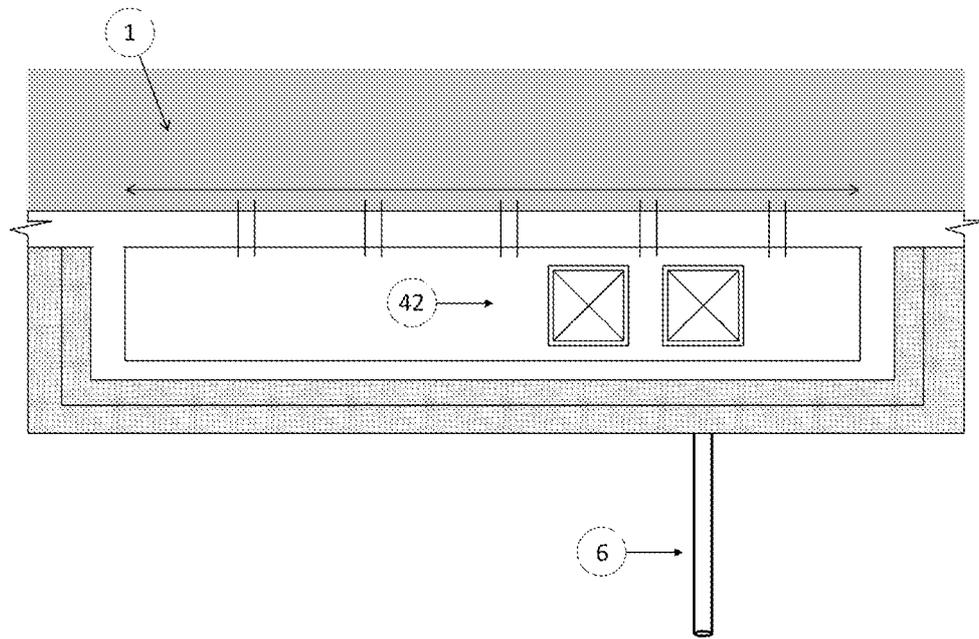
Фигура 6



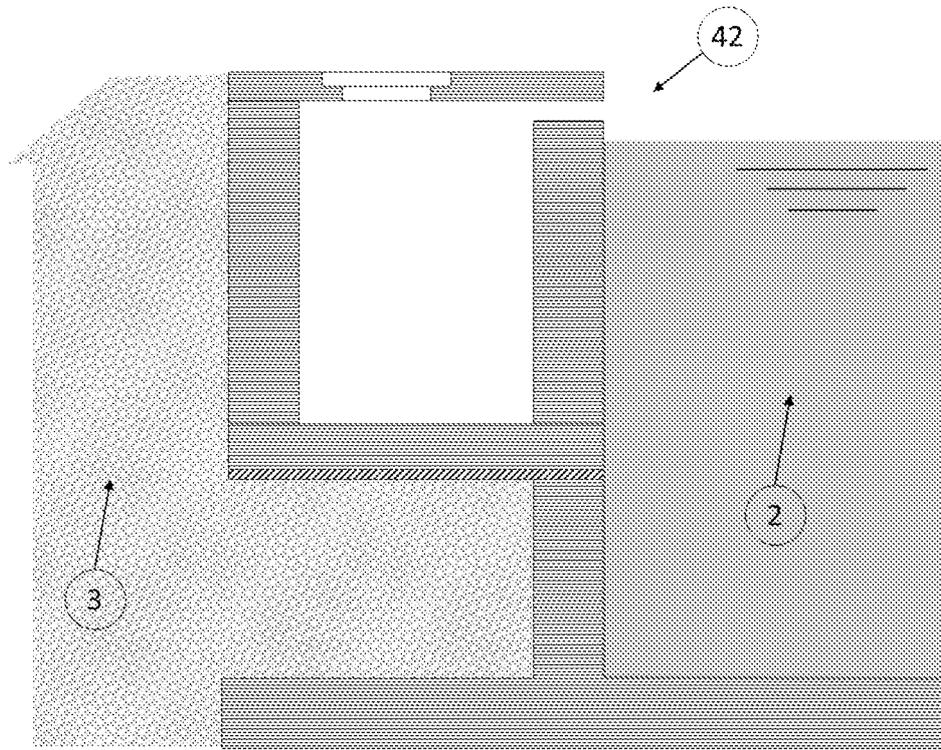
Фигура 7



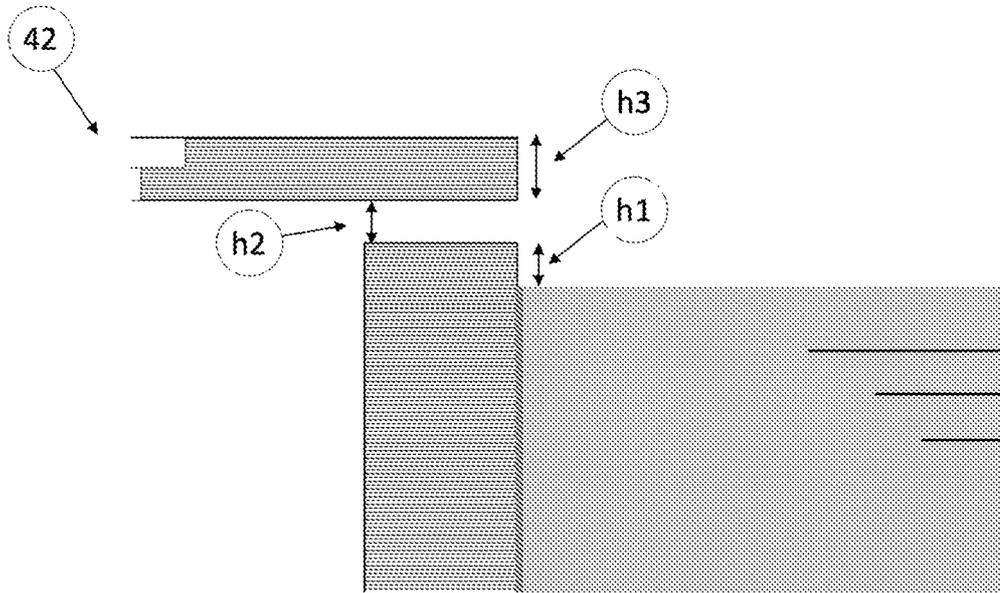
Фигура 8



Фигура 9



Фигура 10



Фигура 11

