

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202291787** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.11.10

(22) Дата подачи заявки
2020.12.21

(51) Int. Cl. **E03F 1/00** (2006.01)
E03B 3/03 (2006.01)
E03F 5/10 (2006.01)
E04D 13/08 (2006.01)

(54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛИВНЕВЫМИ ВОДАМИ

(31) **19219285.4**

(32) **2019.12.23**

(33) **EP**

(86) **PCT/EP2020/087504**

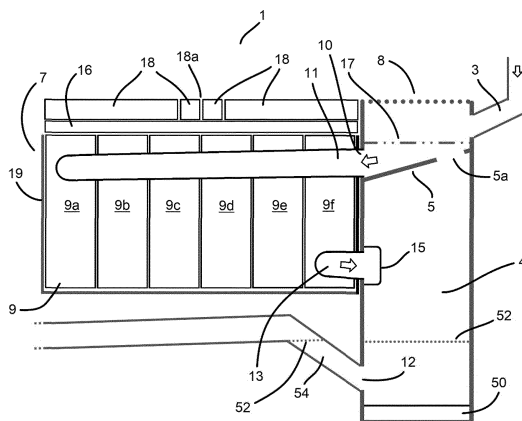
(87) **WO 2021/130186 2021.07.01**

(71) Заявитель:
РОКВУЛ А/С (DK)

(72) Изобретатель:
**Фагерберг Мортен Агенфельд, Эмборг
Михаэль (DK)**

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

(57) Изобретение относится к системе управления ливневыми водами, содержащей первый канал, накопительное устройство, первый колодец и клапан, при этом накопительное устройство содержит связный модуль из искусственных стекловидных волокон (ИСВ модуль), при этом ИСВ модуль содержит верхний проход и нижний проход, при этом верхний проход находится в жидкостном сообщении с первым каналом, и при этом нижний проход соединен с первым колодцем с помощью клапана.



A1

202291787

202291787

A1

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛИВНЕВЫМИ ВОДАМИ

Настоящее изобретение относится к системе управления ливневыми водами, зданию, оборудованному такой системой управления ливневыми водами и способу задержки воды, поступающей в канализационную систему.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Осадки, такие как дождь, снег, мокрый снег, град и подобные могут быть собраны отдельно от сточных вод, поскольку им требуется меньшая обработка для повторного использования. Эта вода может быть собрана, например, в дождевые баки, и использована для полива садов. Эта вода может быть собрана и обработана водопроводной компанией, например, сохранена в резервуарах, а затем обеззаражена для использования в качестве водопроводной воды. Штормы, вызывающие выпадение высоких уровней осадков за короткий промежуток времени, могут переполнить системы сбора воды. Это может вызвать локальное затопление, поскольку задействованные системы не могут справиться с объемом осадков. Известно использование аккумуляционных ёмкостей для хранения ливневых вод и последующего постепенного сбрасывания воды на протяжении некоторого времени.

Существует потребность в системе, которая контролирует количество дождевой воды, поступающей в канализационную систему. Существует потребность в системе, которую можно быстро и легко установить. Существует потребность в системе, в которой вода может временно храниться под землей, так что надземное пространство не используется для хранения воды. Существует потребность в системе, которую можно установить, когда под землей имеются другие коммуникации, такие как газопроводы, водопроводные трубы и электрические кабели.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно первому аспекту настоящего изобретения предложена система управления ливневыми водами, содержащая первый канал, накопительное устройство, первый колодец и клапан, при этом накопительное устройство содержит связный модуль из искусственного стекловидного волокна (ИСВ модуль), причем ИСВ модуль содержит верхний проход и нижний проход, при этом верхний проход находится в жидкостном сообщении с первым каналом, и при этом нижний проход соединен с первым колодцем с помощью клапана.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения предложено здание, содержащее водосточную систему, находящуюся в жидкостном сообщении с системой управления ливневыми водами согласно первому аспекту настоящего изобретения.

5

Согласно третьему аспекту настоящего изобретения предложен способ задержки поступления воды в канализационную систему, включающий обеспечение системы управления ливневыми водами согласно первому аспекту настоящего изобретения, расположение накопительного устройства в земле, обеспечивающее протекание воды из первого канала в верхний проход накопительного устройства.

10

Согласно четвертому аспекту настоящего изобретения предложено применение системы управления ливневыми водами согласно первому аспекту настоящего изобретения для хранения и сброса воды, включающее расположение колодца и накопительного устройства в земле, направление воды из первого канала в накопительное устройство и приведение в действие клапана либо для отправки воды на хранение в накопительное устройство, либо для сброса воды из накопительного устройства.

15

20 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Настоящее изобретение относится к системе управления ливневыми водами, содержащей первый канал, накопительное устройство, первый колодец и клапан, при этом накопительное устройство содержит связный модуль из искусственного стекловидного волокна (ИСВ модуль), причем ИСВ модуль содержит верхний проход и нижний проход, при этом верхний проход находится в жидкостном сообщении с первым каналом, и при этом нижний проход соединен с первым колодцем с помощью клапана.

25

Заявляемая система контролирует количество дождевой воды, поступающей в канализационную систему, за счет своего действия в качестве буфера для воды до улучшения погодных условий, так чтобы вода могла быть сброшена для удаления обычным путем, например, в канализационную систему.

30

Система быстро и легко устанавливается, поскольку существующий канал, такой как существующая водосточная труба, может быть в жидкостном сообщении с накопительным устройством. Преимуществом является то, что вода может временно

35

храниться под землей, так что для хранения воды не используется надземное пространство. Пространство является ценным, особенно в застроенных районах, и выгодно, что накопительное устройство может хранить воду под землей. Преимуществом является то, что система может быть установлена, когда под землей имеются другие коммуникации, такие как газопроводы, водопроводные трубы и электрические кабели, поскольку ИСВ модуль может быть разрезан для прохода через него таких коммуникаций. Это означает, что накопительное устройство может быть адаптировано для размещения вблизи и/или рядом с существующими коммуникациями. Кроме того, накопительное устройство может быть модифицировано после установки, чтобы позволить установить или адаптировать коммуникации. Такая гибкость возможна благодаря структуре ИСВ модуля и способности ИСВ модуля удерживать воду внутри открытопористой структуры. Кроме того, ИСВ модуль может быть обрезан до необходимой формы в месте установки, что дает монтажнику свободу проектирования.

ИСВ модуль может быть размещен в непосредственном контакте с землей. Относительное давление всасывания между землей и ИСВ модулем означает, что вода будет удерживаться внутри ИСВ модуля, когда земля влажная, так что вода не будет существенно вытекать из ИСВ модуля, когда он находится в контакте с землей. Это важно для уменьшения затопления.

Предпочтительно, влагоемкость ИСВ модуля составляет по меньшей мере около 80 % от объема модуля, более предпочтительно от около 85 до около 98 %, наиболее предпочтительно – от около 93 до около 98 %. Чем больше влагоемкость, тем больше воды может быть сохранено для данного объема модуля. Высокая влагоемкость ИСВ модуля обусловлена открытопористой структурой, а ИСВ модуль предпочтительно является гидрофильным. Следует понимать, что объем ИСВ модуля относится к объему, рассчитанному на основе размеров ИСВ модуля.

Предпочтительно, количество воды, удерживаемое ИСВ модулем в то время, когда он испускает воду, составляет менее чем около 20 % об., более предпочтительно менее чем около 10 % об., наиболее предпочтительно менее чем около 5 % об. от объема модуля. Количество удерживаемой воды может составлять от 2 до 20 % об., например, от 5 до 10 % об. Чем меньше количество воды, удерживаемой ИСВ модулем, тем больше способность ИСВ модуля принимать больше воды.

Предпочтительно, буферная емкость ИСВ модуля, т.е. разница между максимальным количеством воды, которое может быть удержано, и количеством воды, которое удерживается, когда ИСВ модуль отдает воду, составляет по меньшей мере около 60 % об., более предпочтительно по меньшей мере около 70 % об., наиболее предпочтительно по меньшей мере около 80 % об. Буферная емкость может составлять от 60 до 90 % об., например, от 60 до 85 % об. от объема модуля. Преимущество такой высокой буферной емкости заключается в том, что ИСВ модуль может буферизовать больше воды при заданном объеме модуля, т.е. ИСВ модуль может хранить большой объем воды, когда это необходимо, и спускать большой объем воды в окружающие землю и воздух, как только земля подсохнет и погодные условия улучшатся. Буферная емкость настолько большая потому, что ИСВ модуль имеет более низкое давление всасывания, чем окружающая среда, например земля, и, таким образом, вода может рассеиваться из ИСВ модуля в землю. Кроме того, вода в ИСВ модуле может испаряться.

Влагоемкость, количество удерживаемой воды и буферная емкость ИСВ модуля могут быть измерены в соответствии с EN 13041-1999.

Искусственные стекловидные волокна (ИСВ) могут быть стеклянными волокнами, керамическими волокнами, базальтовыми волокнами, шлаковой ватой, каменной ватой и другими, но обычно это волокна каменной ваты. Каменная вата обычно имеет содержание оксида железа не менее 3 % и содержание щелочноземельных металлов (оксида кальция и оксида магния) от 10 до 40 %, наряду с другими обычными оксидными компонентами ИСВ. К ним относятся кремнезем, глинозем, щелочные металлы (оксид натрия и оксид калия), которые обычно присутствуют в малых количествах; также могут включать диоксид титана и другие незначительные оксиды.

Диаметр волокна обычно находится в диапазоне от 2 до 10 мкм, предпочтительно от 2 до 5 мкм, более предпочтительно от 3 до 4 мкм.

Предпочтительно, ИСВ модуль содержит искусственные стекловидные волокна, связанные с отвержденной связующей композицией. Это можно назвать материалом ИСВ модуля.

Предпочтительно, по меньшей мере часть материала ИСВ модуля помещается между верхним проходом и нижним проходом. Это позволяет ИСВ модулю легко

поглощать воду из нижнего прохода, а воде – рассеиваться через материал ИСВ модуля.

ИСВ модуль выполнен в форме связной массы. Т.е. ИСВ модуль в целом
5 представляет собой связную матрицу из ИСВ волокон, которые были произведены как таковые, но также может быть сформирован путем гранулирования преформы ИСВ продукта и связывания гранулированного материала, например, отверждением. Связующим может быть любое из связующих, известных для использования в качестве связующих для связных ИСВ продуктов. Предпочтительно, ИСВ модуль
10 содержит смачивающий агент.

Предпочтительно, связный ИСВ модуль означает одиночный унифицированный цельный ИСВ модуль, предпочтительно волокна ИСВ приклеены друг к другу и образуют одиночный унифицированный цельный ИСВ модуль.

15 Предпочтительно, волокна располагаются по существу горизонтально. Это способствует поглощению воды в большом горизонтальном поперечном сечении ИСВ модуля.

20 Предпочтительно, волокна располагаются по существу вертикально. Это увеличивает прочность на сжатие ИСВ модуля в вертикальном направлении.

Предпочтительно, ИСВ модуль является гидрофильным, т.е. притягивает воду. ИСВ модуль может быть гидрофильным благодаря используемой связующей системе. В
25 связующей системе само связующее может быть гидрофильным и/или может использоваться смачивающий агент.

Гидрофильность образца ИСВ модуля может быть измерена путем определения времени погружения образца. Для определения времени погружения требуется
30 образец ИСВ модуля с размерами 100 x 100 x 65 мм. Емкость с минимальным размером 200 x 200 x 200 мм заполняют водой. Время погружения – это время, прошедшее с момента первого контакта образца с поверхностью воды до момента полного погружения образца в воду. Образец помещают в контакт с водой таким образом, что первой касается воды его грань с поперечным сечением 100 x 100 мм.
35 Тогда для того, чтобы образец оказался полностью под водой, ему будет нужно утонуть лишь на расстояние 65 мм. Чем быстрее образец тонет, тем выше его гидрофильность. ИСВ модуль считается гидрофильным, если время погружения

составляет менее 120 с. Предпочтительно, время погружения составляет менее, чем около 60 с, предпочтительно менее, чем около 30 с.

Обычно ИСВ материал для ИСВ изоляции содержит масло, чтобы сделать продукт гидрофобным. Предпочтительно, в настоящем изобретении ИСВ модуль не содержит добавленного масла. К удивлению, это означает, что ИСВ модуль способен поглощать воду даже если используется гидрофобное связующее.

Если связующее является гидрофобным, в ИСВ модуль дополнительно может быть включен смачивающий агент. Смачивающий агент увеличивает количество воды, которое может поглотить ИСВ модуль. В результате применения смачивающего агента в сочетании с гидрофобным связующим получается гидрофильный ИСВ модуль. Смачивающий агент может быть любым из смачивающих агентов, известных для применения в ИСВ модулях, используемых в качестве среды для выращивания растений. Например, это может быть неионный смачивающий агент, такой как Triton X-100 или Rewopal. Некоторые неионные смачивающие агенты с течением времени могут вымываться из ИСВ модуля. Следовательно, предпочтительно использовать ионный смачивающий агент, особенно анионный смачивающий агент, такой как линейный алкилбензолсульфонат или лаурил эфир сульфат натрия (англ. аббрев. "SLES"), предпочтительно Техарон. Они в такой же степени не вымываются из ИСВ модуля.

EP 1961291 раскрывает способ производства водопоглощающих волокнистых продуктов путем соединения между собой волокон с использованием самоотверждающейся фенольной смолы и под действием смачивающего агента, отличающийся тем, что используют связующий раствор, содержащий самоотверждающуюся фенольную смолу и многоатомный спирт. Этот тип связующего может быть использован в настоящем изобретении. Предпочтительно, чтобы в процессе эксплуатации смачивающий агент не вымывался из ИСВ модуля и, следовательно, не загрязнял окружающую землю.

Кроме того, можно использовать фенол-мочевино-формальдегидное связующее или связующее, описанное в документе WO2017/194721.

Связующее ИСВ модуля может быть гидрофильным. Гидрофильное связующее не требует применения смачивающего агента. Тем не менее, смачивающий агент можно использовать для увеличения гидрофильности гидрофильного связующего

аналогично его действию в сочетании с гидрофобным связующим. Это означает, что ИСВ модуль будет поглощать воду в большем объеме, чем в случае отсутствия смачивающего агента. Можно использовать любое гидрофильное связующее.

5 Связующее может представлять собой не содержащую формальдегида водную связующую композицию, включающую: связующий компонент (А), который может
10 быть получен реакцией по меньшей мере одного алканоламина с по меньшей мере одним ангидридом карбоновой кислоты, и, опционально, продукт этой реакции обрабатывают основанием; и связующий компонент (В), содержащий по меньшей мере один углевод, как раскрыто в документе WO 2004/007615. Связующие этого типа являются гидрофильными.

В документе WO 97/07664 описан гидрофильный модуль, приобретающий свои гидрофильные свойства благодаря использованию в качестве связующего фурановой
15 смолы. Использование фурановой смолы позволяет отказаться от применения смачивающего агента. В настоящем изобретении можно использовать связующие этого типа.

Документ WO 2007/129202 раскрывает гидрофильную отверждаемую водную композицию, отверждаемая водная композиция образуется в процессе, включающем
20 объединение следующих компонентов:

- (а) гидрокси-содержащий полимер,
 - (b) многофункциональный сшивающий агент, который по меньшей мере один выбран из группы, состоящей из поликислоты, ее соли(ей) и ангидрида, и
 - 25 (с) гидрофильный модификатор,
- при этом соотношение (а):(b) составляет от 95:5 до около 35:65.

Гидрофильный модификатор может представлять собой сахарный спирт, моносахарид, дисахарид или олигосахарид. В числе приведенных примеров
30 находятся глицерин, сорбит, глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, лактоза, глюкозный сироп и фруктозный сироп. В настоящем изобретении можно использовать связующие этого типа.

Далее, , связующая композиция, содержащая:

- 35 а) сахарный компонент, и
- б) продукт реакции компонента поликарбоновой кислоты и компонента алканоламина,

при этом связующая композиция перед отверждением содержит по меньшей мере около 42 мас.% по весу сахарного компонента от общего веса (сухого вещества) компонентов связующего, может быть использована в настоящем изобретении, предпочтительно в сочетании со смачивающим агентом.

5

Уровни связующего предпочтительно находятся в диапазоне от 1 до 10 мас.%, более предпочтительно от 2 до 6 мас.%, а наиболее предпочтительно – от 3 до 5 мас.%, исходя из веса ИСВ модуля.

10 Уровни смачивающего агента предпочтительно находятся в диапазоне от 0 до 1 мас.%, исходя из веса ИСВ модуля, в частности в диапазоне от 0,2 до 0,8 мас.%, особенно предпочтительно в диапазоне от 0,4 до 0,6 мас.%.

15 ИСВ модуль может быть изготовлен любым из известных специалистам способов производства ИСВ продуктов. В общем, обеспечивают минеральную шихту, которую расплавляют в печи для образования минеральной расплава. Затем из расплава формируют волокна посредством центробежного волокнообразования, например, с использованием прядильной кружки или каскадной прядильной машины, для образования облака волокон. Потом эти волокна собирают и объединяют. Связующее и опционально присутствующий смачивающий агент обычно добавляют на этапе

20 волокнообразования путем их распыления в облако образующихся волокон. Эти способы хорошо известны в данной области техники.

Предпочтительно, первый канал представляет собой трубу, предпочтительно водосточную трубу, более предпочтительно водосточную трубу в жидкостном сообщении с водосточной системой на здании. Это традиционный способ сбора воды, выпадающей на здание. В процессе эксплуатации вода из первого канала может перетекать в верхний проход накопительного устройства.

25

30 Предпочтительно, первый канал не является перфорированным.

Предпочтительно, первый канал является по существу вертикальным. Это является эффективным путем транспортировки воды.

35 Предпочтительно, глубина колодца превышает его максимальную ширину. Это означает, что вода в колодце находится на большей высоте, что помогает отделить мусор, попадающий в колодец, от воды. Мусор включает в себя объекты

органического происхождения (например, листва), которые могут плавать на поверхности воды, и осадок, который может тонуть, погружаясь на дно колодца. Предпочтительно, колодец содержит съемную или откидную крышку. Это дает возможность доступа вовнутрь колодца для удаления какого-либо мусора в рамках технического обслуживания. Колодец также можно назвать дождеприемником. Это применимо ко всем колодцам, описанным в настоящем документе.

Предпочтительно, первый колодец находится в жидкостном сообщении с первым каналом.

Предпочтительно, первый колодец имеет объем в диапазоне от около 75 литров до около 300 литров. Это значит, что первый колодец может выделять мусор по всей высоте колодца и вдобавок удерживать воду. Если первый колодец дает течь, то он не будет удерживать воду, поскольку он представляет собой емкость и отсутствует сила, которая могла бы удерживать воду в колодце. Преимущество накопительного устройства заключается в том, что вода будет удерживаться внутри ИСВ модуля в случае влажной окружающей земли.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами дополнительно содержит второй колодец выше по потоку от первого колодца. Предпочтительно, объем второго колодца меньше объема первого колодца. Наличие более одного колодца является преимуществом для технического обслуживания. Это, в частности, справедливо, поскольку легче вычистить меньший второй колодец поскольку не требуется специальное профессиональное оборудование. Предпочтительно, второй колодец имеет объем в диапазоне от около 20 литров до около 75 литров.

Предпочтительно, в процессе эксплуатации вода может протекать из второго колодца в верхний проход, через ИСВ модуль и в нижний проход. Затем вода может быть выпущена из нижнего прохода в первый колодец за счет приведения в действие клапана.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами дополнительно содержит перепускное устройство, причем перепускное устройство находится в жидкостном сообщении с первым каналом и верхним проходом. Предпочтительно, перепускное устройство находится выше по потоку от верхнего прохода и перепускное устройство находится ниже по потоку от первого канала. Предпочтительно, перепускное устройство предназначено для направления воды в верхний проход и/или в первый

колодец. Предпочтительно, перепускное устройство приводится в действие количеством поступающей в него воды. Перепускное устройство может направлять по существу всю воду в накопительное устройство или по существу всю воду в первый колодец. Перепускное устройство может направлять первую часть воды в
5 накопительное устройство, а вторую часть воды – в первый колодец, при этом предпочтительно в условиях шторма большая часть воды направляется в накопительное устройство. Перепускное устройство не обязательно должно отводить всю воду в накопительное устройство или вне накопительного устройства, но предпочтительно оно имело функциональные возможности для направления по
10 существу всей воды в накопительное устройство или в другое место, а не в накопительное устройство.

Перепускное устройство позволяет системе управлять количеством дождевой воды, поступающей в канализационную систему, за счет возможности направлять воду в
15 накопительное устройство при необходимости. Это является преимуществом, поскольку при нормальных погодных условиях дождевой воде не нужно течь в накопительное устройство, ее можно удалять обычным способом, например, сливать в канализационную систему. При необходимости, накопительное устройство может действовать в качестве буфера для избыточной воды до наступления улучшения
20 погодных условий, так что вода может быть выпущена на сброс обычным путем, например, в канализационную систему.

Предпочтительно, перепускное устройство содержит дефлектор, дроссельный клапан, перфорированный канал или комбинацию двух или более из них.

25 Предпочтительно, перепускное устройство содержит дефлектор. Дефлектор может быть расположен в первом колодце, так что когда расход воды из первого канала в первый колодец достигает заранее заданного уровня, часть воды отклоняется в верхний проход накопительного устройства, предпочтительно, по существу вся вода
30 отводится в верхний проход накопителя.

Предпочтительно, перепускное устройство содержит дроссельный клапан. Дроссельный клапан может быть расположен в первом канале или может быть расположен в жидкостном сообщении с первым каналом. Дроссельный клапан
35 управляется потоком воды и, предпочтительно в первом положении, предпочтительно по существу вся вода течет в первый колодец. Когда скорость потока воды увеличивается, дроссельный клапан предпочтительно перемещается во

второе положение для направления воды в верхний проход. Предпочтительно, когда дроссельный клапан перемещается из первого положения, часть воды, направленная в верхний проход, увеличивается. Предпочтительно, во втором положении по существу вся вода течет в верхний проход накопительного устройства.

5

Предпочтительно, перепускное устройство направляет воду в накопительное устройство, когда вода, протекающая в первом канале, достигает заданной скорости потока. Предпочтительно, перепускное устройство направляет воду не в накопительное устройство, когда скорость потока воды, протекающей в первом канале, меньше заданной скорости потока. Предпочтительно, перепускное устройство может приводиться в действие для направления воды не в накопительное устройство и/или в накопительное устройство. Заданная скорость потока предпочтительно устанавливается на таком уровне, чтобы направить избыток воды в накопительное устройство при большом количестве дождя.

15

Перепускное устройство может быть приведено в действие автоматически или может управляться пользователем.

20

Предпочтительно, первый колодец содержит верхний выпуск и нижний выпуск, причем верхний проход находится в жидкостном сообщении с верхним выпуском первого колодца. Предпочтительно, когда в первом колодце имеется вода на заданном уровне, вода вытекает из верхнего выпуска первого колодца в верхний проход. Это обеспечивает удобный способ направления воды в верхний проход накопительного устройства. Это позволяет накопительному устройству действовать в качестве перелива в ситуации, когда уровень в первом колодце достигает верхнего выпуска и направлять воду в накопительное устройство, а не переливать через край из колодца. Преимущество этого заключается в том, что не требуется перепускное устройство.

25

30

Предпочтительно, и перепускное устройство, и верхний выпуск первого колодца способны направлять воду в верхний проход накопительного устройства. Преимущество заключается в том, что вода направляется как в обход первого колодца, так и для перелива в первый колодец.

35

Предпочтительно, первый канал соединен с верхним проходом, предпочтительно непосредственно соединен с верхним проходом. Преимущество этого заключается в том, что по существу вся вода из первого канала направляется в накопительное

устройство. Это означает, что вода из первого канала может храниться вне зависимости от количества воды, поступающей в первый канал. Такая вода может использоваться позднее, например, для полива растений. Вода может быть выпущена из накопительного устройства за счет приведения в действие клапана, в результате чего она будет поступать в первый колодец и может быть перекачена для использования.

Предпочтительно, вода из первого колодца может быть удалена, предпочтительно путем откачки. Такая вода может быть использована, например, для полива растений. Это, предпочтительно, применимо к любой воде, поступающей в первый колодец.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами дополнительно содержит один или более датчиков. Предпочтительно, накопительное устройство содержит один или несколько датчиков. Датчики используются для измерения количества воды в системе управления ливневыми водами. Предпочтительно, выход датчиков используется для приведения в действие клапана, так что они управляют тем, открыт или закрыт клапан.

Предпочтительно, накопительное устройство содержит по меньшей мере два датчика на различных высотах в накопительном устройстве, более предпочтительно от 2 до 6 датчиков, а наиболее предпочтительно – от 3 до 4. Наличие нескольких датчиков позволяет системе определять количество воды, присутствующей в накопительном устройстве. Предпочтительно, каждый датчик находится на различной высоте. Это позволяет отслеживать количество воды в каждом накопительном устройстве. Предпочтительно, датчики размещены по существу на одинаковых позициях по длине и ширине. Это необходимо для упрощения и для получения надежных показаний уровня воды по высоте. Предпочтительно, датчики выполнены в виде кабеля питания с металлическими концами, выведенными на ИСВ модуль. Это позволяет использовать в качестве датчика простой короткий отрезок.

Может быть два или более датчиков на одной высоте и в различных положениях по длине и/или ширине накопительного устройства. Это позволяет отслеживать распределение воды по накопительному устройству.

Предпочтительно, первый колодец содержит по меньшей мере один датчик. Он может быть использован для отслеживания количества воды, находящейся в первом колодце.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами содержит систему управления для приведения в действие клапана на основе данных от одного или нескольких датчиков.

- 5 Предпочтительно, система управления ливневыми водами дополнительно содержит фильтр. Предпочтительно, фильтр находится выше по потоку от накопительного устройства. Предпочтительно, фильтр содержит сетку, предпочтительно пластиковую сетку. Фильтр может быть использован для удаления мусора, такого как листва и осадок. Желательно, чтобы вода проходила фильтрацию перед своим поступлением
- 10 в канализационную систему, а в некоторых юрисдикциях это обязательное требование. Предпочтительно, вода течет из первого канала, проходит через фильтр, а затем в верхний проход, перепускное устройство или первый колодец. Предпочтительно, фильтр расположен в верхней части первого колодца.
- 15 Предпочтительно, первый канал находится в жидкостном сообщении с точкой сбора воды или точкой сброса воды, предпочтительно посредством канализационной системы. Это позволяет удалять воду, когда она не направляется в накопительное устройство.
- 20 Точка сброса воды – это предпочтительно водоочистные сооружения, река, ручей, канал или море.
- Точка сбора воды – это предпочтительно бак или водоем.
- 25 Предпочтительно, нижний проход находится в жидкостном сообщении с точкой сбора воды или точкой сброса воды, когда клапан открыт, предпочтительно посредством канализационной системы. Это позволяет накапливать воду, а затем спускать ее в более поздний момент времени.
- 30 Предпочтительно, клапан имеет открытое положение, закрытое положение и по меньшей мере одно промежуточное положение. Это позволяет контролировать поток воды из накопительного устройства. Предпочтительно, клапан представляет собой затворный клапан.
- 35 Предпочтительно, клапан может быть приведен в действие автоматически или управляться пользователем.

Предпочтительно, первый колодец содержит нижний выпуск, при этом нижний выпуск предпочтительно расположен в нижней половине первого колодца, при этом предпочтительно нижний выпуск находится в жидкостном сообщении с точкой сбора воды или точкой сброса воды, предпочтительно посредством канализационной системы. Это позволяет воде вытекать из первого колодца.

Предпочтительно, нижний выпуск находится выше основания первого колодца. Это позволяет мусору, такому как осадок, скапливаться на дне первого колодца, а не поступать в канализационную систему. Затем мусор, например осадок, может быть удален, например, с помощью насоса.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами дополнительно содержит трап между нижним выпуском первого колодца и точкой сбора воды или точкой сброса воды, предпочтительно через канализацию. Трап позволяет любому мусору, такому как осадок, оседать на дне первого колодца и снижает количество осадка, который течет в сторону точки сброса воды или точки сбора воды. Кроме того, он позволяет плавающему мусору, такому как листва, оставаться в первом колодце, поскольку уровень воды в первом колодце предпочтительно выше нижнего выпуска. Кроме того, трап помогает предотвратить поступление в колодец каких-либо неприятных запахов из канализационной системы. Первый колодец с трапом может называться перехватывающим дренажом.

Предпочтительно, накопительное устройство содержит водонепроницаемый слой, предпочтительно водонепроницаемый базовый слой. Водонепроницаемый слой по существу предотвращает прохождение воды через него. Преимуществом этого является удержание воды внутри накопительного устройства. Водонепроницаемый базовый слой является особенно предпочтительным, поскольку под действием силы тяжести вода будет скапливаться на дне накопительного устройства.

Предпочтительно, накопительное устройство содержит водонепроницаемый корпус, при этом предпочтительно накопительное устройство не содержит водонепроницаемый верхний слой. Корпус предпочтительно означает, что по меньшей мере основание и нижняя часть боковых сторон ИСВ модуля снабжены водонепроницаемым слоем, предпочтительно основание и по существу все боковые стороны ИСВ модуля снабжены водонепроницаемым слоем. Преимуществом является то, что основание и боковые стороны ИСВ модуля являются водонепроницаемыми для удержания воды в накопительном устройстве.

Предпочтительно, верхний слой не содержит водонепроницаемый слой, чтобы позволить поверхностной воде поглощаться накопительным устройством. Это помогает уменьшить затопление за счет поглощения и хранения поверхностных вод в дополнение к воде из первого канала, например, из водосточной системы на здании.

5

Следует понимать, что вода может поступать в накопительное устройство через верхний проход и покидать накопительное устройство через нижний проход, при этом предпочтительно место прохождения верхнего прохода и/или нижнего прохода сквозь водонепроницаемый слой, где он присутствует, является герметичным.

10 Предпочтительно, накопительное устройство является по существу водонепроницаемым. Преимущество этого заключается в удержании воды в накопительном устройстве и предотвращении какой-либо утечки воды из накопительного устройства.

15 Предпочтительно, водонепроницаемый слой содержит слой из искусственных стекловидных волокон (слой ИСВ), пластиковый слой, резиновую мембрану или комбинацию двух или более из них, предпочтительно слой ИСВ. Предпочтительно, слой ИСВ является гидрофобным, предпочтительно слой ИСВ содержит масло. Слой ИСВ является особенно предпочтительным, поскольку он долговечен и по существу
20 не разлагается в земле. Это желательно по экологическим соображениям. Кроме того, такой слой легко резать до нужной формы. Соединения между различными частями слоя ИСВ могут быть герметизированы, например, с помощью адгезива.

25 Предпочтительно, водонепроницаемый слой имеет толщину от около 1 мм до около 5 см, более предпочтительно от около 5 мм до около 2 см. Такая толщина позволяет сбалансировать пространство и устойчивость материала к повреждениям, например, от камней в земле. Предпочтительно, слой ИСВ имеет толщину от около 5 мм до около 2 см.

30 Предпочтительно, верхний проход имеет Т-образную форму. Это означает, что вода может поступать в верхний проход через первую часть Т, а затем протекать в его разветвленную часть Т. Это обеспечивает эффективный путь для поступления воды в ИСВ модуль.

35 Предпочтительно, нижний проход имеет Т-образную форму. Это означает, что вода может поступать в нижний проход и протекать в разветвленную часть Т и/или его первую часть Т. После этого вода может выходить из нижнего прохода через первую

часть Т. Это обеспечивает эффективный путь для выхода воды из ИСВ модуля при открытом клапане.

5 Т-образная форма означает наличие первой части и разветвленной части. Первая часть может быть смещена, так что одна из ветвей Т длиннее другой. Это позволяет смещать верхний и нижний проходы по ширине.

10 Предпочтительно, верхний проход является по существу горизонтальным. Предпочтительно, нижний проход является по существу горизонтальным. Это обеспечивает удобный путь для поступления и выхода воды из накопительного устройства. Предпочтительно, верхний проход расположен в первой горизонтальной плоскости, а нижний проход расположен во второй горизонтальной плоскости. Предпочтительно, первая горизонтальная плоскость находится выше второй горизонтальной плоскости.

15 Предпочтительно, верхний проход и нижний проход смещены по ширине ИСВ модуля. Это необходимо для того, чтобы максимально увеличить расстояние между верхним проходом и нижним проходом.

20 Предпочтительно, верхний проход и нижний проход независимо имеют по существу круглое, по существу полукруглое, по существу квадратное или по существу треугольное поперечное сечение, предпочтительно по существу круглое или по существу полукруглое поперечное сечение. Эти формы позволяют воде протекать через них.

25 Предпочтительно, площадь поперечного сечения верхнего прохода и/или нижнего прохода по существу равномерна вдоль их длины.

30 Предпочтительно, площадь поперечного сечения верхнего прохода и нижнего прохода, каждая независимо находится в диапазоне от около 20 до около 300 см², предпочтительно в диапазоне от около 50 до около 175 см², предпочтительно в диапазоне от около 80 до около 150 см².

35 Предпочтительно, при использовании вода направляется перепускным устройством в верхний проход накопительного устройства и рассеивается в ИСВ модуле. Предпочтительно, при использовании вода покидает ИСВ модуль через нижний проход при открытом клапане.

- Предпочтительно, верхний проход и нижний проход, каждый независимо могут простираться на всем протяжении одного измерения ИСВ модуля, предпочтительно ширины или длины. Это облегчает эффективное рассеивание воды через ИСВ модуль. Предпочтительно, открытый конец верхнего прохода и/или нижнего прохода может быть герметизирован. Следует понимать, что открытый конец верхнего прохода находится в жидкостном сообщении с перепускным устройством, и открытый конец нижнего прохода, соединенный с клапаном, не герметизированы.
- 10 Предпочтительно, верхний проход находится в верхней половине ИСВ модуля. Предпочтительно, нижний проход находится в нижней половине ИСВ модуля. Это помогает воде поступать и покидать ИСВ модуль.
- 15 Предпочтительно, верхний проход содержит перфорированную трубу. Предпочтительно, нижний проход содержит перфорированную трубу. Предпочтительно, диаметр перфорированной трубы составляет от около 5 до около 20 см, более предпочтительно от около 8 до около 15 см, еще более предпочтительно, от около 10 до около 13 см. Предпочтительно, перфорированная труба имеет по существу круглое поперечное сечение. Это помогает контролировать распространение воды через ИСВ модуль за счет протекания воды вдоль верхнего прохода и вытекания из перфорационных отверстий в материал ИСВ модуля. Кроме того, это помогает протеканию воды из материала ИСВ модуля через перфорационные отверстия в нижний проход. Наличие перфорированной трубы увеличивает прочность ИСВ модуля. Это особенно полезно, когда транспортные средства будут проезжать по земле, в которой находится ИСВ модуль. Кроме того, перфорированная труба упрощает очистку, поскольку она защищает ИСВ модуль от повреждения, например, водоструйным оборудованием.
- 20
- 25
- 30 Предпочтительно, ИСВ модуль имеет кубическую форму. Это удобная форма для изготовления и установки.
- Предпочтительно, высота ИСВ модуля находится в диапазоне от около 0,4 до около 0,8 м, предпочтительно от около 0,5 до около 0,7 м. Это подходящая высота для установки накопительного устройства в землю.

Предпочтительно, ширина ИСВ модуля находится в диапазоне от около 0,5 до около 1,5 м, более предпочтительно в диапазоне от около 0,7 до около 1,2 м. Такая ширина позволяет соответствующему объему ИСВ модуля поглощать воду.

- 5 Предпочтительно, длина ИСВ модуля находится в диапазоне от около 0,5 до около 2 м, более предпочтительно в диапазоне от около 1 до около 1,5 м. Это подходящие размеры для эффективного строительства.

- 10 Предпочтительно, ИСВ модуль содержит несколько элементов из искусственных стекловидных волокон (ИСВ элементов). Это эффективный способ создания накопительного устройства. Это позволяет гибко выбирать подходящий объем ИСВ модуля для конкретного использования. Кроме того, ИСВ элементы просты в обращении и установке. ИСВ элементы предпочтительно содержат признаки ИСВ модуля, описанные в настоящем документе.

15

- Предпочтительно, первый ИСВ элемент содержит первое углубление, которое, при размещении рядом со вторым ИСВ элементом образует верхний проход, при этом предпочтительно второй ИСВ элемент имеет второе углубление, которое совмещается с первым углублением таким образом, что первое и второе углубление образуют верхний проход. Предпочтительно, третий ИСВ элемент имеет третье углубление, которое при размещении рядом с четвертым ИСВ элементом образует нижний проход, при этом предпочтительно четвертый ИСВ элемент имеет четвертое углубление, которое совмещается с третьим углублением, так что третье и четвертое углубление образуют нижний проход. Обеспечение ИСВ элементов углублениями облегчает установку накопительного устройства. Каждый проход может быть снабжен перфорированной трубой, как описано в настоящем документе.
- 20
- 25

- Предпочтительно, первая поверхность между первым ИСВ элементом и вторым ИСВ элементом является по существу горизонтальной или по существу вертикальной, предпочтительно по существу горизонтальной. Предпочтительно, третья поверхность между третьим ИСВ элементом и четвертым ИСВ элементом является по существу горизонтальной или по существу вертикальной, предпочтительно по существу горизонтальной. Это позволяет эффективно использовать несколько ИСВ элементов. Преимущество по существу горизонтальной поверхности состоит в том, что сила тяжести помогает удерживать первый и второй ИСВ элементы, а также третий и четвертый ИСВ элементы вместе.
- 30
- 35

Предпочтительно, ИСВ модуль содержит массив ИСВ элементов. Предпочтительно, некоторые из ИСВ элементов содержат проход и используются для формирования верхнего прохода или нижнего прохода. Предпочтительно, некоторые из ИСВ элементов не содержат проход и могут быть использованы для увеличения объема ИСВ модуля.

Предпочтительно, ИСВ элементы содержат волокна, расположенные по существу горизонтально. Это облегчает поглощение воды в большом горизонтальном поперечном сечении ИСВ элемента.

Предпочтительно, ИСВ элементы содержат волокна, расположенные по существу вертикально. Это увеличивает прочность ИСВ элемента на вертикальное сжатие.

Предпочтительно, ИСВ элементы соединены друг с другом, например, с использованием адгезива или соединителя. Предпочтительно, ИСВ элементы соединяются в отдельных местах. Это позволяет воде проходить через соседние ИСВ элементы. Это помогает в обращении с ИСВ элементами и их установке.

Предпочтительно, каждый ИСВ элемент имеет кубическую форму. Предпочтительно, каждый ИСВ элемент имеет длину в диапазоне от около 0,5 до около 2 м, более предпочтительно в диапазоне от около 1 до около 1,5 м. Предпочтительно, каждый ИСВ элемент имеет ширину в диапазоне от около 0,5 до около 1,5 м, более предпочтительно в диапазоне от около 0,7 до около 1,2 м. Предпочтительно, каждый ИСВ элемент имеет высоту в диапазоне от около 0,1 до около 0,5 м, предпочтительно в диапазоне от около 0,1 до около 0,5 м. Предпочтительно, каждый ИСВ элемент имеет длину около 2 м, ширину около 0,6 м и высоту около 0,1 м.

Предпочтительно, плотность ИСВ модуля находится в диапазоне от около 75 кг/м^3 до около 200 кг/м^3 , более предпочтительно от около 90 кг/м^3 до около 150 кг/м^3 , предпочтительно – от около 90 кг/м^3 до около 120 кг/м^3 . Такие значения плотности придают накопительному устройству достаточную упругость.

Предпочтительно, накопительное устройство является подземным накопительным устройством. Предпочтительно, накопительное устройство и первый колодец являются подземными, предпочтительно под тротуаром, дорогой, внутренним двориком, автомобильной парковкой, зданием, садом или комбинацией двух или

более из них, предпочтительно под тротуаром или дорогой, предпочтительно под тротуаром. Преимуществом изобретения является то, что накопительное устройство может быть подземным, что позволяет не использовать ценное надземное пространство. Кроме того, особенно полезно использовать пространство под тротуаром или дорогой.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами дополнительно содержит слой твердых частиц над накопительным устройством, предпочтительно непосредственно над накопительным устройством. Предпочтительно, слой твердых частиц содержит щебень и/или песок, более предпочтительно гравий и/или песок, предпочтительно тротуарную плитку, плитняк, кирпич, булыжник, облицовочную плитку, бетон, асфальт или комбинацию двух или более из них. Предпочтительно, тротуарная плитка, плитняк, кирпич, булыжник, облицовочная плитка или комбинация двух или более из них находятся над слоем твердых частиц. Предпочтительно, слой твердых частиц и тротуарная плитка, плитняк, кирпич, булыжник, облицовочная плитка, бетон, асфальт или комбинация двух или более из них формируют тротуар. Предпочтительно, слой твердых частиц и тротуарная плитка, плитняк, кирпич, булыжник, облицовочная плитка или комбинация двух или более из них формируют тротуар. Следует понимать, что могут быть сформированы другие поверхности, такие как дорога, внутренний дворик и автомобильная парковка.

Преимуществом изобретения является то, что накопительное устройство может находиться непосредственно под поверхностью, такой как тротуар, так как в этом случае его легко установить и оно эффективно использует пространство. Кроме того, любая поверхность с зазорами позволяет поверхностным водам поглощаться накопительным устройством, при этом поверхность накопительного устройства позволяет воде поглощаться.

Предпочтительно, тротуар представлял собой дорожку для пешеходов на обочине дороги.

Предпочтительно, через накопительное устройство проходит удлиненный элемент, предпочтительно удлиненный элемент является коммуникацией, предпочтительно коммуникацией является электрический кабель, оптоволоконный кабель, водопроводная труба, канализационная труба, газовая труба или комбинацию двух или более из них. Особым преимуществом изобретения является то, что такие коммуникации могут проходить через накопительное устройство. Это особенно

полезно под тротуарами или дорогами, где в данной области может находиться множество коммуникаций. Таким образом нет необходимости искать полностью свободную область под землей, но есть возможность, чтобы эти коммуникации проходили через накопительное устройство. Также возможно позднее проложить коммуникации через накопительное устройство. Коммуникации уменьшат объем ИСВ модуля, доступного для буферизации и хранения воды, однако легко добавить или отрегулировать используемый объем ИСВ модуля.

Предпочтительно, накопительное устройство содержит уплотнение, где удлиненный элемент входит и выходит из накопительного устройства. Это помогает предотвратить утечки.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами дополнительно содержит верхний водосточный колодец, соединенный с верхним проходом, при этом предпочтительно труба соединяет верхний водосточный колодец с верхним проходом. Верхний водосточный колодец предпочтительно используется для очистки, например, промывки через верхний проход. Предпочтительно, верхний водосточный колодец соединен только с верхним проходом, так что вода поступает и покидает верхний водосточный колодец через верхний проход. Предпочтительно, верхний водосточный колодец имеет съемную или откидную крышку. Это обеспечивает доступ вовнутрь верхнего водосточного колодца для его промывки и удаления любого мусора для технического обслуживания, а также для сброса воды, например, для полива растений.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами дополнительно содержит нижний водосточный колодец, соединенный с нижним проходом, при этом предпочтительно труба соединяет нижний водосточный колодец с нижним проходом. Нижний водосточный колодец предпочтительно используется для очистки, например, промывки через нижний проход. Предпочтительно, нижний водосточный колодец соединен только с нижним проходом, так что вода поступает и покидает нижний водосточный колодец через нижний проход. Предпочтительно, нижний водосточный колодец имеет съемную или откидную крышку. Это обеспечивает доступ вовнутрь нижнего водосточного колодца для его промывки и удаления любого мусора для технического обслуживания, а также для удаления воды, например, для полива растений.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами содержит несколько, предпочтительно массив накопительных устройств. Все эти накопительные устройства могут находиться в жидкостном сообщении, чтобы максимально увеличить площадь, доступную для хранения воды. В качестве альтернативы, накопительные устройства могут не находиться в жидкостном сообщении друг с другом и выступать в качестве отдельных средств хранения воды.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами содержит несколько, предпочтительно массив, первых каналов, например, более одной водосточной трубы может находиться в жидкостном сообщении с накопительным устройством. Это позволяет хранить несколько источников воды в одном и том же накопительном устройстве.

Предпочтительно, система управления ливневыми водами содержит несколько, предпочтительно массив, первых каналов, и несколько, предпочтительно массив, накопительных устройств. Это позволяет использовать систему для множества водосточных труб, например, для множества зданий.

Настоящее изобретение также относится к зданию, содержащему водосточную систему, находящуюся в жидкостном сообщении с системой управления ливневыми водами, как описано в настоящем документе. Изобретение особенно полезно для управления водой из водосточных систем.

Настоящее изобретение относится к способу задержки воды, поступающей в канализационную систему, содержащему обеспечение системы управления ливневыми водами, как описано в настоящем документе, расположение накопительного устройства в земле, причем вода течет из первого канала в верхний проход накопительного устройства. Предпочтительно, вода хранится в накопительном устройстве или спускается из накопительного устройства за счет приведения в действие клапана.

Настоящее изобретение относится к применению системы управления ливневыми водами, описанной в настоящем документе, для хранения и спуска воды, включающему расположение колодца и накопительного устройства в земле, направление воды из первого канала в накопительное устройство и приведение в действие клапана либо для хранения воды в накопительном устройстве, либо для спуска воды из накопительного устройства.

Примерные варианты осуществления настоящего изобретения будут описаны со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

- 5 на фиг. 1 показано поперечное сечение системы управления ливневыми водами;
на фиг. 2 показано поперечное сечение системы управления ливневыми водами;
на фиг. 3 показано поперечное сечение системы управления ливневыми водами;
на фиг. 4 показано поперечное сечение системы управления ливневыми водами;
на фиг. 5 показано поперечное сечение ИСВ модуля;
- 10 на фиг. 6 показано по существу горизонтальное поперечное сечение ИСВ модуля;
на фиг. 7 показано по существу горизонтальное поперечное сечение ИСВ модуля;
на фиг. 8 показано поперечное сечение накопительного устройства.

На фиг. 1 показано поперечное сечение системы управления ливневыми водами 1.

15 Первый канал 3 показан соединенным с первым колодцем 4. Первый канал 3 соединен с водосточной системой на здании (не показана). Первый канал 3 может быть соединен с водосточной трубой водосточной системы (не показана) или может быть водосточной трубой. Первый колодец 4 имеет съемную или откидную крышку 8, которая может быть использована для очистки и технического обслуживания, а также

20 для откачивания воды из первого колодца 4. При использовании вода, поступающая с крыши здания, стекает вниз по первому каналу 3 через фильтр 17. Затем вода может либо протекать непосредственно в первый колодец 4, либо направляется перепускным устройством 5 в верхний проход 11 накопительного устройства 7.

25 Перепускное устройство 5 показано в виде дефлектора. Перепускное устройство 5 имеет отверстие 5а, позволяющее воде поступать непосредственно в первый колодец 4. Когда поток воды по первому каналу 3 увеличивается, вода будет направляться перепускным устройством 5 в верхний проход 11.

Накопительное устройство 7 содержит ИСВ модуль 9 с верхним проходом 11,

30 который находится в жидкостном сообщении с первым колодцем 4, первым каналом 3 и перепускным устройством 5. ИСВ модуль 9 имеет нижний проход 13, соединенный клапаном 15 с первым колодцем 4. При использовании вода поступает в накопительное устройство 7 посредством верхнего прохода 11 и рассеивается через ИСВ модуль к нижнему проходу 13. Вода содержится в нижнем проходе 13, когда

35 клапан 15 закрыт. Это позволяет удерживать воду в накопительном устройстве 7 до момента приведения в действие клапана 15. Когда клапан приведен в действие и открыт, вода поступает из нижнего прохода 13 в первый колодец 4. Верхний проход

11 показан проходящим через ИСВ модуль 9 дальше, чем нижний проход 13. Это помогает распределить воду по всему ИСВ модулю 9. ИСВ модуль 9 показан образованным шестью ИСВ элементами 9a-9f, образующими массив. ИСВ элементы 9a-9f имеют высоту, превышающую их глубину и предпочтительно содержат по существу вертикальные волокна. Водонепроницаемый слой 19, показан в виде водонепроницаемого корпуса, проходящего вдоль основания и боковых сторон ИСВ модуля 9. Отсутствует водонепроницаемый верхний слой, позволяющий впитывать воду сверху накопительного устройства.

5

10 Слой твердых частиц 16, такой как гравий и/или песок, располагается над накопительным устройством 7 и в непосредственном контакте с верхней поверхностью ИСВ модуля 9. Тротуарная плитка 18 расположена над слоем твердых частиц 16 и в непосредственном контакте со слоем твердых частиц. Тротуарная плитка 18 образует поверхность, такую как тротуар. Вода может проходить сквозь тротуарную плитку 18 или через щели 18a между тротуарными плитками, через слой твердых частиц 16 и в ИСВ модуль 9. Таким образом система также может поглощать и хранить поверхностные воды. Первый колодец 4 имеет верхний выпуск 10, находящийся в жидкостном сообщении с верхним проходом 11. Первый колодец 4 имеет нижний выпуск 12, находящийся в жидкостном сообщении с точкой сбора воды или точкой сброса воды (не показаны) посредством канализационной системы (не показана). Нижний выпуск 12 находится выше основания первого колодца 4. Это позволяет мусору, такому как осадок 50, скапливаться на дне первого колодца 4 и не поступать в канализационную систему (не показана). Уровень воды 52 показан находящимся выше нижнего выпуска 12. Мусор, такой как осадок 50, может быть удален, например, с помощью насоса, путем доступа к первому колодцу 4 через съемную крышку 8. Между нижним выпуском 12 первого колодца 4 и точкой сбора воды или точкой сброса воды (не показаны) находится трап 54. Трап 54 позволяет любому мусору, такому как осадок 50, оседать на дно первого колодца 4 и снижает количество осадка 50, который течет по направлению к точке сброса воды или точке сбора воды (не показаны). Кроме того, это позволяет плавающему мусору, такому как листва, оставаться в первом колодце 4, поскольку уровень воды 52 в первом колодце предпочтительно выше нижнего выпуска 12. Кроме того, трап 54 помогает предотвратить поступление в первый колодец 4 каких-либо неприятных запахов из канализационной системы (не показана).

15

20

25

30

35

На фиг. 2 показано поперечное сечение системы управления ливневыми водами 1. Система управления ливневыми водами является такой, как описано на фиг. 1, за

исключением части системы между первым каналом и верхним проходом 11. Как показано, фильтр или перепускное устройство отсутствуют. Первый канал 3 соединен со вторым колодцем 56. Второй колодец имеет съемную или откидную крышку 58, которую можно использовать для очистки и технического обслуживания, а также для откачки воды из второго колодца 56. Второй колодец 56 меньше первого колодца 4. Второй колодец 56 легче чистить, поскольку он имеет меньший объем и для него не требуется специального оборудования. Второй колодец 56 имеет выпуск 60, расположенный в нижней половине второго колодца. Выпуск 60 находится не у самого дна второго колодца 56, чтобы обеспечить пространство для оседания осадка. Труба 62 напрямую соединяет второй колодец 56 с верхним проходом 11. При использовании вся вода поступает в накопительное устройство 7. Следует понимать, что второй колодец 56 может быть использован в других вариантах осуществления настоящего изобретения. Кроме того, в других вариантах осуществления первый канал 3 может быть напрямую соединен с верхним проходом 11 без второго колодца 56.

На фиг. 3 показано поперечное сечение системы управления ливневыми водами 1. Система управления ливневыми водами является такой, как описано на фиг. 1, за исключением части системы между первым каналом 3 и верхним проходом 11. Первый канал 3 соединен с перепускным устройством 5, которое соединено с верхним проходом 11. Перепускное устройство 5 имеет отрезок 65 трубы с верхним отверстием 66 и нижним отверстием 67. Дроссельный клапан 64 показан по существу в вертикальном положении. Когда вода течет с низкой скоростью по первому каналу 3 и в перепускное устройство 5, дроссельный клапан 64 находится по существу в вертикальном положении и вода протекает через нижнее отверстие 67 и в первый колодец 4. По мере увеличения потока воды дроссельный клапан 64 движется из по существу вертикального положения в по существу горизонтальное положение. Тогда вода может протекать через отрезок трубы 65 в верхний проход 11 накопительного устройства 7. Таким образом, при большом потоке воды перепускное устройство 5 направляет воду в накопительное устройство. Предпочтительно, дроссельный клапан 64 по существу закрывает нижнее отверстие 67, когда он находится по существу в горизонтальном положении. Дроссельный клапан 64 может закрывать только часть нижнего отверстия 67.

На фиг. 4 показано поперечное сечение системы управления ливневыми водами 1. Система управления ливневыми водами является такой, как описано на фиг. 1, за исключением части системы между первым каналом и верхним проходом 11.

Перепускное устройство 5 соединено с первым каналом 3. Перепускное устройство содержит перфорированную трубу 68 между первым каналом 3 и трубой 70. Труба 70 соединена с верхним проходом 11. При использовании вода течет из первого канала 3 в перфорированную трубу 68. При слабом потоке воды по существу вся вода будет проходить через перфорационные отверстия в перфорированной трубе 68 в первый колодец 4. При повышенном потоке воды некоторая часть воды будет вытекать из перфорированной трубы 68 через трубу 70 и верхний проход 11 накопительного устройства 7. Таким образом, при сильном потоке воды перепускное устройство 5 направляет воду в накопительное устройство.

На фиг. 5 показано поперечное сечение ИСВ модуля 9, образованного четырьмя ИСВ элементами 21, 25, 29 и 33, уложенными вертикально друг на друга. Первый ИСВ элемент 21 имеет первое углубление 23, второй ИСВ элемент 25 имеет второе углубление 27. Первое углубление 23 совмещается со вторым углублением 27 для образования верхнего прохода 11. Третий ИСВ элемент 29 имеет третье углубление 31, а четвертый ИСВ элемент 33 имеет четвертое углубление 35. Третье углубление 31 совмещается с четвертым углублением 35 для образования нижнего прохода 13. Каждый проход может быть снабжен перфорированной трубой. Это способствует распределению воды через ИСВ модуль 9 и повышает его прочность.

На фиг. 6 показано по существу горизонтальное сечение ИСВ модуля 9. Здесь показан верхний проход 11, имеющий Т-образную форму. Как показано, вода может поступать в верхний проход 11 через первую часть Т 43 и затем течь в разветвленную часть Т 45. После этого вода может рассеиваться через ИСВ модуль.

На фиг. 7 показано по существу горизонтальное сечение ИСВ модуля 9. Здесь показан нижний проход 13, имеющий Т-образную форму. Как показано, вода может поступать в нижний проход 13 и течь в разветвленную часть Т 49 и/или первую часть Т 47, а затем может покидать нижний проход через первую часть Т 47.

Следует понимать, что показанные на фиг. 6 и фиг. 7 представляют собой поперечные сечения в различных горизонтальных плоскостях, причем на фиг. 6 показано сечение через верхний проход 11, а на фиг. 7 – через нижний проход 13. Если расположить фиг. 6 поверх фиг. 7, то станет понятно, что верхний проход 11 и нижний проход 13 смещены по ширине ИСВ модуля 9. Это облегчает рассеивание воды из верхнего прохода 11 через ИСВ модуль 9. Кроме того, это облегчает выход

воды из ИСВ модуля 9, поскольку нижний проход 13 расположен ближе к первому колодцу 4 (не показан).

На фиг. 8 показано поперечное сечение накопительного устройства 7 с ИСВ модулем 9. Показаны верхний проход 11 и нижний проход 13. Три датчика 72а-с показаны на разной высоте в ИСВ модуле 9 и, следовательно, могут использоваться для контроля количества воды в накопительном устройстве 7. Датчики 72а-с показаны в по существу одинаковых положениях по ширине/длине ИСВ модуля 9. Датчики показаны на различных высотах. Предпочтительно, чтобы датчики были размещены в по существу одинаковых положениях по длине и ширине, однако в некоторых вариантах осуществления они могут быть размещены на разных позициях по ширине и/или длине.

В настоящем описании варианты осуществления были описаны таким образом, чтобы обеспечить ясное и краткое изложение, но предполагается и это следует понимать, что варианты осуществления могут быть различным образом объединены или разделены без отступления от изобретения. Например, следует понимать, что все предпочтительные признаки, описанные здесь, применимы ко всем описанным здесь аспектам изобретения, и наоборот.

В настоящем описании термин "около" означает плюс или минус 20 %, более предпочтительно плюс или минус 10 %, еще более предпочтительно плюс или минус 5 %, наиболее предпочтительно – плюс или минус 2 %.

В настоящем описании термин "по существу" означает отклонение плюс или минус 20 %, более предпочтительно плюс или минус 10 %, еще более предпочтительно плюс или минус 5 %, а наиболее предпочтительно – плюс или минус 2 %.

В настоящем описании упоминание "по существу" включает упоминание "полностью" и/или "точно". Это значит, если включено слово "по существу", то следует понимать, что это также включает упоминание конкретного предложения без слова "по существу".

В настоящем описании упоминание «предотвращает» включает по существу «предотвращает» и «полностью предотвращает».

В настоящем описании «дождь» включает все осадки.

В настоящем описании «водонепроницаемый слой» означает, что при использовании в настоящем изобретении по существу никакое количество воды не проходит с одной стороны слоя через слой на другую сторону.

5

В настоящем описании «соединенный» может означать непосредственно соединенный, или опосредованно соединенный, например, с помощью дополнительного компонента, предпочтительно непосредственно соединенный.

10 В настоящем описании «жидкостное сообщение» означает, что текучая среда, предпочтительно жидкость, предпочтительно вода, может течь от одной части к другой части. Путь может быть непосредственно между двумя частями, или жидкостное сообщение может осуществляться посредством других частей.

15 Следует понимать, что специалистам в данной области будут очевидны различные изменения и модификации описанных здесь предпочтительных вариантов осуществления изобретения. Такие изменения и модификации могут быть сделаны без отклонения от духа и объема настоящего изобретения и без уменьшения его сопутствующих преимуществ. Поэтому предполагается, что такие изменения и
20 модификации охватываются прилагаемой формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система управления ливневыми водами, содержащая первый канал, накопительное устройство, первый колодец и клапан, при этом накопительное устройство содержит связный модуль из искусственных стекловидных волокон (ИСВ модуль),
причем ИСВ модуль содержит верхний проход и нижний проход,
при этом верхний проход находится в жидкостном сообщении с первым каналом, и
при этом нижний проход соединен с первым колодцем с помощью клапана.
2. Система по п. 1, в которой первый канал представляет собой трубу, предпочтительно водосточную трубу, предпочтительно водосточную трубу, находящуюся в жидкостном сообщении с водосточной системой на здании.
3. Система по любому из предшествующих пп., дополнительно содержащая второй колодец выше по потоку от первого колодца, при этом предпочтительно объем второго колодца меньше объема первого колодца, при этом предпочтительно первый колодец имеет объем в диапазоне от около 50 литров до около 300 литров;
и/или второй колодец имеет объем в диапазоне от около 20 литров до около 75 литров.
4. Система по любому из предшествующих пп., дополнительно содержащая перепускное устройство, при этом перепускное устройство находится в жидкостном сообщении с первым каналом и верхним проходом, при этом предпочтительно перепускное устройство находится выше по потоку от верхнего прохода и при этом перепускное устройство находится ниже по потоку от первого канала, при этом предпочтительно перепускное устройство служит для направления воды в верхний проход и/или в первый колодец; и/или
при этом перепускное устройство содержит дефлектор, дроссельный клапан, перфорированную трубу или комбинацию двух или более из них.
5. Система по любому из предшествующих пп., в которой первый колодец содержит верхний выпуск и нижний выпуск, причем верхний проход находится в жидкостном сообщении с верхним выпуском первого колодца, при этом предпочтительно, когда заданный уровень воды обеспечивается в первом колодце, вода течет из верхнего выпуска первого колодца в верхний проход.

6. Система по любому из пп. 1-3, в которой первый канал соединен с верхним проходом.
- 5 7. Система по любому из предшествующих пп., дополнительно содержащая фильтр, при этом предпочтительно фильтр находится выше по потоку от накопительного устройства, при этом предпочтительно фильтр содержит сетку, предпочтительно пластиковую сетку.
- 10 8. Система по любому из предшествующих пп., в которой верхний проход и/или нижний проход содержит перфорированную трубу, при этом предпочтительно диаметр перфорированной трубы составляет от около 5 до около 20 см, предпочтительно от около 8 до около 15 см, предпочтительно от около 10 до около 13 см; и/или
- 15 при этом верхний проход и/или нижний проход являются по существу горизонтальными; и/или при этом верхний проход и/или нижний проход имеют Т-образную форму.
- 20 9. Система по любому из предшествующих пп., в которой первый колодец содержит нижний выпуск, при этом предпочтительно нижний выпуск расположен в нижней половине первого колодца, при этом предпочтительно нижний выпуск находится в жидкостном сообщении с точкой сбора воды или точкой сброса воды, предпочтительно посредством канализационной системы; и/или
- 25 дополнительно содержащая трап между нижним выпуском первого колодца и точкой сбора воды или точкой сброса воды.
- 30 10. Система по любому из предшествующих пп., в которой накопительное устройство содержит водонепроницаемый слой, предпочтительно водонепроницаемый базовый слой, предпочтительно водонепроницаемый корпус, при этом предпочтительно накопительное устройство не содержит водонепроницаемый верхний слой; и/или
- 35 при этом водонепроницаемый слой содержит слой из искусственных стекловидных волокон (слой ИСВ), пластиковый слой, резиновую мембрану или комбинацию двух или более из них, предпочтительно слой ИСВ.
11. Система по любому из предшествующих пп., в которой ИСВ модуль является гидрофильным, при этом предпочтительно ИСВ модуль содержит гидрофильное связующее и/или смачивающий агент.

12. Система по любому из предшествующих пунктов, в которой ИСВ модуль содержит множество элементов из искусственных стекловидных волокон (ИСВ элементов), при этом предпочтительно первый ИСВ элемент имеет первое углубление, которое, при размещении рядом со вторым ИСВ элементом образует верхний проход, при этом
5 предпочтительно второй ИСВ элемент имеет второе углубление, которое совмещается с первым углублением, так что первое и второе углубление образуют верхний проход; и/или
при этом третий ИСВ элемент имеет третье углубление, которое при размещении рядом с четвертым ИСВ элементом образует нижний проход, при этом
10 предпочтительно четвертый ИСВ элемент имеет четвертое углубление, которое совмещается с третьим углублением, так что третье и четвертое углубление образуют нижний проход.
13. Система по п. 12, в которой первая поверхность между первым ИСВ элементом и
15 вторым ИСВ элементом является по существу горизонтальной или по существу вертикальной; и/или
третья поверхность между третьим ИСВ элементом и четвертым ИСВ элементом является по существу горизонтальной или по существу вертикальной.
- 20 14. Система по любому из предшествующих пп., в которой накопительное устройство является подземным накопительным устройством, предпочтительно накопительное устройство и первый колодец являются подземными, предпочтительно под тротуаром, дорогой, внутренним двориком, автомобильной парковкой, зданием, садом или комбинацией двух или более из них, предпочтительно под тротуаром или
25 дорогой, предпочтительно под тротуаром; и/или
дополнительно содержит слой твердых частиц над накопительным устройством, при этом предпочтительно система управления ливневыми водами дополнительно содержит тротуарную плитку, плитняк, кирпич, булыжник, облицовочную плитку, бетон, асфальт или комбинацию двух или более из них над слоем твердых частиц,
30 предпочтительно тротуарную плитку, плитняк, кирпич, булыжник, облицовочную плитку или комбинацию двух или более из них над слоем твердых частиц, при этом предпочтительно слой твердых частиц содержит материал из дробленых горных пород типа щебня и/или песка, более предпочтительно гравий и/или песок.
- 35 15. Система по любому из предшествующих пп., в которой удлиненный элемент проходит через накопительное устройство, при этом предпочтительно удлиненный элемент является коммуникацией, при этом предпочтительно коммуникация является

электрическим кабелем, оптоволоконным кабелем, водопроводной трубой, канализационной трубой, газовой трубой или комбинацией двух или более из них.

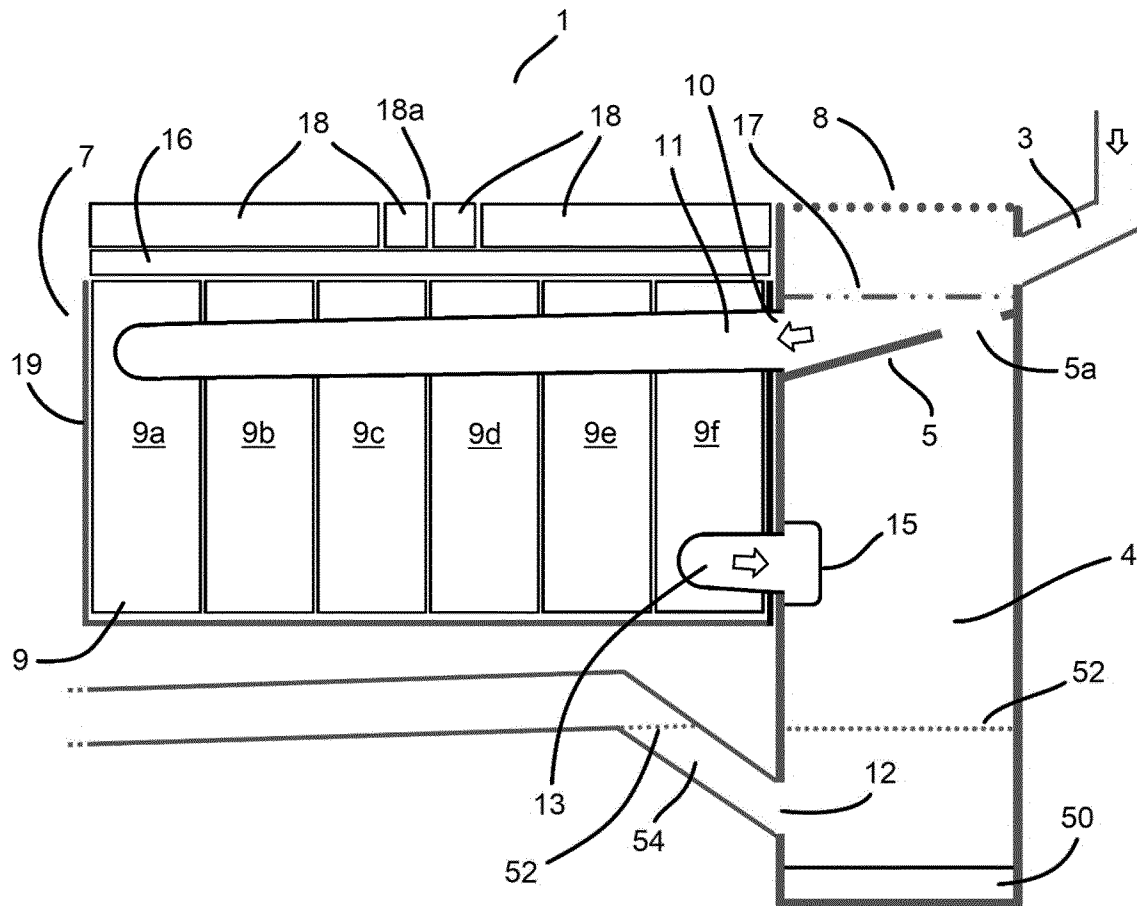
5 16. Система по любому из предшествующих пп., дополнительно содержащая верхний водосточный колодец, соединенный с верхним проходом, при этом предпочтительно труба соединяет верхний водосточный колодец с верхним проходом; и/или дополнительно содержащая нижний водосточный колодец, соединенный с нижним проходом, при этом предпочтительно труба соединяет нижний водосточный колодец с нижним проходом.

10

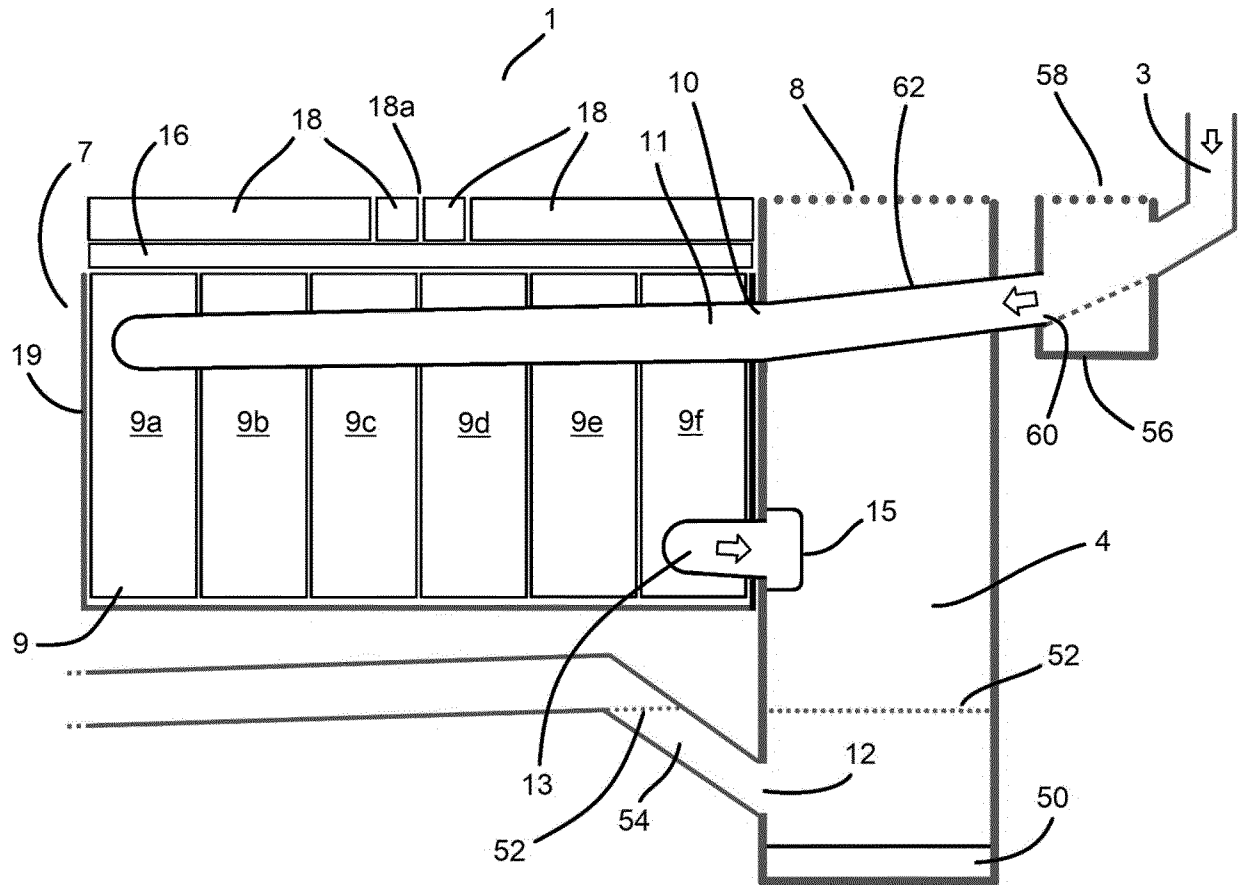
17. Способ задержки воды, поступающей в канализационную систему, содержащий обеспечение системы управления ливневыми водами по любому из пп. 1-16, расположение накопительного устройства в земле, за счет чего вода течет из первого канала в верхний проход накопительного устройства, при этом предпочтительно вода 15 накапливается в накопительном устройстве или спускается из накопительного устройства за счет приведения в действие клапана.

20

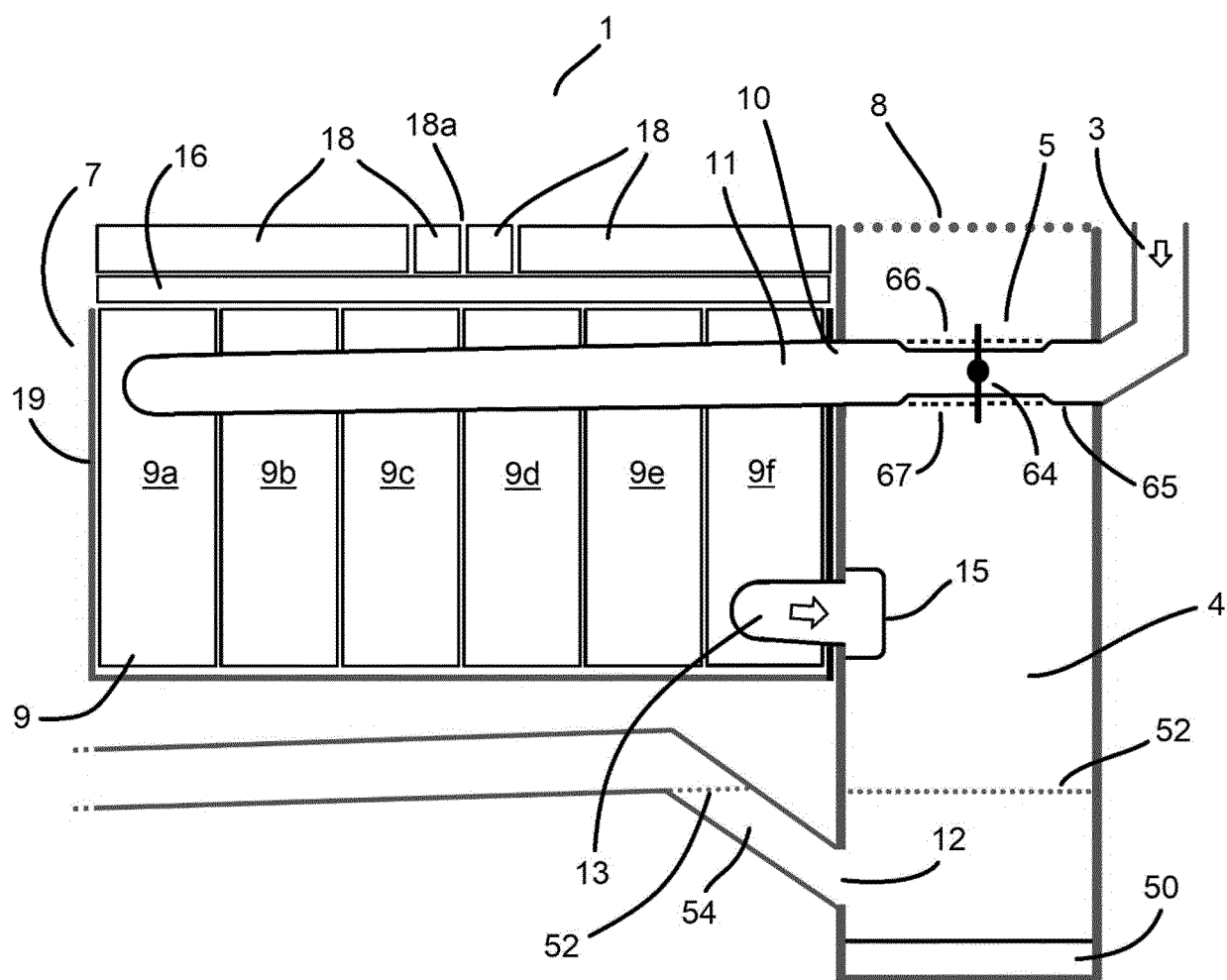
18. Применение системы управления ливневыми водами по любому из пп. 1-16 для хранения и спуска воды, включающее расположение колодца и накопительного устройства в земле, направление воды из первого канала в накопительное устройство и приведение в действие клапана для хранения воды в накопительном устройстве, или спуска воды из накопительного устройства.



Фиг. 1

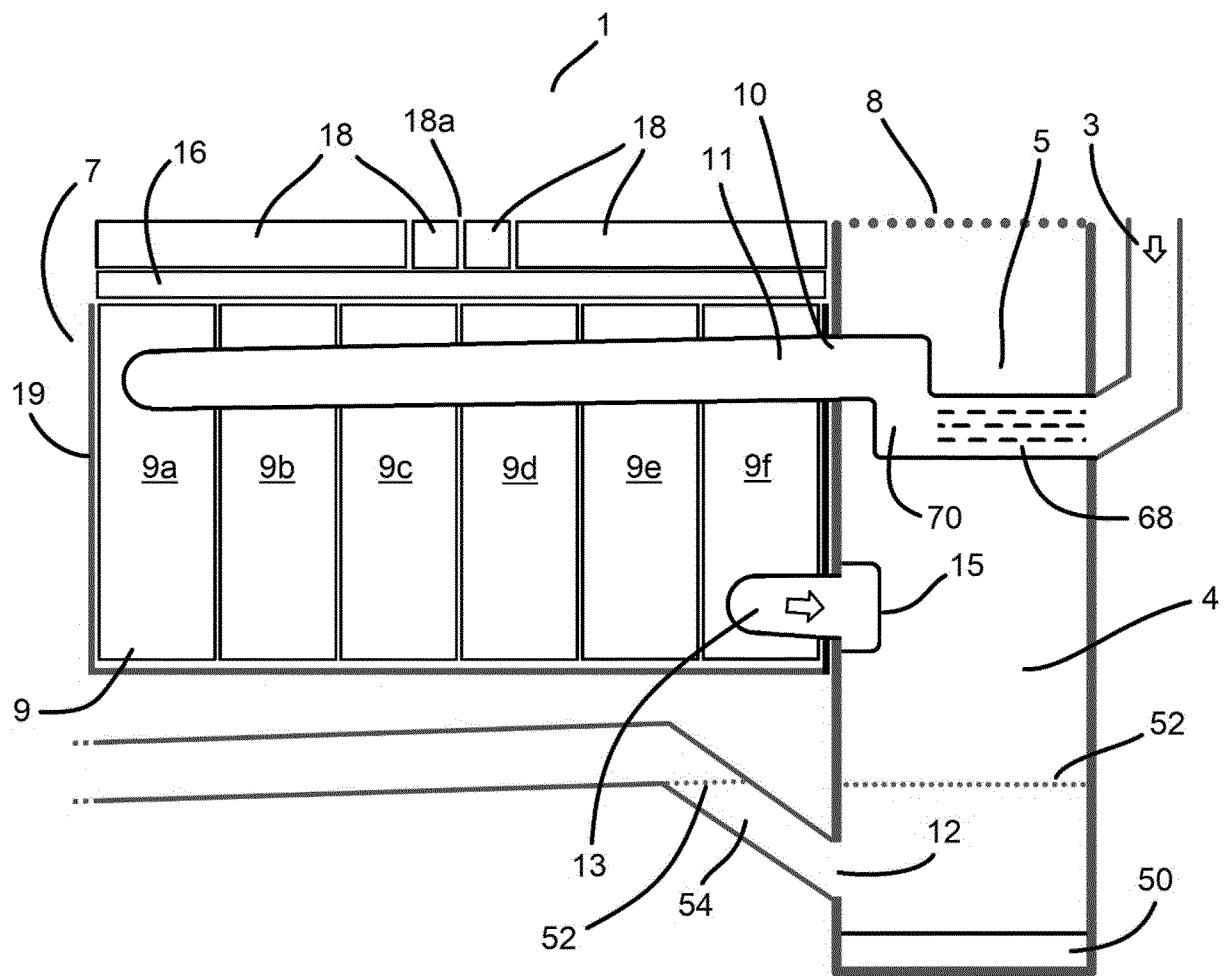


Фиг. 2

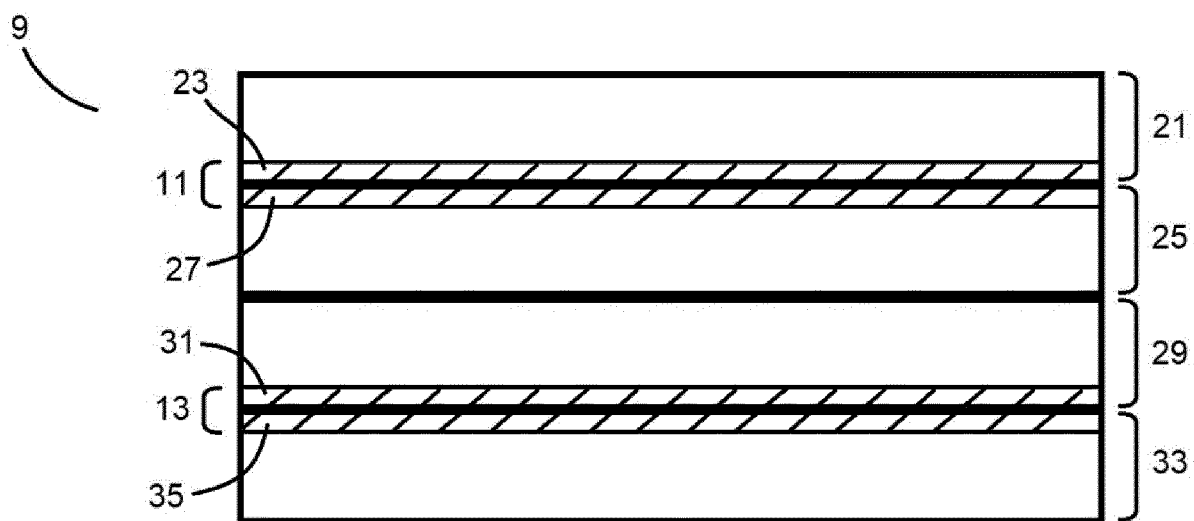


Фиг. 3

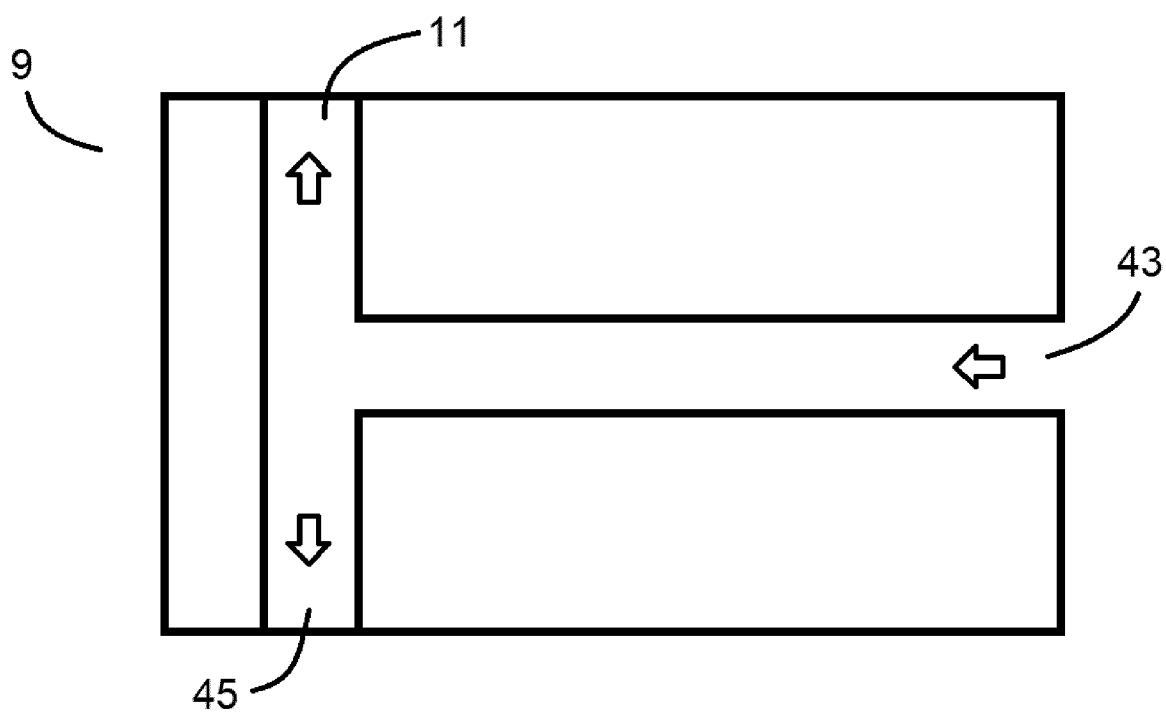
4/6



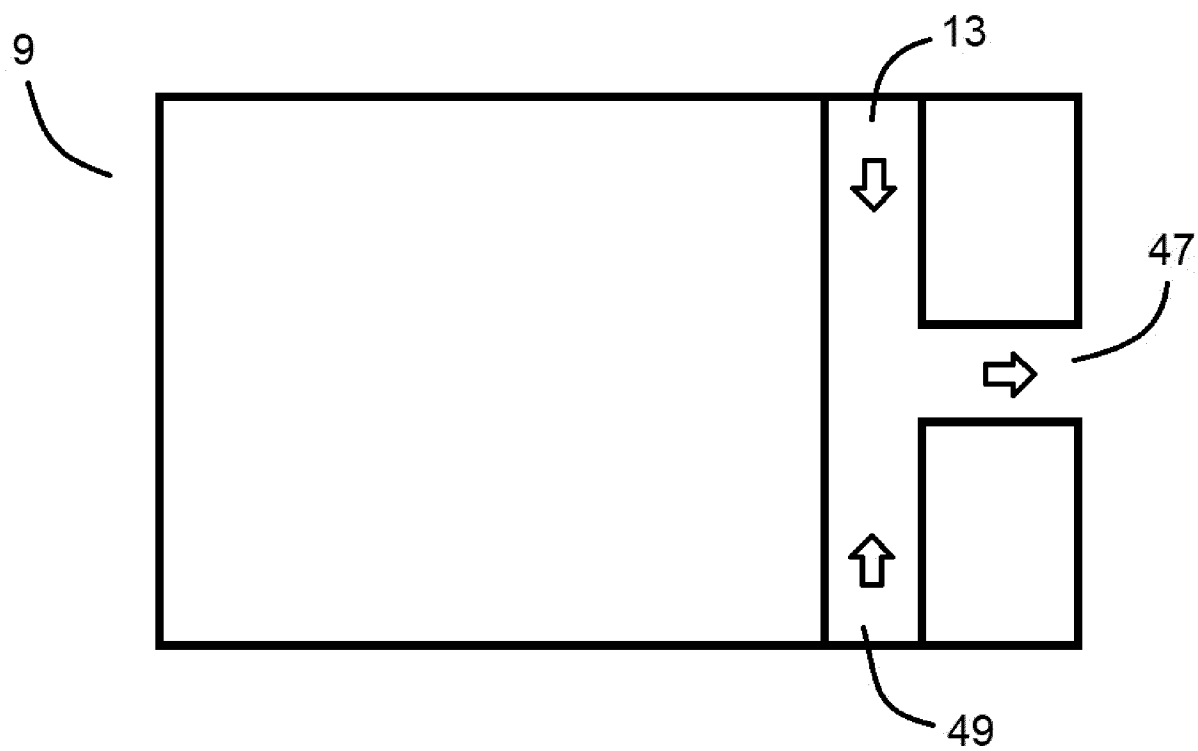
Фиг. 4



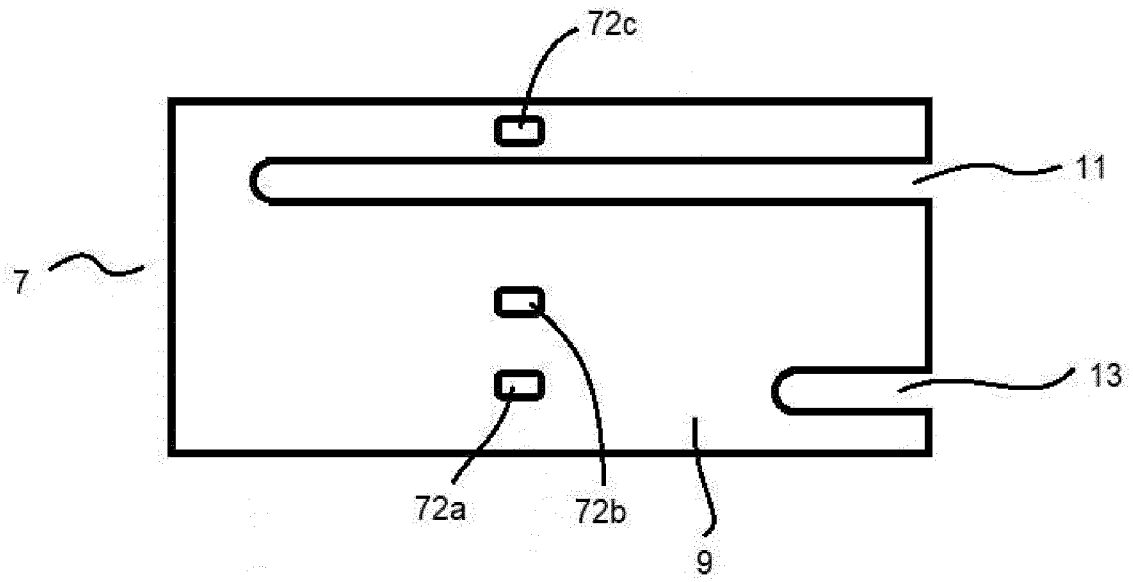
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8