

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202392711** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.02.01

(22) Дата подачи заявки
2021.03.26

(51) Int. Cl. *G01F 1/00* (2022.01)
G01F 1/66 (2022.01)
G01F 15/14 (2006.01)
G01F 15/18 (2006.01)
G01F 23/00 (2022.01)
G01F 23/22 (2006.01)
G01F 23/28 (2006.01)
G01F 25/00 (2022.01)
G01P 5/24 (2006.01)
G12B 9/00 (2006.01)
G12B 9/02 (2006.01)
G12B 9/04 (2006.01)
G12B 9/08 (2006.01)
G12B 9/10 (2006.01)
E02B 3/00 (2006.01)
E02B 5/00 (2006.01)
E02B 13/00 (2006.01)

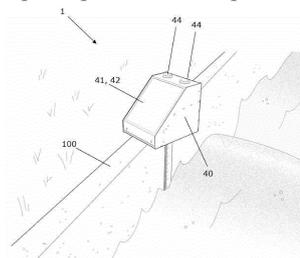
(54) АНТИВАНДАЛЬНАЯ МОНТАЖНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ, ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ, ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ И ЧЕТВЕРТЫЙ ЭЛЕМЕНТ, ПРИ ЭТОМ ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ МНОЖЕСТВО ОТСЕКОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ МНОЖЕСТВА УСТРОЙСТВ, И СПОСОБ ЕЁ СБОРКИ

(86) **PCT/CL2021/050021**
(87) **WO 2022/198345 2022.09.29**
(71) Заявитель:
КАПТА ГИДРО СПА (CL)

(72) Изобретатель:
**Де Ла Хара Артвиг Эмилио
Альфонсо, Эчеверриа Лавин Родриго
(CL)**

(74) Представитель:
**Вашук Т.В., Емельянова В.А.,
Королева С.В. (BY)**

(57) Антивандальная монтажная система для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах, которая включает в себя первый элемент, состоящий из основания с множеством перфораций для введения множества анкерных средств для крепления первого элемента к монтажной поверхности системы; второй элемент, который крепится к первому элементу системы с помощью множества анкерных средств; третий элемент, расположенный снаружи, который крепится к первому и второму элементам изнутри системы с помощью анкерных средств; и четвертый элемент, шарнирно расположенный в нижней части третьего элемента; при этом первый элемент включает в себя множество отсеков для размещения множества устройств для работы системы и мониторинга физических параметров, защищаемых системой; и при этом система включает в себя энергогенерирующее устройство и множество защитных устройств таким образом, что четвертый элемент закреплен на третьем элементе системы. Способ сборки антивандальной монтажной системы для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах.



A1

202392711

202392711

A1

АНТИВАНДАЛЬНАЯ МОНТАЖНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ, ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ, ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ, ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ И ЧЕТВЕРТЫЙ ЭЛЕМЕНТ, ПРИ ЭТОМ ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ МНОЖЕСТВО ОТСЕКОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ МНОЖЕСТВА УСТРОЙСТВ, И СПОСОБ ЕЕ СБОРКИ

[0001] Настоящее изобретение относится к области систем мониторинга каналов и, конкретно, к антивандальной монтажной системе для мониторинга физических параметров воды в естественных и искусственных открытых каналах.

[0002] Монтаж компонентов описанной антивандальной системы позволяет, в частности, защитить внутренние элементы, обеспечивающие мониторинг воды, от кражи и повреждений, которые могут явиться следствием действий третьих лиц или суровых погодных условий в месте установки, а также повысить точность телеметрии системы благодаря теплоизоляции, что позволяет не только обеспечить более безопасную систему, но и повысить эффективность ее работы по сравнению с существующими решениями.

[0003] Система изобретения включает в себя первый элемент, состоящий из основания с множеством перфораций для введения множества анкерных средств для крепления первого элемента к монтажной поверхности системы; второй элемент, который крепится к первому элементу системы с помощью множества анкерных средств; третий элемент, расположенный снаружи, который крепится к первому и второму элементам изнутри системы с помощью анкерных средств; и четвертый элемент, шарнирно расположенный в нижней части третьего элемента; при этом первый элемент включает в себя множество отсеков для размещения множества устройств для работы системы и мониторинга физических параметров, защищаемых системой; и при этом система включает в себя энергогенерирующее устройство и множество защитных устройств таким образом, что четвертый элемент закреплен на третьем элементе системы.

[0004] Предпочтительно, устройства для работы системы и мониторинга физических параметров представляют собой множество аккумуляторов, по меньшей мере одно устройство защиты от влаги, по меньшей мере одно устройство контроля энергии, измерения и телекоммуникаций, по меньшей мере один ультразвуковой расходомер и по меньшей мере одну антенну беспроводной связи; при этом энергогенерирующее устройство включает четвертый элемент, который также включает ударопрочный кожух на указанном генераторе энергии, при этом и энергогенерирующее устройство и ударопрочный кожух поддерживаются задней опорой энергогенерирующего устройства.

[0005] Кроме того, изобретение включает в себя процедуру сборки антивандальной монтажной системы для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах, как описано выше.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0006] Технология дистанционного мониторинга или телеметрии, в частности, для измерения физических параметров в поверхностных водораспределительных сетях в естественных и искусственных открытых каналах, достигла значительного прогресса в последние десятилетия, однако ей все еще предстоит преодолеть ряд трудностей, чтобы стать экономически эффективным и надежным решением. Физическими параметрами, представляющими наибольший интерес для мониторинга распределения воды в открытых каналах, являются расход и уровень стока, а также другие параметры, связанные с химическим составом воды. В этом смысле основными проблемами для измерения такого рода параметров являются точность во времени и вандализм, которому подвержены компоненты этих систем.

[0007] В настоящее время одной из основных причин низкого количества точек телеметрии в значительной части сетей естественных и/или искусственных каналов, как уже говорилось выше, является разрушение или хищение этих объектов третьими лицами, которые видят возможность незаконно получить измерительное оборудование и другие элементы, находящиеся в этих системах, для дальнейшего их коммерческого использования. Во многом это объясняется тем, что такие системы расположены в изолированном месте, вдоль каналов, где обычно нет прохода людей. Это, а также отсутствие освещения в темное время суток, позволяет злоумышленникам взламывать слабую защиту измерительных систем и присваивать их компоненты. Кроме того, использование одной или нескольких солнечных батарей на мачте для обеспечения энергией электрических компонентов системы значительно повышает заметность этого оборудования, что увеличивает вероятность кражи, а также необходимость очистки таких панелей, чтобы они не теряли своей эффективности.

[0008] Другим фактором, влияющим на ухудшение состояния этих объектов, являются экологические характеристики мест, где они расположены, которые могут за короткий промежуток времени привести к нарушению работы одного или нескольких компонентов системы из-за загрязнения, высоких/низких температур и/или влажности, присутствующих в окружающей среде.

[0009] Как следствие этих проблем, необходимы частые проверки и техническое обслуживание, чтобы проверить рабочее состояние компонентов системы и убедиться, что ни один из них не был нарушен или поврежден третьими лицами.

[0010] В связи с этим решения, применяемые в настоящее время для измерения расхода в открытых каналах, разнообразны, но лишь некоторые из них используются для дистанционного мониторинга (телеметрии). Эти решения включают: объемный метод измерения расхода, гравиметрический метод, метод химических трассеров, уравнение Гоклера-Маннинга, метод «площадь - скорость» и метод измерения с использованием

гидротехнических сооружений (водостоков и свалок), причем последние два метода являются наиболее используемыми для телеметрии расхода.

[0011] Объемный метод измерения расхода и гравиметрический метод обычно используются при точечных измерениях вручную, производя мгновенное измерение расхода (точечное измерение), а не постоянное. Метод измерения на основе химических трассеров также используется для мгновенных измерений и не является постоянным, но его недостатком является необходимость предоставления химической массы для измерения, а также периодическая повторная калибровка измерительных приборов. С другой стороны, измерение расхода по уравнениям Гоклера-Маннинга редко используется для мониторинга стока, так как его коэффициент (коэффициент Гоклера-Маннинга) изменяется со временем, из-за чего измерение высоты стока становится все менее точным. Что касается метода «площадь - скорость» для измерения расхода в открытом потоке, то наиболее используемыми типами датчиков являются доплеровский и расходомер время-импульсного типа с несколькими преобразователями, которые должны быть закреплены каким-либо образом в дне или в одной из стенок со стороны открытого канала, что создает проблемы с их безопасностью, поскольку они полностью открыты. Наконец, наиболее широко используемым на сегодняшний день методом является измерение расхода с использованием гидротехнических сооружений, что обусловлено надежностью и простотой метода. При этом виде измерений существует уникальная зависимость между высотой и расходом (кривая расхода) благодаря переходу от субкритического к сверхкритическому потоку, что позволяет выделить нижний гидравлический режим. Таким образом, расход можно контролировать непрерывно, отталкиваясь только от измерения высоты критического стока, которое обычно осуществляется с помощью ультразвукового расходомера или датчика давления, который может располагаться на успокоительном колодце или непосредственно на свободной поверхности воды в канале.

[0012] Однако метод измерения с использованием гидротехнических сооружений также имеет ряд нерешенных проблем. Во-первых, для сооружения успокоительных колодцев необходимо остановить или обойти поток в канале для строительства аддукционных труб. Строительство такого колодца влияет на стоимость и время проведения этих работ, помимо косвенных затрат, связанных с остановкой канала. На успокоительном колодце можно построить будку или установить барабан с замком для размещения и защиты элементов, измеряющих и регистрирующих уровень воды в колодце, причем в обоих случаях требуется отдельная установка системы питания (фотоэлектрической панели) и антенны для связи, как описано в китайской полезной модели CN202092719U, в которой раскрывается устройство телеметрии уровня воды с использованием датчика уровня, питающегося от фотоэлектрической солнечной генераторной системы. Одной из проблем, связанных с наличием фотоэлектрической панели, является то, что из-за установки на высоте измерительное оборудование становится легко заметным, что может привлечь внимание людей, заинтересованных в краже одного или нескольких компонентов или в вандализме на объектах. Кроме того, такие системы подвержены возможному повреждению солнечной батареи градом или ударами птиц.

[0013] Кроме того, в случае использования успокоительных колодцев со стальной крышкой внутри стального барабана возникает стратификация температуры воздуха, в результате чего температурная компенсация время-импульсного ультразвукового расходомера не соответствует средней температуре воздуха между водой и расходомером, что снижает точность измерений в течение дня и приводит к ошибочным измерениям. Кроме того, особенностью успокоительных колодцев является наличие внутри них дебита, близкого к нулю, что приводит к накоплению твердых отложений и размножению водорослей, в результате чего скважина не может нормально функционировать из-за засорения аддукционных труб скважины. Одним из способов уменьшения этого эффекта является расположение аддукционной трубы на большей высоте, что делает невозможным измерение уровня стока при малых объемах потока, которые находятся ниже средней линии этой трубы.

[0014] Однако, что касается измерения уровня стока с использованием гидротехнических сооружений, измеряемого непосредственно на канале, то существует несколько разработок, в которых рассматривается эта концепция в силу ее простоты для относительно узких каналов. Одной из сложностей данной концепции является требование наличия опор с обеих сторон канала, что затруднительно в относительно широких каналах (например, каналах более 6 м), требующих монтажа конструкции, для транспортировки которой необходим грузовой автомобиль, а для монтажа, возможно, кран. Примеры такой установки приведены в патентах США US6907779B1 и US8474327B2. В патенте US6907779B1 описан регистратор непрерывного потока для измерения расхода воды в открытом канале, в котором ультразвуковой расходомер производит измерения в искусственном канале, расположенном в открытом канале. С другой стороны, в патенте US8474327B2 описан акустический прибор для измерения расхода воды в трубах или открытых каналах с помощью акустического преобразователя для измерения скорости потока жидкости, при этом отмечается, что в обоих патентах компоненты соответствующих систем могут быть легко подвергнуты вандализму или повреждены в результате действий третьих лиц или условий окружающей среды.

[0015] Кроме того, ни одна из современных систем, будь то системы, использующие успокоительные колодцы или т.п., не может обеспечить удовлетворительного решения проблемы погрешности измерения расстояния между расходомером и свободной поверхностью воды. Эта проблема возникает из-за разницы температур воздуха на пути ультразвуковой волны, поэтому при неправильном выборе температуры скорость звука, используемая для расчета расстояния, будет неверной. В основном это связано с тем, что характеристики мест установки расходомеров не позволяют обеспечить достаточную теплоизоляцию или расположение компонентов не позволяет измерять опорную температуру, более близкую к средней температуре между расходомером и водой.

[0016] Наконец, что касается телеметрии потока на основе метода "площадь-скорость", то она может осуществляться различными способами. Наиболее распространенными являются метод время-импульсного измерения, последовательный доплеровский метод, непоследовательный доплеровский метод, лазерный доплеровский метод и другие. Общим элементом всех этих форм измерения является то, что сборка его измерительных компонентов должна производиться на стенках или дне канала отдельно от места, где

осуществляется интерпретация сигналов, запись и отправка данных. Такое расположение компонентов в канале и на его боковой поверхности делает их уязвимыми для хищений, что часто требует ограждения зоны измерений для предотвращения хищения или повреждения этого оборудования.

[0017] Таким образом, возникает необходимость в антивандальной монтажной системе для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах, которая предлагала бы комплексное решение с точки зрения точного и надежного измерения физических параметров воды, а также компактную и безопасную конструкцию, позволяющую пользователю рассчитывать на автономность и надежность системы, обеспечивая возможность установки нескольких систем вдоль канала без необходимости проведения постоянных проверок и/или ремонта их компонентов, что исключает, в частности, необходимость остановки канала для добавления измерений или вмешательства в него с проведением дополнительных строительных работ, необходимых для эксплуатации системы, и обеспечивает возможность быстрой установки системы на месте эксплуатации без использования специального оборудования или квалифицированного персонала.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0018] Настоящее изобретение относится к антивандальной монтажной системе для мониторинга физических параметров воды в естественных и искусственных открытых каналах, которая позволяет проводить измерения в среде, свободной от физических и климатических воздействий, а также обеспечивает безопасность и автономность ее компонентов, предотвращая повреждение или кражу одного или нескольких из них.

[0019] В этом смысле, согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения, антивандальная монтажная система для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах включает:

- первый элемент, включающий основание с множеством перфораций для введения множества анкерных средств для крепления первого элемента к монтажной поверхности системы;
- второй элемент, закрепленный на первом элементе системы с помощью множества анкерных средств;
- третий элемент, расположенный снаружи, который крепится к первому и второму элементам изнутри системы с помощью анкерных средств; и
- четвертый элемент, шарнирно расположенный в нижней части третьего элемента;

при этом первый элемент включает в себя множество отсеков для размещения множества устройств для работы системы и мониторинга физических параметров, защищаемых системой; и

при этом система включает в себя энергогенерирующее устройство и множество защитных устройств, так что четвертый элемент закреплен на третьем элементе системы.

[0020] Этот вариант осуществления изобретения позволяет получить компактную и малозаметную систему, которая благодаря сборке четырех элементов обеспечивает решение, значительно затрудняющее несанкционированное использование или кражу одного или нескольких ее компонентов третьими лицами.

[0021] Согласно другому варианту осуществления изобретения, устройства для работы системы и мониторинга физических параметров включает множество аккумуляторов, по меньшей мере одно устройство защиты от влаги, по меньшей мере одно устройство управления энергией, измерениями и телекоммуникациями, по меньшей мере один ультразвуковой расходомер и по меньшей мере одну антенну беспроводной связи.

[0022] Согласно другому варианту осуществления изобретения, энергогенерирующее устройство представляет собой фотоэлектрическую солнечную панель.

[0023] Согласно другому варианту осуществления изобретения, энергогенерирующее устройство включает четвертый элемент, который также включает ударопрочный кожух указанного энергогенерирующее устройство, при этом и энергогенерирующее устройство, и ударопрочный кожух опираются на заднюю опору энергогенерирующего устройства.

[0024] Тот факт, что энергогенерирующее устройство представляет собой фотоэлектрическую солнечную панель и что оно установлено вместе с системой изобретения, позволяет получить полную антивандальную монтажную систему, поскольку все компоненты системы находятся в едином блоке, защищенном различными элементами и ударопрочным кожухом, который позволяет фотоэлектрической солнечной панели получать достаточно солнечного излучения для питания аккумуляторов системы, не требуя, чтобы эта солнечная панель была открыта, как в некоторых решениях уровня техники, где солнечная панель расположена на столбе или т.п., будучи легко доступной для третьих лиц.

[0025] Согласно другому варианту осуществления изобретения, устройства для управления системой и мониторинга физических параметров также включают по меньшей мере одну камеру для наблюдения за состоянием канала, проверки наличия мусора или посторонних предметов, а также в качестве средства контроля высоты воды. Это помогает оператору системы визуально контролировать работу системы и течение канала, имея возможность визуально удостовериться в случае, если система предоставляет данные, которые могут свидетельствовать о наличии каких-либо проблем в канале, таких как хищение воды, засорение канала мусором и т.д.

[0026] Согласно другому варианту осуществления изобретения, система дополнительно включает в себя по меньшей мере один элемент для измерения высоты воды, установленный на третьем элементе.

[0027] Согласно другому варианту осуществления изобретения, элемент для измерения высоты воды представляет собой радарное устройство.

[0028] Согласно другому варианту осуществления изобретения, система дополнительно включает модуль для измерения профиля скорости стока в канале, сбоку или на дне канала, состоящий из двух частей, закрепленных на внутренних элементах системы, и поддерживающий устройство с множеством датчиков для измерения средней скорости с помощью эффекта Доплера, время-импульсного или другого подобного метода, при этом модуль простирается до стенки канала или дна, который закреплен на стенке канала с помощью множества анкерных средств.

[0029] Согласно другому варианту осуществления изобретения, система дополнительно включает расположенный над каналом элемент корпуса, закрепленный на внутренних элементах системы анкерными средствами, на конце которого установлен радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения поверхностной скорости и высоты стока в канале.

[0030] Согласно другому варианту осуществления изобретения, система дополнительно включает элемент над каналом, закрепленный на внутренних элементах системы анкерными средствами, на конце которого установлены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения поверхностной скорости и высоты стока в канале.

[0031] Согласно другому варианту осуществления изобретения, система также содержит дополнительный модуль, установленный в нижней части системы и закрепленный на ней с помощью анкерных средств, внутри которого размещены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения поверхностной скорости и высоты стока в канале.

[0032] Согласно другому варианту осуществления изобретения, система дополнительно содержит кронштейн, предпочтительно горизонтальный, установленный в нижней части системы, прикрепленный одним из своих концов к указанной нижней части посредством анкерных средств, на другом конце которого установлен дополнительный модуль, прикрепленный к нему посредством анкерных средств, внутри которого размещены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения поверхностной скорости и высоты стока воды в канале. Такое расположение предотвращает возникновение помех между радарным или ультразвуковым расходомером измерения высоты воды и стенкой канала, когда он расположен в элементе корпуса, закрепленном на стенке канала, где звуковая или электромагнитная волна может быть интерферирована из-за близости к стенке, из-за гидротехнических сооружений вблизи стенки или из-за того, что стенка имеет наклон, при понижении уровня воды в канале расстояние между расходомером и свободной поверхностью воды не будет измерено.

[0033] Согласно другому варианту осуществления изобретения, монтажная поверхность системы представляет собой верхний край одной из стенок канала.

[0034] Согласно другому варианту осуществления изобретения, монтажная поверхность системы представляет собой мост, пересекающий канал в поперечном направлении и закрепленный на верхних краях стенок канала с помощью анкерных средств.

[0035] Настоящее изобретение также относится к способу сборки антивандальной монтажной системы для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах на основе описанной выше системы, где этапы установки компонентов системы позволяют получить все упомянутые преимущества, с точки зрения обеспечения точного и свободного от помех измерения, в дополнение к обеспечению достаточной безопасности, позволяющей избежать разрушения или кражи части или всей системы.

[0036] Согласно этому предпочтительному варианту осуществления изобретения, способ сборки антивандальной монтажной системы для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах включает следующие этапы:

- (i) крепление первого элемента к монтажной поверхности системы путем вставки множества анкерных средств в множество перфораций в указанном первом элементе;
- (ii) крепление второго элемента к первому элементу с помощью множества анкерных средств;
- (iii) крепление третьего элемента, расположенного снаружи, к первому и второму элементам, изнутри системы с помощью анкерных средств; и
- (iv) шарнирное крепление четвертого элемента в нижней части третьего элемента;
- (v) размещение множества устройств, защищаемых системой, во множестве отсеков первого элемента;
- (vi) размещение в системе энергогенерирующего устройства; и
- (vii) размещение множества защитных устройств в четвертом элементе таким образом, чтобы он был прикреплен к третьему элементу системы.

[0037] Согласно другому варианту осуществления изобретения, этап размещения энергогенерирующего устройства в системе дополнительно включает размещение указанного энергогенерирующего устройства вместе с ударопрочным кожухом на указанном энергогенерирующем устройстве в четвертом элементе, при этом энергогенерирующее устройство соответствует фотоэлектрической солнечной панели.

[0038] Согласно другому варианту осуществления изобретения, способ дополнительно включает в себя установку задней опоры для фотоэлектрической солнечной панели в четвертом элементе для поддержки указанной фотоэлектрической солнечной панели и ударопрочного кожуха.

[0039] Согласно другому варианту осуществления изобретения, способ дополнительно включает в себя установку в третьем элементе по меньшей мере одного элемента для измерения высоты воды.

[0040] Согласно другому варианту осуществления изобретения, способ включает в себя установку во внутренних элементах системы модуля для измерения профиля скорости стока в канале, сбоку или на дне канала, состоящего из двух частей, закрепленных на указанных внутренних элементах, и поддерживающего устройство с множеством датчиков для измерения скорости с помощью эффекта Доплера, время-импульсного или другого подобного метода, при этом модуль простирается до стенки канала или дна, который закреплен на стенке канала с помощью множества анкерных средств.

[0041] Согласно другому варианту осуществления изобретения, способ дополнительно включает установку над каналом на внутренних элементах системы элемента, закрепленного на указанных внутренних элементах анкерными средствами, на конце которого установлены радарный или ультразвуковой расходомер высоты воды и устройство для измерения поверхностной скорости и высоты стока в канале.

[0042] Согласно другому варианту осуществления изобретения, способ дополнительно включает установку на нижнюю часть системы, закрепленную на ней с помощью анкерных средств, дополнительного модуля, внутри которого размещены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения поверхностной скорости и высоты стока в канале.

[0043] Согласно другому варианту осуществления изобретения, способ дополнительно включает установку кронштейна в нижней части системы, закрепленного одним из своих концов на указанной нижней части посредством анкерных средств, где на другом его конце, закрепленном на нем посредством анкерных средств, установлен дополнительный модуль, внутри которого размещены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения скорости поверхности и высоты стока в канале.

[0044] Из приведенного выше описания можно понять, что изобретение обеспечивает ряд специфических преимуществ, помимо уже упомянутых, по сравнению с существующими решениями:

- Решена проблема низкой надежности успокоительных колодцев для измерения высоты стока в канале из-за накопления осадка и засорения колодца или труб, сообщающих колодец с воронкой.
- Решена проблема температурной стратификации внутри успокоительного колодца, приводящая к нерепрезентативным измерениям температуры при время-импульсном измерении.

- Не требуется строительство успокоительного колодца для стабилизации волн на свободной поверхности канала, что требует остановки канала для установки, строительства обводного канала и изменения его строительных работ, что влечет за собой дополнительные затраты на проведение работ.
- Не допускается сильное визуальное воздействие солнечных батарей и телеметрических станций на существующие системы и сооружения.
- Исключено повреждение солнечной батареи в результате климатических воздействий (град, нанесение повреждений ветками под действием ветра и др.), а также столкновение птиц с поверхностью панели.
- Снижается риск того, что система или какой-либо ее компонент подвергнется актам вандализма со стороны третьих лиц, желающих ее повредить или присвоить.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0045] В рамках настоящего изобретения ниже представлены репрезентативные рисунки, которые показывают предпочтительную конфигурацию изобретения и, следовательно, не должны рассматриваться как ограничивающие определение заявленного объекта.

На рис. 1-4 показано решение для мониторинга каналов согласно известному уровню техники;

На рис. 5-7 показаны дополнительные решения по мониторингу каналов согласно уровню техники;

На рис. 8 и 9 показано дополнительное решение для канального мониторинга согласно известному уровню техники;

На рис. 10 и 11 показан изометрический вид основных компонентов, отсоединенных от первой предпочтительной конфигурации антивандальной монтажной системы для мониторинга физических параметров воды, расположенной в открытом канале;

На рис. 12 и 13 показан изометрический вид первой предпочтительной конфигурации антивандальной монтажной системы для мониторинга физических параметров воды, расположенной в открытом и собранном канале;

На рис. 14 показан изометрический вид второй предпочтительной конфигурации антивандальной монтажной системы для контроля физических параметров воды, расположенной в открытом канале в соответствии с предпочтительной конфигурацией изобретения;

На рис. 15 показан вид анкерных средств системы в соответствии с первой и второй предпочтительными конфигурациями изобретения;

На рис. 16 показан вид первого элемента системы в соответствии со второй предпочтительной конфигурацией изобретения;

На рис. 17 показан вид устройств, расположенных в первом элементе системы в соответствии со второй предпочтительной конфигурацией изобретения;

На рис. 18 показано расположение второго элемента системы в соответствии со второй предпочтительной конфигурацией изобретения;

На рис. 19 показано расположение третьего элемента системы в соответствии со второй предпочтительной конфигурацией изобретения;

На рис. 20 показан вид четвертого элемента системы в соответствии со второй предпочтительной конфигурацией изобретения;

На рис. 21 показано расположение фотоэлектрической солнечной панели системы в соответствии со второй предпочтительной конфигурацией изобретения;

На рис. 22 показано расположение ультразвукового расходомера и камеры системы в соответствии со второй предпочтительной конфигурацией изобретения;

На рис. 23 показано расположение системы, показанной на фиг. 21, установленной на мосту над каналом с дополнительным антивандальным монтажным модулем с теплоизоляцией, который содержит измерительные датчики высоты воды и скорости поверхности канала; и

На рис. 24 показан детальный вид дополнительного антивандального монтажного модуля с теплоизоляцией, содержащего датчики измерения высоты воды и поверхностной скорости канала, которые можно более подробно рассмотреть в пуле.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНОГО ВАРИАНТА РЕАЛИЗАЦИИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0046] Со ссылкой на сопроводительные чертежи, на рис. 1-4 показано решение для мониторинга канала согласно известному уровню техники, в котором используется успокоительный колодец. В нем можно заметить несколько проблем, которые решаются с помощью настоящего изобретения. Одна из них связана с пространством, занимаемым установкой системы (рис. 1 и 2), которая занимает большую площадь, которую необходимо защитить бетонными строительными работами, дополнив их другими мерами защиты, такими как решетки, колючая проволока и т.д. Кроме того, фотоэлектрическая панель, питающая систему, очень заметна, что увеличивает вероятность привлечения внимания к месту установки системы посторонних лиц для совершения вандальных действий.

[0047] На рис. 3 показан успокоительный колодец системы рис. 1, который загрязнен и забит отложениями, что является еще одной проблемой, которую не смогли решить эти системы. Накопившаяся грязь приводит к засорению аддукционной трубы колодца, что препятствует отражению истинной высоты воды в канале, а также не позволяет определить точный момент, когда передача высоты воды из канала в успокоительный колодец была задержана или затруднена. Чтобы избежать этого, систему такого типа необходимо постоянно чистить, что влечет за собой немалые затраты на реализацию данной концепции. Кроме того, важно

отметить уровень строительных работ, связанных с измерением, для которых необходимо останавливать канал для проведения указанной инфраструктуры, что делает установку такой системы дорогостоящей и трудоемкой.

[0048] Что касается рис. 5-7, то здесь можно увидеть различные решения, направленные на решение проблемы строительных работ, связанных с системой мониторинга известного уровня техники. Однако можно заметить, что в любом случае эти решения страдают от вандализма со стороны третьих лиц, которым удается проникнуть в охранные системы указанных систем и похитить их компоненты. Это связано в первую очередь с тем, что такие решения, несмотря на экономию места при установке, не заботятся о снижении видимости солнечной батареи, что привлекает внимание третьих лиц, и/или снижают уровень защиты системы, позволяя легко взломать ее, например, с помощью режущего инструмента или рычага.

[0049] Наконец, на фиг. 8 и 9 показана станция мониторинга современного уровня техники, аддукционные трубки которой полностью закрыты из-за скопления водорослей, что свидетельствует о важности постоянного обслуживания системы такого типа для ее нормальной и точной работы. На рис. 9 показан другой вид той же станции мониторинга, на котором видно, что дверь была снята и подверглась вандализму изнутри. Кроме того, видно, что на том же самом мосту в этом месте перила были украдены практически полностью, причем осталась только центральная часть, что показывает, насколько силен вандализм в этих изолированных точках, где невозможно осуществлять непрерывный и эффективный мониторинг, и поэтому существует необходимость в более безопасных и надежных системах мониторинга канала для поддержания непрерывного и точного мониторинга канала без увеличения затрат на установку.

[0050] С другой стороны, в первой предпочтительной конфигурации антивандальная монтажная система (1) для мониторинга физических параметров воды в естественных и искусственных открытых каналах, описываемая настоящим изобретением, размещается и устанавливается, согласно тому, что показано на рис. 10 - 13, на одном краю канала (100), где расположен первый элемент (10), состоящий из основания (10а), первого элемента (10b) и второго элемента (10с), в положении, позволяющем части основания (10а) указанного первого элемента (10) находиться на поверхности воды. Участок первого элемента (10), который остается на краю канала (100), закреплен на нем по меньшей мере тремя анкерными средствами (13), которые подробно показаны на рис. 15.

[0051] На тех же рис. 10-13 видно, что система (1) имеет второй элемент (20), который установлен в системе (1) шарнирно относительно первого элемента (10) или таким образом, что может быть полностью снят поверх первого элемента (10).

[0052] Сборка первого и второго элементов образует внутри системы (1) ряд отсеков, позволяющих разместить все устройства, датчики, элементы хранения и/или преобразования энергии, среди прочего, необходимые для работы системы (1), надежно и недоступно для

третьих лиц, желающих получить к ней доступ, благодаря способу крепления указанных элементов к системе (1).

[0053] Наконец, на рис. 13 видно, что система (1) также включает в себя корпусный элемент (51) и камеру (52), причем корпусный элемент (51) содержит внутри радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды (53) и устройство для измерения поверхностной скорости и высоты стока (54) в канале (см. рис. 24). Расположение ультразвукового расходомера (53) внутри корпусного элемента (51) дает не предполагаемый ранее эффект, дополненный эффектом теплоизоляции внутри системы (1), который позволяет термопарам внутри или снаружи расходомера (53) подвергаться меньшим изменениям температуры и быть ближе к температуре воздушной массы между расходомером (53) и поверхностью воды. Таким образом, достигается более точное измерение при меньшей подверженности температурным изменениям, которые отражают неверные опорные температуры при расчете расстояния по результатам измерения времени прохождения ультразвуковой волны. В этом заключается техническое усовершенствование, которое не описывается и не предлагается для измерений ни в одном из предлагаемых в настоящее время решений.

[0054] На рис. 14 показана вторая предпочтительная конфигурация технологии, в которой антивандальная монтажная система (1) для мониторинга физических параметров воды в естественных и искусственных открытых каналах также размещается и устанавливается на краю канала (100), при этом, в отличие от первой предпочтительной конфигурации, основание (11) первого элемента (10) расположено в положении, позволяющем части основания (11) указанного первого элемента (10) находиться на поверхности воды (см. рис. 16). Как и в первой описанной конфигурации, участок первого элемента (10), который остается на краю канала (100), закреплен на нем по меньшей мере тремя анкерными средствами (13), что детально показано на рис. 15.

[0055] Еще одно важное отличие первой конфигурации от второй предпочтительной конфигурации, описанной на рис. 14, связано с тем, что система (1) в этой последней конфигурации состоит из четырех элементов (10, 20, 30, 40), которые закреплены в этом же порядке для образования системы (1). Более подробно крепления каждого из этих элементов показаны на рис. 17, 18, 19 и 20.

[0056] В этом смысле, как видно на рис. 14, четвертый элемент (40) имеет другую форму для того, чтобы можно было разместить энергогенерирующее устройство, например, фотоэлектрическую солнечную панель.

[0057] Как и в первой предпочтительной конфигурации, сборка элементов (10, 20, 30, 40) образует ряд отсеков внутри системы (1), которые позволяют разместить все устройства, датчики, элементы хранения и/или преобразования энергии, среди прочего, необходимые для работы системы (1), обеспечивая при этом безопасность и недоступность для третьих лиц,

желающих получить к ней доступ, благодаря способу крепления указанных элементов к системе (1).

[0058] Способ крепления первого элемента (10) анкерными средствами (13) показан на рис. 16, где анкерные средства (13) проходят по меньшей мере через три отверстия (12) первого элемента (10), тем самым фиксируя его на краевой поверхности канала (100).

[0059] Количество анкерных средств (13), необходимых для крепления первого элемента (10) к монтажной поверхности (100), зависит от трудностей, имеющихся в грунте, таких как дефекты, железные конструкции или камни в бетоне, при этом количество указанных анкерных средств (13) обычно составляет от по меньшей мере трех анкерных средств (13) до девяти анкерных средств (13).

[0060] На том же рис. 16, а также на рис. 17 видны четыре отсека (14), в которых расположены различные устройства (50), обеспечивающие работу системы и измерение физических параметров воды, в том числе аккумулятор, устройство защиты от влаги, устройство контроля энергии, измерения и телекоммуникаций, ультразвуковой расходомер, камера и антенна беспроводной связи, которая может работать через сотовые сети 2G, 3G, 4G и т.д. и/или через независимые беспроводные сети (диапазон 5 ГГц, 24 ГГц или аналогичные). В совокупности эти устройства (50) позволяют системе проводить измерения дистанционно, без присутствия пользователя, который может получать результаты измерений, выполненных системой, через компьютер, смартфон или любое другое средство, способное принимать информацию через Интернет или bluetooth.

[0061] Наличие возможности беспроводной передачи информации позволяет системе изобретения соединить несколько таких систем (1) по каналу, при этом одна из них может выступать в качестве шлюза для остальных систем (1). Это позволяет иметь основную систему (шлюз), содержащую все особенности, описанные в изобретении, и дополнительные системы меньшего размера (1), которые получают по каналу связи только необходимую информацию для передачи в основную систему (1), чтобы она консолидировала полученную информацию и отправила ее пользователю. Передача информации между системами может осуществляться с помощью радиоволн типа LoRa или любого другого аналогичного средства, позволяющего передавать информацию по беспроводному каналу.

[0062] На рис. 18 и 19 показано расположение второго (20) и третьего элементов (30) в системе (1) соответственно. Второй элемент (20) закреплен вокруг боковых граней первого элемента (10) с помощью множества анкерных средств. Аналогичным образом, третий элемент (30) крепится к первому (10) и второму (20) с их внутренних сторон также с помощью анкерных средств, причем эти анкерные средства не могут быть отсоединены снаружи.

[0063] На рис. 20 показано расположение четвертого элемента (40) в системе (1) посредством поворотных средств, позволяющих открывать этот четвертый элемент (40) для доступа к устройствам (50) системы (1). Кроме того, предусмотрено энергогенерирующее устройство (41), представляющее собой фотоэлектрическую солнечную панель, прикрепленную к внутренней поверхности четвертого элемента (40), что позволяет системе (1) работать как единое целое, избегая размещения других элементов вне системы (1), подверженных вандализму. Также можно отметить заднюю опору (43), которая поддерживает фотоэлектрическую солнечную панель (41) вместе с расположенным на ней ударопрочным кожухом таким образом, чтобы они идеально располагались внутри системы (1).

[0064] Аналогичным образом на рис. 21 показан изометрический вид системы (1), на котором видна передняя часть четвертого элемента (40). На указанной передней поверхности расположен ударопрочный кожух (42), который закрывает поверхность фотоэлектрической солнечной панели (41), предотвращая ее повреждение и позволяя ей продолжать нормально получать солнечное излучение. Кроме того, после ударопрочного кожуха (41) расположены два защитных элемента (44), которые зацепляются за третий элемент (30), в результате чего оба элемента (30, 40) остаются неподвижными и защищенными, предотвращая доступ третьих лиц к компонентам системы (1).

[0065] На рис. 22 показан вид с поверхности воды на систему (1), где видно расположение корпусного элемента (51) и камеры (52), обладающих теми же преимуществами, что и в первой предпочтительной конфигурации, при этом корпусной элемент (51) содержит внутри радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды (53) и устройство для измерения скорости поверхности и высоты стока (54) в канале. Размещение ультразвукового расходомера (53) внутри корпусного элемента (51) дает не ожидаемый ранее эффект, дополненный эффектом теплоизоляции внутри системы (1), который позволяет термопарам внутри расходомера (53) подвергаться меньшим изменениям температуры и быть ближе к температуре воздушной массы между расходомером (53) и поверхностью воды. Таким образом, достигается более точное измерение при меньшей подверженности температурным изменениям, которые отражают неверные опорные температуры при расчете расстояния по результатам измерения времени прохождения ультразвуковой волны. В этом заключается техническое усовершенствование, которое не описывается и не предлагается для измерений ни в одном из предлагаемых в настоящее время решений.

[0066] Что касается рис. 23, то на нем показан изометрический вид системы, где видно крепление на мосту (100), пересекающем канал, который выступает в качестве монтажной поверхности. На этой поверхности может быть размещен дополнительный модуль (60), который устанавливается в нижней части системы (1), содержащей как расходомер высоты (53), так и устройство измерения скорости поверхности (54) канала.

[0067] Наконец, что касается рис. 24, то на нем показана деталь дополнительного модуля (60), обладающего антивандальными и техническими характеристиками и поддерживающего

датчики и устройства (53, 53), позволяющие измерять высоту и поверхностную скорость воды.

[0068] Схема, показанная на рис. 23 и 24, предотвращает возникновение помех между радарным или ультразвуковым расходомером измерения высоты воды (53) и стенкой канала при его размещении в корпусном элементе (51), что часто происходит в ряде существующих в уровне техники решений, приводя к получению оператором системы ошибочной информации, заставляющей его принимать неверные решения, которые в итоге могут привести к реализации дорогостоящих решений из-за некачественно выполненных измерений.

ЧИСЛОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Антивандалная монтажная система для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах
10	Первый элемент
10a	Основание
10b	Первый элемент
10c	Второй элемент
11	Основание
12	Перфорация
13	Анкерные средства
14	Отсеки
20	Второй элемент
30	Третий элемент
40	Четвертый элемент
41	Энергогенерирующее устройство
42	Ударопрочный кожух
43	Задняя опора
44	Защитные устройства
50	Устройства
51	Корпусный элемент
52	Камера
53	Радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды
54	Устройство для измерения скорости движения поверхности и высоты стока
60	Дополнительный модуль
100	Монтажная поверхность

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Антивандальная монтажная система для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах, включающая:

- первый элемент, состоящий из основания с множеством перфораций для ввода множества анкерных средств для крепления первого элемента к монтажной поверхности системы;
- второй элемент, который крепится к первому элементу системы с помощью множества анкерных средств;
- третий элемент, расположенный снаружи, который крепится к первому и второму элементам изнутри системы с помощью анкерных средств; и
- четвертый элемент, шарнирно расположенный в нижней части третьего элемента;

при этом первый элемент включает в себя множество отсеков для размещения множества устройств для работы системы и мониторинга физических параметров, защищаемых системой; и

при этом система включает в себя энергогенерирующее устройство и множество защитных устройств таким образом, что четвертый элемент закреплен на третьем элементе системы.

2. Система по п. 1, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что устройства для работы системы и мониторинга физических параметров включают множество аккумуляторов, по меньшей мере одно устройство защиты от влаги, по меньшей мере одно устройство контроля энергии, измерения и телекоммуникаций, по меньшей мере один ультразвуковой расходомер и по меньшей мере одну антенну беспроводной связи.

3. Система по любому из пп. 1-2, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что энергогенерирующее устройство представляет собой фотоэлектрическую солнечную панель.

4. Система по п. 3, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что энергогенерирующее устройство включает в себя четвертый элемент, который также включает в себя ударопрочный кожух на указанном энергогенерирующем устройстве, при этом и энергогенерирующее устройство, и ударопрочный кожух поддерживаются задней опорой энергогенерирующего устройства.

5. Система по любому из пп. 2-4, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что устройства для управления системой и мониторинга физических параметров также включают по меньшей мере одну камеру для контроля состояния канала, проверки наличия мусора или посторонних предметов, а также работают как средство контроля высоты воды.

6. Система по любому из пп. 1-5, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что дополнительно включает по меньшей мере один элемент для измерения высоты воды, установленный на третьем элементе.

7. Система по п. 6, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что элемент для измерения высоты воды представляет собой радарное устройство.

8. Система по любому из пп. 1-7, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что она дополнительно включает модуль для измерения профиля скорости стока в канале сбоку или на дне канала, состоящий из двух частей, закрепленных на внутренних элементах системы, и поддерживающий устройство с множеством датчиков для измерения средней скорости с помощью эффекта Доплера, время-импульсного или другого подобного метода, при этом модуль простирается до стенки канала или дна, который крепится к стенке канала множеством анкерных средств.

9. Система по любому из пп. 1-8, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что она также включает расположенный над каналом корпусный элемент, закрепленный на внутренних элементах системы анкерными средствами, на конце которого установлены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения поверхностной скорости и высоты стока в канале.

10. Система по любому из пп. 1-8, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что содержит дополнительный модуль, установленный на нижней части системы и закрепленный на ней с помощью анкерных средств, внутри которого размещены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения скорости поверхности и высоты стока в канале.

11. Система по любому из пп. 1-8, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что дополнительно содержит кронштейн, предпочтительно горизонтальный, установленный на нижней части системы, прикрепленный одним из своих

концов к указанной нижней части посредством анкерных средств, на другом конце которого установлен дополнительный модуль, прикрепленный к нему посредством анкерных средств, внутри которого размещены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения скорости поверхности и высоты стока в канале.

12. Система по любому из пп. 1-11, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что монтажная поверхность системы соответствует верхнему краю одной из стенок канала.

13. Система по любому из пп. 1-11, ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ тем, что монтажная поверхность системы соответствует мосту, пересекающему канал в поперечном направлении и закрепленному на верхних краях стенок канала с помощью анкерных средств.

14. Способ сборки антивандальной монтажной системы для мониторинга физических параметров воды в открытых каналах, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что он включает следующие этапы:

- (i) крепление первого элемента к монтажной поверхности системы путем вставки множества анкерных средств в множество перфораций в указанном первом элементе;
- (ii) крепление второго элемента к первому элементу с помощью множества анкерных средств;

- (iii) крепление третьего элемента, расположенного снаружи, к первому и второму элементам, изнутри системы с помощью анкерных средств; и
- (iv) шарнирное крепление четвертого элемента в нижней части третьего элемента;
- (v) размещение множества устройств, защищаемых системой, во множестве отсеков первого элемента;
- (vi) размещение в системе энергогенерирующего устройства; и
- (vii) размещение множества защитных устройств в четвертом элементе таким образом, чтобы он был прикреплен к третьему элементу системы.

15. Способ по п. 14, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что этап обеспечения энергогенерирующего устройства в системе дополнительно включает размещение указанного энергогенерирующего устройства вместе с ударопрочным кожухом на указанном энергогенерирующем устройстве в четвертом элементе, при этом энергогенерирующее устройство соответствует фотоэлектрической солнечной панели.

16. Способ по п. 15, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что он дополнительно включает в себя создание задней опоры для фотоэлектрической солнечной панели в четвертом элементе для поддержки указанной фотоэлектрической солнечной панели и ударопрочного кожуха.

17. Способ по любому из пп. 14-16, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что дополнительно включает установку по меньшей мере одного элемента для измерения высоты воды в третьем элементе.

18. Способ по любому из пп. 14-17, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что дополнительно включает установку на внутренних элементах системы модуля для измерения профиля скорости стока в канале, сбоку или на дне канала, состоящего из двух частей, закрепленных на указанных внутренних элементах и несущих устройство с множеством датчиков для измерения средней скорости с помощью эффекта Доплера, время-импульсного или другого подобного метода, при этом модуль простирается до стенки или дна канала, который крепится к указанной стенке канала множеством анкерных средств.

19. Способ по любому из пп. 14-18, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что дополнительно включает установку над каналом на внутренних элементах системы корпусного элемента, закрепленного на указанных внутренних элементах анкерными средствами, на конце которого установлены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения поверхностной скорости и высоты стока в канале.

20. Способ по любому из пп. 14-18, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что дополнительно включает установку на нижнюю часть системы дополнительного модуля, закрепленного на ней с помощью анкерных средств, внутри которого размещены радарный или ультразвуковой

расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения скорости поверхности и высоты стока в канале.

21. Способ по любому из пп. 14-18, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ тем, что дополнительно включает установку на нижнюю часть системы кронштейна, предпочтительно горизонтального, закрепленного на одном из его концов к указанной нижней части посредством анкерных средств, на другом конце которого установлен дополнительный модуль, закрепленный на нем посредством анкерных средств, внутри которого размещены радарный или ультразвуковой расходомер измерения высоты воды и устройство для измерения скорости поверхности и высоты стока в канале.



РИСУНОК 1
(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)



РИСУНОК 2
(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)



РИСУНОК 3
(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)



РИСУНОК 4
(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)



РИСУНОК 5
(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)



РИСУНОК 6
(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)



РИСУНОК 7
(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)

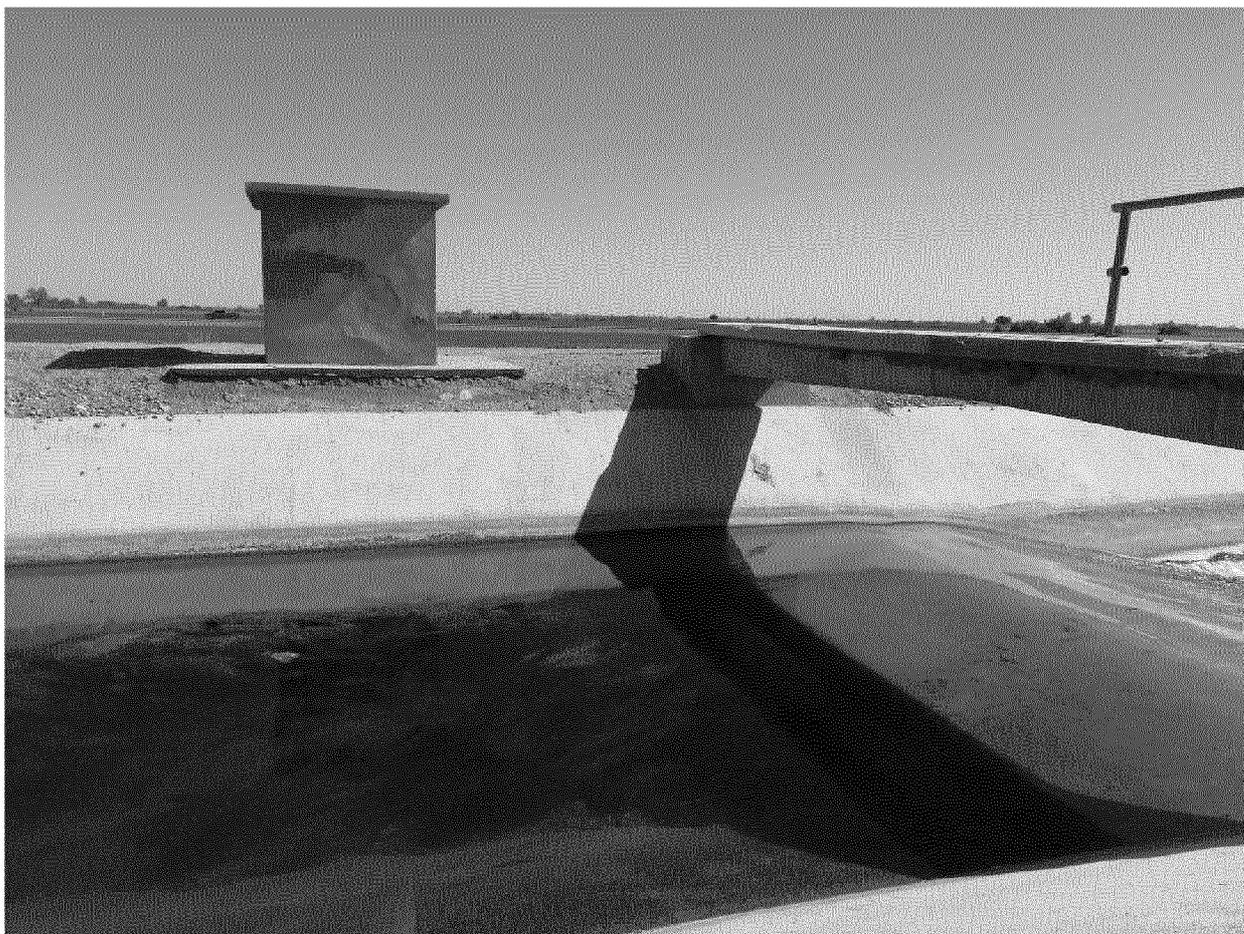


РИСУНОК 8
(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)



РИСУНОК 9
(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)

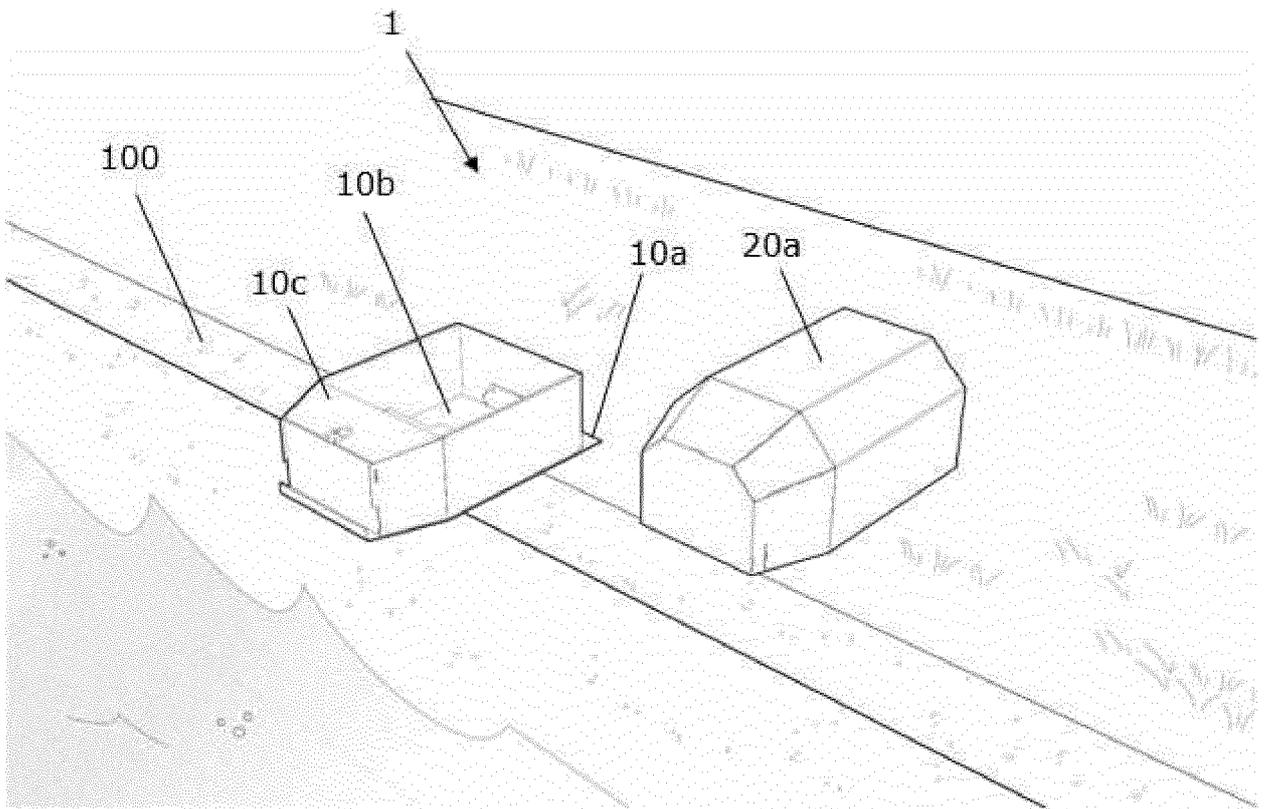


РИСУНОК 10

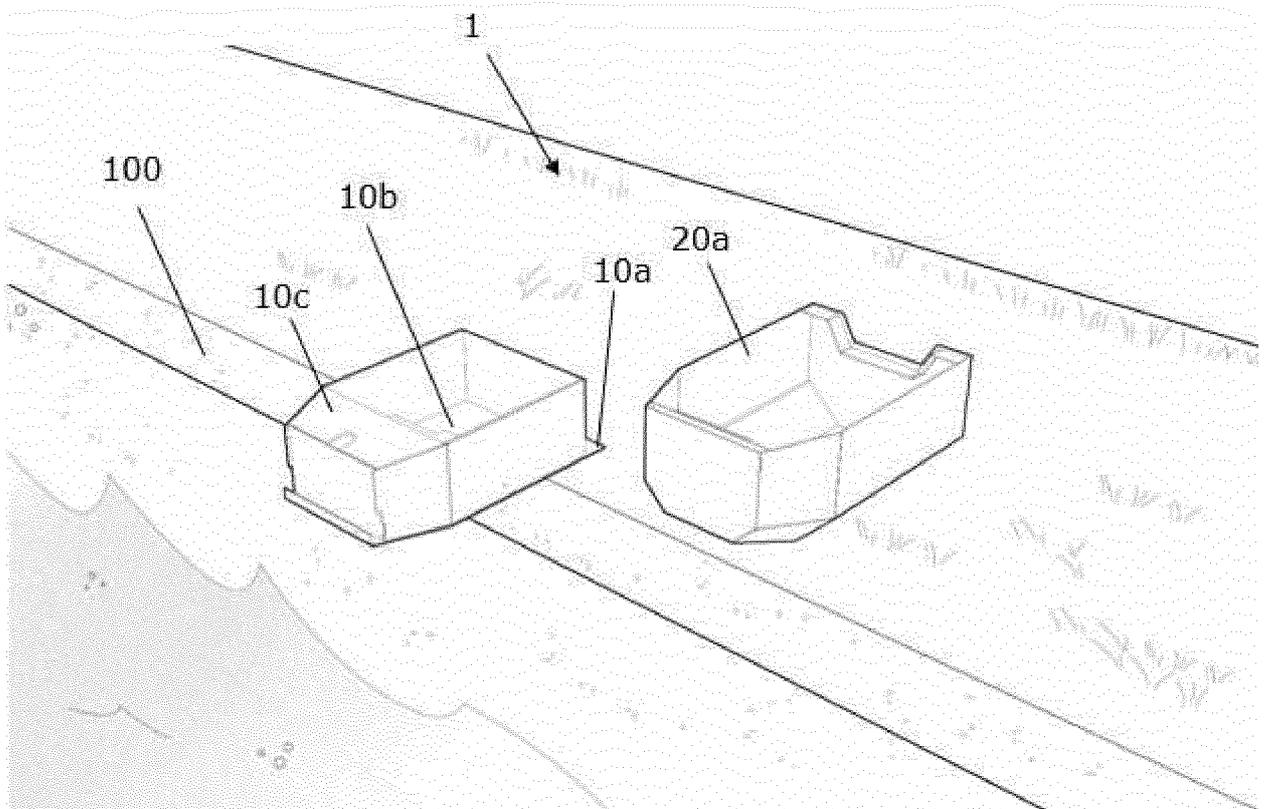


РИСУНОК 11

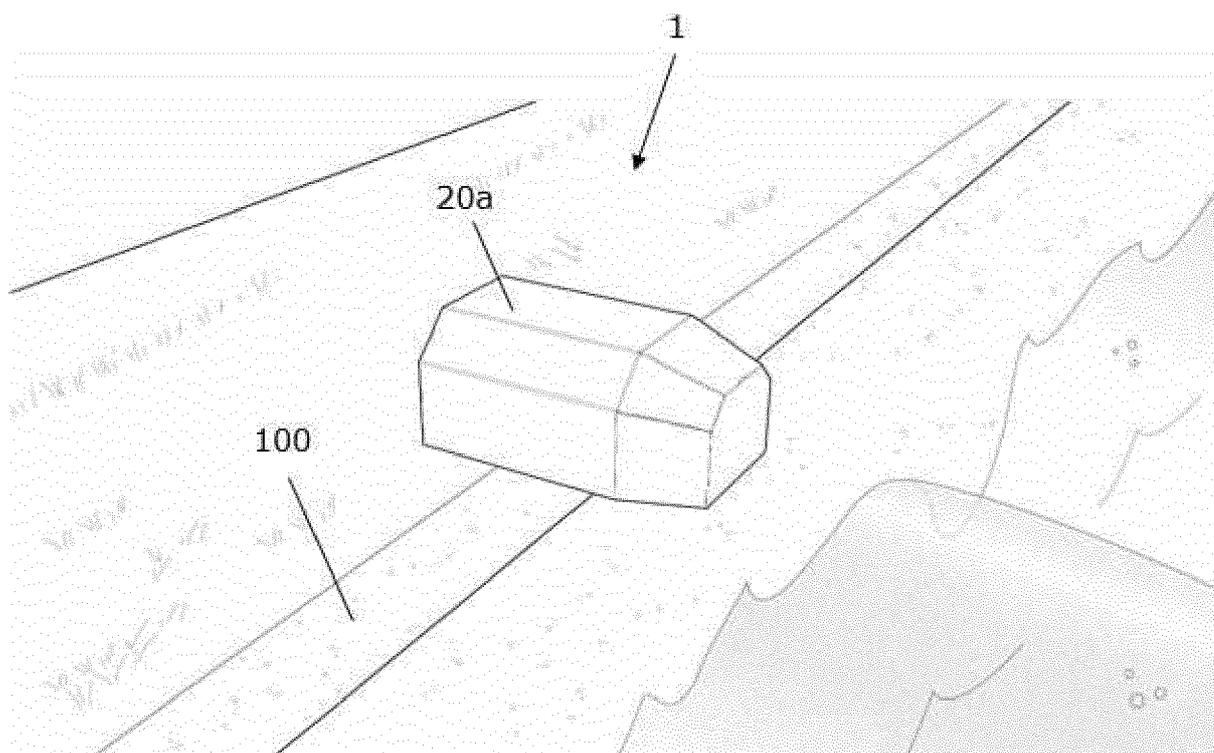


РИСУНОК 12

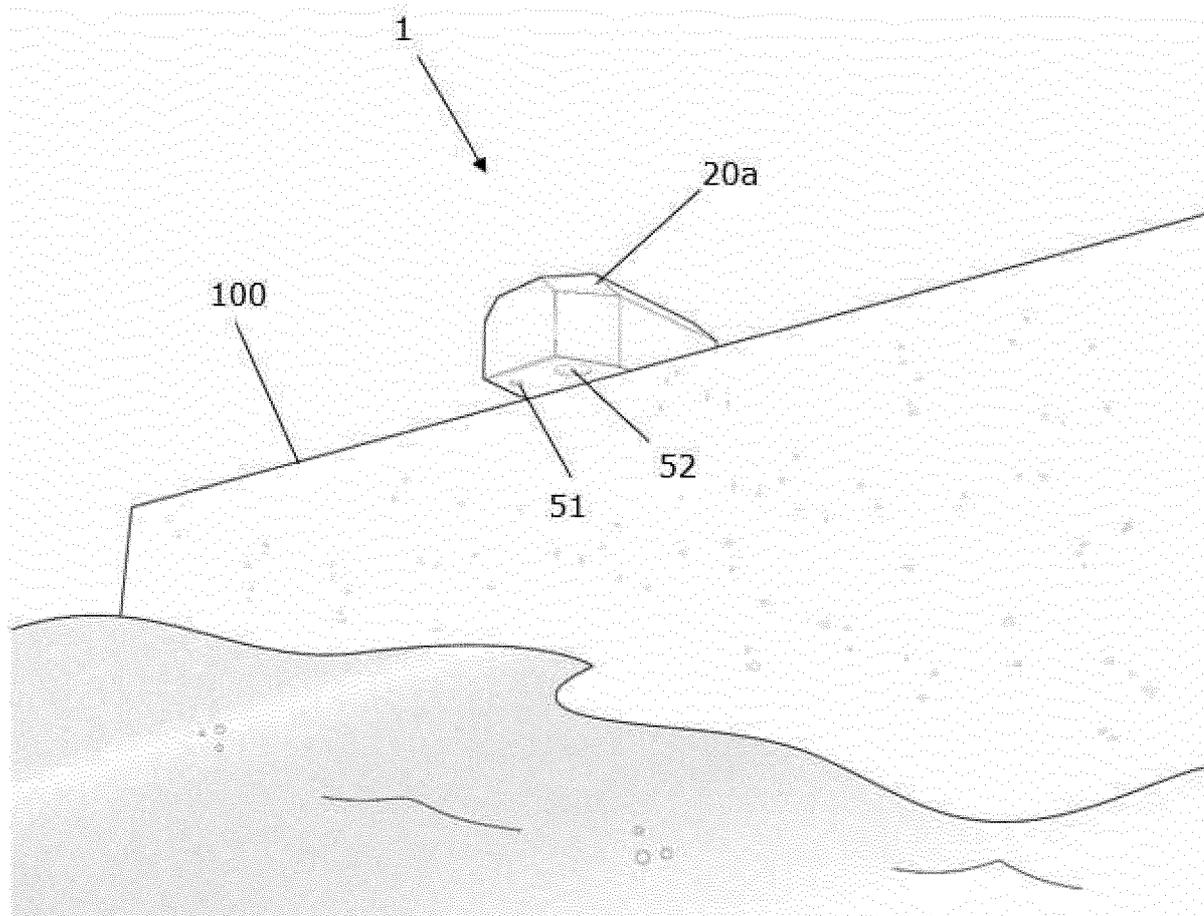


РИСУНОК 13

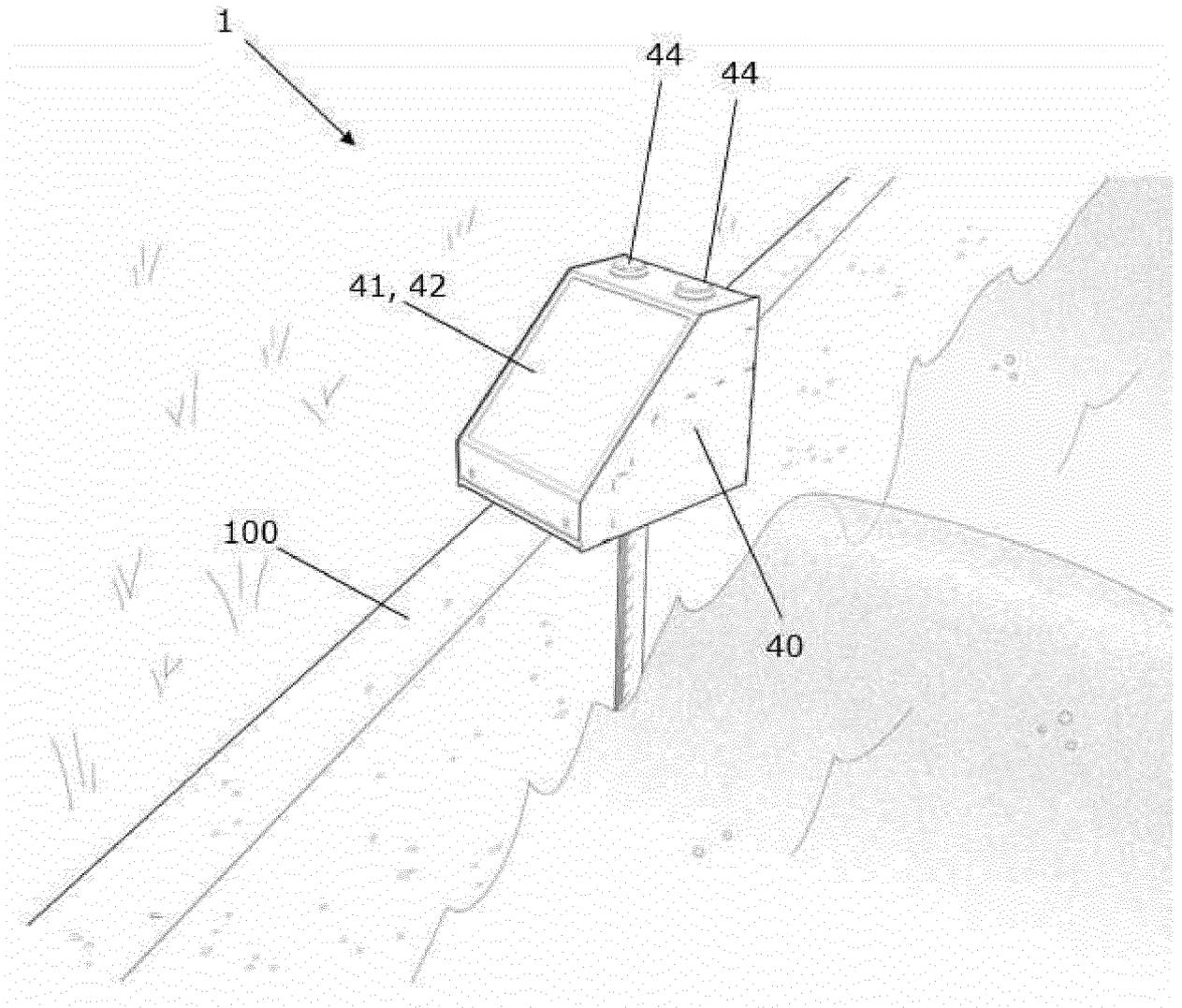


РИСУНОК 14

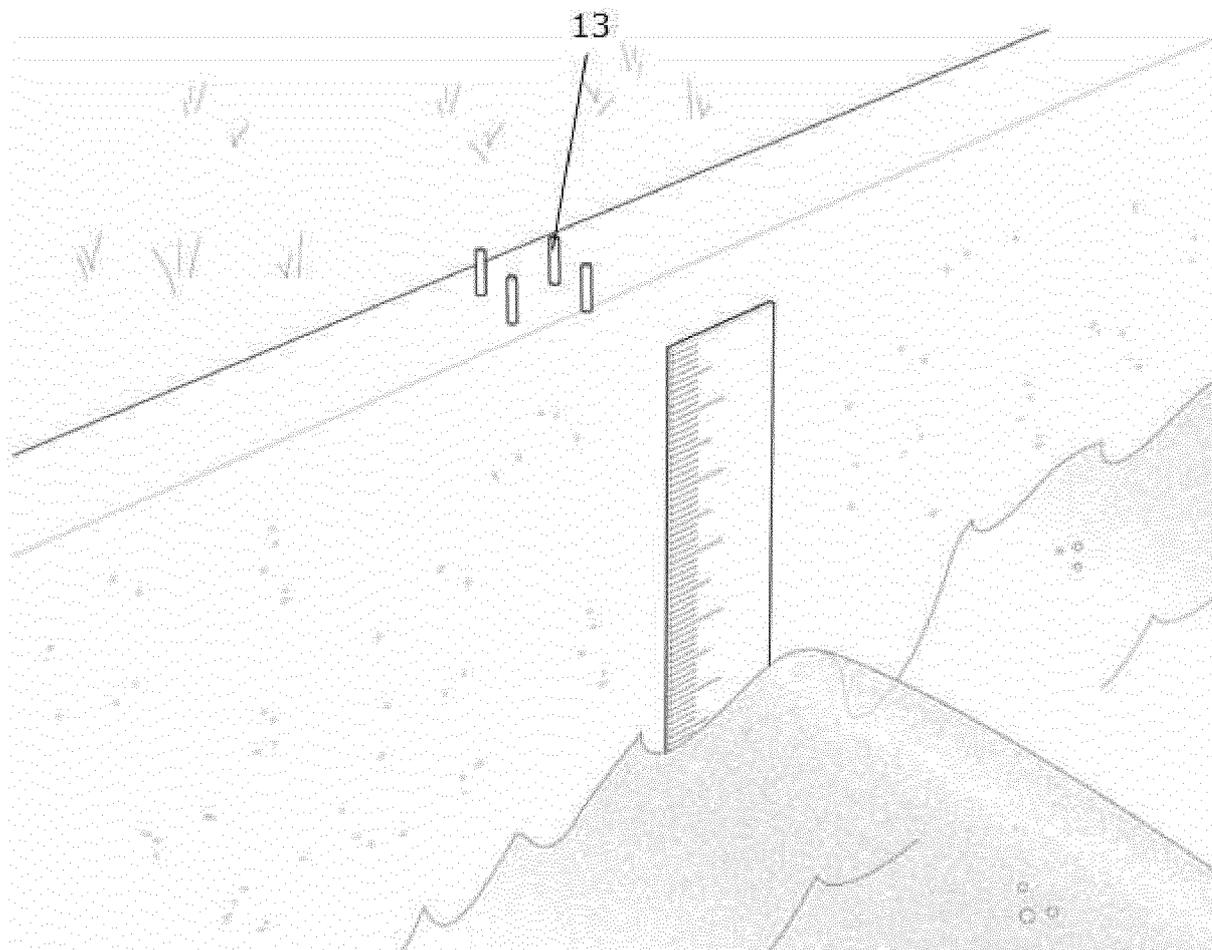


РИСУНОК 15

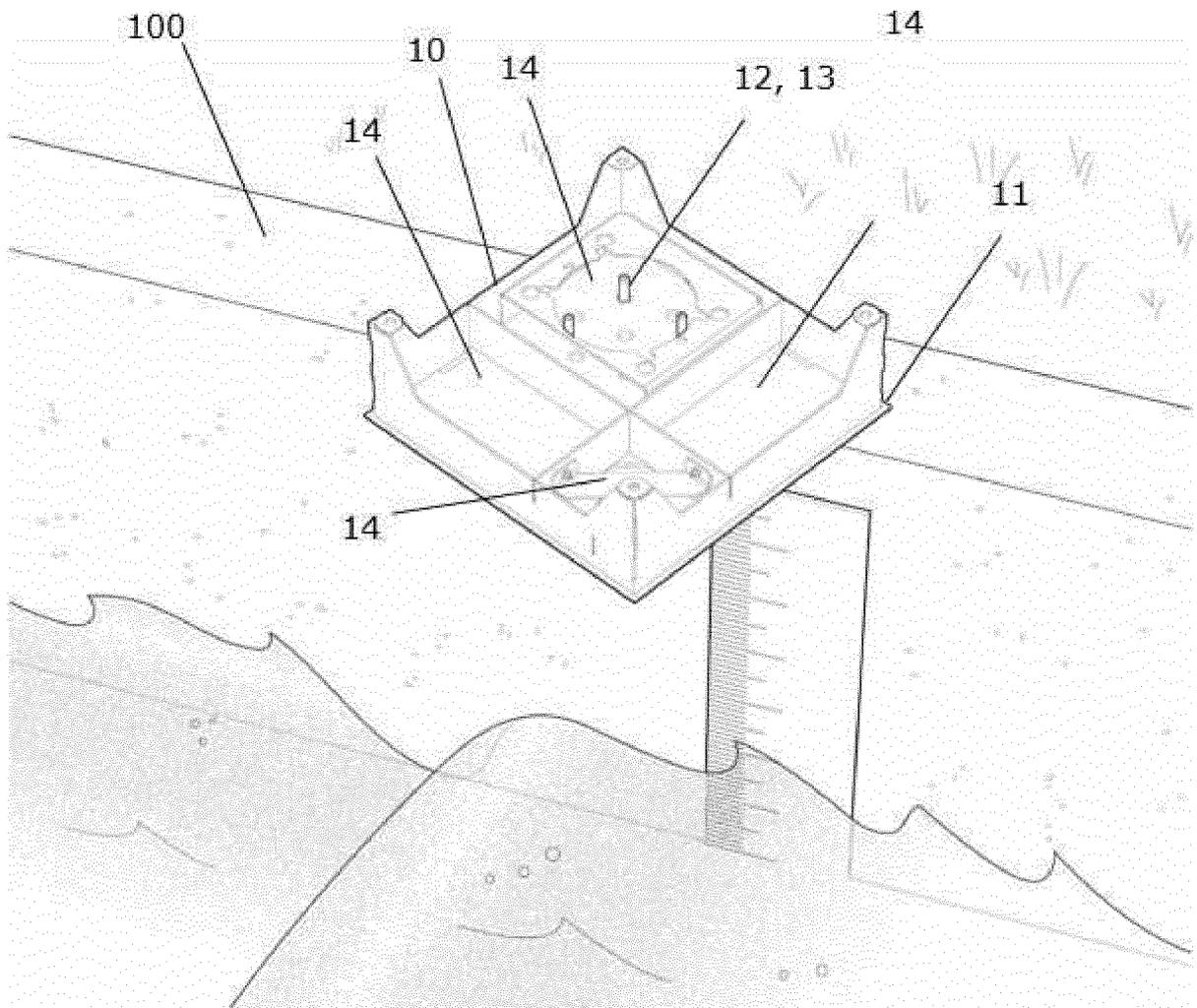


РИСУНОК 16

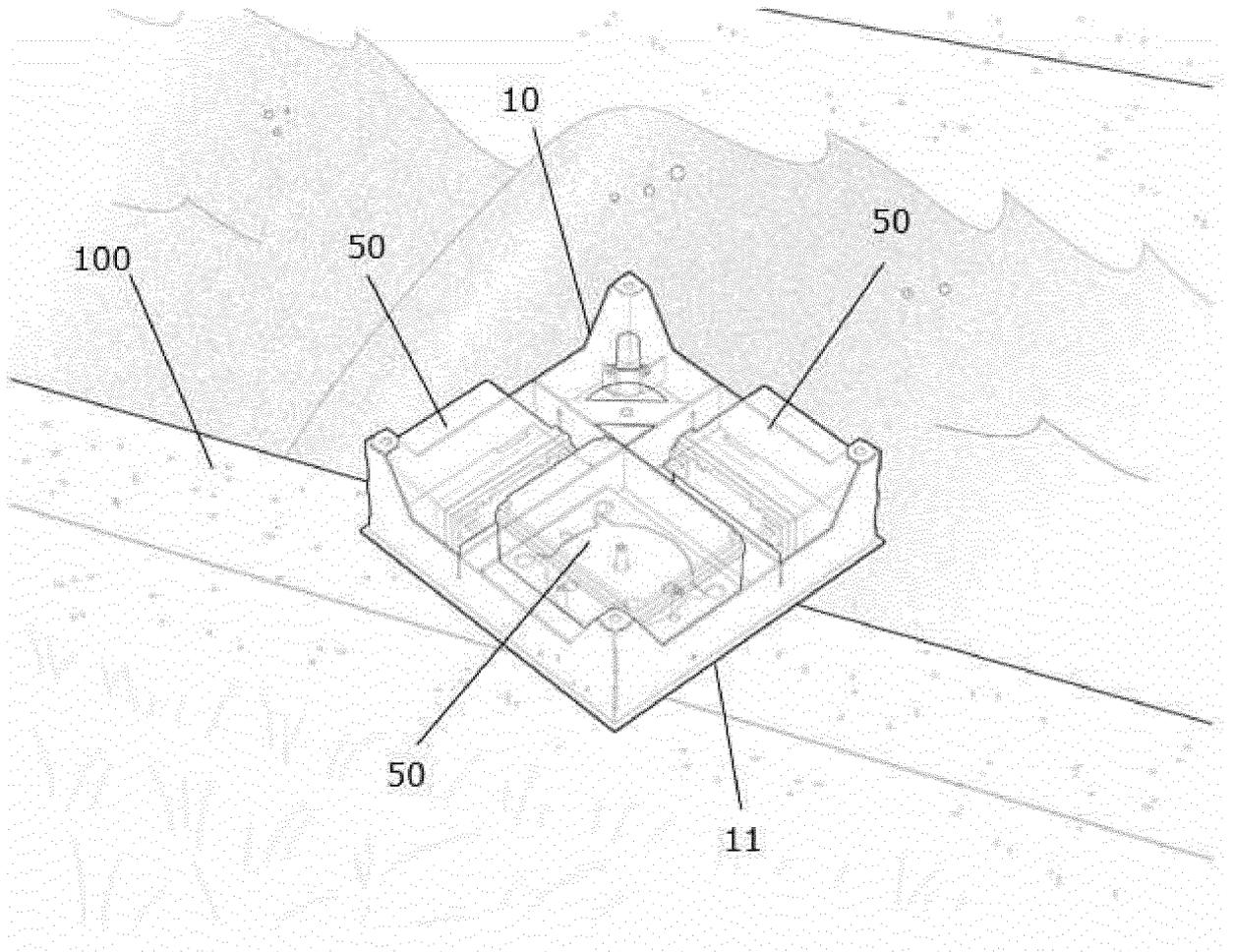


РИСУНОК 17

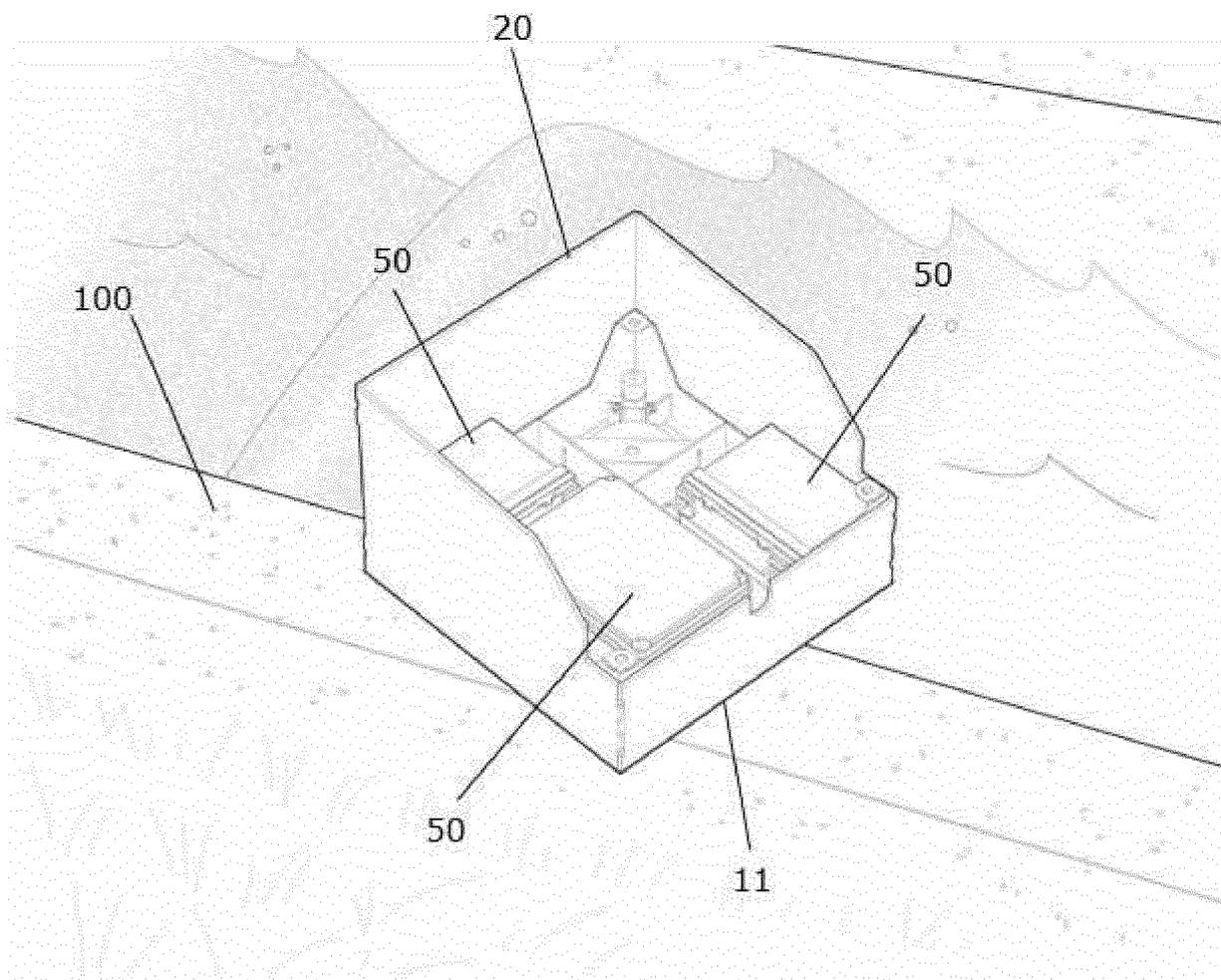


РИСУНОК 18

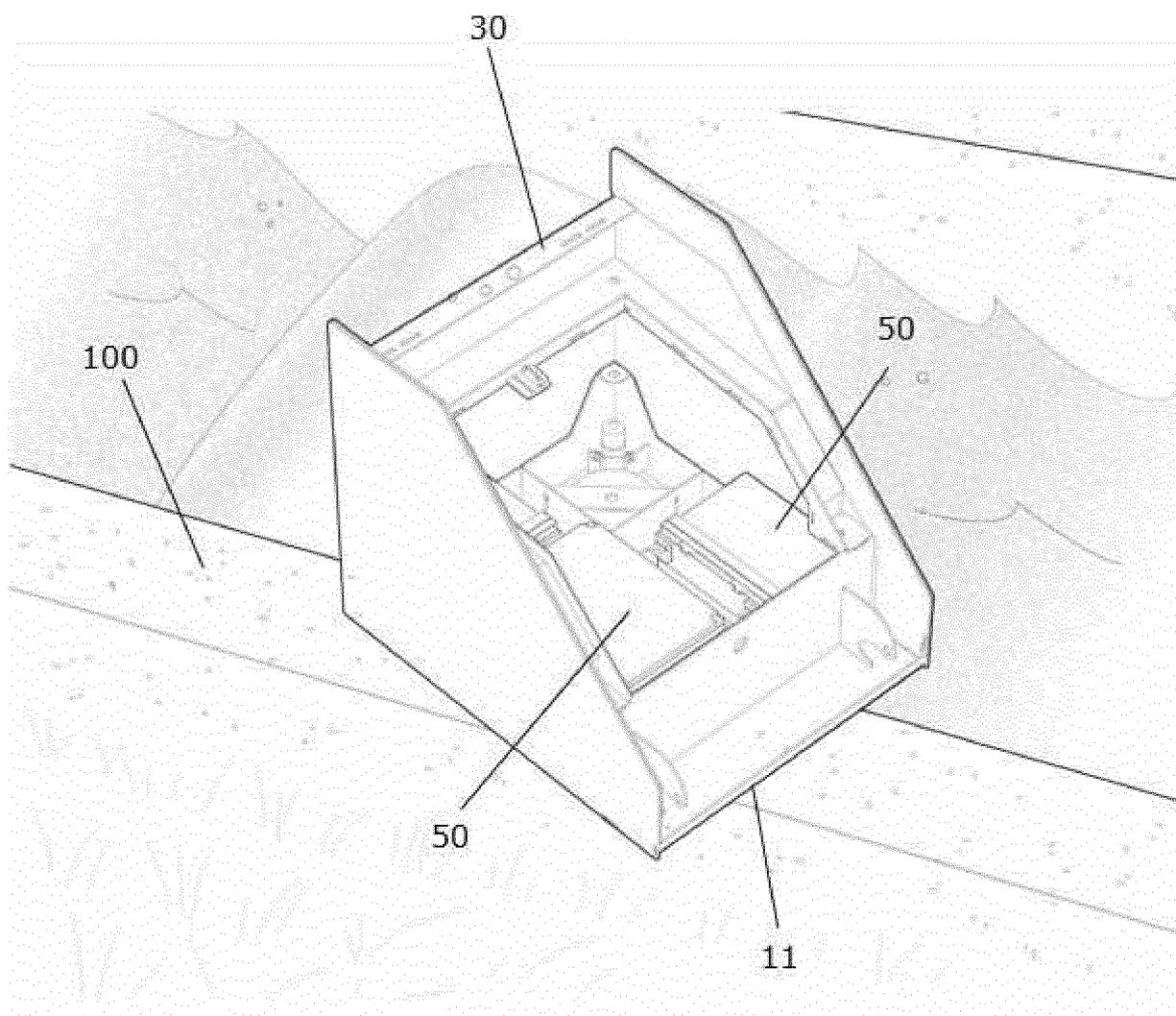


РИСУНОК 19

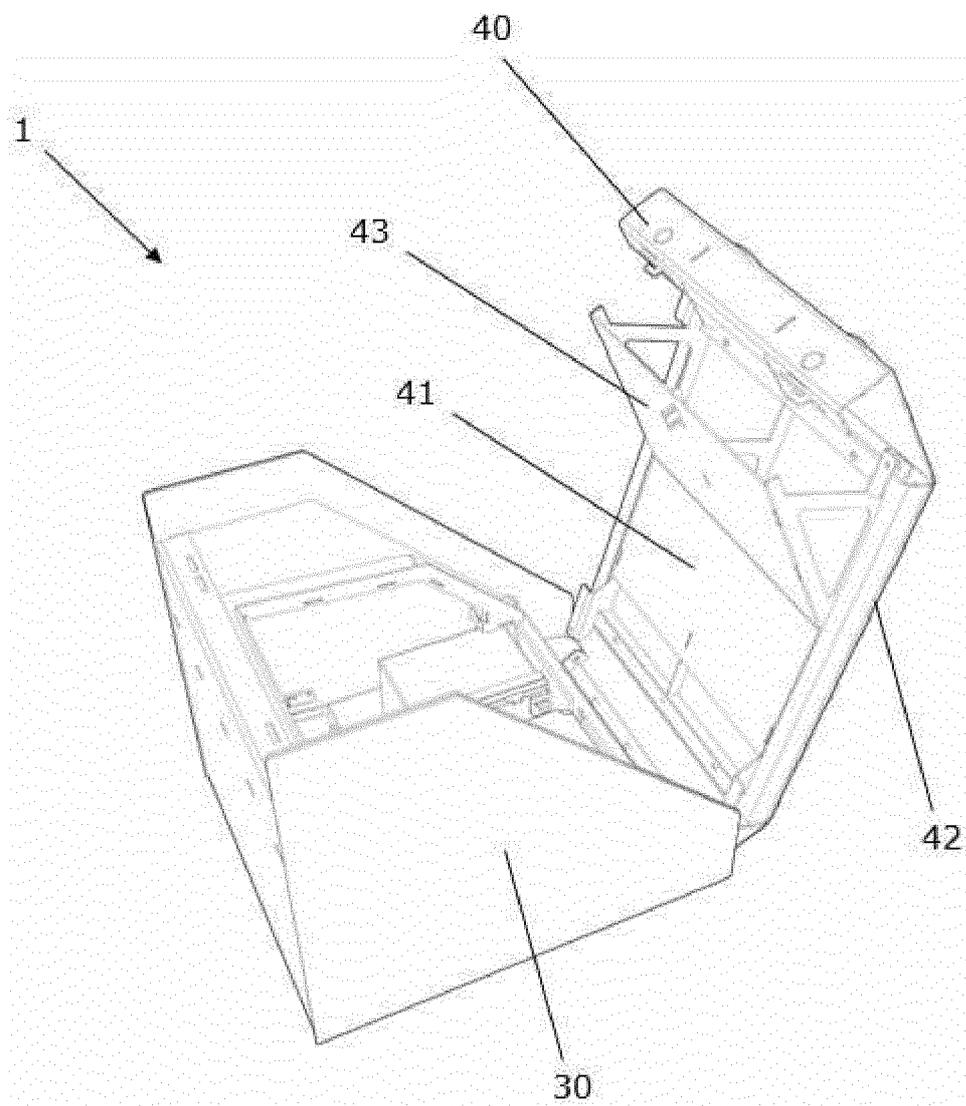


РИСУНОК 20

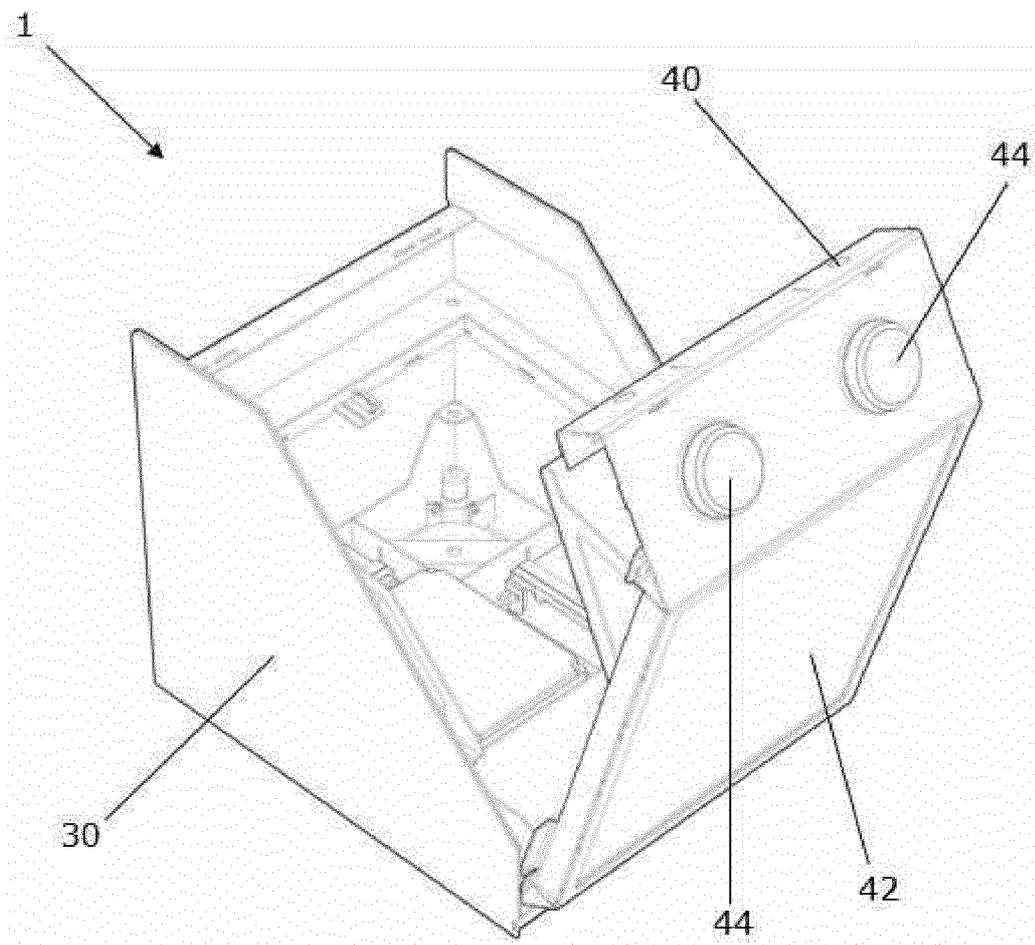


РИСУНОК 21

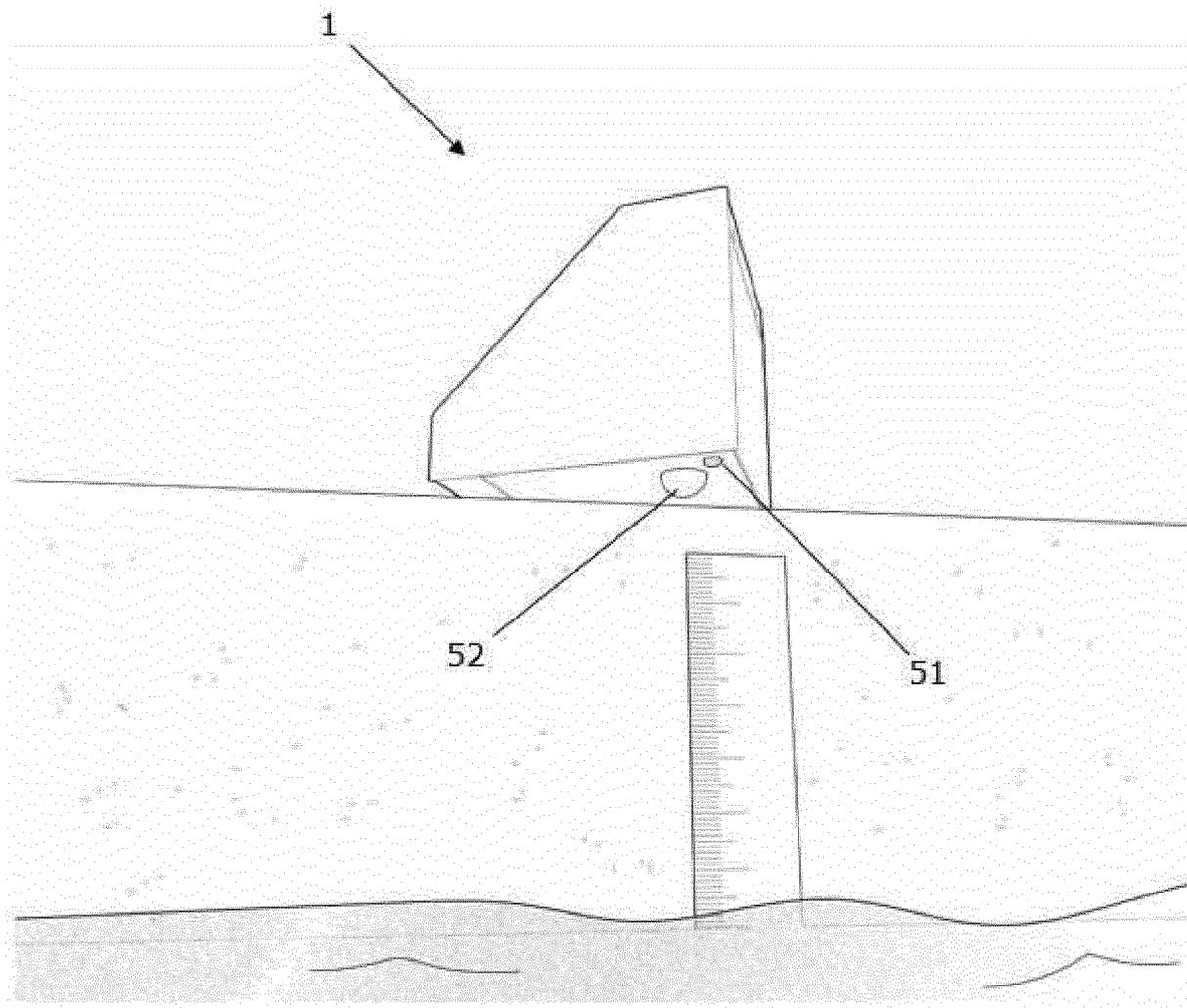


РИСУНОК 22

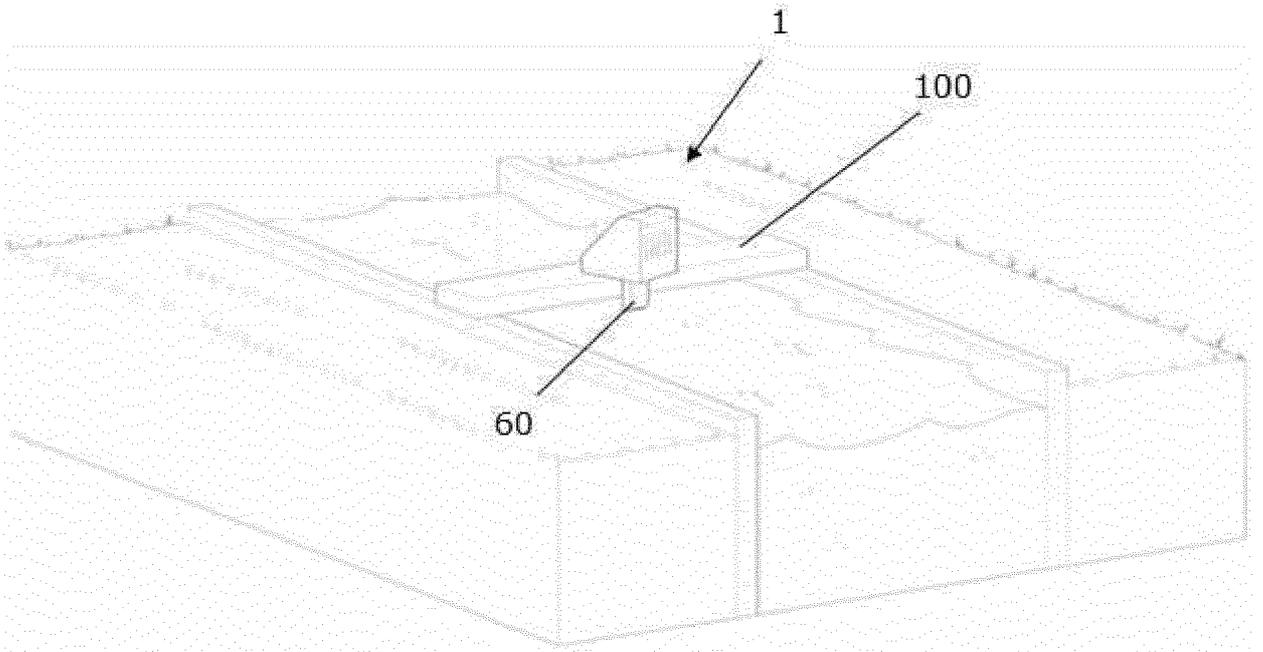


РИСУНОК 23

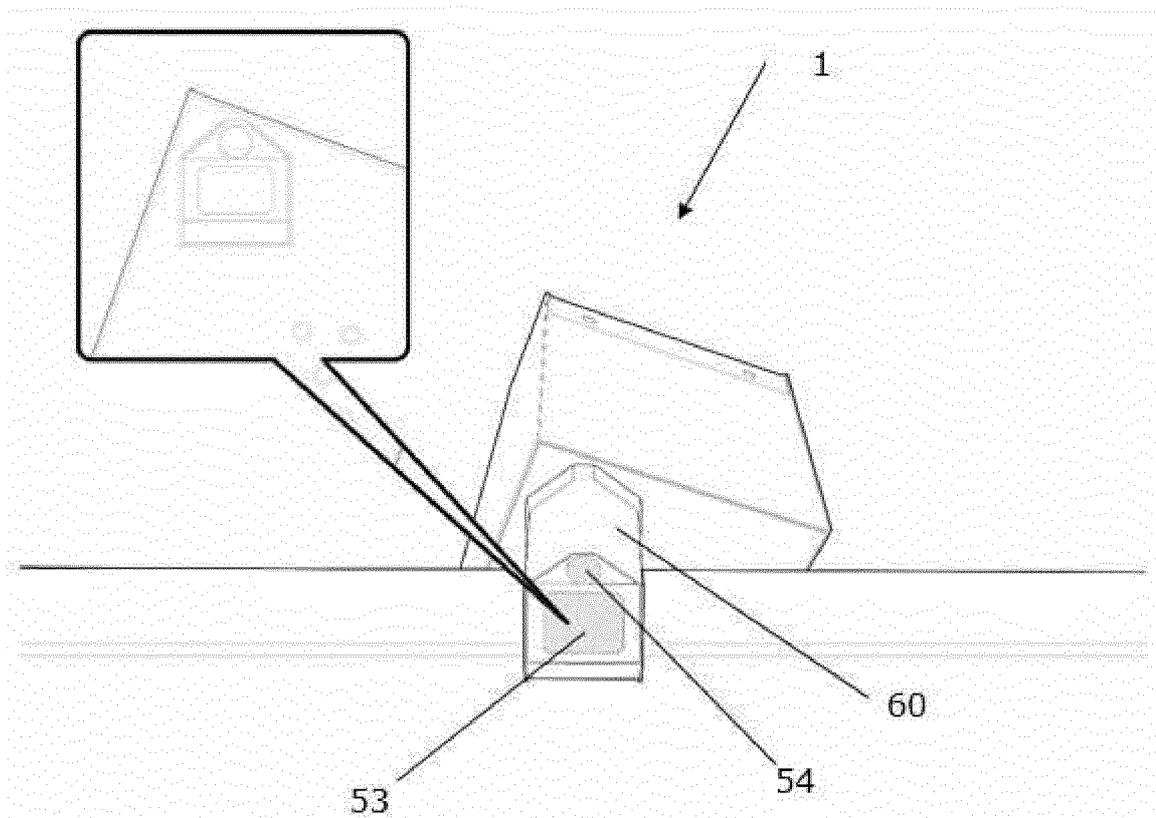


РИСУНОК 24