

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202390943 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.07.24

(22) Дата подачи заявки
2021.09.10

(51) Int. Cl. *E21D 9/00* (2006.01)
E21B 7/04 (2006.01)
E21B 7/06 (2006.01)
E02D 3/12 (2006.01)
E02D 27/00 (2006.01)
E02D 37/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ПОДЗЕМНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ И
ОБОРУДОВАНИЯ

(31) 2014837.5

(32) 2020.09.21

(33) GB

(86) PCT/IB2021/058250

(87) WO 2022/058853 2022.03.24

(71) Заявитель:

ХАЙПЕРТАННЭЛ АйПи ЛИМИТЕД
(GB)

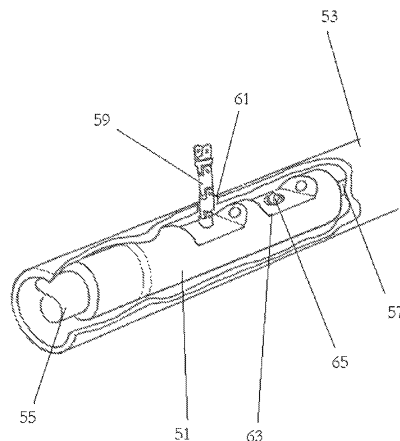
(72) Изобретатель:

Хеллиуэлл Джеймс, Микс Алан,
Джордан Стив (GB)

(74) Представитель:

Кузнецова С.А. (RU)

(57) Струйная цементация включает введение раствора в геологический материал для улучшения его качества; однако применение струйной цементации ограничено ситуациями, в которых системы введения могут быть расположены относительно близко к области, подлежащей улучшению. Это может быть непрактично (например, в сильно застроенных районах, на пересеченной местности или под морским дном) или неудобно (например, там, где потребуется перекрыть тоннель). Настоящее изобретение позволяет обеспечить прохождение оборудования (41) для размещения вниз по скважине для размещения материала и/или оборудования в нижележащем геологическом строении через отверстие в креплении скважины (43). Таким путем подземные объекты могут ремонтироваться из местоположения, находящегося за пределами объекта, что позволяет производить ремонт в ситуациях, когда это было бы невозможно или непомерно дорого с использованием обычных методик обработки грунта.



A1

202390943

202390943

A1

СПОСОБ И СИСТЕМА ПОДЗЕМНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

[0001] Настоящее изобретение относится в целом к способу и системе подземного размещения материалов и оборудования и находит особое, хотя и не исключительное, применение в стабилизации геологического материала, смежного с конструкциями и подземными объектами.

[0002] Цементация под давлением и струйная цементация являются известными методиками, при которых раствор вводят в геологический материал (например, почву, песок и/или горную породу) для улучшения его качества, например, для устранения дефектов, повышения его прочности и/или снижения потока воды через него. Такие методики цементации часто используют вокруг фундаментов крупных конструкций (зданий, мостов и т. д.) и вокруг подземных конструкций, включая большие трубы и тоннели. Как правило, при цементации под давлением раствор вводят в геологический материал для заполнения любых взаимосвязанных пор и пустот, чтобы стабилизировать его, не нарушая существующий материал. Напротив, струйная цементация обычно достигается с помощью относительно высокоскоростной струи раствора, которую используют для размывания и значительного перемешивания геологических материалов на месте и часто для образования конкретных форм (например, колонн и/или платформ).

[0003] Однако применение струйной цементации ограничено ситуациями, в которых системы введения могут быть расположены относительно близко к области, подлежащей улучшению. Это может быть непрактично (например, в сильно застроенных районах, на пересеченной местности или под морским дном) или неудобно (например, там, где потребуется перекрыть тоннель).

[0004] Согласно первому аспекту настоящего изобретения предложен способ подземного размещения, причем способ включает следующие этапы: бурение подземной скважины через нижележащее геологическое строение; крепление скважины трубой; обеспечение прохождения оборудования для размещения вниз по трубе в

предварительно определенное местоположение; и размещение материала и/или оборудования в нижележащем геологическом строении через отверстие в трубе.

[0005] Таким путем подземные объекты могут ремонтироваться из местоположения, находящегося за пределами объекта, что позволяет производить ремонт в ситуациях, когда это было бы невозможно или непомерно дорого с использованием обычных методик обработки грунта. В частности, струи раствора могут вводиться таким образом, что вокруг объекта образуется взаимосвязанная стабилизированная конструкция, вследствие чего обеспечивается достаточная стабильность для последующих операций.

[0006] Кроме того, такое оборудование, как устройства для мониторинга, может быть размещено смежно с объектом, опять же, там, где это было бы невозможно или непомерно дорого с использованием обычных методик обработки грунта.

[0007] Под подземным может подразумеваться любое подпочвенное местоположение. Окружающее геологическое строение может означать геологический материал, смежный с предварительно определенным местоположением, и может находиться в пределах нижележащего геологического строения.

[0008] Размещение может означать перемещение чего-либо на позицию и может включать размещение материала и/или оборудования. Размещение может включать введение.

[0009] Материалы могут содержать раствор и/или корректирующие вещества, такие как эпоксидная смола, полиуретановая пена, полиуретановые смолы, акриловые смолы, цементные растворы и водные растворы. Раствор может представлять собой цементную, смолистую или растворяющую химическую смесь.

[0010] Размещение может включать обработку, которая может включать стабилизацию нижележащего геологического строения. Таким путем в случаях, когда материал снаружи области является относительно слабым, содержит пустоты, неустойчив или насыщен водой, материал может быть стабилизирован. Оборудование может быть расположено внизу скважины для стабилизации нижележащего геологического строения снаружи трубы.

[0011] Размещение может включать размещение материала и/или оборудования. Размещение может включать введение материалов.

[0012] Материалы могут содержать раствор и/или корректирующие вещества. Раствор может представлять собой цементную, смолистую или растворяющую химическую смесь. Корректирующие вещества могут содержать эпоксидную смолу, полиуретановую пену, полиуретановые смолы, акриловые смолы, цементные растворы и водные растворы.

[0013] Стабилизация может осуществляться с помощью методик замораживания грунта, например, путем прокачки охлаждающей жидкости через отверстие в трубе. Методики замораживания могут быть временными. Постоянную стабилизацию можно обеспечить путем введения химического стабилизатора, например, через сопла для доставки химических веществ (например, в телескопических рукавах). Количество и тип используемого стабилизатора будут определяться геологическим строением, подлежащим стабилизации, и управление ими может осуществляться по мере необходимости, и стабилизатор может содержать цемент или любой другой подходящий материал, такой как микроцементы, минеральные растворы (известные как коллоидный диоксид кремния), гидрофильные полиуретаны (быстрореагирующая пенящаяся смола для предотвращения проникания воды), быстрореагирующие и негидрофильные системы из полиуретана и силиката (монтажная пена для заполнения пустот), акриловые смолы, струйная цементация, то есть выполнение отвержденного грунта на месте до требуемой характеристики; что часто известно как «грунтобетон» (RTM), и т. д.

[0014] Стабилизация нижележащего геологического строения может значительно уменьшить, а может и полностью предотвратить, дальнейшее проникание воды.

[0015] Бурение подземной скважины через нижележащее геологическое строение может включать использование методики направленного бурения, используемой в горнодобывающей, нефтегазовой и строительной отраслях промышленности. Например, для прокладки труб и т. д. используется горизонтальное направленное бурение (HDD). HDD позволяет бурить достаточно точные скважины длиной вплоть до приблизительно 800 м с диаметрами лишь от 100 мм до 1200 мм. Альтернативно в

нефтегазовой промышленности используется направленное бурение, позволяющее бурить намного более длинные скважины.

[0016] Труба может содержать крепь для крепления скважины. Таким путем может быть защищена целостность скважины. Обработка может включать крепление всей скважины или лишь части скважины. Крепь может содержать сплошную стенку.

[0017] Отверстие может предусматривать единственное отверстие или несколько отверстий. Отверстие (отверстия) может (могут) предусматривать любую форму проема, например, круглое сквозное отверстие, прорезь и т. д.

[0018] Способ может дополнительно включать следующие этапы: обеспечение прохождения оборудования (например, сверлильного оборудования или некоторой другой формы оборудования для выполнения отверстия) вниз по скважине в предварительно определенное местоположение вдоль предварительно определенного пути; и/или использование оборудования для выполнения отверстия (отверстий), проходящего (проходящих) по меньшей мере частично через трубу, в предварительно определенном местоположении (предварительно определенных местоположениях). Отверстие (отверстия) может (могут) быть выполнено (выполнены) сверлением, прокалыванием, фрезерованием, пробивкой, выдалбливанием, резкой и/или любым другим подходящим способом.

[0019] Таким путем обеспечивается возможность размещения материала/оборудования через трубу.

[0020] Оборудование может содержать каретку, на которой установлено сверло или некоторая другая форма устройства для выполнения отверстия (отверстий). Сверло / устройство может выдвигаться (например, телескопически, продольно и/или поворотным образом). Устройство может, например, содержать вращающуюся фрезерную головку, которая может быть выполнена с возможностью создания проема единственной или нескольких форм в трубе.

[0021] Способ может дополнительно включать следующий этап: использование оборудования для выполнения отверстия, проходящего максимум лишь частично через трубу, в предварительно определенном местоположении.

[0022] Таким путем может быть предотвращено попадание внешнего материала и/или воды в скважину неконтролируемым образом. В частности, отверстия могут проходить почти через всю стенку трубы (например, не доходя менее чем на 2 мм, в частности, менее чем на 1 мм до внешней поверхности стенки трубы).

[0023] В альтернативных компоновках сверло/устройство может быть выполнено с возможностью выполнения отверстия, проходящего полностью через трубу, и может даже быть выполнено с возможностью просверливания и т.д. окружающего геологического строения.

[0024] Труба может содержать отверстия перед вставкой в скважину.

[0025] Например, труба может быть предварительно перфорирована. Таким путем можно избежать затрат времени и средств на месте в ситуациях, в которых нижележащее геологическое строение хорошо понятно. Предварительно перфорированная крепь может содержать наружный кожух, закрывающий перфорации; таким путем может быть предотвращено попадание внешнего материала и/или воды в скважину неконтролируемым образом.

[0026] Размещение материала и/или оборудования через отверстие может включать прохождение зонда через отверстие таким образом, чтобы он проходил наружу трубы. В некоторых случаях зонд может выступать в окружающее геологическое строение.

[0027] Зонд может быть выполнен с возможностью пробивания стенки трубы; в частности, зонд может быть выполнен с возможностью пробивания либо небольшого участка стенки трубы, оставшегося после сверления и т.д., либо кожуха предварительно перфорированной трубы.

[0028] Зонд может содержать иглу. Игла может быть выполнена с возможностью обеспечения потока материала через себя. Альтернативно игла может быть выполнена с возможностью выдвижения, и материал может вводиться непосредственно через отверстие.

[0029] Труба и/или крепь могут содержать пластмассовый материал, как хорошо известно в данной области техники.

[0030] Различное оборудование (включая сверлильное оборудование и/или оборудование для размещения) может проходить через трубу обычным способом для выполнения операций в любом желаемом местоположении. Например, могут быть предусмотрены каретки, на которых конкретное оборудование может быть установлено и/или может образовывать их часть. Состав кареток может быть предусмотрен таким образом, что разные части оборудования могут проходить вниз по трубе в предварительно определенное местоположение в виде единого состава. Например, единый состав может иметь первую каретку, выполненную с возможностью определения местоположения вдоль трубы, вторую каретку, выполненную с возможностью просверливания трубы, и третью каретку, выполненную с возможностью введения раствора через отверстие. Как можно понять, несколько частей оборудования могут быть установлены на единственной каретке, так что вышеуказанные эффекты, аналогичные эффекты или разные эффекты могут быть достигнуты при меньшем количестве (или большем количестве) кареток.

[0031] Более одной каретки и/или одного состава может проходить вниз по единственной трубе для выполнения аналогичных и/или совместных задач, например, в одно и то же время в разных предварительно определенных местоположениях вдоль трубы или последовательно в разное время.

[0032] Аналогично несколько кареток и/или составов могут взаимодействовать друг с другом, действуя либо одновременно, либо последовательно в разное время, и могут взаимодействовать даже в разных/отличных трубах/скважинах, аналогично любому взаимодействию, возникающему при нахождении в одной и той же трубе/скважине. Например, если вокруг единственного объекта пробурены и креплены несколько скважин, соответствующая каретка/состав может проходить вниз по каждой скважине (например, для одновременного введения раствора), и/или более одной каретки/состава может проходить вниз по единственной скважине/трубе (например, для обеспечения мониторинга объекта из более чем одного предварительно определенного местоположения вдоль единственной скважины/трубы).

[0033] Каретка/состав могут быть выполнены с возможностью восстановления вышедшей из строя каретки/состава, например, путем подачи питания или путем прикрепления к ним для извлечения их из скважины/трубы.

[0034] Во избежание сомнений предварительно определенное местоположение может предусматривать единственное местоположение или несколько местоположений.

[0035] Оборудование для размещения может быть выполнено с возможностью размещения оборудования для мониторинга снаружи скважины, снаружи внутренней части трубы, снаружи наружной части трубы и/или в окружающем геологическом строении. Это может быть дополнением или альтернативой размещению материала. Оборудование для мониторинга может быть выполнено с возможностью обеспечения обратной связи (например, непрерывной или периодической поддержки трубы) относительно состояний грунта вокруг объекта и/или смежно с трубой.

[0036] Труба, установленная в грунте, окружающем объект, может остаться неповрежденной и пригодной для использования после проведения ремонтных работ. Затем труба может быть использована для последующей проверки результатов (с использованием технологий дистанционного зондирования), мониторинга объекта в течение всего срока службы (путем установки сенсорных сетей внутри рабочего пространства или смежно с ним), использована в качестве каналов для отвода воды или заполнена бетоном и/или стальной арматурой и т. д. для придания конструкции дополнительной прочности.

[0037] Данные, полученные при бурении скважины, могут быть записаны и использованы для информирования операторов о типах материала, в котором они будут проводить земляные работы. Таким образом, можно получить более полное представление о нижележащем геологическом строении.

[0038] Операции бурения могут выполняться из предварительно построенного входа в тоннель и/или выхода из него, промежуточно расположенной шахты и/или с поверхности.

[0039] Скважина может содержать отверстие и/или шахту, которые являются по существу круглыми в поперечном сечении и имеют длину, которая на несколько порядков величины больше, чем их диаметр. Например, каждая скважина может иметь диаметр от 100 мм до 1200 мм; каждая скважина может иметь длину по меньшей мере 25 м, по меньшей мере 50 м, по меньшей мере 100 м, по меньшей мере 200 м или более.

[0040] Способ может включать определение первого предварительно определенного пути (и необязательно вторых предварительно определенных путей); однако это следует выполнять общепринятыми способами.

[0041] Скважина может иметь длину по меньшей мере 25 м или менее 25 м. Например, первая скважина может иметь длину по меньшей мере 5 м, 10 м, 15 м и/или 20 м. Однако другие признаки второго аспекта могут быть общими с первым аспектом.

[0042] Согласно второму аспекту настоящего изобретения предложена система для выполнения способа подземного размещения согласно любому из предыдущих пунктов, причем система содержит: аппарат для направленного бурения, предназначенный для бурения подземной скважины через нижележащее геологическое строение; трубу для крепления скважины, пробуренной аппаратом для направленного бурения; оборудование для крепления трубой, предназначенное для крепления скважины трубой; и оборудование для размещения, выполненное с возможностью прохождения вниз по трубе в предварительно определенное местоположение и выполненное с возможностью размещения материала и/или оборудования в нижележащем геологическом строении через отверстие в трубе.

[0043] Описанные выше и другие характеристики, признаки и преимущества настоящего изобретения станут очевидными после ознакомления с последующим подробным описанием, рассматриваемым в сочетании с прилагаемыми графическими материалами, которые на примере иллюстрируют принципы настоящего изобретения. Данное описание приведено исключительно в качестве примера без ограничения объема настоящего изобретения. Упомянутые ниже ссылочные позиции относятся к прилагаемым графическим материалам.

[0044] На фиг. 1 представлен перспективный вид среды, в которой могут быть использованы система и способ подземного размещения.

[0045] На фиг. 2 представлен схематический вид системы подземного размещения, используемой смежно с подземным объектом.

[0046] На фиг. 3 представлен перспективный вид с частичным разрезом части оборудования, расположенной внизу скважины в трубе для крепления.

[0047] На фиг. 4 представлен перспективный вид с частичным разрезом части оборудования для размещения, расположенной внизу скважины в трубе для крепления.

[0048] Настоящее изобретение будет описано в связи с определенными графическими материалами, но настоящее изобретение ограничивается не ими, а только формулой изобретения. Описываемые графические материалы являются лишь схематическими и являются неограничивающими. Каждый из графических материалов может не содержать всех признаков настоящего изобретения и поэтому не обязательно должен рассматриваться в качестве варианта осуществления настоящего изобретения. На графических материалах размер некоторых элементов может быть преувеличенным и не соответствовать масштабу из соображений наглядности. Размеры и относительные размеры не соответствуют действительным уменьшениям для осуществления настоящего изобретения на практике.

[0049] Кроме того, термины «первый», «второй», «третий» и т. п. в описании и в формуле изобретения используются для проведения различия между аналогичными элементами и не обязательно для описания последовательности, будь то временной, пространственной, упорядочивающей или любой другой. Следует понимать, что при соответствующих обстоятельствах используемые таким образом термины являются взаимозаменяемыми, и что работа возможна в последовательностях, отличных от описанных или проиллюстрированных в данном документе. Подобным образом, этапы способа, описанные или заявленные в конкретной последовательности, могут пониматься как осуществляемые в другой последовательности.

[0050] Более того, термины «вверху», «внизу», «поверх», «под» и т. п. в описании и формуле изобретения используются в описательных целях и не обязательно для описания относительных положений. Следует понимать, что при соответствующих обстоятельствах используемые таким образом термины являются взаимозаменяемыми, и что работа возможна в ориентациях, отличных от описанных или проиллюстрированных в данном документе.

[0051] Следует отметить, что термин «содержащий», используемый в формуле изобретения, не следует интерпретировать как ограниченный средствами, перечисленными после него; он не исключает другие элементы или этапы. Таким образом, его следует интерпретировать как термин, определяющий присутствие

указанных признаков, целых, этапов или компонентов, как указано, но не исключаящий присутствия или добавления одного или более других признаков, целых, этапов, или компонентов, или их групп. Таким образом, объем выражения «устройство, содержащее средства А и В» не должен ограничиваться устройствами, состоящими только из компонентов А и В. Оно означает, что в отношении настоящего изобретения единственными соответствующими компонентами данного устройства являются А и В.

[0052] Аналогично следует отметить, что термин «соединенный», используемый в описании, не должен интерпретироваться как ограниченный только непосредственными соединениями. Таким образом, объем выражения «устройство А, соединенное с устройством В» не должен ограничиваться устройствами или системами, в которых выход устройства А соединен непосредственно с входом устройства В. Оно означает, что между выходом устройства А и входом устройства В существует путь, который может представлять собой путь, включающий другие устройства или средства. Термин «соединенный» может означать, что два или более элемента находятся в прямом физическом или электрическом контакте, или что два или более элемента не находятся в прямом контакте друг с другом, но все равно действуют совместно или взаимодействуют друг с другом. Например, предполагается беспроводное соединение.

[0053] Ссылка по всему тексту настоящего описания на «вариант осуществления» или «аспект» означает, что конкретные признак, конструкция или характеристика, описанные в связи с данным вариантом осуществления или аспектом, включены в по меньшей мере один вариант осуществления или аспект настоящего изобретения. Таким образом, все случаи использования фраз «в одном варианте осуществления», «в варианте осуществления» или «в аспекте» в различных местах по всему данному описанию не обязательно ссылаются на один и тот же вариант осуществления или аспект, но могут ссылаться на разные варианты осуществления или аспекты. Кроме того, конкретные признаки, конструкции или характеристики любого одного варианта осуществления или аспекта настоящего изобретения могут быть объединены любым подходящим образом с любым другим конкретным признаком, конструкцией или характеристикой другого варианта осуществления или аспекта настоящего изобретения, что будет очевидно специалисту в данной области техники из настоящего описания, в одном или более вариантах осуществления или аспектах.

[0054] Аналогично следует понимать, что в настоящем описании различные признаки настоящего изобретения иногда сгруппированы вместе в одном варианте осуществления, на фигуре или их описании с целью упрощения раскрытия и облегчения понимания одного или более различных аспектов настоящего изобретения. Однако этот способ раскрытия не следует интерпретировать как отражающий идею, что заявляемому изобретению требуется больше признаков, чем явно перечислено в каждом пункте формулы изобретения. Более того, описание любого отдельного графического материала или аспекта не обязательно следует расценивать как вариант осуществления настоящего изобретения. Скорее, как видно из приведенной далее формулы изобретения, аспекты настоящего изобретения заключены менее чем во всех признаках одного раскрытого ранее варианта осуществления. Таким образом, формула изобретения, приводимая после подробного описания, явным образом включена в это подробное описание, причем каждый пункт формулы изобретения сам рассматривается как отдельный вариант осуществления настоящего изобретения.

[0055] Кроме того, хотя некоторые описанные в данном документе варианты осуществления включают некоторые признаки, включенные в другие варианты осуществления, сочетания признаков разных вариантов осуществления должны попадать в пределы объема настоящего изобретения и образовывать еще одни дополнительные варианты осуществления, как будет понятно специалистам в данной области техники. Например, в приведенной далее формуле изобретения любые из заявленных вариантов осуществления могут быть использованы в любом сочетании.

[0056] В приводимом в данном документе описании изложены многочисленные конкретные детали. Однако подразумевается, что варианты осуществления настоящего изобретения могут быть реализованы на практике без этих конкретных деталей. В других случаях широко известные способы, конструкции и методики не показаны подробно, чтобы не усложнять понимание данного описания.

[0057] При обсуждении настоящего изобретения, если не указано обратное, раскрытие альтернативных значений верхнего или нижнего предела допустимого диапазона параметра в сочетании с указанием, что одно из указанных значений является гораздо более предпочтительным, чем другое, следует понимать как подразумеваемое утверждение о том, что каждое промежуточное значение указанного параметра, лежащее между более предпочтительной и менее предпочтительной из указанных

альтернатив, само является предпочтительным по отношению к указанному менее предпочтительному значению, а также к каждому значению, лежащему между указанным менее предпочтительным значением и указанным промежуточным значением.

[0058] Использование термина «по меньшей мере один» при определенных обстоятельствах может означать «только один». Использование термина «любой» при определенных обстоятельствах может означать «все» и/или «каждый».

[0059] Принципы настоящего изобретения будут теперь описаны путем подробного описания по меньшей мере одного графического материала, касающегося примерных признаков. Понятно, что могут быть разработаны другие компоновки в соответствии со знаниями специалистов в данной области техники без отступления от основополагающей концепции или технической идеи, причем настоящее изобретение ограничивается лишь прилагаемой формулой изобретения.

[0060] На фиг. 1 представлен перспективный вид моста 1, пересекающего реку 3. Мост 1 имеет первую опору 5 на первом берегу 7 и вторую опору 9 на втором берегу 11 на противоположной стороне реки 3. Первый берег 7 частично срезан на линии 13, чтобы показать нижнюю часть первой опоры 5 под землей.

[0061] Две трубы 15 показаны внутри направленно пробуренных скважин (не показаны), простирающихся от поверхности и оканчивающихся смежно с первой опорой 5.

[0062] Оборудование для размещения (не показано) может проходить вниз по каждой трубе 15 до тех пор, пока оно не будет смежным с первой опорой 5, а затем использоваться для размещения материала и/или оборудования. Это позволяет избежать необходимости проведения земляных работ смежно с первой опорой 5, что могло бы вызвать такие проблемы, как проседание грунта и/или проникновение воды.

[0063] На фиг. 2 показан подземный объект 21 по отношению к установке 23 на поверхности 25. Скважина 27 была образована путем направленного бурения от установки 23 до смежного с объектом 21 участка. Скважина 27 была креплена, но это не показано для наглядности.

[0064] Устройство 29 для размещения, расположенное внутри скважины 27, управляется установкой 23 на поверхности с помощью средства 30. Устройство 29 для размещения выполнено с возможностью перемещения вдоль скважины 27. На фигуре показаны семнадцать местоположений, в которых материал 31 был размещен смежно с объектом 21. Также показаны пути 33 материала в семнадцати местоположениях от устройств для размещения в десяти отдельных местоположениях внутри скважины 27.

[0065] На фиг. 3 представлен перспективный вид с частичным разрезом части сверлильного оборудования 41, расположенной внизу скважины в трубе 43 для крепления. Сверлильное оборудование 41 имеет соединения на верхнем конце 45 скважины и нижнем конце 47 скважины и содержит сверло 49, которое показано проходящим через стенку 43 трубы. Сверло 49 выдвигается внутри корпуса сверлильного оборудования, чтобы позволить сверлильному оборудованию проходить через трубу 43 для крепления.

[0066] На фиг. 4 представлен перспективный вид с частичным разрезом части оборудования 51 для размещения, расположенной внизу скважины в трубе 53 для крепления. Устройство 51 для размещения имеет соединения на верхнем конце 55 скважины и нижнем конце 57 скважины и содержит соединенный зонд 59 для прохождения через отверстие 61 в трубе 53. Зонд может содержать обычный аппарат для введения материала или может быть выполнен с возможностью размещения оборудования снаружи трубы 53.

[0067] Оборудование 51 для размещения также содержит сверлильное оборудование 63 в качестве своей части и, в частности, имеет выдвигаемое сверло 65.

[0068] Оборудование 51 для размещения может быть перемещено в нужное положение внутри трубы 53 для того, чтобы сверло 65 просверлило отверстие 61, а затем оборудование 51 для размещения может быть дополнительно перемещено так, чтобы обеспечить возможность прохождения зонда 59 через отверстие 61.

Формула изобретения

1. Способ подземного размещения, причем способ включает следующие этапы: бурение подземной скважины через нижележащее геологическое строение; крепление скважины трубой; обеспечение прохождения оборудования для размещения вниз по трубе в предварительно определенное местоположение; и размещение материала и/или оборудования в нижележащем геологическом строении через отверстие в трубе.
2. Способ подземного размещения по п. 1, отличающийся тем, что способ дополнительно включает следующие этапы: обеспечение прохождения оборудования вниз по скважине в предварительно определенное местоположение вдоль предварительно определенного пути; и/или использование оборудования для выполнения отверстия, проходящего по меньшей мере частично через трубу, в предварительно определенном местоположении.
3. Способ подземного размещения по п. 2, отличающийся тем, что способ дополнительно включает следующий этап: использование оборудования для выполнения отверстия, проходящего максимум лишь частично через трубу, в предварительно определенном местоположении.
4. Способ подземного размещения по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что труба содержит отверстия перед вставкой в скважину.
5. Система для выполнения способа подземного размещения по любому из предыдущих пунктов, причем система содержит: аппарат для направленного бурения, предназначенный для бурения подземной скважины через нижележащее геологическое строение; трубу для крепления скважины, пробуренной аппаратом для направленного бурения; оборудование для крепления трубой, предназначенное для крепления скважины трубой; и оборудование для размещения, выполненное с возможностью прохождения вниз по трубе в предварительно определенное местоположение и выполненное с возможностью размещения материала и/или оборудования в нижележащем геологическом строении через отверстие в трубе.

Формула изобретения

1. Способ подземного размещения, причем способ включает следующие этапы:

бурение подземной скважины через нижележащее геологическое строение;

крепление скважины трубой;

обеспечение прохождения оборудования вниз по скважине в предварительно определенное местоположение;

использование оборудования для выполнения отверстия, проходящего максимум лишь частично через трубу, в предварительно определенном местоположении;

обеспечение прохождения оборудования для размещения вниз по трубе в предварительно определенное местоположение;

обеспечение прохождения зонда через отверстие, причем зонд выполнен с возможностью пробивания остальной части трубы в предварительно определенном местоположении; и

размещение материала и/или оборудования в нижележащем геологическом строении через отверстие в трубе.

2. Система для выполнения способа подземного размещения по предыдущему пункту, причем система содержит:

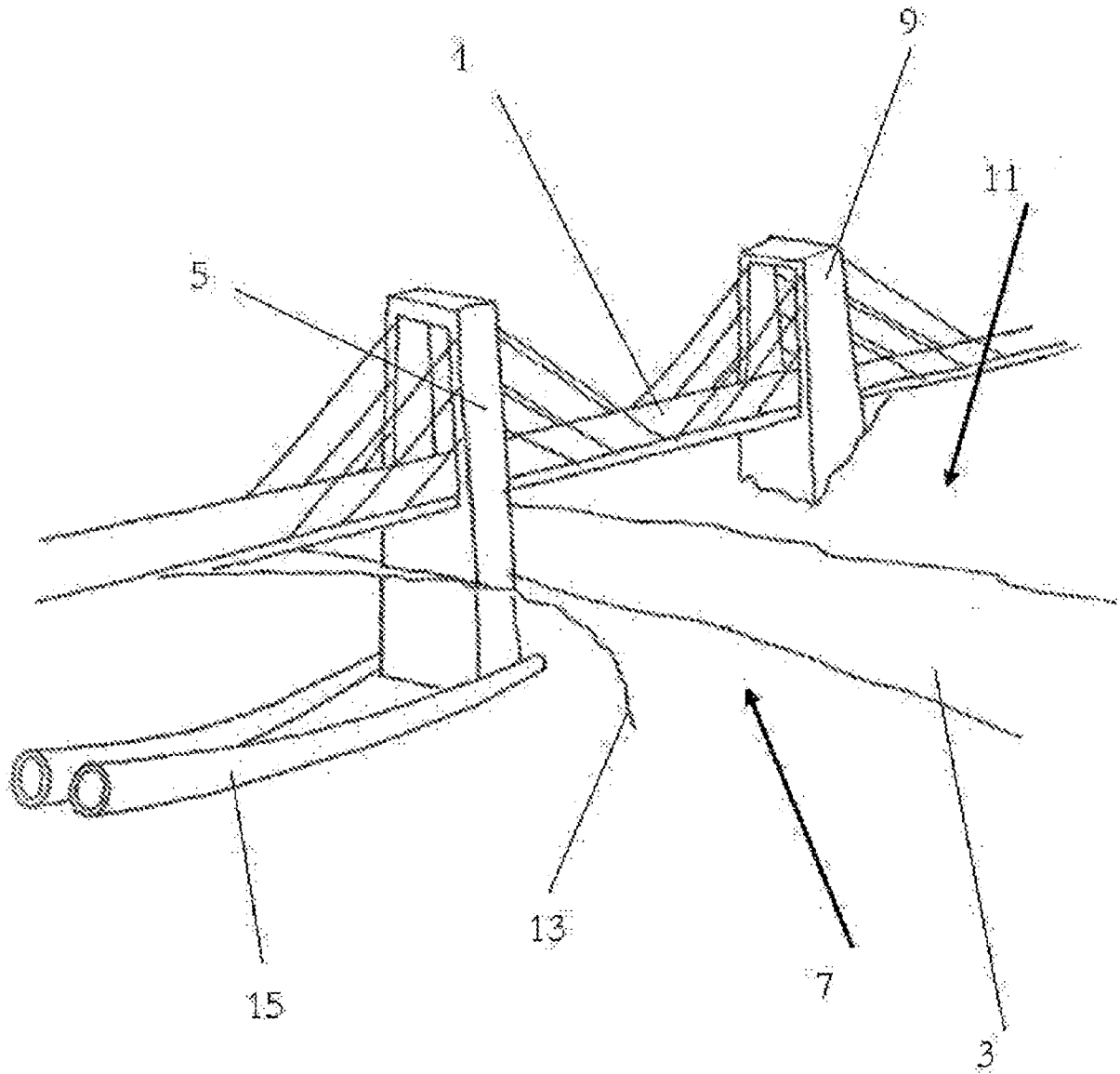
аппарат для направленного бурения, предназначенный для бурения подземной скважины через нижележащее геологическое строение;

трубу для крепления скважины, пробуренной аппаратом для направленного бурения;

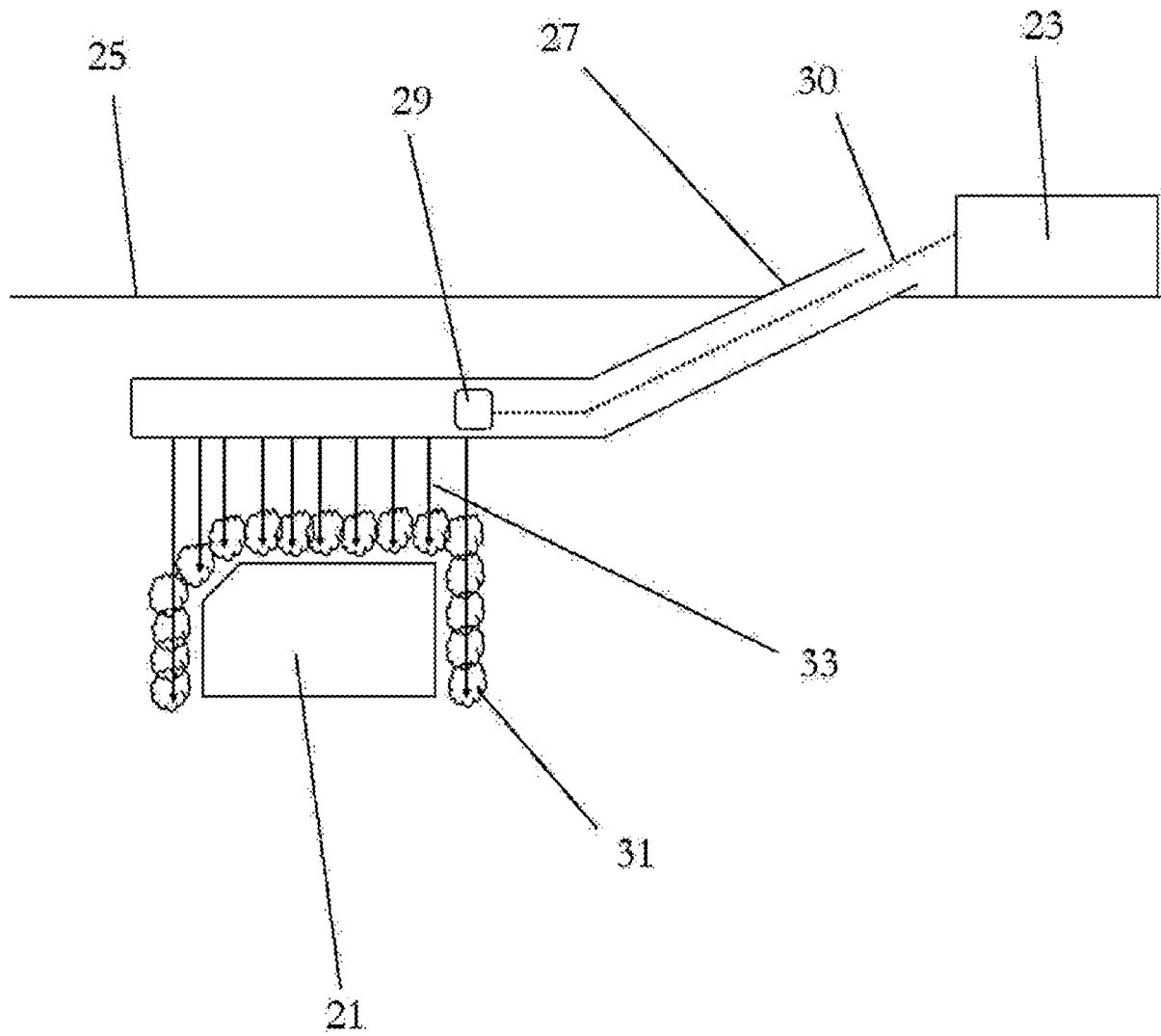
оборудование для крепления трубой, предназначенное для крепления скважины трубой;

оборудование, выполненное с возможностью прохождения вниз по трубе в предварительно определенное местоположение и выполненное с возможностью выполнения отверстия, проходящего максимум лишь частично через трубу, в предварительно определенном местоположении; и

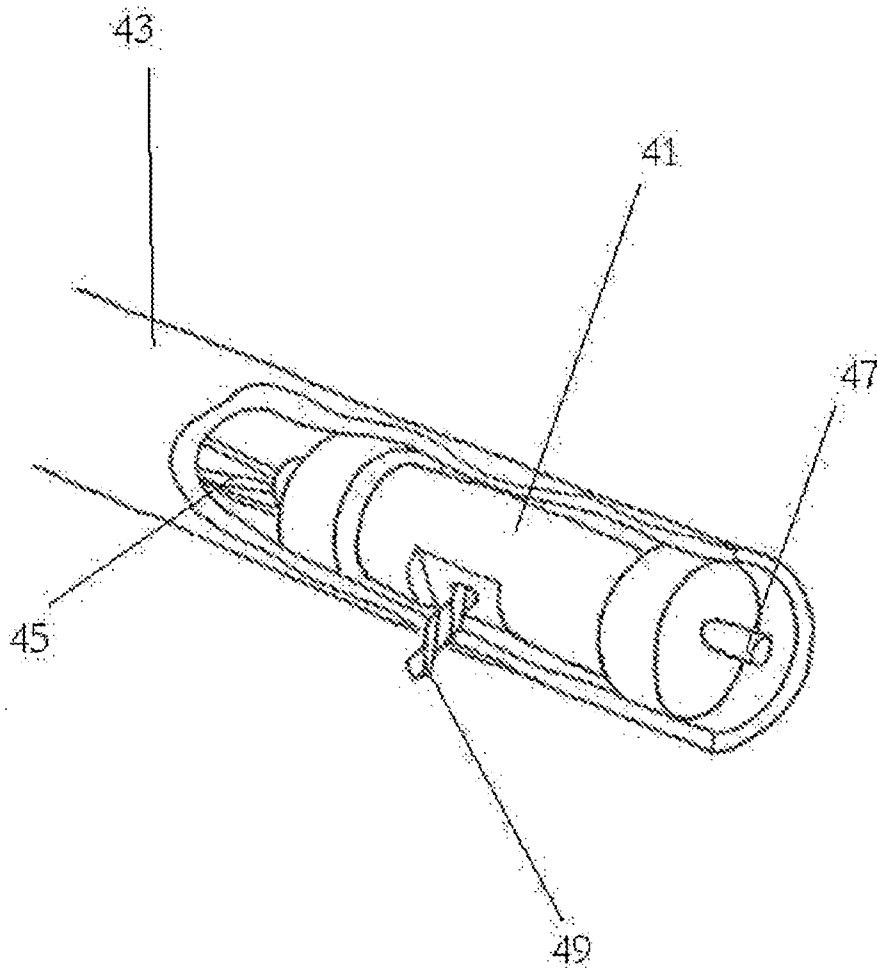
оборудование для размещения, выполненное с возможностью прохождения вниз по трубе в предварительно определенное местоположение, и зонд, выполненный с возможностью прохождения через отверстие и пробивания остальной части трубы в предварительно определенном местоположении и выполненный с возможностью размещения материала и/или оборудования в нижележащем геологическом строении через отверстие в трубе.



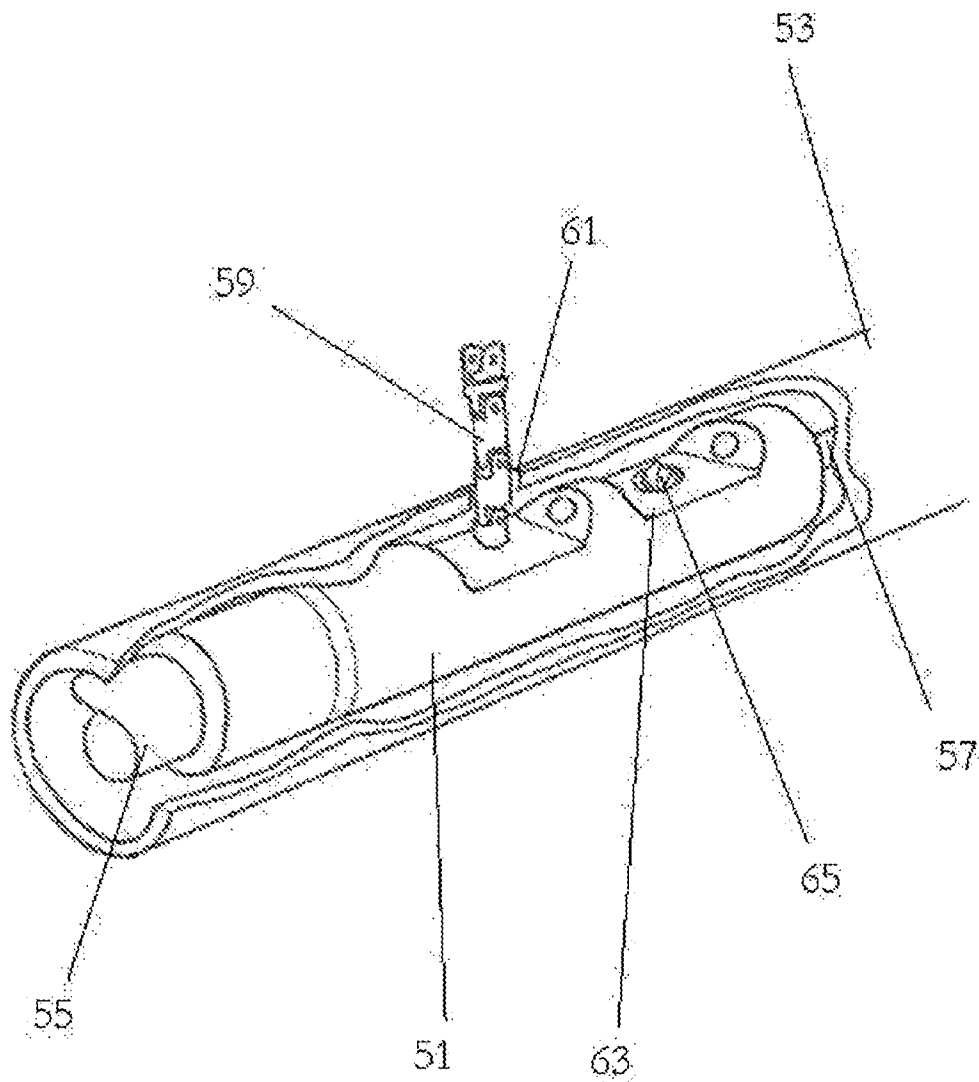
Фиг. 1



ФИГ. 2



Фиг. 3



Фиг. 4