

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202292581 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2022.11.22

(51) Int. Cl. E21B 29/10 (2006.01)  
F16L 55/163 (2006.01)  
F16L 55/165 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2021.03.23

(54) СПУСКОВОЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СКВАЖИННОГО СНАРЯДА ДЛЯ НАЛОЖЕНИЯ ЗАПЛАТЫ НА СТЕНКУ ТРУБОПРОВОДА И СПОСОБ НАЛОЖЕНИЯ ЗАПЛАТЫ НА ТРУБОПРОВОД

(31) 20200342

(72) Изобретатель:

(32) 2020.03.23

Вааге-Расмуссен Эйнар, Гуннарссон  
Бенгт (NO)

(33) NO

(86) PCT/NO2021/050074

(74) Представитель:

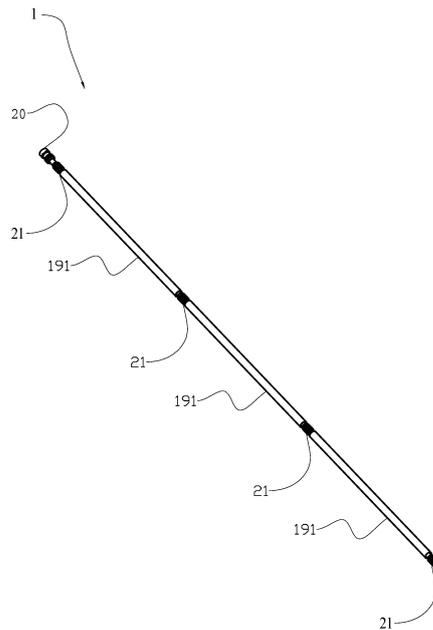
(87) WO 2021/194348 2021.09.30

Салинник Е.А., Ляджин А.В. (KZ)

(71) Заявитель:

АЙСИЛЕЙТ АС (NO)

(57) Предлагается спусковой инструмент для спуска снаряда для наложения заплаты на стенку трубопровода и активации снаряда на месте в трубопроводе, где снаряд включает в себя свернутый или скатанный кусок материала для наложения заплаты на стенку, где кусок материала имеет поверхность, включающую в себя клеевой состав для надежного крепления куска материала к стенке трубопровода, и где спусковой инструмент включает в себя нагреватель для обеспечения тепла для снаряда для нагрева состава и прижимное устройство для приложения усилия к куску материала для прижатия или удержания куска материала на стенке трубопровода, и спусковой инструмент для скважинного снаряда для наложения заплаты на стенку трубопровода, при этом снаряд включает в себя множество кусков материала для наложения заплаты на стенку трубопровода. Также предлагаются способы наложения заплат на трубопровод.



202292581  
A1

202292581  
A1

СПУСКНОЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СКВАЖИННОГО СНАРЯДА ДЛЯ  
НАЛОЖЕНИЯ ЗАПЛАТЫ НА СТЕНКУ ТРУБОПРОВОДА И СПОСОБ НАЛОЖЕНИЯ  
5 ЗАПЛАТЫ НА ТРУБОПРОВОД

Настоящее изобретение относится к области спускных инструментов. Более конкретно, оно относится к конкретному спускному инструменту для спуска снаряда для наложения заплаты на стенку трубопровода и активации снаряда на месте в трубопроводе, и к способу наложения заплаты на трубопровод.

10 Часто необходимо передвигать снаряды и использовать указанные снаряды в трубопроводах, таких как стволы скважин или магистрали, для нескольких разных целей. Разные цели могут включать, например, промывку трубопровода, удаление мусора из трубопровода, установку или извлечение оборудования из трубопровода, обслуживание трубопровода или ремонт трубопровода.

15 Для разных целей могут потребоваться разные снаряды. Для разных снарядов могут потребоваться разные спускные инструменты.

В первом аспекте настоящее изобретение относится к спускному инструменту для спуска снаряда для наложения заплаты на стенку трубопровода и активации снаряда на месте в трубопроводе, при этом снаряд включает в себя скатанный или свернутый  
20 кусок материала для наложения заплаты на стенку, где кусок материала имеет поверхность, включающую в себя клеевой состав для надежного крепления куска материала к стенке трубопровода, и где спускной инструмент включает в себя нагреватель для обеспечения тепла для снаряда для нагрева состава и прижимное устройство для приложения усилия к куску материала, для прижимания или  
25 придерживания куска материала у стенки трубопровода.

Снаряд может представлять собой снаряд для наложения заплаты на стенку поврежденного трубопровода для ремонта поврежденного трубопровода. Кусок материала может быть заплатой для нанесения на поврежденный участок поврежденного трубопровода для ремонта поврежденного трубопровода. Кусок  
30 материала также может называться «обкладкой» или «листом». Кусок материала может представлять собой металлическую заплату, такую как стальная заплата, или,

например, заплату, изготовленную из любого другого материала, подходящего для этой цели.

Клеевой состав может иметь характеристику, которая может быть улучшена с повышением температуры, по меньшей мере до определенной температуры.

5 Определенная температура может составлять, например, 50°C, 75°C, 90°C или 100°C, менее 50°C или более 100 °C.

Нагреватель может быть источником тепла, который может нагревать состав до температуры, которая изменяет по меньшей мере одно свойство состава. Нагреватель может быть способен нагревать указанный состав до температуры более 1, 10, 25, 50,  
10 60, 70, 80, 90 или 100 градусов Цельсия или более. Нагреватель может быть способен нагревать указанный состав до указанной температуры, даже если состав нанесен на кусок материала и указанный материал расположен на некотором расстоянии от указанного нагревателя, например, на расстоянии 1 сантиметра от указанного нагревателя, более 1 сантиметра от указанного нагревателя, более 5 сантиметров от  
15 указанного нагревателя, более 10 сантиметров от указанного нагревателя, более 20 сантиметров от указанного нагревателя или более 50 сантиметров от указанного нагревателя.

Состав может, например, представлять собой клеевой состав. Одна или более клеевых характеристик могут быть улучшены с повышением температуры до  
20 определенной температуры. В качестве альтернативы, состав может представлять собой, например, состав, который становится скользким при нагревании до определенной температуры или выше, или состав, который изменяет состояние, например, с жидкого на твердое состояние при нагревании до определенной температуры или выше.

25 Нагреватель может быть выполнен вокруг участка стержневой, центральной продольной оси спускного инструмента. Нагреватель может покрывать участок указанной продольной оси спускного инструмента. Нагреватель может быть выполнен вокруг оправки спускного инструмента. Нагреватель может включать в себя, например, нагревательный змеевик и/или нагревательный мат и/или нагревательный кабель.  
30 Нагреватель может быть встроен в разновидность резинового элемента, такого как резиновая трубка, или в другой подходящий элемент из подходящего материала. В качестве альтернативы нагреватель может включать в себя источник тепла для нагревания текучей среды и средство для циркуляции нагретой текучей среды к куску

материала для нагревания куска материала.

Спусковой инструмент может включать в себя отсек для удержания снаряда. Спускной инструмент может дополнительно включать в себя втулку для выборочного покрытия по меньшей мере участка наружной стороны отсека, для защиты снаряда от  
5 окружающей среды в трубопроводе во время транспортировки снаряда к месту в трубопроводе. Когда он находится в требуемом положении и готов к активации снаряда, втулка может быть оттянута назад, чтобы облегчить активацию устройства и высвобождение куска материала.

В качестве альтернативы или дополнительно к втулке, снаряд или одна или более  
10 частей снаряда, такие как, например, кусок материала, могут быть защищены другими защитными средствами, такими как, например, ткань, такая как, например, проницаемая ткань. Другие защитные средства могут быть выполнены с возможностью открытия при активации снаряда и/или высвобождении куска материала. Другие защитные средства могут, например, быть разрывными и разрываться при  
15 высвобождении куска материала.

Длина отсека может быть достаточной для установки снаряда в отсеке: до одного метра, до трех метров, до пяти метров, до семи метров, до десяти метров или более десяти метров. В некоторых воплощениях изобретения, как правило, но не исключительно, когда отсек имеет небольшую длину, например, менее трех метров в  
20 длину или менее одного метра в длину, спусковой инструмент может включать в себя втулку, которая способна полностью закрывать отсек. В других воплощениях, как правило, но не исключительно, когда отсек имеет более значительную длину, например, более трех метров или более одного метра, спусковой инструмент может включать в себя втулку, которая способна только частично закрывать отсек.  
25 Нагреватель может быть выполнен в отсеке, например, на внутренней стороне куска материала в отсеке или встроен в расширяемый элемент из резины/материала.

Спускной инструмент или снаряд может включать в себя стопорное устройство для удержания куска материала застопоренным в пассивном состоянии с возможностью высвобождения, чтобы избежать преждевременного высвобождения  
30 куска материала, чтобы удерживать кусок материала на месте в спусковом инструменте. Спускной инструмент может включать в себя привод или устройство для активации снаряда для высвобождения куска материала. Привод или устройство может включать в себя высвобождающий механизм для высвобождения стопорного устройства.

Высвобождение стопорного устройства может активировать снаряд.

Стопорное устройство может представлять собой, например, проволоку, ленту или канат из подходящего материала, обвязанный вокруг одного или более участков куска материала, или может представлять собой, например, механическое стопорное устройство.

Прижимное устройство может представлять собой устройство для приложения усилия к снаряду или части снаряда, такой как кусок материала, для выдавливания куска материала в активное положение или для удержания куска материала в активном положении. Активное положение может быть положением напротив стенки трубопровода, а устройство может быть устройством для прижимания куска материала к стенке. Прижимное устройство может представлять собой, например, механическое устройство, такое как домкрат, или может представлять собой, например, пузырьное устройство. Прижимное устройство может включать в себя нагреватель или участок или деталь нагревателя. Прижимное устройство может, например, быть преимущественным для удержания куска материала в положении во время действия клея для прикрепления куска материала к трубопроводу.

Прижимное устройство может быть выполнено с возможностью приложения усилия к снаряду для активации снаряда и/или высвобождения куска материала от стопорения в пассивном состоянии. Усилие от прижимного устройства может быть приложено для высвобождения куска материала из стопорного устройства.

Кусок материала может быть смещенным для раскрытия или раскручивания при активации. При активации кусок материала может перейти в активное состояние. Активное состояние может быть состоянием, в котором кусок материала прижат к стенке трубопровода. Кусок материала может быть смещен таким образом, чтобы прижать себя к стенке, когда он раскатывается или раскручивается. Альтернативно, прижимное устройство может быть выполнено с возможностью раскручивания или раскатывания куска материала. Комбинация куска материала, смещенного для раскатывания или раскручивания, и использования прижимного устройства для раскатывания или раскручивания материала также является возможной и может быть полезной. Комбинация может, например, обеспечивать улучшенное соединение между стенкой и куском материала.

Прижимное устройство может быть выполнено внутри отсека, выполнено на внутренней стороне отсека относительно куска материала. Прижимное устройство

может быть расширяемым устройством, а расширение устройства может выдавливать кусок материала наружу.

Состав может, например, представлять собой клей для надежного крепления куска материала к стенке трубопровода, например, путем приклеивания куска материала к стенке трубопровода. Состав может представлять собой разновидность 5 клея, смолы или эпоксидной смолы.

Одно или более клеящих свойств состава могут быть улучшены путем повышения температуры состава до определенной температуры. Например, прочность сцепления, обеспечиваемая клеем, может быть увеличена нагреванием клея и/или время схватывания клея может быть увеличено нагреванием клея. Нагревание может 10 представлять собой, например, нагревание на 20°C, 40°C, 60°C, 80°C, 100°C или более 100°C, сверх например, типичной температуры в стволе скважины. Время схватывания может представлять собой время, необходимое для схватывания/высыхания/отверждения клея. Прочность сцепления может быть 15 прочностью сцепления, создаваемого клеем для связывания куска материала со стенкой трубопровода. Нагреватель может быть выполнен с возможностью нагревания состава до температуры, которая повышает одно или более клеевых качеств состава. Нагреватель может быть выполнен с возможностью обеспечения указанного нагрева клея.

Кусок материала может быть застопорен, например, в свернутом или скатанном 20 состоянии, с помощью стопорного устройства для предотвращения разворачивания или раскатывания материала. Высвобождающее устройство спускового инструмента может быть выполнено с возможностью высвобождения стопорного устройства для активации куска материала, позволяя ему разворачиваться или раскатываться.

Спускной инструмент может включать в себя множество отсеков. Спускной 25 инструмент может включать в себя множество снарядов. Спускной инструмент и/или снаряд могут включать в себя множество кусков материала. Кроме того, спусковой инструмент может включать в себя привод или множество приводов для активации множества снарядов и/или для высвобождения множества кусков материала. Привод 30 или множество приводов могут быть выполнены с возможностью высвобождения множества кусков материала в определенное время и/или в определенном месте в трубопроводе. Каждый из множества кусков материала может быть высвобожден в разное время.

Спускной инструмент может быть спускным инструментом, выполненным с возможностью установки множества кусков материала. Спускной инструмент может быть спускным инструментом, выполненным с возможностью установки множества кусков материала и/или для установки каждого из множества кусков материала в определенное время и в определенном положении в трубопроводе. Каждый кусок материала может быть установлен отдельно от других кусков материала по положению и/или по времени. Спускной инструмент с множеством кусков материала имеет явное преимущество в том, что он позволяет устанавливать множество заплат для наложения заплат на трубопровод за один проход спускного инструмента.

Ряд из множества кусков материала может быть установлен внахлест, например, для устранения повреждения трубопровода такого размера, которое невозможно или по меньшей мере нецелесообразно устранять с помощью только одного куска материала. В качестве альтернативы или дополнительно, более чем один из множества кусков материала может быть установлен в различных, неперекрывающихся положениях в трубопроводе, например, для ремонта более чем одного поврежденного участка трубопровода.

Нагреватель спускного инструмента может быть выполнен таким образом, что он может использоваться для нагрева любого из множества кусков материала после установки любого из кусков материала. Нагреватель может, например, быть выполнен в определенном положении на спускном инструменте, а спускной инструмент может быть передвинут таким образом, что после установки одного из множества кусков материала нагреватель расположен таким образом, чтобы нагревать указанный один из кусков материала. Аналогично, спускной инструмент может включать в себя одно прижимное устройство, которое может быть размещено после установки куска материала путем передвижения спускного инструмента для приложения усилия к куску материала.

В качестве альтернативы, спускной инструмент может включать в себя множество нагревателей и/или множество прижимных устройств. В воплощениях спускного инструмента он может иметь один нагреватель и одно прижимное устройство для каждого из множества кусков материала, например, выполненных в каждом из отсеков спускного инструмента, выполненных с возможностью соответственно нагревания или прижимания соответствующего куска материала после высвобождения указанного соответствующего куска материала без необходимости перемещения спускного инструмента для нагрева или прижимания. В воплощениях спускного инструмента

нагреватель и/или прижимное устройство могут быть выполнены на внутренней стороне каждого из множества отсеков, на внутренней стороне положения для куска или кусков материала в отсеках.

Во втором аспекте изобретение относится к способу наложения заплаты на трубопровод, включающему следующие этапы:

- обеспечение спускного инструмента в соответствии с первым аспектом изобретения в трубопроводе;
- спуск спускного инструмента на место в трубопроводе;
- активация снаряда для высвобождения куска материала и обеспечения возможности развертывания или раскатывания куска материала;
- прижатие куска материала к стенке трубопровода с помощью прижимного устройства;
- обеспечение нагрева куска материала с помощью нагревателя спускного инструмента для нагрева состава на куске материала для облегчения связывания между стенкой и куском материала.

Этап обеспечения тепла для нагревания куска материала и состава на куске материала, как правило, может быть выполнен после этапа активации снаряда и высвобождения куска материала, но в качестве альтернативы и/или дополнительно в некоторых воплощениях способа может быть выполнен до и/или во время этапа активации снаряда и высвобождения куска материала.

Способ может включать в себя этап использования высвобождающего механизма для высвобождения стопорного устройства для расстопорения куска материала, для высвобождения куска материала. Высвобождение стопорного устройства может позволить куску материала развернуться или раскрутиться, и/или может быть сказано, что оно активирует снаряд. Обеспечение тепла перед высвобождением куска материала может быть полезным для подготовки материала к разворачиванию или раскручиванию и для соединения со стенкой трубопровода.

Способ может включать этап использования прижимного устройства для прижимания куска материала к стенке, в то время как кусок материала связывается со стенкой. Кусок материала может быть прижат к стенке, в то время как нагреватель нагревает состав до температуры, при которой он становится клеящим или при которой улучшаются его клеящие свойства. Нагреватель может быть выключен, пока кусок материала прижат к стенке. Кусок материала может быть прижат к стенке во время охлаждения состава после выключения нагревателя, например, для схватывания

клеевого состава и для прикрепления куска материала к стенке трубопровода.

Способ может дополнительно включать следующие этапы:

- нанесение состава на кусок материала;

5       - сворачивание или скатывание куска материала таким образом, чтобы вставить его в отсек спускного инструмента для последующего высвобождения материала; и

- стопорение свернутого или скатанного куска материала с помощью стопорного устройства таким образом, чтобы удерживать его в свернутом или скатанном состоянии до избирательного высвобождения куска материала из свернутого или скатанного состояния путем высвобождения стопорного устройства.

10       Способ может дополнительно включать этапы:

- покрывания по меньшей мере части отсека с помощью втулки; и

- раскрывания по меньшей мере части отсека путем оттягивания втулки назад.

15       Этап способа покрывания по меньшей мере части отсека с помощью втулки может быть этапом полного покрывания отсека с помощью втулки. Этап способа, раскрывания по меньшей мере части отсека путем оттягивания втулки назад может представлять собой этап полного раскрывания отсека путем оттягивания втулки назад.

20       Этапы активации снаряда для высвобождения куска материала и обеспечения возможности разворачивания или раскатывания куска материала, прижимания куска материала к стенке трубопровода с помощью прижимного устройства и подачи тепла к куску материала с помощью нагревателя спускного инструмента могут быть этапами, относящимися к первому снаряду и первому куску материала. Способ может включать этап передвижения спускного инструмента для помещения нагревателя относительно первого куска материала для нагревания первого куска материала и/или передвижения спускного инструмента для размещения прижимного устройства для прижимания

25       первого куска материала к стенке трубопровода.

Способ может дополнительно включать стадию высвобождения второго куска материала и позволять второму куску материала разворачиваться или раскатываться. Способ может дополнительно включать этап прижимания второго куска материала к стенке трубопровода с помощью прижимного устройства.

30       Способ может включать повторение этапов последних двух абзацев для любого одного или более из множества кусков материала. Для каждого из кусков материала способ может включать этап передвижения спускного инструмента для высвобождения куска материала и/или для нагревания куска материала и/или для прижатия куска

материала к стенке трубопровода.

В третьем аспекте изобретение относится к спускному инструменту для скважинного снаряда для наложения заплат на стенку трубопровода, причем снаряд включает в себя множество кусков материала для наложения заплат на стенку  
5 трубопровода, и при этом спускной инструмент включает в себя один или более отсеков для удержания множества кусков материала, и при этом спускной инструмент выполнен с возможностью избирательного высвобождения множества кусков материала.

Спускной инструмент может быть спускным инструментом для спуска  
10 скважинного снаряда до положения в стволе скважины и для активации снаряда в стволе скважины.

«Селективное высвобождение» может означать разновидность управляемого высвобождения, которое может управляться оператором, например, посредством удаленной активации спускного инструмента или снаряда или посредством заранее  
15 запланированного и предварительно запрограммированного высвобождения на основе синхронизации или размещения спускного инструмента в трубопроводе.

При упоминании «спускного инструмента» может иметься в виду любой один, или оба из спускного инструмента в соответствии с первым аспектом изобретения и спускного инструмента в соответствии с третьим аспектом изобретения. Спускной  
20 инструмент в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения может включать в себя любой один, или все признаки спускного инструмента в соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения, и/или спускной инструмент в соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения может включать в себя любой из, или все признаки спускного инструмента в соответствии с первым аспектом настоящего  
25 изобретения.

Спускной инструмент может включать в себя один или более приводов для активации снаряда для высвобождения одного или более из множества кусков материала. В некоторых воплощениях спускного инструмента спускной инструмент может быть выполнен с возможностью высвобождения каждого из множества кусков  
30 материала по одному на основе таймера после активации снаряда. В других воплощениях изобретения спускной инструмент может быть выполнен с возможностью высвобождения первого из множества кусков материала при первой активации, второго из множества кусков материала при второй активации и так далее, если имеется более

двух кусков материала.

Спускной инструмент может включать в себя множество приводов. Приводы могут быть одинакового типа или различных типов, включая, в частности, шаровый привод, электрический привод, гидравлический привод или любой другой тип привода, подходящий для этой цели. Спускной инструмент может включать в себя по меньшей мере один отсек для каждого из множества кусков материала. Спускной инструмент может дополнительно включать в себя втулку для каждого из отсеков или для некоторых из отсеков для полного или частичного выборочного покрытия отсеков. Каждая втулка может быть выполнена с возможностью передвижения на спускном инструменте, как правило, в осевом, продольном направлении. Это может быть полезно для того, чтобы иметь возможность защитить кусок материала при спуске спускного инструмента в положение в трубопроводе, но иметь возможность высвободить кусок материала, когда спускной инструмент находится в положении для высвобождения куска материала.

Спускной инструмент может включать в себя один или большее количество центраторов и/или один или большее количество регулируемых пакеров. Один или более центраторов могут быть преимущественными для обеспечения точного размещения спускного инструмента в трубопроводе. Один или более пакеров могут быть преимущественными для обеспечения герметизации участка трубопровода, для обеспечения создания давления текучей среды в трубопроводе.

В четвертом аспекте изобретение относится к способу наложения заплат на трубопровод, включающему этапы:

- обеспечения в трубопроводе спускного инструмента в соответствии с третьим аспектом изобретения;
- спуска спускного инструмента на место в трубопроводе;
- высвобождения первого куска материала для наложения заплат на первый поврежденный участок трубопровода;
- передвижения спускного инструмента внутри трубопровода; и
- высвобождения второго куска материала для наложения заплат на второй поврежденный участок трубопровода.

Этап высвобождения второго куска материала может быть выполнен после этапа высвобождения первого куска материала, без удаления спускного инструмента из трубопровода между установкой первого и установкой второго куска материала.

Способ может включать этап передвижения спускного инструмента в трубопроводе и этап высвобождения куска материала для наложения заплаты на поврежденный участок трубопровода для ряда последующих кусков материала после второго куска материала. Это может быть выполнено без извлечения спускного инструмента из трубопровода в промежутке между установкой любого из кусков материала. Все этапы могут быть выполнены во время однократного спуска спускного инструмента в трубопровод. Второй поврежденный участок трубопровода может быть участком трубопровода непосредственно над или под первым поврежденным участком. Второй кусок материала может быть высвобожден таким образом, что он по меньшей мере частично перекрывает первый кусок материала. Любой последующий кусок материала может быть установлен с перекрытием любого предыдущего куска материала и стенки трубопровода после установки.

Высвобождение кусков материала может привести к разворачиванию или раскатыванию кусков материала и прижиманию их к стенке трубопровода для наложения заплаты на поврежденный участок трубопровода. Поврежденный участок трубопровода, как правило, может представлять собой поврежденную стенку трубопровода.

При упоминании "способа", может иметься в виду любой один или оба способа в соответствии со вторым аспектом изобретения и способ в соответствии с четвертым аспектом изобретения. Способ в соответствии с четвертым аспектом изобретения может включать любой один или более признаков способа в соответствии со вторым аспектом изобретения. Способ в соответствии со вторым аспектом изобретения может включать любой один или более признаков способа в соответствии с четвертым аспектом изобретения.

Способ может включать спуск спускного инструмента в положение для установки заплаты, затем установку пакера перед установкой заплаты, для надежного размещения спускного инструмента в положении в трубопроводе и/или для герметизации области трубопровода, в которой устанавливают заплату.

Также описывается дополнительная альтернатива спускного инструмента для скважинного снаряда для наложения заплаты на стенку трубопровода, где спускной инструмент не включает в себя нагреватель. Дополнительный альтернативный вариант спускного инструмента может иметь любой один или более признаков спускного инструмента в соответствии с первым аспектом изобретения и/или спускного

инструмента в соответствии с третьим аспектом изобретения, за исключением нагревателя.

В воплощениях спускного инструмента кусок материала может включать в себя вариант клея, для которого температура в трубопроводе может быть достаточной для  
5 подготовки клея к схватыванию у стенки трубопровода.

Любая стадия нагревания снаряда или куска материала или клея в способе в соответствии со вторым аспектом изобретения или в соответствии с четвертым аспектом изобретения может представлять собой стадию нагревания снаряда или куска материала или нагревания клея посредством использования температуры окружающей  
10 среды в стволе скважины.

Ниже описаны примеры преимущественных воплощений изобретения, проиллюстрированные на прилагаемых чертежах, на которых:

Фиг. 1 показывает вид в поперечном сечении воплощения спускного инструмента в соответствии с первым аспектом изобретения;

15 Фиг. 2 показывает воплощение спускного инструмента, включающего воплощение снаряда, перед активацией снаряда;

Фиг. 3 показывает воплощение инструмента для спуска, содержащего вариант реализации устройства, с активированным устройством;

Фиг. 4 показывает воплощение спускного инструмента в соответствии с третьим  
20 аспектом изобретения; и

Фиг. 5 показывает трубопровод, на который были наложены три последовательно расположенные заплаты с использованием спускного инструмента в соответствии с третьим аспектом изобретения.

Следует отметить, что фигуры являются не точными изображениями изобретения,  
25 а схематическими изображениями воплощений изобретения. Фигуры не нарисованы в масштабе.

Фиг. 1 показывает воплощение спускного инструмента 1 в соответствии с первым аспектом изобретения, который несет воплощение снаряда 19 внутри обсадной колонны 3. Показанное воплощение снаряда 19 включает в себя скатанный,  
30 подпружиненный кусок материала 191 для наложения заплат на обсадную колонну 3. Кусок материала 191 имеет слой клеевого состава – эпоксидной смолы – на своей внешней поверхности для обеспечения надежного крепления куска материала 191 к обсадной колонне 3. Спускной инструмент 1 содержит корпус инструмента 11, трубу

для перепускного потока 15 в центре спускного инструмента 1 и наружную втулку 16. Втулка 16 показана в оттянутом назад состоянии, чтобы обеспечить развертывание/активацию снаряда 1.

Чтобы избежать связывания куска материала 191 с самим собой в свернутом состоянии или с частью спускного инструмента 1, используемая эпоксидная смола 5 станет клеящейся только при нагревании до определенной температуры. Спускной инструмент 1 имеет нагревательный элемент 13 на внутренней стороне корпуса инструмента 11 для обеспечения тепла, необходимого для того, чтоб сделать эпоксидную смолу клеящейся. В спускном инструменте 1 также предусмотрена 10 вентиляционная трубка 14. Вентиляционная трубка 14 изолирована по направлению к нагревательному элементу 13, чтобы уменьшить потери энергии/тепла от нагревательного элемента 13 по направлению к вентиляционной трубке 14 и трубке для перепускного потока 15.

Кроме того, спускной инструмент 1 имеет расширяемую, надувную трубную 15 секцию 12 – воплощение прижимного устройства 12 – для того, чтобы при надувании прижимать кусок материала 191 снаряда 19 к обсадной колонне 3. Как можно видеть, прижимное устройство 12 выполнено на внутренней стороне куска материала 191 в спускном инструменте 1.

На Фиг. 2 показан спускной инструмент 1 со снарядом 19, содержащим 20 скатанный кусок материала 191 в обсадной колонне 3. Спускной инструмент 1 имеет надувную трубку 12 для прижимания куска материала 191 к обсадной колонне 3 при активации снаряда 19.

Фиг. 3 показывает спускной инструмент 1 и снаряд, показанный на фиг. 2, после активации снаряда 19, высвобождения куска материала 191 и надувания надувной 25 трубки 12. В этом состоянии надувная трубка 12 толкает и удерживает кусок материала 191 вплотную к обсадной колонне 3, чтобы удерживать кусок материала 191 на месте, в то время как с помощью клея кусок материала 191 надежно прикрепляется к обсадной колонне 3.

Фиг. 4 показывает воплощение спускного инструмента 1, имеющего множество 30 кусков материала 191. В этом конкретном воплощении спускной инструмент 1 имеет три куска материала 191. Кроме того, на Фиг. 4 показан соединитель 20 и четыре центратора для удержания спускного инструмента 1, центрированного в трубопроводе (не показан), когда он спускается в трубопровод. Не показано, но присутствует в

спускном инструменте 1, одно прижимное устройство 12 в виде надувного пакера 12 для каждого из кусков материала 191. Другие, не показанные части, могут включать ряд приводов, используемых для активации снаряда для высвобождения кусков материала 191, один или более нагревателей (не показаны) для нагрева кусков материала 191, и другие признаки снаряда и/или спускного инструмента, как описано здесь.

Фиг. 5 показывает трубопровод 3, на который была наложена заплата тремя кусками материала 191, установленными последовательно с перекрытием для наложения заплаты на больший участок трубопровода 3, чем любая отдельная заплата. Например, каждая заплата может иметь длину три метра и устанавливаться перекрывающимся образом для наложения заплат на область трубопровода длиной 3-8 метров.

В другом, не показанном воплощении изобретения, спускной инструмент может, например, использоваться для последовательной установки четырех двухметровых заплат для покрытия области трубопровода длиной 7 метров. Еще один не показанный пример может использовать инструмент для установки пяти заплат, каждой в разных положениях, для наложения заплат на пять различных поврежденных меньших областей трубопровода за один проход спускного инструмента в трубопроводе.

Способ установки множества заплат может, как правило, но не обязательно, и не исключительно, включать следующие этапы:

- a) спуск варианта спускного инструмента в эксплуатационную колонну в стволе скважины, причем спускной инструмент включает в себя снаряд и, например, пять кусков материала, каждый материал имеет поверхность, покрытую клеем, и скатан или свернут в отсеке спускного инструмента отдельно от других кусков материала;
- b) передвижение спускного инструмента в положение для установки первого из пяти кусков материала;
- c) приведение в действие снаряда для высвобождения первого из пяти кусков материала;
- d) прижимание первого из пяти кусков материала к стенке эксплуатационной колонны путем надувания надувного пакера и, таким образом, использования прижимного устройства для ремонта поврежденного участка стенки эксплуатационной колонны;
- e) нагревание первого из пяти кусков материала путем использования

нагревателя, путем циркуляции горячей воды к первому из пяти кусков материала, для облегчения приклеивания клея и куска материала к стенке эксплуатационной колонны;

f) сдувание надувного пакера, таким образом высвобождение усилия в отношении первого из пяти кусков материала, когда кусок материала достаточно приклеен к стенке, чтобы облегчить передвижение спускного инструмента; и

g) повторение этапов с b по f для второго, третьего, четвертого и пятого из пяти кусков материала.

Следует отметить, что вышеупомянутые воплощения иллюстрируют, а не ограничивают изобретение, и что специалисты в данной области смогут разработать множество альтернативных воплощений без отступления от объема прилагаемой формулы изобретения. Следует отметить, что спускной инструмент 1 может быть использован с другим снарядом 19, отличным от воплощения или воплощений снаряда 19, описанных выше.

В формуле изобретения любые ссылочные позиции, помещенные между скобками, не должны толковаться как ограничивающие формулу изобретения. Использование глагола «включает в себя» и его спряжений не исключает наличия элементов или стадий, отличных от указанных в формуле изобретения. Элемент в единственном числе не исключает наличия множества таких элементов.

Сам по себе факт, что конкретные средства упомянуты во взаимно различающихся зависимых пунктах формулы изобретения, не означает, что комбинация этих средств не может быть использована для получения преимущества.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Спускной инструмент для спуска снаряда для наложения заплаты на стенку трубопровода и активации снаряда на месте в трубопроводе, где снаряд включает в себя скатанный или свернутый кусок материала для наложения заплаты на стенку, где  
5 кусок материала имеет поверхность, включающую в себя клеевой состав для надежного крепления куска материала к стенке трубопровода, и где спускной инструмент включает в себя нагреватель для обеспечения тепла для снаряда для нагрева состава и прижимное устройство для приложения усилия к куску материала, для прижимания или удерживания куска материала у стенки трубопровода.
- 10 2. Спускной инструмент по п. 1, отличающийся тем, что спускной инструмент включает в себя отсек для удержания куска материала.
3. Спускной инструмент по п. 2, отличающийся тем, что спускной инструмент содержит втулку для выборочного покрытия наружной стороны отсека, для защиты куска материала от окружающей среды в трубопроводе во время транспортировки  
15 снаряда к месту в трубопроводе.
4. Спускной инструмент по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что прижимное устройство выполнено внутри куска материала в инструменте до высвобождения куска материала.
5. Спускной инструмент по п. 4, отличающийся тем, что прижимное устройство  
20 представляет собой расширяемое устройство, которое выполнено с возможностью, при расширении прижимного устройства, прижимать кусок материала к стенке трубопровода.
6. Спускной инструмент по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что нагреватель выполнен внутри куска материала в спускном инструменте.
- 25 7. Спускной инструмент по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что клеевой состав имеет характеристику, которая может быть улучшена, когда температура клея повышается по меньшей мере до определенной температуры, причем указанная температура выше, чем типичная температура ствола скважины, и при этом нагреватель выполнен с возможностью нагрева состава до преимущественной  
30 температуры для улучшения характеристики.

8. Спускной инструмент по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что спускной инструмент включает в себя множество кусков материала для наложения заплаты на трубопровод, и при этом спускной инструмент выполнен с возможностью установки более чем одного из множества кусков материала за один спуск в трубопровод.

9. Спускной инструмент по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что спускной инструмент включает в себя множество отсеков для удержания одного/множества кусков материала.

10. Способ наложения заплаты на трубопровод, включающий следующие этапы:

- обеспечение в трубопроводе спускного инструмента по любому из предшествующих пунктов;

- спуск спускного инструмента на место в трубопроводе;

- активация снаряда для высвобождения куска материала и обеспечения возможности разворачивания или раскатывания куска материала;

- прижатие куска материала к стенке трубопровода с помощью прижимного устройства; и

- подача тепла к куску материала с помощью нагревателя спускного инструмента для нагрева состава на куске материала для облегчения связывания между стенкой и куском материала.

11. Способ по п. 10, отличающийся тем, что спускной инструмент включает в себя множество кусков материала, причем способ дополнительно включает этап:

- передвижения спускного инструмента после установки первого из множества кусков материала в соответствии с п. 10;

- повторения этапов высвобождения, прижимания и обеспечения тепла для одного или более из последующих кусков материала, а затем повторного передвижения спускного инструмента после установки каждого из одного или более последующих кусков материала.

12. Спускной инструмент для скважинного снаряда для наложения заплаты на стенку трубопровода, причем снаряд включает в себя множество кусков материала для наложения заплаты на стенку трубопровода, и при этом спускной инструмент включает в себя один или более отсеков для удержания множества кусков материала для высвобождения для наложения заплаты на стенку трубопровода, и при этом спускной

инструмент выполнен с возможностью избирательного высвобождения множества кусков материала.

13. Спускной инструмент по п. 12, отличающийся тем, что спускной инструмент выполнен с возможностью установки множества заплат за один спуск  
5 спускного инструмента в трубопровод.

14. Спускной инструмент по п. 13, отличающийся тем, что спускной инструмент включает в себя любой один или более признаков спускного инструмента по любому из пп. 1-9.

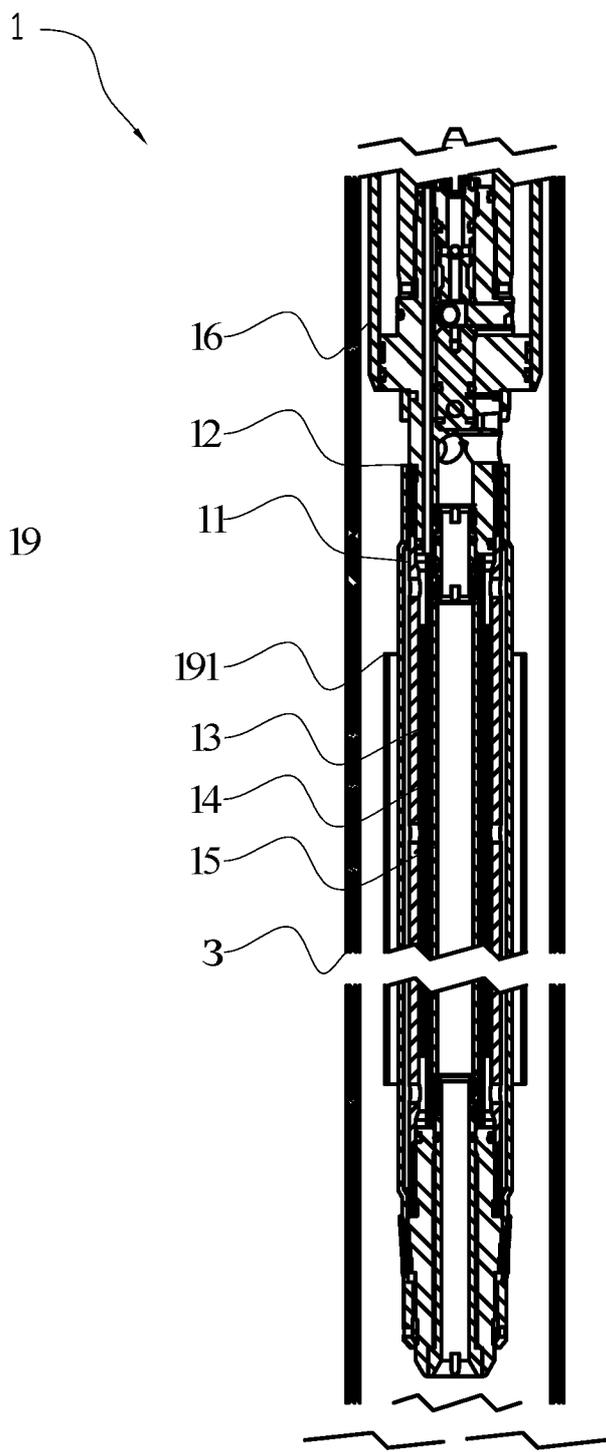
15. Спускной инструмент по любому из пп. 8, 9, 12, 13 или 14, отличающийся  
10 тем, что спускной инструмент включает в себя множество приводов для активации снаряда для высвобождения одного или более из множества кусков материала.

16. Способ наложения заплаты на трубопровод, включающий следующие этапы:

- обеспечение в трубопроводе спускного инструмента по любому из пп. 12-15;
- спуск спускного инструмента до места в трубопроводе;
- 15 - высвобождение первого куска материала для наложения заплаты на первый поврежденный участок трубопровода;
- передвижение спускного инструмента внутри трубопровода; и
- высвобождение второго куска материала для наложения заплаты на второй поврежденный участок трубопровода.

20 17. Способ по п. 16, отличающийся тем, что способ дополнительно включает любой из этапов способа по любому из пп. 10 или 11.

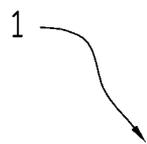
1/5



Фиг. 1

2/5

1



19

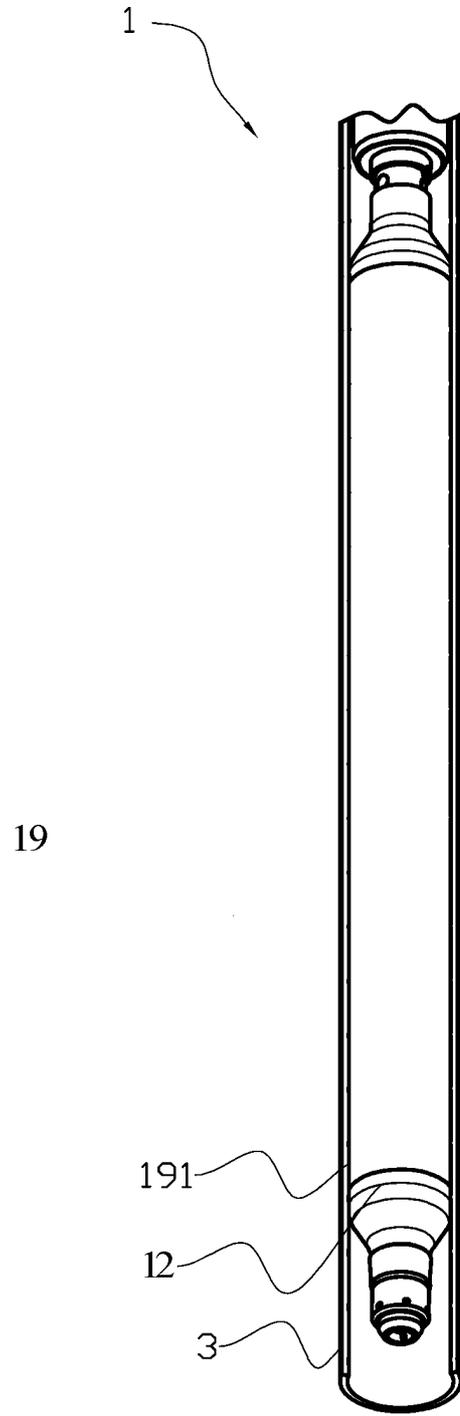
191

12

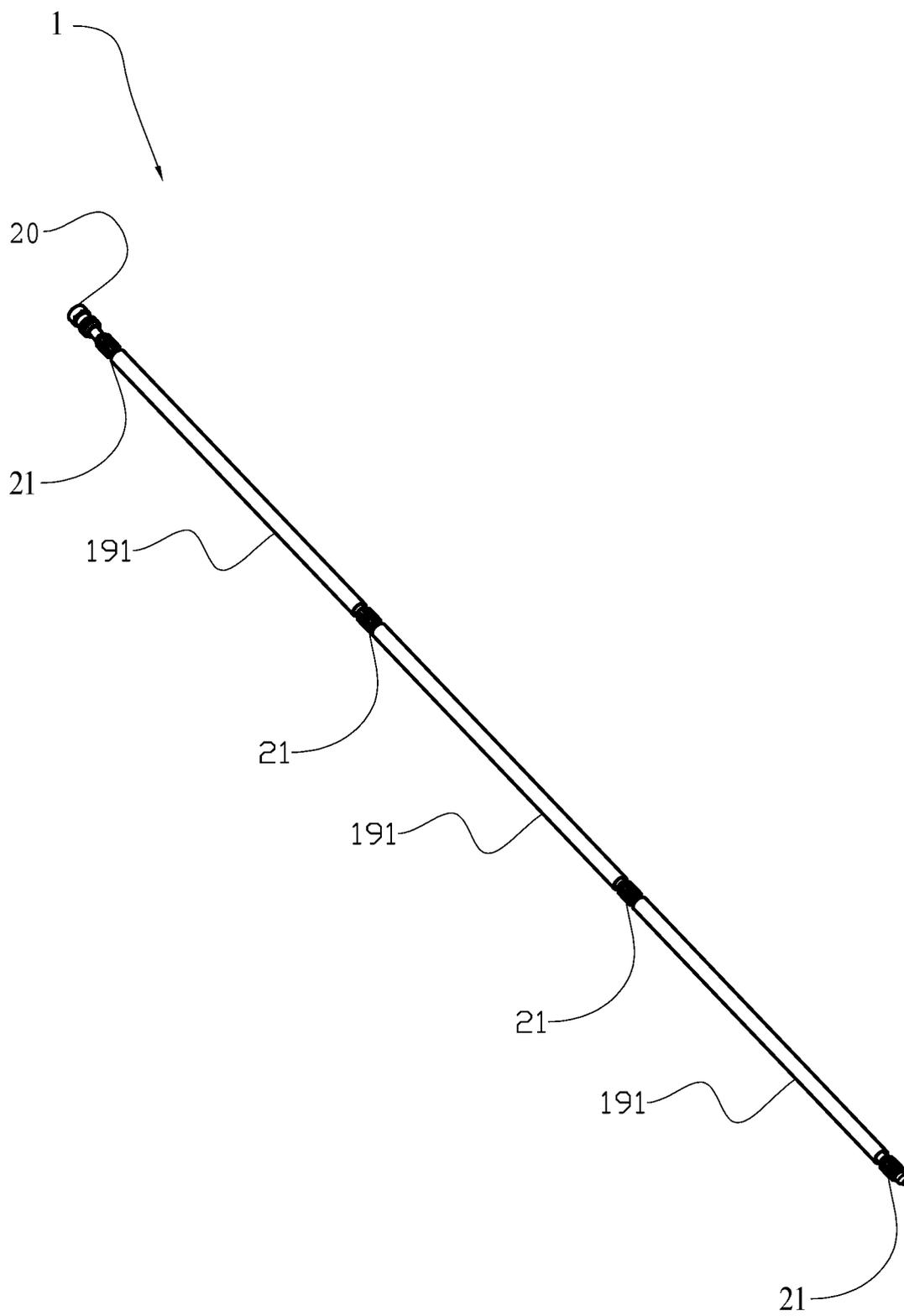
3



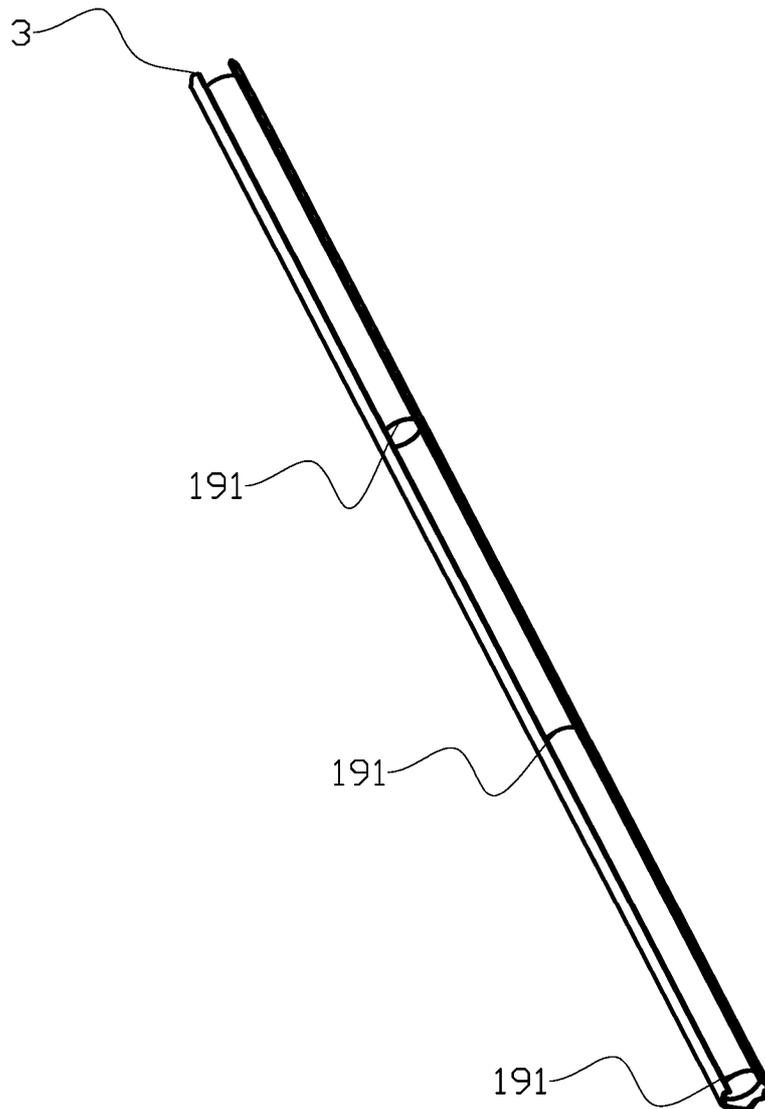
**Фиг. 2**



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5