

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201991748 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2019.12.30

(51) Int. Cl. E21B 41/00 (2006.01)
E21B 17/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2017.12.13

(54) ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗА ОДНУ ОПЕРАЦИЮ СПУСКА-ПОДЪЕМА ДЛЯ СИСТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕСУРСОВ И СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПЛАСТА

(31) 15/413,592

(32) 2017.01.24

(33) US

(86) PCT/US2017/066114

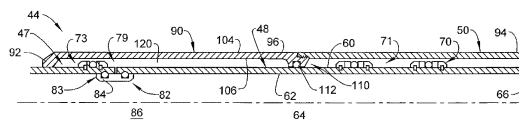
(87) WO 2018/140142 2018.08.02

(71) Заявитель:
БЕЙКЕР ХЬЮЗ, Э ДЖИИ
КОМПАНИ, ЛЛК (US)

(72) Изобретатель:
Пендлтон Брайан П., Шиэн Джозеф,
Мосли Дешуттани, Мартин Шеннон,
Ву Джон, Крюгер Мэттью Дж.,
Кнебель Марк Дж. (US)

(74) Представитель:
Веселицкий М.Б., Веселицкая И.А.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Кузнецова Т.В., Соколов Р.А. (RU)

(57) Способ обработки первого ствола скважины и по меньшей мере одного второго ствола скважины, соединенного с первым стволом скважины, за один проход по скважине включает в себя направление инструмента для обработки, содержащий формирование уплотнительного узла и кожух, проходящий вокруг узла уплотнения в скважине, направляя узел уплотнения и кожух вдоль дивертора, расположенного вблизи пересечения первого ствола скважины и по меньшей мере одного второго ствола скважины по меньшей мере в один второй ствол скважины, смещая кожух относительно уплотнительного узла, открывая уплотнительный узел по меньшей мере в одном втором стволе скважины, выполнение первой обработки в по меньшей мере одном втором стволе скважины, помещение уплотнительного узла и кожуха в верхней скважинной части дивертора, пропуск уплотнительного узла через проем в диверторе, содержащем проем дивертора, и выполнение второй обработки в первом стволе скважины.



A1

201991748

201991748

A1

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗА ОДНУ ОПЕРАЦИЮ СПУСКА-ПОДЪЕМА ДЛЯ СИСТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕСУРСОВ И СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПЛАСТА

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] Данная заявка испрашивает приоритет у заявки США № 15/413592, поданной 24 января 2017 года, которая включена в данный документ в полном объеме посредством ссылки.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Различные способы обработки ствола скважины включают в себя закачку флюида под давлением в ствол скважины. Одним из таких способов обработки является гидроразрыв пласта. Применение этого способа начинается с последовательного опускания шаров увеличивающегося диаметра на посадочные места в стволе скважины. Эти посадочные места определяют, по меньшей мере частично, зоны обработки. После установки каждого шара на посадочное место давление флюида применяется для инициализации, например, операции гидроразрыва в конкретной зоне. После завершения обработки каждой зоны шары и посадочные места могут быть удалены с помощью различных способов, включая измельчение и растворение.

[0003] В случае с несколькими боковыми стволами скважины от основного ствола скважины отходят несколько боковых стволов скважины. Каждый основной и боковой ствол скважины могут определять зону обработки. В настоящее время для обработки каждой зоны нужно выполнять отдельную операцию. В частности в каждый боковой ствол скважины устанавливался отклоняющий инструмент. Размер отклоняющего инструмента может быть подобран таким образом, чтобы направить колонну для обработки, выполненную в первом исполнении, в соответствующий боковой ствол скважины. По завершению обработки колонна для обработки извлекается. Затем обрабатывающий инструмент перенастраивается таким образом, чтобы пройти через дивертор. После этого способ обработки применяется к основному стволу скважины. Подобный способ обработки основного и боковых стволов скважины является трудоемким и дорогостоящим.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0004] Способ обработки первого ствола скважины и, по меньшей мере одного второго ствола скважины, соединенного с первым стволом скважиной при одном проходе скважины обрабатывающим инструментом, включает в себя направление обрабатывающего инструмента, содержащего уплотнительный узел, определяющий первый диаметр, и кожух, проходящий вокруг уплотнительного узла определяющий второй скважинный диаметр, направляя уплотнительный узел и кожух вдоль дивертора, расположенного вблизи пересечения первого ствола скважины и по меньшей мере одной второго ствола скважины, в по меньшей мере один второй ствол скважина, имеющий третий диаметр,

превышающий второй диаметр, смещение кожуха относительно уплотнительного узла, открывая уплотнительный узел в по меньшей мере одном втором стволе скважины, выполнение первой обработки по меньшей мере в одном втором стволе скважины, размещение уплотнительного узла и кожуха в верхней части отклоняющего элемента, пропуск уплотнительного узла через отверстие в диверторе, имеющем отверстие дивертора, имеющее четвертый диаметр, больший, чем первый диаметр, и меньший, чем второй диаметр, и выполнение второй обработки в первом стволе скважины.

[0005] Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема содержит трубчатый элемент, формирующий уплотнительный узел, имеющий внутреннюю поверхность, которая определяет проход, внешнюю поверхность, завершающую концевую часть и кожух, расположенный вокруг внешней поверхности рядом с завершающей концевой частью уплотнительного узла. По размеру кожуха проходит в первый ствол скважины. Первый ствол скважины имеет первый диаметр. Размеры уплотнительного узла позволяют ему проходить во второй ствол скважины. Второй ствол скважины имеет второй диаметр, который меньше первого диаметра. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема предназначен для обработки каждой из первой и второй скважин за одну операцию спуска-подъема в скважине.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

[0006] Обращаясь теперь к графическим материалам, на которых подобные элементы пронумерованы одинаковым образом на нескольких фигурах:

[0007] На фиг. 1 проиллюстрирована система исследования ресурсов, содержащая инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема в соответствии с аспектом варианта реализации изобретения, представленного в качестве примера;

[0008] на фиг. 2 проиллюстрирован частичный вид сбоку в разрезе инструмента для обработки за одну операцию спуска-подъема в обкаточном исполнении в соответствии с аспектом варианта реализации изобретения, представленного в качестве примера;

[0009] на фиг. 3 проиллюстрирован частичный вид сбоку в разрезе инструмента для обработки за одну операцию спуска-подъема, проиллюстрированном на фиг. 2, в развернутом исполнении;

[0010] на фиг. 4 проиллюстрирован инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема, развернутый в первой скважине в соответствии с аспектом варианта реализации изобретения, представленного в качестве примера;

[0011] на фиг. 5 проиллюстрирован инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема, соединенный с колонной обсадных труб в первой скважине, проиллюстрированном на фиг. 4, в соответствии с аспектом варианта реализации изобретения, представленного в качестве примера; и

[0012] на фиг. 6 проиллюстрирован инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема, развернутый во второй скважине в соответствии с аспектом варианта реализации изобретения, представленного в качестве примера.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0013] Система исследования ресурсов, в соответствии с вариантом реализации изобретения, представленным в качестве примера, обозначена в целом позицией 2, как проиллюстрировано на фиг. 1. Следует понимать, что система исследования ресурсов 2 содержит операции бурения скважин, добычу и извлечение ресурсов, секвестрацию CO₂ и тому подобное. Система исследования ресурсов 2 может содержать наземную систему 4, функционально связанную со скважинной системой 6. Наземная система 4 может содержать насосы 8, которые могут помочь в процессах обработки, завершения и/или извлечения, а также хранилище флюида 10. Хранилище флюида 10 может содержать флюид с гравием или буровой раствор (не показаны) или флюид для гидроразрыва (также не показан), который может быть введен в скважинную систему 6.

[0014] Скважинная система 6 может содержать систему трубчатых элементов 20, которая проходит в скважину 21, сформированную в пласте 22. Скважина 21 содержит первый ствол 24, который может принимать форму основного ствола скважины 25, и по меньшей мере один второй ствол скважины 28, который может принимать форму бокового ствола скважины 29. Второй ствол скважины 28 имеет первый диаметр (отдельно не обозначен). Дивертор 34 расположен в забое первого ствола скважины 24 второго ствола скважины 28. Дивертор 34 содержит проем 36, который определяет канал 37, имеющий второй диаметр (также не обозначен отдельно), который меньше первого диаметра. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 может быть применен для выполнения операции обработки в первой скважине 24 и/или во второй скважине 28, не будучи выведенным в поверхностную систему 4 для перенастройки. Более конкретно, инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 может быть применен в стволе скважины в первом исполнении, как проиллюстрировано на фиг. 1 и 2 и расположен во втором стволе скважины 28. В первом исполнении инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 не может проходить через проем 36. Во втором исполнении, таком как проиллюстрировано на фиг. 3, инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 может проходить через проем 36 в канал 37 для выполнения операции обработки в первом стволе скважины 24.

[0015] В соответствии с аспектом варианта реализации изобретения, представленном в качестве примера, инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 содержит трубчатый элемент 47, формирующий уплотнительный узел 48. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 также содержит кожух или муфту 50, которые могут выборочно проходить вокруг уплотнительного узла 48. Уплотнительный узел 48 содержит наружную поверхность 60 и внутреннюю поверхность 62, которая формирует канал 64 (как проиллюстрировано на фиг. 2). Наружная поверхность 60 имеет диаметр, который меньше второго диаметра проема 36. Уплотнительный узел 48 также содержит завершающую концевую часть 66. Множество уплотнительных элементов, содержащих первый уплотнительный элемент 70 и второй уплотнительный элемент 71, могут быть расположены на

внешней поверхности 60 рядом с завершающей концевой частью 66. Третий уплотнительный элемент 73 может быть расположен на наружной поверхности 60 в верхнем скважинном положении по отношению к первому и второму уплотнительным элементам 70 и 71. Следует понимать, что количество и расположение уплотнительных элементов могут изменяться.

[0016] Дополнительно в соответствии с аспектом, представленным в качестве примера, уплотнительный узел 48 содержит путь 79, который проходит между внешней поверхностью 60 и внутренней поверхностью 62. На внутренней поверхности 62 может быть расположена смещающая втулка 82 для выборочного закрытия пути 79. Смещающая втулка 82 содержит конец 83 выше по стволу скважины, который ограничивает посадочное место для шара 84. Опускающийся шар, такой как проиллюстрированный на фиг. 3 под номером 86, может использоваться для выборочного смещения смещающей втулки 82 для открытия пути 79. Более конкретно, опускающийся шар 86 может быть опущен в скважину и прилегать к посадочному месту для шара 84. К системе трубчатых элементов 20 может быть приложено давление, вызывающее перемещение смещающей втулки 82 в скважину для открытия пути 79. Таким образом, флюид в канале 64 может течь радиально наружу из уплотнительного узла 48, как будет подробно описано ниже.

[0017] Еще дополнительно в соответствии с аспектом, представленным в качестве примера, кожух 50 расположен вокруг внешней поверхности 60 над путем 79. Кожух 50 содержит корпус 90, имеющий верхнюю скважинную концевую часть 92, нижнюю скважинную часть 94 и промежуточную часть 96. Кожух 50 также содержит часть внешней поверхности 104, часть внутренней поверхности 106 и направленный в радиальном направлении внутрь выступ 110, снабженный уплотнительным элементом 112. Часть наружной поверхности 104 имеет диаметр (не обозначенный отдельно), который меньше, чем первый диаметр второй скважины 28 и больше, чем первый диаметр проема 36. Направленный внутрь радиальный выступ 110 проходит от промежуточной части 96 к уплотнительному узлу 48. Более конкретно направленный внутрь радиальный выступ 110 проходит от части внутренней поверхности 106 к уплотнительному узлу 48, причем уплотнительный элемент 112 входит в зацепление с наружным элементом поверхности 60. Камера 120 сформирована между частью внутренней поверхности 106, внешней поверхностью 60, верхней скважинной концевой частью 92 и направлена радиально внутрь выступа 110. Камера 120 избирательно гидравлически связана с каналом 64 через путь 79.

[0018] В соответствии с вариантом реализации изобретения, который проиллюстрирован в качестве примера на фиг. 4, инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 направляется по скважине 21 в исполнении, в которой нижняя скважинная концевая часть 94 кожуха 50 проходит к завершающей концевой части 66 уплотнительного узла 48. Нижняя скважинная концевая часть 94 может проходить немного выше верхней скважинной завершающей конечной части 66 или проходить за пределы конечной части 66. После достижения дивертора 34 происходит переход инструмента для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 во второй ствол скважины 28. То есть, поскольку часть наружной поверхности 104 кожуха 50 имеет диаметр, превышающий диаметр проема 36, инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 проходит вдоль дивертора 34 во второй ствол скважины 28.

[0019] Попадая во второй ствол скважины 28, опускающийся шар 86 может быть введен в систему трубчатых элементов 20. В систему трубчатых элементов 20 может быть подано давление, в результате чего падающий шар 86 будет упираться в посадочное место шара 84 и смещающуюся втулку 82. Затем флюид может проходить через путь 79 в камеру 120. Когда в камере 120 прикладывается давление к уплотняющему элементу 73 и радиально направленному внутрь выступу 110, кожух 50 может переходить в скважинном направлении вверх, открывая завершающую концевую часть 66 уплотнительного узла 48, как проиллюстрировано на фиг. 5. Затем инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 может быть направлен дальше вниз в скважину во второй ствол скважины 28, в результате чего уплотнительный узел 48 проходит в колонну труб 150. Уплотнительные элементы 70 и 71 могут герметизировать внутреннюю поверхность 155 колонны труб 150, и операция обработки может начаться во втором стволе скважины 28.

[0020] После завершения обработки в первом стволе скважины 24 инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 может быть отведен вверх по скважине в положение выше отклоняющего элемента 34 в скважине. В этот момент инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема 44 может снова перемещаться вниз в скважину, при этом уплотнительный узел 48 проходит через проем 36 в канал 37. Уплотнительные элементы 70 и 71 могут быть герметизированы относительно внутренней поверхности (отдельно не маркировано) канала 37, и операция обработки может начаться в первом стволе скважины 24. Таким образом, вариант реализации изобретения, представленный в качестве примера, описывает инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема, который может быть установлен в скважине для первой операции обработки, а затем смещается во второй ствол скважины для второй операции обработки без необходимости извлечения на поверхность для перенастройки.

[0021] Вариант реализации изобретения 1. Способ обработки первого ствола скважины и по меньшей мере одного второго ствола скважины, соединенного с первым стволом скважины, инструментом для обработки за одну операцию спуска-подъема, включающий в себя: направление инструмента для обработки, включающего уплотнительный узел, определяющий первый диаметр, и кожух, проходящий вокруг уплотнительного узла, определяющий второй скважинный диаметр; направлять уплотнительный узел и кожух вдоль отклоняющего устройства, расположенного вблизи пересечения первого ствола скважины и по меньшей мере одного второго ствола скважины по меньшей мере в один второй ствол скважины, имеющий третий диаметр, превышающий второй диаметр; смещение кожуха относительно уплотнительного узла, открывающее уплотнительный узел по меньшей мере в одном втором стволе скважины; выполнение первой обработки по меньшей мере в одном втором стволе скважины; размещение уплотнительного узла и кожуха в верхней скважинной части дивертора; пропускание уплотнительного узла через проем дивертора, имеющего проем дивертора, имеющего четвертый диаметр, больший, чем первый диаметр, и меньший, чем второй диаметр; и выполнение второй обработки в первом стволе скважины.

[0022] Вариант реализации изобретения 2. Способ по варианту реализации изобретения 1, дополнительно включающий: размещение уплотнительного узла и кожуха в верхней скважинной части

колонны обсадных труб второго ствола скважины, расположенного по меньшей мере в одном втором стволе скважины.

[0023] Вариант реализации изобретения 3. Способ по варианту реализации изобретения 2, дополнительно включающий: прохождение уплотнительного узла в колонну обсадных труб второго ствола скважины после перемещения кожуха.

[0024] Вариант реализации изобретения 4. Способ по варианту реализации изобретения 1, отличающийся тем, что прохождение уплотнительного узла в колонну обсадных труб второй ствола скважины включает в себя зацепление одного или нескольких уплотнений, предусмотренных на внешней поверхности уплотнительного узла, с внутренней поверхностью колонны обсадных труб второго ствола скважины.

[0025] Вариант реализации изобретения 5. Способ по варианту реализации изобретения 1, отличающийся тем, что смещение кожуха предусматривает перемещение кожуха в направлении вверх по стволу скважины.

[0026] Вариант реализации изобретения 6. Способ по варианту реализации изобретения 5, отличающийся тем, что смещение кожуха предусматривает введение флюида в камеру, расположенную между кожухом и уплотнительным узлом.

[0027] Вариант реализации изобретения 7. Способ по варианту реализации изобретения 6, отличающийся тем, что введение флюида в камеру включает в себя пропускание флюида через канал, образованный в уплотнительном узле.

[0028] Вариант реализации изобретения 8. Способ по варианту реализации изобретения 7, отличающийся тем, что прохождение флюида через канал включает в себя перемещение муфты, расположенной внутри уплотнительного узла, для открытия прохода.

[0029] Вариант реализации изобретения 9. Способ по варианту реализации изобретения 8, отличающийся тем, что перемещение муфты включает опускание шара в муфту и приложение давления флюида к шару.

[0030] Вариант реализации изобретения 10. Способ по варианту реализации изобретения 9, дополнительно включающий в себя удаление шара из муфты.

[0031] Вариант реализации изобретения 11. Способ по варианту реализации изобретения 10, отличающийся тем, что удаление шара из муфты включает проталкивание шара через отверстие, определяемое муфтой.

[0032] Вариант реализации изобретения 12. Способ по варианту реализации изобретения 10, отличающийся тем, что удаление шара из муфты включает растворение шара.

[0033] Вариант реализации изобретения 13. Способ по варианту реализации изобретения 10, отличающийся тем, что выполнение обработки включает удаление шара из муфты.

[0034] Вариант реализации изобретения 14. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема, содержащий трубчатый элемент, образующий уплотнительный узел, имеющий внутреннюю поверхность, образующую проход, наружную поверхность и завершающую концевую часть; и кожух, расположенный вокруг наружной поверхности рядом с завершающей концевой частью уплотнительного узла, при этом размер кожуха выполнен с возможностью прохода в первый ствол скважины, причем первый ствол скважины имеет первый диаметр, а уплотнительный узел имеет размеры, подходящие для прохода во второй ствол скважины, причем второй ствол скважины имеет второй диаметр, который меньше первого диаметра, причем инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема предназначен для обработки каждого из первого и второго стволов за один проход скважины.

[0035] Вариант реализации изобретения 15. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема в соответствии с вариантом реализации изобретения 14, отличающийся тем, что кожух содержит верхнюю скважинную концевую часть, нижнюю скважинную концевую часть и промежуточную часть, причем промежуточная часть содержит направленный радиально внутрь выступ, который по существу гидравлически герметично прилегает к внешней поверхности.

[0036] Вариант реализации изобретения 16. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема в соответствии с вариантом реализации изобретения 15, дополнительно содержащий камеру, расположенную между кожухом и внешней поверхностью, причем камера проходит от верхней скважинной концевой части до радиально направленного внутрь выступа.

[0037] Вариант реализации изобретения 17. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема согласно варианту реализации изобретения 16, дополнительно содержащий: по меньшей мере один путь, проходящий через уплотняющий узел, гидравлически связывающий канал и камеру.

[0038] Вариант реализации изобретения 18. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема согласно варианту реализации изобретения 17, дополнительно содержащий: уплотнительный элемент, расположенный в камере на верхней скважинной стороне канала, причем уплотнительный элемент находится в уплотнительном зацеплении с кожухом.

[0039] Вариант реализации изобретения 19. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема в соответствии с вариантом реализации изобретения 17, дополнительно содержащий: смещающую втулку, расположенную в проходе возле пути, причем смещающая втулка может избирательно сдвигаться, чтобы открыть путь к проходу.

[0040] Вариант реализации изобретения 20. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема в соответствии с вариантом реализации изобретения 19, отличающийся тем, что смещающая втулка содержит верхний скважинный конец, ограничивающий посадочное место для шара.

[0041] Идеи настоящего изобретения могут использоваться при выполнении разных скважинных операций. Эти операции могут включать использование одного или нескольких обрабатывающих составов для обработки пласта, флюидов, находящихся в пласте, ствола скважины и (или) оборудования в стволе скважины, такого как эксплуатационная насосно-компрессорная колонна. Обрабатывающие составы могут быть выполнены в виде жидкостей, газов, твердых веществ, полутвердых веществ и их смесей. Иллюстративные обрабатывающие составы содержат помимо прочего флюиды для гидроразрыва пласта, кислоты, пар, воду, рассол, антикоррозионные средства, цемент, модификаторы проницаемости, буровые растворы, эмульгаторы, деэмульгаторы, химические индикаторы, антифрикционные присадки и т.д.

[0042] Термин «около» предназначен для включения доли погрешности, связанной с измерением конкретного количества на основе оборудования, имеющегося на момент подачи заявки. Например, «около» может включать диапазон $\pm 8\%$ или 5% , или 2% от заданного значения.

[0043] Хотя были показаны и описаны один или несколько вариантов реализации изобретения, в них могут вноситься поправки и замены без отклонения от объема и сущности изобретения. Соответственно, следует понимать, что настоящее изобретение было описано посредством иллюстраций, а не ограничения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обработки первого ствола скважины (24) и, по крайней мере, одного второго ствола скважины (28), соединенного с первым стволом скважины (24), инструментом для обработки за одну скважинную операцию спуска-подъема (44), включающий в себя:

направление инструмента для обработки (44), содержащего уплотнительный узел (48), определяющий первый диаметр, и кожух (50), проходящий вокруг уплотнительного узла (48), образующий второй скважинный диаметр;

направление уплотнительного узла (48) и кожуха (50) вдоль дивертора, расположенного вблизи пересечения первого ствола скважины (24) и по меньшей мере одного второго ствола скважины (28) по меньшей мере в один второй ствол скважины (28), имеющий третий диаметр больше второго диаметра;

смещение кожуха (50) относительно уплотнительного узла (48), открывая уплотнительный узел (48) по меньшей мере в одном втором стволе (28);

выполнение первой обработки по меньшей мере в одном втором стволе скважины (28);

размещение уплотнительного узла (48) и кожуха (50) в верхней части дивертора (34);

пропуск уплотнительного узла (48) через проем (36) в диверторе (34), имеющем проем дивертора, имеющий четвертый диаметр, больший, чем первый диаметр, и меньший, чем второй диаметр; и

выполнение второй обработки в первом стволе скважины (24).

2. Способ по п. 1, дополнительно включающий: размещение уплотнительного узла (48) и кожуха (50) в верхней части колонны обсадных труб второго ствола скважины, расположенной по меньшей мере в одном втором стволе скважины (28).

3. Способ по п. 2, дополнительно включающий: проход уплотнительного узла (48) в колонну обсадных труб второго ствола скважины после смещения кожуха (50).

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что проход уплотнительного узла уплотнения (48) в колонну обсадных труб второго ствола скважины (28) включает в себя зацепление одного или нескольких уплотнений, предусмотренных на внешней поверхности (60) уплотнительного узла (48), с внутренней поверхностью (62) колонны обсадных труб второго ствола скважины.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что смещение кожуха (50) включает в себя перемещение кожуха (50) в направлении вверх по скважине.

6. Способ по п. 5, отличающийся тем, что смещение кожуха (50) включает введение флюида в камеру (120), расположенную между кожухом (50) и уплотнительным узлом (48).

7. Способ по п. 6, отличающийся тем, что введение флюида в камеру (120) включает пропускание флюида через канал (64), образованный в уплотнительном узле (48).

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что пропускание флюида через канал (64) включает в себя перемещение муфты (50), расположенной внутри узла (48) уплотнения, для открытия канала (64).

9. Способ по п. 8, отличающийся тем, что перемещение муфты (50) включает в себя опускание шара (84) на муфту (50) и приложение давления флюида к шару (84).

10. Способ по п. 9, дополнительно включающий удаление шара (84) из муфты (50).

11. Способ по п. 10, отличающийся тем, что удаление шара (84) из муфты (50) включает в себя проталкивание шара (84) через проем (36), определяемый муфтой (50).

12. Способ по п. 10, отличающийся тем, что удаление шара (84) из муфты (50) включает растворение шара (84).

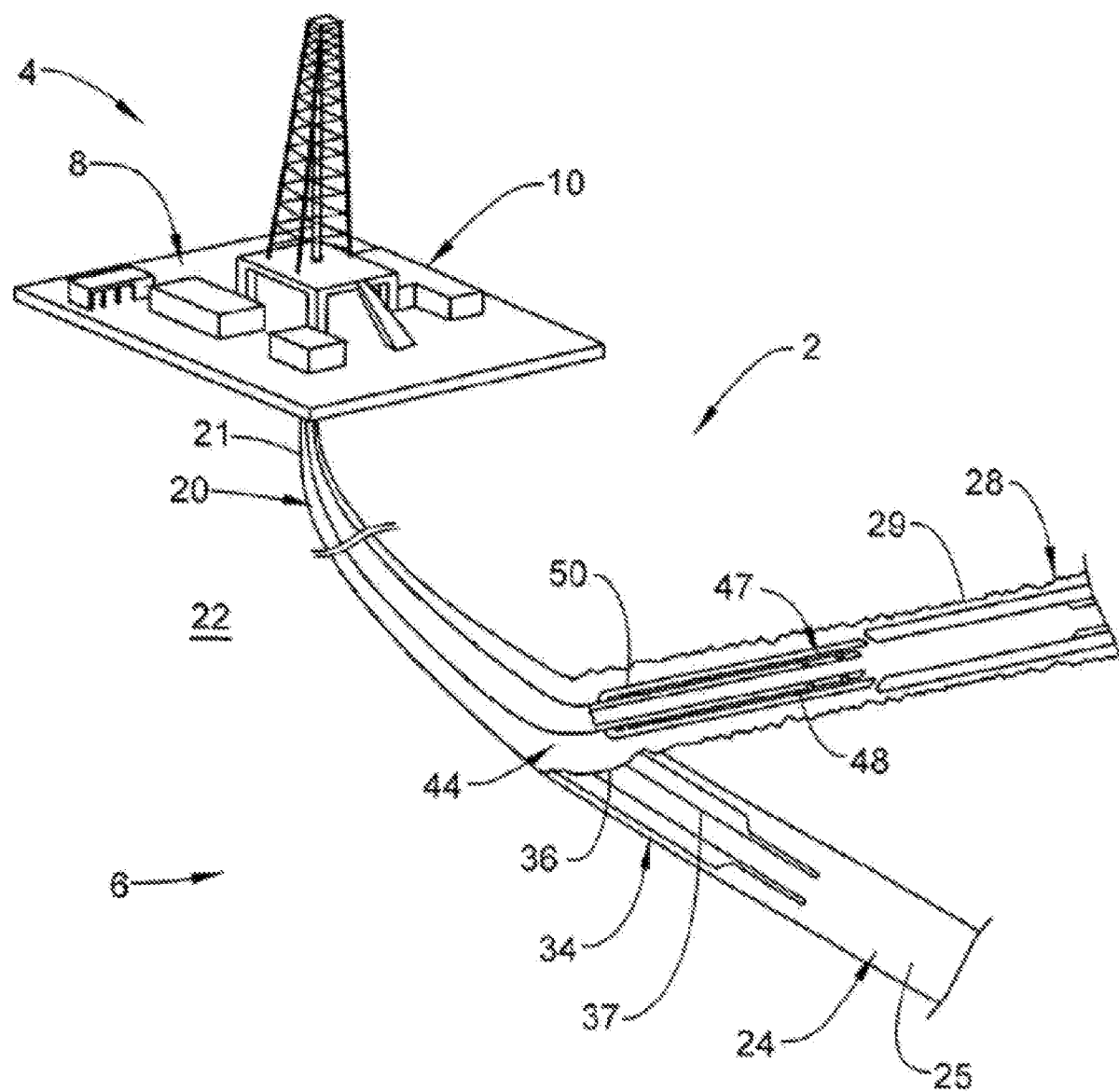
13. Способ по п. 10, отличающийся тем, что выполнение обработки включает удаление шара (84) из муфты (50).

14. Инструмент обработки за одну операцию спуска-подъема (44), содержащий:

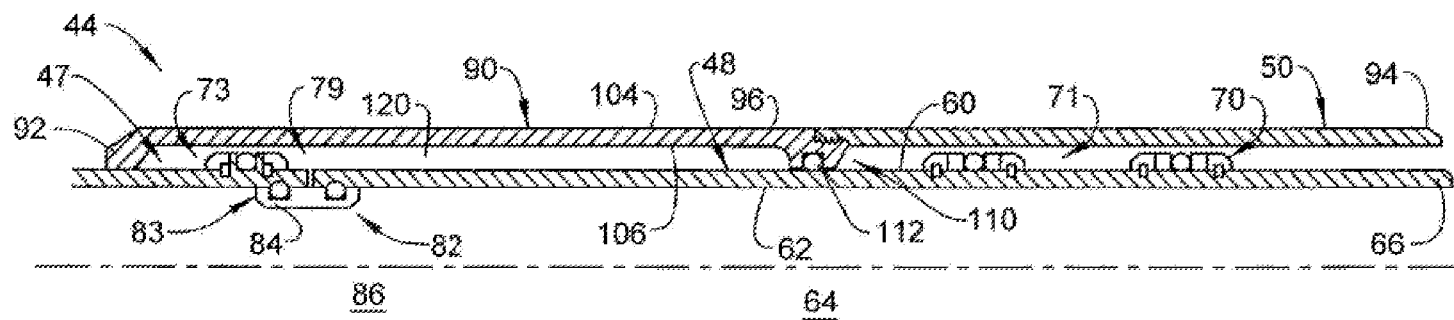
трубчатый элемент (20), образующий уплотнительный узел (48), содержащий внутреннюю поверхность (62), образующую канал (64), наружную поверхность (60) и завершающую концевую часть (66); и

кожух (50), расположенный вокруг внешней поверхности (60) рядом с завершающей концевой частью (66) уплотнительного узла (48), при этом размер кожуха (50) рассчитан на прохождение в первый ствол (24) скважины (21), причем первый ствол (24) имеет первый диаметр, а уплотнительный узел (48) рассчитан так, чтобы проходить во второй ствол (28) скважины (21), причем второй ствол (28) имеет второй диаметр, который меньше первого диаметра, при этом инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема (44) может выполнять обработку каждого из первого и второго стволов скважины (24, 28) за один проход по скважине.

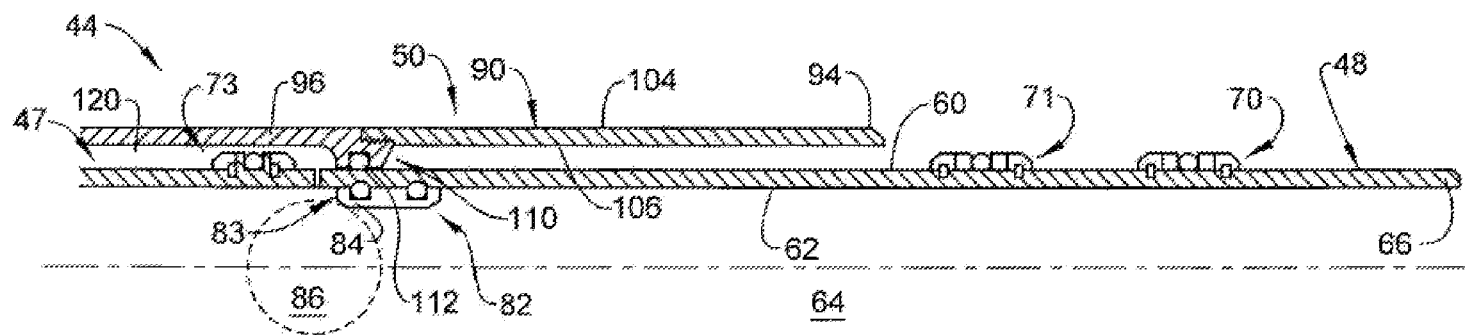
15. Инструмент для обработки за одну операцию спуска-подъема (44) по п. 14, отличающийся тем, что кожух (50) содержит верхнюю скважинную концевую часть (92), нижнюю скважинную концевую часть (94) и промежуточную часть (96), причем промежуточная часть (96) содержит радиально направленный внутрь выступ, который по существу гидравлически герметично прилегает к внешней поверхности (104).



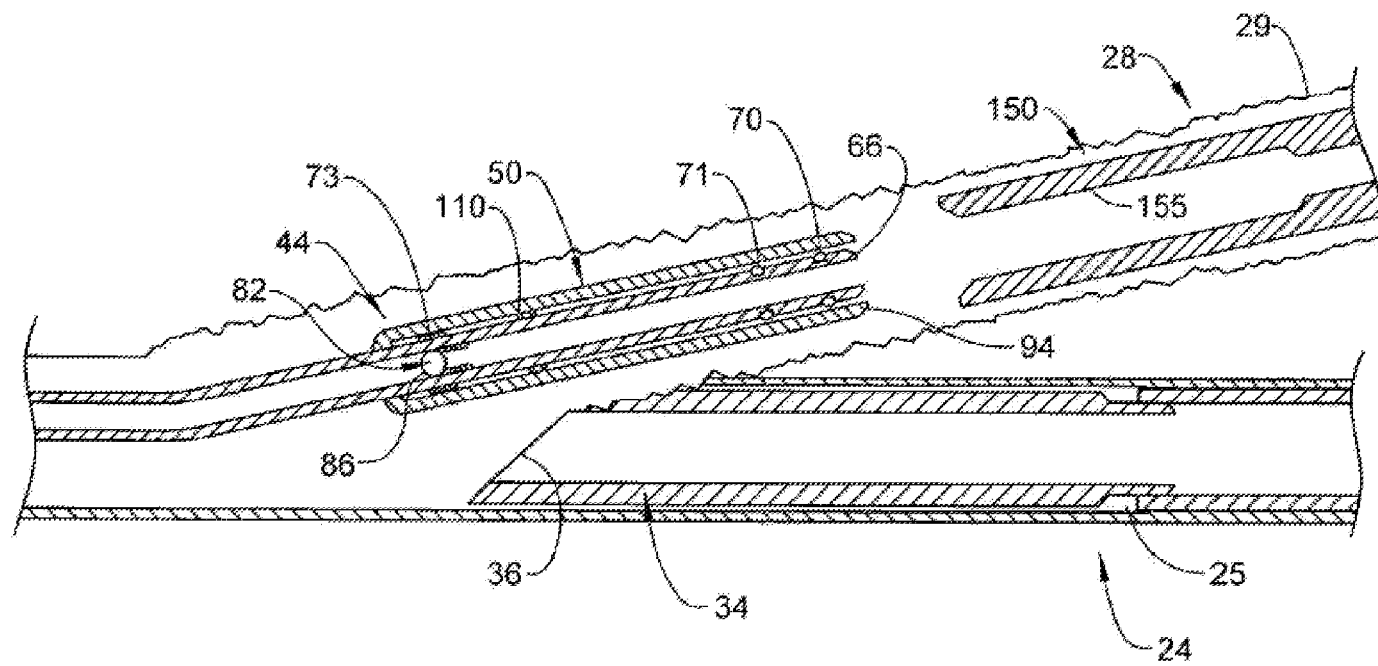
ФИГ. 1



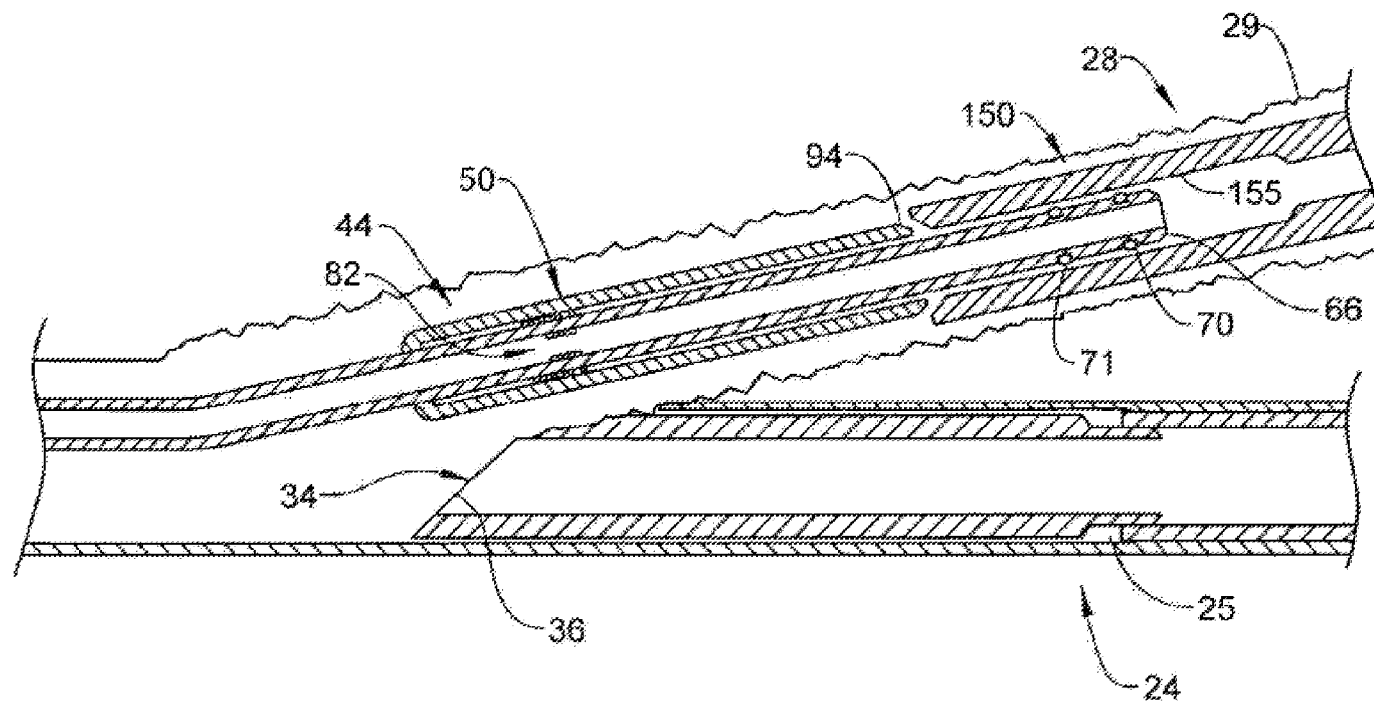
Фиг. 2



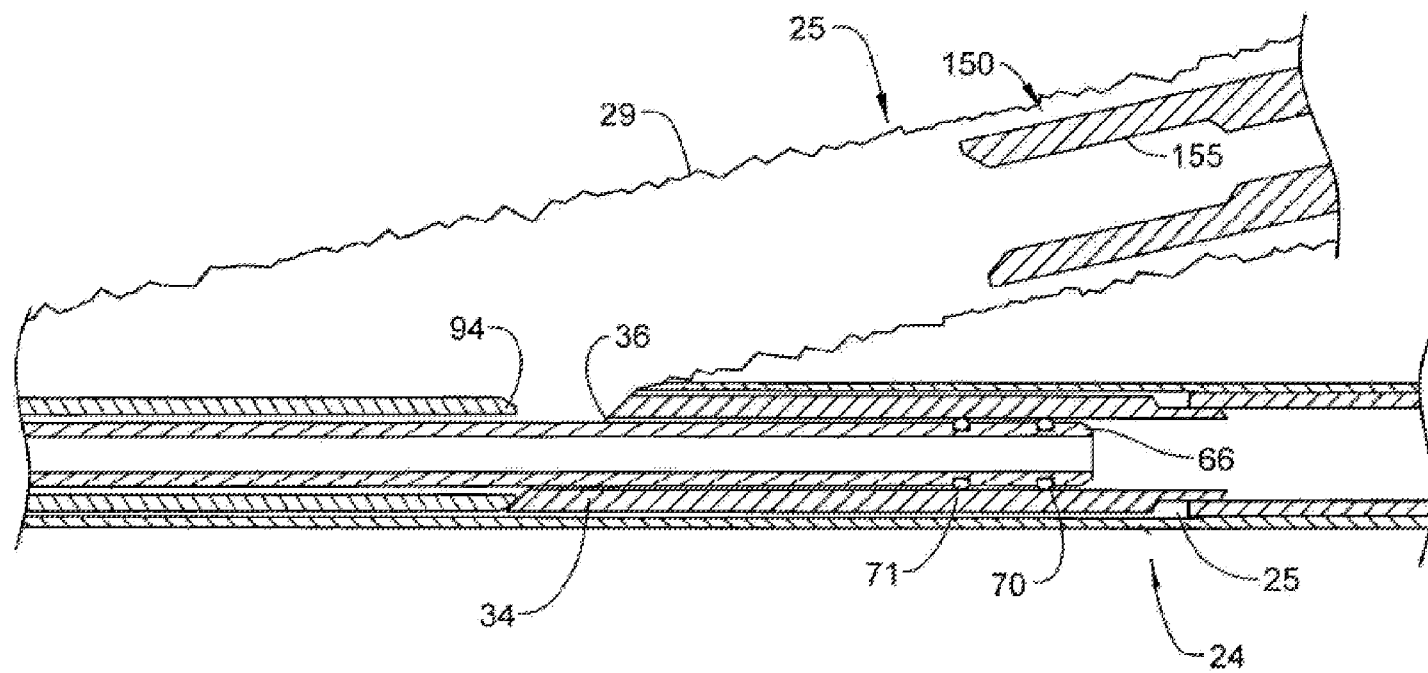
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



ФИГ. 6