РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 493 348** (13) **C2**

(51) МПК
E21B 7/12 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2010146226/03, 14.04.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.04.2009

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
14.04.2008 US 61/044,747
18.07.2008 US 61/081,974
14.04.2009 US 12/423,408

(43) Дата публикации заявки: **20.05.2012** Бюл. № 14

(45) Опубликовано: **20.09.2013** Бюл. № **26**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1059115 A1, 07.12.1983. SU 1032161 A, 30.07.1983. SU 1139818 A, 15.02.1985. UA 37679 C2, 15.11.2004. US 4577693 A, 15.01.1985.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **15.11.2010**

(86) Заявка PCT:
US 2009/040498 (14.04.2009)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2009/151774 (17.12.2009)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву, рег.№ 146

(72) Автор(ы):
НЕЛЛЕССЕН Питер (US),
СПЕНСЕР Аллан (US),
ХЭМ Грегори (US)

(73) Патентообладатель(и):
ПЕРРИ СЛИНГСБИ СИСТЕМЗ, ИНК. (US)

(54) СИСТЕМА И СПОСОБ КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ СО СЪЕМНЫМ КЕРНОПРИЕМНИКОМ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области бурения. Устройство и способ бурения, отбора керна и испытаний образцов и измерений на дне моря и водоемов, включающие в себя вертикально перемещающуюся и горизонтально стационарную поперечную балку, лебедку с намотанным на нее канатом, неподвижно закрепленную на поперечной балке, и вращатель шпинделя, установленный на поперечной балке, шпиндель с выполненным в нем каналом, приводимый в действие вращателем шпинделя, и овершот, имеющий один конец, соединенный с канатом, и другой конец, проходящий через канал в шпинделе для прикрепления к бурильному инструменту бурильной колонны и открепления от него. Шпиндель, канат и бурильная колонна вместе образуют общую центральную осевую линию во время прикрепления овершота к бурильному инструменту, открепления от него и во время бурения. Обеспечивает бурение, отбор проб и испытание в подводных условиях на дне моря и на дне водоемов. 2 н. и 16 з.п. ф-лы, 55 ил.

RU 2493348 C2

RU 2493348 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 493 348** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
E21B 7/12 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010146226/03, 14.04.2009**

(24) Effective date for property rights:
14.04.2009

Priority:
(30) Convention priority:
14.04.2008 US 61/044,747
18.07.2008 US 61/081,974
14.04.2009 US 12/423,408

(43) Application published: **20.05.2012** Bull. 14

(45) Date of publication: **20.09.2013 Bull. 26**

(85) Commencement of national phase: **15.11.2010**

(86) PCT application:
US 2009/040498 (14.04.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/151774 (17.12.2009)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. S.A.Dorofeevu, reg.№ 146

(72) Inventor(s):
NELLESSEN Piter (US),
SPENSER Allan (US),
KhEhM Gregori (US)

(73) Proprietor(s):
PERRI SLINGSBI SISTEMZ, INK. (US)

RU 2493348 C2

(54) SYSTEM AND METHOD OF CORE BORING WITH DETACHABLE CORE BARREL

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: device and method of core boring, core sampling and testing of samples and measurement at the bottom of sea and water reservoirs, including a vertically moving and a horizontally stationary cross beam, a hoist with a rope wound on it, fixed on the cross beam, and a spindle spinner installed on the cross beam, a spindle made with a channel in it and driven with the spindle spinner, and a jar head having one end connected with the rope and the other end stretching via the channel in the spindle for attachment to the boring tool of the boring string and detachment from it. The spindle, the rope and the boring string together form a common central axial line during attachment of the jar head to the boring tool, detachment from it and during boring.

EFFECT: invention provides for boring, sampling and testing under water at sea bottom and bottom of water reservoirs.

18 cl, 55 dwg

RU 2493348 C2

Область техники

Изобретение относится к бурению, отбору керна, отбору и испытанию образцов на площадке и измерениям под водой с использованием системы бурения под названием Rovdrill 3. Система бурения Rovdrill 3 является, по существу, увеличенной версией Системы Rovdrill фирмы Perry Slingsby Systems, Inc., Jupiter, Florida, использующей обычные системы бурения алмазной коронкой и являющейся объектом патентных заявок США №№ 11/972080 и 11/972088, поданных 10 января 2008 г. и включенных в данный документ в виде ссылки.

В сухопутных буровых операциях много лет используют колонковое бурение со съемным керноприемником, и существует несколько компаний, производящих инструменты для такого бурения. В указанном бурении используют инструменты с ручным управлением персоналом буровой. Ручное управление нельзя использовать для бурения на океанском дне, поскольку бурильщики не могут физически присутствовать на буровой площадке под водой по условиям окружающей среды. Поэтому в подводных условиях используют роботизированные системы для буровых работ.

В нефтегазовой отрасли также используют форму развертывания на тросе в вариантах применения для мониторинга существующих нефтяных скважин и для увеличения дебита скважин. Данные способы называют каротажом и капитальным ремонтом.

Описание изобретения

Соответственно, целью настоящего изобретения является создание системы и способа колонкового бурения со съемным керноприемником, свободных от всех вышеупомянутых недостатков известных устройств и способов данного общего типа. Конкретнее, целью изобретения является создание улучшенного способа и устройства для бурения, отбора и испытаний образцов и измерений на дне моря и дне водоемов с использованием системы Rovdrill 3.

Согласно изобретению пробы извлекают из бурильной колонны с использованием тросовой лебедки и овершота/переключателя в варианте вращательного или нажимного отбора образцов керна. Находящиеся на площадке работ измерительные устройства, включающие в себя, без ограничения этим, конусные, шариковые и тавровые пенетрометры размещают на забое с бурильной колонной и поднимают с бурильной колонной с использованием тросовой лебедки и компоновки овершота/переключателя. Данный способ бурения, отбора и испытания образцов или измерений действует быстрее обычных способов, поскольку бурильную колонну не требуется разбирать для извлечения колонкового бура или измерительного устройства из компоновки низа бурильной колонны и повторно собирать, когда извлечены каждая керновая проба или данные измерений. Способ бурения со съемным керноприемником также не имеет проблем с обрушением ствола скважины, которые могут часто возникать в условиях некоторых грунтов, поскольку бурильная колонна может оставаться в стволе скважины во время работ. Обрушение ствола скважины потенциально нарушает качество керновых проб и является обычным в обычных операциях бурения.

Для достижения вышеупомянутых и других целей согласно изобретению создано устройство для бурения, отбора керна и испытания образцов и измерений на дне моря и водоемов. Устройство содержит вертикально перемещающуюся и горизонтально стационарную поперечную балку, лебедку с намотанным на нее канатом, неподвижно закрепленную на поперечной балке, вращатель шпинделя,

установленный на поперечной балке, шпиндель с выполненным в нем каналом, приводимый в действие вращателем шпинделя, и овершот, имеющий один конец, соединенный с канатом, и другой конец, проходящий через канал в шпинделе для прикрепления к бурильному инструменту бурильной колонны и открепления от него. Шпиндель, канат и бурильная колонна вместе образуют общую центральную осевую линию во время прикрепления овершота к бурильному инструменту и открепления инструмента и во время бурения.

Для достижения целей изобретения также создан способ бурения, отбора керна и испытаний образцов и измерений на дне моря и водоемов. Способ содержит разматывания каната с лебедки, соединенной с вертикально перемещающейся и горизонтально стационарной поперечной балкой, спуск каната от лебедки через канал в шпинделе на овершот, прикрепление овершота к бурильному инструменту бурильной колонны и открепление его от инструмента, вращение бурильного инструмента вращателем шпинделя, соединенным с поперечной балкой, и выставление по общей центральной осевой линии шпинделя, каната и бурильной колонны во время прикрепления овершота к бурильному инструменту и открепления от инструмента и во время бурения.

Изобретение обеспечивает замену бурильных инструментов без бокового перемещения поперечной балки, без разборки бурильной колонны для извлечения колонкового бура или измерительного устройства из компоновки низа бурильной колонны, без повторной сборки бурильной колонны при извлечении каждой керновой пробы или данных измерений и без проблем обрушения ствола скважины, известных в технике.

Согласно другим признакам изобретения вертлюг присоединяют между канатом и овершотом. Овершот и вертлюг выполнены для подтягивания в канал шпинделя лебедкой для обеспечения замены инструмента.

Согласно дополнительному признаку изобретения подъемную штангу присоединяют между канатом и овершотом. Подъемная штанга выполнена для протягивания в канал в шпинделе до начала вращательного бурения для герметизации верха канала. Когда подъемная штанга находится в самом верхнем положении, вода проходит вниз только через канал шпинделя и бурильную колонну. Поэтому, воду можно затем перекачивать вниз по каналу шпинделя и бурильной колонне и в ствол скважины для смазки в процессе разрушения породы при бурении и вымывания выбуренной породы из ствола скважины. Поскольку верх шпинделя герметично закрыт, вода не может выходить из верха шпинделя и должна проходить только, как необходимо, к забою скважины.

Согласно дополнительным признакам изобретения манипуляторы захвата и совмещения подают бурильный инструмент из съемной стойки для сменных инструментов для установки на общей центральной осевой линии для бурильной колонны. Штангодержатель взаимодействует с манипуляторами захвата и совмещения для замены бурильного инструмента. Натяжное устройство поддерживает натяжение в канате и предотвращает провисание каната при его разматывания.

Согласно дополнительным признакам изобретения овершот имеет фиксатор для стыковки с ловильным крючком на бурильном инструменте.

Согласно другим признакам изобретения устройство имеет, по меньшей мере, одну панель доступа для подводного аппарата дистанционного управления/водолазов. Конкретно, каждый из модулей установки, бурильный

модуль и модуль основания могут иметь панель доступа для подводного аппарата дистанционного управления/водолазов, при этом панели могут являться независимыми друг от друга и использоваться для различных функций/целей.

Согласно еще одному признаку изобретения кессон опирается на поверхность морского дна или дна водоема, соединяется с поверхностью или проходит в нее, на кессоне установлен стингер приема пробоотборного инструмента, такого как нажимной керноотборник, подлежащего установке до установки основания и выполнения задач бурения, отбора керна или отбора и испытания образцов. Признак служит для получения образцов с поверхности морского дна или дна водоема и образцов малой глубины проходки во время начального проникновения основания в грунт.

Другие признаки, рассматривающиеся отличительными для изобретения, изложены в прилагаемой формуле изобретения.

Хотя изобретение показано и описано в данном документе, как осуществленное в системе и способе бурения со съемным керноприемником, оно не предполагает ограничения показанными деталями, поскольку различные модификации и структурные изменения можно выполнять без отхода от сущности изобретения и в объеме и диапазоне эквивалентов формулы изобретения.

Конструкции изобретения и дополнительные цели и преимущества изобретения можно лучше понять из следующего описания конкретного варианта осуществления и из прилагаемых чертежей.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1A, 1B, 1C и 1D показаны схемы изометрических видов установки для колонкового бурения со съемным керноприемником кессонного блока, блока основания и стингера кессонного блока установки согласно изобретению.

На фиг. 2 показан изометрический вид блока поперечной балки установки.

На фиг. 3 показан изометрический вид блока лебедки установки.

На фиг. 4 показан изометрический вид блока захвата и совмещения установки.

На фиг. 5 показан изометрический вид блока штангодержателя установки.

На фиг. 6 показан изометрический вид колонкового бура в компоновке с ловильным крючком и фиксатором установки.

На фиг. 7 показан изометрический вид инструмента в компоновке с ловильным крючком и фиксатором установки.

На фиг. 8 показан вид фрагмента продольного сечения бурильного шпинделя с овершотом установки.

На фиг. 9 показан увеличенный вид фрагмента продольного сечения бурильного шпинделя и овершота фиг. 8.

На фиг. 10 показан вид сбоку блока поперечной балки установки, показанной на фиг. 2.

На фиг. 11 показан увеличенный, вид фрагмента продольного сечения участка XI фиг. 10.

На фиг. 12 показан увеличенный изометрический вид компоновки подъемной штанги фиг. 10.

На фиг. 13-52 показаны значительно упрощенные схематичные виды сбоку лебедки, бурильного шпинделя, овершота, блоков захвата и совмещения и штангодержателя в дополнение блоку стойки для сменных инструментов с бурильными трубами и инструментами и компоновки низа бурильной колонны, с помощью которых описана последовательность этапов способа согласно

изобретению.

Наилучший вариант осуществления изобретения

На фиг. 1A показана улучшенная установка для колонкового бурения со съемным керноприемником согласно изобретению, включающая в себя подводный модуль 1 основания, который опирается на поверхность, соединяется с поверхностью или проходит в поверхность на дне моря и водоема. Данная конструкция может являться, без ограничения указанным, известным в технике гравитационным фундаментом, вакуумным кессоном, опорным башмаком с юбкой или самоподъемным основанием с множеством ног, с ногами, регулируемыми по длине или многосекционными телескопическими и может включать в себя выдвижные опоры различной геометрии и функций, включающие в себя жесткие или гибкие, соединенные с плоскими, выпуклыми или вогнутыми блоками несущей плиты, со спиральными винтами или выдвижными механическими якорными устройствами. Показанный блок 1 основания является кессоном, который также показан отсоединенным от остальной установки на фиг. 1B. Блок 2 самоподъемного основания со стержнями 3, совмещающимися с точками крепления кессона, показан на фиг. 1C.

Механизмы для выдвижения и втягивания данных ног или приведения в действие выдвигающихся якорей и шнековых устройств могут включать в себя, без ограничения указанным, исполнительные механизмы с гидравлическим или электрическим приводом линейного или вращательного действия, зубчатые механизмы, включающие в себя реечные и червячные передачи и передачи типа винт-гайка с резьбовым валом и плавающей гайкой или рециркуляционной шариковинтовой передачей.

Дополнительные существенные изменения известного в технике вакуумного кессона, опорного башмака с юбкой или самоподъемного основания с множеством ног блока основания включают в себя известную полую трубу 11 стингера, показанную на фиг. 1D, вертикально проходящую через верхнюю плиту основания кессона или башмака вниз на некоторое начальное расстояние меньше общей высоты вертикальной стенки (стенок) кессона или башмака. Данная известная в технике труба 11 стингера существенно изменена включением в состав интерфейса фиксатора в канале, который может обеспечивать отбор и испытания образцов инструментом, таким как нажимной керноотборник, подлежащим установке перед установкой фундамента до выполнения бурения, отбора керна или отбора и испытания для получения образцов с поверхности морского дна или дна водоема и образцов с незначительной глубины во время начальной проходки основания. Такой интерфейс должен также обеспечивать установку съемных обсадных труб для улучшения последующего бурения, отбора керна или отбора и испытания образцов и предотвращения обрушения ствола скважины.

Дополнительно существенные изменения известной трубы 11 полого стингера включают в себя интерфейс механического соединения на нижнем свободном конце трубы для обеспечения наращивания дополнительных труб стингера или инструментов и обсадных труб различного количества, диаметров, функций и длины. Такой интерфейс соединения может включать в себя, без ограничения указанным, резьбовое соединение, механическую блокировку и фрикционную посадку с натягом.

Подводная установка Rovdrill 3, показанная на фиг. 1A, выполнена из двух основных компоновочных узлов: бурильного модуля 5 и модуля 1 основания.

Каждый из вышеупомянутых компоновочных узлов имеет панели доступа для

подводного аппарата дистанционного управления/водолазов являющиеся независимыми друг от друга и используемые для различных функций/целей.

Интерфейс или панель 4 для доступа подводного аппарата дистанционного управления или водолазов, установленная на бурильном модуле 5, как показано на фиг. 1А, включает в себя два электроразъема подключения в рабочем состоянии и два приемных гнезда стыковки в рабочем состоянии в верхнем ряду и два гнезда механической швартовки подводного аппарата дистанционного управления в нижнем ряду. Таким не показанным аппаратом дистанционного управления является Perry Slingsby Triton XLS 150HP ROV производства фирмы Perry Slingsby Systems, Inc., Jupiter, Florida так же, как аппараты, показанные в патентных заявках США №№ 11/972080, 11/972088, зарегистрированных 10 января 2008 г. и включенных в данный документ в виде ссылки. Вместе с тем в системе для колонкового бурения со съемным керноприемником отсутствует необходимость использования конкретного аппарата дистанционного управления предпочтительного изготовителя. Наоборот, преимущество изобретения состоит в возможности приведения в действие указанной системы любым типом аппарата дистанционного управления по выбору. Интерфейс включает в себя, без ограничения указанным, интерфейс (интерфейсы) механизмов швартовки подводного аппарата дистанционного управления, гидравлический (включающий в себя водяной и масляный) и электрический интерфейс (интерфейсы) стыковки в рабочем состоянии, управляемые водолазами и аппаратом дистанционного управления механизмы ручной корректировки управления работой ног основания, ручной корректировки управления стравливающим клапаном кессона или башмака с юбкой и сцепления/расцепления структуры корпуса установки с тросовыми инструментами с механизмом на модуле 1 основания.

Конкретнее, панель 4 доступа бурильного модуля на фиг. 1А, включает в себя приемные гнезда механической швартовки аппарата дистанционного управления, являющиеся компонентами, поставляемыми фирмой Perry Slingsby Systems, Inc, а также гидравлические и электрические гнезда/соединительные муфты стыковки в рабочем состоянии, которые также являются компонентами, поставляемыми фирмой Perry Slingsby Systems, Inc. (гидравлические гнезда стыковки в рабочем состоянии) и имеющиеся в продаже серийные электроразъемы, такие как электроразъемы подключения в рабочем состоянии Nautilus фирмы Ocean Design Inc. При выполнении соединений с данными интерфейсами посредством аппарата дистанционного управления все гидравлическое и электрическое питание и сигналы управления/телеметрии передаются на бурильный модуль системы Rovdrill для приведения в действие и управления всеми механизмами, используемыми в системе Rovdrill для исполнения технологических процессов бурения, отбора и испытания образцов и измерений.

Модуль 1 основания на фиг. 1А и 1В также имеет панель 46 доступа для подводного аппарата дистанционного управления/водолазов, включающую в себя гнездо 47 стыковки в рабочем состоянии водной линии, обеспечивающее соединение всасывающего насоса на борту аппарата дистанционного управления и кессона. В случае, если требуется более глубокое проникновение кессона в морское дно для устойчивости модуля системы Rovdrill, в гнездо 47 стыковки в рабочем состоянии может быть состыковано устройство перекачки воды высокой производительности, соединяющееся шлангом с всасывающим насосом на борту аппарата дистанционного управления, и насос работает, откачивая воду из кессона, таким

образом, создавая вакуум в кессоне и вдавливая его в морское/водоема дно. Поэтому, интерфейсы гидравлической или электрической стыковки в рабочем состоянии можно создавать на панели 46 основания.

Подводная система колонкового бурения и конструкции для размещения компонентов, включающие в себя бурильный модуль 5, стойку 6 для сменных инструментов или карусельный магазин, поперечную балку 7, блоки 30 захвата и совмещения, имеющие манипулятор 8 захвата и манипулятор 9 совмещения, и интерфейс доступа для подводного аппарата дистанционного управления или панель 4 горизонтально и вертикально закреплены на блоке 1 основания посредством дистанционно управляемой и корректируемой вручную системы фиксаторов или механизма 10 швартовки, показанного на фиг. 1B.

Данная структура дополнительно включает в себя концевой интерфейс линии развертывания и извлечения с откреплямой рамой, включающей в себя приводимые в действие аппаратом дистанционного управления или водолазами подъемную серьгу и модуль всплытия.

Интерфейс или панель 4 доступа для аппарата дистанционного управления или водолазов встроен во внешние элементы подводной системы бурения и конструкции размещения компонентов. Данный интерфейс 4 включает в себя, без ограничения указанным, механический интерфейс (интерфейсы) швартовки аппарата дистанционного управления, гидравлические (для воды и для масла) и электрический интерфейс (интерфейсы) стыковки в рабочем состоянии, управляемые водолазами и аппаратом дистанционного управления механизмы блока управления ручной коррекцией основных функций троса.

Основными компонентами и блоками системы колонкового бурения со съемным керноприемником являются следующие:

тросовая лебедка, показанная на фиг. 3;

вспомогательный канат, показанный на фиг. 3;

овершот/переключатель, показанный на фиг. 2, 8 и 9;

шпиндель бурового инструмента, показанный на фиг. 2, 8 и 9;

съемный керноприемник, инструмент, ловильный крючок и фиксатор, показанные на фиг. 6 и 7; и

блок манипуляций с инструментом и его хранения, показанный на фиг. 1A и в упомянутых выше заявках.

Тросовая лебедка

Функция лебедки 12, показанной на фиг. 3, состоит в подаче съемного керноприемника 20, показанного на фиг. 6, или пробоотборного инструмента, или инструмента 25 для испытаний на площадке, показанного на фиг. 7, в бурильную колонну и извлечения указанного инструмента из бурильной колонны. Лебедка 12 включает в себя барабан 13 с приводом от гидравлического двигателя 14. Электрический двигатель можно использовать вместо гидравлического двигателя в зависимости от необходимых вариантов применения.

Барабан 13 лебедки (такой как TX 0114-3A20-00) включает в себя цилиндр (сердечник барабана) с фланцами 15, прикрепленными на каждом конце. Отверстие в сердечнике барабана или фланцах обеспечивает установку конца каната лебедки на барабане. Двигатель 14 барабана (такой как MOT-X 40518) приводит в действие барабан 13 через цепь 16 из нержавеющей стали и звездочки 17, одна из которых расположена на ведущем валу двигателя 14, и другая из которых прикреплена к валу барабана 13. Передаточное отношение звездочек выбрано для создания требуемого

крутящего момента и скорости на барабане.

Углом схода каната лебедки с барабана называют угол наклона каната к оси барабана. Лебедкам требуется малый угол наклона каната к оси барабана (обычно 0,5-2 градусов) для надлежащей намотки каната. Для введения поправки на угол наклона каната к оси барабана и минимизирования угла лебедка включает в себя укладчик каната (такой как производимый Cellula Robotics Ltd., Vancouver, Canada) обеспечивающий намотку троса или каната 18 на барабан 13 и сход в таком режиме, что канат наматывается на сердечник барабана и надлежащим образом совмещается с нижними слоями каната по ходу намотки.

Канат 18 наматывают на барабан 13 лебедки и сматывают с него во время работы при вращении барабана против часовой стрелки и по часовой стрелке и поперечного перемещения следящего блока в укладчике каната. Реверсивный винт (такой как TX 0114-3A00-28) способствует данному перемещению. Барабан 13 лебедки может вращаться в двух направлениях на своей оси, как описано, но не может перемещаться вбок ни при каких обстоятельствах, и может только перемещаться в вертикальной плоскости, когда поперечная балка 7, на которой он неподвижно смонтирован, перемещается в данном направлении подъемным механизмом 39.

На фиг. 10 показан вид сбоку блока поперечной балки 7 фиг. 2 и на фиг. 11 показан с увеличением участок XI поперечной балки 7 на фиг. 10. Сечение на фиг. 11 проходит через уплотняющий интерфейс подъемной штанги 60 и канал 61 шпинделя. Круг в центре фиг. 11 представляет зону уплотнения подъемной штанги. Когда подъемная штанга 60 находится в верхнем положении, как показано, вода проходит вниз только через канал 61 шпинделя и бурильную колонну. Подъемная штанга 60 показана в разобранном виде на фиг. 12, на которой показан срезной штифт 26, водонепроницаемая муфта 62 уплотнения и сдвоенные кольцевые прокладки 63 круглого сечения.

Один конец подъемной штанги 60, имеющий срезной штифт 26, соединен с канатом 18, а другой ее конец соединен с овершотом 21. Верх канала шпинделя можно уплотнять протягиванием подъемной штанги 60 полностью вверх в верхнюю часть шпинделя 24 перед началом вращательного бурения. Преимуществом этого является возможность прокачивания воды по каналу шпинделя и соединенной с ним бурильной колонне в ствол скважины для смазки в процессе бурения и вымывания выбуренной породы из ствола скважины, при этом, поскольку верхняя часть шпинделя 24 уплотнена, то вода не может выходить через верх шпинделя 24 и должна проходить только на забой ствола скважины, как необходимо.

Укладчик каната, по существу, является направляющим устройством, выдерживающим угол наклона каната к оси барабана, и может включать в себя ведущий вал или механизм, соединенный механически или через электронную схему с механизмом привода барабана так, что перемещение укладчика синхронизировано с движением барабана. Данный механизм может включать в себя без ограничения ромбовидный вал, ходовой винт, компоновку рециркуляционной шариковинтовой передачи, линейную направляющую с электрическим или гидравлическим управлением, реечный привод и червячный зубчатый привод.

Механизм привода укладчика сконструирован для перемещения компоновки следящего блока вдоль оси барабана на фиксированную величину, которая зависит от диаметра каната, так что последовательные витки располагаются надлежащим образом без зазоров.

Если ромбовидный винт используют для механизма привода укладчика,

направление перемещения следящего блока может изменяться автоматически без вращения винта в противоположном направлении. Данное автоматическое изменение направления поддерживает надлежащий угол наклона каната к оси барабана и обеспечивает укладку нескольких слоев каната на барабан.

Компоновка следящего блока установлена на ведущий вал или механизм, описанный выше. Данный следящий блок перемещается вдоль и параллельно горизонтальной оси барабана 13 лебедки, следящий блок объединен с направляющим механизмом каната, который может включать в себя пару вертикально сориентированных свободно вращающихся роликов, установленных на некотором номинальном расстоянии по осям друг от друга, и между которыми направляется канат 18 на участке между барабаном 13 и натяжным колесом, или может включать в себя вращающийся и горизонтально поворачивающийся блок шкива, выполняющий аналогичные функции.

В результате получен узкий барабан 13 лебедки, который может удерживать канат 18 требуемой длины для применения в бурении без бокового перемещения самого блока 12 лебедки. Блок 12 имеет компактную конструкцию, хорошо приспособленную для установки на конструкции основания шпинделя под названием поперечная балка 7 подводного бурового устройства. Установка лебедки 12 на поперечной балке 7 имеет несколько преимуществ по сравнению с установкой на статической структуре, заключающихся в следующем:

длина каната 18 не требует регулировки выбиранием или разматыванием при перемещении поперечной балки 7 вверх и вниз во время нормальной эксплуатации;

тяговое усилие лебедки 12 может быть ограничено, поскольку систему 39 подъема поперечной балки можно использовать для приложения тягового усилия к вспомогательному канату 18, если требуется дополнительное линейное усилие, в результате получают более компактную лебедку 12;

канат 18 можно отделить, если внутренний съемный керноприемник прихвачен с использованием тормоза лебедки и срезного штифта сверху вертлюга овершота 21, показанного на фиг. 8;

поперечная балка 7 не требует перемещения на расстоянии от осевой линии бурильной колонны, как вбок, так и вертикально, для обеспечения ввода каната на осевую линию бурильной колонны/шпинделя, поскольку в данной системе осевые линии шпинделя, каната и бурильной колонны являются общими в любом случае.

Канат лебедки

Канаты 18, используемые для лебедки 12, могут относиться к различным типам, включающим в себя, без ограничения этим, синтетические и проволочные канаты и канаты с внутренними проводами, использующимися для мониторинга датчиков на забое скважины. Канаты с проводами контрольно-измерительной аппаратуры требуют установки токосъемного кольца с одной стороны лебедки 12.

Крепление концов каната на барабане 13 и овершоте 21 можно выполнять обычными способами в зависимости от используемого типа каната 18 и технических требований к креплению конца.

Канат 18, предлагаемый для использования в системе согласно изобретению, является высококачественным синтетическим канатом Amsteel с диаметром 1/4 дюйма (6 мм).

Натяжное устройство каната лебедки

Канат 18 установлен на барабане 13 с натяжением для обеспечения надлежащей укладки витков каната на барабане и исключения резания витками верхних слоев

витков нижних слоев. Если канат 18 получает ослабление, на барабане 13 лебедки канат разматывается и может расположиться с пересечением примыкающего витка, мешающим надлежащей намотке каната на барабан. Натяжное устройство 23 каната с приемлемой компоновкой разработано и изготовляется фирмой Perry Slingsby Systems Inc., Jupiter, Florida, предотвращает возникновение ослабления каната на барабане во время эксплуатации. Когда канат 18 разматывают, натяжное устройство 23 создает требуемое натяжение каната, постоянно предотвращая провисание каната между барабаном 13 лебедки и натяжным устройством 23. Указанное обеспечивает возможность использования привода от гидравлического двигателя и гидравлической системы. Когда лебедка 12 разматывает канат, натяжное устройство 23 создает обратное натяжение, предотвращая его провисание.

Натяжное устройство 23 также имеет датчики, установленные в компоновке, использующиеся для указания длины разматываемого каната и усилия, приложенного к канату.

Блок натяжного устройства 23 включает в себя несколько следующих компонентов.

Натяжное колесо создает внешнее усилие на канате 18 для предотвращения проскальзывания каната и используется для поворота каната от лебедки 12 на вертикальную ось центра бурения. Данное колесо выполнено из алюминия с покрытием из пластика высокого трения со станочной обработкой под диаметр каната.

Ведомый ролик создает усилие на натяжном колесе для предотвращения проскальзывания каната в натяжном колесе. Ролик изготовлен из пластика и включает в себя паз по окружности, вырезанный в ролике под канат. Пружина сжатия используется для приложения натяжения установки на канат к натяжному колесу. Ведомый ролик также имеет датчик, используемый для определения длины вытравленного каната или троса.

Гидравлический двигатель установлен на оси натяжного колеса и используется для привода натяжного колеса от гидравлической системы для вытравливания каната. Данный двигатель действует как тормоз, когда лебедка разматывает канат.

Датчик механической нагрузки установлен на конструкции над натяжным колесом и используется для измерения нагрузки на канате 18.

Весь блок подвешен снизу к подходящему структурному элементу посредством горизонтального вертлюжного соединения. Данное вертлюжное перемещение обеспечивает поддержание оптимального угла наклона каната к оси барабана между направляющими следящего блока укладчика каната и натяжным колесом во всем диапазоне бокового рабочего хода следящего блока.

Компоновка овершот/переключатель

Овершот 21, показанный на фиг. 8, является частью блока 22 овершот/переключатель, показанного на фиг. 2, и является ключевым компонентом системы колонкового бурения, описанной в данном документе. Блок 22 используется для развертывания пустого съемного керноприемника в бурильной колонне с использованием манипулятора 9 совмещения устройства 30 совмещения/захвата, показанного на фиг. 4 и извлечения полных керноприемников 20 посредством использования высвобождающего и фиксирующего механизма. Это также используется для герметичного отсечения прохода воды при бурении. Овершот 21 прикреплен к канату 18 и размещен внутри шпинделя 24 во время операций бурения. Вращатель 38 шпинделя расположен

сверху шпинделя 24. Верхний участок овершота 21 включает в себя вертлюг 54, показанный на фиг. 9, используемый для предотвращения вращения каната 18 при работе шпинделя 24. Данная секция также включает в себя срезной штифт, который должен обеспечивать отсоединение каната от вертлюга 54, если овершот 21 и/или съемный керноприемник 20 прихвачен на забое скважины. Вспомогательный канат или канат 18 должен сниматься с бурильной колонны для обеспечения разборки колонны и подъема обратно на поверхность.

Блок 22 овершота имеет следующие компоненты.

Вертлюг 54 расположен в верхней части овершота 21 и предотвращает кручение каната 18 при вращении шпинделя 24. Когда канат натянут, верх вертлюга 54 притянут к шпинделю 24 и герметично отсекает шпиндель для обеспечения перекачки воды через бурильную колонну. Срезной штифт 26 установлен на концевом участке каната для обеспечения отделения каната от бурильной колонны, если овершот 21 или съемные керноприемники 20 зажаты в бурильной колонне.

Фиксирующий блок 27 овершота, показанный на фиг. 9, имеет пальцы, которые фиксируются на внутреннем устройстве керноприемника 20 посредством отдельной/открепляемой компоновки ловильного крючка 28 и фиксирующего блока 27, создающих интерфейс соединения между керноприемником 20 или инструментом 25 и блоком 22 овершота. На фиг. 9 также показано водоотделяющее уплотнение 50, модифицированная верхняя крышка 51 шпинделя, муфта 52 высвобождения манипулятора совмещения и пластинчатая пружина 53.

Бурильный шпиндель

Бурильный шпиндель 24 является аналогичным устройствам, производимым для систем колонкового бурения, раскрытых в патентных заявках США 11/972080 и 11/972088, зарегистрированных 10 января 2008 г. Главное изменение данной подводной системы бурения заключается в возможности протягивания вверх блока 22 овершота (вертлюг и овершот) в шпиндель 24, позволяющей создать более компактную компоновку.

Используемый съемный керноприемник 20 имеет обычную конструкцию, включающую в себя фиксатор 27 наверху, фиксирующий керноприемник снаружи согласно стандартным конструкциям систем отбора керна, работающим на тросе с поверхности.

Устройство манипуляций с инструментом и его хранение

Устройство манипуляций с инструментом и его хранение встроено в систему колонкового бурения и конструкции размещения компонентов. Данная компоновка может включать в себя следующее.

Вращающийся магазин инструментов, показанный на фиг. 1А и описанный в патентной заявке США № 11/972080, зарегистрирована 10 января 2008 г.

Магазин инструментов имеет стойку 6 для сменных инструментов, которая, по существу, является стойкой, удерживающей инструменты и измерительные устройства в вертикальном положении в любом числе рядов или пазов бок о бок и любое число позиций захвата инструментов на паз или ряд. Стойка 6 для сменных инструментов может поперечно перемещаться так, что любой паз или ряд инструментов можно устанавливать в пределах доступа манипуляторов 8, 9 оснащения устройства 30 захвата/совмещения, показанного на фиг. 4 для снятия или замены любого инструмента в стойке 6.

Механизм или привод для обеспечения поперечного перемещения стойки 6 для сменных инструментов может включать в себя, без ограничения, реечный механизм,

гидравлические или электрические роторные или линейные исполнительные механизмы, цепной или ременный привод, ромбовидный вал, резьбовой ходовой винт и гайку, рециркуляционный шариковинтовой механизм и привод с мальтийским механизмом.

Дополнительно к этому, стойки 6 могут быть полностью съемными с подводной системой колонного бурения и конструкцией размещения компонентов или дистанционно управляемыми, или управляемыми вручную во время подводных работ или когда установка находится в надводном положении.

Устройство 30 захвата/совмещения включает в себя телескопический цилиндр 31 (такой как CYL X 40533), пальцы 32 захвата (такие как TX 0114-7200-00), первую, вторую и третью ступени 33, 34 и 35, а также основание или четвертую ступень 36, как показано на фиг. 4.

Блок 40 штангодержателя, показанный на фиг. 5, включает в себя вращающийся цилиндр 41 (такой как CYL-X 39259), кольцевую несущую опору 42 (такую как TX 0114-4100-00), нижний и верхний фиксаторы 43, 44 и направляющие 45 инструмента (такие как TX 0114-4000-25).

Описание последовательности операций усовершенствованного способа колонкового бурения со съемным керноприемником

Следующее описание относится конкретно к способу бурения со съемным керноприемником и этапам его последовательности операций. Способ можно применять в работах с использованием нажимных пробоотборников и измерительных устройств с отличиями, преобладающими в данном типе пробоотборников. Способ развертывания и извлечения с помощью лебедки и инструмента с овершотом, по существу, не меняется.

Как показано на фиг. 13, бурение начинается с помощью системы бурения, находящейся на дне моря и водоема. Все инструменты устанавливают во вращательный инструментальный магазин или стойку 6 для сменных инструментов в определенном порядке перед развертыванием подводной бурильной установки. Данные инструменты могут включать в себя обычные и съемные керноприемники 20, инструменты 25, компоновку 29 низа бурильной колонны, штанги и буровые долота. Поперечную балку 7, несущую бурильный шпиндель 24, вспомогательную лебедку 12, натяжное устройство каната, овершот 21 компоновки 22 овершот/переключатель и предохранительный переводник 37 развертывают в самом верхнем исходном положении. Манипуляторы 8, 9 захвата и совмещения устройств 30 убраны в исходное положение и блок 40 штангодержателя.

Этапы способа описаны ниже.

Как показано на фиг. 13, если пробоотборник верхних отложений или малой глубины проходки установлен в стингер 11 основания, он должен быть первоначально удален и помещен в магазин инструментов или стойку 6 для сменных инструментов с использованием овершота 21 для захвата и извлечения инструмента из стингера 11. В ином случае осуществляют этап 2.

Овершот 21 протягивают в шпиндель 24 с использованием лебедки 12. Тормоз на лебедке 12 держит компоновку 22 овершот/переключатель в шпинделе 24.

Вращательный магазин инструментов или стойку 6 для сменных инструментов устанавливают в надлежащее место, которое должно обеспечивать доступ к первому инструменту, подлежащему развертыванию. Данным инструментом должна являться компоновка низа бурильной колонны (КНБК) 29.

Как показано на фиг. 14, стойка 6 для сменных инструментов выставлена так, что

КНБК 29 находится против манипуляторов 8, 9 захвата и совмещения, и оба манипулятора развертываются или выдвигаются к магазину инструментов или стойке 6 для сменных инструментов и захватывают КНБК 29.

На фиг. 15 показано, что оба манипулятора 8, 9 захвата и совмещения вытягивают или убирают КНБК 29 через удерживающие пальцы в магазине или стойке 6 для сменных инструментов и размещают на осевой линии ствола скважины соосно со и шпинделем 24 и предохранительным переводником 37 и под ними.

Как показано на фиг. 16, поперечную балку 7 опускают до входа резьбы ниппеля предохранительного переводника 37 в резьбу муфты ниппеля на конце КНБК 29.

Как дополнительно показано на фиг. 16, шпиндель 24 завинчивают в КНБК 29 с использованием противодействия верхнего манипулятора 8 захвата для создания крутящего момента для скрепления трубного замка между предохранительным переводником 37 и КНБК 29.

На фиг. 17 показано, что манипуляторы 8 захватов убирают в зону хранения, и согласно фиг. 18 поперечная балка 7 опускает КНБК 29, при этом шпиндель 24 вращается или остается неподвижным, осуществляя бурение или нажим (или объединение обоих типов подачи, в зависимости от преобладающей прочности грунта) КНБК 29 в грунт для выполнения первого ствола.

Как показано на фиг. 18, бурение/отбор керна затем продолжают с помощью КНБК 29 до получения максимальной проходки, т.е. достижения трубным замком КНБК/шпинделя положения установки нового звена непосредственно над штангодержателем 40.

На фиг. 19 показано, что после бурения, КНБК 29 отсоединяют от шпинделя 24 на замке предохранительного переводника 37, удерживая КНБК неподвижно в штангодержателе 40 и вращая шпиндель 24 для раскрепления трубного замка.

Как показано на фиг. 19, поперечную балку 7 затем поднимают в верхнее исходное положение, и стойку 6 для сменных инструментов устанавливают для совмещения первого керноприемника 20 или инструмента 25 с манипуляторами 8, 9 захвата и совмещения.

Стойка 6 для сменных инструментов или магазин инструментов, показанный на фиг. 20, установлен так, что пустой керноприемник 20 или измерительный инструмент 25 установлены против манипуляторов 8, 9 захвата и совмещения.

Согласно фиг. 20, манипуляторы 8, 9 захвата и совмещения устройства выбирают пустой керноприемник 20 или инструмент 25 из стойки 6 для сменных инструментов или магазина инструментов, вынимают из стойки и устанавливают на осевой линии бурильной колонны над стволом скважины.

На фиг. 22 показано, что компоновку 22 овершота/переключателя опускают вниз разматыванием каната 18 лебедки 12 от исходного положения внутри и сверху бурильного шпинделя 24 до выхода наружу и размещения на ловильном крючке 28 на верхнем конце керноприемника 20 или инструмента 25, при этом поперечная балка 7 остается неподвижной.

На фиг. 23 показано, что лебедка 12 продолжает опускать овершот/переключатель до закрытия механизма 22 овершота/переключателя и фиксирования компоновки ловильного крючка 28 на верхней части керноприемника 20 или инструмента 25. Поперечная балка 7 остается неподвижной.

Как показано на фиг. 24, керноприемник 20 или инструмент 25 зафиксирован ловильным крючком 28 в овершоте 21, который, в свою очередь, соединен с канатом через вертлюг 54. Лебедка 12 выбирает вспомогательный канат, создавая на нем

натяжение, и растягивает механизм 22 овершота/переключателя, при этом поперечная балка 7 остается неподвижной.

На фиг. 25, манипуляторы 8, 9 захвата и совмещения устройства 30 освобождают от керноприемника 20 или инструмента 25 и убирают в свои исходные положения.

Согласно фиг. 26, керноприемник 20 или инструмент 25 опускают вниз лебедкой 12 до входа нижнего конца керноприемника или инструмента в канал КНБК 29, установленной в стволе скважины ниже.

Как показано на фиг. 27, лебедка 12 продолжает вытравливать вспомогательный канат или канат 18, опуская керноприемник 20 или инструмент 25 дополнительно вниз в КНБК 29.

На фиг. 27 также показано, что керноприемник 20 или инструмент 25 размещается в КНБК 29, компоновка овершота/переключателя или механизм 22 закрывается и высвобождает ловильный крючок 28 керноприемника или инструмента из компоновки овершот/переключатель. Керноприемник или инструмент теперь зафиксирован в КНБК и открепен от овершота/переключателя.

Согласно фиг. 28, 29 и 30, лебедка затем выбирает канат, создает его натяжение, удлиняет компоновку 22 овершота/переключателя для открепления от ловильного крючка 28 керноприемника 20 или инструмента 25, и поднимает компоновку овершота/переключателя из КНБК 29, поднимая компоновку 22 овершота/переключателя в верхнее исходное положение в шпинделе.

Как показано на фиг. 31-35, стойка 6 для сменных инструментов перемещается для выставления бурильных труб против манипуляторов 8, 9 захвата и совмещения устройств 30, манипуляторы перемещаются вперед и выбирают и захватывают бурильную трубу из магазина инструментов или стойки 6 для сменных инструментов, устанавливают ее на осевую линию ствола скважины и стыкуют с верхом КНБК 29 и предохранительным переводником 37 шпинделя вышеописанным способом посредством опускания поперечной балки 7 и с использованием вращения шпинделя 24 и штангодержателя 40 для скрепления трубного замка между бурильной трубой и предохранительным переводником. Манипуляторы 8, 9 захвата и совмещения устройства 30 высвобождают бурильную трубу и возвращаются в исходное положение.

На фиг. 36 показано, что можно начинать первый вращательный отбор керна или нажимной отбор и испытание образцов, и поперечная балка 7 перемещается вниз с шпинделем 24 неподвижным или вращающимся до совершения хода первой бурильной трубы 25, например, на 3 м.

Согласно фиг. 36 и 37, бурение, отбор керна или измерения прекращают и овершот/переключатель 22 затем развертывают вниз от верхнего исходного положения в шпинделе 24 в канал бурильной трубы 25 до скрепления с ловильным крючком 28 в верхней части керноприемника или инструмента, размещенного в КНБК 29, и открепляют керноприемник или инструмент от КНБК, при этом, поперечная балка остается неподвижной.

На фиг. 38 показано, что лебедка 12 затем выбирает канат, и керноприемник 20 или инструмент 25 поднимается и извлекается из КНБК 29 в бурильную трубу, при этом поперечная балка 7 остается неподвижной.

Как показано на фиг. 39, шпиндель затем открепляется от бурильной трубы на предохранительном переводнике 37 с фиксированием бурильной трубы в штангодержателе 40 и вращением шпинделя 24 для раскрепления трубного замка.

На фиг. 39 дополнительно показано, что поперечную балку 7 поднимают в

верхнее исходное положение, вынимая керноприемник 20 или инструмент 25 из бурильной колонны.

Согласно фиг. 40 и 41 манипуляторы 8, 9 захвата и совмещения устройств 30 развертывают от исходного положения для захвата керноприемника 20 или инструмента 25 на осевой линии ствола скважины и лебедкой 12 производят короткое вытравливание каната и опускают механизм 22 овершота/переключателя так, что овершот закрывается, при этом овершот/переключатель отсоединяется от керноприемника или ловильного крючка инструмента, при этом поперечная балка 7 остается неподвижной.

Как показано на фиг. 42 и 43, лебедка 12 выбирает канат так, что овершот 21 поднимается в верхнее исходное положение внутри верхней части бурильного шпинделя 24 с ловильным крючком 28 керноприемника 20 или инструментом 25, полностью открепленным от овершота/переключателя, при этом поперечная балка 7 остается неподвижной.

Как показано на фиг. 44, керноприемник 20 или инструмент 25 можно поместить назад в магазин инструментов или стойку 6 для сменных инструментов посредством перемещения манипуляторов 8, 9 и захвата и совмещения устройств 30. Как показано на фиг. 45, манипуляторы захвата и совмещения устройств 30 высвобождают керноприемник 20 или инструмент 25 и возвращаются в исходное положение.

Пустой керноприемник 20 или инструмент 25 можно теперь поместить в КНБК 29, повторив этапы 2-8, описанные выше, после которых можно нарастить дополнительные бурильные трубы, как на этапе 9, описанном выше.

Ствол скважины проходят способом, описанным выше, до достижения стволом скважины проектной глубины или отказа, или до полного использования всех бурильных труб, керноприемников 20 и инструментов 25. Когда последний керноприемник 20 или инструмент 25 извлечен из компоновки 29 низа бурильной колонны, всю бурильную колонну можно отсоединить и поместить обратно в магазин инструментов или стойку 6 для сменных инструментов.

Конкретнее, в отношении этапов 31-33, как показано на фиг. 46, поперечную балку 7 опускают так, что предохранительный переводник 37 входит в бурильную трубу, и шпиндель 24 вращается для скрепления трубного замка между предохранительным переводником и бурильной трубой.

Согласно фиг. 47 поперечную балку 7 поднимают так, что трубный замок между бурильной трубой и КНБК 29 располагается посредине штангодержателя 40 в положении раскрепления трубного замка, но бурильную трубу не отделяют от КНБК.

Как показано на фиг. 48, поперечную балку 7 поднимают так, что трубный замок между бурильной трубой и КНБК 29 располагается над штангодержателем 40 в положении со скрепленным трубным замком.

На фиг. 49 показано, что поперечную балку 7 поднимают на высоту стойки 6 с вращением шпинделя 24 для полного отделения бурильной трубы от КНБК 29.

Как показано на фиг. 50, манипуляторы 8, 9 захвата и совмещения устройств 30 выдвигают для зажима бурильных труб.

На фиг. 51 показано, что шпиндель 24 вращается, и поперечную балку 7 поднимают в верхнее исходное положение для полного отделения бурильной трубы от предохранительного переводника 37.

Согласно фиг. 52 манипуляторы 8, 9 захвата и совмещения устройств 30 выдвигают для помещения бурильных труб назад в стойку 6.

Формула изобретения

1. Устройство бурения, отбора керна и измерений, на дне моря и водоемов, содержащее вертикально перемещающуюся и горизонтально стационарную поперечную балку, лебедку с намотанным на нее канатом, неподвижно закрепленную на поперечной балке, вращатель шпинделя, установленный на поперечной балке, шпиндель с выполненным в нем каналом, приводимый в действие вращателем шпинделя и овершот, имеющий один конец, соединенный с канатом, и другой конец, проходящий через канал в шпинделе для прикрепления к бурильному инструменту бурильной колонны и открепления от него, при этом шпиндель, канат и бурильная колонна вместе образуют общую центральную осевую линию во время прикрепления овершота к бурильному инструменту, открепления от него и во время бурения.

2. Устройство по п.1, дополнительно содержащее вертлюг, присоединенный между канатом и овершотом, при этом овершот и вертлюг приспособлены для протягивания лебедкой в канал в шпинделе.

3. Устройство по п.1, дополнительно содержащее подъемную штангу, присоединенную между канатом и овершотом и приспособленную для протягивания в канал в шпинделе перед началом вращательного бурения для герметичного закрытия верха канала.

4. Устройство по п.1, дополнительно содержащее съемную стойку для сменных инструментов, и манипуляторы захвата и совмещения для подачи бурильного инструмента из стойки для сменных инструментов в требуемое положение на общей центральной осевой линии для бурильной колонны.

5. Устройство по п.1, в котором овершот имеет фиксатор для стыковки с ловильным крючком на бурильном инструменте.

6. Устройство по п.1, дополнительно содержащее, по меньшей мере, одну панель доступа для подводного аппарата дистанционного управления/водолазов.

7. Устройство по п.1, дополнительно содержащее кессон, опирающийся на дно моря или водоема, соединенный с дном или проходящий в дно, и стингер, установленный на кессоне, для приема пробоотборного инструмента.

8. Устройство по п.4, дополнительно содержащее штангодержатель, взаимодействующий с манипуляторами захвата и совмещения при замене бурильного инструмента.

9. Устройство по п.4, дополнительно содержащее натяжное устройство для поддержания натяжения в канате и предотвращения провисания каната при его разматывании.

10. Способ бурения, отбора керна и измерений на дне моря и водоемов, содержащий следующие этапы:

разматывание каната с лебедки, соединенной с вертикально перемещающейся и горизонтально стационарной поперечной балкой;

спуск каната с лебедки через канал в шпинделе к овершоту;

прикрепление овершота к бурильному инструменту бурильной колонны и открепление от него;

вращение бурильного инструмента вращателем шпинделя, соединенного с поперечной балкой; и

выставление по общей центральной осевой линии шпинделя, каната и бурильной колонны во время прикрепления овершота к бурильному инструменту и

открепления от него и во время бурения.

11. Способ по п.10, дополнительно содержащий присоединение вертлюга между канатом и овершотом и протягивание овершота и вертлюга в канал в шпинделе лебедкой для прикрепления и открепления бурильного инструмента.

12. Способ по п.10, дополнительно содержащий присоединение подъемной штанги между канатом и овершотом и протягивание подъемной штанги в канал в шпинделе до начала вращательного бурения для герметичного закрытия верха канала.

13. Способ по п.10, дополнительно содержащий хранение бурильных инструментов в съемной стойке для сменных инструментов и подачу бурильных инструментов из стойки для сменных инструментов для установки на общей центральной осевой линии для бурильной колонны манипуляторами захвата и совмещения.

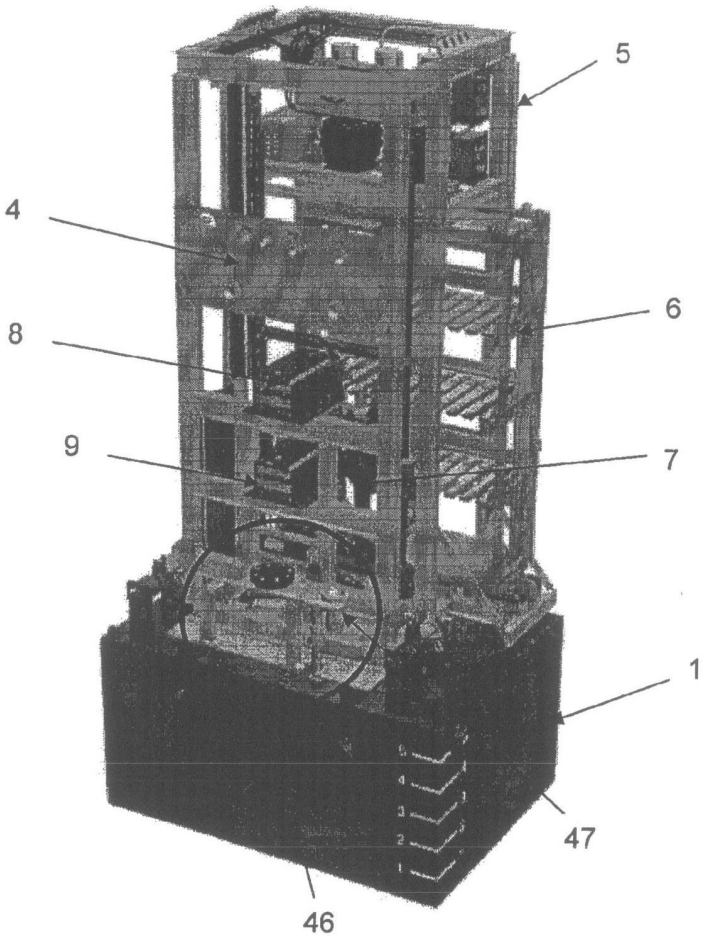
14. Способ по п.10, дополнительно содержащий стыковку ловильного крючка на бурильном инструменте с фиксатором на овершоте.

15. Способ по п.10, дополнительно содержащий установление связи подводного аппарата дистанционного управления или водолаза с, по меньшей мере, одной панелью доступа.

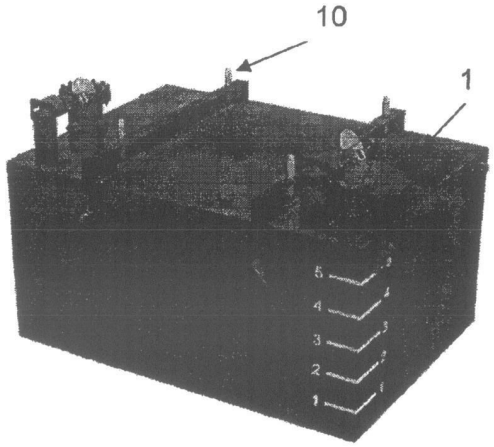
16. Способ по п.10, дополнительно содержащий размещение пробоотборного инструмента в стингере, установленном на кессоне, и опирание кессона на поверхность морского дна или дно водоема, соединение кессона с поверхностью или проход кессона в поверхность.

17. Способ по п.13, дополнительно содержащий смену бурильного инструмента с использованием штангодержателя, взаимодействующего с манипуляторами захвата и совмещения.

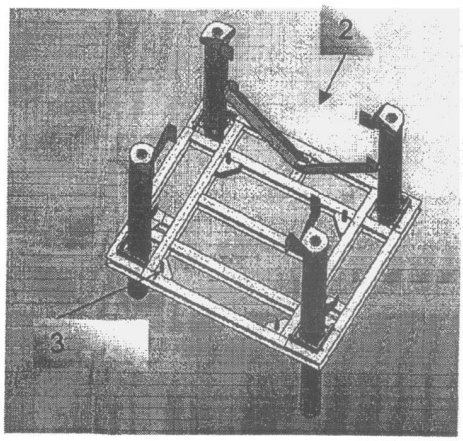
18. Способ по п.13, дополнительно содержащий поддержание натяжения в канате и предотвращения провисания каната при разматывании каната натяжным устройством, взаимодействующим с лебедкой.



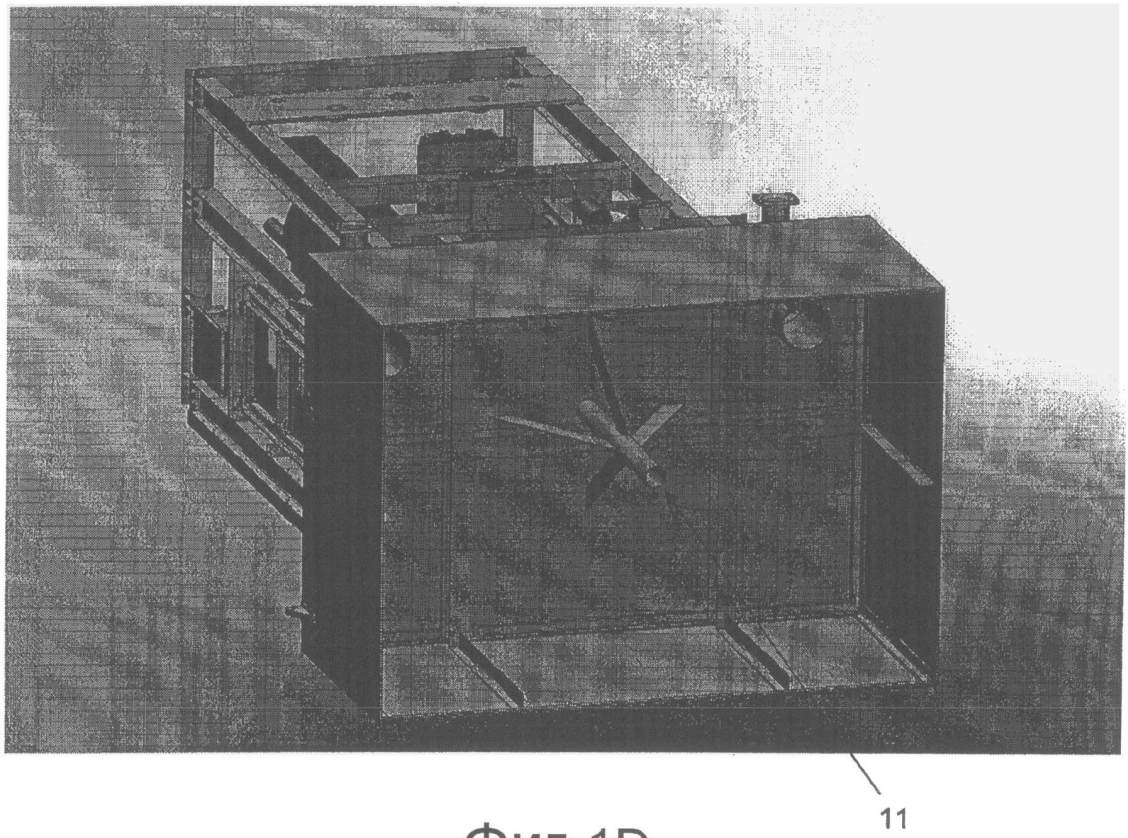
Фиг. 1A



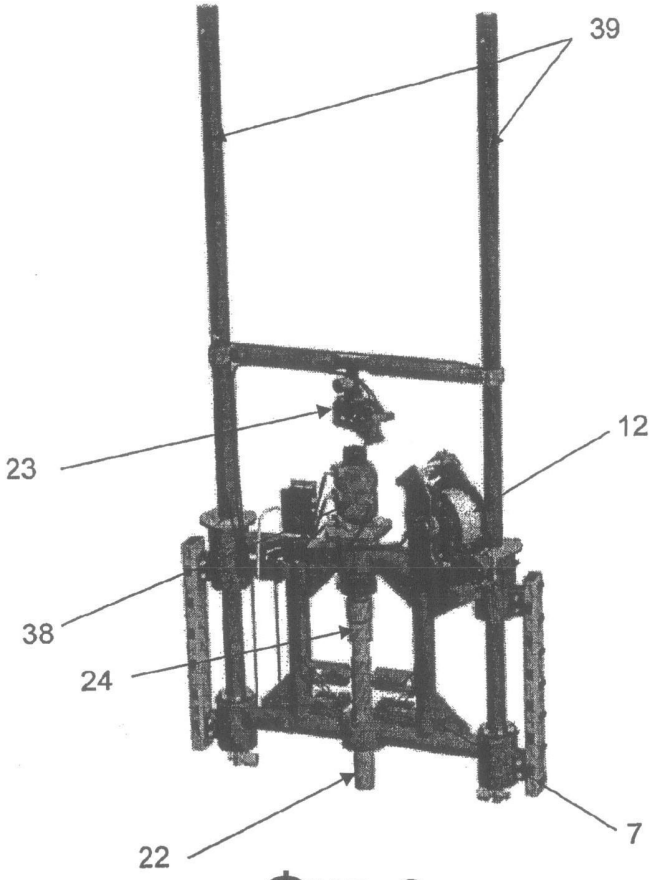
Фиг. 1B



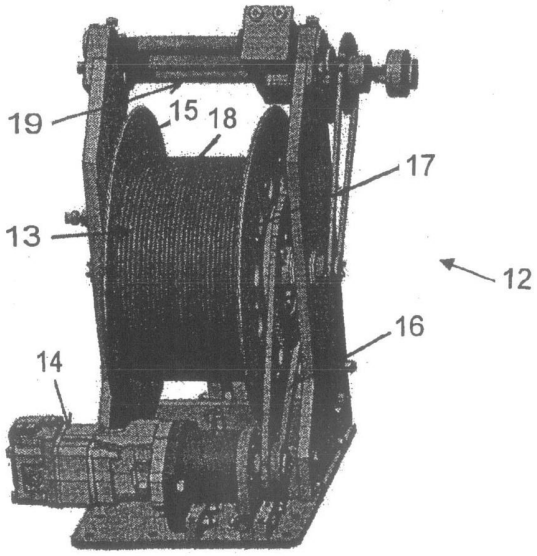
Фиг. 1C



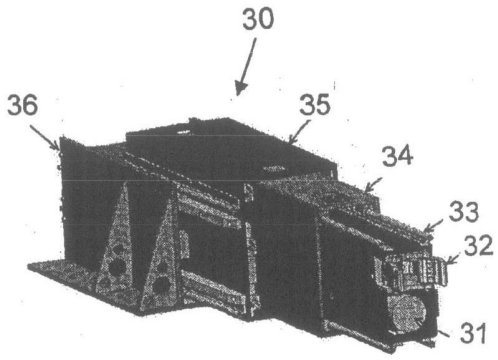
Фиг. 1D



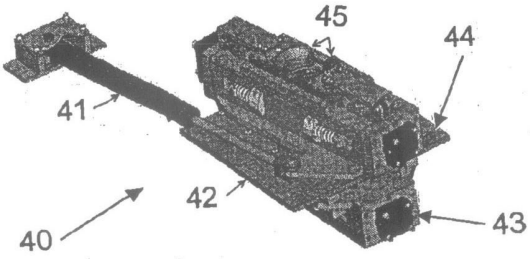
Фиг. 2



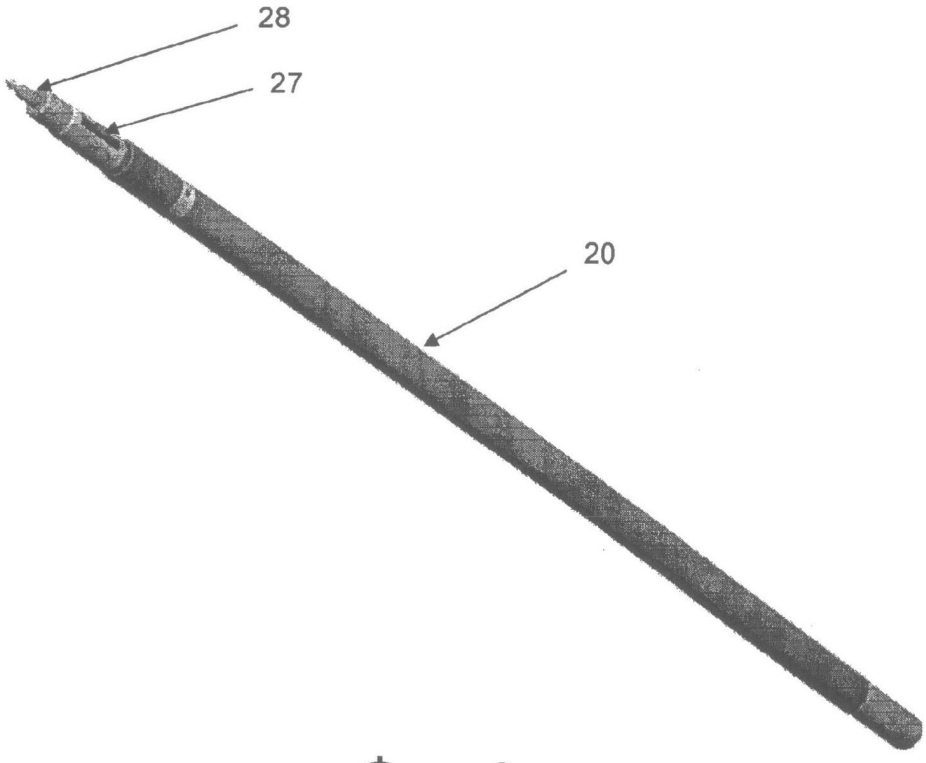
Фиг. 3



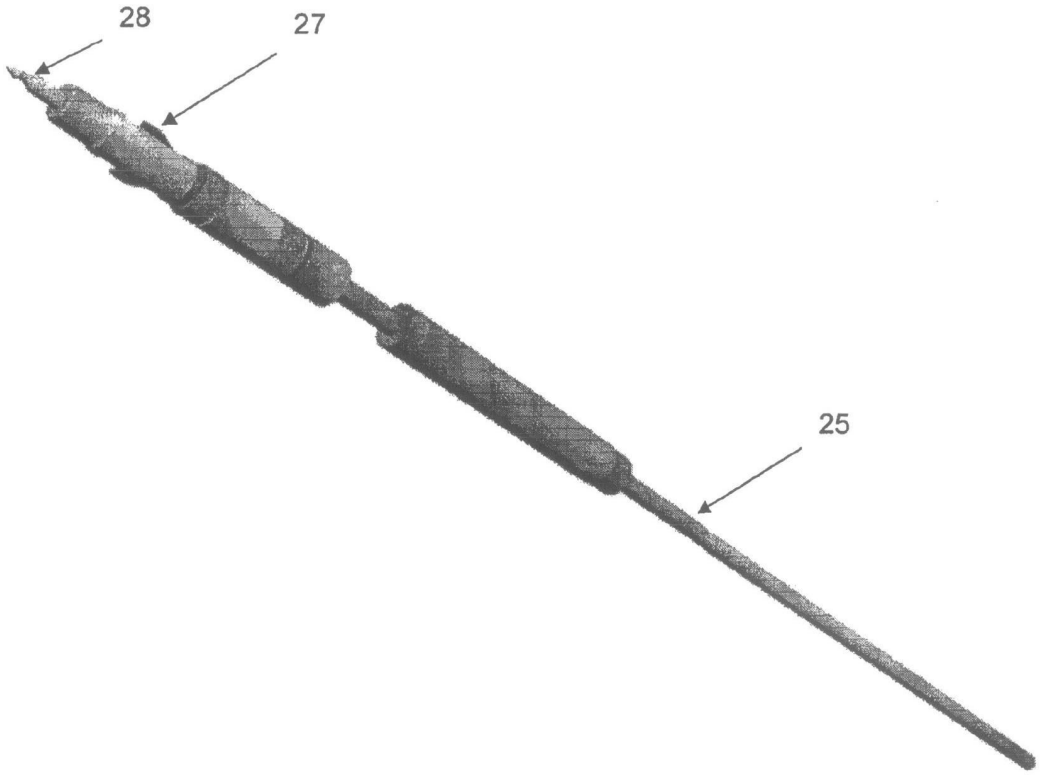
Фиг. 4



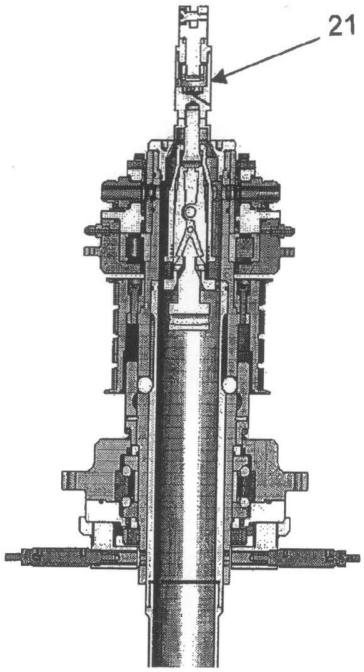
Фиг. 5



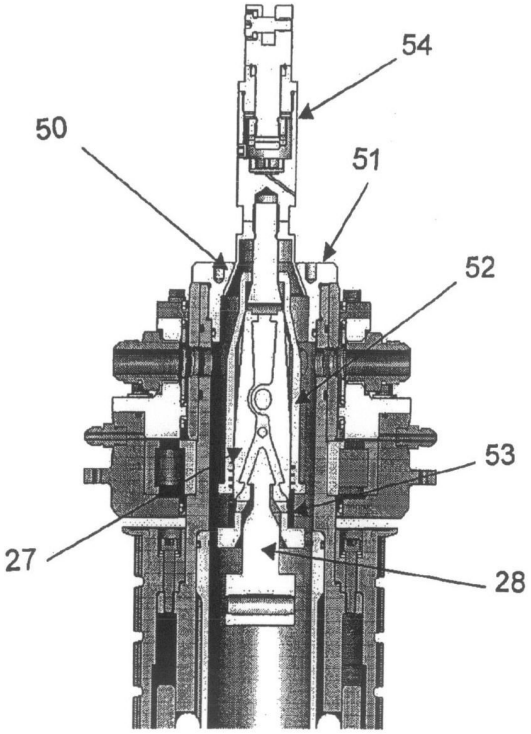
Фиг. 6



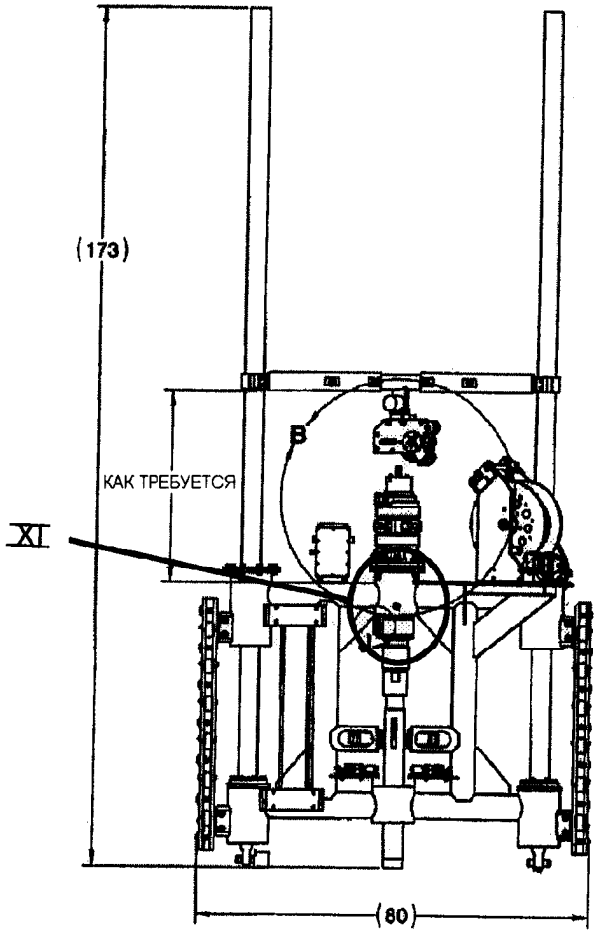
Фиг. 7



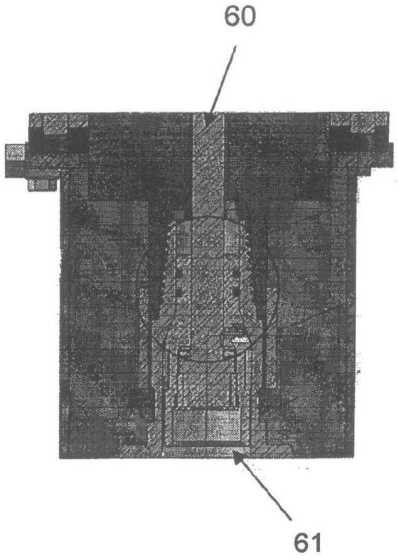
Фиг. 8



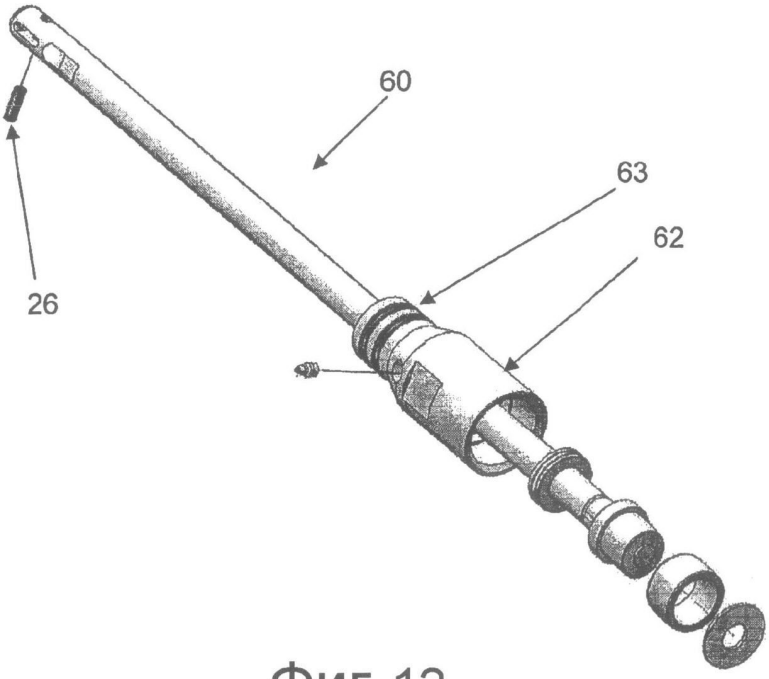
Фиг. 9



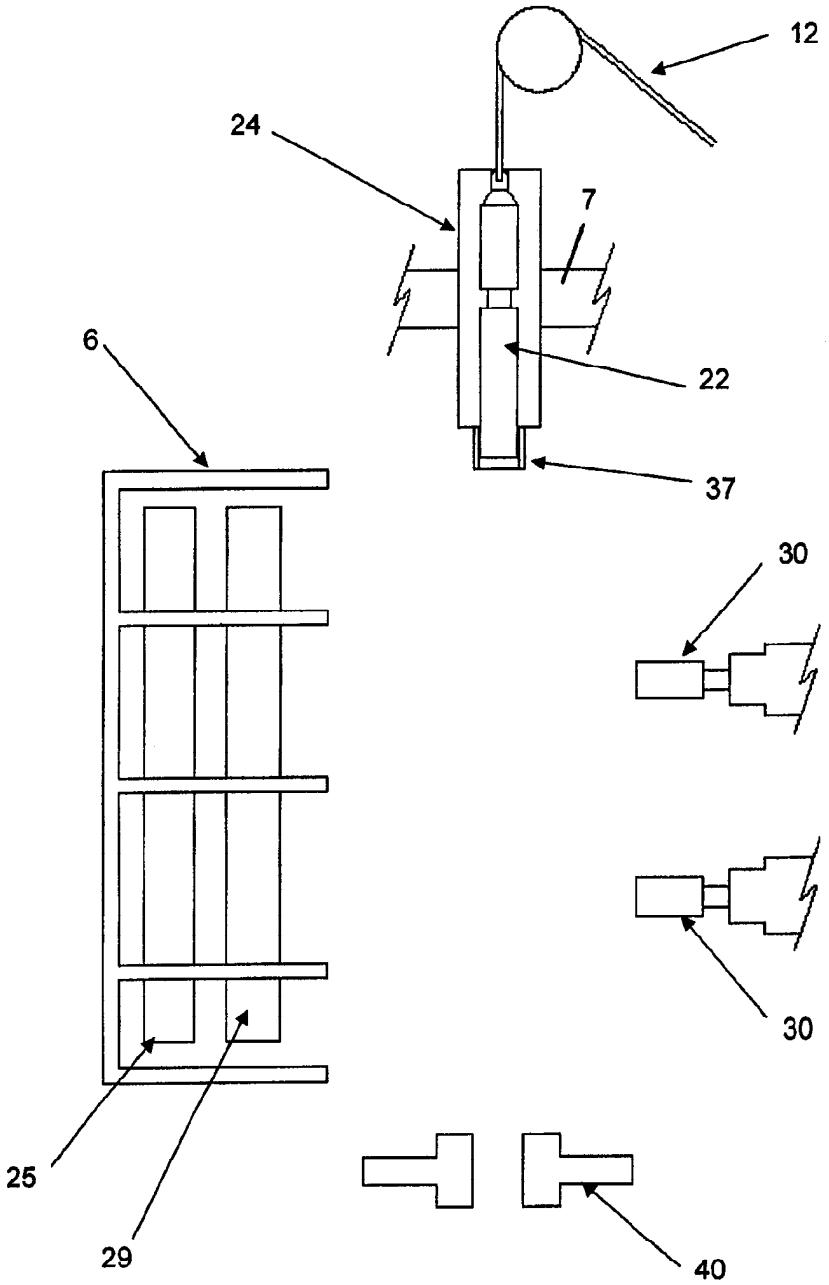
Фиг. 10



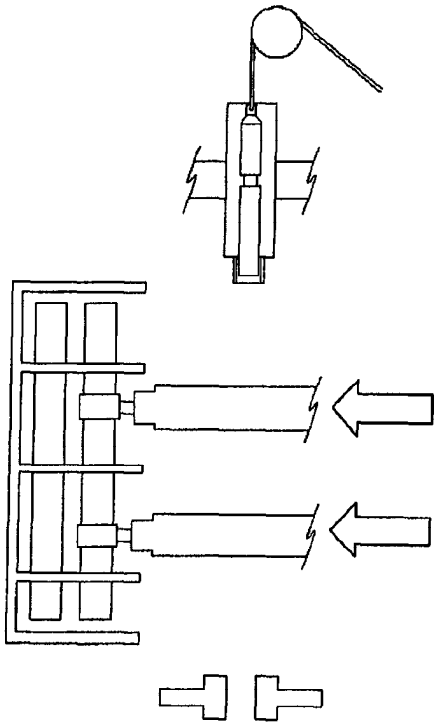
Фиг. 11



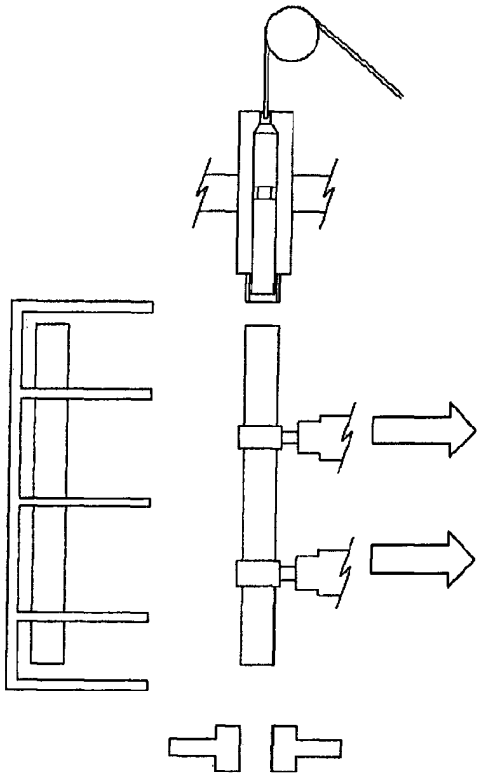
Фиг. 12



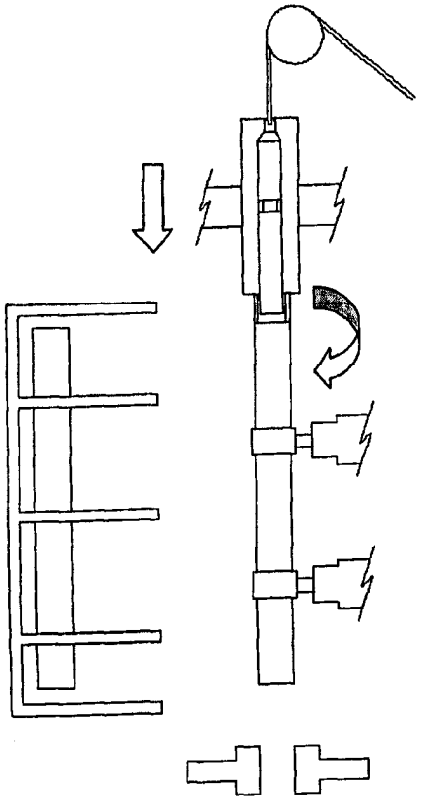
Фиг.13



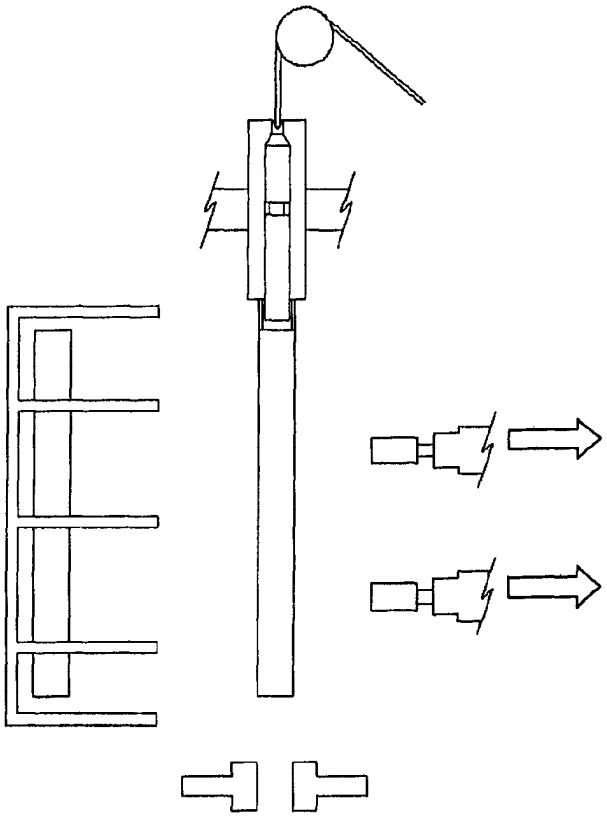
Фиг.14



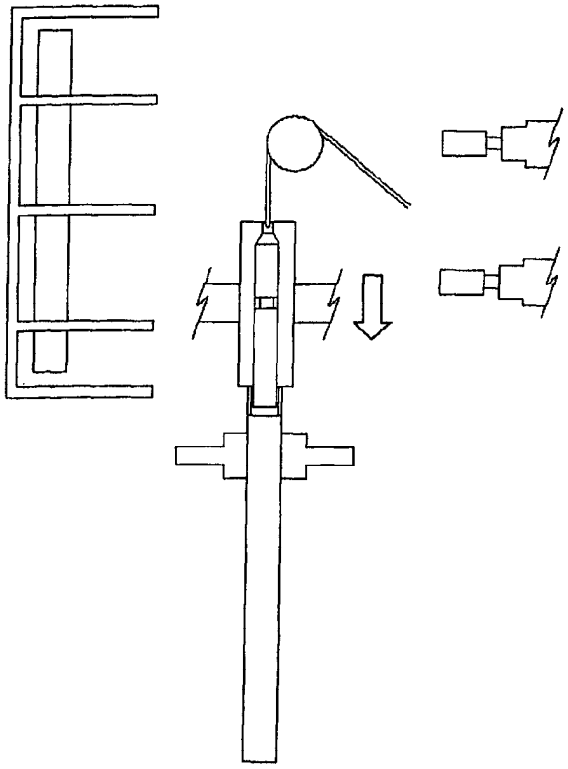
Фиг.15



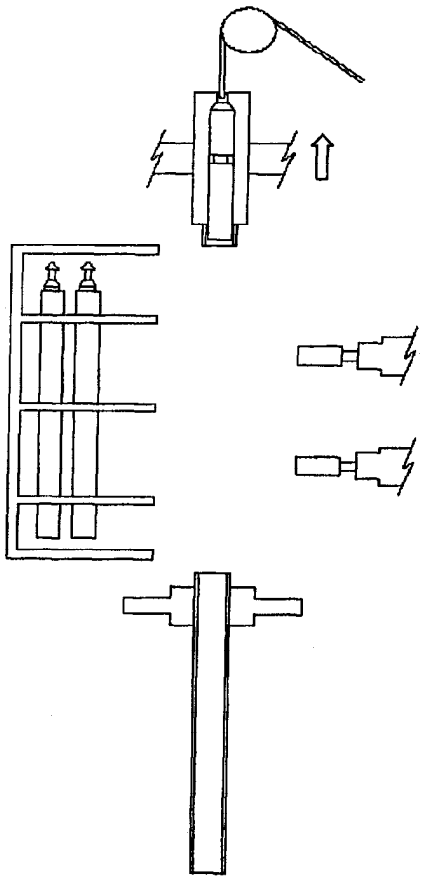
Фиг.16



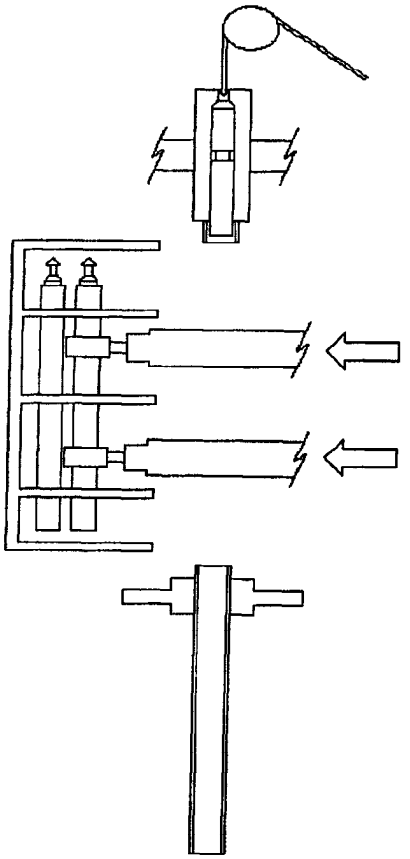
Фиг.17



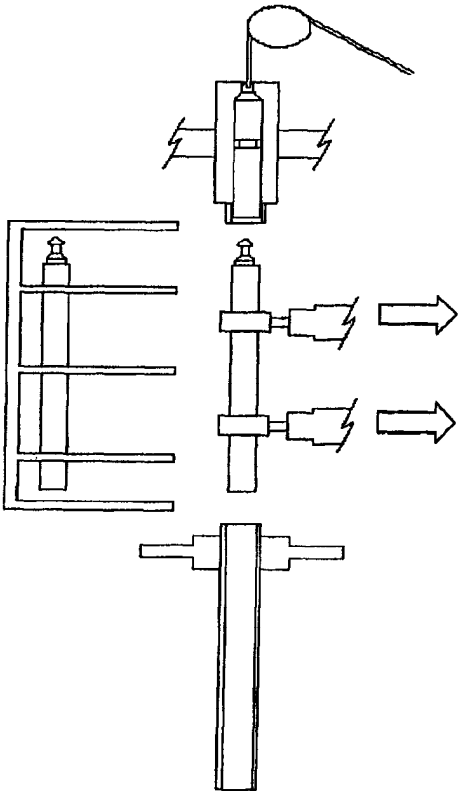
Фиг.18



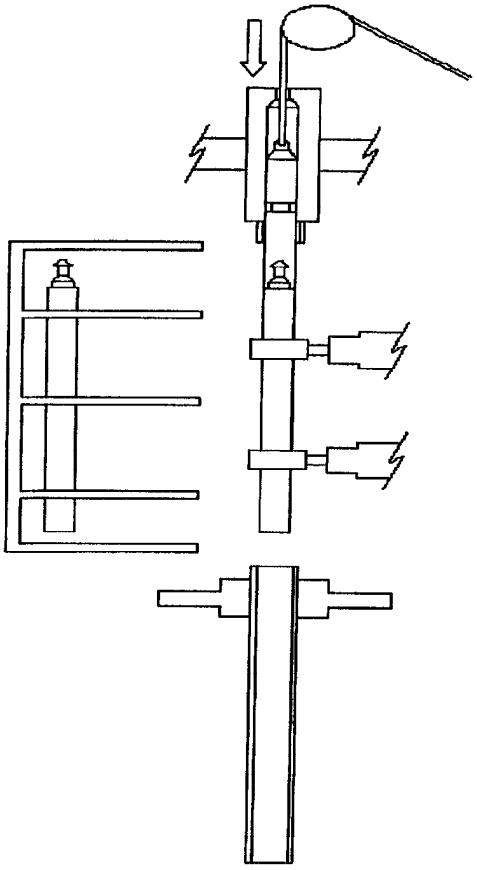
Фиг.19



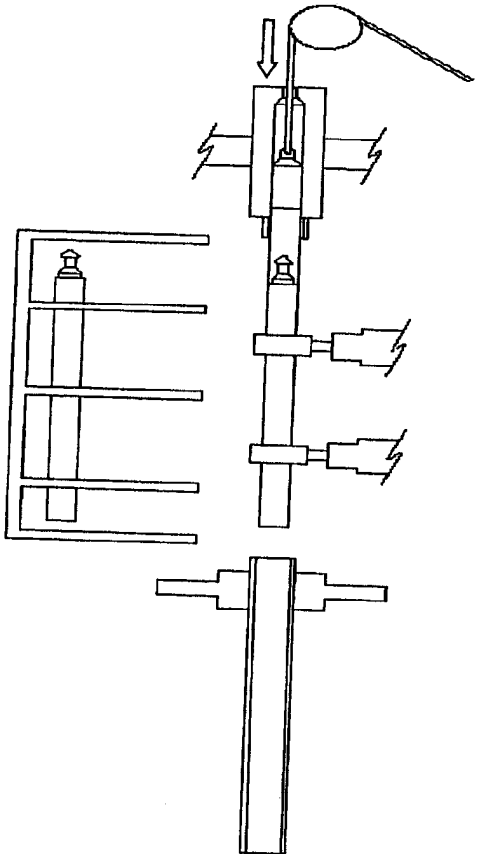
Фиг. 20



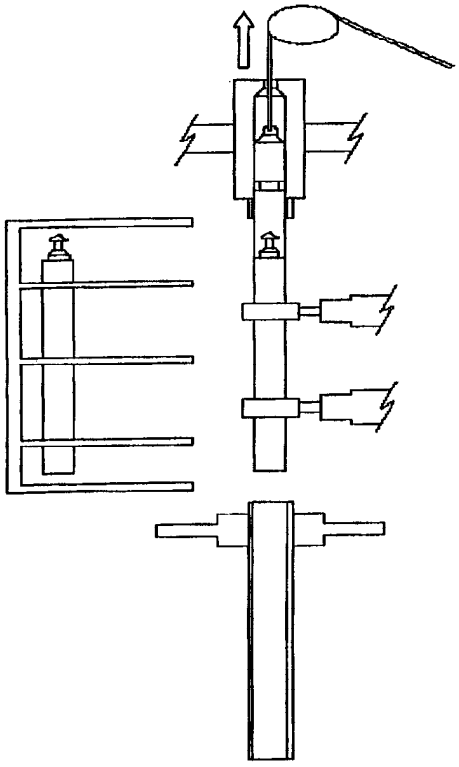
Фиг. 21



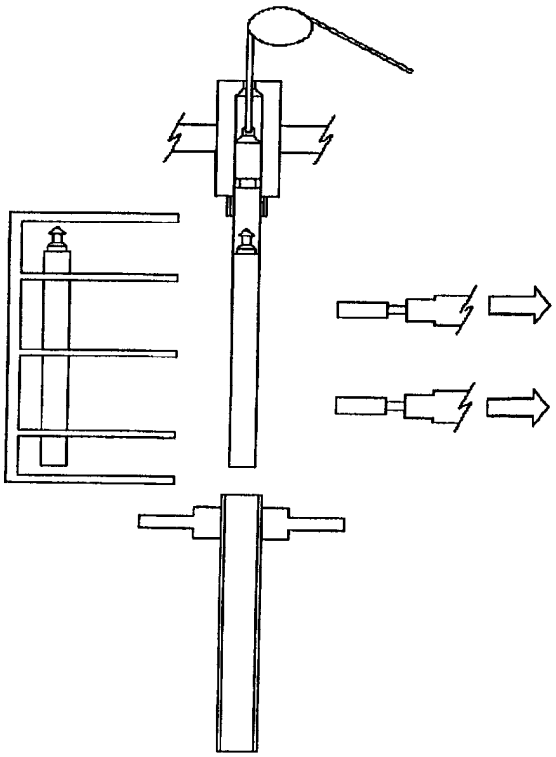
Фиг. 22



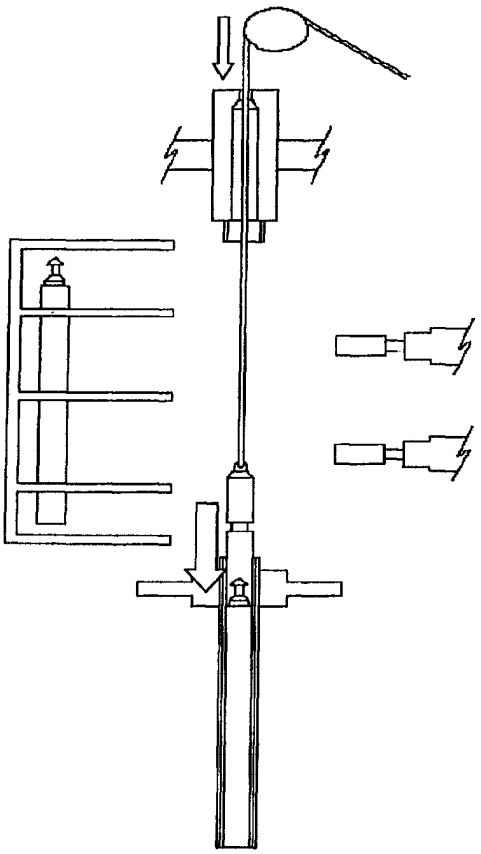
Фиг. 23



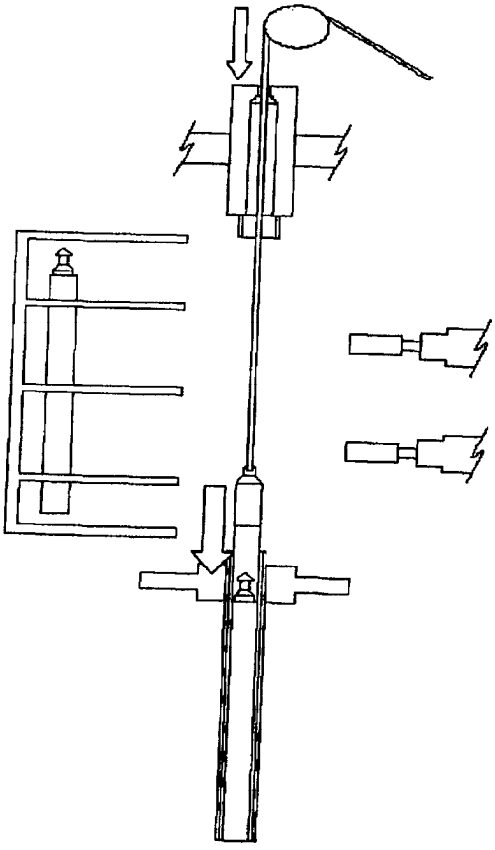
Фиг. 24



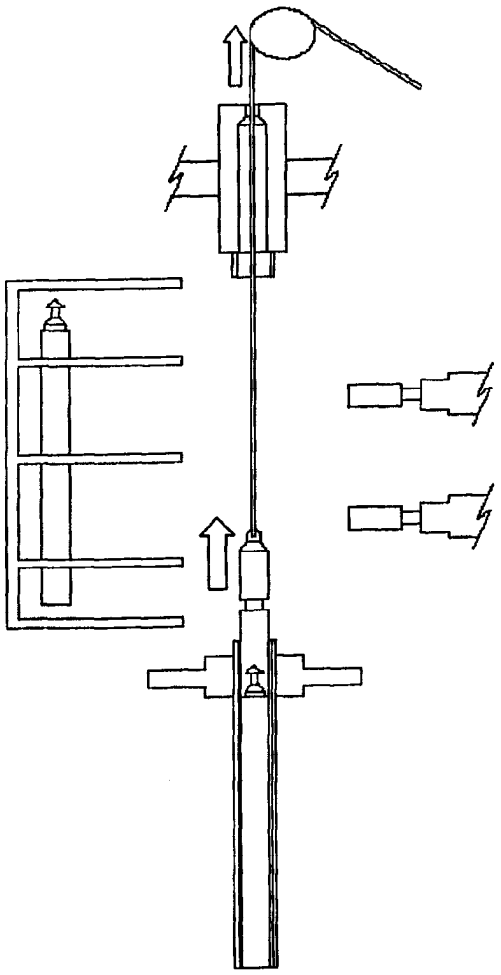
Фиг. 25



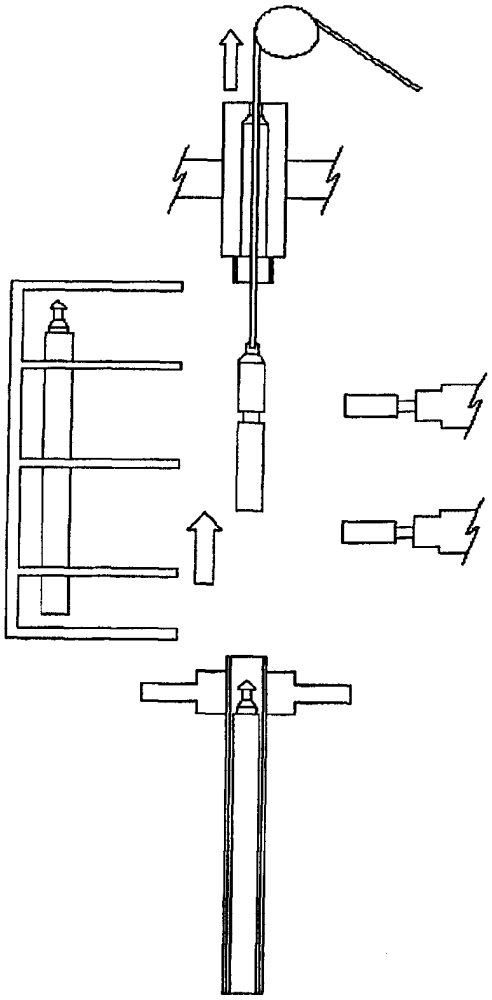
Фиг. 26



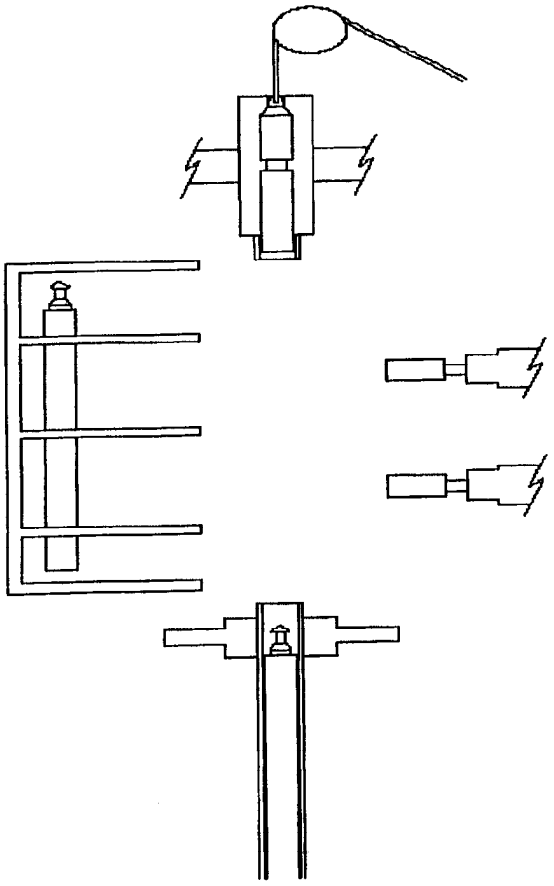
Фиг. 27



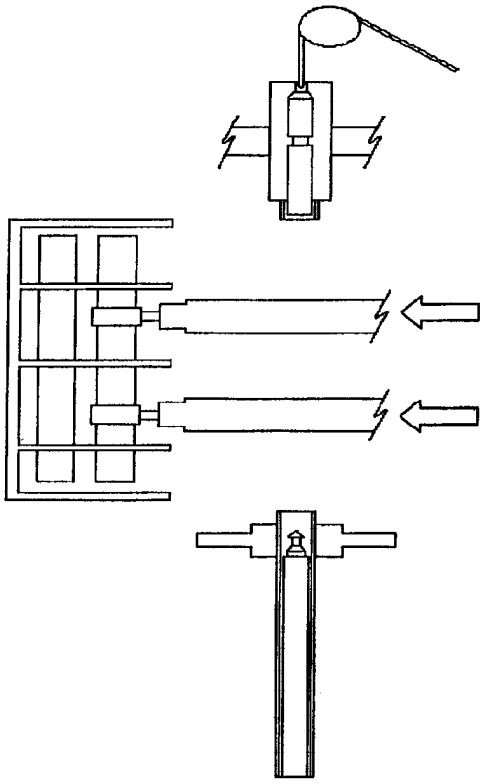
Фиг. 28



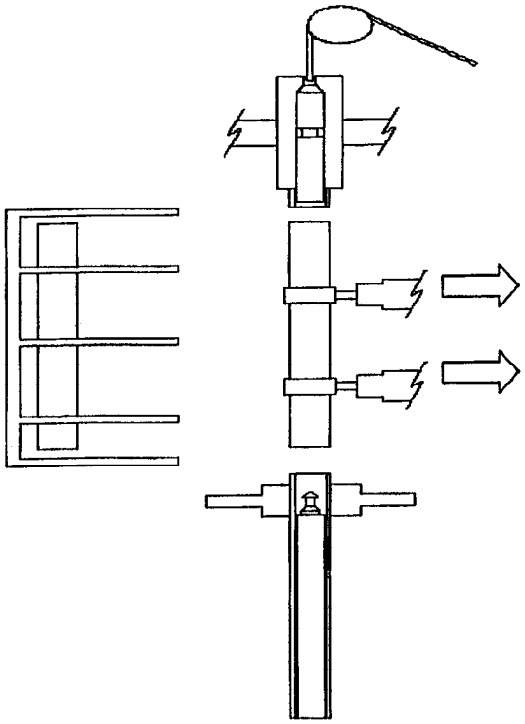
Фиг. 29



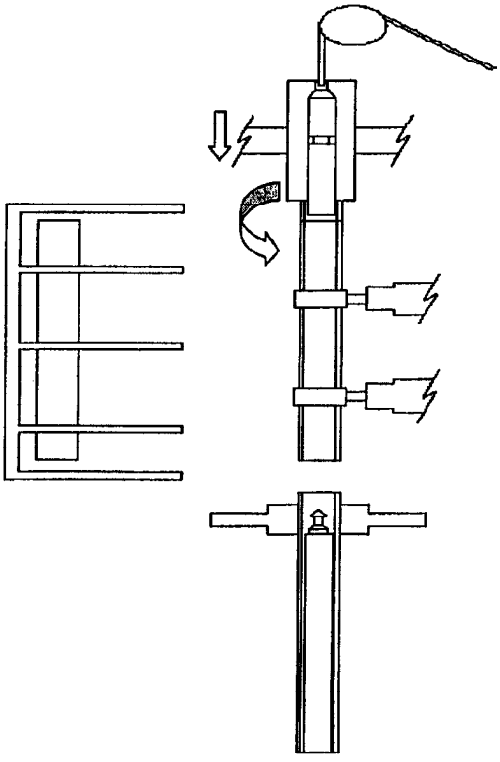
Фиг. 30



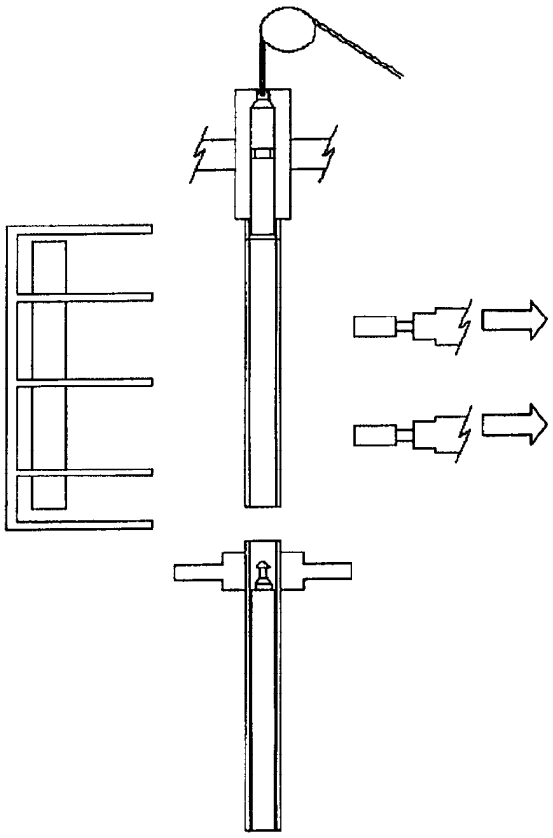
Фиг. 31



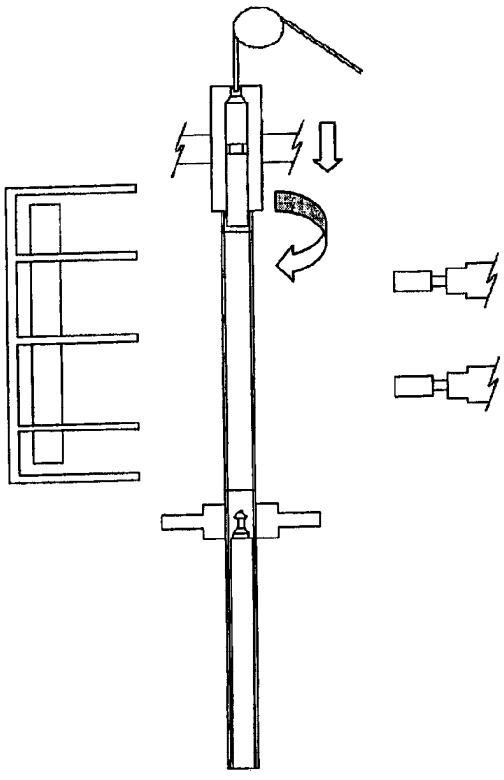
Фиг. 32



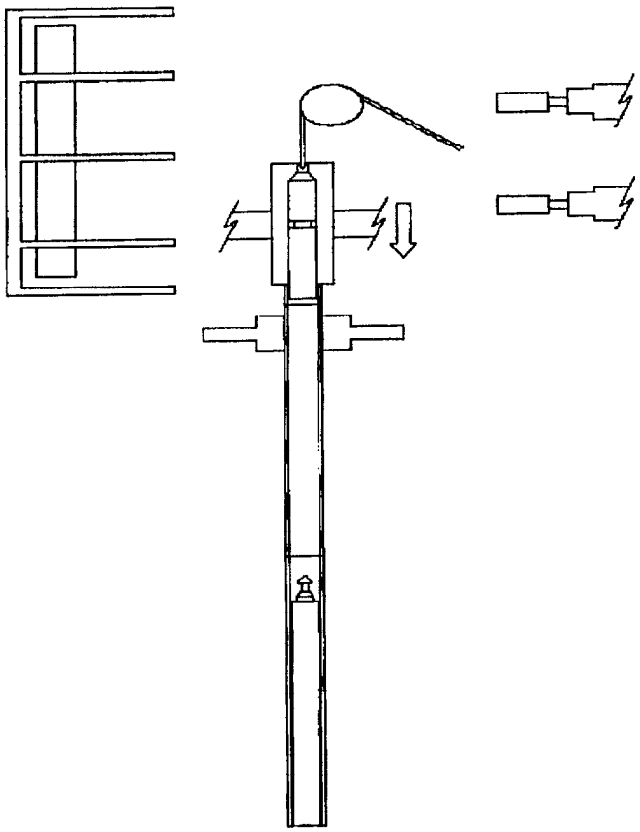
Фиг. 33



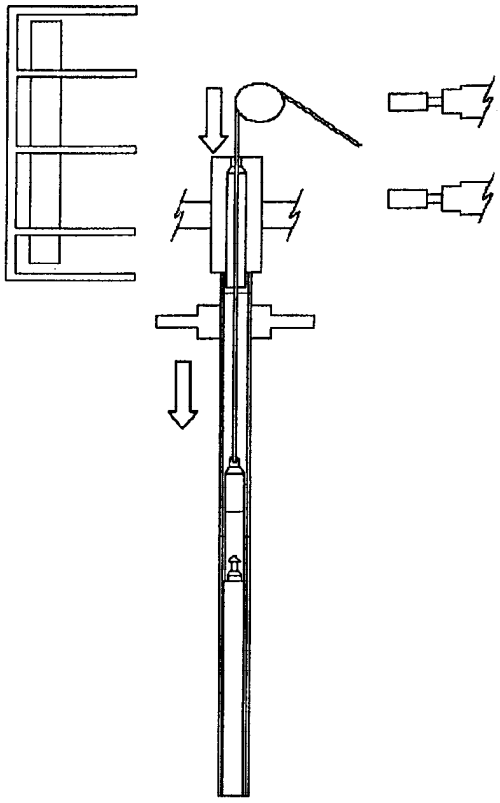
Фиг. 34



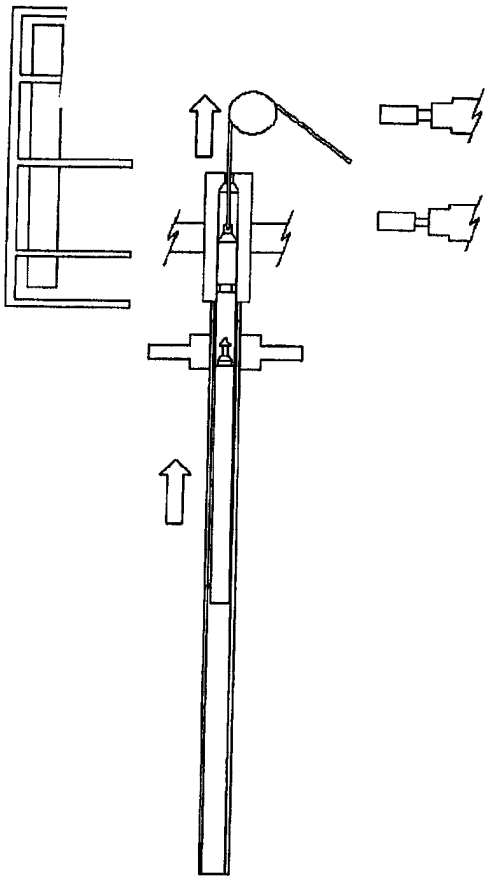
Фиг. 35



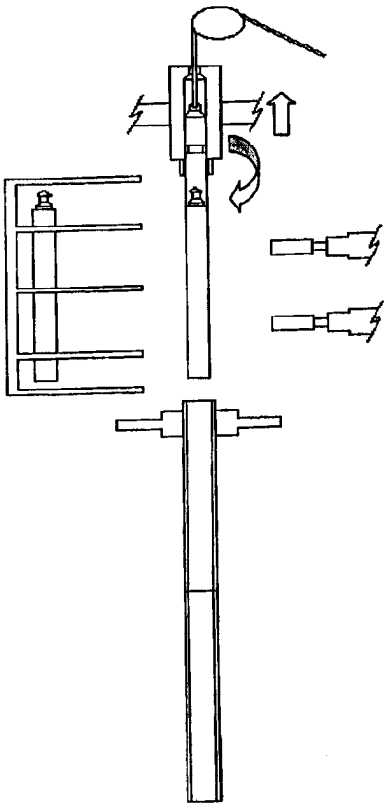
Фиг. 36



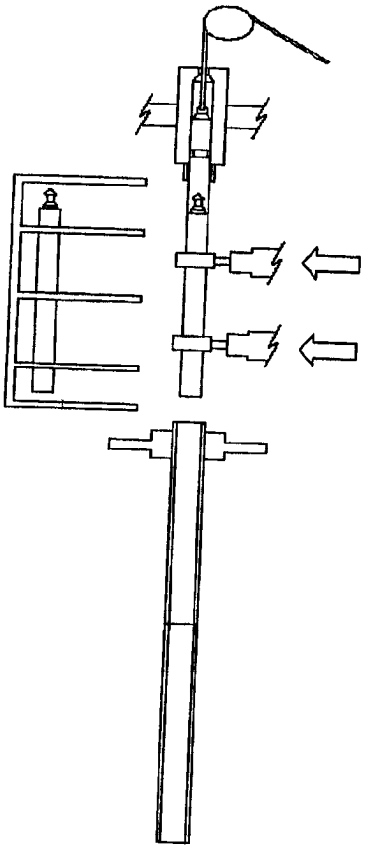
Фиг. 37



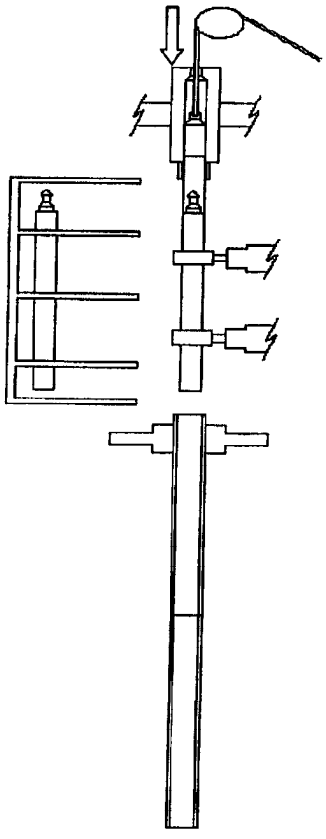
Фиг. 38



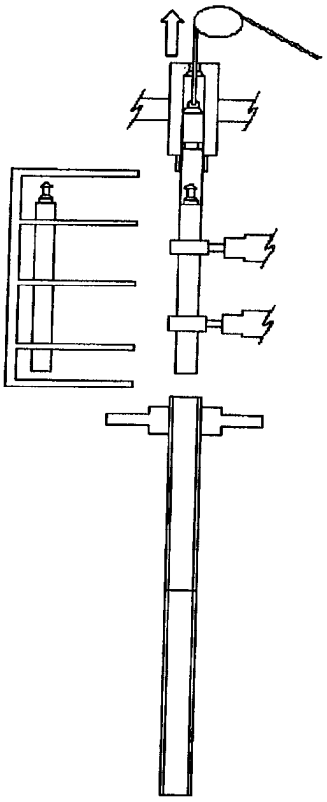
Фиг. 39



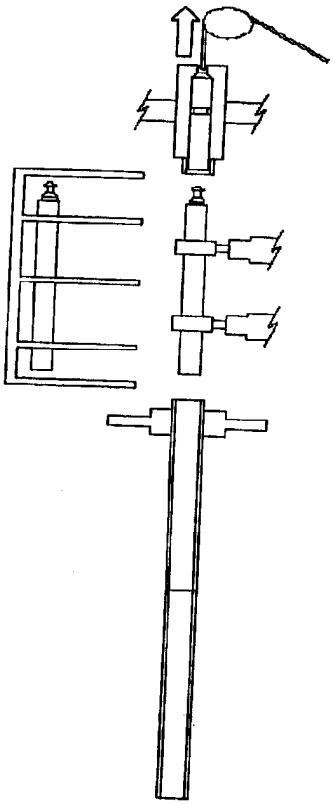
Фиг. 40



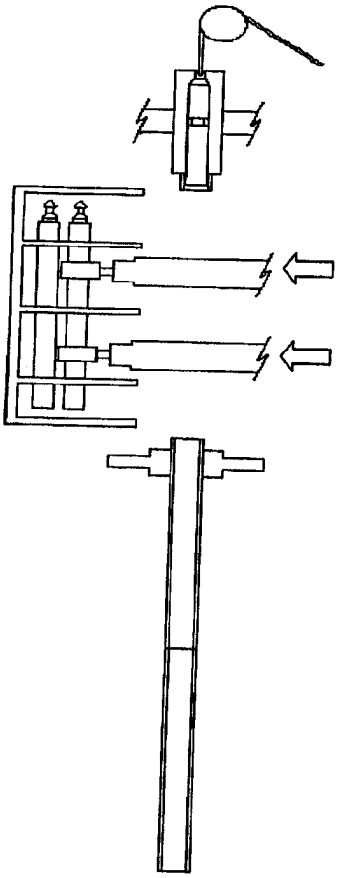
Фиг. 41



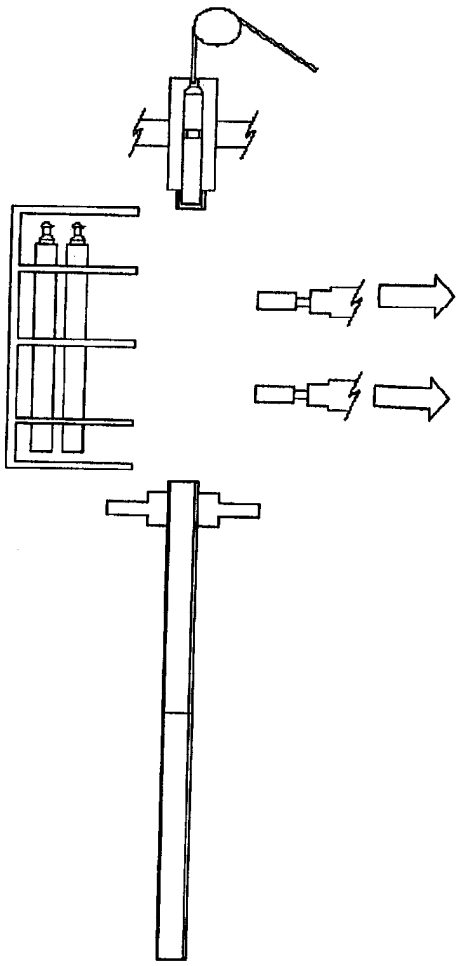
Фиг. 42



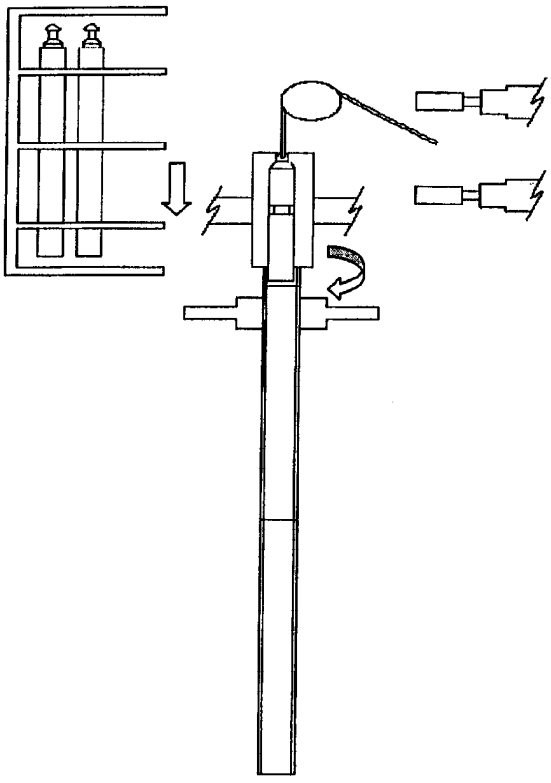
Фиг. 43



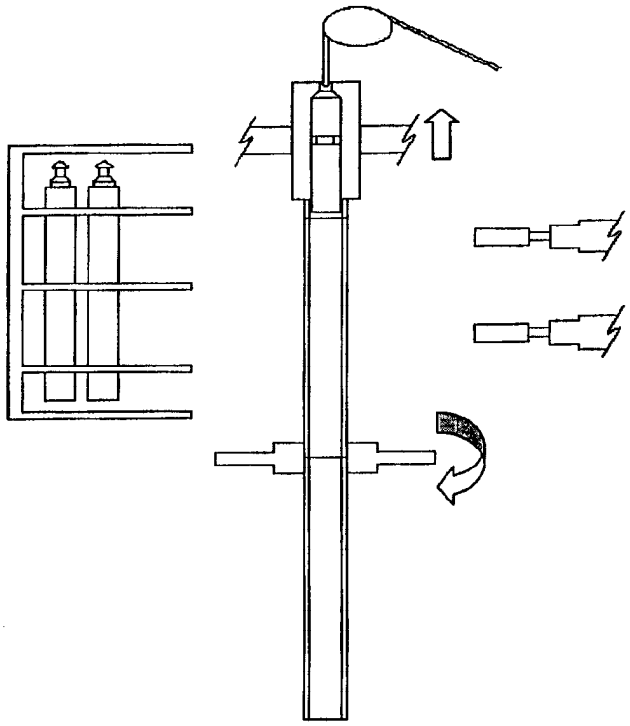
Фиг. 44



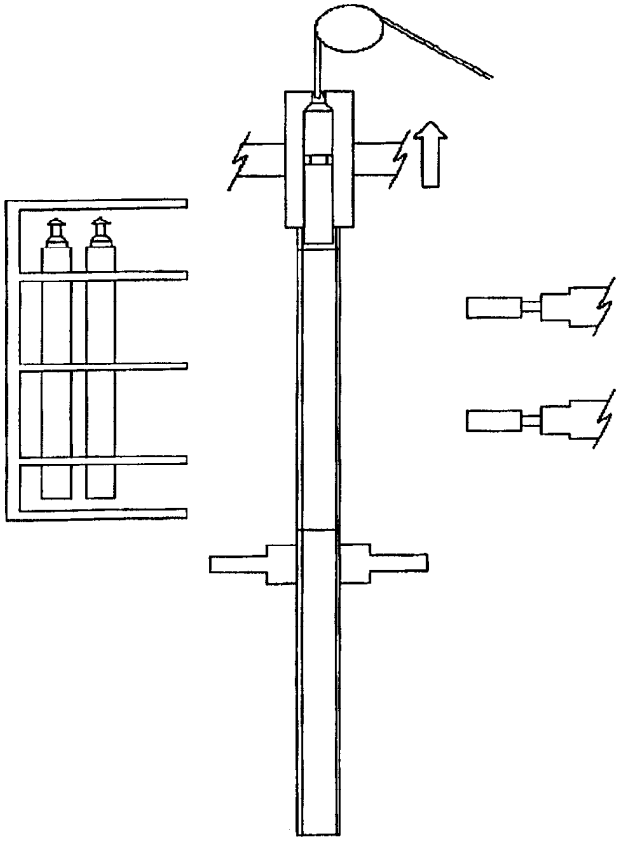
Фиг. 45



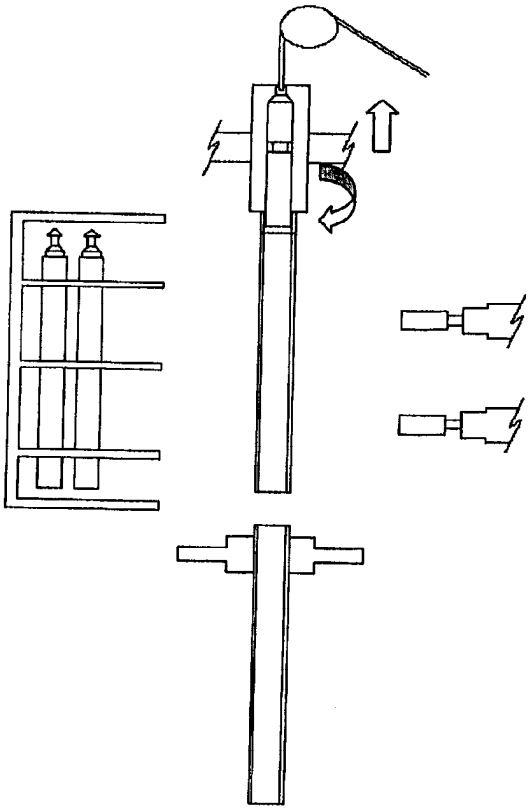
Фиг. 46



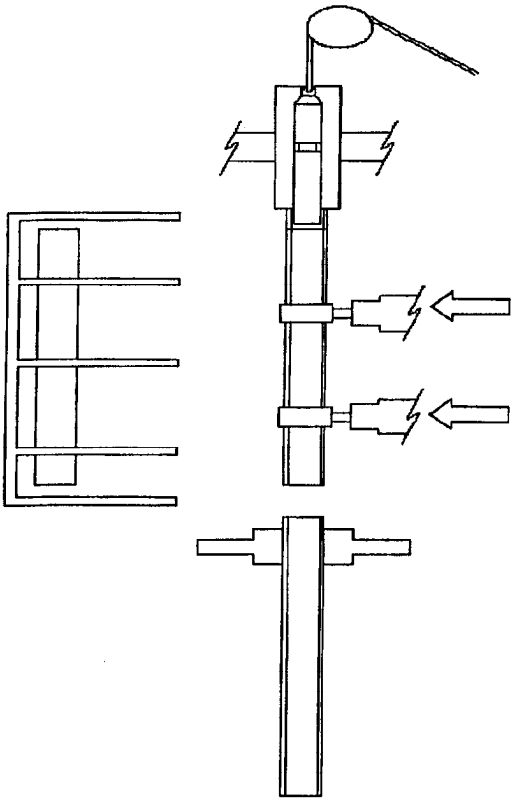
Фиг. 47



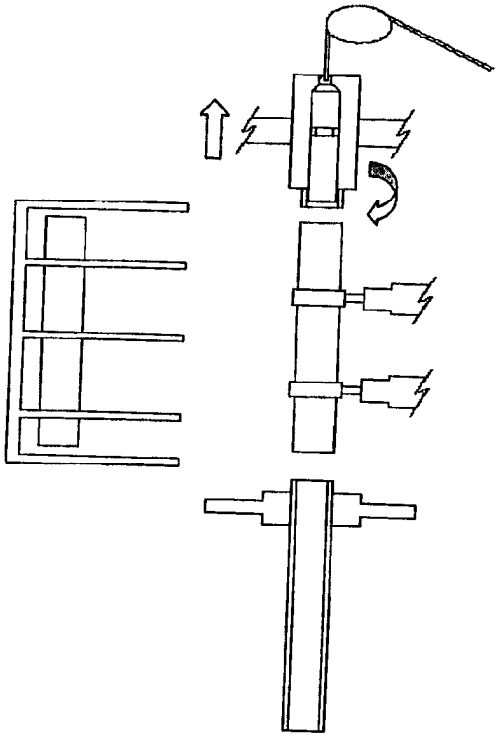
Фиг. 48



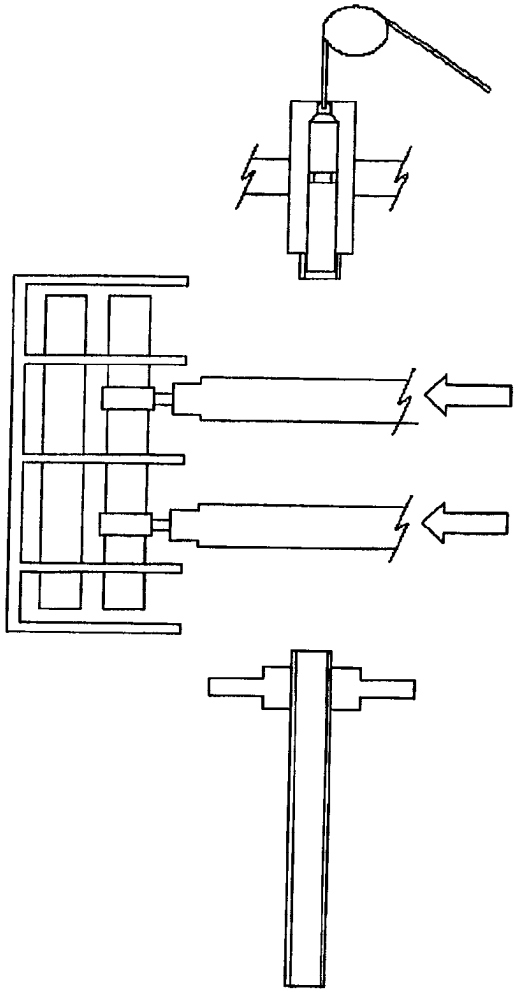
Фиг. 49



Фиг. 50



Фиг. 51



Фиг. 52