



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009139040/03**, **23.10.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**23.10.2009**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**27.10.2008 US 12/258,669**(43) Дата публикации заявки: **27.04.2011** Бюл. № 12(45) Опубликовано: **27.01.2014** Бюл. № 3(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2017933 C1, 15.08.1994. RU 2186933 C2, 10.08.2002. RU 2186932 C2, 10.08.2002. US 4438817 A, 27.03.1984. US 4629003 A, 16.12.1986.**

Адрес для переписки:

**191036, Санкт-Петербург, а/я 24,  
"НЕВИНПАТ", пат.пов. А.В.Поликарпову**

(72) Автор(ы):

**СПЕНСЕР Дэвид Н. (GB),  
ВЕНХАМ Майкл А. (GB),  
УАЙТ Пол У. (GB)**

(73) Патентообладатель(и):

**Ветко Грэй Инк. (US)****(54) СИСТЕМА, СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОДУЛЬНОГО УЗЛА ФОНТАННОЙ АРМАТУРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ УМЕНЬШЕНИЕ ВЕСА ГРУЗА В ПРОЦЕССЕ ТРАНСПОРТИРОВКИ ФОНТАННОЙ АРМАТУРЫ К БУРОВОЙ УСТАНОВКЕ**

(57) Реферат:

Модульный узел (21) содержит верхний модуль (23), нижний модуль (25) и дроссельный мостовой модуль (27). Верхний модуль (23) фонтанной арматуры содержит трубную головку (41) фонтанной арматуры. Нижний модуль (25) фонтанной арматуры содержит систему (51) наведения и присоединяет трубопроводы к внутривысоководной инфраструктуре (57). Дроссельный мостовой модуль (27) содержит дроссель и измерительный мост и обеспечивает соединение трех указанных модулей. Перед доставкой к буровой установке (31) части модульного узла (21) фонтанной арматуры

могут быть соединены вместе и испытаны на суше. После доставки на буровую установку (31) их по отдельности поднимают с баржи (29) на буровую установку с помощью крана (33). После того как компоненты фонтанной арматуры окажутся на буровой установке (31), модульную фонтанную арматуру (21) снова собирают, а затем устанавливают на морском дне (35) с помощью лебедки (37). Модульный узел (21) фонтанной арматуры обеспечивает уменьшение веса груза в процессе транспортировки составных частей фонтанной арматуры от баржи к эксплуатационной буровой установке. 11 з.п. ф-лы, 13 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009139040/03, 23.10.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**23.10.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**27.10.2008 US 12/258,669**

(43) Application published: **27.04.2011 Bull. 12**

(45) Date of publication: **27.01.2014 Bull. 3**

Mail address:

**191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT",  
pat.pov. A.V.Polikarpovu**

(72) Inventor(s):

**SPENCER David N. (GB),  
WENHAM Michael A. (GB),  
WHITE Paul W. (GB)**

(73) Proprietor(s):

**Vetco Gray Inc. (US)**

(54) **SYSTEM, METHOD AND DEVICE FOR MODULAR ASSEMBLY OF PRODUCTION CHRISTMAS TREE PROVIDING REDUCTION OF CARGO WEIGHT DURING PRODUCTION CHRISTMAS TREE TRANSPORTATION TO DRILL RIG**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: modular assembly (21) contains the top module (23), the bottom module (25) and throttle bridge module (27). The top module (23) of production Christmas tree contains casing head (41) of production Christmas tree. The bottom module (25) of the production Christmas tree contains guidance system (51) and connects the pipelines to intra-field infrastructure (57). Throttle bridge module (27) contains the throttle and measuring bridge and provides the connection of three said modules. Before the delivery to the drilling rig (31)

the parts of modular assembly (21) of the production Christmas tree can be connected together and tested onshore. After the delivery to the drilling rig (31) they are separately lifted from the barge (29) to the drilling rig with the help of the crane (33). After the components of the production Christmas tree are on the drilling rig (31) the modular production Christmas tree (21) is again assembled and then mounted on the sea bed (35) via the winch (37).

EFFECT: reduction of cargo weight during transportation of production Christmas tree components from barge to production drilling rig.

12 cl, 13 dwg

RU 2 505 664 C2

RU 2 505 664 C2

## ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### 1. Область техники

Данное изобретение относится в целом к фонтанной арматуре для подводных нефтяных скважин и, в частности, к усовершенствованной системе, способу и устройству для модульного узла фонтанной арматуры, предназначенным для уменьшения веса груза в процессе транспортировки арматуры от баржи к буровой установке.

### 2. Описание уровня техники

Обычный подводный узел устьевого головки содержит корпус устьевого головки, который поддерживает одну или несколько подвесок обсадной колонны, расположенных на верхних концах труб указанной колонны, проходящей в скважину. Фонтанную арматуру или "елку" устанавливают на устьевую головку для контроля получения скважинных флюидов. Обычно на фонтанной арматуре расположен дроссель и задвижки, обеспечивающие управление потоком, а также датчики, обеспечивающие контроль расхода потока.

Фонтанная арматура является громоздкой и очень тяжелой. Прежде чем установить арматуру на дно моря, ее необходимо доставить к морской буровой установке и поднять на платформу указанной установки. Размер и вес арматуры делают сложным ее подъем с транспортной баржи на буровую установку. Для обеспечения подъема еще более крупногабаритной фонтанной арматуры на буровую установку арматуру нужно разобрать на составные части, а затем снова собрать и провести повторные испытания перед развертыванием.

Для развертывания может потребоваться наведение фонтанной платформы на устьевую головку с последующим наведением фонтанной арматуры на скважину и фонтанную платформу для обеспечения совмещения трубопроводных соединений. На мелководье это обычно выполняют с помощью канатов, например, пятиветвевое строповое приспособление, установленное на каркас фонтанной арматуры. Это увеличивает вес конструкции, так как каркас должен быть соответствующим образом упрочнен. На глубоководье обычно применяют бесканатный способ, например, используют подъемный колпак с одноветвевым стропом, который фиксируют или зажимают в оправке фонтанной арматуры.

Кроме того, между фонтанной арматурой и фонтанной установкой и/или устьевой головкой обычно требуется наличие некоего подобия направляющей воронки. Такая конфигурация также увеличивает вес всего узла и усложняет его. Для обеспечения присоединения фонтанной арматуры к опорной плите может использоваться дроссельный мост, или же указанный мост может быть выполнен за одно целое с фонтанной арматурой, что может потребовать наличие дополнительной трубной секции и гидравлического соединения для связи с фонтанной установкой в случае фонтанной арматуры скважины-спутника. Это также требует дополнительных соединений, утяжеляющих и усложняющих конструкцию. Несмотря на то что указанные решения являются выполнимыми, было бы желательным создание усовершенствованной конструкции, которая устраняет ограничения и издержки известных конструкций.

## СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Варианты выполнения системы, способа и устройства модульного узла фонтанной арматуры обеспечивают уменьшение веса груза в процессе транспортировки составных частей фонтанной арматуры от баржи к буровой установке. Узел фонтанной арматуры может содержать три модуля, к которым относятся верхний

модуль, нижний модуль и дроссельный мостовой модуль. В одном варианте выполнения верхний модуль фонтанной арматуры содержит трубную головку фонтанной арматуры, нижний модуль фонтанной арматуры содержит систему наведения и средства для присоединения трубопроводов к внутрипромысловой инфраструктуре, а дроссельный мостовой модуль содержит дроссель и измерительный мост, обеспечивающий соединение всех трех компонентов.

Перед доставкой к буровой установке составные части модульного узла фонтанной арматуры могут быть соединены вместе и испытаны на суше. Затем арматуру погружают на баржу или иное транспортное судно либо в собранном состоянии, либо оставляя ее разобранной на время транспортировки. По прибытии к буровой установке составные части по отдельности поднимают с баржи на буровую установку с помощью обычного крана с выносной стрелой. Поскольку такие краны обычно имеют ограничение по величине поднимаемого груза, составляющее 40 тонн или менее, подъемом модульных компонентов гораздо проще управлять по сравнению с известными способами.

После того как компоненты фонтанной арматуры окажутся на буровой установке, выполняют ее повторную сборку. Предпочтительно для монтажа компонентов после их выгрузки на буровую установку требуется провести только проверку средств взаимодействия, например, самосовмещения (т.е. проверка отсутствия болтовых соединений, стыковки внутренних каналов). Затем весь узел фонтанной арматуры устанавливают на морское дно с помощью лебедки, расположенной на буровой установке. В некоторых вариантах выполнения узел фонтанной арматуры не предназначен для извлечения после установки на дне моря.

В одном варианте выполнения изобретения указанный модульный узел содержит верхний модуль фонтанной арматуры, содержащий узел трубной головки, соединитель устьевой головки, систему управления (например, подводный модуль управления/базовую плиту подводного модуля управления) и несущий каркас (с выполненными за одно целое канатными или бесканатными средствами взаимодействия). Нижний модуль фонтанной арматуры содержит обращенную книзу бесканатную воронку, обеспечивающую сопряжение с устьевой головкой, соединительную систему магистрального/выкидного трубопровода и присоединенный трубопровод, предназначенный для соединения с верхней фонтанной арматурой с помощью дроссельного мостового модуля. В дроссельном мостовом модуле расположены все соответствующие датчики, расходомеры и дроссельные компоненты. Они приводятся в действие верхним модулем фонтанной арматуры, когда дроссельный мостовой модуль установлен между указанными верхним и нижним модулями с обеспечением образования объединенной системы фонтанной арматуры.

Вышеуказанные и другие цели и преимущества данного изобретения станут понятны специалистам в области техники с учетом приведенного ниже подробного описания изобретения в сочетании с прилагаемыми формулой изобретения и чертежами.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Для лучшего понимания особенностей и преимуществ данного изобретения и способа их достижения приведено более подробное описание изобретения, сущность которого кратко изложена выше, со ссылкой на его варианты выполнения, показанные на прилагаемых чертежах. Однако чертежи изображают только некоторые варианты выполнения изобретения и, таким образом, не должны считаться ограничивающими объем изобретения, поскольку допустимы и другие, равно

эффективные варианты выполнения.

Фиг.1 изображает вид в аксонометрии одного варианта выполнения предложенного модульного узла фонтанной арматуры.

Фиг.2 изображает вид в аксонометрии предложенного модульного узла фонтанной арматуры, показанного на фиг.1, с противоположной стороны.

Фиг.3-6 изображают вид сверху, разрез, вид сбоку и вид в аксонометрии одного варианта выполнения нижней части фонтанной арматуры для модульного узла, показанного на фиг.1, в соответствии с изобретением.

Фиг.7 и фиг.8 изображают виды в аксонометрии с противоположных сторон одного варианта выполнения верхней части фонтанной арматуры для модульного узла, показанного на фиг.1, в соответствии с изобретением.

Фиг.9-11 изображают вид в аксонометрии, вид спереди и вид сбоку одного варианта выполнения дроссельного моста для модульного узла фонтанной арматуры, показанного на фиг.1, в соответствии с изобретением

Фиг.12 иллюстрирует схему одного варианта разворачивания фонтанной арматуры в соответствии с изобретением.

Фиг.13 изображает вид в аксонометрии одного варианта выполнения трубной головки фонтанной арматуры в соответствии с изобретением.

### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Варианты выполнения системы, способа и устройства для модульного узла фонтанной арматуры, обеспечивающие уменьшение веса груза в процессе транспортировки составных частей арматуры от баржи к морской буровой установке, описаны со ссылкой на фиг.1-13. Узел 21 фонтанной арматуры (см., например, фиг.1) может содержать всего три модуля, к которым относятся верхний модуль 23, нижний модуль 25 и дроссельный мостовой модуль 27. Такая конструкция значительно облегчает узел и транспортировку арматуры при ее разворачивании на буровой установке.

В одном варианте выполнения изобретение относится к способу разворачивания фонтанной арматуры, такой как арматура 21, изображенная на фиг.1 и 2. Способ включает создание модульного узла 21 фонтанной арматуры, содержащего набор модулей (например, только три), к которым относятся верхний модуль 23 (фиг.7 и 8), нижний модуль 25 (фиг.3-6) и дроссельный мостовой модуль 27 (фиг.9-11).

Как схематически изображено на фиг.12, один вариант выполнения способа включает сборку на суше верхнего модуля 23, нижнего модуля 25 и дроссельного мостового модуля 27 с обеспечением образования узла 21 фонтанной арматуры (этап 1201) и испытание указанного модульного узла, когда он еще находится на суше (этап 1203). Прошедший испытания узел 21 погружают на морское судно 29 (например, баржу) и транспортируют к морской буровой установке 31 (этап 1205). Как вариант, после проведения на этапе 1203 испытаний на суше узел 21 можно разобрать и погрузить на баржу 29 в виде отдельных модулей 23, 25, 27, прежде чем указанная баржа отправится к буровой установке.

После того как баржа 29 доставит узел 21 фонтанной арматуры или разобранные модули 23, 25, 27 на морскую буровую установку 31 (этап 1207), задействуют первый подъемный кран 33 (например, подъемное устройство с выносной стрелой), смонтированный на буровой установке 31 и обеспечивающий отдельный подъем отдельных модулей 23, 25, 27 на указанную установку (этап 1209). Кран 33, как правило, имеет ограниченную грузоподъемность (например, порядка 40 тонн). На данном этапе на буровой установке 31 из модулей 23, 25, 27 повторно собирают

модульный узел 21. На этой стадии выполняют только проверку сопряжения между указанными модулями 23, 25, 27 (этап 1211). После проведения проверки на этапе 1211 узел 21 фонтанной арматуры размещают на дне 35 моря (этап 1213) с помощью второго крана 37 (например, лебедки), который тоже смонтирован на буровой установке 31. Грузоподъемность указанной лебедки 37 выше, чем грузоподъемность крана 33 с выносной стрелой.

В соответствии с фиг.1, 2, 7, 8 и 13 верхний модуль 23 фонтанной арматуры может содержать трубную головку 41 (фиг.13) или узел трубной головки, содержащий соединитель 61 устьевой головки, блок 63 главного распределителя, блок 65 бокового отвода в эксплуатационное пространство и блок 67 бокового отвода в затрубное пространство. Верхний модуль 23 дополнительно содержит подводную систему 43 управления (фиг.8) и панель 45 передвижного аппарата с дистанционным управлением (фиг.7). Кроме того, верхний модуль 23 содержит многоканальный соединитель 47 дроссельного модуля с несущим каркасом и выполненными за одно целое канатными или бесканатными средствами взаимодействия, предназначенными для подводной замены указанного дроссельного модуля 27.

В некоторых вариантах выполнения трубной головкой называют узел, содержащий все основные работающие под давлением компоненты "фонтанной елки", например, соединитель устьевой головки, центральный блок главного распределителя, который содержит все стволовые задвижки и внутрискважинные запорные задвижки, а также два блока боковых отводов, содержащие все вспомогательные задвижки, датчики давления и температуры и, как правило, большую часть оборудования для ввода химических реагентов.

Нижний модуль 25 фонтанной арматуры (фиг.1-6) может содержать систему 51 наведения, предназначенную для совмещения с указанным верхним модулем 23, противовесы 53 (служащие для уравнивания готового узла), аноды для системы катодной защиты и средства для присоединения трубопроводов к внутринефтепромышленной инфраструктуре 57. Нижний модуль 25 фонтанной арматуры также содержит обращенную книзу бесканатную воронку 55 (фиг.4), обеспечивающую сопряжение с устьевой головкой фонтанной арматуры, соединительную систему 57 магистрального/выкидного трубопровода, присоединенный трубопровод, предназначенный для соединения с верхней частью фонтанной арматуры с помощью дроссельного мостового модуля, и многоканальное муфтовое соединение 59 дроссельного модуля. Кроме того, нижняя часть фонтанной арматуры может быть предварительно оснащена системой катодной защиты, являющейся необходимым компонентом всего узла арматуры, что опять же уменьшает вес других тяжелых модулей.

В соответствии с фиг.1, 2 и 9-11 дроссельный мостовой модуль 27 содержит дроссельное и измерительное оборудование (например, датчики давления и температуры, расходомеры, датчики песка и тому подобное), обеспечивающие соединение верхнего модуля 23, нижнего модуля 25 и дроссельного мостового модуля 27 с образованием узла 21 фонтанной арматуры. Например, дроссельный мостовой модуль 27 может содержать датчики 61, 62, расходомеры 63 и дроссельные компоненты 65, 67, приводимые в действие верхним модулем 23, когда дроссельный мостовой модуль 27 установлен между указанными верхним и нижним модулями 23, 25 с обеспечением образования объединенной системы 21 фонтанной арматуры. Такая конструкция дает возможность объединения некоторых элементов оборудования в едином модуле, так что в случае неисправности указанного модуля его можно быстро

и легко снять для проведения ремонтных работ, при этом более тяжелые и более громоздкие компоненты оставляют под водой.

Размещая систему управления в верхней части фонтанной арматуры, можно выполнить жесткую трубную обвязку указанной системы с трубной головкой арматуры. В результате получают надежные, предварительно испытанные соединения с самым сложным модулем, а также с основными элементами управления безопасностью потока (т.е. запорными задвижками). После этого систему управления связывают трубами/соединяют с дроссельным модулем с помощью многоканальной соединительной муфты. Такая конструкция тоже минимизирует количество соединений, которые необходимо установить на буровой установке, поскольку эти соединения выполняются автоматически при установке дроссельного модуля.

Поскольку для сборки готового узла фонтанной арматуры используют отдельные модули, на нижнем модуле могут быть установлены любые необходимые противовесы (например, для уравнивания центра тяжести всего узла), но без превышения предельного веса в 40 тонн, поднимаемого краном с выносной стрелой. В результате при сборке фонтанной арматуры на буровой установке буровой бригаде не нужно добавлять к ней дополнительные противовесы. Такая конфигурация снижает риск аварий, время, затрачиваемое на сборку, и риск случайного отсутствия компонентов перед опусканием и установкой арматуры на дне моря.

Нижняя часть фонтанной арматуры также может иметь конфигурацию, обеспечивающую ее действие как в качестве погрузочного, так и в качестве испытательного стенда для верхней части фонтанной арматуры. Такая конструкция исключает необходимость доставки дополнительных модулей с берега к буровой установке. Например, если нижний модуль фонтанной арматуры размещен на буровой установке, то верхний модуль может быть поднят с баржи и опущен прямо на указанный нижний модуль, находящийся на буровой установке. Кроме того, с помощью нижнего модуля арматуры можно обеспечить доступ к прокладкам устьевого головки, расположенным в соединителе верхнего модуля арматуры, для их замены. Такая конструкция способствует уменьшению пространства, занимаемого испытательным и сборочным оборудованием на полу буровой установки.

Изобретение имеет ряд преимуществ, к числу которых относится модульная конструкция фонтанной арматуры скважины-спутника, сочетающая в себе преимущества используемых по отдельности фонтанной платформы и устьевого штанги. Обвязка фонтанной арматуры собрана в единственный узел, что экономит время, требуемое для развертывания, так как необходимо выполнить только один рейс.

Сочетание в едином узле трех модульных подузлов, к числу которых относится фонтанная арматура, фонтанная установка и дроссельный мост, обеспечивает возможность развертывания за один заход и дает ряд преимуществ. Например, уменьшается время развертывания, поскольку требуется только один рейс. Не требуется наличия дополнительных соединений между фонтанной арматурой и фонтанной платформой (так как они соединены с помощью дроссельного моста).

Модульная конструкция дает возможность выполнения простой разборки для обеспечения транспортировки в открытое море, где грузоподъемность подъемных механизмов буровой установки может быть ограничена. Изобретение также обеспечивает простоту эксплуатации и испытаний на буровой установке до развертывания арматуры. Уменьшается количество соединений и, следовательно, количество возможных каналов утечки. Дроссельный мост может быть снят и

впоследствии снова установлен на месте эксплуатации с обеспечением возможности замены легко повреждаемых деталей, подвергшихся сильной эрозии.

Дополнительные преимущества заключаются в том, что вес любого модуля не превышает 40 тонн, что составляет предел грузоподъемности большинства подъемных механизмов с выносной стрелой, установленных на морских буровых установках. Это особенно важно для глубоководных конструкций фонтанной арматуры, предназначенных для бурения скважин с горизонтальным стволом большого диаметра. Использование многоканальных соединителей обеспечивает возможность управления дроссельным мостом с помощью системы управления, установленной на арматуре (например, с помощью подводного модуля управления) без необходимости использования отдельного гидравлического тонкого проволочного вывода. Верхняя часть фонтанной арматуры может быть установлена непосредственно на нижнюю часть (которая уже размещена на буровой установке) в процессе транспортировки буровой установки без необходимости подъема указанной верхней части с помощью специально предназначенного для этого салазочного оборудования.

Кроме того, такая конструкция исключает применение болтовых соединений, поскольку она легко совмещается, стыкуется и зажимается штифтами, что позволяет выполнять более плавные и гибкие соединения. Вспомогательная рама фонтанной арматуры может быть поднята на буровую установку независимо от фонтанной арматуры, при этом она содержит соединитель буровой штанги и многоканальную муфту для дроссельного мостового модуля. Фонтанную арматуру поднимают на буровую установку независимо от вспомогательной рамы, а на буровой установке фонтанную арматуру и вспомогательную раму соединяют и скрепляют.

Несмотря на то что изобретение изображено и описано исключительно в виде некоторых его вариантов, специалистам в данной области техники должно быть понятно, что оно не ограничено указанными вариантами, а может быть подвергнуто различным изменениям без отклонения от объема изобретения.

#### Формула изобретения

1. Способ разворачивания фонтанной арматуры, включающий:

- а) использование модульного узла (21) фонтанной арматуры, содержащего несколько модулей, включая верхний модуль (23), нижний модуль (25) и дроссельный мостовой модуль (27),
- б) сборку на суше верхнего модуля (23) арматуры, нижнего модуля (25) арматуры и дроссельного мостового модуля (27) и испытание модульного узла (21) фонтанной арматуры,
- в) транспортировку указанного модульного узла (21) фонтанной арматуры к морской буровой установке (31),
- г) подъем верхнего модуля (23), нижнего модуля (25) и дроссельного мостового модуля (27) по отдельности на указанную морскую буровую установку (31) с помощью установленного на ней первого крана (33),
- д) повторную сборку верхнего модуля (23), нижнего модуля (25) и дроссельного мостового модуля (27) в модульный узел (21) фонтанной арматуры,
- е) выполнение только проверки сопряжения между указанными верхним модулем (23), нижним модулем (25) и дроссельным мостовым модулем (27), и последующее
- ж) разворачивание модульного узла (21) фонтанной арматуры на морском дне (35) с



помощью второго крана (37), установленного на морской буровой установке (31).

2. Способ по п.1, в котором модульный узел (21) фонтанной арматуры разбирают либо на суше на этапе (b), либо на транспортном судне перед этапом (d).

5 3. Способ по п.1, в котором первый кран (33) представляет собой кран с выносной стрелой, а второй кран (37) представляет собой лебедку.

4. Способ по п.1, в котором верхний модуль (23) фонтанной арматуры содержит трубную головку (41) фонтанной арматуры и подводную систему (43) управления, а  
10 нижний модуль (25) фонтанной арматуры содержит систему (51) наведения, противовесы (53) и средства присоединения трубопроводов к внутрипромысловой инфраструктуре (57).

5. Способ по п.1, в котором дроссельный мостовой модуль (27) содержит дроссель и измерительный мост, обеспечивающий соединение верхнего модуля (23), нижнего  
15 модуля (25) и дроссельного мостового модуля (27).

6. Способ по п.1, в котором верхний модуль (23) фонтанной арматуры содержит узел трубной головки фонтанной арматуры, соединитель (61) устьевой головки, подводную систему (43) управления и несущий каркас с выполненными за одно целое канатными или бесканатными средствами взаимодействия.

20 7. Способ по п.1, в котором нижний модуль (25) фонтанной арматуры содержит обращенную книзу бесканатную воронку (55), обеспечивающую сопряжение с устьевой головкой, соединительную систему магистрального/выкидного трубопровода и присоединенный трубопровод, предназначенный для соединения с  
25 верхним модулем фонтанной арматуры с помощью дроссельного мостового модуля.

8. Способ по п.1, в котором указанный дроссельный мостовой модуль (27) содержит датчики (61, 62), расходомеры (63) и дроссельные компоненты (65, 67), приводимые в действие верхним модулем (23), когда дроссельный мостовой  
30 модуль (27) установлен между указанными верхним и нижним модулями (23, 25) с образованием объединенной системы (21) фонтанной арматуры.

9. Способ по п.1, в котором дополнительно разбирают модульный узел (21) фонтанной арматуры до выполнения подъема верхнего модуля (23), нижнего  
35 модуля (25) и дроссельного мостового модуля (27) по отдельности на морскую буровую установку (31) и повторно собирают верхний модуль (23), нижний модуль (25) и дроссельный мостовой модуль (27) в модульный узел (21) фонтанной арматуры на морской буровой установке (31).

10. Способ по п.9, в котором модульный узел (21) фонтанной арматуры разбирают либо на суше на этапе (b), либо на транспортном судне перед этапом (d).

40 11. Способ по п.1, в котором нижний модуль (25) фонтанной арматуры содержит систему катодной защиты.

12. Способ по п.1, в котором верхний модуль (23) фонтанной арматуры содержит узел трубной головки фонтанной арматуры, соединитель (61) устьевой головки, подводную систему (43) управления и несущий каркас с выполненными за одно целое  
45 канатными или бесканатными средствами взаимодействия, нижний модуль (25) фонтанной арматуры содержит обращенную книзу бесканатную воронку (55), обеспечивающую сопряжение с устьевой головкой, соединительную систему магистрального/выкидного трубопровода и присоединенный трубопровод,  
50 предназначенный для соединения с указанным верхним модулем (23) фонтанной арматуры с помощью дроссельного мостового модуля (27), а дроссельный мостовой модуль (27) содержит датчики (61, 62), расходомеры (63) и дроссельные компоненты (65, 67), приводимые в действие верхним модулем (23), когда дроссельный

мостовой модуль (27) установлен между верхним и нижним модулями с образованием объединенной системы (21) фонтанной арматуры.

5

10

15

20

25

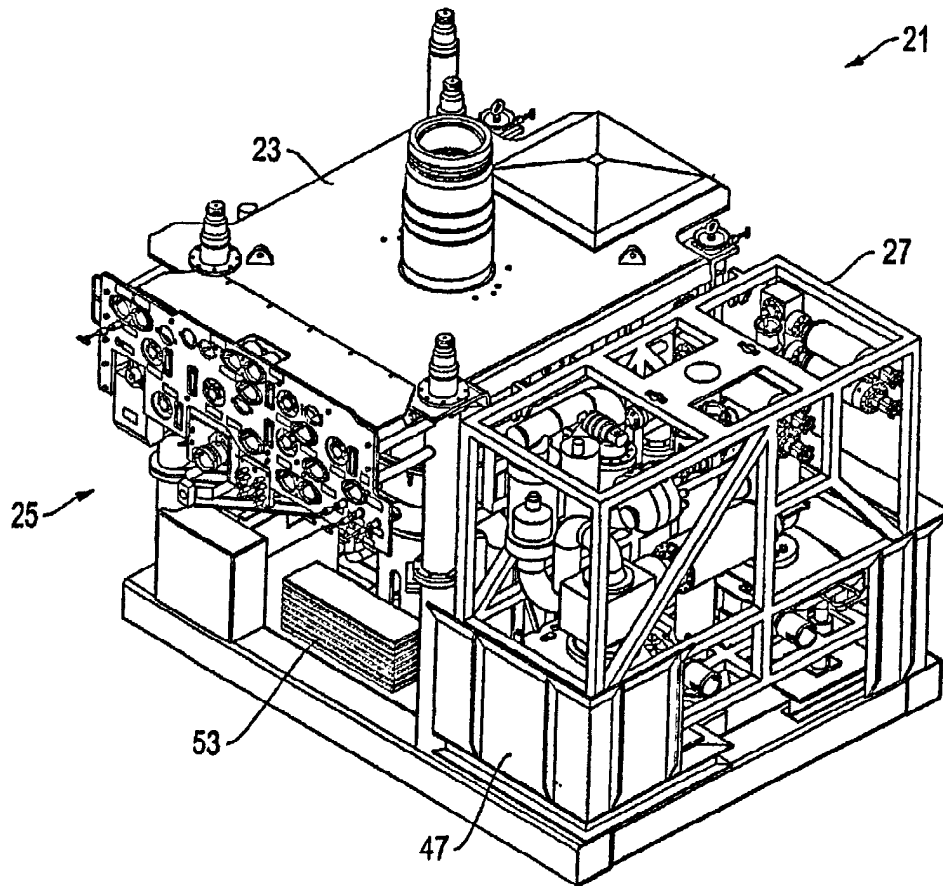
30

35

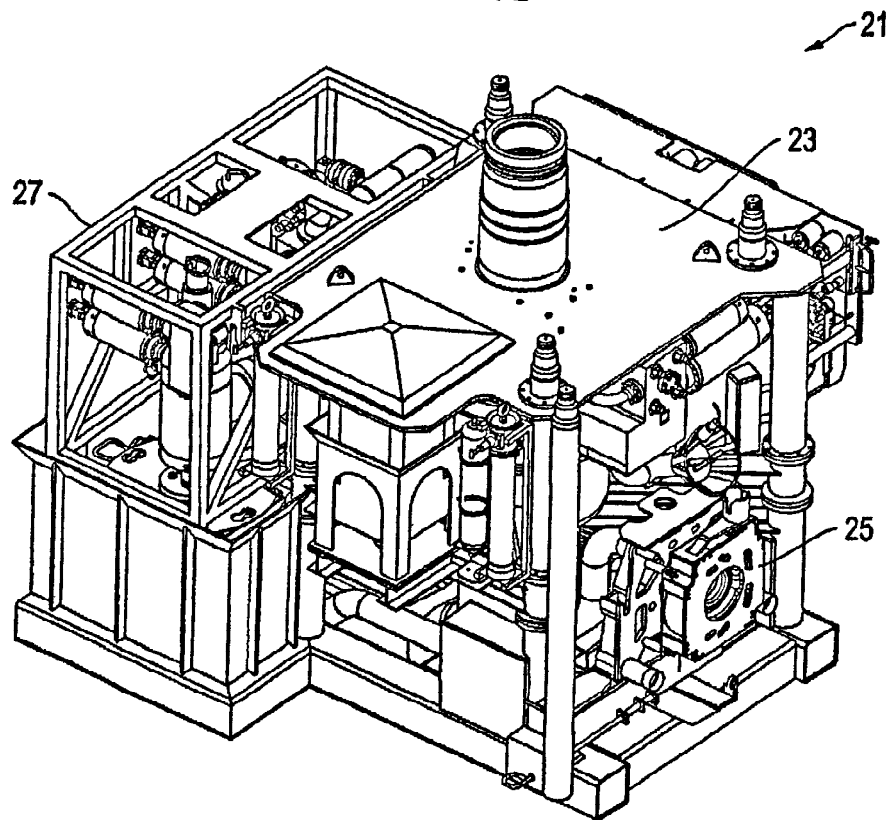
40

45

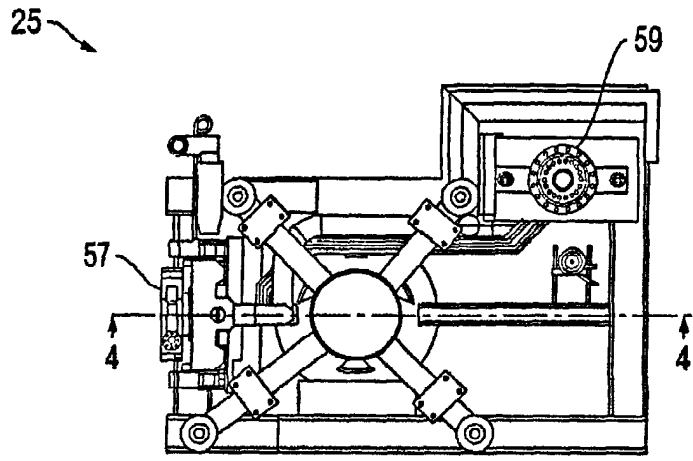
50



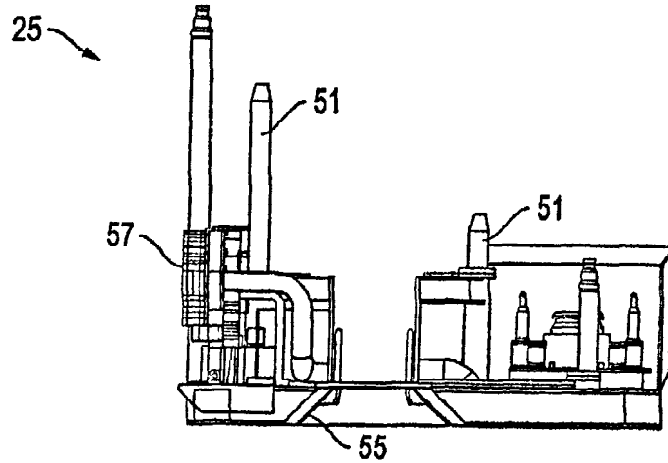
Фиг. 1



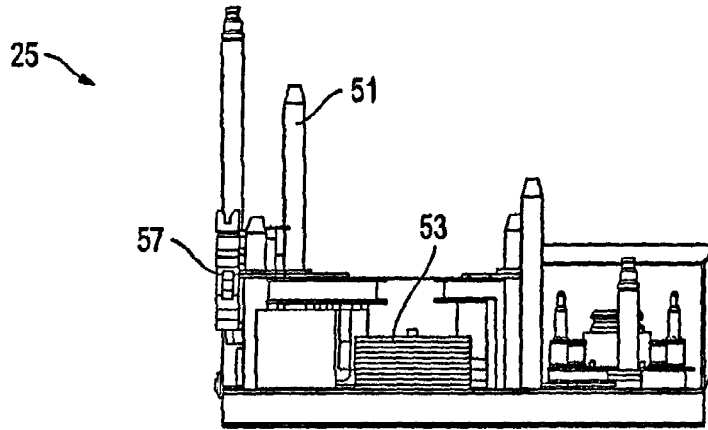
Фиг. 2



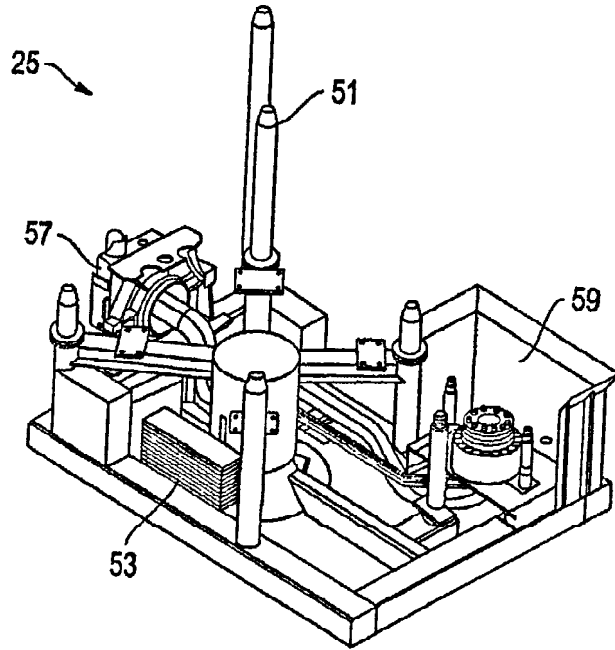
Фиг.3



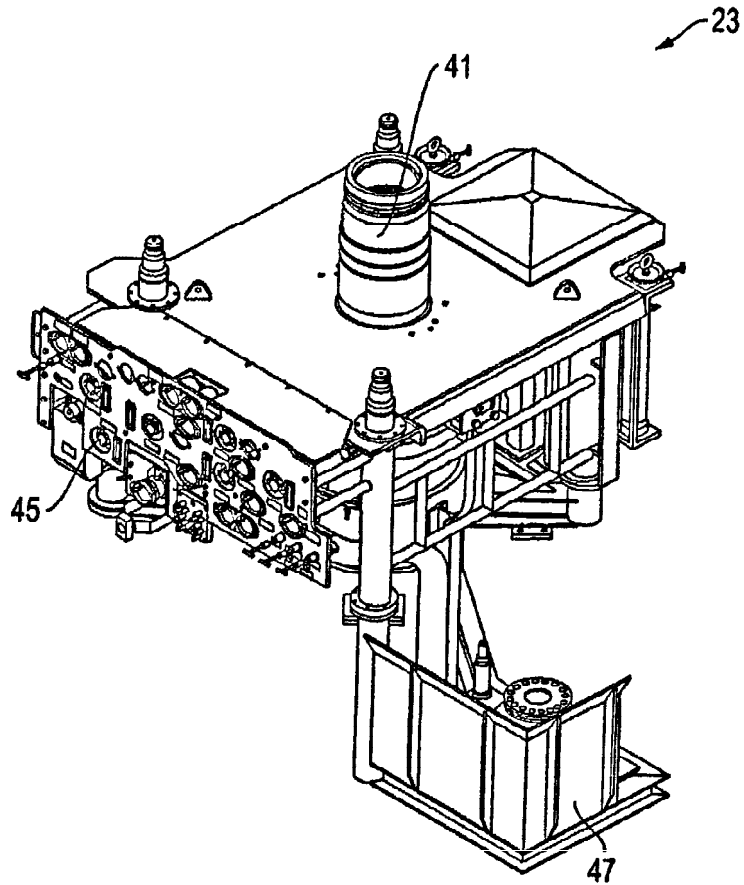
Фиг.4



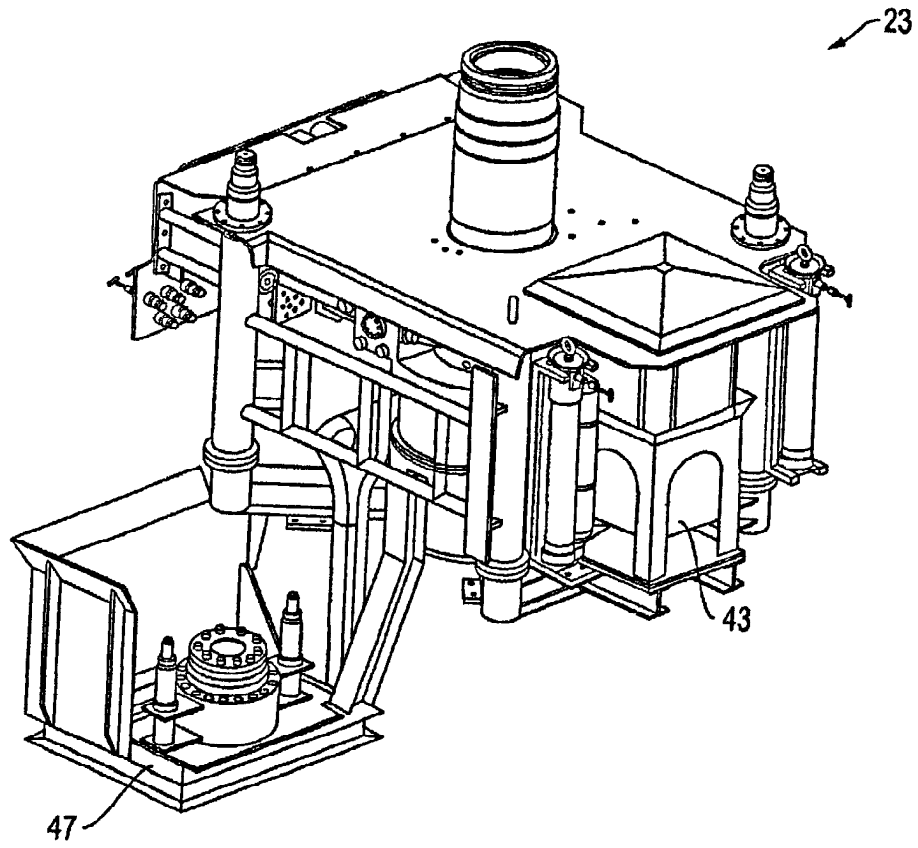
Фиг.5



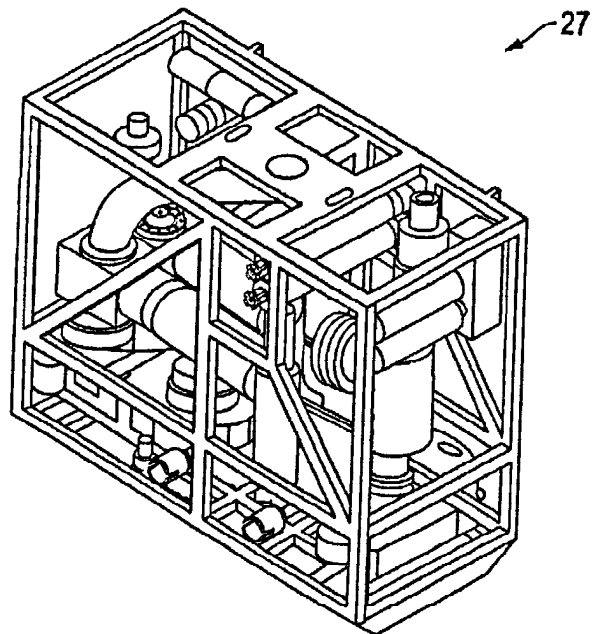
Фиг.6



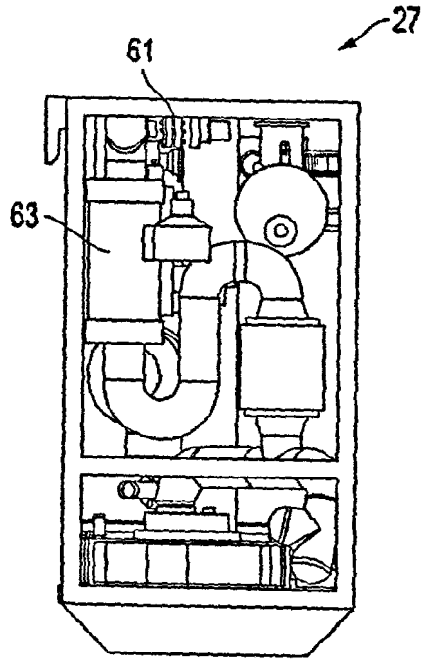
Фиг.7



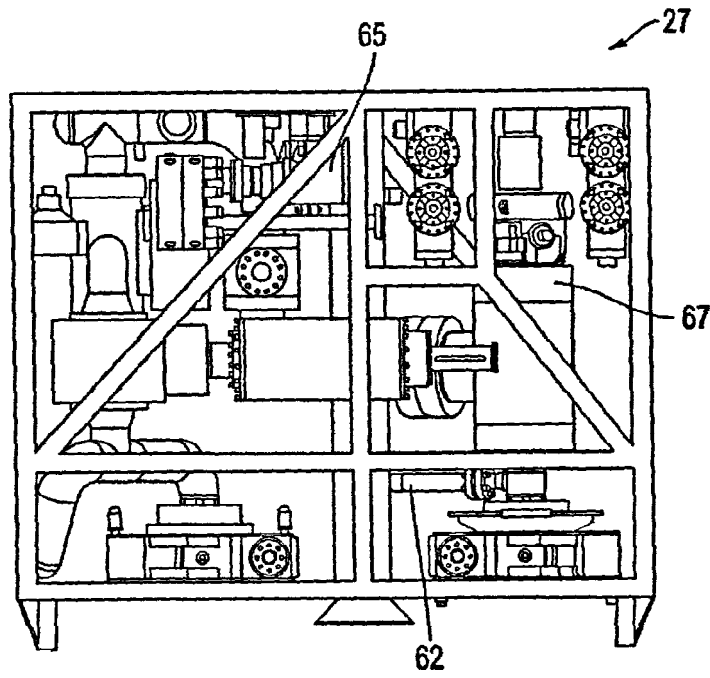
Фиг.8



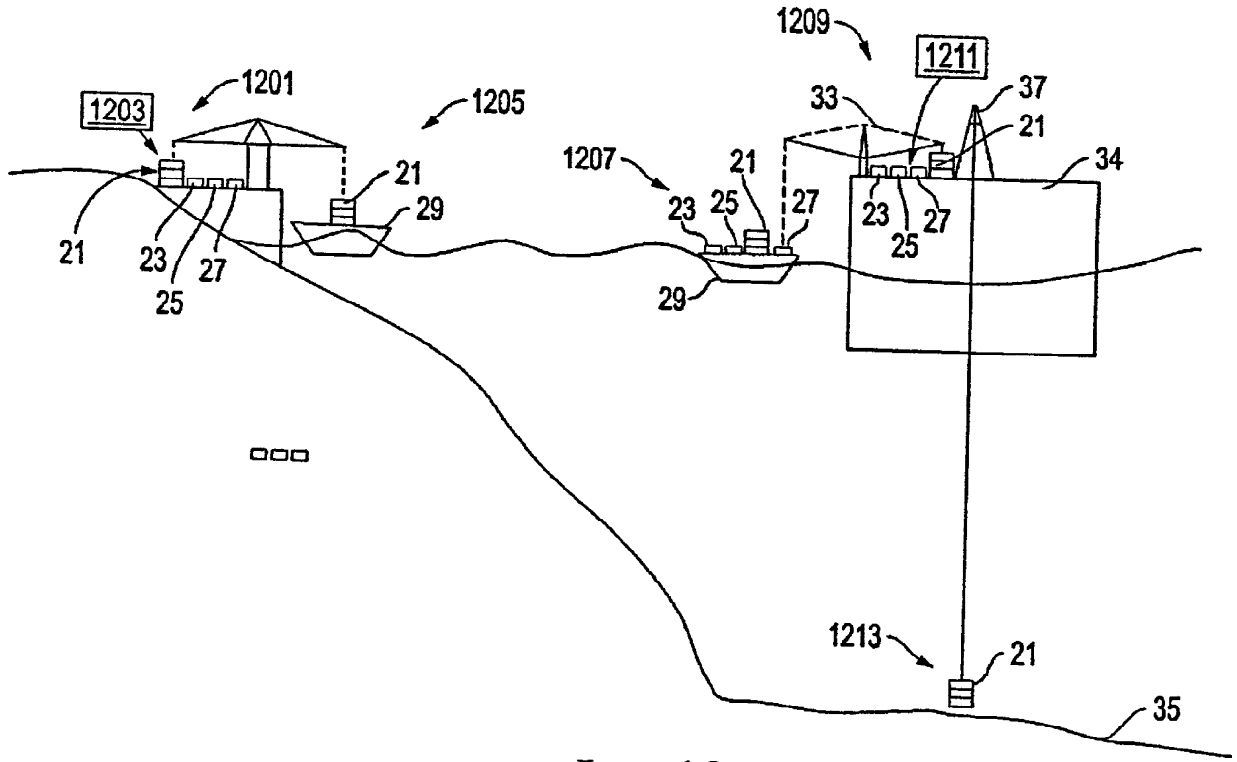
Фиг.9



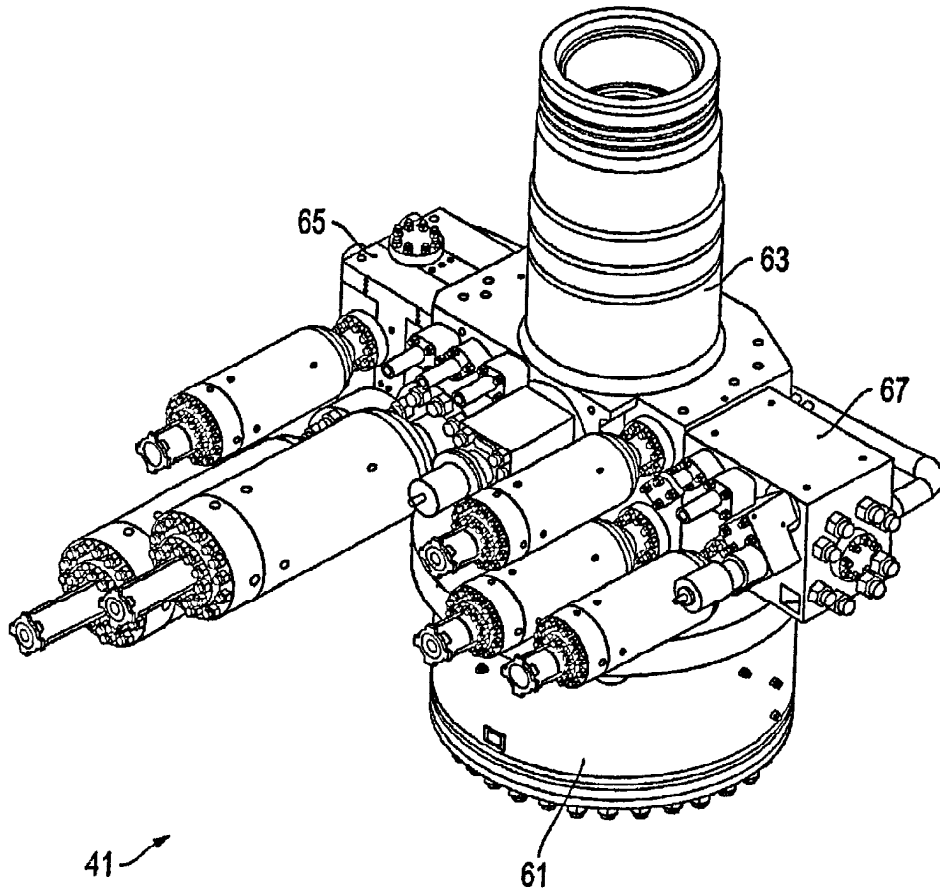
Фиг.10



Фиг.11



Фиг.12



Фиг.13