



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009121530/03**, 31.10.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.10.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
07.11.2006 US 11/594,012(43) Дата публикации заявки: **20.12.2010** Бюл. № 35(45) Опубликовано: **20.04.2012** Бюл. № 11(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 3677001 A1, 18.07.1972. SU 1010250 A,**
07.04.1983. SU 1320534 A1, 30.06.1987. SU
1430500 A1, 15.10.1988. RU 2330190 C1,
27.07.2008.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **08.06.2009**(86) Заявка РСТ:
GB 2007/050667 (31.10.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/056182 (15.05.2008)

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):

СПРИНДЖЕТТ Фрэнк Бенджамин (US)

(73) Патентообладатель(и):

НЭШНЛ ОЙЛВЕЛЛ ВАРКО, Эл.Пи. (US)**(54) ПОДВОДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ В ДЕЙСТВИЕ ПОДВОДНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к нефтегазовой промышленности, в частности к устройствам и способу, предназначенным для приведения в действие подводного оборудования. Устройство содержит корпус, жидкостную рабочую камеру для содержания рабочей жидкости, поршневой блок, подвижно установленный в корпусе, рабочую газовую камеру для содержания газа под давлением и перемещения поршневого блока с вытеснением

рабочей жидкости из жидкостной рабочей камеры, а также дополнительную рабочую камеру для содержания газа при низком давлении. При этом поршневой блок содержит полость для содержания газа под давлением и гидравлически сообщающуюся с газовой рабочей камерой. Причем газовая камера от камеры низкого давления отделена поршнем. Способ включает этапы хранения рабочей жидкости в устройстве и перемещения поршневого блока для подачи рабочей

жидкости из жидкостной рабочей камеры в подводное оборудование для управления работой противовыбросового превентора. За счет увеличения объема готового к

использованию рабочего газа обеспечивается система компенсации давления в гидроаккумуляторах на морских глубинах. 3 н. и 21 з.п. ф-лы, 20 ил.

RU 2 4 4 8 2 3 7 C 2

RU 2 4 4 8 2 3 7 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

E21B 33/035 (2006.01)**F15B 1/24** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009121530/03, 31.10.2007**(24) Effective date for property rights:
31.10.2007

Priority:

(30) Priority:
07.11.2006 US 11/594,012(43) Application published: **20.12.2010 Bull. 35**(45) Date of publication: **20.04.2012 Bull. 11**(85) Commencement of national phase: **08.06.2009**(86) PCT application:
GB 2007/050667 (31.10.2007)(87) PCT publication:
WO 2008/056182 (15.05.2008)

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):

SPRINDZhETT Frehnk Bendzhamin (US)

(73) Proprietor(s):

NEhShNL OJLVELL VARKO, Ehl.Pi. (US)**(54) UNDERWATER DEVICE FOR ACTUATING UNDERWATER EQUIPMENT**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: device includes housing, liquid working chamber for working fluid, piston barrel installed in the housing in movable manner, working gas chamber for gas under pressure and movement of piston barrel with displacement of working fluid from liquid working chamber, as well as additional working chamber for gas under low pressure. At that, piston barrel includes cavity for gas under pressure, which is hydraulically interconnected with gas

working chamber. At that, gas chamber is separated from low pressure chamber with a piston. Method involves storage stages of working fluid in the device and movement of piston barrel for supply of working fluid from liquid working chamber to underwater equipment to control the operation of blowout preventer.

EFFECT: providing pressure compensation system in pressure accumulators at sea bottoms.

24 cl, 20 dwg

Настоящее изобретение относится к подводному устройству для управления работой подводного оборудования, такого как противовыбросовый превентор. Оборудование предпочтительно включает в себя гидроаккумулятор.

Глубоководные гидроаккумуляторы подают рабочую жидкость под давлением для управления и приведения в действие оборудования, например для средств управления противовыбросового превентора; дроссельных задвижек регулирования расхода нефти или газа, проходящего на поверхность, или другие подводные площадки; соединительных устройств с гидравлическим приводом и аналогичных приборов.

Жидкость, в которой создается давление, обычно является продуктом на основе нефти или на основе воды с добавленным смазочным действием и защитой от коррозии, например, без ограничения, гидравлической жидкостью.

Некоторые гидроаккумуляторы предшествующего уровня техники являются предварительно заряженными сжатым газом с давлением на уровне или немного ниже расчетного минимального давления, требуемого для управления работой оборудования. В гидроаккумулятор можно добавлять жидкость, увеличивающую давление сжатого газа и жидкости. Жидкость, вводимая в гидроаккумулятор, хранится под давлением, по меньшей мере, на уровне давления предварительной зарядки и готова к выполнению гидравлической работы. Такие гидроаккумуляторы предшествующего уровня техники включают в себя: гидроаккумуляторы с диафрагмой, в которых диафрагма отделяет газ от жидкости; гидроаккумуляторы поршневого типа, имеющие поршень, скользящий вверх и вниз в герметично уплотненном канале для отделения жидкости от газа, и поплавкового типа с поплавком, создающим частичное отделение жидкости от газа и служащим для закрытия задвижки, когда поплавок приходит в нижнее положение для предотвращения утечки газа.

В одном конкретном примере система предшествующего уровня техники имеет гидроаккумуляторы, создающие обычно давление 3000 фунт/дюйм² (207 бар) рабочей жидкости на оборудовании на поверхности с рабочим давлением 5000 фунт/дюйм² (345 бар) и содержащие рабочую жидкость, поднимающую давление с давления предварительной зарядки в 3000 фунт/дюйм² (207 бар) до 5000 фунт/дюйм² (345 бар). Эффективность гидроаккумуляторов на больших морских глубинах уменьшается; например, на морской глубине 1000 футов (305 м) внешнее давление составляет приблизительно 465 фунт/дюйм² (32 бар), и для создания гидроаккумулятором перепада давления 3000 фунт/дюйм² (207 бар) на глубине 1000 футов (305 м) он предварительно заряжается до 3000 фунт/дюйм² (207 бар) плюс 465 фунт/дюйм² (32 бар), или 3465 фунт/дюйм² (239 бар). На морской глубине, немного превышающей 4000 футов (1220 м), внешнее давление составляет почти 2000 фунт/дюйм² (138 бар), так что требуется предварительная зарядка 3000 фунт/дюйм² (207 бар) плюс 2000 фунт/дюйм² (138 бар), или 5000 фунт/дюйм² (345 бар), то есть предварительная зарядка равна рабочему давлению гидроаккумулятора. Любая жидкость, вводимая для хранения, обуславливает превышение давлением рабочего давления, делая гидроаккумулятор технически нецелесообразным.

При использовании гидроаккумуляторов на больших морских глубинах внешняя температура может уменьшаться до около 35°F (275K). Для гидроаккумулятора, предварительно заряженного до 5000 фунт/дюйм² (345 бар) на поверхности при температуре 80°F (300K), около 416 фунт/дюйм² (29 бар) давления предварительной зарядки теряется только по причине уменьшения рабочей температуры до 35°F (275K).

Быстрый выпуск жидкости из гидроаккумулятора и связанное с ним быстрое расширение газа, создающего давление, обуславливает естественное охлаждение газа так, что давление в гидроаккумуляторе быстро уменьшается от, например, 5000 фунт/дюйм² (345 бар) до 3000 фунт/дюйм² (207 бар) в гидроаккумуляторе без подвода
 5 нагрева (адиабатическом), происходит падение давления до 2012 фунт/дюйм² (139 бар).

Патенты США 7108006; 6202753; 4777800; 4649704 и 3677001 показывают различные системы предшествующего уровня техники и упоминаются здесь не в виде ограничений и не исчерпывающими имеющийся уровень техники; и все упомянутые
 10 патенты полностью включены в данный документ для всех целей.

Давно существует необходимость, признаваемая настоящим изобретателем, создания эффективных систем гидроаккумуляторов и систем компенсации давления для подводного использования на морских глубинах. Давно существует
 15 необходимость, признаваемая настоящим изобретателем, создания систем, увеличивающих количество находящегося в готовности к использованию сжатого газа, для совершенствования работы подводных морских гидравлических систем.

Согласно настоящему изобретению создано подводное устройство для управления работой подводного оборудования, подводное устройство, содержащее корпус, жидкостную рабочую камеру в корпусе для избирательного содержания рабочей
 20 жидкости гидросистемы, поршневой блок, подвижно размещенный в корпусе, газовую рабочую камеру в корпусе для содержания газа под давлением для перемещения поршневого блока для перемещения рабочей жидкости из жидкостной рабочей камеры, дополнительную рабочую камеру для содержания газа при низком давлении
 25 для перемещения в нее поршня, отличающееся тем, что поршневой блок содержит полость для содержания газа под давлением для содействия перемещению поршневого блока, и полость, гидравлически сообщающуюся с упомянутой газовой рабочей камерой.

Подводное оборудование можно активировать для работы, такой как активирование плашек противовыбросового превентора. Предпочтительно, газ низкого давления в дополнительной камере содействует перемещению рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры. Газ в газовой рабочей камере и газ низкого давления в дополнительной рабочей камере отделены поршневой
 30 головкой, действующей как гидроаккумулятор.

Предпочтительно, корпус имеет отверстие для сообщения с внешним давлением воды, и поршень содержит поршневую головку, имеющую торцевую поверхность, гидравлически сообщающуюся с отверстием. Давление воды содействует
 40 перемещению поршня для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры за пределы корпуса. Предпочтительно, отверстие содержит множество малых отверстий. Предпочтительно, отверстие или множество отверстий ведут в водную рабочую камеру в корпусе и за пределы поршневого блока для приема воды снаружи корпуса, давления воды для содействия перемещению
 45 поршня для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры. Предпочтительно, корпус содержит цилиндр, имеющий конец, с отверстием в конце. Цилиндр может иметь круглое, овальное, треугольное, квадратное, многоугольное или другое сечение.

Предпочтительно, поршневая головка является перемещаемой через отверстие. Предпочтительно, поршень дополнительно содержит шток, прикрепленный к поршневой головке штока, сальник, отделяющий жидкостную рабочую камеру от газовой рабочей камеры, и дополнительный поршень, прикрепленный к штоку,

отделяющий газовую рабочую камеру от дополнительной рабочей камеры.

Предпочтительно, шток содержит канал или, предпочтительно, отверстие для обеспечения прохода газа в газовую рабочую камеру. Предпочтительно, полость, по меньшей мере, частично расположена в поршневой головке.

Предпочтительно, подводное устройство дополнительно содержит, по меньшей мере, одну вставку, съемно установленную в полости для уменьшения емкости содержания газа в полости.

Предпочтительно, дополнительная рабочая камера уплотнена. Альтернативно, дополнительная рабочая камера может открываться в дополнительную рабочую камеру с жидкостью или без жидкости внутри.

Предпочтительно, дополнительная рабочая камера содержит газ при низком давлении. Предпочтительно, дополнительная рабочая камера содержит вакуум.

Предпочтительно, корпус содержит порт, через который рабочая жидкость гидросистемы может проходить для приведения в действие подводного оборудования. Предпочтительно, подводное оборудование, подлежащее приведению в действие, является средством управления противовыбросового превентора. Предпочтительно, подводное устройство дополнительно содержит гидравлическую энергетическую систему, расположенную над водой, гидравлическую энергетическую систему для подачи рабочей жидкости гидросистемы в жидкостную рабочую камеру. Подача предпочтительно обеспечивается через тот же порт, через который рабочая жидкость гидросистемы может проходить для приведения в действие подводного оборудования. Предпочтительно, подводное устройство дополнительно содержит клапанное устройство для регулирования расхода рабочей жидкости гидросистемы, проходящей к устройству от гидравлической энергетической системы на поверхности и для направления рабочей жидкости гидросистемы, выпускаемой из подводного оборудования в выбранную линию. Предпочтительно, выбранная линия может включать в себя или выпускную линию, или линию к системе регенерации жидкости гидросистемы.

Настоящим изобретением также создан способ управления работой подводного оборудования, содержащий этапы хранения рабочей жидкости гидросистемы в устройстве гидроаккумулятора, содержащем корпус, жидкостную рабочую камеру в корпусе для избирательного содержания рабочей жидкости гидросистемы, поршневой блок, подвижно размещенный в корпусе, газовую рабочую камеру в корпусе для содержания газа под давлением для перемещения поршневого блока для перемещения рабочей жидкости из жидкостной рабочей камеры, дополнительную камеру для содержания газа при низком давлении для перемещения поршневого блока в нее, отличающийся тем, что поршневой блок содержит полость для содержания газа под давлением для содействия в перемещении поршневого блока и полость, гидравлически сообщающуюся с газовой рабочей камерой, при этом способ дополнительно содержит этапы перемещения поршневого блока для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры в подводное оборудование и приведения в действие устройства посредством рабочей жидкости гидросистемы.

Предпочтительно, подводное оборудование является средством управления противовыбросовым превентором, и способ дополнительно содержит этап приведения в действие средства управления противовыбросового превентора рабочей жидкостью гидросистемы. Предпочтительно, устройство гидроаккумулятора размещено под водой, гидравлическая энергетическая система размещена на поверхности или над поверхностью воды, подающей рабочую жидкость гидросистемы

в жидкостную рабочую камеру корпуса, способ, дополнительно содержащий этап подачи рабочей жидкости гидросистемы в жидкостную рабочую камеру системы гидроаккумулятора. Предпочтительно, устройство гидроаккумулятора включает в себя клапанное устройство для регулирования расхода рабочей жидкости гидросистемы, проходящей в устройство от гидравлической энергетической системы на поверхности и для направления рабочей жидкости гидросистемы, выпущенной из устройства, в выбранную линию, и способ дополнительно содержит этап регулирования клапанным устройством расхода рабочей жидкости гидросистемы, проходящей к подводному оборудованию. Предпочтительно, выбранная линия может включать в себя любую из выпускной линии или линии к системе регенерации рабочей жидкости гидросистемы, и способ дополнительно содержит этап направления клапанным устройством рабочей жидкости гидросистемы, выпущенной из устройства как в выпускную линию, так и к системе регенерации рабочей жидкости гидросистемы.

Настоящим изобретением также создано подводное устройство, содержащее раму, средство управления противовыбросового превентора и подводное устройство для приведения в действие подводного оборудования, подводное устройство, содержащее корпус, жидкостную рабочую камеру в корпусе для избирательного содержания рабочей жидкости гидросистемы, поршневой блок, подвижно размещенный в корпусе, газовую рабочую камеру в корпусе для содержания газа под давлением для перемещения поршневого блока для перемещения рабочей жидкости из жидкостной рабочей камеры, дополнительную камеру для содержания газа при низком давлении для перемещения поршневого блока в нее, отличающееся тем, что упомянутый поршневой блок содержит полость для содержания газа под давлением для содействия перемещению упомянутого поршневого блока, и полость, гидравлически сообщающуюся с упомянутой газовой рабочей камерой.

Настоящее изобретение, в некоторых аспектах, раскрывает устройство для приведения в действие подводного оборудования с одним или несколькими сосудами или «баллонами», имеющего основную содержащую газ рабочую камеру для содержания газа под давлением и, дополнительно, вспомогательную рабочую камеру или полость для содержания такого газа, вспомогательную камеру, гидравлически сообщающуюся с основной рабочей камерой так, что общий эффективный газовый объем увеличивается на величину объема вспомогательной рабочей камеры. В одном аспекте вспомогательная рабочая камера является полостью в части поршневого блока.

Настоящее изобретение, в некоторых аспектах, раскрывает систему компенсации давления для подводного устройства, имеющего одну или несколько гидравлических энергетических установок, используемых в системе гидравлической жидкости. В некоторых аспектах такое подводное устройство использует один или несколько резервуаров гидравлической жидкости и/или гидроаккумуляторов, удерживающих с возможностью выпуска рабочие количества гидравлической жидкости под давлением, немного превышающим внешнее давление воды снаружи резервуара, для избирательного приведения в действие подводного оборудования и систем, например противовыбросовых превенторов, установок гибкой насосно-компрессорной трубы, задвижек и соединительных устройств устьевой арматуры. Резервуар и/или гидроаккумулятор (гидроаккумуляторы) могут требовать значительного количества (например, 50, 100, 500 галлонов или больше) гидравлической жидкости, которое может вызывать поток данного значительного количества жидкости из резервуара в гидроаккумулятор (гидроаккумуляторы). В некоторых системах согласно настоящему

изобретению создается «повышение давления морской водой», включающее в себя открытие поршневой камеры воздействия давления морской воды. Данный поршень эффективно повышает силу давления, создаваемую другим поршнем, на который действует сжатый газ для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из системы.

При использовании эффекта повышения давления морской водой требуемое количество сосудов или баллонов для сжатого газа уменьшается. Повышение давления морской водой может повышать давление в содержащейся гидравлической жидкости в дополнение к давлению газа на жидкость, таким образом, уменьшая количество сжатого газа, требуемого для достижения некоторого давления на гидравлическую жидкость.

В некоторых аспектах резервуар первоначально заряжают под давлением, немного выше давления воды, действующего на глубине, и резервуар имеет компенсацию давления, так что на глубине он не повреждается и не разрушается.

Соответственно, настоящее изобретение включает в себя признаки и преимущества, которые, как считается, создают усовершенствованную технологию аккумуляторов давления. Отличия и преимущества настоящего изобретения, описанные выше, и дополнительные признаки и преимущества должны стать понятными специалистам в данной области техники после рассмотрения следующего подробного описания предпочтительных вариантов осуществления изобретения и прилагаемых чертежей.

Такие системы предназначены для использования в средствах управления противовыбросового превентора; и

Такие системы могут эффективно подавать значительные большие объемы рабочей жидкости гидросистемы.

Для лучшего понимания настоящего изобретения должны быть выполнены ссылки на прилагаемые чертежи, приведенные в виде примера, на которых:

на фиг.1 показан схематичный вид резервуара с компенсированным давлением предшествующего уровня техники.

На фиг.2 показан схематичный вид системы согласно настоящему изобретению с сосудах гидроаккумулятора согласно настоящему изобретению.

На фиг.3 показан изометрический вид системы подводного противовыбросового превентора согласно настоящему изобретению с системой подводного гидроаккумулятора согласно настоящему изобретению.

На фиг.4 показан схематичный вид системы согласно настоящему изобретению.

На фиг.5А показан изометрический вид гидроаккумулятора согласно настоящему изобретению.

На фиг.5В показан вид сечения гидроаккумулятора, показанного на фиг.5.

На фиг.5С показан изометрический вид с вырезом гидроаккумулятора, показанного на фиг.5.

На фиг.6 показан вид сечения системы согласно настоящему изобретению.

На фиг.7А показан изометрический вид сечения системы согласно настоящему изобретению, показанной на фиг.5.

На фиг.7В показан вид спереди системы, показанной на фиг.7А, показывающий этап способа согласно настоящему изобретению.

На фиг.7С показан вид спереди системы, показанной на фиг.7В, показывающий этап способа управления работой системы.

На фиг.7D показан вид спереди системы, показанной на фиг.7В, показывающий этап способа управления работой системы.

На фиг.7Е показан вид спереди системы, показанной на фиг.7В, показывающий

этап способа управления работой системы.

На фиг.7F показан вид спереди системы, показанной на фиг.7B, показывающий этап способа управления работой системы.

На фиг.8A показан изометрический вид сечения системы согласно настоящему изобретению.

На фиг.8B показан изометрический вид сечения системы, показанной на фиг.8.

На фиг.9A показан изометрический вид сечения системы согласно настоящему изобретению.

На фиг.9B показан изометрический вид сечения системы, показанной на фиг.9.

На фиг.10A показан изометрический вид сечения системы согласно настоящему изобретению.

На фиг.10B показан изометрический вид сечения системы, показанной на фиг.10.

На фиг.1 показан резервуар с компенсированным давлением, раскрытый в патенте США № 3677001, также показан подводный трубопровод 10, на котором расположен кожух 11 задвижки, содержащий элемент задвижки для открытия и закрытия трубопровода 10 для управления расходом текучей среды сквозь него. Кожух штока задвижки установлен на кожухе 11 задвижки. Шток 13 задвижки проходит через кожух штока задвижки и соединяется с поршнем 14, расположенным в цилиндре 15 исполнительного механизма. Поршень 14 имеет фиксированный рабочий ход и ход выпуска. Кожух штока задвижки оборудован сальниковыми уплотнениями 17, окружающими и отсекающими поток текучей среды вокруг штока 13 задвижки. Участок 20 уменьшенного внутреннего диаметра цилиндра 15 исполнительного механизма образует полость или камеру 21 и посадочный заплечик 23. Стыковой заплечик 22, выполненный на поршне 14, выполнен с возможностью соединения с заплечиком 23. Статическое уплотнение 24, которое при необходимости может представлять собой кольцо круглого сечения, расположено в углублении в заплечике 23 и уплотняет пространство между заплечиками 22 и 23, когда поршень 14 находится в конце рабочего хода, как показано на фиг.1. Пружина 25 расположена в камере 21 и осуществляет функцию перемещения поршня 14 в ходе выпуска. Когда задвижка полностью открыта, поршень 14 находится в конце своего рабочего хода, и когда задвижка полностью закрыта, поршень находится в конце своего хода выпуска. Когда задвижка (или другое оборудование), подлежащее приведению в действие, расположена на удаленной морской площадке, резервуар 30 рабочей жидкости гидросистемы оборудован плавающим поршнем 31 с компенсацией давлением морской воды. Диафрагму можно заменить на поршень 31. Трубопровод 34 снабжает насос 32 рабочей жидкостью гидросистемы из резервуара 30. Насос 32 имеет электропривод с электропитанием с водной поверхности через проводник 33. Гидроаккумулятор 35 соединен с насосом 32 с концом хода выпуска цилиндра 15 исполнительного механизма трубопроводом 40. Гидроаккумулятор 35 предназначен для обеспечения питания рабочей жидкостью гидросистемы, готовой для немедленной подачи в цилиндр 15. Обходной трубопровод 41 соединяет трубопровод 40 с резервуаром 30. Задвижка 45 с соленоидным управлением, управляемая с электропитанием, подаваемым с водной поверхности через проводник 46, соединена с трубопроводом 41. Другая задвижка с соленоидным управлением 47, с подводом рабочей мощности с водной поверхности через трубопровод 48, расположена между гидроаккумулятором 35 и пересечением трубопроводов 40 и 41. Дополнительный трубопровод 50 соединяет камеру 21 с резервуаром 30.

На фиг.2 показана система 60 согласно настоящему изобретению, в которой

рабочая жидкость гидросистемы из гидравлической энергетической установки подается на средство управления подводного противовыбросового превентора («СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПВО»). Гидравлическая рабочая жидкость прокачивается из резервуара («РЕЗЕРВУАР») насосом ("НАСОС") через обратный клапан («ОБРАТНЫЙ КЛАПАН») на блок гидроаккумуляторов на поверхности («СИСТЕМА ГИДРОАККУМУЛЯТОРОВ»). Данная жидкость затем подается под уровень L водной поверхности через обратный клапан ("ОБРАТНЫЙ КЛАПАН") на систему гидроаккумулятора согласно настоящему изобретению с одним или несколькими сосудами или баллонами с глубинной компенсацией согласно настоящему изобретению («СИСТЕМА ГИДРОАККУМУЛЯТОРА С ГЛУБИННОЙ КОМПЕНСАЦИЕЙ»). Регулирующий клапан («КЛАПАН РЕГУЛИРОВКИ НАПРАВЛЕНИЯ») избирательно подает рабочую жидкость гидросистемы из сосудов гидроаккумулятора с глубинной компенсацией для приведения в действие подводного прибора или устройства, например, показанного средства управления противовыбросового превентора. Жидкость, выпускаемая из средства управления противовыбросового превентора, либо проходит в воду («ВЫПУСК»), или в систему регенерации жидкости («СИСТЕМА РЕГЕНЕРАЦИИ ЖИДКОСТИ»), из которой она возвращается в резервуар жидкости на поверхности («РЕЗЕРВУАР»). Сосуды системы гидроаккумулятора с глубинной компенсацией могут представлять любой сосуд или баллон согласно настоящему изобретению, включающие в себя, но без ограничения этим, любые из сосудов, показанных на фиг.5А-9В.

На фиг.3 показана система 80 подводного противовыбросового превентора согласно настоящему изобретению с системой 82 с несколькими гидроаккумуляторами согласно настоящему изобретению.

На фиг.5А, 5В и 5С показана система 100 согласно настоящему изобретению. На фиг.4 схематично показана система 100, используемая для приведения в действие средства управления противовыбросового превентора. Жидкость из гидравлической системы НР хранится в системе 100 для использования через клапан DV регулировки направления в средстве ВО управления противовыбросового превентора. Жидкость, выталкиваемая из средства управления противовыбросового превентора либо проходит в выпуск V, или в систему FR регенерации жидкости гидросистемы для возвращения на поверхность. Системы, показанные на фиг.6, 7, 8, 9 и 10, можно использовать в схеме, показанной на фиг.4, вместо системы 100 или в дополнение к ней.

Система 100 имеет наружный кожух 102, внутри которого подвижно установлен поршневой блок 110, имеющий шток 112 поршня с первым концом 114 и вторым концом 116. Поршневая камера 120 с внутренней полостью 122 прикреплена к первому концу 114 штока 112. Поршневая камера 130 прикреплена ко второму концу 116 штока 112.

Шток 112 поршня перемещается в отверстии 142 в сальнике 140, отделяющем первую камеру 160 (например, камеру для гидравлической жидкости) от второй камеры 170 (например, камеры для газа под давлением, например, азота). Третья камера 180 (например, вакуумная камера) выполнена между поршневой камерой 130 и концевой крышкой 190. При необходимости данные камеры взаимно заменяются с камерой 160, являющейся вакуумной камерой, и камерой 180, содержащей рабочую жидкость гидросистемы.

Концевая крышка 126, закрепленная в отверстии 124, изолирует внутреннюю полость 122. Клапан 128 позволяет закачивать газ под давлением, например азот, в

полость 122 и через нее, через канал 118, проходящий по длине штока 112 поршня, выходящий через канал 119, во вторую камеру 170 для создания силы давления сжатого газа на поршневую камеру 130. В поршневой камере 130 создано углубление 132 для прохода газа во вторую камеру 130. Надлежащие уплотнения S1-S6

уплотняют указанные конструктивные стыки.

Полость 122 в поршневой камере 120 эффективно увеличивает общее количество сжатого газа в поршневом блоке 110 на объем полости 122.

В одном варианте осуществления изобретения концевая крышка 126 и концевая поверхность поршневой камеры 120 открыты воздействию давления воды, например, морской воды, когда система 100 является подводной. Сила давления воды добавляется к силе давления сжатого газа во второй камере 170 и во внутренней полости 122.

Рабочая жидкость гидросистемы, например гидравлическая жидкость, закачивается из первой камеры 160 через порт 162, например, приведения в действие средства управления противовыбросовым превентором на противовыбросовом превенторе. При необходимости одна, две, три, четыре или более (две показано) вставки 146 (сплошные или полые, одна сплошная показана, одна полая показана) можно разместить во внутренней полости 122 для уменьшения эффективного объема содержания газа полости 122; например, для оптимизирования минимального давления (в условиях адиабатического выпуска).

На фиг.6 показана система 300 согласно настоящему изобретению, имеющая перемещаемый поршень с внутренним элементом с полостью, содержащей газ в поршне. Данная полость гидравлически сообщается с газосодержащей камерой для увеличения общего эффективного объема газа (в сравнении с вариантом только с камерой, содержащей газ), и, таким образом, эффективный общий объем имеющегося в наличии газа увеличивается и, соответственно, увеличивается эффективный общий объем имеющейся в наличии рабочей жидкости.

Поршень 302, перемещаемый в корпусе 304, имеет внутреннюю рабочую камеру 306. Внутренний элемент 310 прикреплен к корпусу 304 штангой или стержнем 308. Внутренний элемент 310 неподвижен и имеет полую часть 312 с внутренней полостью 314, гидравлически сообщающейся с рабочей камерой 306 по каналу 318. Обе, внутренняя рабочая камера 306 и полость 314, могут содержать газ под давлением. Полость 322 можно опорожнять с созданием вакуума (или очень низкого давления, или альтернативно, она может содержать рабочую жидкость). Рабочая камера 320 может содержать рабочую жидкость гидросистемы, например гидравлическую жидкость (или, альтернативно, ее можно опорожнять с созданием вакуума или очень низкого давления). Давление воды снаружи корпуса 304 может действовать на наружную поверхность 324 поршня 302 и наружную поверхность 328 внутреннего элемента 310. Надлежащие уплотнения S101 - S104 уплотняют указанные стыки.

Как показано на фиг.6, рабочая жидкость гидросистемы может выходить через порт 330 (такой как порт 162 на фиг.5А) на регулирующий клапан и далее на устройство, подлежащее приведению в действие жидкостью. В данном варианте осуществления изобретения имеется вакуум или очень низкое давление в полости 322. Альтернативно рабочая жидкость гидросистемы может находиться в полости 322 и выходить для использования через порт 340 (показан пунктирными линиями) при вакууме или очень низком давлении во внутренней рабочей камере 306.

На фиг.7А-7F показаны этапы способа работы системы, такой как показанная на

фиг.5, согласно настоящему изобретению.

На фиг.7А и 7В рабочая жидкость гидросистемы еще не вошла в систему. Давление морской воды приложено к верху 126 поршневого блока (включающему в себя позиции 130, 142, 120 и 126), и давление газа в рабочих камерах 122 и 170 (в данном случае азот, N_2) приложено к поршневой камере 130. Как показано на фиг.7С, жидкость РЕ от гидравлической силовой установки на поверхности проходит из порта 162 в рабочую камеру 160, перемещая поршень и сжимая газ в рабочих камерах 122 и 170. Данная гидравлическая рабочая жидкость входит в рабочую камеру 160 под давлением, достаточным для преодоления давления морской воды и давления газа.

Как показано на фиг.7D, поршневой блок переместился на определенную величину хода, и рабочая камера 160 наполнена гидравлической жидкостью, и приток жидкости из порта 162 прекращен. Вакуум (или очень низкое давление, например 1 бар (14,7 фунт/дюйм²)) имеется в рабочей камере 180. В одном конкретном примере давление морской воды составляет 369 бар (5348 фунт/дюйм²); давление газа составляет 88 бар (1272 фунт/дюйм²), и рабочая жидкость гидросистемы находится под давлением 704 бар (10211 фунт/дюйм²). В данный момент рабочая жидкость гидросистемы готова для перемещения из системы для передачи мощности прибору (например, но без ограничения этим, средству управления противовыбросового превентора).

На фиг.7Е показано начало подачи рабочей жидкости гидросистемы из рабочей камеры 160 на внешнее устройство или систему управления. Рабочая жидкость проходит из рабочей камеры 160 через порт 162. Сила давления морской воды и сжатого газа и сила вакуума перемещают рабочую жидкость.

На фиг.7F показан выпуск рабочей жидкости гидросистемы из системы. Система в данный момент готова к повторному приему рабочей жидкости гидросистемы с поверхности.

На фиг.8А и 8В показана система 200 согласно настоящему изобретению, аналогичная системам, показанным на фиг.5 и 7, но с внутренней рабочей камерой для воды, например морской воды. Аналогично системе, показанной на фиг.5, система 200 является в общем цилиндрической, но только ее половина показана на фиг.8 и 8В.

Поршень 210, подвижно установленный на кожухе 208, имеет газовую рабочую камеру 214 для газа под давлением. Кожух 208 может состоять из двух деталей, скрепленных вместе (или одной детали). Поршень 210 установлен вокруг и перемещается на поршневой направляющей 216, имеющей внутреннюю рабочую камеру 218 для дополнительного газа под давлением. Рабочая жидкость гидросистемы проходит через порт 232 в жидкостную рабочую камеру 230, образованную частью внутренней стенки кожуха 208 и частью наружной стенки поршня 210. Внутренняя вакуумная рабочая камера 240 (или рабочая камера относительно низкого давления) расположена на одном конце кожуха 208. Нижний конец рабочей камеры 218 направляющей 216 открыт в рабочую камеру 214.

Газ под давлением, например азот, нагнетается в рабочие камеры 214, 218 через порт 250. Вода снаружи системы 200 проходит в рабочую камеру 260 через отверстия 262. Давление воды действует на конец 211 поршня 210. Газ под давлением в рабочих камерах 214, 218 действует на конец 213 поршня 210. Уплотнения SL уплотняют различные стыки в системе.

Рабочая жидкость гидросистемы под давлением, превышающим объединенное давление газа в рабочих камерах 214, 218 и воды в рабочей камере 260 и силы вакуума

в рабочей камере 240, вводится через порт 232 в рабочую камеру 230 (например, для сохранения, пока не будет использована по функциональному назначению, например для приведения в действие средства управления противовыбросовым превентором). В результате перемещается поршень 210 (вверх, как показано на фиг.8А, 8В). При закрытом клапане 232 рабочая жидкость гидросистемы остается в рабочей камере 230. После открытия клапана 232 системой управления (не показано) рабочая жидкость гидросистемы выходит из рабочей камеры 230 (вследствие вакуума, силы давления газа и силы давления воды).

На фиг.9А и 9В показана система 400 согласно настоящему изобретению, аналогичная системам, показанным на фиг.5, 7, но с внутренней рабочей камерой для воды, например морской воды, и «трубчатым» поршневым блоком, перемещаемым в кожухе. Как и система, показанная на фиг.5, система 400 является в общем цилиндрической, но только ее половина показана на фиг.9А и 9В.

Поршень 410, подвижно размещенный в кожухе 408, имеет газовую рабочую камеру 414 для газа под давлением. Поршень 410 является «трубчатым» поршнем с внутренним пространством, содержащим жидкость и газ, за наружными стенками. Кожух 408 может состоять из двух деталей, скрепленных вместе, или, как показано, одной детали. Поршень 410 установлен вокруг и перемещается на поршневой направляющей 416 и направляющем штоке 418. Направляющий шток 418 проходит через отверстие 417 в поршне 410 и через верхнюю плиту 409 кожуха 408. Рабочая жидкость гидросистемы (например, от источника на поверхности) проходит через порт 439, через канал 433 и через порт 432 в камеру 430 рабочей жидкости, образованную частью внутренней стенки поршня 410 и частью наружной стенки направляющего штока 418 и верхом поршневой направляющей 416. Внутренняя вакуумная рабочая камера 440 (или рабочая камера относительно низкого давления) расположена на одном конце кожуха 408.

Газ под давлением, например азот, нагнетается в рабочую камеру 414 через порт 450. Вода снаружи системы 400 проходит в рабочую камеру 460 через отверстия 462. Давление воды действует на конец 411 поршня 410. Газ под давлением в рабочей камере 414 действует на конец 413 поршня 410. Уплотнения SL уплотняют различные стыки в системе.

Рабочая жидкость гидросистемы под давлением, превышающим объединенное давление газа в рабочей камере 414 и воды в рабочей камере 460 и силу вакуума в рабочей камере 440, вводится через порт 432 в рабочую камеру 430. В результате перемещается поршень 410 (вверх, как показано на фиг.9А, 9В). При отсутствии прохождения потока через порт 432 рабочая жидкость гидросистемы остается в рабочей камере 430, пока не будет использована. После прохождения потока жидкости гидросистемы из порта 432 рабочая жидкость гидросистемы уходит из рабочей камеры 430 (под действием силы вакуума, силы давления газа и силы давления воды). Системы 200, 300 и 400 создают признак «повышения давления» водой, рассмотренный выше.

На фиг.10А и 10В показана система 500 согласно настоящему изобретению, имеющая пять внутренних рабочих камер 510, 520, 530, 540 и 550. Система 500 является в общем цилиндрической, но только ее половина показана на фиг.10А. Рабочая камера 510 является вакуумной рабочей камерой (или рабочей камерой очень низкого давления). Рабочая камера 520 содержит газ под давлением, например азот. Рабочие камеры 530 и 540 содержат рабочую жидкость гидросистемы. Рабочая камера 550 содержит воду, например морскую воду.

Вода входит в рабочую камеру 550 через отверстия 552 в верхней плите 501 первого кожуха 502. Рабочая жидкость гидросистемы входит в рабочую камеру 530 через порт 532 и проходит в рабочую камеру 540 через порт 542. Газ проходит через порт 522 и через канал 524 в штоке 526 в рабочую камеру 520. Уплотнения 503-509

уплотняют стыки в местах своего расположения. Шток 526 соединен с концом 528 или выполнен, как единое целое с ним. Часть штока 526 и конец 528 находятся в полом элементе 511, в котором имеются рабочие камеры 520 и 540 (которые, аналогично другим рабочим камерам в других вариантах осуществления изобретения, описанных в данном документе, различаются по объему в зависимости от положения других элементов). Полый элемент 511 является перемещаемым в первом кожухе 502 и втором кожухе 513.

Соединенный с первым кожухом 502 второй кожух 513 содержит часть перемещаемого элемента 511 во втором кожухе 513. Уплотнение 505 предотвращает воздействие воды на внешнюю часть элемента 511 вокруг рабочей камеры 520, и таким образом в рабочей камере 520 постоянно поддерживается положительное внутреннее давление. В рабочей камере 510 имеется отрицательное внутреннее давление. По этой причине толщина стенки второго кожуха относительно больше, чем толщина стенки первого кожуха. Первый кожух 502 включает в себя рабочие камеры 530, 540 и 550, в которых во всех поддерживается положительное внутреннее давление. Результатом добавления рабочей камеры 530 является относительно больший объем имеющейся в наличии рабочей жидкости (по сравнению с системой, в которой рабочая камера 530 отсутствует), и это создает правильные рабочие соотношения площади поверхности поршня.

Поэтому настоящим изобретением, по меньшей мере, в некоторых, но не обязательно во всех вариантах осуществления создана система гидроаккумулятора для подводного использования, включающая в себя: корпус; жидкостную рабочую камеру в корпусе для избирательного содержания рабочей жидкости; поршневой блок, подвижно размещенный в корпусе; газовую рабочую камеру в корпусе для содержания газа под давлением для перемещения поршневого блока для перемещения рабочей жидкости из жидкостной рабочей камеры корпуса; при этом поршневой блок включает в себя полость для содержания газа под давлением для содействия перемещению поршневого блока; и полость, гидравлически сообщающуюся с газовой рабочей камерой. Такая система может иметь одно или несколько (в любых возможных комбинациях) из следующего: поршневой блок, имеющий первый поршень и подвергающийся снаружи корпуса действию на него давления воды, содействующего перемещению поршневого блока для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры за пределы корпуса; по меньшей мере, одну вставку, съемно размещенную в полости для уменьшения емкости, содержащей газ полости; устройство, подлежащее приведению в действие рабочей жидкостью гидросистемы, жидкостную рабочую камеру, имеющую выходной порт, гидравлически сообщающийся с устройством, подлежащим приведению в действие рабочей жидкостью гидросистемы, перемещаемой из жидкостной рабочей камеры; устройство, подлежащее приведению в действие рабочей жидкостью гидросистемы, являющееся средством управления противовыбросового превентора; система гидроаккумулятора, размещенная под водой; гидравлическая энергетическая система на поверхности над водой; гидравлическая энергетическая система для подачи рабочей жидкости в жидкостную рабочую камеру корпуса; система гидроаккумулятора, размещенная под водой; гидравлическая энергетическая система

на поверхности над водой; гидравлическая энергетическая система для подачи рабочей жидкости в жидкостную рабочую камеру корпуса, и клапанное устройство для регулирования расхода рабочей жидкости гидросистемы, проходящей в устройстве из гидравлической энергетической системы на поверхности и для

5 направления рабочей жидкости, выпускаемой из устройства в выбранную линию, включающую в себя любую из выпускных линий или линию к системе регенерации рабочей жидкости; и/или корпус, имеющий три внутренних рабочих камеры, включающие в себя жидкостную рабочую камеру, газовую рабочую камеру и третью

10 рабочую камеру, корпус, имеющий первый конец корпуса с первым отверстием в корпусе, и второй конец корпуса со вторым отверстием в корпусе, некоторое количество эксплуатационной рабочей жидкости гидросистемы в жидкостной рабочей камере, некоторое количество сжатого газа в газовой рабочей камере, низкое

15 давление в третьей рабочей камере, поршневой блок, подвижно и с герметичным уплотнением установленный в корпусе, при этом в поршневом блоке первая поршневая камера изолирует первое отверстие и предотвращает выход гидравлической жидкости через первое отверстие из первой камеры, первая поршневая камера имеет наружную поверхность и внутреннюю поверхность,

20 эксплуатационная рабочая жидкость гидросистемы, прилагающая первое давление к внутренней поверхности первой поршневой камеры, вода снаружи системы гидроаккумулятора сверху для контакта и приложения давления к наружной поверхности первой поршневой камеры для перемещения поршневого блока в направлении ко второму концу корпуса, шток поршня с первым концом штока и

25 вторым концом штока, первый конец штока, соединенный с первой поршневой камерой, второй конец штока, соединенный со второй поршневой камерой, поршневой блок, имеющий вторую поршневую камеру, подвижно размещенную во второй рабочей камере гидросистемы, второй конец штока, соединенный со второй поршневой камерой, газ во второй рабочей камере, способный действовать на вторую поршневую камеру для перемещения поршневого блока в направлении от первого

30 отверстия, канал, проходящий через шток поршня и гидравлически сообщающийся с полостью и со второй рабочей камерой так, что газ в полости способен переходить во вторую рабочую камеру.

35 Настоящим изобретением, таким образом, по меньшей мере, в некоторых, но не обязательно во всех вариантах осуществления, создана система гидроаккумулятора для подводного использования, включающая в себя: корпус; жидкостную рабочую камеру в корпусе для избирательного содержания рабочей жидкости гидросистемы;

40 поршневой блок, подвижно размещенный в корпусе; газовую рабочую камеру в корпусе для содержания газа под давлением для перемещения поршневого блока для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры корпуса; поршневой блок, включающий в себя первую поршневую камеру с полостью в ней для содержания газа под давлением для содействия в перемещении поршневого

45 блока; полость, гидравлически сообщающаяся с газовой рабочей камерой; первую поршневую камеру, открытую воздействию снаружи корпуса для действия на нее давления воды снаружи корпуса, упомянутого давления воды, содействующего перемещению поршневого блока для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры из корпуса; устройство, подлежащее приведению в

50 действие рабочей жидкостью гидросистемы; жидкостную рабочую камеру, имеющую выходной порт, гидравлически сообщающийся с устройством, подлежащим приведению в действие рабочей жидкостью гидросистемы, перемещаемой из

жидкостной рабочей камеры; систему гидроаккумулятора расположенную под водой; гидравлическую энергетическую систему на поверхности над водой, гидравлическую энергетическую систему на поверхности, подающую рабочую жидкость гидросистемы в жидкостную рабочую камеру корпуса; клапанное устройство для регулирования расхода рабочей жидкости гидросистемы, проходящей в устройство из гидравлической энергетической системы на поверхности и для направления рабочей жидкости гидросистемы, выпускаемой из устройства в выбранную линию; и при этом выбранная линия может включать в себя любую из выпускных линий или линию к системе регенерации рабочей жидкости гидросистемы.

Настоящим изобретением, при этом, по меньшей мере, в нескольких, но не обязательно во всех вариантах осуществления создан способ приведения в действие устройства, расположенного под водой посредством рабочей жидкости гидросистемы, способ, включающий в себя хранение рабочей жидкости гидросистемы в системе гидроаккумулятора согласно настоящему изобретению, перемещающей поршневой блок системы гидроаккумулятора для перемещения рабочей жидкости из жидкостной рабочей камеры и в устройство, и энергопитание устройства рабочей жидкостью гидросистемы. Такая система может иметь одно или несколько (в любых возможных комбинациях) из следующего: устройство, подлежащее приведению в действие рабочей жидкостью гидросистемы, которое является средством управления противовыбросового превентора, способ, включающий в себя: приведение в действие средства управления противовыбросового превентора посредством рабочей жидкости гидросистемы; при этом система гидроаккумулятора расположена под водой, гидравлическую энергетическую систему на поверхности над водой для подачи рабочей жидкости в жидкостную рабочую камеру корпуса, способ, включающий в себя подачу рабочей жидкости гидросистемы в жидкостную рабочую камеру системы гидроаккумулятора; при этом, система гидроаккумулятора включает в себя клапанное устройство для регулирования расхода рабочей жидкости гидросистемы, проходящей в устройство из гидравлической энергетической системы на поверхности и для направления рабочей жидкости, выпускаемой из устройства в выбранную линию, способ, включающий в себя регулирование клапанным устройством расхода рабочей жидкости гидросистемы, проходящей в устройство; при этом выбранная линия может включать в себя любую из выпускных линий или линию к системе регенерации рабочей жидкости гидросистемы, способ, включающий в себя: направление клапанным устройством рабочей жидкости, выпускаемой из устройства в любую из выпускных линий или систему регенерации жидкости гидросистемы.

Настоящим изобретением, таким образом, по меньшей мере, в нескольких, но не обязательно во всех вариантах осуществления изобретения создана система гидроаккумулятора для подводного использования, включающая в себя: корпус; поршневой блок, подвижно размещенный в корпусе, поршневой блок, имеющий внутренний объем; элемент штока, проходящий через корпус и выступающий во внутренний объем поршневого блока; конец элемента штока, расположенный во внутреннем объеме поршневого блока и имеющий первую сторону и вторую сторону; рабочую жидкостную камеру во внутреннем объеме поршневого блока, рабочую жидкостную камеру, примыкающую к первой стороне элемента штока; газовую рабочую камеру во внутреннем объеме поршневого блока, газовую рабочую камеру, примыкающую ко второй стороне элемента штока; и поршневой блок, перемещаемый газом в камеру для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры. Такая система может иметь одно или несколько (в любой возможной

комбинации) из следующего: рабочая камера низкого давления в корпусе и за пределами поршневого блока, низкое давление (например, но без ограничения этим, вакуум) в камере низкого давления для содействия перемещению рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры; водная рабочая камера в корпусе и за пределами поршневого блока для приема воды снаружи корпуса, при этом давление воды содействует перемещению поршневого блока для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры; устройство, подлежащее приведению в действие рабочей жидкостью гидросистемы; жидкостная рабочая камера, имеющая выходной порт, гидравлически сообщающийся с устройством, подлежащим приведению в действие рабочей жидкостью, перемещаемой из жидкостной рабочей камеры, при этом устройство, подлежащее приведению в действие рабочей жидкостью, является средством управления противовыбросового превентора.

Формула изобретения

1. Подводное устройство для приведения в действие подводного оборудования, содержащее корпус (102; 208; 304; 408; 513), жидкостную рабочую камеру (160; 230; 320; 430; 530; 540) в корпусе (102; 208; 304; 408; 513) для избирательного содержания рабочей жидкости гидросистемы, поршневой блок (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511), подвижно размещенный в корпусе (102; 208; 304; 408; 513), газовую рабочую камеру (170; 214; 306; 414; 520) в корпусе (102; 208; 304; 408; 513) для содержания газа под давлением для перемещения поршневого блока (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры (160; 230; 320; 430; 530; 540), дополнительную рабочую камеру (180; 240; 322; 440; 510) для содержания газа при низком давлении для перемещения в нее поршневого блока (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511), отличающееся тем, что поршневой блок (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) содержит полость (122, 218; 314; 414; 540) для содержания газа под давлением для содействия перемещению поршневого блока (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) и полость (122, 218; 314; 414; 540), гидравлически сообщающуюся с газовой рабочей камерой.

2. Подводное устройство по п.1, в котором корпус (102; 208; 304; 408; 513) имеет отверстие (S1; S103; 262; 462; 552) сообщения с давлением окружающей водной среды, и поршневой блок (130, 112, 120; 210) содержит поршневую головку (120; 211; 310; 410), имеющую торцевую поверхность (126, 211; 328; 411), гидравлически сообщающуюся с упомянутым отверстием (262; 462; 552).

3. Подводное устройство по п.2, в котором упомянутое отверстие (262; 462; 552) содержит множество малых отверстий.

4. Подводное устройство по п.2 или 3, в котором упомянутое отверстие (262; 462; 552) ведет в водную рабочую камеру (260; 460; 550) в корпусе (208; 408; 513) и за пределы поршневого блока (211; 411; 511) для приема воды снаружи корпуса (208; 408; 513), давления воды, содействующего перемещению поршня (211; 411; 511) для перемещения рабочей жидкости из камеры (230) рабочей жидкости.

5. Подводное устройство по п.2 или 3, в котором корпус (102; 304) содержит цилиндр, имеющий конец с отверстием (S1; S103) в упомянутом конце.

6. Подводное устройство по п.5, в котором поршневая головка (120; 211; 310; 410) является перемещаемой через упомянутое отверстие (S1, S103).

7. Подводное устройство по п.2, в котором поршневой блок (130) дополнительно содержит шток (112), прикрепленный к упомянутой поршневой головке (120),

сальник (140), отделяющий жидкостную рабочую камеру (160) от газовой рабочей камеры (170), и дополнительный рабочий поршень (130), прикрепленный к штоку (112), отделяющий газовую рабочую камеру (170) от дополнительной рабочей камеры (180).

8. Подводное устройство по п.7, в котором шток (112) содержит канал или отверстие (118).

9. Подводное устройство по п.7 или 8, в котором упомянутая полость (122), по меньшей мере, частично расположена в поршневой головке (120).

10. Подводное устройство по любому из пп.1-3 и 6-8, дополнительно содержащее, по меньшей мере, одну вставку, съемно установленную в полости (122) для уменьшения емкости содержания газа в полости.

11. Подводное устройство по любому из пп.1-3 и 6-8, в котором дополнительная рабочая камера изолирована.

12. Подводное устройство по любому из пп.1-3 и 6-8, в котором дополнительная рабочая камера содержит газ при низком давлении.

13. Подводное устройство по любому из пп.1-3 и 6-8, в котором дополнительная рабочая камера содержит вакуум.

14. Подводное устройство по любому из пп.1-3 и 6-8, в котором корпус (102) содержит порт (162), через который может проходить рабочая жидкость гидросистемы для приведения в действие подводного оборудования.

15. Подводное устройство по любому из пп.1-3 и 6-8, в котором упомянутое подводное оборудование приведения в действие является средством управления противовыбросового превентора.

16. Подводное устройство по любому из пп.1-3 и 6-8, дополнительно содержащее гидравлическую энергетическую систему, расположенную над водной поверхностью, гидравлическую энергетическую систему для подачи рабочей жидкости гидросистемы в жидкостную рабочую камеру.

17. Подводное устройство по п.16, дополнительно содержащее клапанное устройство для регулирования расхода рабочей жидкости гидросистемы, проходящей к устройству от гидравлической энергетической системы на поверхности и для направления рабочей жидкости гидросистемы, выпускаемой из подводного оборудования в выбранную линию.

18. Подводное устройство по п.17, в котором выбранная линия может включать в себя любую из линий: выпускную линию или линию к системе регенерации жидкости гидросистемы.

19. Способ приведения в действие подводного оборудования, содержащий этапы хранения рабочей жидкости гидросистемы в устройстве гидроаккумулятора, содержащем корпус (102; 208; 304; 408; 513), жидкостную рабочую камеру (160; 230; 320) в корпусе (102; 208; 304; 408; 513) для избирательного содержания рабочей жидкости гидросистемы, поршневой блок (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511), подвижно размещенный в корпусе (102; 208; 304; 408; 513), газовую рабочую камеру (170; 214; 306; 414; 520) в корпусе (102; 208; 304; 408; 513) для содержания газа под давлением для перемещения поршневого блока (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) для перемещения рабочей жидкости гидросистемы из жидкостной рабочей камеры (160; 230), дополнительную камеру для содержания газа низкого давления для перемещения поршневого блока (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) в ней, отличающийся тем, что поршневой блок (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) содержит полость (122, 218; 314; 414; 540) для содержания газа под давлением для содействия в перемещении поршневого

блока (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) и полость (122, 218, 314, 414, 540), гидравлически сообщающуюся с газовой рабочей камерой, при этом способ содержит этапы перемещения поршневого блока для перемещения рабочей жидкости из жидкостной рабочей камеры в подводное оборудование и приведения в действие

5 устройства посредством рабочей жидкости гидросистемы.
20. Способ по п.19, в котором подводное оборудование является средством управления противовыбросового превентора, и способ дополнительно содержит этап приведения в действие средства управления противовыбросового превентора

10 посредством рабочей жидкости.
21. Способ по п.19 или 20, в котором устройство гидроаккумулятора расположено под водой, гидравлическая энергетическая система расположена на поверхности воды или над ней для подачи рабочей жидкости гидросистемы в жидкостную рабочую камеру корпуса, и способ дополнительно содержит этап подачи рабочей жидкости

15 гидросистемы в жидкостную рабочую камеру системы гидроаккумулятора.
22. Способ по п.21, в котором устройство гидроаккумулятора включает в себя клапанное устройство для регулирования расхода рабочей жидкости гидросистемы в устройство от гидравлической системы на поверхности и для направления рабочей жидкости, выпускаемой из устройства, в выбранную линию, при этом способ

20 дополнительно содержит этап регулирования клапанным устройством расхода рабочей жидкости гидросистемы, проходящей в подводное оборудование.
23. Способ по п.21, в котором выбранная линия может включать в себя любую из линий: выпускную линию или линию к системе регенерации жидкости гидросистемы, и способ дополнительно содержит этап направления, посредством клапанного

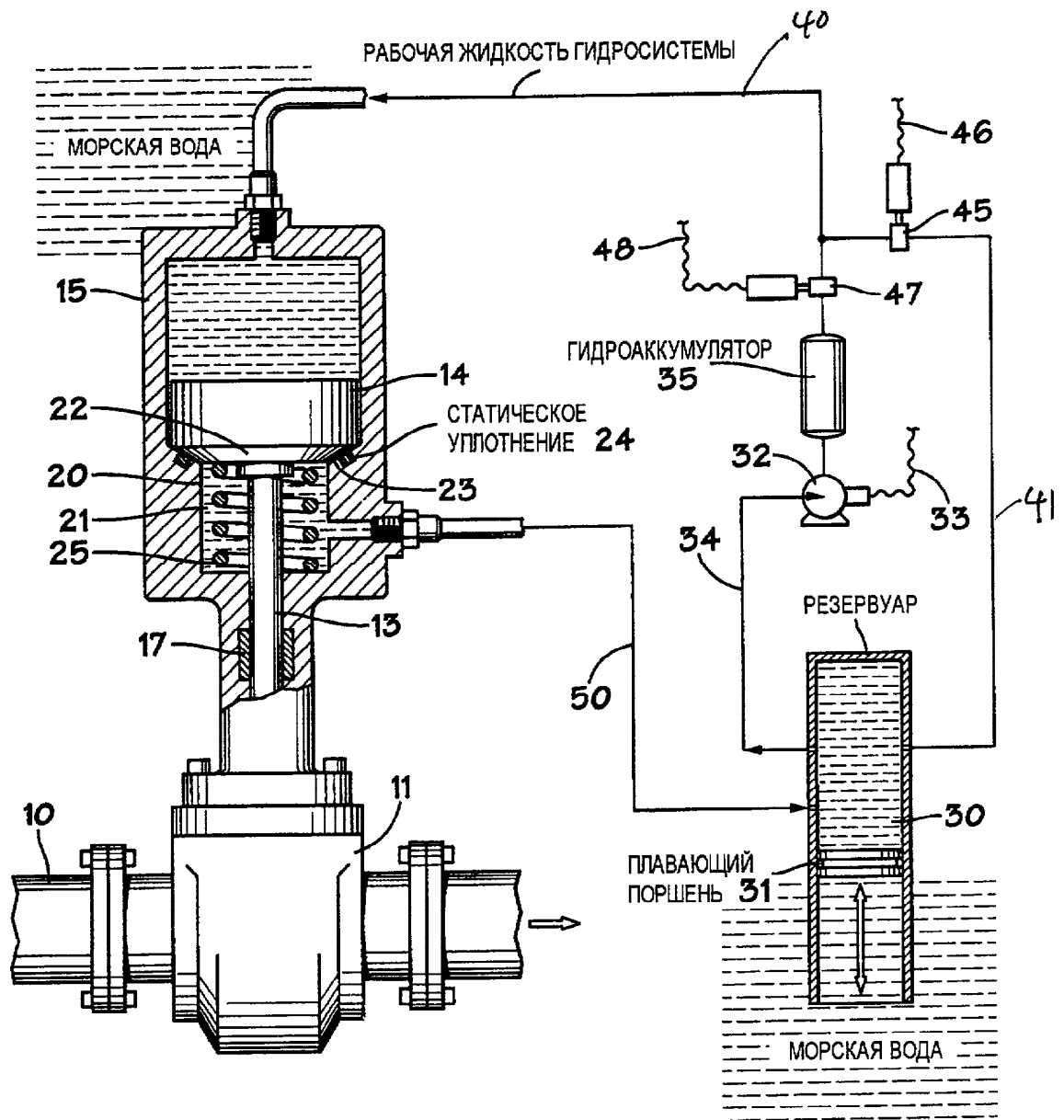
25 устройства, рабочей жидкости гидросистемы, выпускаемой из устройства, на любую выпускную линию или систему регенерации жидкости.
24. Подводное устройство, содержащее раму (80), средство управления

30 противовыбросового превентора и множество подводных устройств для приведения в действие подводного оборудования, каждого подводного устройства, содержащего корпус (102; 208; 304; 408; 513), жидкостную рабочую камеру (160; 230; 320; 430; 530; 540) в корпусе (102; 208; 304; 408; 513) для избирательного содержания рабочей жидкости гидросистемы, поршневой блок (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511), подвижно

35 размещенный в корпусе (102; 208; 304; 408; 513), газовую рабочую камеру (170; 214; 306; 414; 520) в корпусе (102; 208; 304; 408; 513) для содержания газа под давлением для перемещения поршневого блока (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) для перемещения рабочей жидкости из жидкостной рабочей камеры (160; 230; 320; 430; 530, 540),

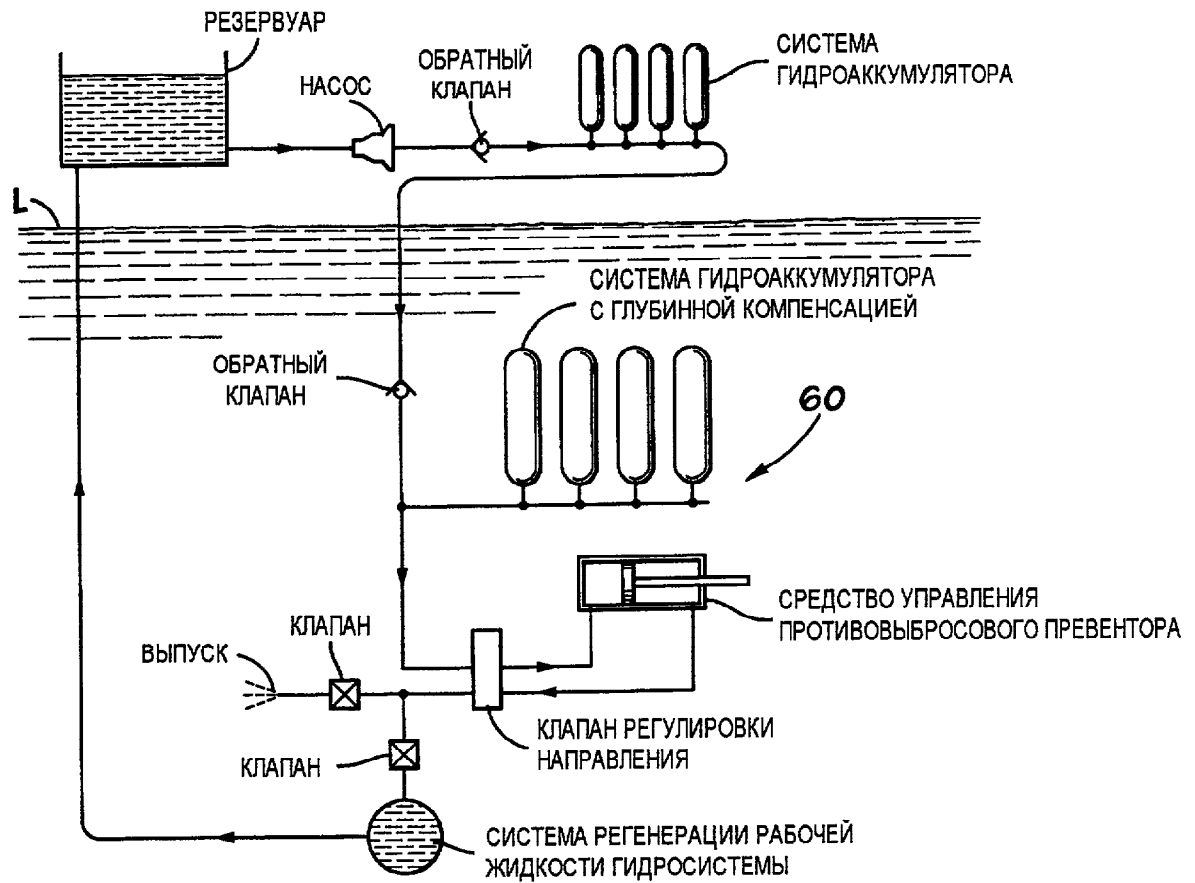
40 дополнительную рабочую камеру (180; 240; 322; 440; 510) для содержания газа при низком давлении для перемещения поршневого блока (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) в нее, отличающееся тем, что упомянутый поршневой блок (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) содержит полость (122, 218; 314; 414; 540) для содержания газа под давлением для содействия перемещению упомянутого поршневого блока (130, 112, 120; 210; 310; 411; 511) и полость (122, 218; 314; 414; 540), гидравлически сообщающуюся с упомянутой

45 газовой рабочей камерой.

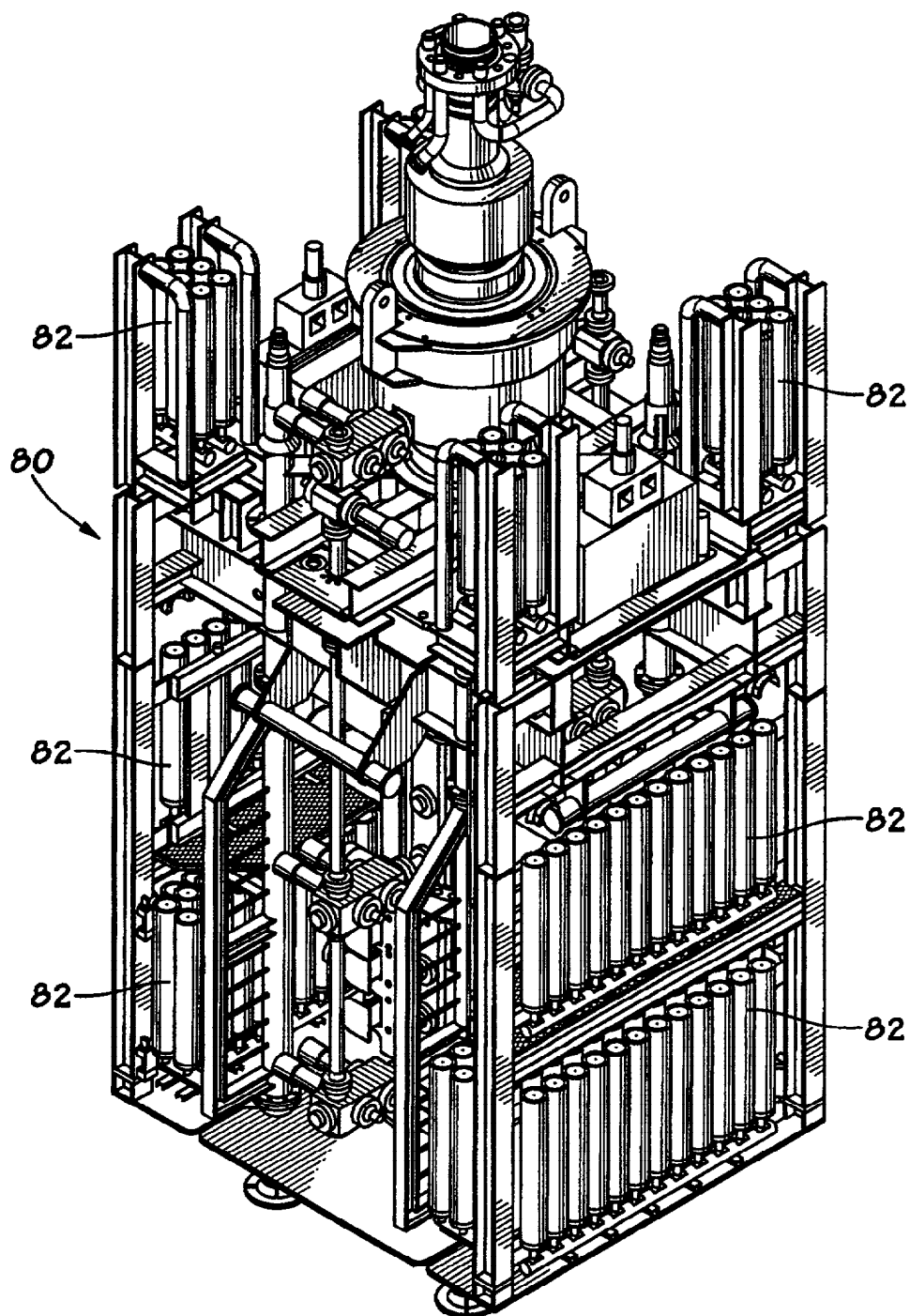


(ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)

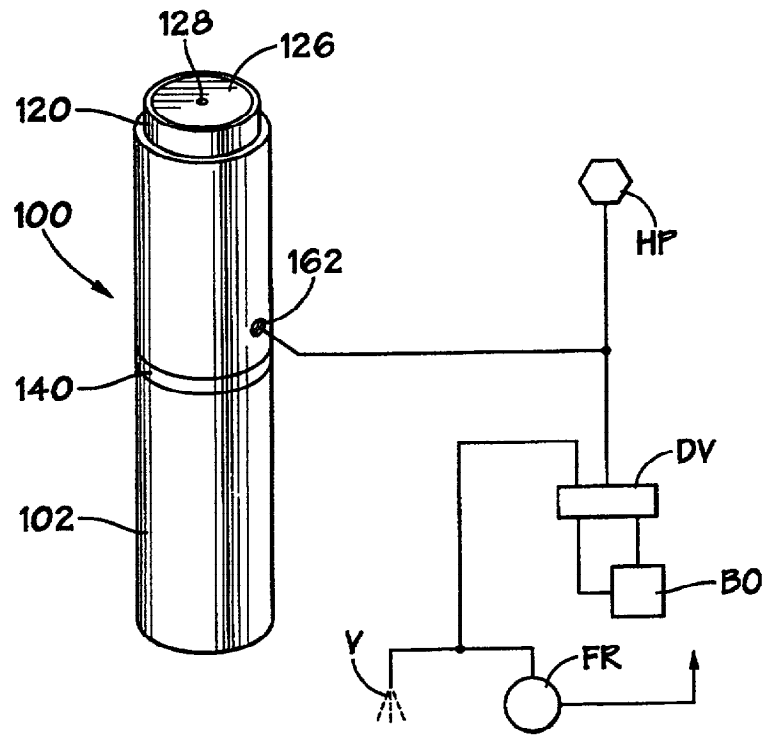
ФИГ. 1



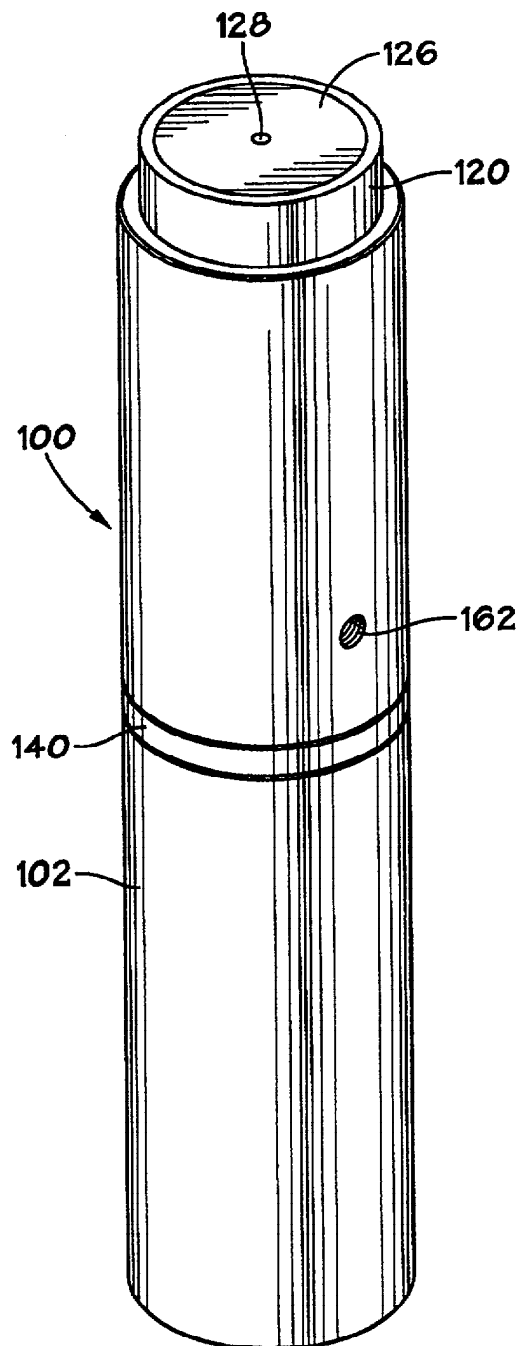
ФИГ. 2



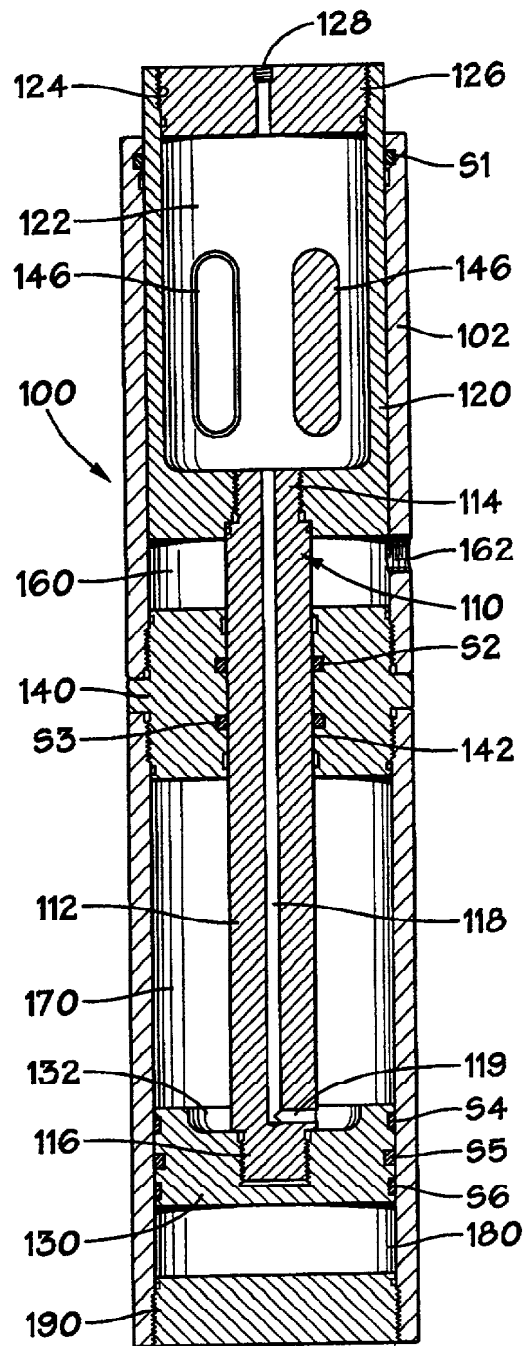
ФИГ. 3



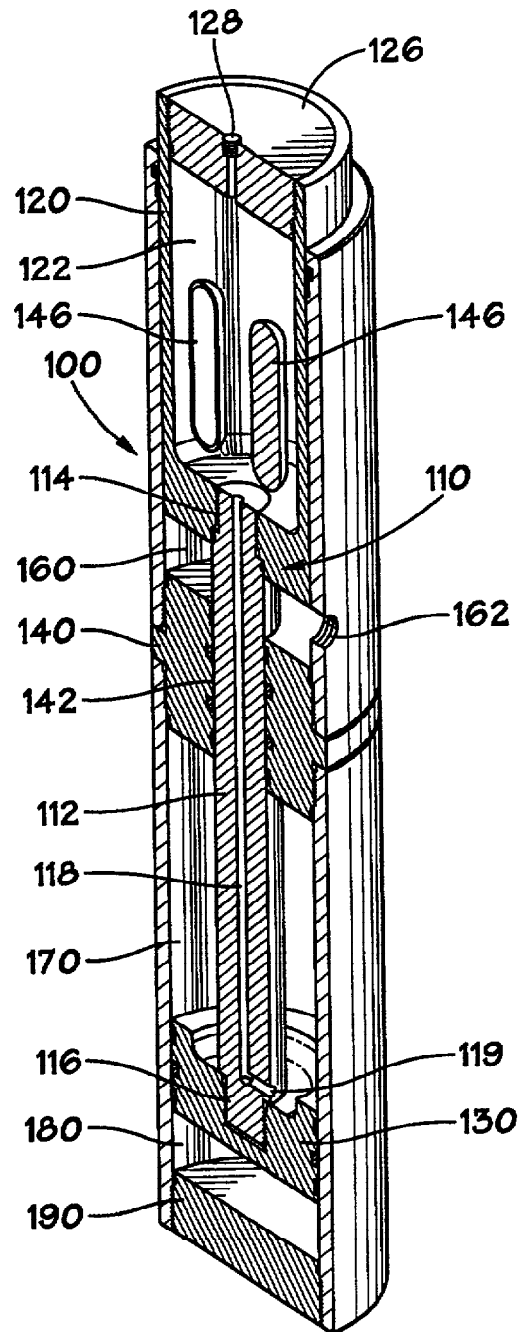
ФИГ. 4



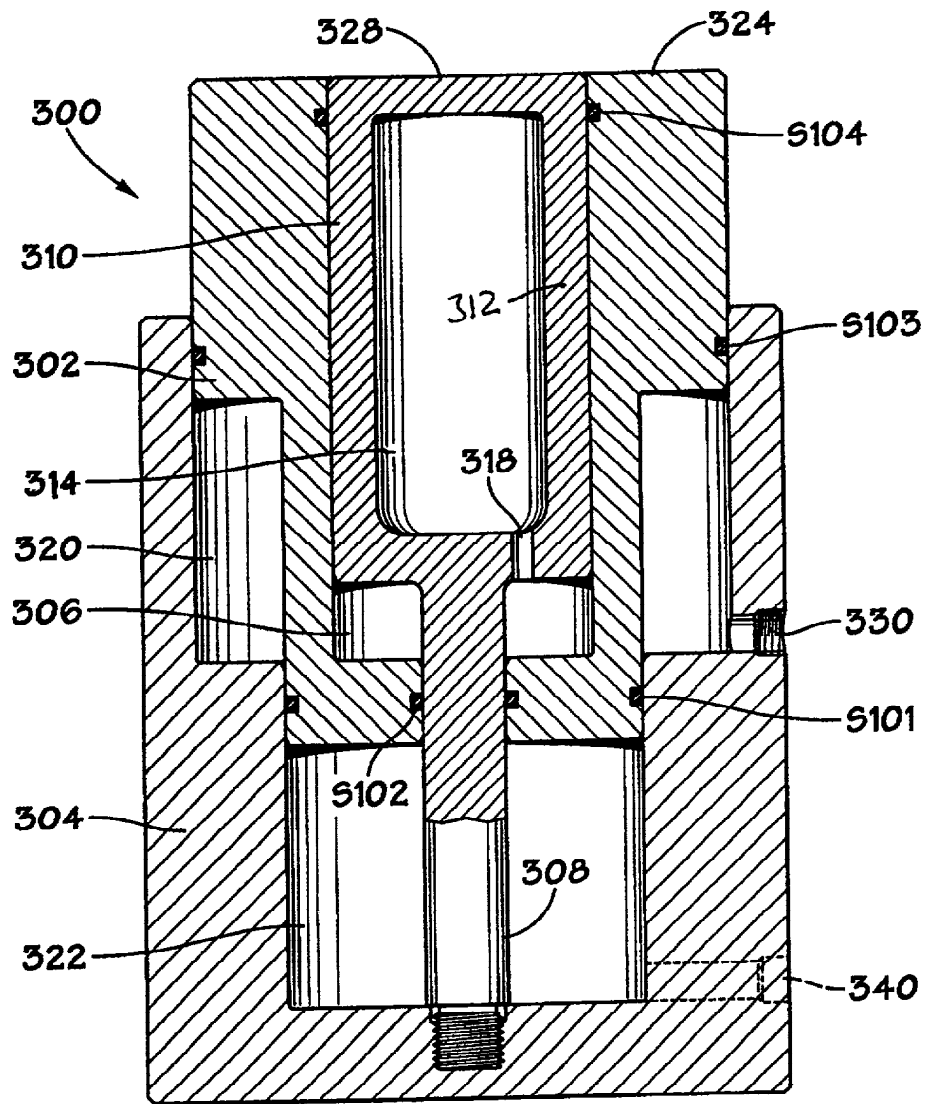
ФИГ. 5А



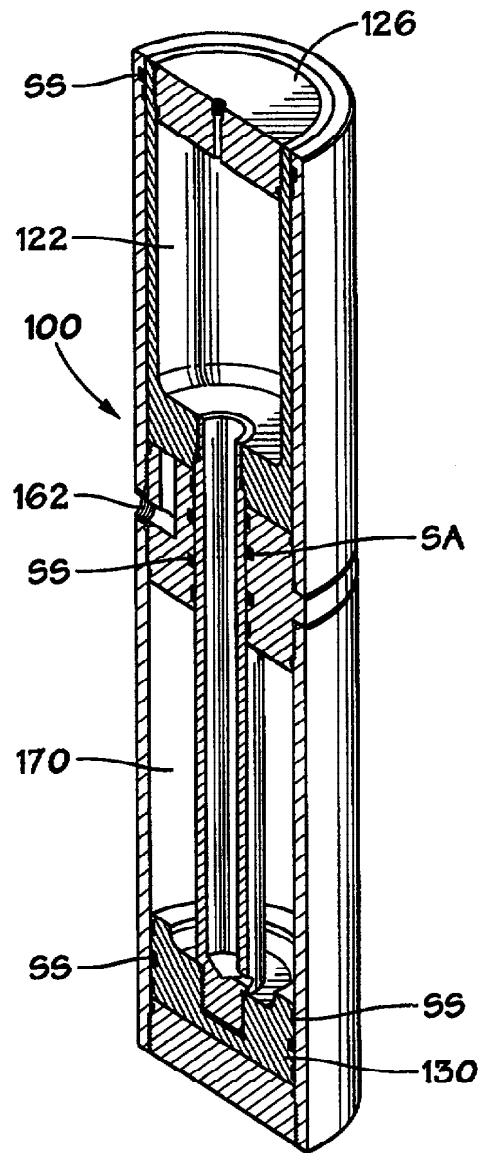
ФИГ. 5В



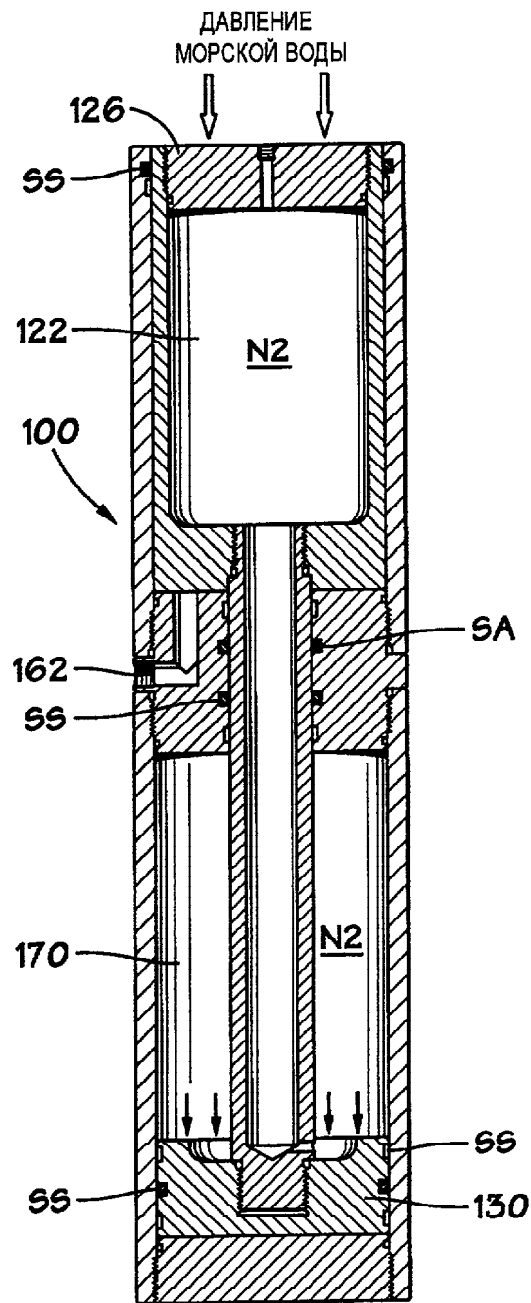
ФИГ. 5С



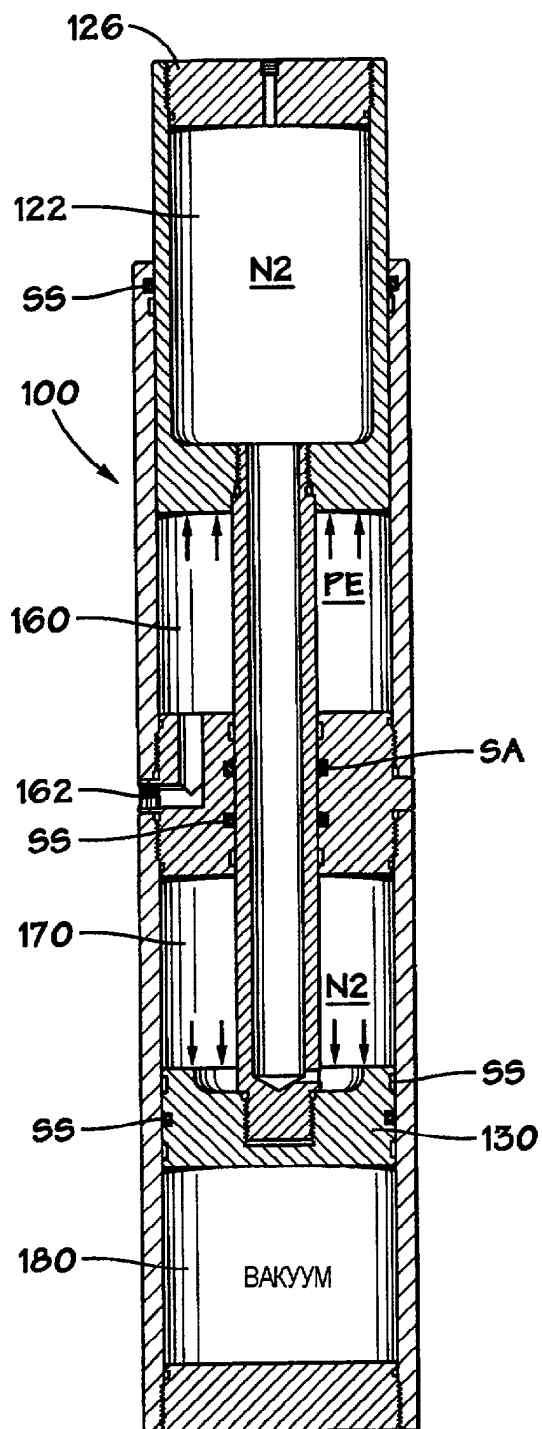
ФИГ. 6



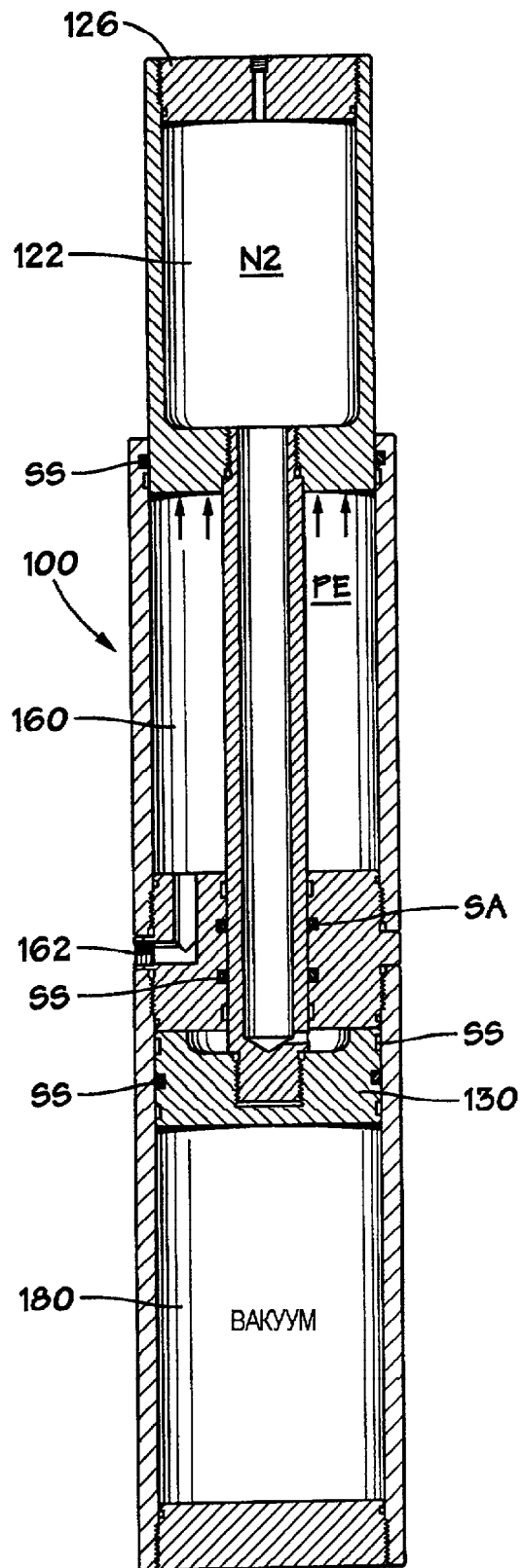
ФИГ. 7А



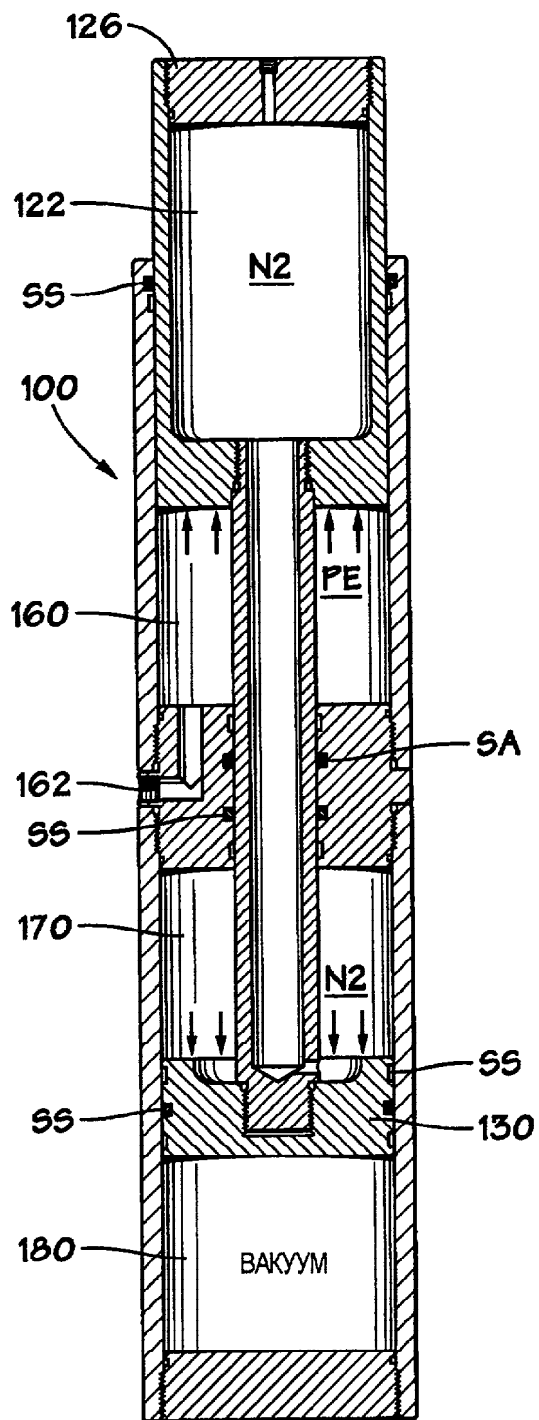
ФИГ. 7В



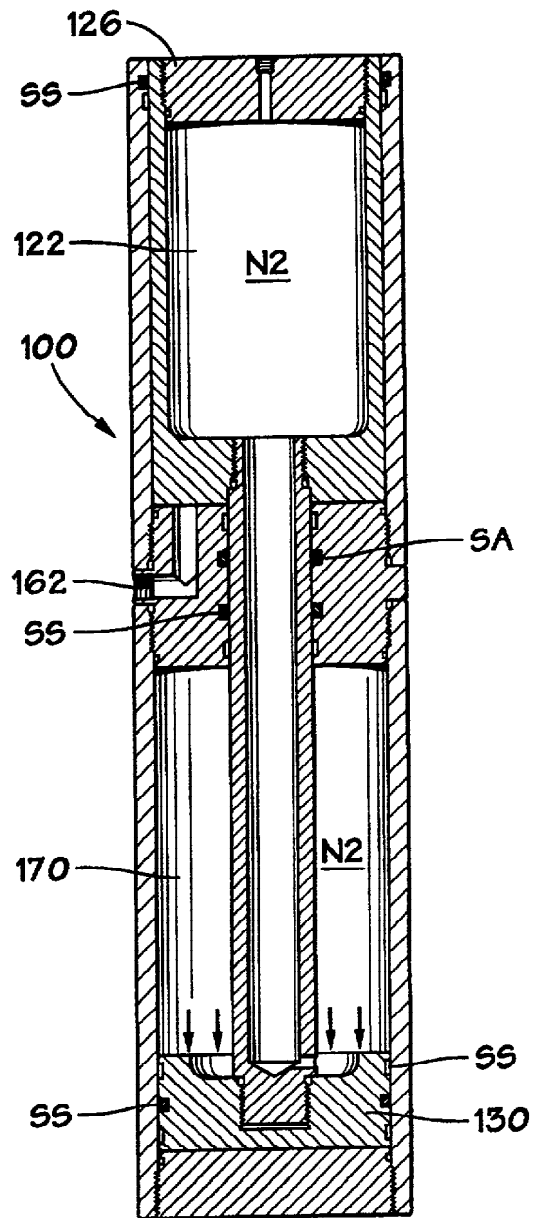
ФИГ. 7С



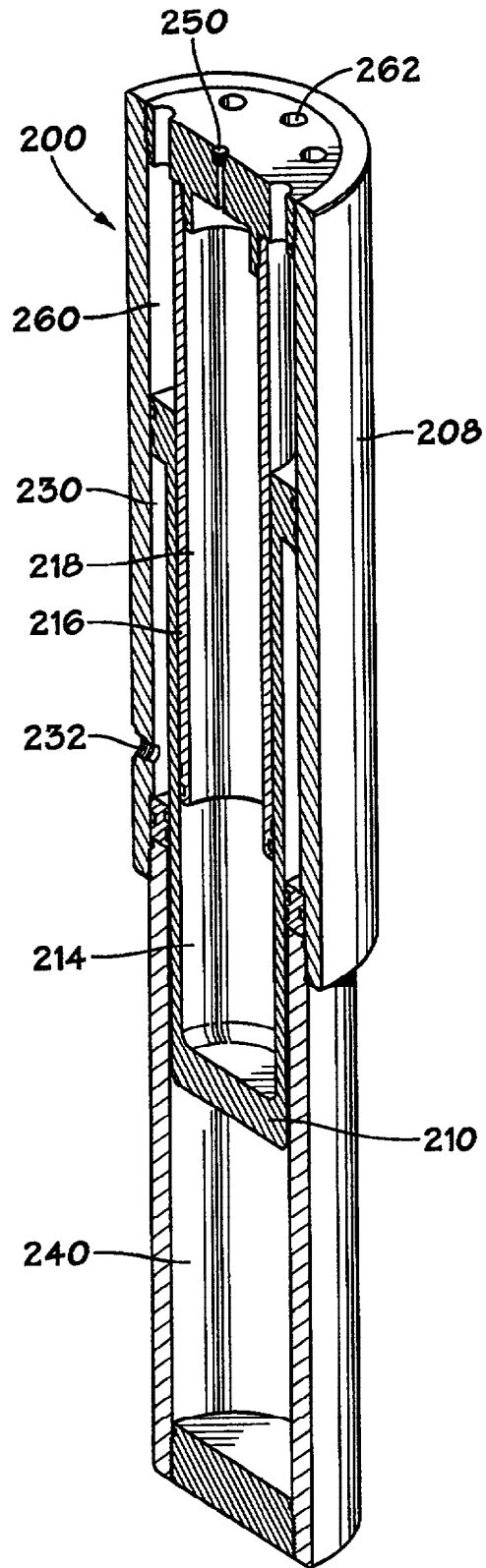
ФИГ. 7D



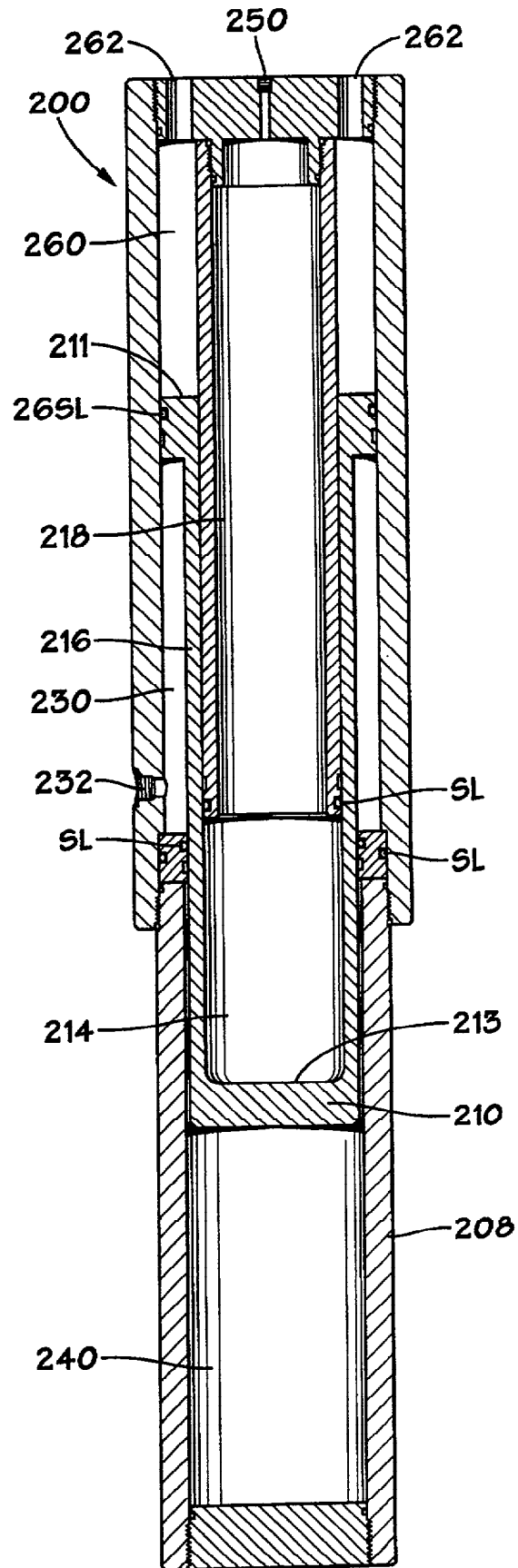
ФИГ. 7Е



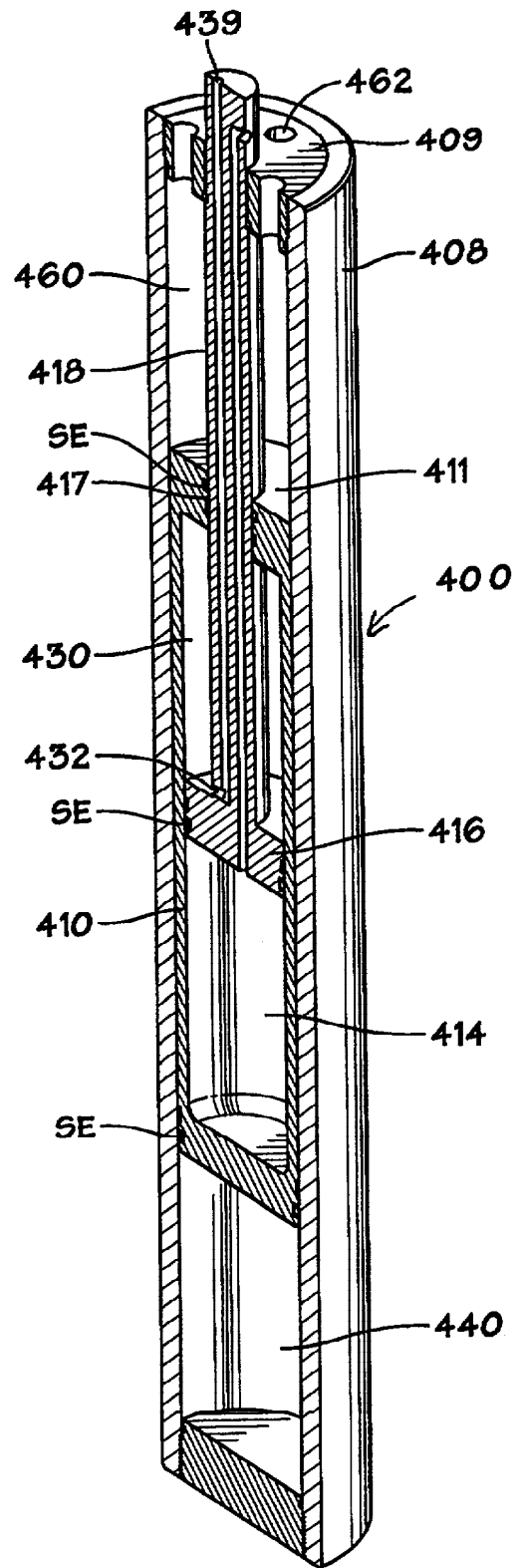
ФИГ. 7F



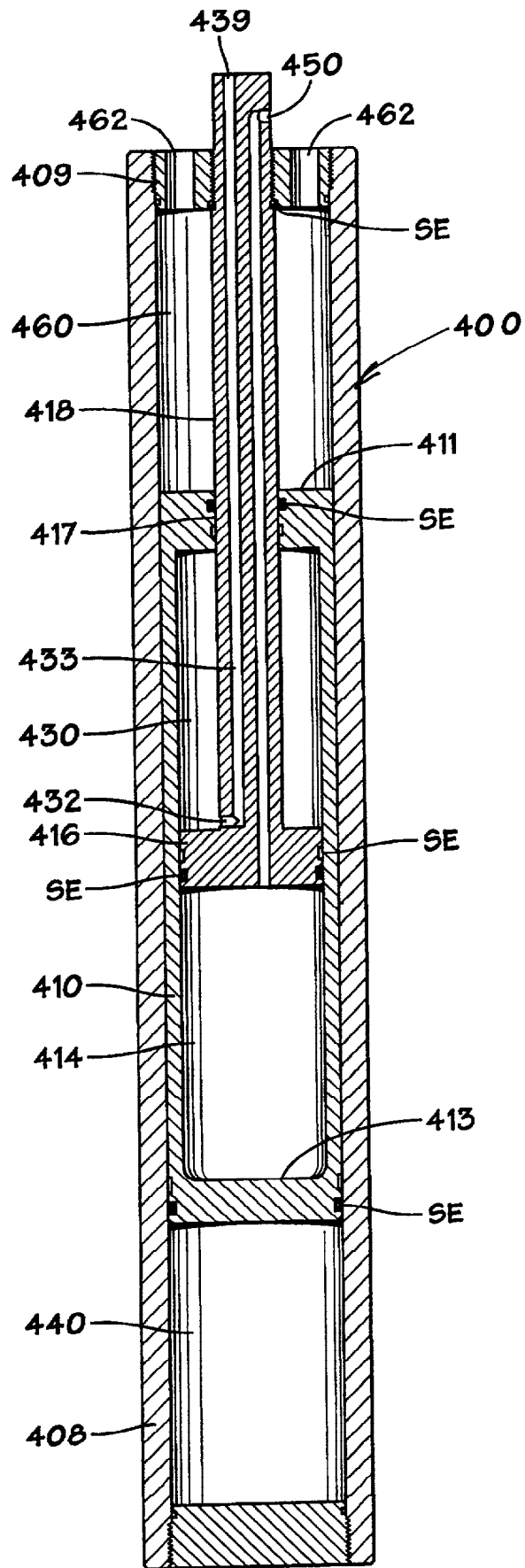
ФИГ. 8А



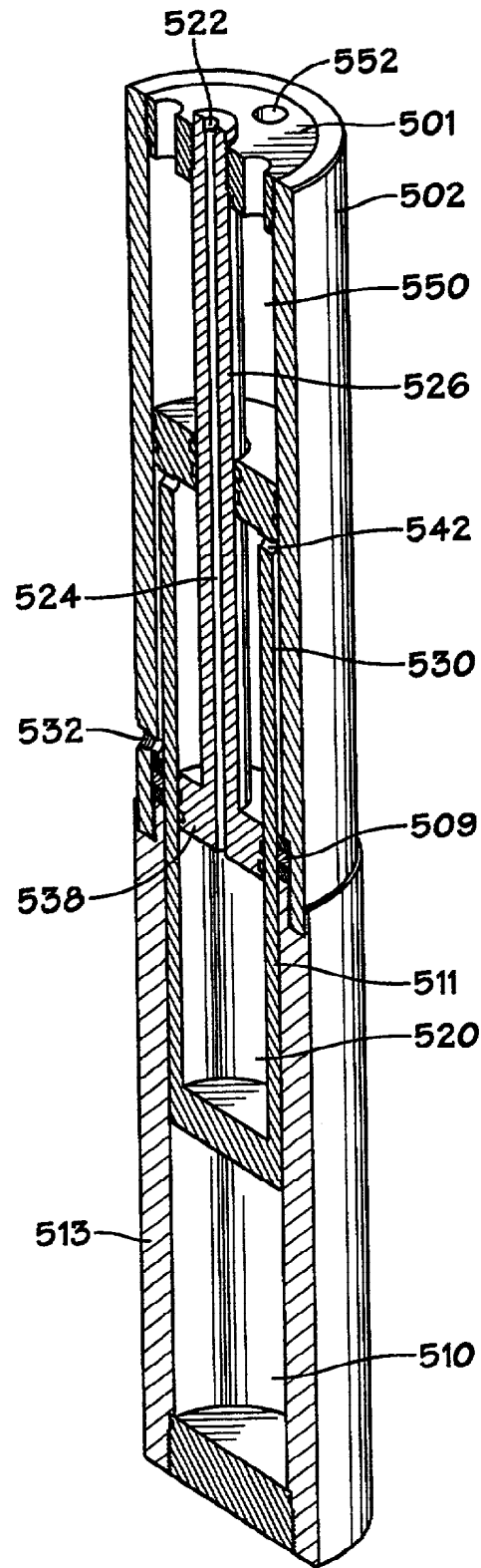
ФИГ. 8В



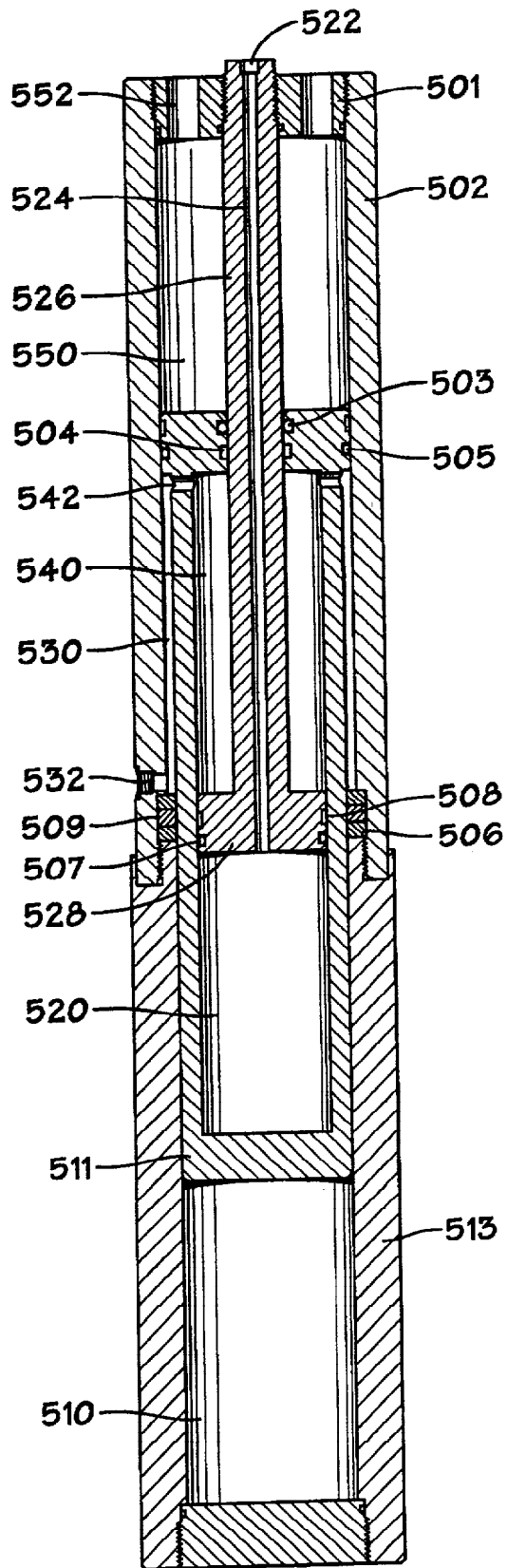
ФИГ. 9А



ФИГ. 9В



ФИГ. 10А



ФИГ. 10В