

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **017190**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2012.10.30

(21) Номер заявки
201001471

(22) Дата подачи заявки
2008.04.11

(51) Int. Cl. **B63G 8/40** (2006.01)
B63C 9/00 (2006.01)

(54) **ПОДВОДНЫЙ СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС**

(43) **2011.02.28**

(86) **РСТ/RU2008/000228**

(87) **WO 2009/126059 2009.10.15**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ОАО "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ
МОРСКОЕ БЮРО
МАШИНОСТРОЕНИЯ
"МАЛАХИТ"; ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ФЕДЕРАЛЬНОЕ
АГЕНТСТВО ПО ПРАВОВОЙ
ЗАЩИТЕ РЕЗУЛЬТАТОВ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЕННОГО,
СПЕЦИАЛЬНОГО И ДВОЙНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ" ПРИ
МИНИСТЕРСТВЕ ЮСТИЦИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (RU)**

(56) **КОЗЮКОВ Л.В.**, "Создание и развитие спасательных судов ВМФ", "Судостроение", 1997, №5, с. 95-102, цитирован в описании
**RU-A-2001103835
US-B-3987742**

(72) Изобретатель:
Кургин Федор Федорович (RU)

(74) Представитель:
Ловцов С.В. (RU)

(57) Изобретение относится к технике спасения экипажей затонувших подводных лодок и может быть использовано для ведения подводно-технических и водолазных работ на внутриконтинентальных водных бассейнах, в удаленных районах Мирового океана, а также в суровых гидрометеорологических условиях морей Арктики. Спасательный комплекс включает в себя судно-носитель 1 и спасательный колокол 2 с комингс-площадкой 13 и спуско-подъемным устройством, причем на судне-носителе 1 установлен гибкий транспортный трубопровод 3 с возможностью продольного перемещения, один конец которого соединен со спасательным колоколом 2, а другой конец, свободный, закреплен на корпусе судна-носителя 1, при этом на свободном конце гибкого транспортного трубопровода 3 выполнена комингс-площадка 5 и люк 6, а на корпусе судна-носителя в носовой и кормовой его частях выполнены ответные комингс-площадки 7, 10 с люками 8, 11.

B1

017190

017190

B1

Изобретение относится к технике спасения экипажей затонувших подводных лодок и может быть использовано для ведения подводно-технических и водолазных работ на внутриконтинентальных водных бассейнах, в удаленных районах Мирового океана, а также в суровых гидрометеорологических условиях морей Арктики.

В современной технике для спасения экипажей затонувших подводных лодок применяются спасательные колокола и автономные спасательные аппараты (см. журнал "Подводные технологии и мир океана", 2006, №1, стр. 48-55). Принцип их действия одинаков и заключается в образовании, при помощи соединения комингс-площадки колокола или комингс-площадки автономного спасательного аппарата с комингс-площадкой лежащей на грунте аварийной подводной лодки, герметичной воздушной полости вокруг спасательного люка аварийной подводной лодки. Благодаря этой полости создается возможность открывания крышки спасательного люка подводной лодки и перехода ее экипажа в спасательный колокол или в отсек автономного спасательного аппарата.

Для доставки спасательных колоколов и автономных спасательных аппаратов в район нахождения аварийной подводной лодки используют надводные суда или подводные лодки (см. "Морской сборник", № 3, 1990, стр. 67-70), которые одновременно служат и средством для обеспечения работы спасательных колоколов и автономных спасательных аппаратов, и средством приема спасенного экипажа.

Практика выполнения операций по спасению подводников показала как эффективность использования спасательных колоколов и автономных спасательных аппаратов, так и их недостаточные возможности. Причина: крайне жесткие условия проведения спасательных работ и специфическая среда деятельности, которые, диктуя особые требования к конструктивным свойствам спасательных средств, создают и массу ограничений по их использованию. Речь идет о физических условиях подводного пространства - большом гидростатическом давлении, полной темноте, невесомости, течениях. К этим и без того жестким условиям непременно прибавляются волнение водной поверхности, сильный ветер, а в северных широтах еще и низкие температуры воды и воздуха, обледенение снаряжения и оборудования, плавающий лед или сплошное ледовое поле, которые не только могут существенно помешать проведению спасательных работ, но и полностью (на какой-то момент времени) сделать их невозможными. Значительным недостатком спасательных операций с применением спасательных колоколов и автономных спасательных аппаратов является длительность подготовительных мероприятий и сложность выполнения основных работ. Применение спасательного колокола требует точной установки судна-носителя над затонувшей подводной лодкой. В условиях большого (4 и более баллов) волнения эта операция с требуемой точностью практически невыполнима. Возможности автономных спасательных аппаратов существенно ограничены малыми запасами энергии и слабыми мощностями двигателей. В ряде случаев эти обстоятельства могут даже исключить их посадку на комингс-площадку аварийной подводной лодки, так как движение автономного спасательного аппарата к аварийной подводной лодке, ее маневрирование при допоеске и позиционирование при выборе момента посадки на комингс-площадку люка подводной лодки могут занять много времени и потребовать на это энергии несколько больше, чем может иметь автономный спасательный аппарат на своем борту. При крене аварийной подводной лодки более 45° или скорости течения свыше 2,5 узла ни спасательный колокол, ни автономный спасательный аппарат не способны состыковаться с комингс-площадкой аварийной подводной лодки, так как мощности собственных систем маневрирования недостаточно ни для того, чтобы наклонить на необходимый угол корпус, а равно и жестко связанную с ним комингс-площадку, ни противостоять силе течения. Ни спасательный колокол, ни автономный спасательный аппарат не могут снять с аварийной подводной лодки весь ее экипаж за одну посадку, так как не имеют для этого достаточных объемов своих помещений из-за ряда ограничений технического характера (например, по водоизмещению, по массе, по геометрическим параметрам).

В результате ни спасательные колокола, ни автономные спасательные аппараты не позволяют оперативно приступить к спасательным работам, создать непрерывность процесса их проведения и не обеспечивают возможность снимать весь экипаж одновременно за одно присоединение к затонувшей подводной лодке.

Известен также "способ спасения экипажа подводной лодки, лежащей на грунте", по патенту Российской Федерации RU 2274583 С2. Этот способ заключается в том, что спасающая подводная лодка останавливается в непосредственной близости от аварийной и между комингс-площадкой спасающей подводной лодки и комингс-площадкой аварийной подводной лодки устанавливают при помощи роботоманипулятора гибкий трубопровод, по которому и переводят экипаж аварийной подводной лодки на спасаемую подводную лодку.

Способ содержит идею, позволяющую решить вопрос о непрерывности проведения спасательных работ и переводе экипажа с аварийной подводной лодки на спасаемую подводную лодку в полном составе. Однако предлагаемое конструктивное решение этой идеи обладает рядом недостатков, которые делают невозможным считать его эффективным как для проведения спасательных работ, так и в пределах свойств и особенностей техники, используемой для проведения подводных работ. Например, потребность сближения спасающей подводной лодки с аварийной подводной лодкой, лежащей на грунте, на минимально необходимое расстояние (судя по фиг. 1 патента это 2-5 м) практически невыполнима. Бое-

вые подводные лодки в подводном положении на малых скоростях не обладают маневренностью, необходимой для выполнения подобного сближения, и поэтому использоваться в качестве спасаемых однозначно не могут. Если подводную лодку дооборудовать системой подруливающих средств и таким образом решить вопрос о возможности ее сближения с аварийной подводной лодкой, то остро возникнет вопрос о безопасности такого сближения, так как в подводном положении на малых скоростях хода, при которых будет необходимо проводить сближение, подводная лодка, как тело, находящееся в невесомости и подвергаемое различным возмущающим факторам (силе течения, инерционности своей массы, воздействию подруливающих устройств, неравности массы и плавучести), не может находиться в строгом равновесном состоянии и ее инерционные колебания в поперечных, продольных и вертикальных направлениях могут привести к навалам на спасаемую подводную лодку и, не исключено, к повреждениям опасного характера. Эта ситуация усугубляется еще и тем, что в подводном положении сближение будет происходить при полной визуальной невидимости аварийной подводной лодки, а в момент когда светильники телевизионной системы позволяют ее увидеть (от 2 до 10 м, в зависимости от прозрачности воды) подруливающие устройства спасательной подводной лодки могут возмутить донный ил настолько, что видимость станет нулевой и операция по сближению или потребует слишком много времени, или закончится столкновением со спасаемой подводной лодкой.

Существенным недостатком способа является установка трубопровода с использованием робота-манипулятора, показанного на фиг. 3 описания изобретения. Для удержания трубопровода от погружения при его массе около 50 т и при минимально необходимой длине трубопровода 60 м, потребуется объем плавучести, равный примерно 50 м³. Создание такой плавучести приведет к появлению конструкции массой около 100 т, которую должен будет иметь или трубопровод (чтобы не утонуть при спуске на воду), или робот-манипулятор (чтобы в подводном положении удерживать трубопровод от погружения). В результате общая масса трубопровода и робота-манипулятора достигнет величины 200 т и станет, как показывает практика использования подводных спасательных аппаратов, системой не только трудно управляемой, но и сложной как для транспортировки, так и для приведения в действие, что не позволит сделать возможным сокращение длительности подготовительных операций и достичь оперативности спасательных работ.

Конструкция трубопровода требуемой работоспособностью обладать не может, так как стеклопластиковые оболочки при наружном давлении (как показывают попытки их применения в ракетостроении и подводном судостроении) не обладают достаточными прочностью и устойчивостью. Гибкие вставки при малой длине не смогут обеспечить изгиб трубопровода, так как из условий обеспечения прочности окажутся слишком жесткими. При увеличении длины гибких вставок они смогут обеспечить изгиб трубопровода, но при этом потерять свою форму, так как в результате появления эластичности будут обжаты наружным давлением до плоского состояния.

Существенным недостатком спасательных операций с применением спасательных колоколов, автономных спасательных аппаратов и "Способа спасения экипажа подводной лодки, лежащей на грунте", по патенту Российской Федерации RU 2274583 С2 является длительность подготовительных мероприятий и сложность выполнения основных работ. Для успешного спасения личного состава аварийной подводной лодки спасательному средству необходимо прибывать в район аварии в кратчайшее время, приступать к спасательной операции незамедлительно и проводить ее в минимальные сроки, так как основным критерием оценки длительности проведения спасательных работ здесь выступает время допустимого пребывания людей в отсеках аварийной подводной лодки (например, по условиям увеличения давления воздуха в отсеке, скорости поступления воды и ее уровень в отсеке, ухудшения состава газовой среды, изменения радиационной обстановки).

Из известных систем спасения экипажей затонувших подводных лодок наиболее близким по технической сущности к заявленному изобретению является комплекс, состоящий из спасательного колокола и судна-носителя этого колокола (Козюков Л.В. "Создание и развитие спасательных судов ВМФ" - "Судостроение", № 5, 1997).

Задача изобретения заключается в обеспечении оперативности, эффективности и надежности процессов проведения работ по спасению людей с затонувшей подводной лодки.

Указанная цель достигнута тем, что в известном спасательном комплексе, включающем судно-носитель и спасательный колокол с комингс-площадкой и спуско-подъемным устройством на судно-носителе установлен гибкий транспортный трубопровод с возможностью продольного перемещения, один конец которого соединен со спасательным колоколом, а другой конец, свободный, закреплен на корпусе судна-носителя, при этом на свободном конце гибкого транспортного трубопровода выполнена комингс-площадка и люк, а на корпусе судна-носителя в носовой и кормовой его частях также выполнены ответные комингс-площадки с люками.

Кроме того, гибкий транспортный трубопровода выполнен в виде металлических обечаек, соединенных друг с другом при помощи фланцев с большой свободой перемещения относительно друг друга, а между фланцами обечаек установлены гибкие элементы, выполненные в виде гофрированных труб из упругого материала.

Кроме того, на колоколе смонтировано захватное устройство с гидроцилиндрами, к штокам кото-

рых прикреплены с возможностью возвратно-поступательного перемещения крюки.

Кроме того, комингс-площадка колокола установлена на нем с возможностью продольного перемещения и изменения наклона своей продольной оси относительно оси колокола посредством гидроцилиндров, соединенных с ней и с корпусом колокола.

Кроме того, между обечайками гибкого транспортного трубопровода смонтированы гидроцилиндры для повышения эффективности управления гибким транспортным трубопроводом.

Кроме того, в гибком транспортном трубопроводе смонтирован транспортер, выполненный в виде троса, приводимого в движение барабанами лебедок, и тележки, прикрепленной к тросу.

Транспортный трубопровод предназначен

для бесперебойной подачи всех видов энергий к месту ведения спасательных работ у корпуса затонувшей подводной лодки без каких-либо ограничений как по требуемому их количеству, так и по необходимой мощности, что позволит сделать процесс производства спасательной операции непрерывным, а время ее проведения свести к минимуму.

для незамедлительной доставки инструмента, расходных материалов или каких-либо деталей (инструмента для резки, сварки, сверления необходимых для устранения заклинок, завалов), что сделает возможным создать высокое техническое обеспечение спасательных работ и их технологическую непрерывность;

для создания возможности перехода экипажа аварийной подводной лодки на спасательное судно без каких-либо ограничений по их количеству и необходимого для этого времени;

для возможности создания условий вывода людей из смежных отсеков аварийной подводной лодки, обстановка в которых отличается от обстановки отсека, к которому подсоединился транспортный трубопровод, за счет возможности создавать в колоколе и трубопроводе условия, равных условиям в любом отсеке, а с помощью возможности доставлять к аварийному месту любого инструмента проводить спасательные работы любого характера;

для обеспечения лучших условий работы водолазов, за счет исключения необходимости подниматься им на поверхность при большом перепаде давлений, ведущем к кессонной болезни, так как в транспортном трубопроводе могут быть созданы условия, равные условиям места их работы, и путь до барокамер они могут проделать при неизменном давлении.

Соединение спасательного колокола с судном-носителем сухим и постоянным транспортным каналом, исключает ряд вспомогательных и повторных операций (например, отсоединение колокола от комингс-площадки аварийной подводной лодки и подъем колокола с частью ее экипажа на судно-носитель, повторный спуск колокола к аварийной подводной лодке, его повторная подводка к комингс-площадке и посадка на комингс-площадку, неоднократное открытие и закрытие люков).

Заявляемый спасательный комплекс позволяет сделать процесс вывода людей из отсеков аварийной подводной лодки оперативным, непрерывным, надежным и эффективным, позволяя снять экипаж полностью за одно подсоединение, поскольку экипаж переходит сразу на подводную лодку-спасатель, объемы помещений которой превышают объемы спасательных колоколов или автономных спасательных аппаратов.

Заявляемое устройство спасательного комплекса пояснено чертежами.

На фиг. 1 приведен общий вид предложенного спасательного комплекса.

На фиг. 2 - узел I с фиг. 1 - конструкция устройства для перехода людей из кормовой части прочного корпуса спасательного судна в гибкий транспортный трубопровод.

На фиг. 3 показан узел II с фиг. 1 - конструкция устройства для перехода людей из гибкого транспортного трубопровода в носовую часть прочного корпуса спасательного судна при рабочем (когда трубопровод опущен к аварийной подводной лодке) положении транспортного трубопровода.

На фиг. 4 - спасательный колокол и схема конструкции транспортного трубопровода;

На фиг. 5 и 6 приведена схема подводного спасательного комплекса в состоянии эксплуатации.

Подводный спасательный комплекс на фиг. 1 включает судно-носитель (например, подводную лодку) 1, спасательный колокол (далее колокол) 2 и транспортный трубопровод 3. Колокол 2 скреплен с одним концом транспортного трубопровода 3, транспортный трубопровод установлен на прочном корпусе 4 подводной лодки 1 с возможностью перемещаться в продольном направлении при помощи привода (на чертеже не показан). Для обеспечения доступа людей из прочного корпуса 4 в транспортный трубопровод 3 для проведения, например, подготовительных работ на другом, свободном конце транспортного трубопровода 3 (см. фиг. 2) смонтирована комингс-площадка 5 и люк 6, а на кормовой части прочного корпуса 4 - ответная комингс-площадка 7, люк 8 и кремальберный затвор 9. Для обеспечения соединения транспортного трубопровода 3 с прочным корпусом 4 при его перемещении в рабочее положение (спуске к аварийной подводной лодке) в носовой части прочного корпуса (см. фиг. 3), по аналогии с кормовой частью корпуса, установлена ответная комингс-площадка 10, люк 11 и кремальберный затвор 12.

На нижней части колокола 2 (см. фиг. 4) установлена комингс-площадка 13 с возможностью перемещаться вдоль оси колокола 2 и менять угол положения своей оси относительно оси колокола. Для уверенного и управляемого прижатия комингс-площадки 13 колокола 2 к комингс-площадке 14 аварийной подводной лодки 15 по периметру колокола смонтированы гидроцилиндры 16. С целью ускорения про-

цесса стыковки колокола 2 с комингс-площадкой 14 аварийной подводной лодки 15 по периметру колокола установлены гидроцилиндры 17, к штокам которых прикреплены крюки 18.

Гибкий транспортный трубопровод 3 выполнен в виде ряда кольцевых обечаек 19 разного диаметра, соединенных друг с другом при помощи фланцев 20, установленных относительно друг друга с большими зазорами с целью придания трубопроводу 3 гибкости. Для обеспечения герметичности фланцевых соединений обечаек 19 и сохранения гибкости транспортного трубопровода установлены гофрированные кольца 21 из упругого материала.

Для удобства перемещения людей по гибкому транспортному трубопроводу 3 в нем смонтирован транспортер, выполненный по любой из известных и рациональной для рассматриваемого случая схеме троса 22, приводимого в движение барабаном лебедки 23, и тележки 24, прикрепленной к тросу 22. Комингс-площадка 14 сообщена с люком 25 аварийной подводной лодки 15. Для управления гибкостью транспортного трубопровода 3 между частью его обечаек установлены гидроцилиндры 26.

Комплекс работает следующим образом (см. фиг. 5).

Спасательная подводная лодка 1, приблизившись к аварийной подводной лодке 15, выпускает транспортный трубопровод 3 и направляет его к району ее комингс-площадки 14. Спасатели, находящиеся в транспортном трубопроводе, при помощи подруливающей системы, смонтированной на колоколе (на рисунке не показана), наводят колокол 2 на комингс-площадку 14 аварийной подводной лодки 15 и, выдвинув крюки 18 (см. фиг. 4), производят с их помощью зацеп колокола за фланец комингс-площадки 14. Комингс-площадку 13 колокола 2 под действием гидроцилиндров 16 подводят к комингс-площадке 14 аварийной подводной лодки и плотно к ней прижимают. Из замкнутого объема, который образовался за счет соединения комингс-площадки 13 колокола 2 и комингс-площадки 14 аварийной подводной лодки 15, откачивают воду и люк 25 аварийной подводной лодки 15 становится доступным для работы с ним в условиях сухого пространства и нормального атмосферного давления.

Технология вывода людей из отсеков аварийной подводной лодки выбирается в зависимости от условий, сложившихся в отсеках. Если отсеки герметичны и воздух, находящийся в них, имеет нормальное, такое же, как и в транспортном трубопроводе, давление, то крышку люка аварийной подводной лодки открывают сразу и люди из ее отсеков переходят в колокол, а затем по транспортному трубопроводу - на судно-носитель. Если условия в отсеках более сложные, то аналогичные условия создают в колоколе и в транспортном трубопроводе и людей из отсека переводят в транспортный трубопровод в те же условия, что были и в отсеке, а затем, по необходимости, в декомпрессионные камеры судна-спасателя.

Оснащение судна-носителя сухим и постоянным гибким транспортным трубопроводом, установленным с возможностью перемещения вдоль корпуса судна-носителя и герметичного закрепления на нем, соединенным со спасательным колоколом, позволяет сделать процесс вывода людей из отсеков аварийной подводной лодки непрерывным, время вывода минимальным или любым по необходимости, а экипаж снять полностью за одно подсоединение.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Подводный спасательный комплекс, включающий судно-носитель (1) и спасательный колокол (2) с комингс-площадкой (13) и спускоподъемным устройством, отличающийся тем, что на судне-носителе (1) установлен гибкий транспортный трубопровод (3) с возможностью продольного перемещения, один конец которого соединен со спасательным колоколом (2), а другой конец, свободный, закреплен на прочном корпусе (4) судна-носителя (1), при этом на свободном конце гибкого транспортного трубопровода (3) выполнена комингс-площадка (5) и люк (6), а на корпусе судна-носителя (1) в носовой и кормовой его частях выполнены ответные комингс-площадки (7 и 10) с люками (8 и 11).

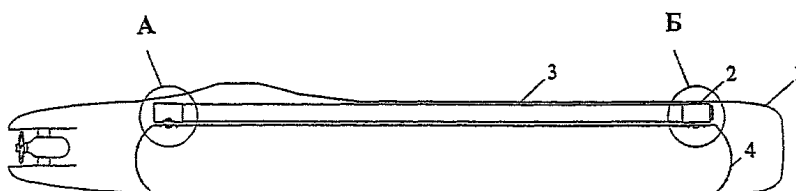
2. Подводный спасательный комплекс по п.1, отличающийся тем, что гибкий транспортный трубопровод (3) выполнен в виде металлических обечаек (19), соединенных друг с другом при помощи фланцев (20) с большой свободой перемещения относительно друг друга, а между фланцами (20) обечаек (19) установлены гибкие элементы, выполненные в виде гофрированных колец (21) из упругого материала.

3. Подводный спасательный комплекс по п.1, отличающийся тем, что на колоколе (2) смонтировано захватное устройство с гидроцилиндрами (17), к штокам которых прикреплены с возможностью возвратно-поступательного перемещения крюки (18).

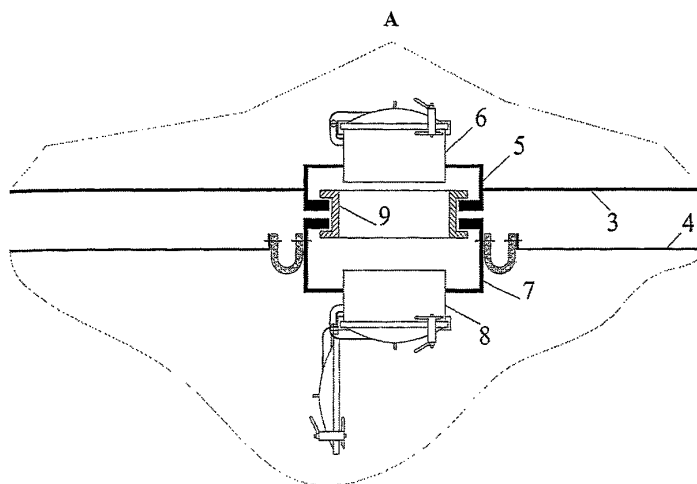
4. Подводный спасательный комплекс по п.1, отличающийся тем, что комингс-площадка (13) колокола (2) установлена на нем с возможностью продольного перемещения и изменения наклона своей продольной оси относительно оси колокола (2) посредством гидроцилиндров (16), соединенных с ней и с корпусом колокола (2).

5. Подводный спасательный комплекс по п.1, отличающийся тем, что между обечайками (19) гибкого транспортного трубопровода (3) смонтированы гидроцилиндры (26) для повышения эффективности управления гибким транспортным трубопроводом (3).

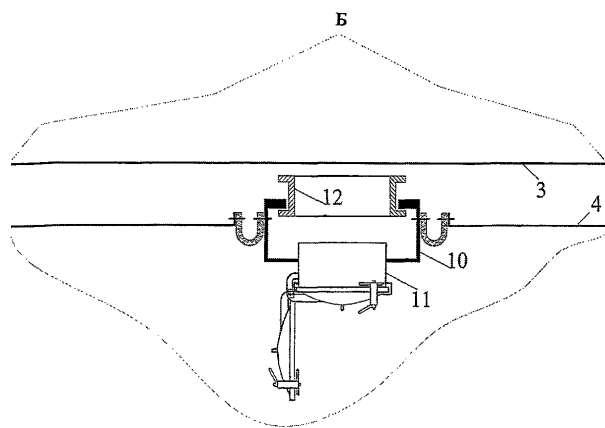
6. Подводный спасательный комплекс по п.5, отличающийся тем, что в гибком транспортном трубопроводе (3) смонтирован транспортер, выполненный в виде троса (22), приводимого в движение барабанами лебедки (23), и тележки (24), прикрепленной к тросу (22).



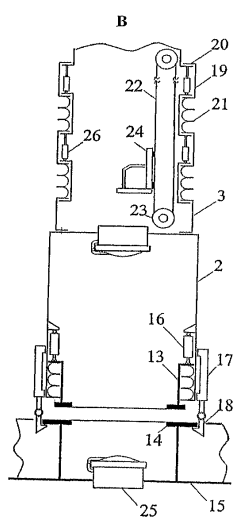
Фиг. 1



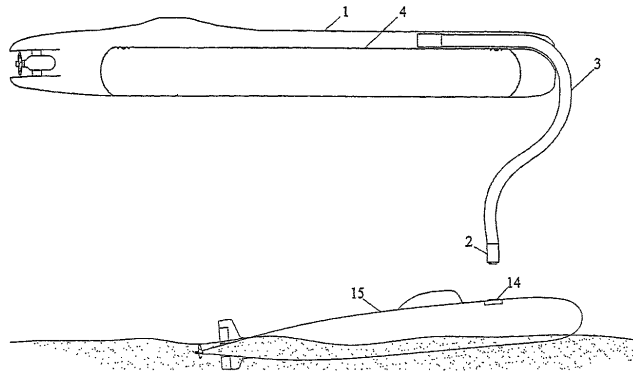
Фиг. 2



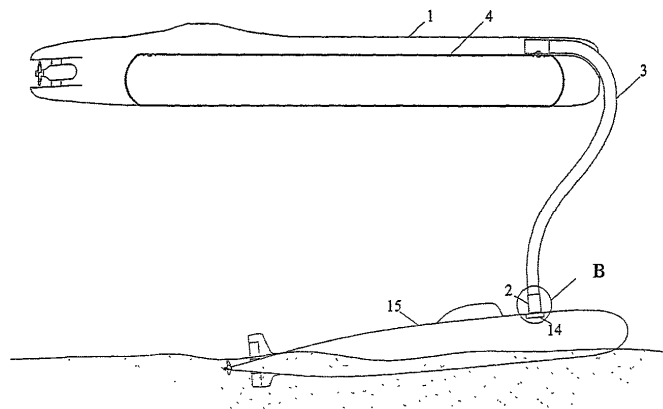
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6