

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 193043

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ СО ДНА МОРЕЙ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU), Сержан Сергей Леонидович (RU), Исаев Алексей Игоревич (RU), Королев Роман Иванович (RU), Бородкин Эдуард Олегович (RU)*

Заявка № 2019124412

Приоритет полезной модели 29 июля 2019 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 11 октября 2019 г.

Срок действия исключительного права на полезную модель истекает 29 июля 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*E21C 50/00* (2019.08); *E02F 3/88* (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019124412, 29.07.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.07.2019

Дата регистрации:  
11.10.2019

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 29.07.2019

(45) Опубликовано: 11.10.2019 Бюл. № 29

Адрес для переписки:  
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный  
университет", отдел интеллектуальной  
собственности и трансфера технологий (отдел  
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):  
Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU),  
Сержан Сергей Леонидович (RU),  
Исаев Алексей Игоревич (RU),  
Королев Роман Иванович (RU),  
Бородкин Эдуард Олегович (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 186415 U1, 21.01.2019. RU 178978  
U1, 24.04.2018. RU 2562304 C1, 10.09.2015. RU  
2182229 C2, 10.05.2002. RU 2289696 C1,  
20.12.2006. US 4685742 A1, 11.08.1987. US 9874000  
B2, 23.01.2018.

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА ЖЕЛЕЗОМАНГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ СО ДНА МОРЕЙ

(57) Реферат:

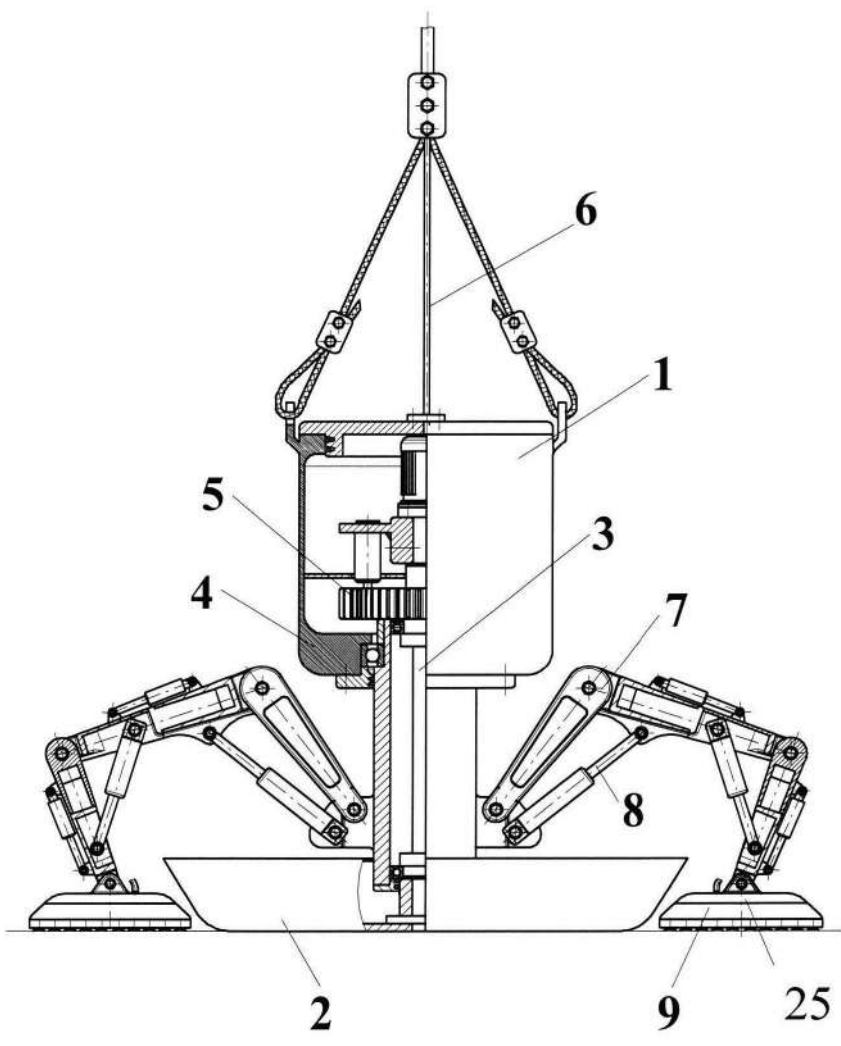
Полезная модель относится к горному делу, в частности к устройствам для подводной добычи полезных ископаемых. Устройство может быть использовано в горнодобывающей промышленности.

Устройство для сбора железоманганцевых конкреций со дна морей, содержит приемный бункер, жестко связанный со стойкой, центральную цапфу с механизмом поворота, шарнирно-рычажные механизмы с гидроцилиндрами, вакуумные захваты. Отличительной особенностью устройства

является то, что вакуумные захваты выполнены в виде камер разряжения, состоящих из корпуса, связанного с насосом высокого давления системой патрубков и снабженного цилиндрическими направляющими, внутри которых размещены с возможностью относительного перемещения подпружиненные пустотелые поршни с центральными каналами, снабженные шариковыми клапанами перекрытия центральных каналов и свободными концами жестко связанные с упругими присосками.

RU 193043 U1

RU 193043 U1



Фиг.1

Полезная модель относится к горному делу, в частности к устройствам для подводной добычи полезных ископаемых. Устройство может быть использовано в горнодобывающей промышленности.

Известна установка добычи железомарганцевых конкреций (Тимофеев И.П. Шагающие машины для освоения ресурсов морского дна / Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1987. - 176 с, стр. 9-11), снабженная надводным плавсредством, транспортирующим органом, придонным добычным устройством сбора с бункером для заполнения ковшей, закрепленных на тяговом канате. Добычное устройство установлено на салазках, оборудовано в передней части ножом-рыхлителем, имеет днище в виде грохотной решетки, перемещается оно с помощью каната. Движением добычного устройства по дну и черпаков на канате управляют с надводного плавсредства.

Недостатками данной установки являются низкая производительность, напрямую зависящая от ширины ковшей, низкий коэффициент обогащения конкреций на дне, что ведет к подъему большого объема пустой породы, нарушение экологической обстановки в процессе подъема заполненных ковшей.

Известна установка для добычи полезных ископаемых со дна акватории (патент №2203421, опубл. 27.04.2003 г.), включающая надводное плавсредство с необходимыми устройствами для поддержания жизнеобеспечения и работы обслуживающего персонала и средства энергоснабжения и управления комплексом, гидроподъемный трубопровод, придонную машину на гусеничном ходу с барабанным исполнительным органом.

Недостатками данной установки являются затрудненное управление придонным механизмом, связанное с повышенным замутнением окружающей среды во время работы гусеничной цепи и возможность заштыбовки трубопровода, что снижает ее производительность.

Известно устройство селективного отбора и предварительного обогащения железомарганцевых конкреций (патент РФ №2375578, опубл. 10.12.2009), включающее надводное плавсредство, транспортирующий орган, придонное добычное устройство в виде барабана с продольными пазами на внешней поверхности.

Недостаток данного устройства состоит в способе перемещения установки по морскому дну, так как для захвата конкреций барабан должен накатываться на железомарганцевые конкреции, что связано с интенсивным воздействием на грунт, ведет к неизбежному вдавливанию конкреций в грунт и значительно затрудняет дальнейший процесс добычи.

Известно придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций с морского дна (патент на полезную модель РФ №178978, опубл. 24.04.2018), включающее кабель-трос, приемный бункер в форме конуса, жестко связанный со стойкой, расположенной внутри центральной цапфы, снабженной зубчатым венцом, входящим в зацепление с двумя приводными шестернями, установленными на стойке, Г-образные рычаги с вакуумными захватами.

Недостатком данного устройства является невозможность надежного захвата и удержания вакуумными захватами конкреций разных размеров, так как конусные отверстия в эластичной пластине выполнены одинакового диаметра и очень плотно расположены друг к другу.

Известно придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей (патент на полезную модель РФ №186415, опубл. 21.01.2019), принятое за прототип, включающее приемный бункер, жестко связанный со стойкой, центральную цапфу с механизмом поворота, шарнирно-рычажные механизмы с гидроцилиндрами,

вакуумные захваты.

Недостатком данного добычного устройства является невозможность вакуумными захватами отбора и надежного захвата в условиях морского дна железомарганцевых конкреций, размеры которых значительно отличаются от средних и извлечение с донного месторождения всей горной массы (полезного ископаемого и вмещающих пород).

Техническим результатом является создание конструкции, обеспечивающей возможность захвата железомарганцевых конкреций, размеры которых значительно отличаются друг от друга (примерно, в четыре раза) без интенсивного воздействия на донные отложения, отделения твердого полезного ископаемого от вмещающей породы за счет создания камер разряжения и таким образом снижение экологического ущерба, наносимого окружающей водной среде.

Технический результат достигается тем, что вакуумные захваты, выполнены в виде камер разряжения, состоящих из корпуса, связанного с насосом высокого давления системой патрубков и снабженного цилиндрическими направляющими, внутри которых размещены с возможностью относительного перемещения подпружиненные пустотельные поршни с центральными каналами, снабженные шариковыми клапанами перекрытия центральных каналов и свободными концами жестко связанные с упругими присосками.

Устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей поясняется следующими фигурами:

- 20 фиг. 1 - общий вид устройства;
- фиг. 2 - общий вид камеры разряжения;
- фиг. 3 - вид на камеру разряжения в процессе захвата конкреций;
- фиг. 4 - вид на поршень с закрытым клапаном;
- фиг. 5 - вид на поршень с открытым клапаном;
- 25 фиг. 6 - вид устройства на морском дне, где:
  - 1 - придонное добычное устройство;
  - 2 - приемный бункер;
  - 3 - стойка;
  - 4 - центральная цапфа;
  - 30 5 - механизм поворота;
  - 6 - кабель-трос;
  - 7 - шарнирно-рычажный механизм;
  - 8 - гидроцилиндр;
  - 9 - камера разряжения;
  - 35 10 - корпус;
  - 11 - цилиндрическая направляющая;
  - 12 - пустотельный поршень;
  - 13 - центральный канал;
  - 14 - пружина;
  - 40 15 - шариковый клапан;
  - 16 - шарик;
  - 17 - хвостовик;
  - 18 - свободный конец;
  - 19 - упругая присоска;
  - 45 20 - патрубок;
  - 21 - плавсредство;
  - 22 - кабель-трос;
  - 23 - морское дно;

24 - железомарганцевая конкреция;

25 - вакуумный захват.

Устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей включает придонное добычное устройство 1 (фиг. 1) состоящее из приемного бункера 2, жестко связанного со стойкой 3, размещенной внутри центральной цапфы 4, снабженной механизмом поворота 5. Верхняя часть центральной цапфы 4 связана с кабель-тросом 6, а нижняя - шарнирно соединена с шарнирно-рычажными механизмами 7, снабженными гидроцилиндрами 8 и вакуумными захватами 25, выполненными в виде камер разряжения 9.

Камера разряжения 9 (фиг. 2) состоит из корпуса 10, выполненного с цилиндрическими направляющими 11 внутри которых размещены пустотелые поршни 12, с возможностью относительного перемещения, с центральными каналами 13 (фиг. 3, 4). Положение пустотелых поршней 12 в цилиндрических направляющих 11 фиксируется пружинами 14. Внутри пустотелых поршней 12 размещены шариковые клапаны 15 для перекрытия центральных каналов 13. Шариковые клапаны 15 состоят из шариков 16 с хвостовиками 17 и подпружинены пружинами 14. Свободные концы 18 пустотелых поршней 12 соединены с упругими присосками 19. Корпус 10 камеры разряжения 9 системой патрубков 20 (фиг. 2) связан с насосом высокого давления (на чертеже не показан).

Устройство работает следующим образом. Придонное добычное устройство 1 с плавсредства 21 (фиг. 6) при помощи кабель-троса 22, опускают на морское дно 23, где на поверхности находятся россыпи железомарганцевых конкреций 24 (фиг. 5), диаметральные размеры которых могут значительно отличаться. Опорой придонного добычного устройства на дне служит приемный бункер 2.

При соприкосновении камер разряжения 9 с поверхностью морского дна 23 включается насос высокого давления (на чертеже не показан). При этом в начале цикла центральные каналы 13 (фиг. 2, 3) всех пустотелых поршней 12 перекрыты шариковыми клапанами 15. Как только хвостовик 17 шарикового клапана 15 одного из пустотелых поршней 12, войдет во взаимодействие с поверхностью железомарганцевой конкреции 24 (фиг. 5), например, имеющий самый большой размер (диаметр), то под действием силы тяжести корпуса 10 камеры разряжения 9 шарик 16 с хвостовиком 17 начнет движение вверх, сжимая пружину 14 и открывая центральный канал 13 (фиг. 4). Упругая присоска 20 данного поршня войдет во взаимодействие с поверхностью железомарганцевой конкреции 24 и вода из зоны между упругой присоской и поверхностью железомарганцевой конкреции по центральному каналу 13, патрубкам 20 откачивается насосом высокого давления (на черт. не показан), образуя зону разрежения по всей площади соприкосновения упругой присоски и железомарганцевой конкреции. Благодаря разрежению будет происходить захват и удержание конкреции на поверхности упругой присоски.

При этом рассмотренный ранее пустотелый поршень 12, удерживающий, благодаря разрежению, железомарганцевую конкрецию 24 большого размера, не препятствует дальнейшему движению корпуса 10 камеры разрежения 9, так как под действием реакции дна плавно перемещается в цилиндрической направляющей 11, сжимая пружину 14.

В процессе опускания корпуса 10 в контакт с каким-либо пустотелым поршнем 12 войдет железомарганцевая конкреция 24 меньшего, чем предыдущая размера, шариковый клапан 15 откроет центральный канал 13 данного пустотелого поршня, возникнет зона разрежения и железомарганцевая конкреция будет надежно захвачена. Если под каким-либо пустотелым поршнем с упругой присоской не окажется железомарганцевой конкреции, то его шариковый клапан не сработает.

После того как осуществлен захват конкреций всеми пустотелыми поршнями с упругими присосками, гидроцилиндры 8 поворачивают шарнирно-рычажные механизмы 7 с камерами разрежения 9 в положение над поверхностью приемного бункера 2 удобное для разгрузки. После отключения насоса (на чертеже не показан) камер разрежения 9 железомарганцевые конкреции под действием собственного веса падают в приемный бункер 5. Далее процесс повторяется.

Таким образом обеспечивается надежный захват и удержание конкреций на поверхности упругих присосок, достигается первичное обогащение, так как исключается захват и транспортирование пустой вмещающей породы и, кроме того, исключается выемка всего конкрециеносного слоя, что значительно снижает экологический ущерб, наносимый окружающей водной среде.

#### (57) Формула полезной модели

Устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей, содержащее приемный бункер, жестко связанный со стойкой, центральную цапфу с механизмом поворота, шарнирно-рычажные механизмы с гидроцилиндрами, вакуумные захваты, отличающиеся тем, что вакуумные захваты, выполнены в виде камер разрежения, состоящих из корпуса, связанного с насосом высокого давления системой патрубков и снабженного цилиндрическими направляющими, внутри которых размещены с возможностью относительного перемещения подпружиненные пустотелые поршни с центральными каналами, снабженные шариковыми клапанами перекрытия центральных каналов и свободными концами жестко связанные с упругими присосками.

25

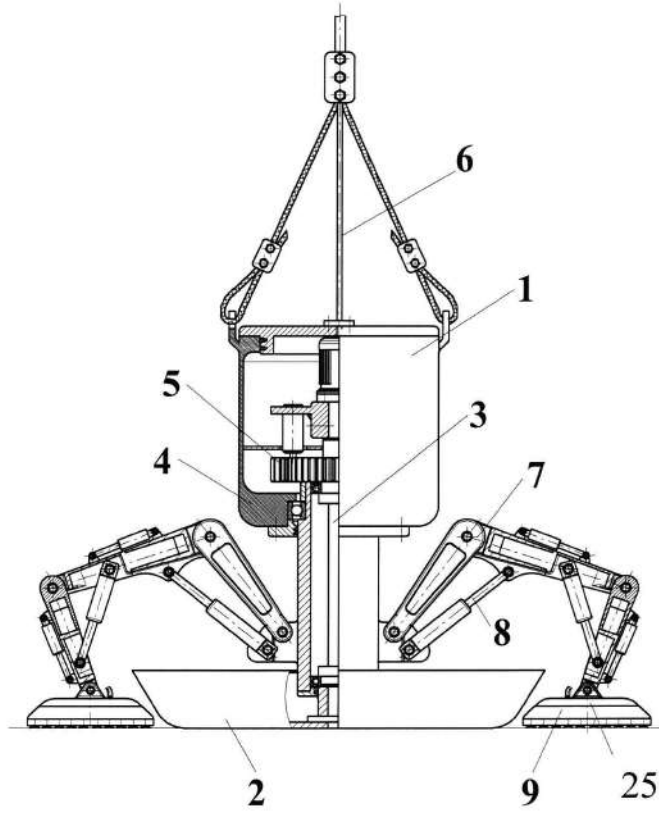
30

35

40

45

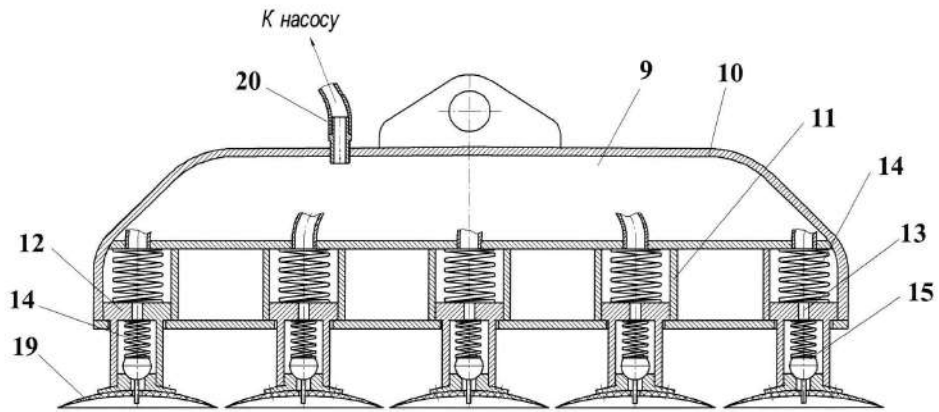
1



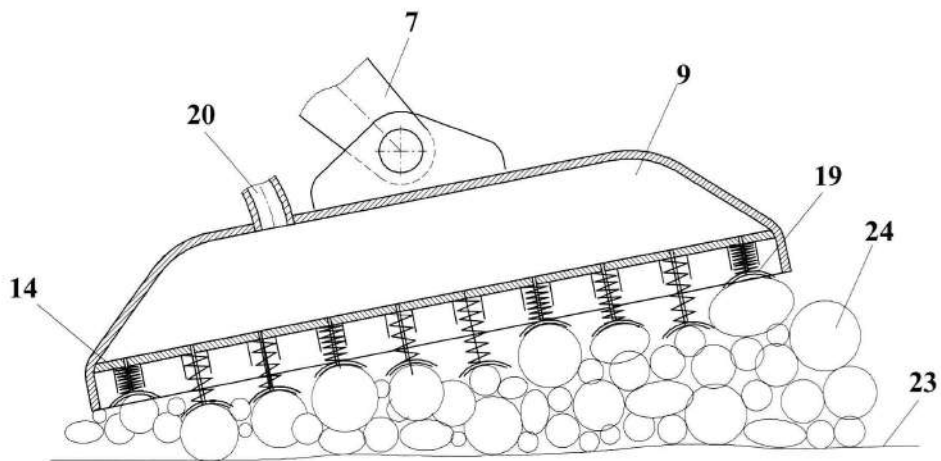
Фиг.1

2

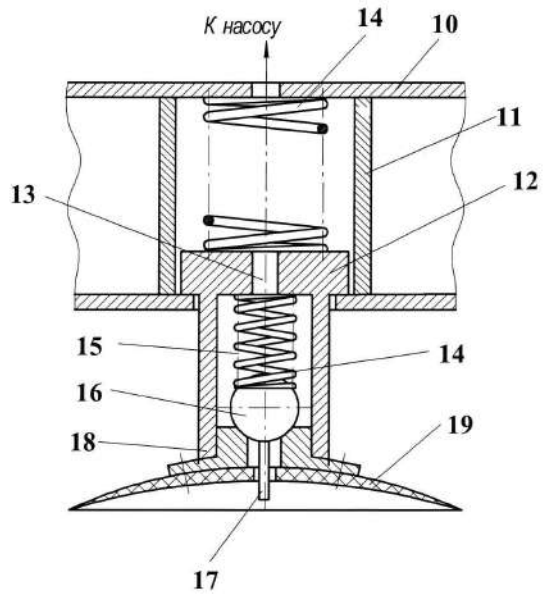




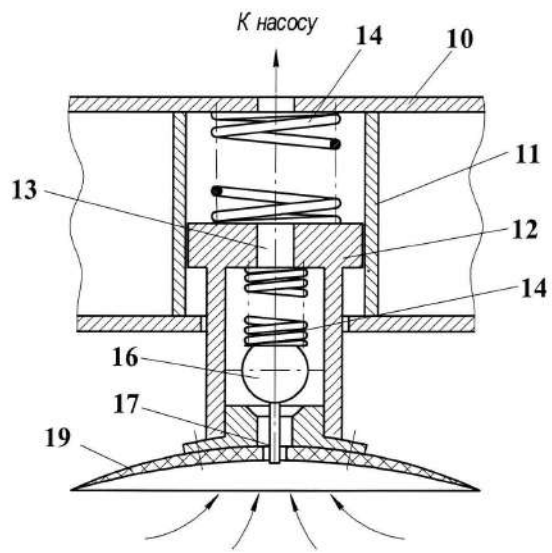
Фиг. 2



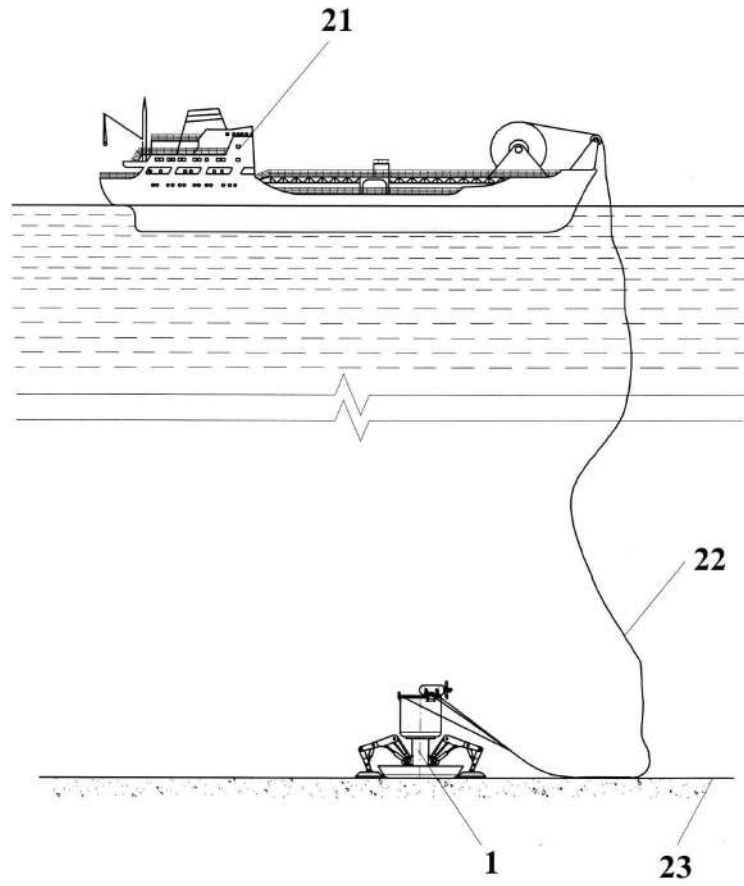
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6