

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 186415

ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ 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), Исаев Алексей Игоревич (RU), Сержан Сергей Леонидович (RU)*

Заявка № 2018124404

Приоритет полезной модели 03 июля 2018 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 21 января 2019 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 03 июля 2028 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21C 50/02 (2018.08); E02F 3/8841 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018124404, 03.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.07.2018

Дата регистрации:
21.01.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 03.07.2018

(45) Опубликовано: 21.01.2019 Бюл. № 3

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),
Исаев Алексей Игоревич (RU),
Сержан Сергей Леонидович (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 178978 U1, 24.04.2018. RU
2181839 C2, 27.04.2002. RU 2182229 C2,
10.05.2002. RU 150457 U1, 20.02.2015. RU
2601880 C1, 10.11.2016. US 4685742 A1,
11.08.1987.

(54) ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ
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.

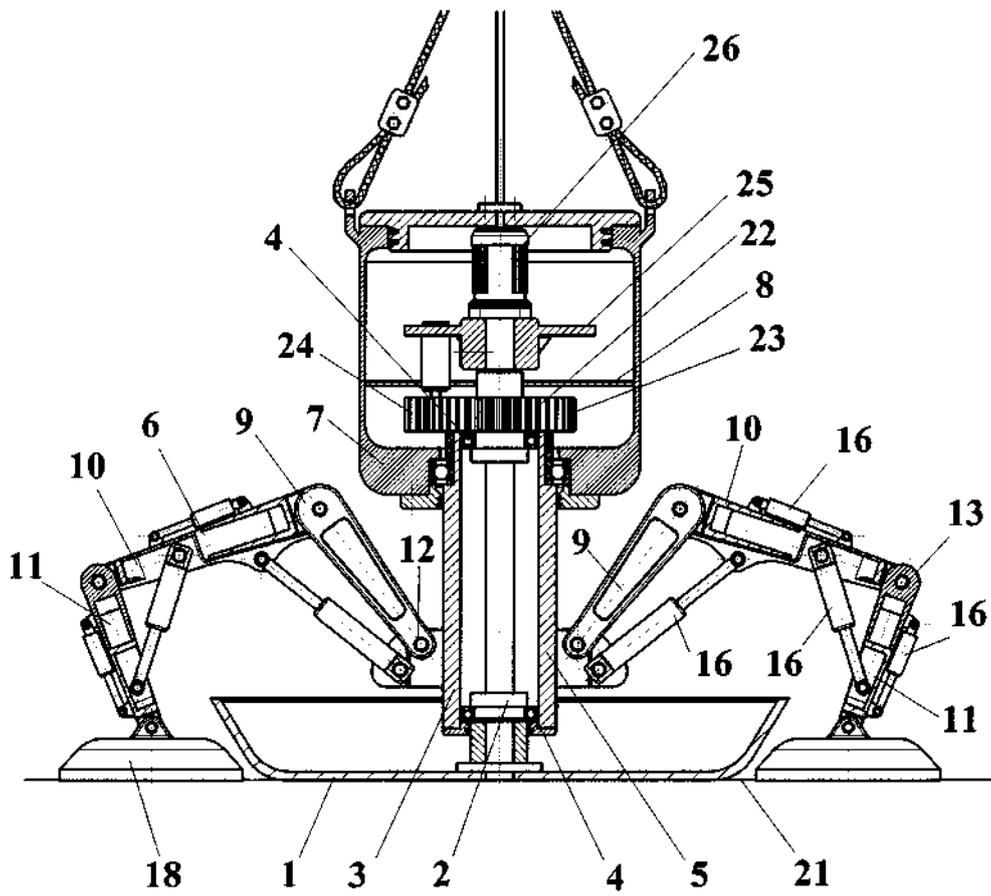
Устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей содержит надводное плавсредство с установленным на нем оборудованием для обеспечения работы устройства, кабель-трос, придонное добычное устройство с приемным бункером, стойкой и

центральной цапфой, вакуумные захваты. Отличительной особенностью устройства является то, что нижняя часть центральной цапфы шарнирно соединена с шарнирно-рычажными механизмами перемещения приемного бункера, рычаги которых выполнены телескопическими и снабжены гидроцилиндрами с возможностью поворота, а верхняя часть центральной цапфы жестко связана со стойкой и с несущей частью кабель-троса.

RU 186415 U1

RU 186415 U1

RU 186415 U1



Фиг.1

RU 186415 U1

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.

Известно устройство для добычи конкреций с морского шельфа (патент №95112283, опубл. 20.07.1997 г.), содержащее надводное плавсредство с установленным на нем оборудованием для обеспечения работы устройства, транспортирующего контура с ковшами, буксировочного каната, придонного добычного устройства в виде полутора, закрепленного на салазках.

Недостаток данного устройства заключается в значительных потерях полезного ископаемого при транспортировке из-за свободного свисания ветвей транспортирующего контура.

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, ограниченная производительность системы из-за необходимости уменьшения диаметра трубопроводов при работе на больших глубинах, возможность заштыбовки трубопровода.

Известно придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций с морского дна (патент на полезную модель РФ №178978, опубл. 24.04.2018) принятое за прототип, 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 низкая мобильность установки, невозможность самостоятельного передвижения по морскому дну. Перемещение придонного добычного устройства осуществляется путем буксирования его по дну океана посредством надводного плавсредства, что значительно ограничивает площадь зоны, обрабатываемой за один цикл работы устройства и снижает производительность работы установки в целом.

Техническим результатом является создание конструкции, обеспечивающей независимое от плавсредства автономное перемещение устройства по морскому дну

на значительных глубинах (до 5000 м) и повышение производительности в условиях промышленной разработки месторождений железомарганцевых конкреций.

Технический результат достигается тем, что нижняя часть центральной цапфы шарнирно соединена с шарнирно-рычажными механизмами перемещения приемного бункера, рычаги которых выполнены телескопическими и снабжены гидроцилиндрами с возможностью поворота, а верхняя часть центральной цапфы жестко связана со стойкой.

Придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей поясняется следующими фигурами:

- 10 фиг. 1 - общий вид придонного добычного устройства;
- фиг. 2 - вид сверху на придонное добычное устройство;
- фиг. 3 - вид на шарнирно-рычажный механизм;
- фиг. 4 - схема движения устройства (первый этап);
- фиг. 5 - схема движения устройства (второй этап);
- 15 фиг. 6 - схема движения устройства (третий этап);
- фиг. 7 - схема движения устройства (четвертый этап),
- фиг. 8 - вид добычного устройства на морском дне, где:
 - 1 - приемный бункер;
 - 2 - стойка;
 - 20 3 - центральная цапфа;
 - 4 - подшипник;
 - 5 - нижняя часть центральной цапфы;
 - 6 - шарнирно - рычажный механизм;
 - 7 - верхняя часть центральной цапфы;
 - 25 8 - ребро;
 - 9 - ведущий рычаг;
 - 10 - промежуточный рычаг;
 - 11 - выходной рычаг;
 - 12 - ось;
 - 30 13 - шарнир;
 - 14 - корпус;
 - 15 - выдвижная секция;
 - 16 - гидроцилиндр;
 - 17 - шток;
 - 35 18 - вакуумный захват;
 - 19 - эластичная пластина;
 - 20 - железомарганцевая конкреция;
 - 21 - дно;
 - 22 - механизм поворота;
 - 40 23 - зубчатый венец;
 - 24 - приводная шестерня;
 - 25 - опора;
 - 26 - приводная станция;
 - 27 - кабель-трос;
 - 45 28 - плавсредство.

Придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей включает приемный бункер 1 (фиг. 1), жестко связанный со стойкой 2, размещенной внутри центральной цапфы 3.

Центральная цапфа 3 подвижно связана со стойкой 2 подшипниками 4 с возможностью поворота относительно оси стойки 2.

Нижняя часть 5 центральной цапфы 3 шарнирно соединена с шарнирно-рычажными механизмами 6 (например, четырьмя механизмами) (фиг. 2), а верхняя часть 7 центральной цапфы 3 жестко связана со стойкой 2 ребрами 8.

Каждый из шарнирно-рычажных механизмов 6 (фиг. 1,3) состоит из трех рычагов - ведущего рычага 9, промежуточного рычага 10 и выходного рычага 11. Конец ведущего рычага 9 при помощи оси 12 шарнирно соединен с нижней частью 5 центральной цапфы 3, а между собой ведущий рычаг 9, промежуточный рычаг 10 и выходной рычаг 11 связаны шарнирами 13.

Промежуточный рычаг 10 и выходной рычаг 11 выполнены телескопическими, состоящими из двух секций - корпуса 14 и выдвигной секции 15 и снабжены гидроцилиндрами 16 перемещения секций. При подаче давления в полости гидроцилиндров 16 происходит перемещение выдвигной секции 15 относительно корпуса 14 и соответственно изменение длины промежуточного рычага 10 и выходного рычага 11. Кроме того промежуточный рычаг 10 снабжен гидроцилиндром 16 поворота, одним концом шарнирно закрепленным в нижней части 5 центральной цапфы 3, а другим - на корпусе 14 (фиг. 3).

Кроме того на выдвигной секции 15 промежуточного рычага 10 шарнирно закреплен гидроцилиндр 16 поворота выходного рычага 11, шток 17 которого шарнирно связан с выдвигной секцией 15 выходного рычага 11. На концах выходных рычагов 11 установлены вакуумные захваты 18, снабженные эластичными пластинами 19 удержания железомарганцевых конкреций 20 (фиг. 3) при захвате с морского дна 21.

Центральная цапфа 3 снабжена механизмом поворота 22 (фиг. 1), включающим зубчатый венец 23, входящий в зацепление с приводной шестерней 24, размещенной на опоре 25, жестко закрепленной на стойке 2.

Гидроцилиндры 16 при помощи сети патрубков (на чертеже не показаны) соединены с приводной станцией 26, установленной на опоре 25.

Предлагаемое устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей работает следующим образом.

Придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций, например, с плавсредства 28 (фиг. 8) при помощи кабель-троса 27, опускают в придонную область, где на поверхности находятся россыпи железомарганцевых конкреций 20, при этом шарнирно - рычажные механизмы 6 находятся в сложенном (на чертеже не показано) транспортном положении. Опорой устройства на дне служит приемный бункер 1.

При подаче давления от приводной станции 26 в поршневую зону гидроцилиндров 16 происходит поворот ведущих рычагов 9 относительно центров осей 12. Одновременно с этим выдвигаются выдвигные секции 15 относительно корпусов 14 промежуточных рычагов 10 и выходных рычагов 11 до соприкосновения вакуумных захватов 18 с поверхностью дна 21 (фиг. 1,3).

Получающие питание насосы (на чертеже не показаны) вакуумных захватов 18 создают разрежение по всей поверхности захвата, благодаря чему происходит захват и удержание железомарганцевых конкреций 20 на поверхности эластичной пластины 19 вакуумных захватов 18.

После того как осуществлен захват железомарганцевых конкреций вакуумными захватами 18 гидроцилиндры 16 задвигают выдвигные секции 15 промежуточных рычагов 10 и выходных рычагов 11 в корпуса 14, а гидроцилиндры 16 поворота этих рычагов поворачивают их в сторону приемного бункера 1 в положение над

поверхностью приемного бункера удобное для разгрузки. После отключения насосов (на чертеже не показаны)

вакуумных захватов 18 железомарганцевые конкреции 20 под действием собственного веса падают в приемный бункер 1.

5 Далее шарнирно-рычажные механизмы 6 переводят в новое положение (фиг. 2). Для этого включают механизм поворота 22 центральной цапфы 3. Приводная шестерня 24, закрепленная на опоре 25, жестко связанной со стойкой 2, приводит во вращение зубчатый венец 23. При этом начинается поворот нижней части 5 центральной цапфы 3 в подшипниках 4 относительно верхней части 7 центральной цапфы, остающейся
10 неподвижной благодаря жесткой связи со стойкой 2 ребрами 8.

Вместе с поворотом нижней части 5 центральной цапфы 3 поворачиваются и закрепленные на ней шарнирно - рычажные механизмы 6 с вакуумными захватами 18 на некоторый угол, соответствующий новому положению вакуумных захватов (фиг. 2).

15 После того как участок вокруг приемного бункера 1 будет полностью обработан, устройство начинает независимое от плавсредства передвижение по поверхности дна 21 в новое положение. В этом случае шарнирно - рычажные механизмы 6 используются в качестве опор («ног»), а движение устройства для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей имитирует движение «краба» или «паука».

20 Последовательно выполняется следующий цикл.

На первом этапе все шарнирно - рычажные механизмы 6 занимают исходное положение, соответствующее положению на фиг. 1. При выдвигании штоков 17 гидроцилиндров 16 двух шарнирно-рычажных механизмов 6, расположенных слева от приемного бункера 1, ведущие рычаги 9 поворачиваются относительно центров осей
25 12 (фиг. 4). Одновременно с этим гидроцилиндры 16 раздвигают промежуточные рычаги 10, отодвигая при этом выходные рычаги 11 с вакуумными захватами 18 от приемного бункера 1. Два шарнирно-рычажных механизма 6, расположенных с правой стороны приемного бункера 1 (задние) остаются в первоначальном положении (фиг. 4).

30 Гидроцилиндры 16 поворота разворачивают выходные рычаги 11 относительно центров шарниров 13 в вертикальное положение (фиг. 4), а гидроцилиндры 16 перемещения секций выходных рычагов 11 одновременно раздвигают их, увеличивая длину (фиг. 5). В процессе раздвигания выходных рычагов 11 двух шарнирно-рычажных механизмов 6, расположенных слева от приемного бункера 1, последний поднимается над поверхностью дна 21.

35 В этом положении гидроцилиндры двух шарнирно-рычажных механизмов 6, расположенных справа от приемного бункера 1 поворачивают ведущие рычаги 9 и промежуточные рычаги 10 и одновременно раздвигают промежуточные рычаги 10 (фиг. 6), отодвигая выходные рычаги 11 от приемного бункера 1. Одновременно с этим гидроцилиндры 16 раздвигают выходные рычаги 11.

40 Опираясь на шарнирно-рычажные механизмы 6, расположенные справа от приемного бункера 1, как на опоры (фиг. 6,7), сдвигают промежуточные рычаги 10 шарнирно-рычажных механизмов 6, расположенных слева от приемного бункера 1. При этом бункер 1 перемещается поступательно в направлении выходных рычагов 11 шарнирно-рычажных механизмов 6, расположенных слева от приемного бункера 1. После того,
45 как гидроцилиндрами 16 сдвигают выходные рычаги 11, расположенные слева от приемного бункера 1, последний в новом положении опускается на поверхность дна 21 (фиг. 7).

Далее гидроцилиндры 16 сдвигают промежуточные рычаги 10, шарнирно-рычажных

механизмов 6, расположенных справа от приемного бункера 1, и поворотом ведущих рычагов 9 подтягивают эти шарнирно-рычажные механизмы к приемному бункеру 1. Шарнирно-рычажные механизмы 6, оказываются в исходном положении (фиг. 1), а придонное добычное устройство готово к сбору железомарганцевых конкреций в новом месте морского дна 21.

После полного заполнения бункера 1 железомарганцевыми конкрециями добычное устройство может быть поднято, например, с

помощью кабель - троса 27 (фиг. 8) на надводное плавсредство 28. Поднятые на плавсредство железомарганцевые конкреции складироваться в трюмах, а далее при помощи барж переправляются на берег для дальнейшей переработки.

Таким образом, придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей позволяет обеспечить добычу на значительных глубинах (до 5000 м), повысить производительность установки за счет исключения многократных спускоподъемных операций, так как конкреции предварительно накапливаются в приемном бункере до полного его заполнения, при этом не нарушается рельеф морского дна при захвате конкреций, что исключает замутненность в зоне отработки залежей.

(57) Формула полезной модели

Придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций со дна морей, содержащее приемный бункер, жестко связанный со стойкой, центральную цапфу, вакуумные захваты, отличающееся тем, что нижняя часть центральной цапфы шарнирно соединена с шарнирно-рычажными механизмами перемещения приемного бункера, рычаги которых выполнены телескопическими и снабжены гидроцилиндрами с возможностью поворота, а верхняя часть центральной цапфы жестко связана со стойкой.

30

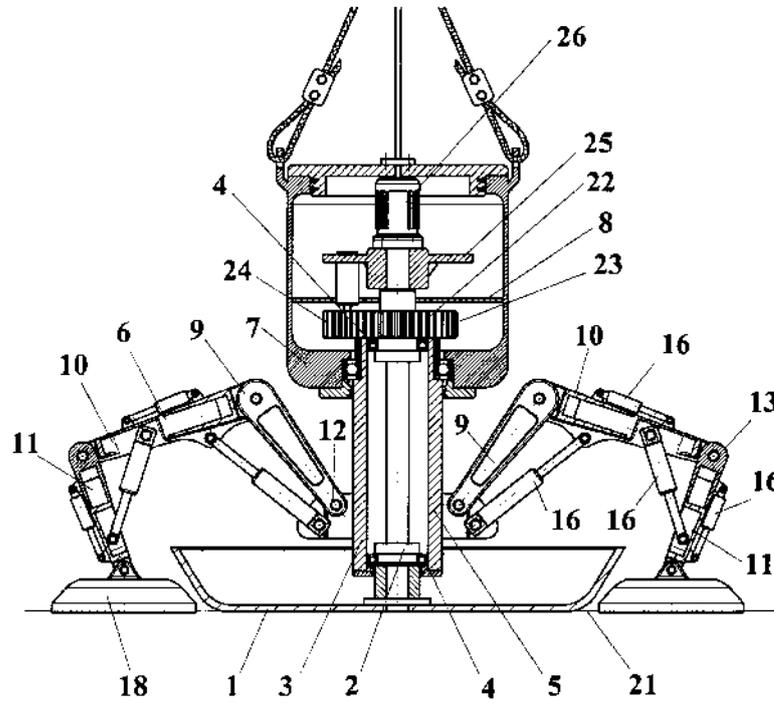
35

40

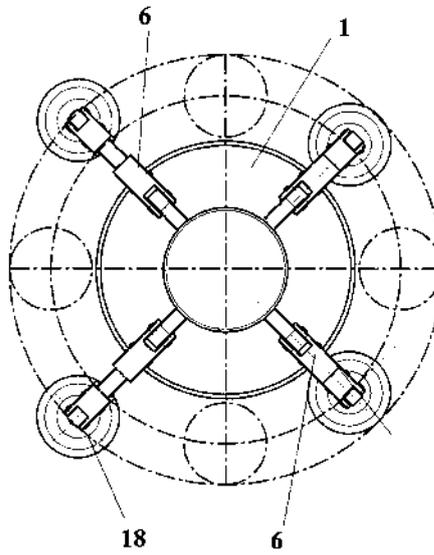
45

1

ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ СО ДНА МОРЕЙ



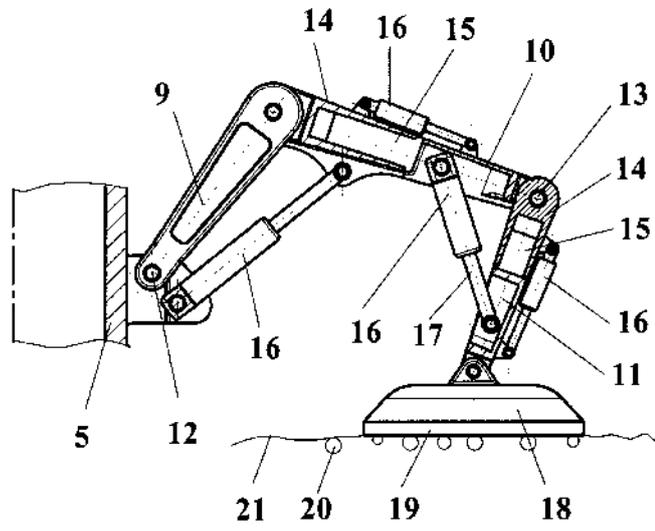
Фиг.1



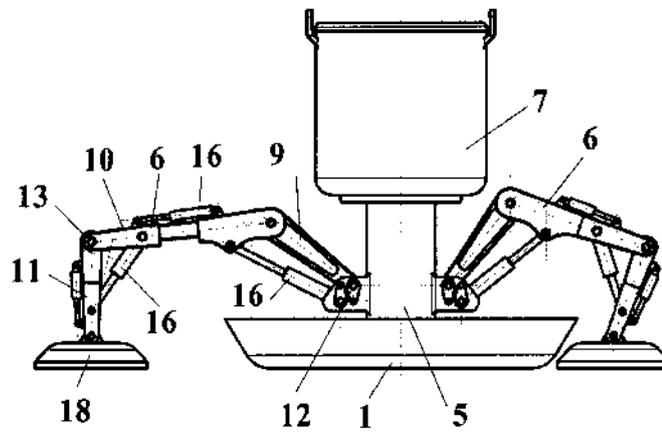
Фиг. 2

2

ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ СО ДНА МОРЕЙ

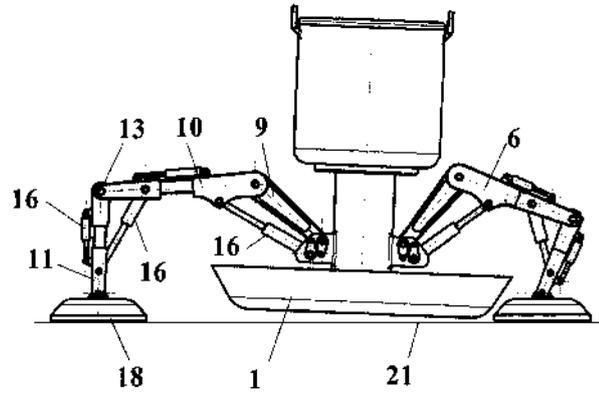


Фиг.3

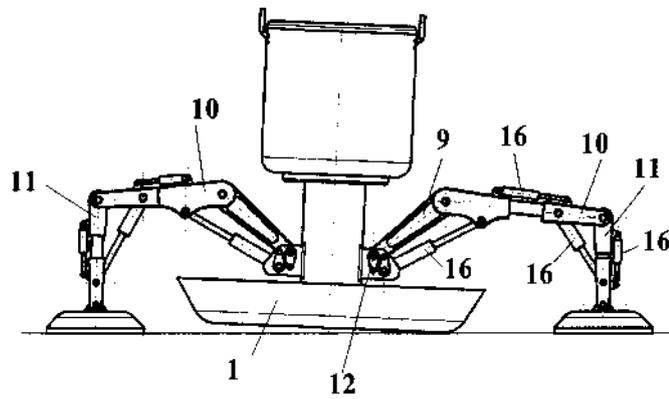


Фиг.4

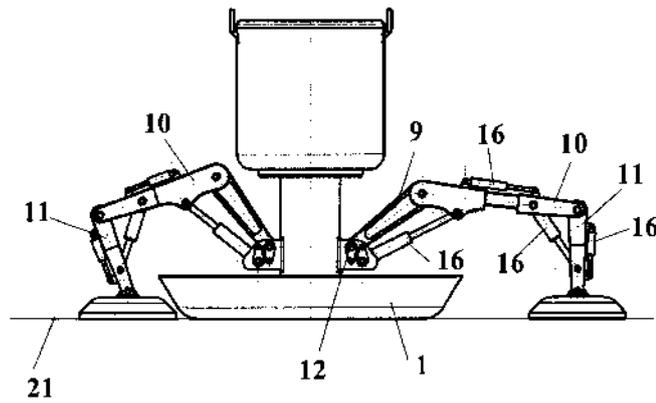
ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ СО ДНА МОРЕЙ



Фиг. 5

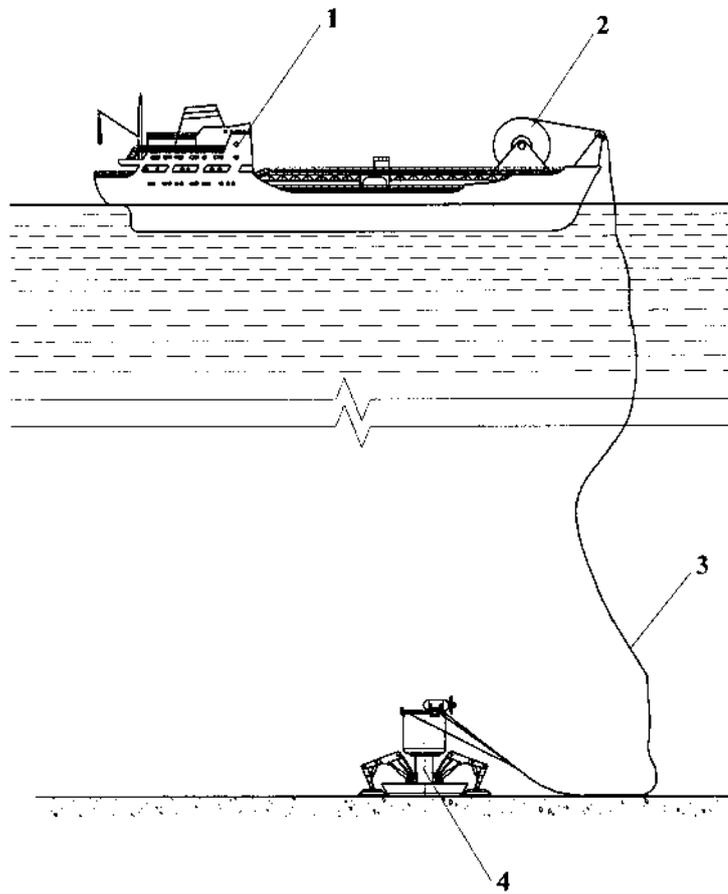


Фиг. 6



Фиг. 7

**ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА
ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ СО ДНА МОРЕЙ**



Фиг. 8