

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2761235

ШАГАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО С АДАПТИВНЫМИ ОПОРАМИ

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

Авторы: *Тимофеев Игорь Парфенович (RU), Большунов Алексей Викторович (RU), Авдеев Алексей Михайлович (RU), Васильев Дмитрий Александрович (RU)*

Заявка № 2021117252

Приоритет изобретения **15 июня 2021 г.**

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **06 декабря 2021 г.**

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **15 июня 2041 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21C 50/00 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2021117252, 15.06.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.06.2021

Дата регистрации:
06.12.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.06.2021

(45) Опубликовано: 06.12.2021 Бюл. № 34

Адрес для переписки:
190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Тимофеев Игорь Парфенович (RU),
Большунов Алексей Викторович (RU),
Авдеев Алексей Михайлович (RU),
Васильев Дмитрий Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 471452 A1, 25.05.1975. RU 2601880
C1, 10.11.2016. SU 1027343 A1, 07.07.1983. SU
1099081 A1, 23.06.1984. RU 94040663 A1,
20.09.1996. RU 2214940 C2, 27.10.2003. CA
1026158 A1, 14.02.1978.

(54) ШАГАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО С АДАПТИВНЫМИ ОПОРАМИ

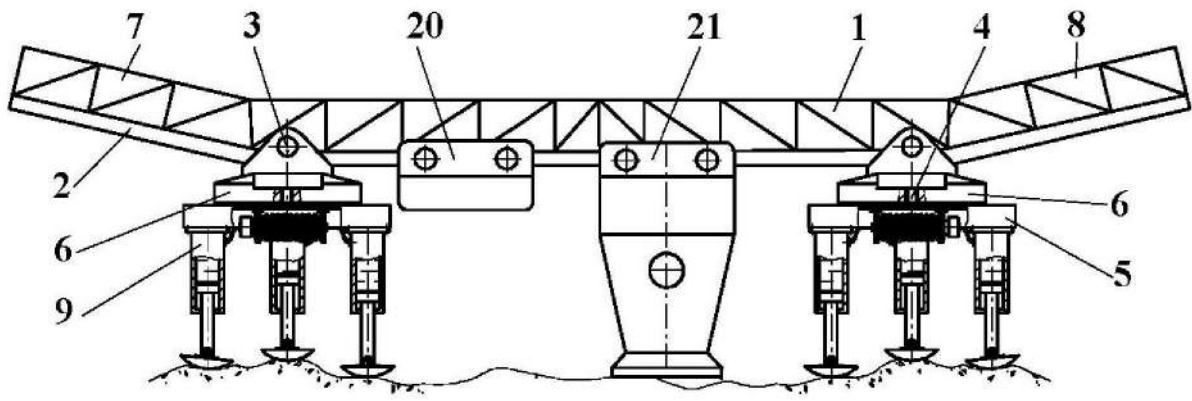
(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу, в частности к устройствам для подводной добычи твердых полезных ископаемых. Устройство может быть использовано также для геологоразведочных изысканий, прокладки газо- и нефтепроводов, освоения торфяных месторождений. Шагающее устройство с адаптивными опорами содержит ферму с продольной направляющей, установленную на двух опорах, состоящих из платформы и телескопических штанг, связанных с фермой шарнирами с вертикальной и горизонтальной осями, тяговую тележку, рабочий орган и систему управления. Телескопические штанги выполнены

в виде цилиндров, жестко связанных с платформами, внутри которых размещены штоки, с присоединенными к ним на одном конце поршнями с переливными отверстиями, а на другом - шарнирно соединенные с опорными башмаками. Платформы снабжены осевыми сальфонами с рабочей жидкостью и клапанами двойного действия, посредством маслопроводов, связанных с цилиндрами. Достигается технический результат – повышение устойчивости устройства в пространстве при наличии различных неровностей на поверхности морского дна. 9 ил.

RU 2 761 235 C1

RU 2 761 235 C1



Фиг. 1

RU 2761235 C1

RU 2761235 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21C 50/00 (2021.08)

(21)(22) Application: **2021117252, 15.06.2021**

(24) Effective date for property rights:
15.06.2021

Registration date:
06.12.2021

Priority:

(22) Date of filing: **15.06.2021**

(45) Date of publication: **06.12.2021** Bull. № 34

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2,
Patentno-litsenziionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Timofeev Igor Parfenovich (RU),
Bolshunov Aleksei Viktorovich (RU),
Avdeev Aleksei Mikhailovich (RU),
Vasilev Dmitrii Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**

(54) **WALKING DEVICE WITH ADAPTIVE SUPPORTS**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to mining, in particular to devices for underwater mining of solid minerals. The device can also be used for geological prospecting, laying gas and oil pipelines, developing peat deposits. A walking device with adaptive supports contains a truss with a longitudinal guide mounted on two supports, consisting of a platform and telescopic rods connected to the truss by hinges with vertical and horizontal axes, a traction trolley, a working body and a control system. Telescopic rods are made in the form

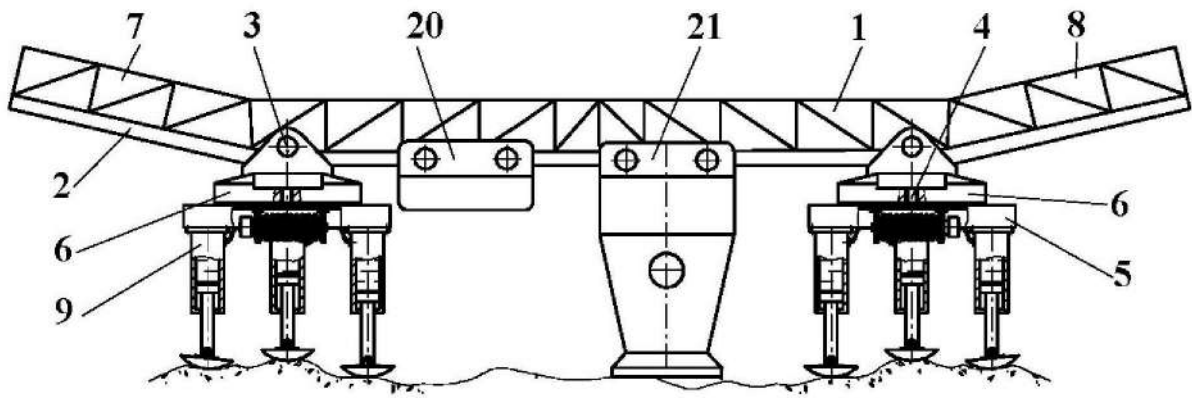
of cylinders rigidly connected to platforms, inside of which there are rods with pistons with overflow holes attached to them at one end, and pivotally connected to supporting shoes at the other. The platforms are equipped with axial bellows with a working fluid and double-acting valves through oil lines connected to the cylinders.

EFFECT: increasing the stability of the device in space in the presence of various irregularities on the surface of the seabed.

1 cl, 9 dwg

RU 2 761 235 C1

RU 2 761 235 C1



Фиг. 1

RU 2761235 C1

RU 2761235 C1

Изобретение относится к горному делу, в частности к устройствам для подводной добычи твердых полезных ископаемых. Устройство может быть использовано также для геологоразведочных изысканий, прокладки газо- и нефтепроводов, освоения торфяных месторождений.

5 Известно добычное шагающее устройство для подводной разработки полезных ископаемых (авторское свидетельство SU №1027343, опубл. 07. 07. 83), включающее ферму, установленную на двух опорах, рабочий орган с тяговой тележкой и механизмом поворота.

Недостатком добычного шагающего устройства является то, что опоры с внешней 10 стороны имеют форму дуг, а механизм поворота выполнен в виде установленных на концах фермы упоров с наклонными направляющими, что создает дополнительные силы сопротивления при шагании и повороте при наличии неровностей на поверхности морского дна.

Известна установка для разработки конкреций илов и россыпей со дна морей и 15 океанов (авторское свидетельство SU №1099081, опубл. 23. 06. 84), у которой рама опирается на два продольных полоза с дугами на концах и снабжена механизмом попеременного поперечного заноса одного ее конца относительно другого, выполненным в виде перемещаемого по раме груза и опорных пят.

Недостатком установки является опорный механизм рамы устройства, выполненный 20 в виде двух плоских полозьев с дугами на концах, что препятствует повороту рамы при попадании неровностей морского рельефа под полозья.

Известно шагающее устройство для подводной добычи полезных ископаемых (патент № 2601880, опубл. 10. 11. 2016), включающее ферму, снабженную противовесом с барабаном, опоры, подвижно связанные роликами с платформами, шарнирно 25 соединенными с фермой, телескопические штанги, рабочий орган, систему управления.

Недостатком шагающего устройства для подводной добычи полезных ископаемых является конструкция телескопических штанг, обеспечивающая выдвижение всех штанг на строго определенную высоту, не учитывающую высоту неровностей морского дна.

Известно добычное шагающее устройство для подводной разработки полезных 30 ископаемых (авторское свидетельство № 471452, опубл. 25.05.75), принятое за прототип, включающее ферму, установленную на двух опорах, состоящих из платформы и телескопических штанг, тяговую тележку, рабочий орган и систему управления,

Недостаток добычного шагающего устройства состоит в конструкции опор фермы, 35 выполненных в виде пустотелых платформ, с прикрепленными к ним не регулируемые опорными телескопическими штангами, выдвигающимися на строго определенную длину, не учитывающую высоту неровностей морского дна, что исключает их адаптацию к особенностям морского рельефа.

Техническим результатом является создание шагающего устройства с адаптивными к неровностям морского дна опорами с телескопическими штангами, выполненными 40 в виде цилиндров со штоками.

Технический результат достигается тем, что телескопические штанги выполнены в виде цилиндров, жестко связанных с платформами, с размещенными внутри штоками с присоединенными к ним на одном конце поршнями с переливными отверстиями, а на другом - шарнирно соединенные с опорными башмаками, в нижней части платформы 45 установлены осевые сильфоны с рабочей жидкостью и клапанами двойного действия, посредством маслопроводов связанных с цилиндрами, снизу к ферме жестко закреплена продольная направляющая, ферма соединена с опорами шарнирами с вертикальной и горизонтальной осями.

Шагающее устройство с адаптивными опорами поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 – общий вид устройства, рабочее положение;

фиг. 2 – общий вид устройства, подъем несущей фермы;

фиг. 3 – вид на телескопическую штангу;

5 фиг. 4 – общий вид опоры;

фиг. 5 – общий вид опоры при касании с поверхностью дна;

фиг. 6 – вид снизу на платформу с цилиндрами;

фиг. 7 – схема положения устройства в начале цикла;

фиг. 8 – схема расположения противовеса на левой консоли;

10 фиг. 9 – схема расположения противовеса на правой консоли.

1 – ферма;

2 – продольная направляющая;

3 – шарнир с горизонтальной осью;

4 – шарнир с вертикальной осью;

15 5 – платформа;

6 – опора;

7 – левая консоль;

8 – правая консоль;

9 – телескопическая штанга;

20 10 – цилиндр;

11 – шток;

12 – поршень;

13 – переливное отверстие;

14 – ось;

25 15 – опорный башмак;

16 – осевой сильфон;

17 – клапан двойного действия;

18 – рабочая жидкость;

19 – маслопровод;

30 20 – тяговая тележка;

21 – рабочий орган.

Шагающее устройство с адаптивными опорами включает ферму 1, жестко связанную с продольной направляющей 2 (фиг. 1, 2). Ферма 1 при помощи шарниров с горизонтальной осью 3 и шарниров с вертикальной осью 4 соединена с платформами 5 опор 6.

Концы фермы 1 изогнуты вверх, образуя симметричные консоли – левую консоль 7 и правую консоль 8.

С платформами 5 опор 6 жестко соединены телескопические штанги 9 (фиг. 3), выполненные в виде цилиндров 10 внутри которых размещены штоки 11, на одном конце которых закреплены поршни 12, выполненные с переливными отверстиями 13, а на другом – шарнирно, при помощи осей 14, опорные башмаки 15 (фиг. 4, 5).

На платформах 5 опор 6 установлены осевые сильфоны 16 с клапанами двойного действия 17, заполненные рабочей жидкостью 18. При помощи маслопроводов 19 (фиг. 6) осевые сильфоны 16 соединены с цилиндрами 10 телескопических штанг 9.

45 Тяговая тележка 20 и рабочий орган 21 размещены на продольной направляющей 2 фермы 1 с возможностью возвратно поступательного перемещения вдоль нее.

Систему управления шагающим устройством (на чертежах не показана) размещают на несущей ферме 1 устройства.

Работа шагающего устройства с адаптивными опорами осуществляется следующим образом. Устройство устанавливается на морском дне (фиг. 1, 7).

Рабочий орган 21 осуществляет добычу полезного ископаемого, перемещаясь по продольной направляющей 2 вдоль фермы 1. По окончании рабочего цикла тяговая тележка 20 перемещается на одну из консолей фермы 1, например левую консоль 7.

В момент достижения тяговой тележкой 20 конца левой консоли 7 происходит поворот фермы 1 в вертикальной плоскости относительно центра шарнира с горизонтальной осью 3 опоры 6, расположенной слева, на некоторый угол α отрыв опоры 6, расположенной справа, от поверхности морского дна (фиг. 2, 8), при этом платформа 5 с телескопическими штангами 9 оказывается свободно висящей на ферме 1. (фиг.2).

Таким образом, исчезают давление, создаваемое силой тяжести шагающего устройства, а следовательно и реакции, действующие со стороны морского дна на телескопические штанги 9 свободно висящей опоры 6.

Под действием избыточного давления рабочей жидкости 18 в осевом сильфоне 16 опоры 6, свободно висящей на ферме 1 (фиг. 2), открывается клапан двойного действия 17 и рабочая жидкость 18 из осевого сильфона 16 по маслопроводам 19 (фиг. 6) поступает в полости цилиндров 10, что приводит к выдвигению штоков 11, с закрепленными на них осями 14 опорными башмаками 15, на всю длину штоков до упора (фиг. 4).

В указанном положении осуществляют поворот фермы 1 на угол β в горизонтальной плоскости относительно центра вертикального шарнира 4 (фиг. 8). Далее тяговая тележка 20 начинает движение в сторону правой консоли 8 (фиг. 9).

Как только тяговая тележка 20 сместится от конца левой консоли 7, начинается процесс опускания фермы 1 вместе с опорой 6 относительно центра горизонтального шарнира 3 (фиг. 9). В процессе опускания, в зависимости от высоты неровностей морского дна, опорный башмак 15 (фиг. 5) одного из выдвинутых штоков 11 опоры 6 первым войдет в соприкосновение с указанной поверхностью. Возникающая в этот момент реакция опорной поверхности (неровности) морского дна приведет к движению штока 11 с поршнем 12 вверх и вытеснению рабочей жидкости 18 из полости цилиндра 10 в осевой сильфон 16 опоры 6.

При этом опускание фермы 1 под действием момента силы тяжести шагающего устройства продолжается и в контакт с очередной неровностью морского дна войдет следующий шток 11 опоры 6. В момент, когда последний шток 11 указанной опоры 6 войдет в контакт с очередной неровностью морского дна, имеющей меньшую высоту по отношению к предыдущим, произойдет закрытие клапана двойного действия 17. Часть рабочей жидкости 18 будет выдавлена в осевой сильфон 16 указанной опоры 6, а часть – через переливное отверстие 13 поступит в полость цилиндра 10 под поршнем 12, что позволит выравнять давление над и под поршнем 12 и предотвратить заполнение этой подпоршневой полости окружающей морской водой.

Таким образом, по окончании цикла адаптации, определится устойчивое положение опоры 6 с учетом высоты неровностей в новом положении на морском дне, процесс добычи полезного ископаемого продолжится. По окончании отработки очередной участка цикл шагания повторяется передвижением тяговой тележки 20 на правую консоль 8 (фиг. 9).

Шагающее устройство с адаптивными опорами обеспечивает последовательную индивидуальную адаптацию телескопических штанг каждой из опор к особенностям поверхности морского дна, что гарантирует устойчивое положение устройства в пространстве при наличии различного вида неровностей (выступов, впадин) и исключает

возможность его опрокидывания, как в процессе работы, так и при движении.

(57) Формула изобретения

Шагающее устройство с адаптивными опорами, включающее ферму, установленную
5 на двух опорах, состоящих из платформы и телескопических штанг, тяговую тележку,
рабочий орган и систему управления, отличающееся тем, что телескопические штанги
выполнены в виде цилиндров, жестко связанных с платформами, с размещенными
внутри штоками с присоединенными к ним на одном конце поршнями с переливными
10 отверстиями, а на другом - шарнирно соединенные с опорными башмаками, в нижней
части платформы установлены осевые сильфоны с рабочей жидкостью и клапанами
двойного действия, посредством маслопроводов, связанных с цилиндрами, снизу к
ферме жестко закреплена продольная направляющая, ферма соединена с опорами
шарнирами с вертикальной и горизонтальной осями.

15

20

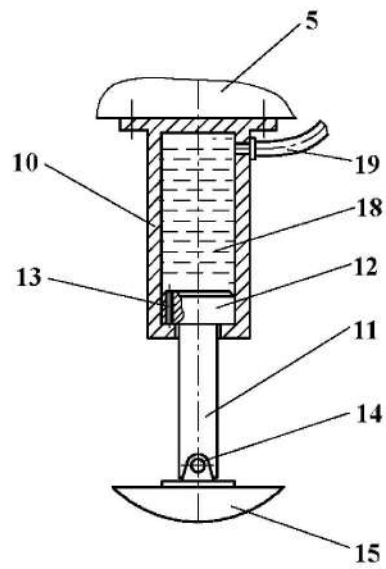
25

30

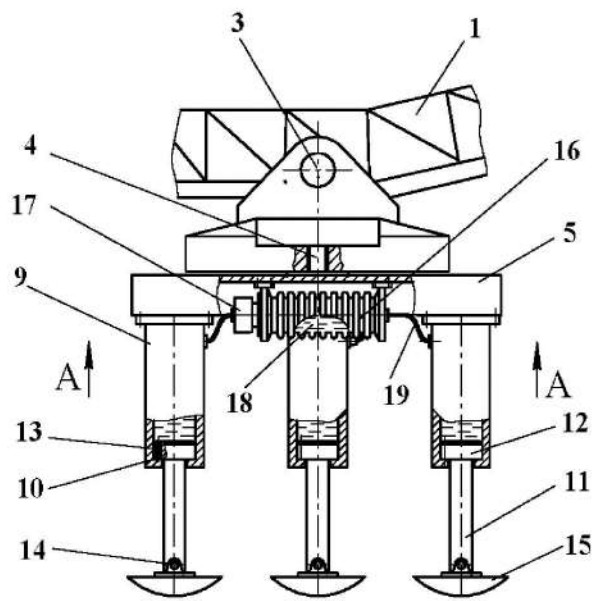
35

40

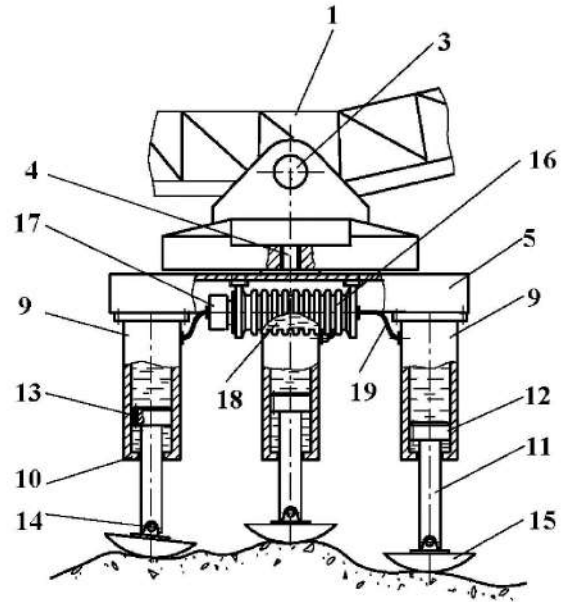
45



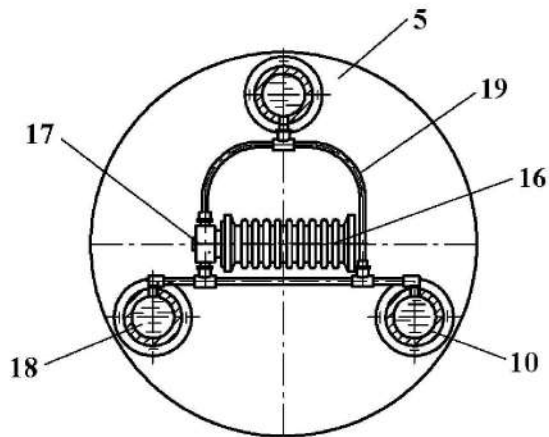
Фиг. 3



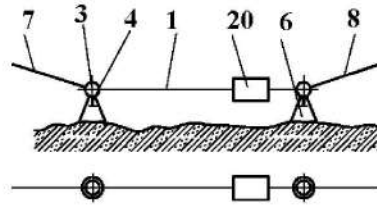
Фиг. 4



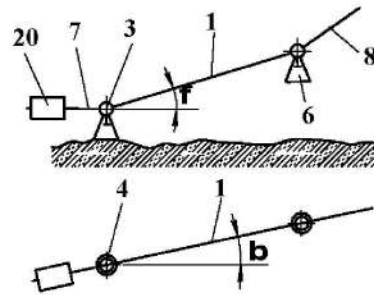
Фиг. 5



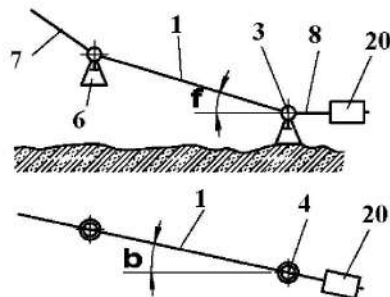
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9