

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2655235

ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА

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

Авторы: *Фадеев Дмитрий Владимирович (RU), Худякова Ирина Николаевна (RU), Звонарев Иван Евгеньевич (RU), Иванов Сергей Леонидович (RU)*

Заявка № 2017116467

Приоритет изобретения 11 мая 2017 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 24 мая 2018 г.

Срок действия исключительного права на изобретение истекает 11 мая 2037 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





(51) МПК
B63B 35/44 (2006.01)
B63H 19/08 (2006.01)
B63B 35/34 (2006.01)
B63B 3/08 (2006.01)
E21C 49/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B63B 35/44 (2006.01); *B63H 19/08* (2006.01); *B63B 35/34* (2006.01); *B63B 3/08* (2006.01); *E21C 49/00* (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017116467, 11.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 11.05.2017

Дата регистрации:
 24.05.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.05.2017

(45) Опубликовано: 24.05.2018 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
 федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Санкт-Петербургский горный
 университет", отдел интеллектуальной
 собственности и трансфера технологий (отдел
 ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Фадеев Дмитрий Владимирович (RU),
 Худякова Ирина Николаевна (RU),
 Звонарев Иван Евгеньевич (RU),
 Иванов Сергей Леонидович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

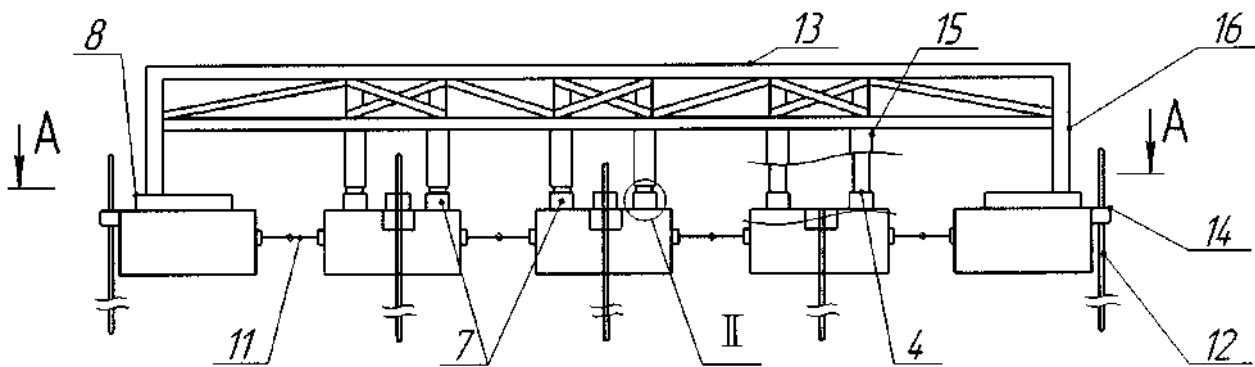
(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2529124 C1, 27.09.2014. JP
 H11310189 A, 09.11.1999. CN 103661905 A1,
 26.03.2014. US 4800831 A, 31.01.1989. US
 4033056 A, 05.07.1977. RU 2599117 C1,
 10.10.2016.

(54) ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области судостроения, в частности к плавучим сооружениям, используемым для поддержания на плаву модулей и оборудования автономного комплекса для добычи и переработки торфяного сырья. Предложена плавучая платформа, включающая цистерны, внешняя и внутренняя оболочки которых выполнены герметичными, с технологическими отверстиями с люками. На внешних сторонах противоположных боковых граней цистерн выполнены парные замковые соединения цистерн с возможностью их ограниченного перемещения относительно друг друга. Над цистернами установлена несущая рама с палубным настилом, соединение которой с

цистернами внешнего периметра выполнено с возможностью ограниченного перемещения этих цистерн относительно рамы. Якоря расположены на цистернах внешнего периметра и выполнены в виде свай, снабженных устройствами для установки и извлечения свай. Технический результат заключается в расширении эксплуатационных возможностей транспортирования и передислокации платформы к месту эксплуатации, придании жесткости платформе посредством единой жесткой несущей рамы каркасного типа при сохранении частичной податливости и возможности заданного пошагового направленного перемещения платформы. 9 ил.



Фиг. 1

RU 2655235 C1

RU 2655235 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B63B 35/44 (2006.01)
B63H 19/08 (2006.01)
B63B 35/34 (2006.01)
B63B 3/08 (2006.01)
E21C 49/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B63B 35/44 (2006.01); *B63H 19/08* (2006.01); *B63B 35/34* (2006.01); *B63B 3/08* (2006.01); *E21C 49/00* (2006.01)

(21)(22) Application: **2017116467**, **11.05.2017**(24) Effective date for property rights:
11.05.2017Registration date:
24.05.2018

Priority:

(22) Date of filing: **11.05.2017**(45) Date of publication: **24.05.2018** Bull. № 15

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,
federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet", otdel intellektualnoj sobstvennosti i
transfera tekhnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Fadeev Dmitriy Vladimirovich (RU),
Khudyakova Irina Nikolaevna (RU),
Zvonarev Ivan Evgenevich (RU),
Ivanov Sergej Leonidovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet" (RU)**

(54) **FLOATING PLATFORM**

(57) Abstract:

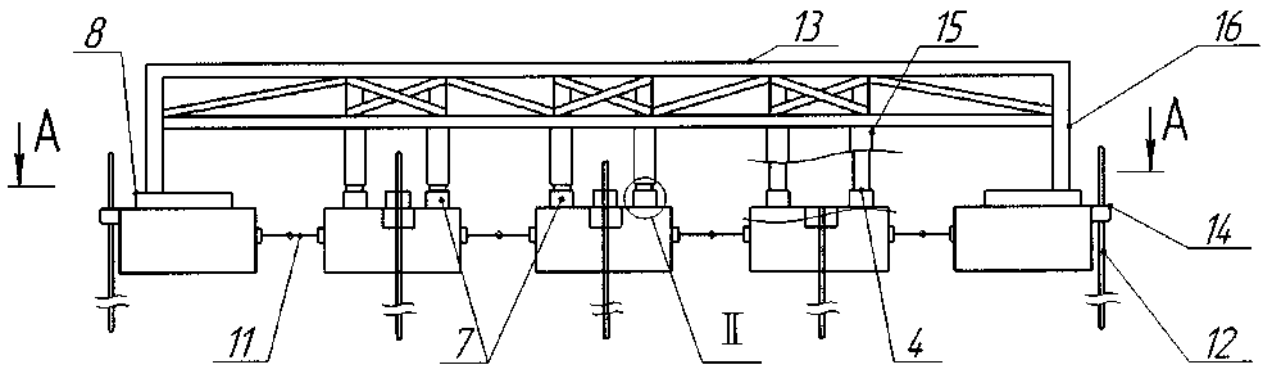
FIELD: shipbuilding.

SUBSTANCE: invention relates to the field of shipbuilding, in particular to floating structures used to keep afloat the modules and equipment of an autonomous complex for the extraction and processing of peat raw materials. Floating platform is proposed, including tanks, the outer and inner shells of which are hermetically sealed, with technological holes with hatches. On the outer sides of the opposite side faces of the tanks, paired lock connections of the tanks are made with the possibility of their limited movement relative to each other. Above the tanks there is a carrier frame with deck flooring, the connection of which with

the tanks of the outer perimeter is designed with the limited movement of these tanks relative to the frame. Anchors are located on the tanks of the outer perimeter and are made in the form of piles equipped with devices for the installation and extraction of piles.

EFFECT: technical result consists in expanded operational capabilities of transporting and relocating the platform to the place of operation, shaped platform by means of a single, rigid frame-type frame, while maintaining partial compliance and the possibility of a given step-by-step directional movement of the platform.

1 cl, 9 dwg



Фиг. 1

RU 2655235 C1

RU 2655235 C1

Изобретение относится к плавучим сооружениям, а именно к понтонам, плавучим докам и другим плавучим средствам, и используется для поддержания на плаву модулей и оборудования автономного комплекса для добычи и переработки торфяного сырья.

5 Известно устройство для добычи и переработки торфа и сплавин в виде плавучего технологического комплекса (патент RU №2599117, опубл. 10.10.2016 г.), включающее плавучее основание-платформу с расположенными на нем механизмом движения, технологическими автономными модулями экскавации, подготовки, измельчения, сушки и складирования сырья, транспортного путепровода, с входными и выходными элементами стыковки с автономными технологическими модулями. Также устройство
10 содержит механизм фиксации к растительно-торфяным сплавидам или якорями, выполнен в виде анкеров, закрепленных на поверхности сплавины и соединенные гибким элементом с барабаном лебедки, установленной на плавучем основании.

Недостатком устройства является то, что плавучее основание -платформа является единой неразъемной конструкцией, что значительно сокращает эксплуатационные
15 возможности транспортирования и передислокации платформы к месту ее эксплуатации.

Известна плавучая платформа (патент RU №2518779, опубл. 10.06.2014 г.), содержащая два плавучих элемента, состоящих каждый из боковых граней, верхней грани и днища, образующих вместе пустотелый корпус. При этом на одной из боковых граней, имеющей вертикальный выступ, каждого плавучего элемента по обе стороны
20 от данного вертикального выступа выполнены опорные для соответствующего фиксирующего элемента полки, являющиеся частями ответных гнезд соответствующих фиксирующих элементов, а на второй боковой грани, имеющей вертикальный выступ, являющиеся сопрягаемыми частями соответствующих фиксирующих элементов.

Недостатком этого устройства является то, что собранное основание допускает
25 перемещение модульных понтонов в вертикальной плоскости при волнении водной поверхности, что затрудняет установку на их палубах стационарного оборудования для добычи и переработки торфяного сырья, а также не имеет возможности самостоятельно перемещаться.

Известна плавучая платформа (патент RU №2314964, опубл. 20.01.2008 г.),
30 включающая корпус с направляющими шахтами, в которых размещены опорные колонны с механизмом их фиксации, подъема и опускания, автономные источники энергоснабжения, гидравлическую станцию, якорные лебедки и грузоподъемные механизмы. Корпус состоит из объединенных между собой понтонов и прикрепленной к ним с наружной стороны обвязки из стальных труб. Опорные колонны и
35 направляющие шахты расположены в трубах обвязки и снабжены взаимодействующими между собой направляющими элементами. На одном из продольных бортов обвязки смонтирован стапель для сборки и сварки секций трубопровода. На палубе корпуса имеются платформы, на которых установлены краны-трубоукладчики.

Недостатком этой плавучей платформы является наличие рабочей площадки,
40 предназначенной для производства работ по прокладке трубопровода через водные преграды, и не предназначенной для размещения стационарного и перемещаемого оборудования для добычи и переработки торфяного сырья, производства на его основе тепловой и электрической энергии, кроме того отсутствуют места для складирования добытого сырья.

45 Известна самоподъемная платформа (патент RU №2010916, опубл. 15.04.1994 г.), содержащая корпус, снабженный опорными колоннами, между которыми снизу на тросах, заведенных на дополнительные с многосекционными барабанами лебедки, подвешена монтажно-технологическая площадка платформы. Она выполнена в виде

емкости плавучести, соединенной посредством армированных гибких шлангов, пропущенных через отверстия в платформе и заведенных на шланговые барабаны следящих лебедок, с компрессорно-вакуумными станциями на упомянутой платформе. Опорные колонны снабжены горизонтальными фиксаторами, расположенными с одной из внутренних сторон этих колонн в направляющих плоскостях, имеющими гидроприводы выдвижения-втягивания и взаимодействующими с упомянутой монтажно-технологической площадкой.

Недостатком устройства является то, что платформа стационарная и не способна к перемещению по мере отработки полезного ископаемого, имеются ограничения по площади, то есть данная платформа представлена единым модулем и не имеет возможности относительного перемещения понтонных блоков.

Известен плавучий док и способ его самодокования (патент RU №2197407, опублик. 27.01.2003 г.), принятый за прототип, содержащий бортовые горизонтальные балластные цистерны, к которым присоединены поперечные балки с уложенным на них палубным настилом. По меньшей мере две центральные горизонтальные балластные цистерны, расположенные на одной оси и соединенные шарнирно с возможностью поворота вокруг нее. Поперечные балки соединены с центральными балластными цистернами разъемными замковыми соединениями, установленными в верхней и нижней частях центральных цистерн и в верхней и нижней частях оконечности поперечных балок.

Недостатком прототипа является то, что вся конструкция подвижна и не имеет общей рамы для монтажа оборудования. Помимо этого отсутствует универсальность фиксирующих элементов. Также шарнирное соединение имеет одну степень свободы, что может привести к увеличению нагрузки на узлы. При самодоковании происходят различные операции с балластом, что усложняет процесс и увеличивает время.

Техническим результатом является, расширение эксплуатационных возможностей транспортирования и передислокации модульной плавучей платформы к месту эксплуатации, придание жесткости модульной платформе посредством единой жесткой несущей рамы каркасного типа, для размещения на ней оборудования для добычи и переработки торфяного сырья и получения тепловой и электрической энергии, при сохранении частичной податливости цистерн за счет применения специальных направляющих и гнезд, относительного перемещения цистерн внешнего периметра друг относительно друга для заданного пошагового направленного перемещения плавучей платформы по акватории в целом при фиксации платформы посредством якорей-свай с устройствами их установки и извлечения.

Технический результат достигается тем, что внешняя и внутренняя оболочки цистерн выполнены герметичными, на которых выполнены технологические отверстия с люками, на внешних сторонах противоположных боковых граней цистерн выполнены парные замковые соединения цистерн с возможностью их ограниченного перемещения друг относительно друга, выполненные в виде полупетель со съемным шкворнем, и полусцепок, корпуса которых выполнены телескопическими, с силовыми элементами, в виде линейных двигателей, полусцепками оснащены цистерны внешнего периметра платформы, при этом на цистернах внутреннего периметра второго ряда на стороне сопряжения с цистернами внешнего периметра установлены полусцепки, соединяемые с соответствующими полусцепками цистерн внешнего периметра, над цистернами установлена несущая рама с палубным настилом, соединение которой с цистернами внешнего периметра выполнено с возможностью ограниченного перемещения этих цистерн относительно рамы, якоря расположены на цистернах внешнего периметра и выполнены в виде свай, снабженных устройствами для установки и извлечения свай.

Плавающая платформа поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - плавающая платформа, вид сбоку;

фиг. 2 - понтонная сборка платформы;

фиг. 3 - петлевое соединение;

5 фиг. 4 - установка стойки в гнезде;

фиг. 5 - цистерна внешнего периметра угловой;

фиг. 6 - цистерна внешнего периметра с линейными продольными направляющими;

фиг. 7 - цистерна внешнего периметра с линейными поперечными направляющими;

фиг. 8 - цистерна внутренняя;

10 фиг. 9 - цистерна внутреннего периметра, где:

1 - цистерна внешнего периметра;

2 - цистерна внутреннего периметра;

3 - внутренняя цистерна;

4 - гнездо;

15 5 - пята;

6 - упорный подшипник;

7 - линейная направляющая;

8 - угловая направляющая;

9 - люк;

20 10 - замковое соединение в виде полупетель со съёмным шкворнем;

11 - замковое соединение в виде полусцепок с силовыми элементами в виде линейных двигателей;

12 - якоря в виде свай;

13 - несущая рама с палубным настилом;

25 14 - устройство для установки и извлечения свай;

15 - внутренняя стойка;

16 - внешняя стойка;

17 - полусцепка;

18 - корпус полусцепки;

30 19 - полупетля;

20 - шкворень;

21 - металлическая оболочка;

22 - неметаллическая оболочка:

Плавающая платформа (фиг. 2), содержит цистерну внешнего периметра 1, цистерну
 35 внутреннего периметра 2 и внутреннюю цистерну 3, каждая из которых состоит из
 четырех боковых граней, верхней грани и днища, которые образуют вместе пустотелый
 корпус. Корпус цистерны имеет многослойную, как минимум двухслойную структуру,
 где внешняя и внутренняя оболочки выполнены герметичными, внешняя из металла,
 а внутренняя из неметаллического материала. На внешних гранях цистерн выполнены
 40 технологические отверстия с люками 9 (фиг. 5, 6). На боковых гранях цистерн
 установлены специализированные замковые соединения в виде полупетель со съёмным
 шкворнем 10 и в виде полусцепок с силовыми элементами в виде линейных двигателей
 11, служащие для соединения цистерн внешнего периметра 1, цистерн внутреннего
 периметра 2 и внутренних цистерн 3 между собой в единую платформу (фиг. 2). Цистерны
 45 внешнего периметра 1 соединены между собой замковыми соединениями в виде
 полусцепок с силовыми элементами в виде линейных двигателей 11 (фиг. 2), ответные
 элементы которых в виде полусцепок 17 жестко закреплены на боковых гранях этих
 цистерн. Корпуса 18 полусцепок 17 выполнены телескопическими с силовым элементом

в виде линейных двигателей, например, гидроцилиндров (фиг. 5, 6, 7, 9). Цистерны внутреннего периметра 2, (фиг. 8) расположенные внутри внешнего периметра цистерн и внутренние цистерны 3, (фиг. 9) расположенные во внутреннем периметре цистерн 2, соединены между собой замковыми соединениями в виде полупетель со съемным шкворнем 10, закрепленными на боковых гранях цистерн в виде полупетель 19 со шкворнем 20, в качестве оси петли (фиг. 3). Цистерны 1 внешнего и цистерны 2 внутреннего периметра соединены между собой замковыми соединениями в виде полусцепок с силовыми элементами в виде линейных двигателей 11, состоящими из полусцепок 17, расположенных на сопрягаемых гранях этих цистерн, а полупетли 19, расположенные на этих гранях цистерны внутреннего периметра 2 - не задействованы. Над цистернами установлена несущая рама с палубным настилом 13, внутренние 15 и внешние 16 стойки, которой имеют пяты 5 соединенные с верхними гранями каждой цистерны путем установки пят 5 внутренних стоек 15 в соответствующие упорные подшипники 6 гнезд 4 на цистернах внутреннего периметра 2 внутренних цистернах 3, и пят 5 внешних стоек 16 в линейные 7 и угловые 8 направляющие цистерн внешнего периметра 1 (фиг. 4). Гнезда 4 и линейные 7 и угловые 8 направляющие закреплены на верхних гранях цистерн. Гнезда 4 установлены на группе цистерн внутреннего периметра 2 и внутренних цистернах 3 расположенных внутри внешнего периметра цистерн 1. На цистернах внешнего периметра, расположенных по углам периметра (фиг. 5) установлены угловые направляющие 8, а линейные направляющие 7 - на цистернах внешнего периметра 1 (фиг. 6, 7), исключая цистерны, расположенные по углам периметра. Несущая рама с палубным настилом 13 предназначена для размещения модулей оборудования автономного комплекса для добычи торфа (фиг. 1). Также цистерны внешнего периметра оснащены якорями в виде свай 12, с устройствами для установки и извлечения свай 14 (фиг. 2). При этом любой ряд цистерн 1 внешнего периметра имеет возможность ограниченного шагового фронтального перемещения в линейных 7 и угловых 8 направляющих цистерн внешнего периметра 1 относительно несущей рамы с палубным настилом 13 линейными двигателями полусцепок 17 без потери контакта соответствующих внешних стоек 16 несущей рамы с палубным настилом 13 линейными 7 и угловыми 8 направляющими цистерн внешнего периметра 1. Цистерны оснащены средствами балластировки.

Платформа работает следующим образом. В исходном положении плавучая платформа зафиксирована на поверхности якорями в виде свай 12 заглубленными в дно (фиг. 1). Цистерны 1 внешнего периметра максимально сближены, телескопические корпуса полусцепок 18 находятся во вдвинутом состоянии. Для шагового перемещения плавучей платформы якоря в виде свай 12 устройствами для установки и извлечения свай 14 извлекают из дна, освобождая весь ряд цистерн внешнего периметра 1 со стороны предполагаемого направления перемещения плавучей платформы (фиг. 7). Затем линейными двигателями замковых соединений в виде полусцепок с силовыми элементами в виде линейных двигателей 11 перемещают весь ряд цистерн внешнего периметра 1 на шаг перемещения. Заданное направление перемещения обеспечивается одновременным перемещением крайнего ряда цистерн с закрепленными на их верхней грани линейных 7 и угловых 8 направляющих и неизменным положением внешних стоек 16 несущей рамы с палубным настилом 13, (фиг. 1) установленных в пазах этих направляющих. По завершении шага перемещения, величина которого обусловлена заданным ходом линейных двигателей замковых соединений в виде полусцепок с силовыми элементами в виде линейных двигателей 11, выдвинутый ряд понтонов фиксируется якорями в виде свай 12 в дно при помощи устройств для установки и извлечения свай 14 (фиг. 2). Якоря

в виде свай 12 плавучей платформы, фиксирувавшие ее в процессе шагания извлекают, а линейные двигатели, относящиеся к замковым соединениям в виде полусцепок с силовыми элементами в виде линейных двигателей 11 выдвинутого ряда переключают на реверс, что обеспечивает подтягивание плавучей платформы к выдвинутому ряду цистерн внешнего периметра 1. В новой точке стояния плавучая платформа фиксируется установкой всех якорей в виде свай 12, возвращаясь в исходное положение. При необходимости процесс шагания повторяется в любом из возможных направлений движения и потребной величиной шага.

Цистерны внешнего периметра 1, внутреннего периметра 2 и внутренние 3 (фиг. 6, 7, 8, 9) имеют технологические отверстия закрытые люками 9 для балластировки продуктами технологической переработки торфяного сырья и сами средства балластировки.

15 (57) Формула изобретения

Плавучая платформа, включающая цистерны, отличающаяся тем, что внешняя и внутренняя оболочки цистерн выполнены герметичными, на которых выполнены технологические отверстия с люками, на внешних сторонах противоположных боковых граней цистерн выполнены парные замковые соединения цистерн с возможностью их ограниченного перемещения относительно друг друга, выполненные в виде полупетель со съемным шкворнем и полусцепок, корпуса которых выполнены телескопическими, с силовыми элементами в виде линейных двигателей, полусцепками оснащены цистерны внешнего периметра платформы, при этом на цистернах внутреннего периметра второго ряда на стороне сопряжения с цистернами внешнего периметра установлены полусцепки, соединяемые с соответствующими полусцепками цистерн внешнего периметра, над цистернами установлена несущая рама с палубным настилом, соединение которой с цистернами внешнего периметра выполнено с возможностью ограниченного перемещения этих цистерн относительно рамы, якоря расположены на цистернах внешнего периметра и выполнены в виде свай, снабженных устройствами для установки и извлечения свай.

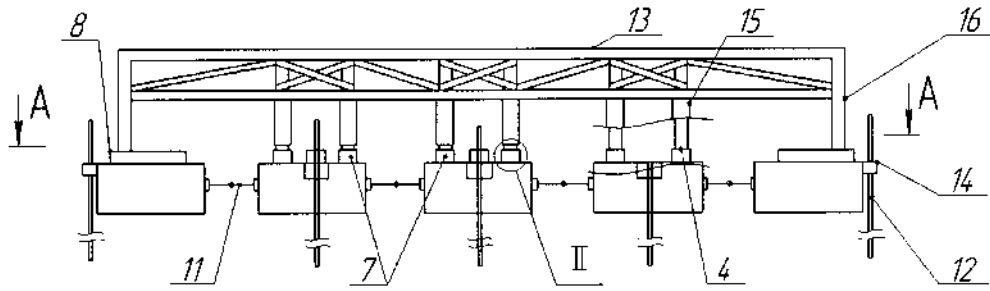
35

40

45

1

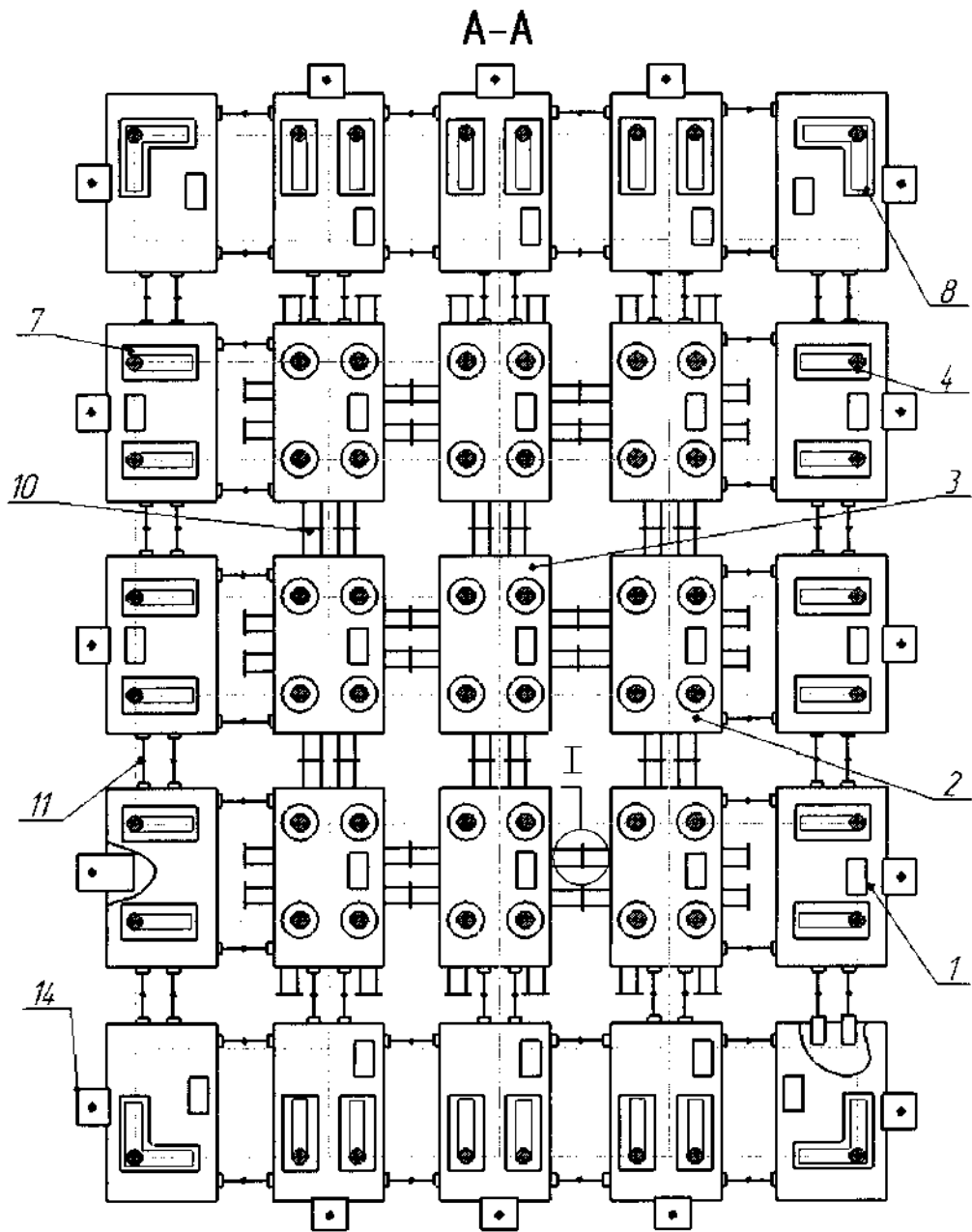
ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА



Фиг. 1

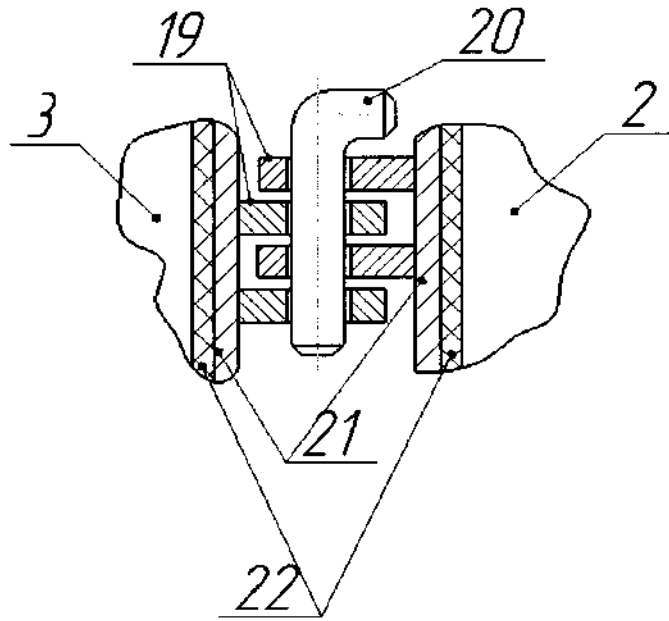
2

ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА

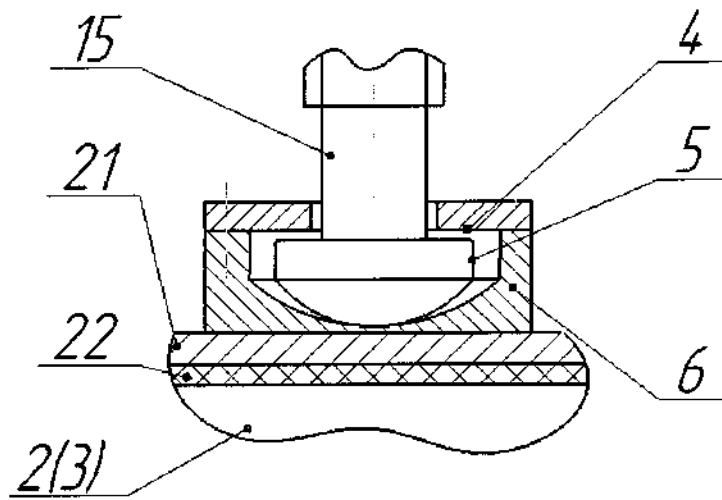


Фиг. 2

ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА

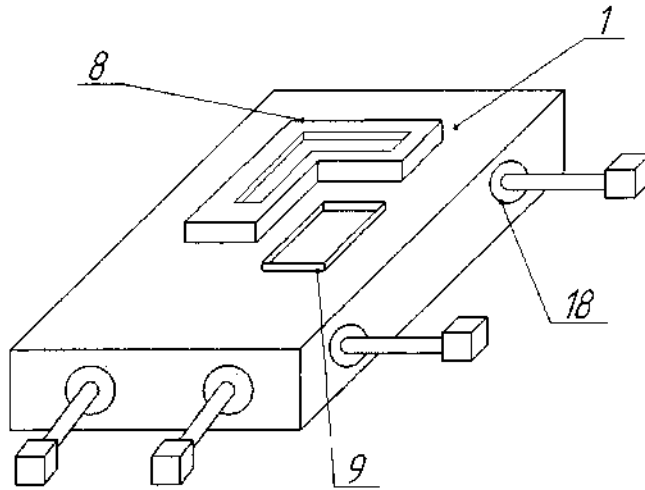


Фиг. 3

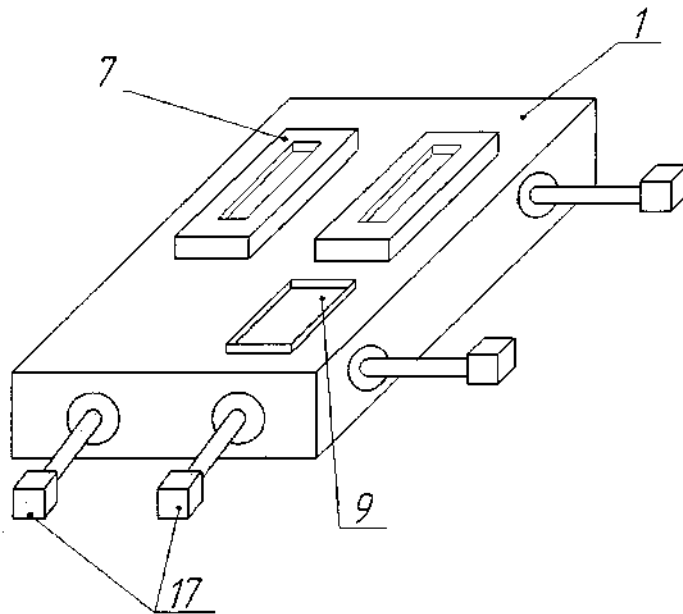


Фиг. 4

ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА

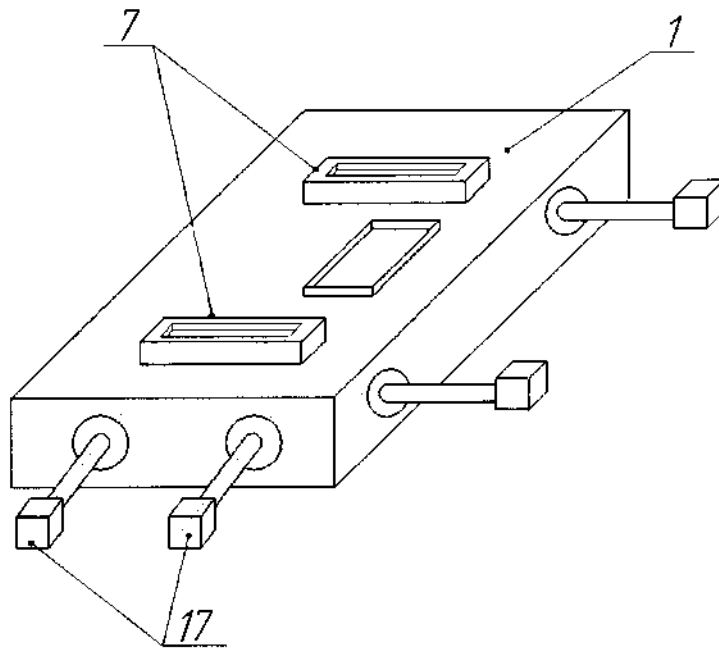


Фиг. 5

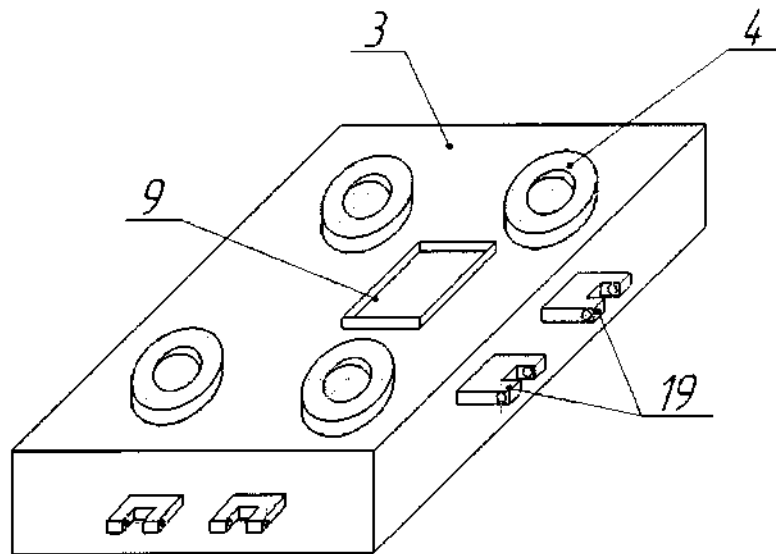


Фиг. 6

ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА

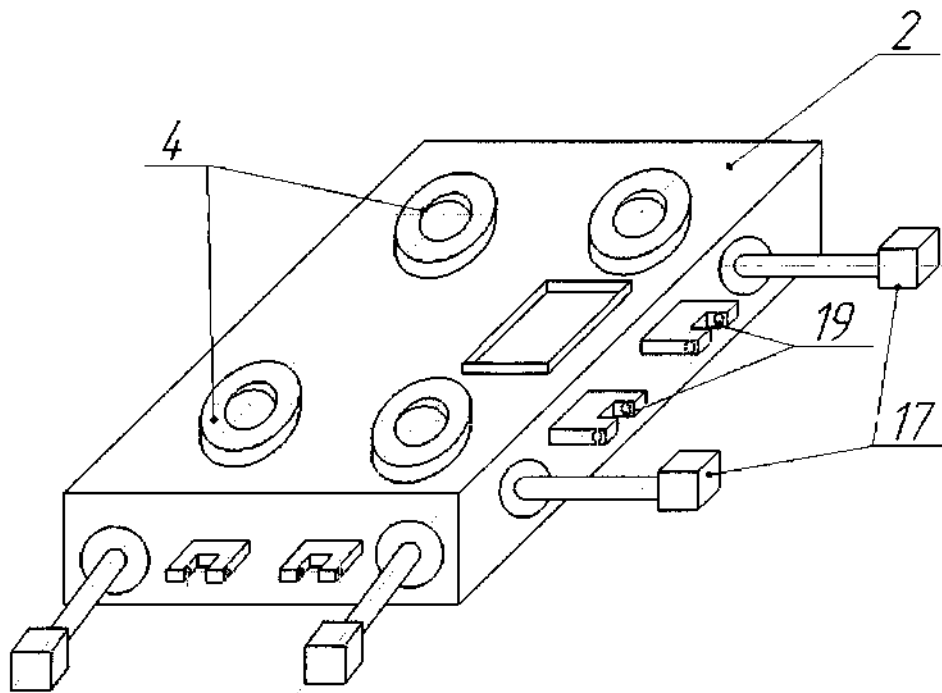


Фиг. 7



Фиг. 8

ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА



Фиг. 9