

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2466275

КОМПЛЕКС ДЛЯ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011118253

Приоритет изобретения 05 мая 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 ноября 2012 г.

Срок действия патента истекает 05 мая 2031 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2011118253/03, 05.05.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 05.05.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.05.2011

(45) Опубликовано: 10.11.2012

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2167298 C1, 20.05.2001. SU 1051290 A1, 30.10.1983. RU 2375578 C1, 10.12.2009. KR 100675601 B1, 30.01.2007. US 3783535 A, 08.01.1974.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21, линия, 2, ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный горный университет", отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Тарасов Юрий Дмитриевич (RU),
Тимофеев Игорь Парфенович (RU),
Большунов Алексей Викторович (RU),
Морус Василий Николаевич (RU),
Королев Игорь Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)

(54) КОМПЛЕКС ДЛЯ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(57) Реферат:

Изобретение относится к комплексам для добычи и обогащения твердых полезных ископаемых на морском дне. Техническим результатом является повышение производительности и экологичности работ при добыче твердых полезных ископаемых с морского дна. Комплекс включает плавсредство, размещенные на нем приемное приспособление, подъемную однобарабанную и двухбарабанную скреперную лебедки, отклоняющие блоки, головной и хвостовой тяговые канаты, перфорированный сосуд прямоугольного поперечного сечения с режущими кромками, придонные якоря с буями. При этом головной канат кинематически связан с продольной тягой и канатами, шарнирно соединенными с рычагами режущих плоскостей с возможностью их поворота для перекрытия основания сосуда в виде пространственной рамы квадратного поперечного сечения при их замыкании боковыми кромками, образующими грани правильной пирамиды, ориентированной вершиной наружу по продольной оси устройства, режущая плоскость которых выполнена в виде равнобедренных треугольников, примыкающих шарнирно своими основаниями к основаниям граней упомянутой рамы, внутри которой размещен барабан-грохот цилиндрической формы, который опирается кольцевыми бандажами с ребордами на ролики, закрепленные во внутренних углах граней рамы, цилиндрическая поверхность грохочения барабан-грохота сформирована продольными прутками, установленными по образующей цилиндра и закрепленными на кольцевых бандажах с образованием продольных щелей между ними, цилиндрическая поверхность барабан-грохота огибается канатами, закрепленными на барабане и навитыми по винтовой линии, с одной стороны в правом, а с другой стороны - в левом направлении и сходящими с барабана по касательной к окружности цилиндра, устройство оснащено полиспастом с неподвижной обоймой блоков, закрепленной на раме, и подвижной обоймой с возможностью ее смещения вдоль грани рамы, а угол поворота барабан-грохота на 360 градусов обеспечивается длиной хода штанги с тяговым канатом. 7 ил.

Изобретение относится к комплексам для добычи и обогащения твердых полезных ископаемых на морском дне, например железомарганцевых конкреций Балтийского моря.

Известно принятое за прототип устройство добычи твердых полезных ископаемых со дна Мирового океана, включающее плавсредство, приемное приспособление, подъемную однобарабанную и двухбарабанную скреперные лебедки, отклоняющие блоки, головной и хвостовой тяговые канаты, перфорированный сосуд прямоугольного поперечного сечения с режущими кромками, придонные якоря с буюми (пат. РФ № 2167298, 7 E21C 50/02, опубл. 20.05.2001. Бюл. № 14).

Однако в известном устройстве не в полной мере использована возможность технического решения в части повышения производительности комплекса, извлечения из добываемой массы полезного ископаемого донных пород, ограничения замутнения воды при подъеме полезного ископаемого на базовое судно.

Техническим результатом изобретения является повышение производительности и экологичности при добыче полезных ископаемых с морского дна, снижение их разубоживания.

Технический результат достигается тем, что в комплексе для добычи и обогащения твердых полезных ископаемых, включающем плавсредство, размещенные на нем приемное приспособление, подъемную однобарабанную и двухбарабанную скреперную лебедки, отклоняющие блоки, головной и хвостовой тяговые канаты, придонные якоря с буюми, перфорированный сосуд прямоугольного поперечного сечения с режущими кромками, головной канат кинематически связан с продольной тягой и канатами, шарнирно соединенными с рычагами режущих плоскостей с возможностью их поворота для перекрытия основания сосуда в виде пространственной рамы квадратного поперечного сечения при их замыкании боковыми кромками, образующими грани правильной пирамиды, ориентированной вершиной наружу по продольной оси устройства, режущая плоскость которых выполнена в виде равнобедренных треугольников, примыкающих шарнирно своими основаниями к основаниям граней упомянутой рамы, внутри которой размещен барабан-грохот цилиндрической формы, который опирается кольцевыми бандажами с ребордами на ролики, закрепленные во внутренних углах граней рамы, цилиндрическая поверхность грохочения барабан-грохота сформирована продольными прутками, установленными по образующей цилиндра и закрепленными на кольцевых бандажах с образованием продольных щелей между ними, цилиндрическая поверхность барабан-грохота огибается канатами, закрепленными на барабане и навитыми по винтовой линии, с одной стороны в правом, а с другой стороны - в левом направлении и сходящими с барабана по касательной к окружности цилиндра, устройство оснащено полиспастом с неподвижной обоймой блоков, закрепленной на раме, и подвижной обоймой с возможностью ее смещения вдоль грани рамы, а угол поворота барабан-грохота на 360 градусов обеспечивается длиной хода штанги с тяговым канатом и определяется равенством длины окружности цилиндра барабана и длины хода штанги из условия:

$$\pi D \leq a \cdot i_{\pi},$$

где D - наружный диаметр барабан-грохота, м; a - ход штанги вдоль продольной оси, м; i_{π} - кратность полиспаста.

Конструкция комплекса представлена на чертеже, где на фиг.1 - вид с боку; на фиг.2 - план по фиг.1; на фиг.3 - вид А по фиг.1; на фиг.4 - вид Б по фиг.2; на фиг.5 - вид рамы сбоку; на фиг.6 - барабан-грохот, вид сверху; на фиг.7 - вид короба с полиспастом.

Комплекс для добычи и обогащения твердых полезных ископаемых состоит из плавсредства 1 с приемными устройствами для твердых полезных ископаемых, состоящими из бункера 2 и передаточного конвейера 3 для перегрузки конкреций на баржу 4, однобарабанной подъемной лебедки 5 и двухбарабанной скреперной лебедки 6, которые соответственно головным 7 и двумя хвостовыми канатами 8 и 9 кинематически связаны с устройством 10 через прицепные приспособления 11 и 12 (фиг.1,2).

Хвостовые канаты 8 и 9 огибают отклоняющие блоки 13 и 14, закрепленные на якорях 15 и 16, которые гибкими элементами 17 связаны с буюми 18 на поверхности моря. На плавсредстве 1 посредством шарнира 19 установлен портал 20, на свободном конце которого установлен отклоняющий блок 21 для головного каната 7 и отклоняющие блоки 22 и 23 для хвостовых канатов 8 и 9.

Устройство 10 выполнено (фиг.3-7) в виде жесткой пространственной рамы (фиг.5) с квадратным поперечным сечением, перпендикулярным к его продольной оси. Рама образована продольными профилями 24, выполняющими роль опорных лыж при скольжении по дну и связанных в единую конструкцию квадратными рамками 25 в его основаниях и 26 - в средней части. Для удобства сборки устройства эти рамки имеют фланцы 27 для соединения симметричных частей рамы в единое целое.

К квадратным рамкам 25 изнутри присоединены направляющие загрузочные конуса 28, а снаружи на петлях 29 установлены плоские створки 30, выполненные в виде равнобедренных трапеций, соединенных их основаниями с петлями 29 и управляемых рычагами 31. При смыкании створки, находящиеся с одной стороны устройства, образуют четырехугольную пирамиду с квадратным основанием, вершина и высота которой расположены на продольной оси симметрии устройства. В заданном положении створки удерживаются за счет квадратных рамок в основаниях 25 и за счет канатов открывания и закрывания створок 32 и 33. При размыкании створки раскрываются под определенным углом, величина которого фиксируется квадратными рамками 25 и канатами открывания и закрывания створок 32 и 33.

Внутри рамы в ее углах установлены на кронштейнах 34 ролики 35, вращающиеся на осях 36, и полиспаст с блоками 37 и 38 неподвижной и подвижной обойм 52 и 49 заключены в направляющие коробки 39 (фиг.7). Промывка и обогащение конкреций в процессе добычи осуществляется в барабан-грохоте (фиг.6) цилиндрической формы, сформированной продольными прутками 40, установленными по образующей

цилиндрической поверхности и закрепленными на кольцевых бандажах 41 с образованием продольных щелей между ними. В барабан-грохоте по центральной оси установлена направляющая труба 42, закрепленная на спицах 43, через которую проходит штанга 44 с прицепными устройствами 11 и 12 для крепления головного каната 7 и хвостовых канатов 8 и 9, а также с прицепным устройством 45 для канатов 47 - подвижной обоймы блоков полиспастов 49 и канатов 32 - закрывания плоских створок 30, и с прицепным устройством 46 для канатов 33 - закрывания створок 30.

Канат 48 полиспаста огибает блоки 38 и 37 подвижной и неподвижной обойм и навит на поверхность барабан-грохота несколькими витками и закреплен на нем. Для навивки каната 48 на поверхности барабан-грохота размещены направляющие швеллеры 50 для канатов 48 и направляющие швеллеры 51, в которых располагаются ролики 35.

При движении штанги 44, например, справа налево подвижная обойма 49 с блоком 38 будет удаляться от неподвижной обоймы 52 с блоками 37, канат 48 с барабан-грохота будет разматываться, а у полиспаста с другой стороны навиваться на цилиндрическую поверхность. Подвижная обойма 49 с блоком 38 будет сближаться с неподвижной обоймой 52 с блоками 37, при этом канат 48 всегда будет сохранять положение сбегающей или набегающей ветви, направленной по касательной к поверхности барабан-грохота.

Комплекс для добычи и обогащения полезных ископаемых действует следующим образом. Плавсредство 1 устанавливается в зоне залежей твердых полезных ископаемых, например железно-марганцевых конкреций. К нему пришвартовывается баржа 4. На морском дне устанавливаются якоря 15 и 16 с отклоняющимися блоками 13 и 14 с запасованными на них канатами 8 и 9. Расположение якорей 15 и 16 определяется положением буев 18 на поверхности моря, которые прикреплены к якорям 15 и 16 с помощью гибких элементов 17.

Устройство 10 опускается на дно в вертикальном положении на канате грузовой лебедки 5 (показано пунктирными линиями на фиг.1). При касании дна устройство 10 контактирует с дном моря вершиной пирамиды, образованной створками 30, и оказывается в неустойчивом равновесии. При дальнейшем ослаблении каната 7 оно может лечь на дно любой гранью из четырех для начала работы.

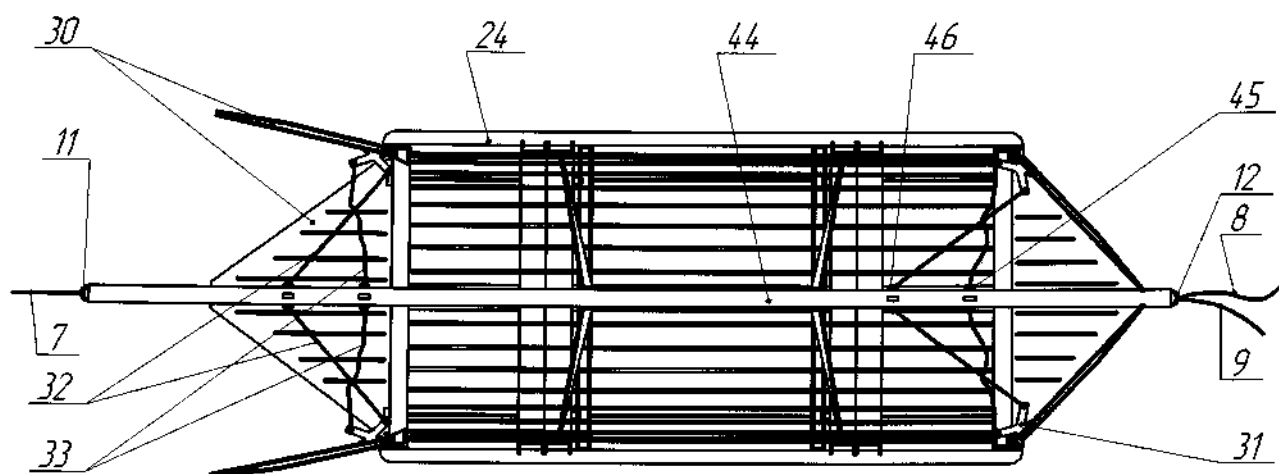
Включением одного из барабанов двухбарабанной скреперной лебедки 6 при отключенном барабане однобарабанной подъемной лебедки 5 устройство 10 (фиг.1, 2) перемещают по добычному участку от плавсредства. Штанга 44 движется в трубе 42, натягивает канаты 32 и через рычаги 31 створки 30 фиксируются в открытом положении. При этом срезается донный слой, содержащий твердые полезные ископаемые, нижней створкой, контактирующей с морским дном и с подпором массы конкреций и вмещающих пород, благодаря чему насыпной груз поступает через направляющий загрузочный конус 28 в барабан-грохот.

Выключается скреперная лебедка 6 и включается подъемная лебедка 5, устройство меняет направление движения. Штанга 44 движется в трубе 42, тянет канат 47 и через блоки 37, 38 полиспаста передается движение канату 48, который при сходе по касательной с барабан-грохота создает его вращение относительно оси. Загруженные твердые полезные ископаемые с вмещающими породами при вращении барабан-грохота промываются с отделением твердых полезных ископаемых от пустой породы.

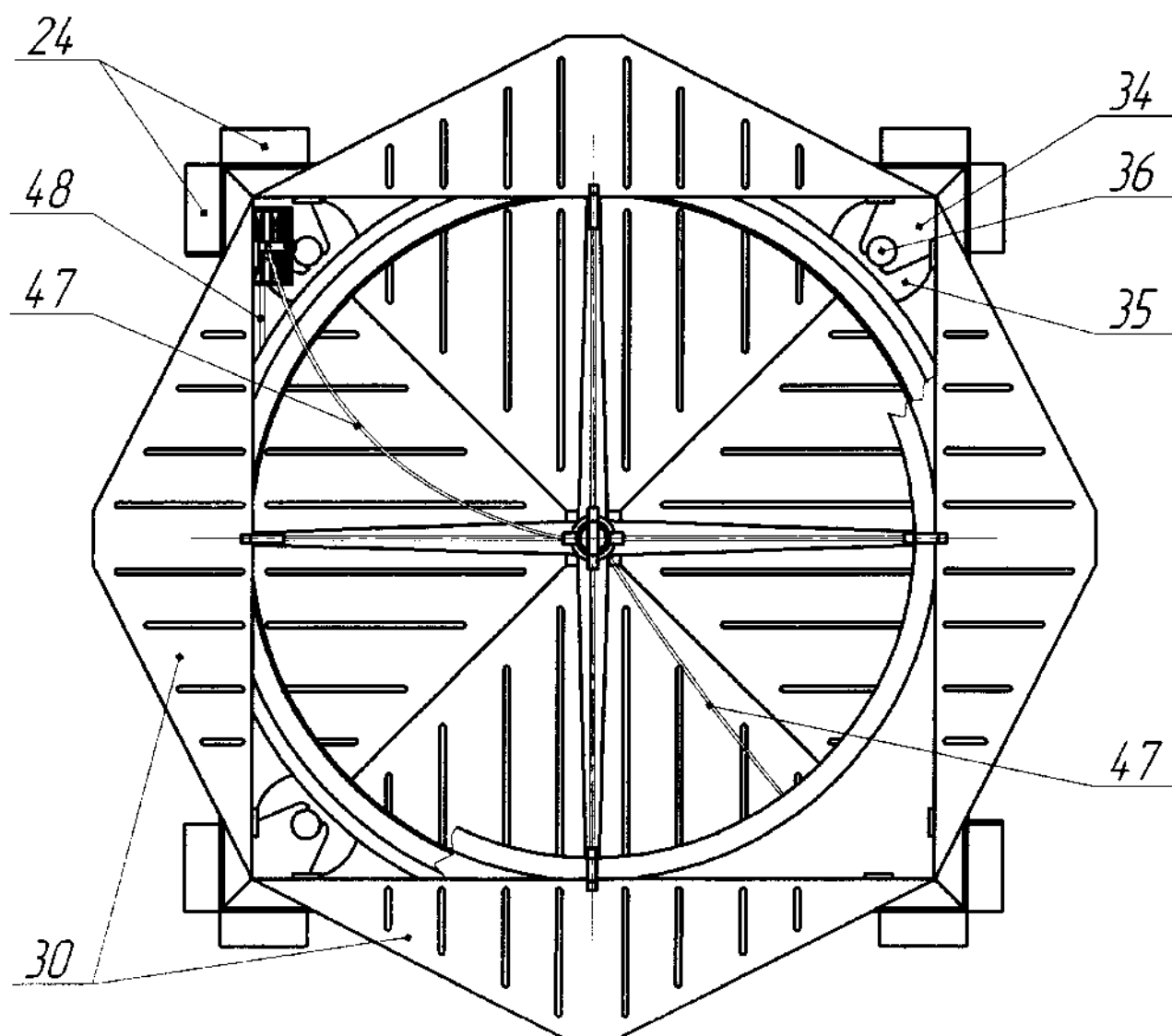
Техническое решение позволяет повысить производительность и экологичность работ при добыче твердых полезных ископаемых с морского дна, уменьшить содержание объема пустых пород, поднимаемых на плавсредство вместе с твердыми полезными ископаемыми.

Формула изобретения

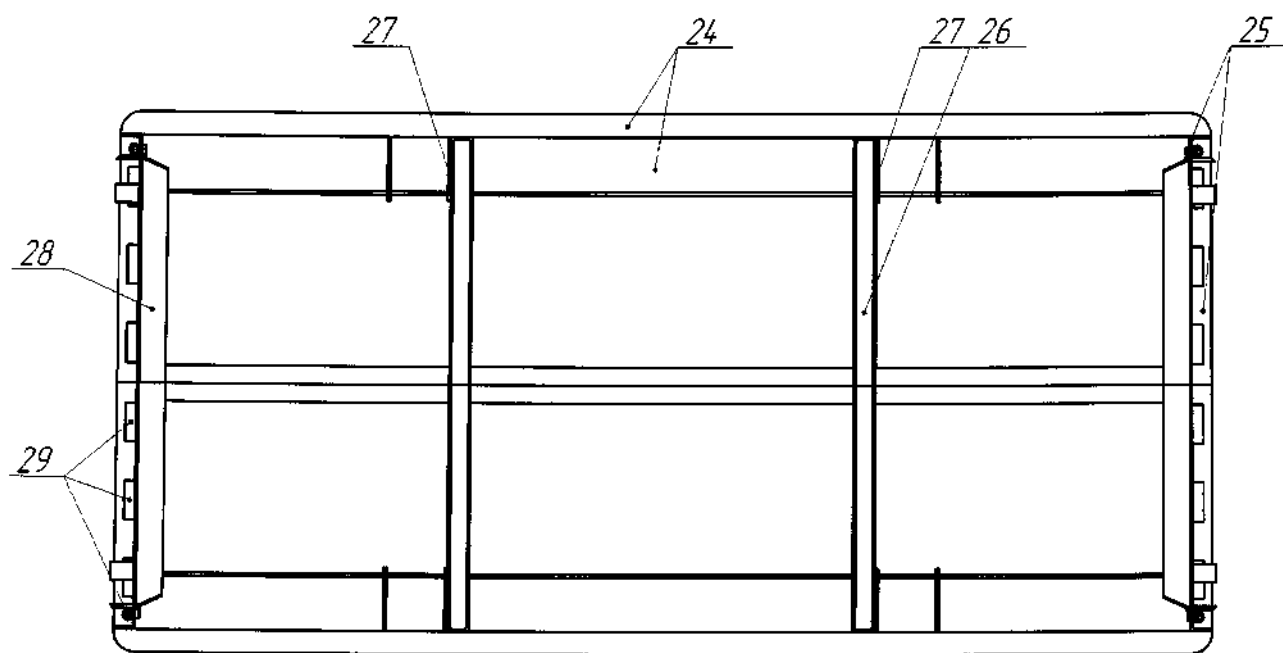
Комплекс для добычи и обогащения твердых полезных ископаемых на морском дне, включающий плавсредство, размещенные на нем приемное приспособление, подъемную однобарабанную и двухбарабанную скреперную лебедки, отклоняющие блоки, головной и хвостовой тяговые канаты, перфорированный сосуд прямоугольного поперечного сечения с режущими кромками, придонные якоря с буями, отличающийся тем, что головной канат кинематически связан с продольной тягой и канатами, шарнирно соединенными с рычагами режущих плоскостей с возможностью их поворота для перекрытия основания сосуда в виде пространственной рамы квадратного поперечного сечения при их замыкании боковыми кромками, образующими грани правильной пирамиды, ориентированной вершиной наружу по продольной оси устройства, режущая плоскость которых выполнена в виде равнобедренных треугольников, примыкающих шарнирно своими основаниями к основаниям граней упомянутой рамы, внутри которой размещен барабан-грохот цилиндрической формы, который опирается кольцевыми бандажами с ребордами на ролики, закрепленные во внутренних углах граней рамы, цилиндрическая поверхность грохочения барабан-грохота сформирована продольными прутками, установленными по образующей цилиндра и закрепленными на кольцевых бандажах с образованием продольных щелей между ними, цилиндрическая поверхность барабан-грохота огибается канатами, закрепленными на барабане и навитыми по винтовой линии, с одной стороны в правом, а с другой стороны - в левом направлении и сходящими с барабана по касательной к окружности цилиндра, устройство оснащено полиспастом с неподвижной обоймой блоков, закрепленной на раме, и подвижной обоймой с возможностью ее смещения вдоль грани рамы, а угол поворота барабан-грохота на 360° обеспечивается длиной хода штанги с тяговым канатом и определяется равенством длины окружности цилиндра барабана и длины хода штанги из условия:



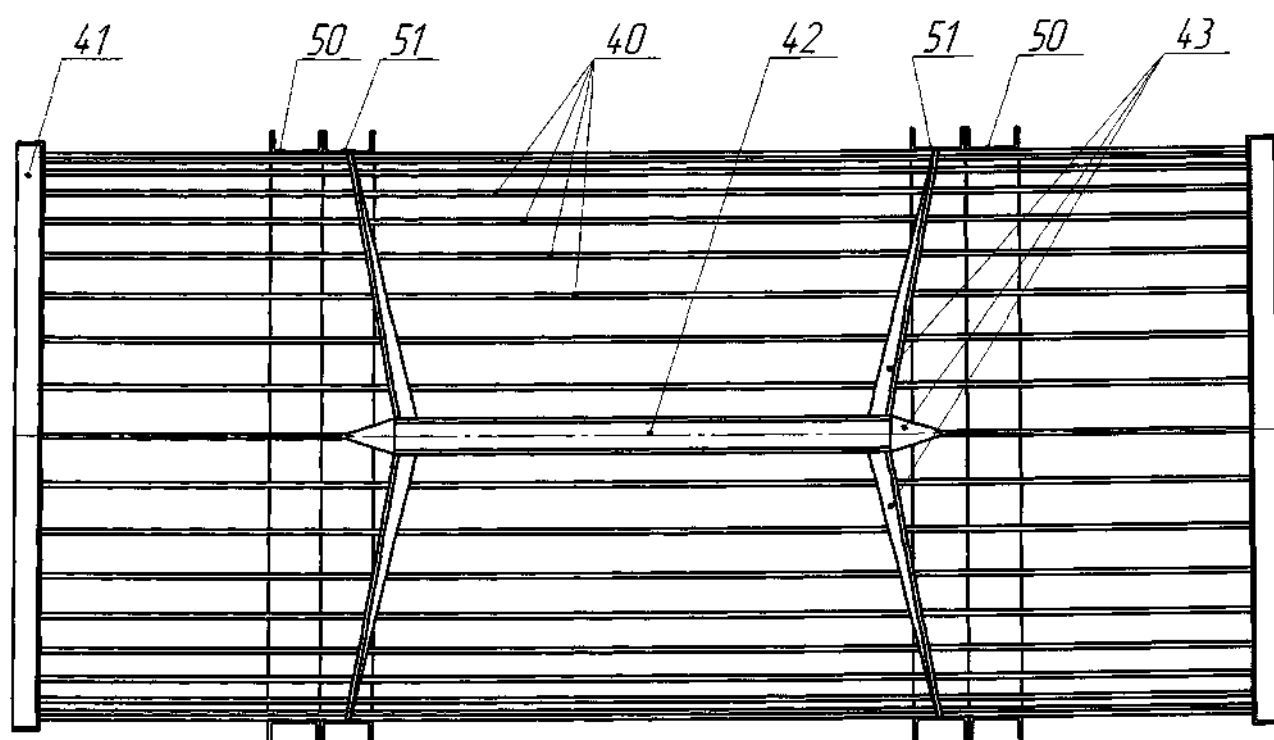
Фиг. 3



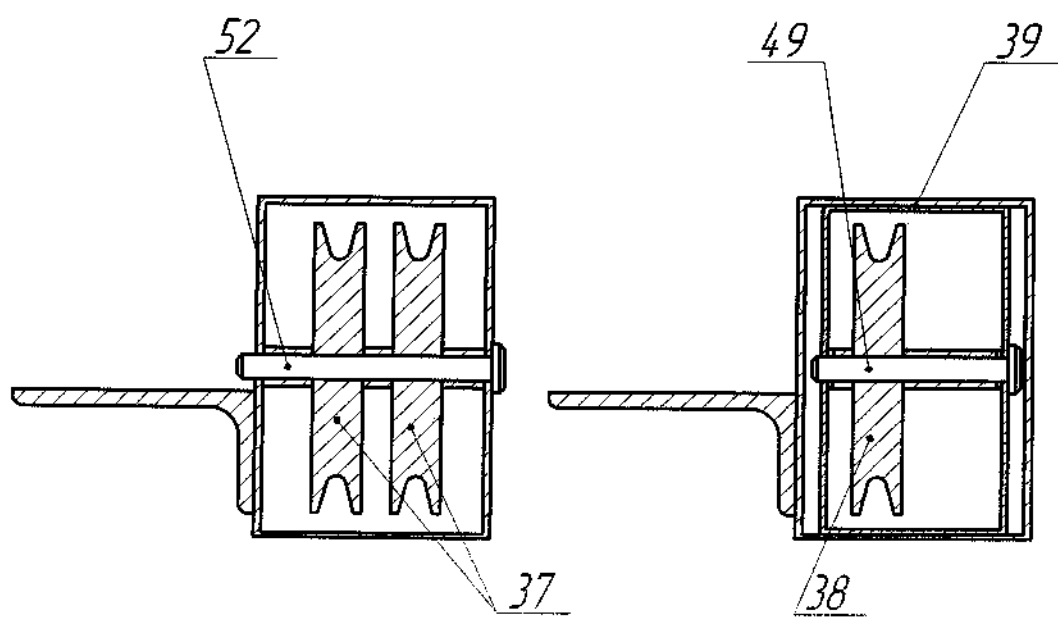
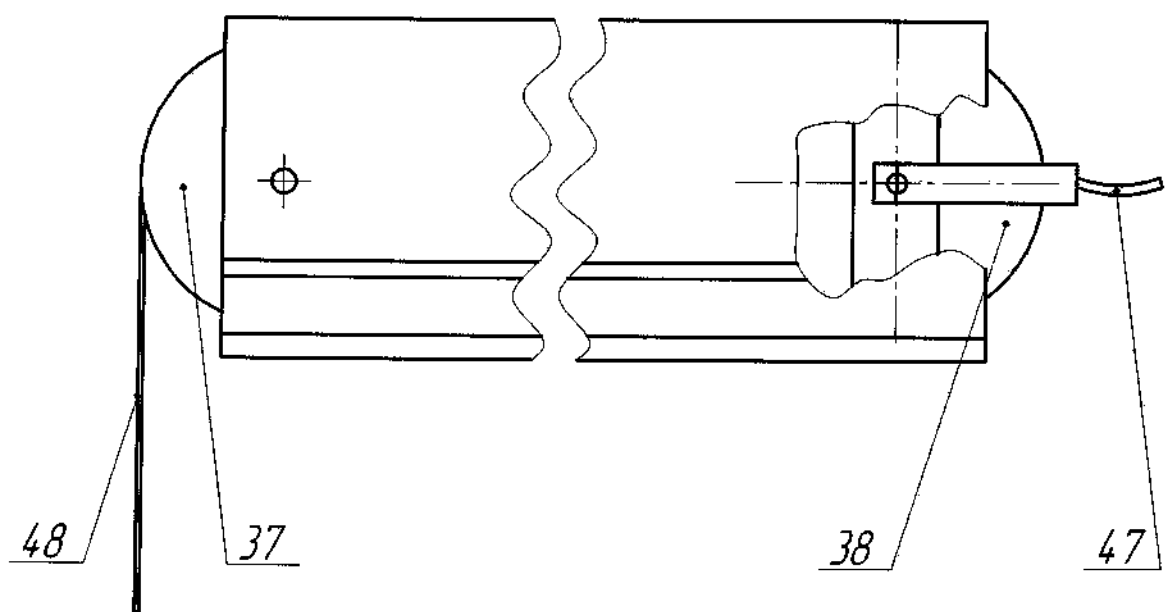
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7