



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015135897/11, 26.08.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.08.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.08.2015

(45) Опубликовано: 20.06.2016 Бюл. № 17

Адрес для переписки:

119454, Москва, пр-кт Вернадского, 24, кв. 12,
пат. пов. РФ С.Н. Белоусько, рег. N 1048

(72) Автор(ы):

Хорохорин Александр Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Хорохорин Александр Владимирович (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА В ДЕПО
МЕТРОПОЛИТЕНА

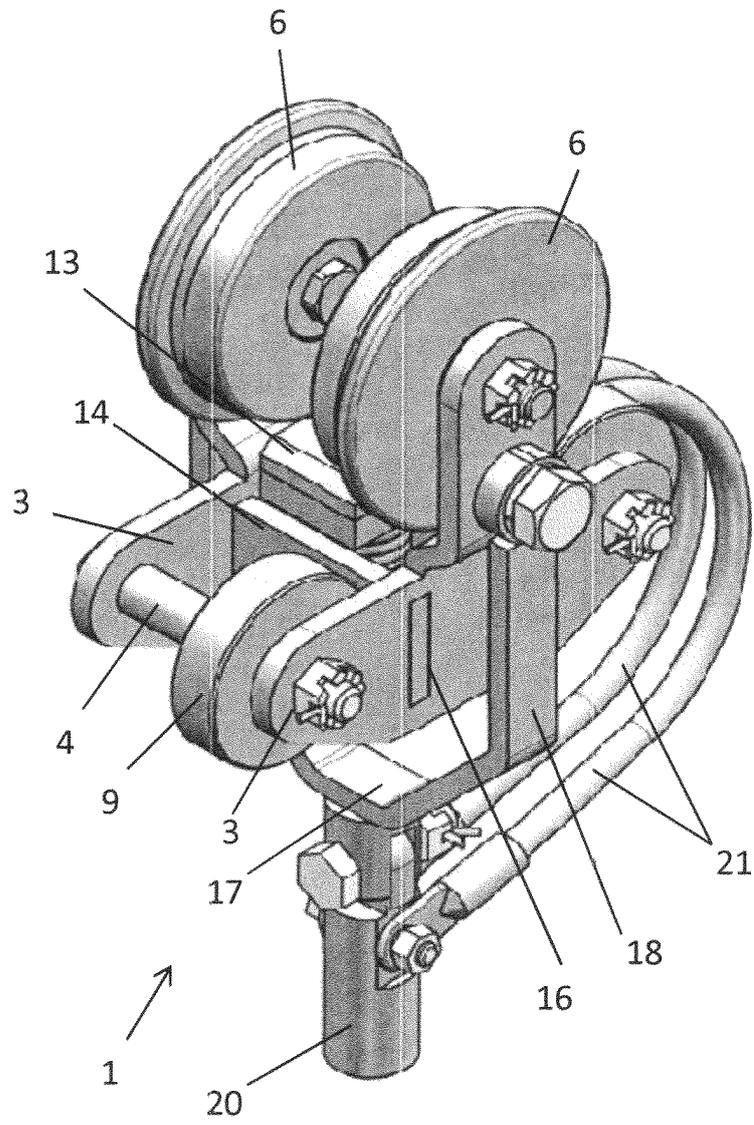
Формула полезной модели

Устройство для электроснабжения подвижного состава в депо метрополитена, содержащее две расположенные напротив друг друга щековины, связанные между собой в нижней части через втулки и промежуточный элемент, смонтированный на одной из этих втулок, колеса для опирания на верхние поверхности боковых полок контактного рельса, каждое из которых смонтировано на подшипнике на жестко закрепленной в соответствующей щековине оси, в нижней части щековины оснащены свободно вращающимися на втулках роликами для опирания на нижнюю поверхность полки контактного рельса, кронштейн вилочной формы, каждая вилка которого расположена на оси, установленной с возможностью вращения в соответствующей щековине, а ножка этого кронштейна оснащена корпусом наконечника для присоединения токоподводящего кабеля, при этом в промежуточном элементе выполнено отверстие для установки пружины поджатия бронзового башмака в сторону его контакта с нижней поверхностью полки контактного рельса, а корпус наконечника для присоединения токоподводящего кабеля связан с промежуточным элементом, несущим бронзовый башмак, через гибкий кабель, отличающееся тем, что колеса установлены на осях на подшипниках качения, а ролики установлены на втулках на подшипниках качения, щековины выполнены из стали в виде штампованных деталей постоянной толщины, промежуточный элемент выполнен из двух пластин, расположенных на расстоянии друг от друга для образования между ними зоны размещения пружины для бронзового башмака и концевыми частями вставленных в прямоугольной формы отверстия в щековинах, а указанный гибкий кабель выполнен медным и неизолированным.

RU 162581 U1

RU 162581 U1

RU 162581 U1



RU 162581 U1

Полезная модель относится к городскому транспорту, в частности к устройствам подачи электрической энергии с контактной сети метрополитена на электропоезд, перемещающийся по пути электродепо или выезжающий на электродепо.

5 Как известно, в метро для электропитания поездов используется контактный рельс, расположенный сбоку от пути, на кронштейнах. По нему скользит токоприемник, на каждом вагоне их четыре (по два с каждой стороны). В электродепо контактный рельс есть только на парковых путях, на деповских путях внутри здания депо его нет. По условиям электробезопасности, внутри здания разместить контактный рельс на том же уровне, что и на перегонах нельзя. Поэтому его размещают на высоте не менее 4
10 метров.

До некоторого времени снабжение электроэнергией подвижного состава метрополитена внутри депо осуществляют с помощью удочки с кареткой, которая может перемещаться по шинопроводу, смонтированному под потолком цеха и находящемуся под напряжением, превышающим 800 В. Все манипуляции с
15 присоединением кабеля с удочкой от каретки к входу тягового двигателя и его отсоединением могут осуществляться только при отсутствии опасного напряжения на соединяемых вручную элементах. Условием безопасной работы рабочего с удочкой около движущего состава является согласованность его действий с машинистом локомотива для обеспечения синхронного движения электропоезда с кареткой,
20 перемещаемой удочкой, что приводило к большой потере времени на перемещение подвижного состава, особенно при выходе из депо. При дефиците времени рабочие могли пренебречь требованиями инструкции и выдернуть текстолитовый патрон из гнезда, находящегося под опасным напряжением, рискуя быть пораженными электрическим током.

25 В последующем была создана контактная (токоъемная) тележка (каретка), которая на роликах располагалась с возможностью перемещения на подвешенном контактном рельсе (RU 2011564, В60L 5/00, опубл. 30.04.1994). Устройство для электроснабжения подвижного состава в депо метрополитена содержит шину, которую можно подключать к источнику электрического тока, например с напряжением 825 В, для снабжения током
30 электропоезда, перемещающегося в технологической зоне метродепо. Вдоль шины подвижно смонтирована контактная тележка, имеющая электрический контакт с шиной (рельсом) и несущая подпружиненный кабель, на конце которого укреплен патрон, предназначенный для одевания на палец в цепи питания тягового двигателя электровоза. Тележка предназначена для электроснабжения подвижного состава метрополитена на
35 время проведения ремонтных работ в депо и состоит из конструкции с узлом токоъема, передвигающейся на роликах по токоподводящему монорельсу и гибкого высоковольтного токопровода с штепсельным разъемом для подключения его к вагону метро.

Конструктивно такая тележка включает в себя две расположенные напротив друг
40 друга щековины, связанные между собой в нижней части через втулки и промежуточный элемент, смонтированный на одной из этих втулок, колеса для опирания на верхние поверхности боковых полок контактного рельса, каждое из которых смонтировано на бронзовой втулке на жестко закрепленной в соответствующей щековине оси, в нижней части щековины оснащены свободными вращающимися роликами для опирания
45 на нижнюю поверхность полки контактного рельса, кронштейн вилочной формы, каждая вилка которого расположена на оси, установленной с возможностью вращения в соответствующей щековине, а ножка этого кронштейна оснащена корпусом наконечника для присоединения токоподводящего кабеля, при этом в связывающем

между собой щековины промежуточном элементе выполнено отверстие для установки пружины поджатая бронзового башмака в сторону его контакта с нижней поверхностью полки контактного рельса, а корпус наконечника для присоединения токоподводящего кабеля связан с промежуточным элементом, несущем бронзовый башмак, через два
5 гибких кабеля в изолированной оболочке.

Особенностью данного известного устройства для электроснабжения подвижного состава в депо метрополитена является то, что щековины, промежуточный элемент, ролики и колеса выполнены методом литья стали и имеют при этом сложные поверхности и форму, в которой толщины переменны. Так, щековина на фланцевых
10 частях имеет толщину примерно 12 мм, а в центральной части - 37-38 мм. Понятно, что получение такой большой разницы обусловлено применением механической обработки поверхностей. Детали, изготовленные методом литья, имеют повышенный вес. Кроме того, такие детали недолговечны из-за нестабилизированного процесса кристаллизации расплава стали при остывании отливки. В местах, имеющих меньшую толщину, процесс зародышеобразования кристаллов стали происходит быстрее, чем в местах с большей
15 толщиной. По этой причине структура металла в отливке зонально отличается и неоднородна. Из-за разных временных интервалов появления застывших кристаллов в отливке образуются зоны скопления вкраплений, являющихся концентраторами трещинности и появления внутренних раковин. Поэтому при появлении динамических
20 нагрузок или ударного воздействия такие внутренние трещины начинают развиваться и расти вплоть до поломки детали. Технология литья хорошо себя показала для получения поверхностно развитых деталей с несильно развитыми толщинами при отсутствии резких перепад высот и размеров. Только в таких условиях в отливке процесс кристаллизации проходит примерно в одном интервале времени. Существенным так
25 же является обеспечение постоянства температуры внешне среды, которая определяет скорость кристаллизации.

Другой особенностью устройства является то, что колеса и ролики смонтированы на бронзовых втулках скольжения, являющихся подшипниками скольжения. В процессе эксплуатации, застывания смазки, попадания грязи и абразива и под воздействием
30 других негативных явлений, сопутствующих процессу эксплуатации устройства, такие подшипники скольжения теряют способность уменьшать силу трения и превращаются в элементы подтормаживания. С увеличением износа такие подшипники перестают быть подшипниками и требуют замены, которая производится при полной разборке всего устройства. При обслуживании электропоезда в депо рабочий тянет за висящий
35 токоподводящий кабель тележку из зоны ее хранения до патрона на локомотиве. При такой транспортировке тележки любые тяговые усилия, повышение которых вызвано заклиниванием какого-то колеса или ролика, могут привести к поломке контактных соединений кабеля в наконечнике кронштейна.

Третьей особенностью является то, что для электрического соединения башмака с
40 корпусом наконечника используются два токопроводящих медных кабеля в изоляционной оболочке. Эти кабели имеют небольшую длину и упруго должны сгибаться для образования некоего подобия петли. Кабель в жесткой изоляционной оболочке изначально в силу своей конструкции обладает высокой жесткостью. Его согнуть можно, но это требует больших физических условий. При этом сила упругой деформации,
45 пытающаяся распрямить кабель, настолько велика, что требует усиленного закрепления концов кабеля на корпусе наконечника и на деталях, связанных с бронзовым башмаком.

Таким образом, известное устройство для электроснабжения подвижного состава в депо метрополитена обладает большим весом, недостаточной эксплуатационной

надежностью и долговечностью.

Настоящая полезная модель направлена на достижение технического результата, заключающегося в уменьшении веса и повышении срока межремонтного обслуживания по причине конструктивных поломок.

5 Указанный технический результат достигается тем, что в устройстве для электроснабжения подвижного состава в депо метрополитена, содержащем две
расположенные напротив друг друга щековины, связанные между собой в нижней части
через втулки и промежуточный элемент, смонтированный на одной из этих втулок,
10 колеса для опирания на верхние поверхности боковых полок контактного рельса,
каждое из которых смонтировано на подшипнике на жестко закрепленной в
соответствующей щековине оси, в нижней части щековины оснащены свободно
вращающимися на втулках роликами для опирания на нижнюю поверхность полки
контактного рельса, кронштейн вилочной формы, каждая вилка которого расположена
на оси, установленной с возможностью вращения в соответствующей щековине, а ножка
15 этого кронштейна оснащена корпусом наконечника для присоединения
токоподводящего кабеля, при этом в промежуточном элементе выполнено отверстие
для установки пружины поджатия бронзового башмака в сторону его контакта с нижней
поверхностью полки контактного рельса, а корпус наконечника для присоединения
токоподводящего кабеля связан с промежуточным элементом, несущим бронзовый
20 башмак, через по крайней мере один гибкий кабель, колеса установлены на осях через
подшипники качения, а ролики установлены на втулках на подшипниках качения, при
этом щековины выполнены из стали в виде штампованных деталей постоянной толщины,
промежуточный элемент выполнен из двух пластин, расположенных на расстоянии
друг от друга для образования между ними зоны размещения пружины для бронзового
25 башмака и концевыми частями вставлены в прямоугольной формы отверстия в
щековинах, а указанный гибкий кабель выполнен медным и неизолированным.

Указанные признаки являются существенными и взаимосвязаны с образованием устойчивой совокупности существенных признаков, достаточной для получения требуемого технического результата.

30 Настоящая полезная модель поясняется конкретными примерами исполнения, которые, однако, не являются единственно возможными, но наглядно демонстрируют возможность достижения требуемого технического результата.

На фиг. 1 - общий вид устройство для электроснабжения подвижного состава в депо метрополитена, вид с одной стороны;

35 фиг. 2 - то же, что на фиг. 2, вид с другой стороны;

фиг. 3 - вид сбоку;

фиг. 4 - вид сверху;

фиг. 5 - продольный разрез;

40 фиг. 6 - фрагмент, на котором показано взаимодействие элементов устройства с
контактным рельсом.

Согласно настоящей полезной модели рассматривается конструкция устройства подачи электрической энергии с контактной сети метрополитена на электропоезд, перемещающийся по пути электродепо или выезжающий на электродепо. В электродепо контактная сеть представлена размещенным на высоте не менее 4 м контактным рельсом
45 на участках деповских путей внутри здания депо (по требованиям безопасности).

Устройство для электроснабжения подвижного состава в депо метрополитена, представляет собой, по сути, контактную каретку или контактную тележку 1 (фиг. 1 и 2), перемещающуюся по контактному рельсу 2 (фиг. 6).

Такая контактная тележка 1 содержит раму, выполненную из двух расположенных напротив друг друга щековин 3, выполненных из стали в виде штампованных деталей постоянной толщины и заданной формы. Щековины 3 связаны между собой в нижней части через втулки 4, через которые пропущены болты 5 с гайками, и промежуточный элемент, смонтированный на одной из этих втулок.

Изготовление щековин методом штамповки позволило исключить трещинность во внутренних слоях материала и обеспечить образование на внешней поверхности упрочненного слоя металла, что позволило уменьшить вес деталей при повышении их прочности. Кроме того, штампование позволяет исключить механическую обработку поверхностей.

Колеса 6 для опирания на верхние поверхности боковых полок контактного рельса, смонтированы каждый на подшипнике качения 7 на жестко закрепленной в соответствующей щековине оси 8. Эти верхние колеса 6 выполнены методом токарной обработки заготовок из стальных дисков.

В нижней части щековины оснащены свободно вращающимися на втулках 4, которые связывают щековины 3 между собой, роликами 9 для опирания на нижнюю поверхность полки контактного рельса 2. Эти ролики установлены на втулках 4 на подшипниках качения 10.

Замена подшипников скольжения на подшипники качения позволила уменьшить усилие трогания тележки по контактному рельсу и уменьшить усилия по перемещению тележки по этому рельсу. Исключены заедания, торможения и заклинивания, что очень важно, так как контактная тележка подвешена на высоте примерно 4 м и доступ к ней возможен только дистанционный. Уменьшен износ в местах вращения деталей и повышена долговечность тележки.

Щековины 3 скреплены между собой так же промежуточным элементом, в котором выполнено отверстие для установки пружины 12 поджатия бронзового башмака 13 в сторону его контакта с нижней поверхностью полки контактного рельса 2. Этот промежуточный элемент выполнен из двух штампованных пластин 14 и 15, расположенных на расстоянии друг от друга для образования между ними зоны размещения пружины 12 для бронзового башмака 13. Эти пластины 14 и 15 концевыми частями 16 вставлены в прямоугольной формы отверстия в щековинах 2. Таким образом, эти пластины формируют в центральной части изделия короб, обеспечивающий пространственную жесткость рамы. Ко всему прочему, стяжка болтами 5 через втулки 4 щековин так же повышает сопротивление рамы кручению.

С щековинами 3 связан кронштейн 17 вилочной формы, каждая вилка 18 которого расположена на оси 19, установленной с возможностью вращения в соответствующей щековине. Ножка 20 этого кронштейна оснащена корпусом наконечника для присоединения токоподводящего кабеля (не показан), который патроном соединяется с электропоездом. Корпус наконечника для присоединения токоподводящего кабеля связан с промежуточным элементом, несущим бронзовый башмак 13, через по крайней мере один гибкий кабель 21 (на фиг. 1 и 2 соединение осуществлено двумя гибкими кабелями), выполненным медным и неизолированным. Применение неизолированного гибкого медного провода МГ (МГА)-50 вместо провода ППСРВМ-2(1×70)-3, как это имело место в прототипе, повышает гибкость элементов конструкции при сохранении токовой пропускной способности, надежности и безопасности. Кроме того, снижения упругой составляющей в месте прикрепления этого кабеля позволяет исключить повышенные нагрузки в зоне контактного соединения, повысив тем его надежность. Исключение изоляционной оболочки позволило повысить упругость кабеля и

способность его изгибать без применения инструмента, что позволило сократить время на монтаж соединения. Отсутствие изоляционной оболочки оправдано так же тем, что этот гибкий кабель находится на тележке в зоне контактного рельса на высоте 4 м, то есть в зоне недосягаемости обслуживающего персонала.

5 Настоящая полезная модель промышленно применима, может быть изготовлена для метродепо. Испытания опытной партии в метродепо показали, что изделие обладает сниженным весом, легкостью перемещения по контактному рельсу без подтормаживаний, высокой технологичностью и уменьшенным временем на сборку. При этом конструкция контактно тележки приобретает способность распадаться на
10 детали при ослаблении болтов, которые через втулки скрепляют щековины между собой. Применение подшипников качения при штампованных щековинах позволило значительно увеличить срок межремонтного обслуживания и общий эксплуатационный срок изделия.

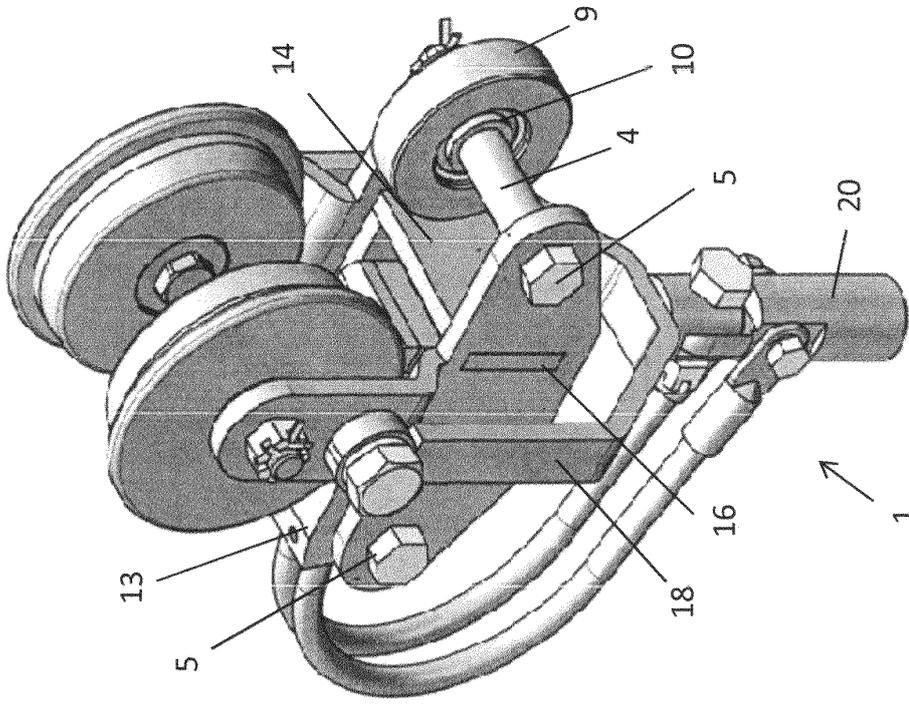
15

(57) Реферат

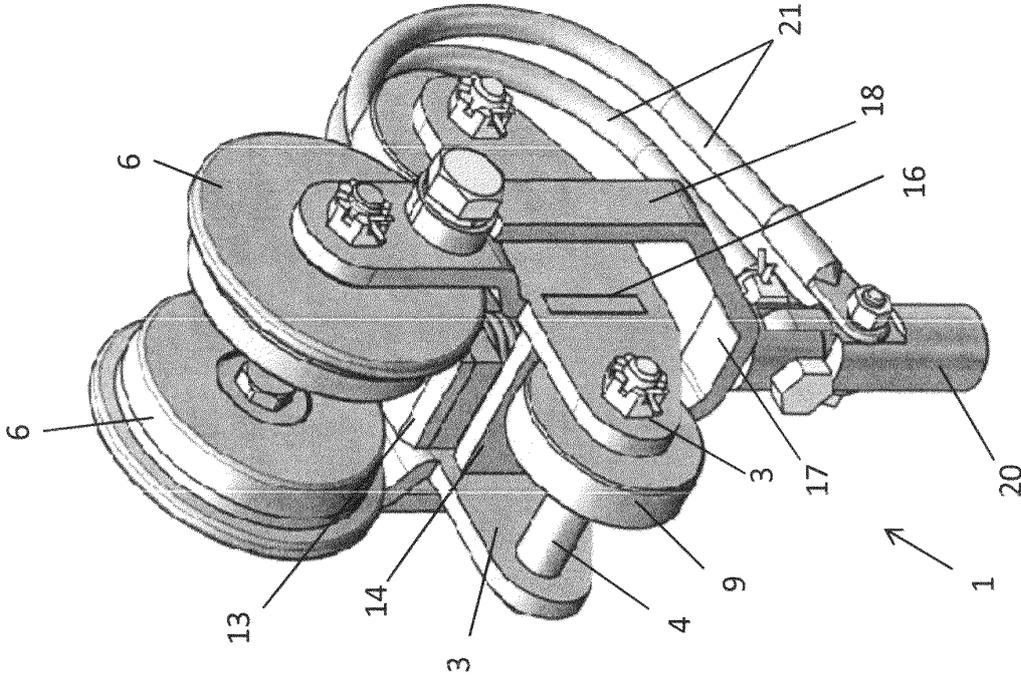
Полезная модель относится к городскому транспорту. Устройство для электроснабжения подвижного состава в депо метрополитена содержит две расположенные напротив друг друга щековины, связанные между собой в нижней части
20 через втулки и промежуточный элемент, смонтированный на одной из этих втулок, колеса для опирания на верхние поверхности боковых полок контактного рельса, каждое из которых смонтировано на подшипнике на жестко закрепленной в соответствующей щековине оси. В нижней части щековины оснащены свободно вращающимися на втулках роликами для опирания на нижнюю поверхность полки контактного рельса. В кронштейне вилочной формы каждая вилка расположена на
25 оси, установленной с возможностью вращения в соответствующей щековине, а ножка этого кронштейна оснащена корпусом наконечника для присоединения токоподводящего кабеля. В промежуточном элементе выполнено отверстие для установки пружины поджатия бронзового башмака в сторону его контакта с нижней поверхностью полки контактного рельса. Корпус наконечника для присоединения
30 токоподводящего кабеля связан с промежуточным элементом, несущим бронзовый башмак, через по крайней мере один гибкий кабель, который выполнен медным и неизолированным. Колеса установлены на осях через подшипники качения, а ролики установлены на втулках на подшипниках качения. Щековины выполнены из стали в виде штампованных деталей постоянной толщины, промежуточный элемент выполнен
35 из двух пластин, расположенных на расстоянии друг от друга для образования между ними зоны размещения пружины для бронзового башмака и концевыми частями вставлены в прямоугольной формы отверстия в щековинах. б ил.

40

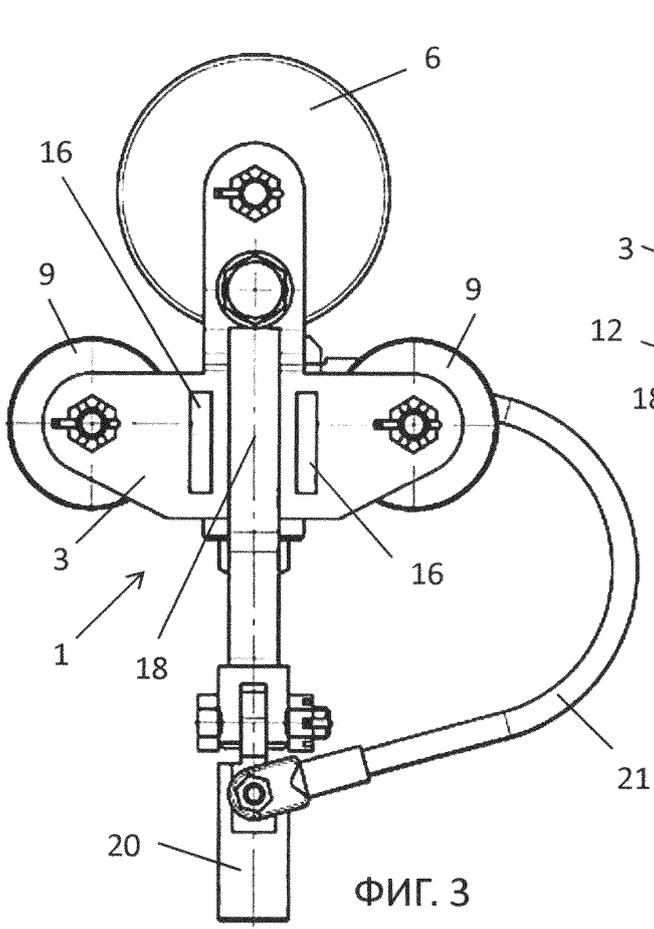
45



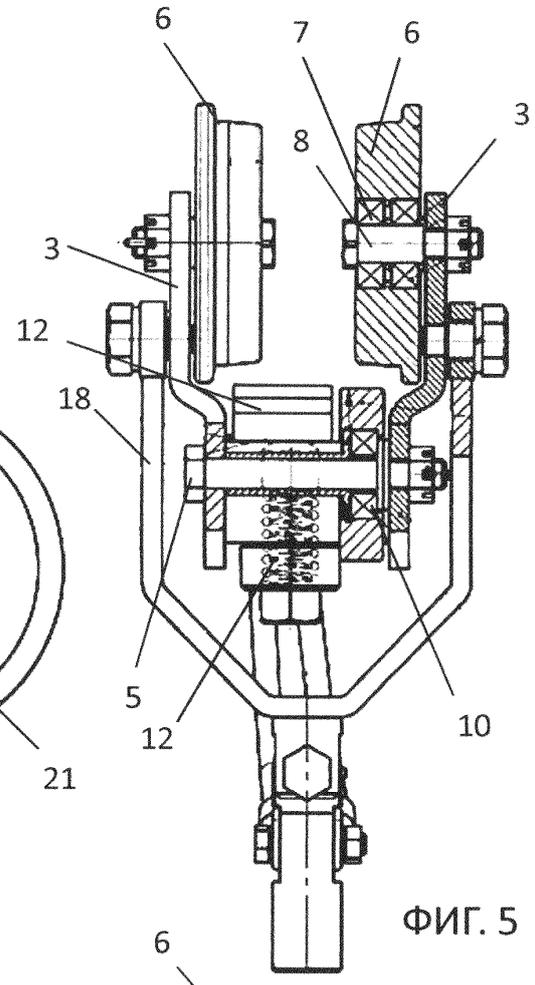
Фиг. 2



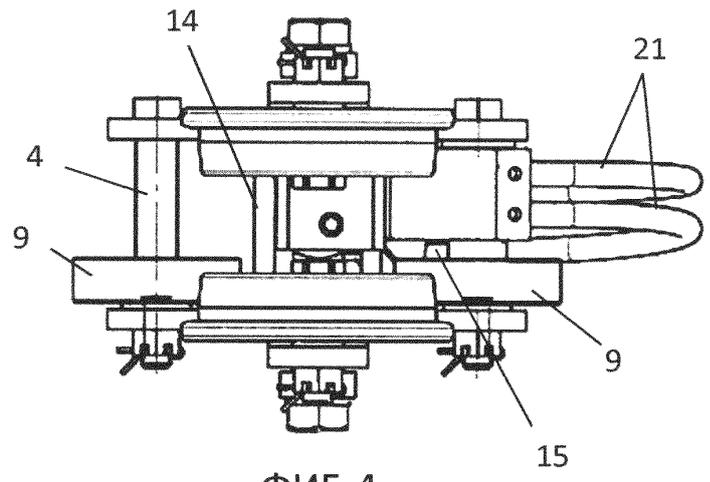
Фиг. 1



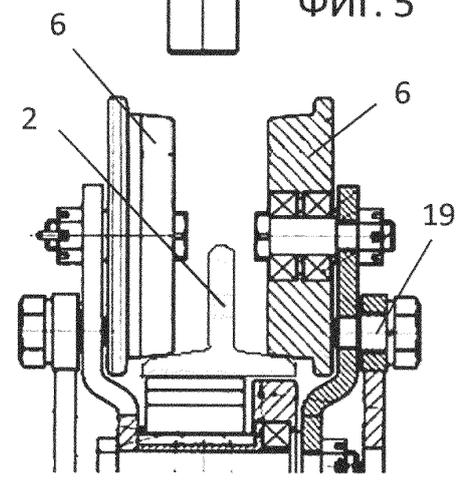
ФИГ. 3



ФИГ. 5



ФИГ. 4



ФИГ. 6