

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **040335**

(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2022.05.20**

**(21)** Номер заявки  
**202091818**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2019.02.27**

**(51)** Int. Cl. **B60L 53/80** (2019.01)  
**B60L 50/60** (2019.01)  
**B60K 1/04** (2006.01)  
**H01M 2/10** (2006.01)

---

**(54) СИСТЕМА УСТАНОВКИ И СНЯТИЯ АККУМУЛЯТОРОВ ДЛЯ УЗЛА АККУМУЛЯТОРОВ**

---

**(31)** 15/908,799

**(32)** 2018.02.28

**(33)** US

**(43)** 2020.12.30

**(86)** PCT/US2019/019718

**(87)** WO 2019/168894 2019.09.06

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**АРТИСАН ВЕХИКЛ СИСТЕМЗ,  
ИНК. (US)**

**(72)** Изобретатель:  
**Хафф Брайан Р., Хики Кайл (US)**

**(74)** Представитель:  
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,  
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев  
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,  
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

**(56)** US-A1-20120018235  
US-A1-20150071747  
US-A1-20120018237  
US-A1-20030205421  
US-A1-20080006459

---

**(57)** Предложена система установки и снятия аккумуляторов для узла аккумуляторов. Указанная система может быть расположена на борту электрического транспортного средства с питанием от блока аккумуляторов, расположенного в узле аккумуляторов. Система содержит пару четырехзвенных рычажных устройств, которые могут использоваться для поднятия и опускания узла аккумуляторов. Каждое четырехзвенное рычажное устройство содержит пару крюков, расположенных в различных положениях по вертикали. Крюки расположены с возможностью захвата горизонтальных установочных стержней, расположенных на узле аккумуляторов. Использование разнесенных по вертикали крюков обеспечивает возможность подъема и опускания аккумуляторов без раскачивания.

---

**B1**

**040335**

**040335  
B1**

### **Перекрестная ссылка на родственные заявки**

Приоритет настоящей заявки РСТ испрашивается по заявке на патент США №15/908799, поданной 28 февраля 2018 г., содержание которой полностью включено в настоящее описание посредством ссылки.

### **Уровень техники**

Настоящее изобретение относится в целом к транспортным средствам для горнодобывающей промышленности.

Для удаления и перемещения материалов в процессе добычи полезных ископаемых могут использоваться различные типы транспортных средств для горнодобывающей промышленности. Возможно использование одного типа транспортного средства - карьерного самосвала. Традиционные карьерные самосвалы могут приводиться в действие дизельными двигателями.

Карьерные самосвалы с дизельными двигателями могут иметь различную грузоподъемность. Некоторые грузовые автомобили могут иметь грузоподъемность 35 т или более.

Электрические транспортные средства могут работать с приводом от одного или более электродвигателей, питающихся от аккумуляторов. Аккумуляторы в электрических транспортных средствах, например вагонетках и других видах транспортных средств, могут быть большими и тяжелыми. Для извлечения батарей может потребоваться внешняя инфраструктура, например краны, подъемники или другие устройства.

### **Сущность изобретения**

Раскрыты различные варианты выполнения транспортного средства для горнодобывающей промышленности. В соответствии с этими вариантами выполнения предложены транспортные средства для горнодобывающей промышленности с питанием от аккумулятора, а не с дизельным приводом.

В соответствии с одним аспектом система установки и снятия аккумуляторов для узла аккумуляторов, содержащего блок аккумуляторов, содержит приводной узел и привод для перемещения приводного узла, а также соединительный элемент на приводном узле. Соединительный элемент содержит первый крюк и второй крюк, которые выполнены с возможностью соединения с узлом аккумуляторов. Первый крюк расположен в первом положении по вертикали на соединительном элементе, а второй крюк расположен во втором положении по вертикали на соединительном элементе. Первое положение по вертикали по существу отличается от второго положения по вертикали.

В соответствии с другим аспектом система замены аккумуляторов содержит систему установки и снятия аккумуляторов, содержащую приводной узел и привод для перемещения приводного узла, а также соединительный элемент на приводном узле. Соединительный элемент содержит первый крюк и второй крюк, расположенный под первым крюком. Предложенная система также содержит каркас аккумуляторов, содержащий наружный кожух для крепления блока аккумуляторов, первый крепежный элемент и второй крепежный элемент, расположенный под первым крепежным элементом. Первый крюк выполнен с возможностью зацепления с первым крепежным элементом каркаса аккумуляторов, а второй крюк выполнен с возможностью зацепления со вторым крепежным элементом каркаса аккумуляторов.

В соответствии с другим аспектом электрическое транспортное средство содержит каркас аккумуляторов, в котором может удерживаться блок аккумуляторов для питания электрического транспортного средства, и бортовую систему установки и снятия аккумуляторов для поднятия и опускания каркаса аккумуляторов. Система установки и снятия аккумуляторов дополнительно содержит четырехзвенное рычажное устройство. Четырехзвенное рычажное устройство содержит крюк для взаимодействия с каркасом аккумуляторов.

Другие устройства, способы, признаки и преимущества данного изобретения станут очевидными для специалиста в данной области техники после изучения прилагаемых чертежей и их подробного описания. Предполагается, что все такие дополнительные устройства, способы, признаки и преимущества включены в настоящее описание и данное раскрытие изобретения, входят в объем изобретения и защищены прилагаемой формулой изобретения.

### **Краткое описание чертежей**

Изобретение может быть лучше понято со ссылкой на следующие чертежи и описание. Компоненты изобретения на указанных чертежах не обязательно выполнены с соблюдением масштаба, вместо этого акцент сделан на разъяснении принципов действия изобретения. Кроме того, на чертежах одинаковыми ссылочными позициями обозначены соответствующие части на различных видах.

Фиг. 1 схематически изображает вариант выполнения транспортного средства для горнодобывающей промышленности.

Фиг. 2 изображает вид сбоку варианта выполнения транспортного средства для горнодобывающей промышленности.

Фиг. 3 схематически изображает различные внутренние компоненты транспортного средства для горнодобывающей промышленности в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 4 изображает схематический вид сбоку варианта выполнения транспортного средства для горнодобывающей промышленности.

Фиг. 5 изображает схематический вид сзади варианта выполнения транспортного средства для горнодобывающей промышленности.

Фиг. 6 изображает схематический вид сверху варианта выполнения транспортного средства для горнодобывающей промышленности в положении поворота.

Фиг. 7 изображает схематический вид варианта выполнения транспортного средства для горнодобывающей промышленности, на котором схематично обозначен габаритный объем, занимаемый транспортным средством.

Фиг. 8 изображает схематический вид варианта выполнения транспортного средства для горнодобывающей промышленности без узла аккумуляторов.

Фиг. 9-11 изображают схематические виды нескольких вариантов выполнения транспортных средств для горнодобывающей промышленности различной грузоподъемности.

Фиг. 12 изображает таблицу габаритов для нескольких различных вариантов выполнения транспортных средств для горнодобывающей промышленности.

Фиг. 13 изображает схематический вариант диаграммы, показывающей массу транспортного средства без груза и массу перевозимого груза для нескольких транспортных средств для горнодобывающей промышленности.

Фиг. 14 изображает схематический вариант диаграммы, показывающей мощность нескольких транспортных средств для горнодобывающей промышленности.

Фиг. 15 изображает схематический вариант диаграммы, показывающей удельную мощность (мощность на единицу массы) нескольких транспортных средств для горнодобывающей промышленности.

Фиг. 16 изображает схематический вид варианта выполнения транспортного средства, приближающегося к местоположению для замены блоков аккумуляторов.

Фиг. 17 изображает схематический вид транспортного средства, перемещающегося в направлении к заданному местоположению в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 18 изображает схематический вид комплекта силовых кабелей, отсоединяемых от блоков аккумуляторов транспортного средства в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 19, 20 изображают схематические виды узла аккумуляторов, опущенного на землю в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 21 изображает схематический вид транспортного средства, перемещающегося задним ходом от снятого узла аккумуляторов в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 22 изображает схематический вид транспортного средства, перемещающегося из первого местоположения во второе местоположение, находящееся рядом с заряженным узлом аккумуляторов в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 23 схематически иллюстрирует этап выравнивания устройства установки с узлом аккумуляторов в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 24, 25 изображают схематические виды узла аккумуляторов, поднимаемого на транспортное средство, и узла аккумуляторов, установленного на транспортное средство, в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 26 изображает схематический вид варианта выполнения комплекта силовых кабелей, повторно подключаемых к блокам аккумуляторов в узле аккумуляторов, в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 27 изображает схематический вид транспортного средства, перемещающегося задним ходом от области, где произошел процесс замены аккумулятора, в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 28 иллюстрирует схему процесса замены аккумуляторов в электрическом транспортном средстве в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 29 изображает схематический вид в изометрии варианта выполнения узла аккумуляторов.

Фиг. 30 изображает схематический вид в изометрии с пространственным разделением компонентов варианта выполнения узла аккумуляторов.

Фиг. 31 изображает схематический вид сзади варианта выполнения узла аккумуляторов.

Фиг. 32 изображает схематический вид в изометрии переднего конца транспортного средства с устройством установки и снятия в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 33 изображает схематический вид в изометрии варианта выполнения рычажного механизма.

Фиг. 34-38 изображают схематические виды сбоку диапазона перемещения рычажного механизма в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 39 изображает схематический вид в изометрии соответствия между устройством установки и установочными стержнями на узле аккумуляторов согласно варианту выполнения.

Фиг. 40-45 изображают схематические виды сбоку процесса поднятия узла аккумуляторов с использованием рычажного механизма в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 46-48 изображают схематические виды другого варианта выполнения устройства для перемещения аккумулятора.

Фиг. 49 изображает схематический вид транспортного средства и различных положений загрузки узла аккумуляторов в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 50 изображает схематический вид переднего конца транспортного средства с устройством выравнивания и фиксации узла аккумуляторов в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 51, 52 изображают схематические виды приемного элемента с выравнивающим участком и

механизмом фиксации в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 53, 54 изображают схематические виды горизонтальных установочных стержней узла аккумуляторов, зафиксированных на месте на шасси транспортного средства в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 55, 56 изображают схематические виды вертикальных установочных стержней узла аккумуляторов, зафиксированных на месте на шасси транспортного средства в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 57, 58 изображают схематические виды узла аккумуляторов, автоматически выровненного в вертикальном направлении с помощью группы приемных элементов, в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 59, 60 изображают схематические виды узла аккумуляторов, автоматически выровненного в горизонтальном направлении с помощью группы приемных элементов.

Фиг. 61 изображает другой вариант выполнения устройства выравнивания и фиксации узла аккумуляторов в соответствии с вариантом выполнения.

Фиг. 62 изображает схематический вид сбоку транспортного средства, показывающий физическое соединение между узлом аккумуляторов и шасси транспортного средства в соответствии с вариантом выполнения.

### **Подробное описание изобретения**

Обзор транспортного средства для горнодобывающей промышленности

Рассматриваемые варианты выполнения относятся к транспортному средству. Транспортное средство является электрическим транспортным средством, не выделяющим отработавших газов, и выполнено с возможностью использования только аккумулятора для питания транспортного средства вместо традиционного дизельного двигателя. Транспортное средство выполнено с возможностью использования при проведении горных работ по добыче полезных ископаемых. Указанные варианты выполнения содержат различные средства, которые позволяют приводить в движение карьерный самосвал, имеющий грузоподъемность по меньшей мере 40 т (метрических), с использованием только электрической энергии.

Транспортное средство, описанное в данном документе, является промышленным электрическим транспортным средством большой грузоподъемности, предназначенным для непрерывной работы в неблагоприятных условиях, например, в подземной выработке. В одновременно рассматриваемой заявке № 15/133478 под названием "Устройство и способ подачи электроэнергии к работам по добыче полезных ископаемых", поданной 20 апреля 2016 г., полное содержание которой включено в данное описание в виде ссылки, приведены обзор среды подземной выработки и общее описание электрических транспортных средств и устройств электропитания для подземной добычи полезных ископаемых. Транспортные средства для горнодобывающей промышленности с электроприводом работают по меньшей мере от одного блока аккумуляторов большой мощности, предназначенного для работы в неблагоприятных условиях и состоящего из аккумуляторных модулей, расположенных в корпусе указанного блока. Каждый модуль состоит из элементов. Модули могут содержать группу эксплуатационных датчиков и электронные компоненты для передачи данных с указанных датчиков в отдельную сеть обслуживания. Датчики могут содержать датчики температуры, устройства синхронизации, устройства определения уровня заряда и другие устройства мониторинга, которые выполнены с возможностью передачи операционному центру точных данных о рабочих параметрах модуля и хронологической информации о его рабочих параметрах в реальном времени. В одновременно рассматриваемой заявке № 14/494138 под названием "Модульное магистральное устройство", поданной 23 сентября 2014 г., в заявке № 14/529853 под названием "Устройство и способ зарядки аккумуляторов и удаленного доступа к ним", поданной 31 октября 2014 г., и в заявке № 14/721726 под названием "Устройство технического обслуживания модулей", поданной 26 мая 2015 г., полное содержание которых включено в данное описание в виде ссылки, может быть найдена подробная информация об этих типах блоков аккумуляторов и связанные с ними получение и мониторинг данных.

Для ясности изложения в подробном описании чертежей и технических характеристик могут быть использованы следующие термины. Термин "грузоподъемность" или просто "предельная масса" используется для характеристики количества материала, которое может быть удержано и перемещено в кузове транспортного средства. Грузоподъемность также может упоминаться как "производительность откатки".

На фиг. 1 показан схематический вид в изометрии транспортного средства 100. На фиг. 2 показан схематический вид сбоку транспортного средства 100. В соответствии с фиг. 1, 2, транспортное средство 100 может содержать раму 101 (или шасси), комплект колес 110 и кузов 112. Кузов 112 может быть соединен с рамой 101 и выполнен с возможностью наклона между опущенным положением (показанным на фиг. 1) и поднятым положением (показанным на фиг. 2).

Следует отметить, что транспортное средство 100 также характеризуется тем, что оно содержит передний конец 90, задний конец 92, первую сторону 94 и вторую сторону 96 (см. фиг. 1).

Кроме того, транспортное средство 100 содержит различные стандартные части транспортных средств, например кабину 116 для одного или более операторов.

В некоторых вариантах выполнения транспортное средство 100 может быть разделено на первый участок 122 рамы и второй участок 124 рамы (см. фиг. 2). Первый участок 122 рамы может быть перед-

ним участком, связанным с кабиной 116. Второй участок 124 рамы может быть задним участком, связанным с кузовом 112. В некоторых вариантах выполнения первый участок 122 рамы и второй участок 124 рамы соединены механическим рычажным механизмом 125, так что указанные два участка могут перемещаться относительно друг друга (например, шарнирно отклоняться или поворачиваться).

На фиг. 3 показан схематический вид транспортного средства 100, на котором видны несколько внутренних компонентов. Транспортное средство 100 также содержит двигательное устройство, содержащее один или более электродвигателей, приводимых в действие одним или более аккумуляторами. В некоторых вариантах выполнения транспортное средство 100 может содержать по меньшей мере два электродвигателя для приведения в действие каждой пары колес. В некоторых вариантах выполнения транспортное средство 100 может содержать четыре электродвигателя, причем каждый двигатель выполнен с возможностью независимого приведения в действие одного из четырех колес. В варианте выполнения, показанном на фиг. 3, транспортное средство 100 содержит первый электродвигатель 180, второй электродвигатель 182, третий электродвигатель 184 и четвертый электродвигатель 186, совместно образуемые комплектом двигателей 188. В качестве иллюстрации примерное местоположение каждого двигателя в комплекте двигателей 188 указано только схематически. Следует понимать, что точные местоположения каждого двигателя могут изменяться от одного варианта выполнения к другому.

В одном варианте выполнения электродвигатели в транспортном средстве 100 выполнены с возможностью работы с суммарным непрерывным крутящим моментом приблизительно 2000 Н·м. В других вариантах выполнения электродвигатели в транспортном средстве 100 выполнены с возможностью работы с суммарным непрерывным крутящим моментом в диапазоне приблизительно 1500-2500 Н·м.

В одном варианте выполнения электродвигатели в транспортном средстве 100 выполнены с возможностью работы с суммарной непрерывной мощностью 440 кВт (590 лошадиных сил) и суммарной пиковой мощностью 560 кВт (750 лошадиных сил). В других вариантах выполнения электродвигатели в транспортном средстве 100 выполнены с возможностью работы с суммарной непрерывной мощностью в диапазоне приблизительно 400-500 кВт. В других вариантах выполнения электродвигатели в транспортном средстве 100 выполнены с возможностью работы с суммарной пиковой мощностью в диапазоне приблизительно 500-600 кВт.

В некоторых вариантах выполнения также может иметься вспомогательный двигатель (не показан). В некоторых случаях вспомогательный двигатель выполнен с возможностью работы с непрерывным крутящим моментом около 700 Н·м. В некоторых случаях вспомогательный двигатель выполнен с возможностью работы с общей мощностью 125 кВт (167 лошадиных сил). В некоторых вариантах выполнения вспомогательный двигатель может приводить в действие другие подсистемы транспортного средства 100, например механическое устройство, которое может быть использовано для установки и снятия аккумуляторов. Как вариант, в других вариантах выполнения вспомогательный двигатель может не использоваться.

Варианты выполнения могут содержать один или более аккумуляторов для питания комплекта двигателей 188 и/или вспомогательного двигателя. Используемый в данном описании термин "блок аккумуляторов" в общем случае относится к нескольким аккумуляторным модулям в корпусе блока, предназначенном для работы в неблагоприятных условиях. Каждый модуль состоит из аккумуляторных элементов. Таким образом, блок аккумуляторов также относится к группе отдельных аккумуляторных элементов. Аккумуляторные элементы и соответственно модули функционально связаны друг с другом, как описано в вышеупомянутых включенных в виде ссылки совместно рассматриваемых заявках.

В различных вариантах выполнения блок аккумуляторов может содержать аккумуляторные элементы любого подходящего вида. Примерами аккумуляторных элементов являются, помимо прочего, конденсаторы, ультраконденсаторы и электрохимические элементы. Примерами электрохимических элементов являются, помимо прочего, первичные (например, одноразовые) и вторичные (например, перезаряжаемые) элементы. Примерами вторичных электрохимических элементов являются, помимо прочего, свинцово-кислотные, клапанно-регулируемые свинцово-кислотные (VRLA), гелевые, с абсорбирующим стекломатом (AGM), никель-кадмиевые (NiCd), никель-цинковые (NiZn), никель-металлгидридные (NiMH), литий-ионные (Li-ion) и подобные элементы. Аккумуляторный элемент может быть выполнен с различными уровнями напряжения. В частности, в некоторых случаях два разных аккумуляторных элемента в блоке аккумуляторов могут быть выполнены с отличающимися уровнями напряжения. Также аккумуляторный элемент может быть выполнен с различными уровнями энергоемкости. В частности, в некоторых случаях два разных аккумуляторных элемента в блоке аккумуляторов могут быть выполнены с отличающимися уровнями емкости.

В некоторых случаях желателен использование нескольких блоков аккумуляторов. Используемый в данном описании термин "узел блока аккумуляторов" или просто "узел аккумуляторов" относится к комплекту из двух или более блоков аккумуляторов. В некоторых вариантах выполнения узел аккумуляторов также может содержать каркас или аналогичный контейнер для удержания вместе отдельных блоков аккумуляторов.

Как показано на фиг. 1-3, транспортное средство 100 выполнено с основным узлом 104 аккумулято-

ров. В некоторых вариантах выполнения основной узел 104 аккумуляторов может быть расположен на переднем конце 90 и на второй стороне 96 транспортного средства 100. В частности, основной узел 104 аккумуляторов может быть расположен рядом с кабиной 116, расположенной на переднем конце 90 и на первой стороне 94 транспортного средства 100.

Кроме того, транспортное средство 100 может содержать вспомогательный блок 105 аккумуляторов. Вспомогательный блок 105 аккумуляторов может быть расположен отдельно от основного узла 104 аккумуляторов. Как лучше всего показано на фиг. 3, вспомогательный блок 105 аккумуляторов может быть расположен во внутренней части транспортного средства 100. Внутренняя часть транспортного средства 100 может быть областью, расположенной внутри наружных поверхностей транспортного средства (которые обсуждаются ниже со ссылкой на фиг. 7). В некоторых случаях вспомогательный блок 105 аккумуляторов может быть расположен в отсеке рамы 101, предназначенном для удержания вспомогательного блока 105 аккумуляторов. Как описано ниже, вспомогательный блок 105 аккумуляторов может быть использован для питания транспортного средства 100 во время замены основного узла аккумуляторов. Вспомогательный блок 105 аккумуляторов также может называться "аккумулятором откатки".

Как показано на фиг. 1, 2, узел 104 аккумуляторов доступен с наружной стороны транспортного средства 100. В частности, различные наружные поверхности корпуса (то есть каркас 210 аккумуляторов), содержащие один или более блоков аккумуляторов, могут составлять часть наружной стороны транспортного средства 100. В отличие от этого, вспомогательный блок 105 аккумуляторов является внутренним аккумулятором и удерживается внутри шасси транспортного средства 100.

Узел 104 аккумуляторов может быть съемно прикреплен к транспортному средству 100. Используемый в данном описании термин "съемно прикрепленный" относится к двум компонентам, которые соединены вместе, но могут быть разделены без разрушения одного или другого компонента. Таким образом, компоненты могут быть неразрушающим образом отсоединены друг от друга. Примерами "съемного крепления" являются, помимо прочего, соединения, выполненные с использованием съемных крепежных элементов, защелок, замков, крюков, магнитных соединений, а также другие виды соединений.

Вспомогательный блок 105 аккумуляторов может быть "неподвижно прикреплен" к транспортному средству 100. Таким образом, вспомогательный блок 105 аккумуляторов не может быть отделен от транспортного средства 100 без необходимости разборки части транспортного средства 100 и/или без разрушения одной или более частей.

В варианте выполнения, показанном на фиг. 1-3, основной узел 104 аккумуляторов содержит два блока аккумуляторов, содержащих первый блок 200 аккумуляторов и вторичный блок 202 аккумуляторов (см. фиг. 3). Первый блок 200 аккумуляторов и второй блок 202 аккумуляторов могут быть расположены ярусами, причем первый блок 200 аккумуляторов расположен над вторым блоком 202 аккумуляторов. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения первый блок 200 аккумуляторов и второй блок 202 аккумуляторов удерживаются внутри каркаса 210 аккумуляторов.

В некоторых вариантах выполнения основной узел 104 аккумуляторов может иметь запас электроэнергии приблизительно 340-360 кВт·ч. В некоторых случаях каждый из блоков, первый блок 200 аккумуляторов и второй блок 202 аккумуляторов, может иметь запас электроэнергии приблизительно 170-180 кВт·ч. В некоторых вариантах выполнения вспомогательный блок 105 аккумуляторов может иметь запас электроэнергии приблизительно 40-50 кВт·ч.

В некоторых вариантах выполнения каждый блок аккумуляторов основного узла 104 аккумуляторов может приводить в действие другой комплект двигателей (и соответственно другой комплект колес). В некоторых случаях каждый блок аккумуляторов может приводить в действие пару двигателей на конкретной оси (например, на передней или задней оси). В одном варианте выполнения, показанном на фиг. 3, первый блок 200 аккумуляторов может быть подключен с помощью силового кабеля 215 к компонентам в узле 216 передней оси. Более конкретно, первый блок 200 аккумуляторов может обеспечивать питанием первый электродвигатель 180 и второй электродвигатель 182 с приведением в действие переднего комплекта колес. Аналогично второй блок 202 аккумуляторов может быть подключен с помощью силового кабеля 217 к компонентам узла 217 задней оси. Более конкретно второй блок 202 аккумуляторов может обеспечивать питанием третий электродвигатель 184 и четвертый электродвигатель 186 с приведением в действие заднего комплекта колес. При приведении в действие передней и задней осей с использованием отдельных блоков аккумуляторов снижается количество требуемой мощности, которую должен произвести один источник. Это позволяет использовать силовые кабели с меньшим сечением (или кабели с более низким номинальным током), которые легче в эксплуатации и/или с меньшей вероятностью выходят из строя.

Варианты выполнения могут содержать устройство, предназначенное для установки и снятия одного или более блоков аккумуляторов. В варианте выполнения, показанном на фиг. 2, транспортное средство 100 может содержать встроенное устройство 250 установки и снятия. Устройство 250 установки и снятия может содержать все необходимые компоненты для поднятия и опускания основного узла 104 аккумуляторов. Детали устройства 250 установки и снятия более подробно обсуждаются ниже и показаны, например, на фиг. 32-45.

На фиг. 4-15 и в их описании раскрыты признаки, относящиеся к общим техническим характеристикам транспортного средства 100, включая размер, массу, грузоподъемность и мощность.

Предложены варианты выполнения электрического транспортного средства, не выделяющего отработавших газов и имеющего грузоподъемность, сопоставимую с грузоподъемностью транспортных средств аналогичного размера с дизельным двигателем.

При обсуждении конструктивного выполнения транспортного средства в описании рассматриваются габаритная длина, габаритная ширина и габаритная высота транспортного средства, а также различные другие размеры. Используемый в данном описании термин "габаритная длина" относится к расстоянию между самым передним местоположением на транспортном средстве и самым задним местоположением на транспортном средстве. В некоторых случаях самое переднее местоположение может находиться на кабине или на узле аккумуляторов. Термин "габаритная ширина" относится к расстоянию между противоположными сторонами транспортного средства и измеряется в "наиболее выступающих" местоположениях вдоль противоположных сторон. Термин "габаритная высота" относится к расстоянию между самой нижней точкой транспортного средства (обычно нижней частью колес) и самой высокой точкой транспортного средства.

Каждый из указанных размеров транспортного средства может соответствовать оси или направлению транспортного средства 100. Таким образом, габаритная длина транспортного средства 100 может быть измерена вдоль продольного направления (или продольной оси) транспортного средства 100. Габаритная ширина транспортного средства 100 может быть измерена вдоль направления (или оси) по ширине транспортного средства 100. Кроме того, общая высота транспортного средства 100 может быть измерена вдоль направления (или оси) по высоте транспортного средства 100.

На фиг. 4 показан схематический вид сбоку транспортного средства 100 (если смотреть с первой стороны 94) для иллюстрации различных габаритов. Транспортное средство 100 имеет габаритную высоту 300, измеряемую по вертикали от уровня земли до приблизительно самой высокой точки транспортного средства 100. В одном варианте выполнения габаритная высота 300 имеет значение приблизительно 2206 мм. В других вариантах выполнения габаритная высота 300 может иметь любое значение в диапазоне приблизительно от 1500 до 2500 мм. В примерном варианте выполнения, приведенном на фиг. 4, показано, что габаритная высота 300 может измеряться от колес либо до верхней части кузова 112, либо до верхней части кабины 116, поскольку верхняя часть обоих компонентов находится приблизительно в одной и той же горизонтальной плоскости.

Транспортное средство 100 имеет габаритную длину 302, измеряемую от самого заднего местоположения рамы 101 до самого переднего местоположения рамы 101. В одном варианте выполнения габаритная длина 302 имеет значение приблизительно 10175 мм. В других вариантах выполнения габаритная длина 302 может иметь любое значение в диапазоне приблизительно от 9000 до 12000 мм.

Как показано на фиг. 4, габаритная длина транспортного средства 100 может быть разделена на длину 310 переднего свеса, длину 312 колесной базы и длину 314 заднего свеса. В частности, длина 312 колесной базы измеряется между центром передних колес 320 и центром задних колес 322. Длина 310 переднего свеса измеряется от центра передних колес 320 до самого переднего местоположения транспортного средства 100 (то есть до самого переднего местоположения кабины 116). Длина 314 заднего свеса измеряется от центра задних колес 322 до самого заднего местоположения кузова 112. В одном варианте выполнения длина 310 переднего свеса имеет значение приблизительно 3429 мм, длина 312 колесной базы имеет значение приблизительно 5000 мм, а длина 314 заднего свеса имеет значение приблизительно 1746 мм. Разумеется, в других вариантах выполнения данные значения могут быть другими для обеспечения желаемых модификаций длины колесной базы, длины передней и/или задней части рамы или размеров и/или удлинения кузова. Кроме того, следует понимать, что, поскольку габаритная длина регулируется в различных вариантах выполнения, значения длины 310 переднего свеса, длины 312 колесной базы и длины 314 заднего свеса могут соответственно изменяться.

Как показано на фиг. 2 и 4, высота кузова 112 может изменяться в соответствии с его рабочим положением. Например, в полностью опущенном состоянии самое верхнее местоположение кузова 112 имеет высоту 330 опущенного кузова, измеряемую от земли. В одном варианте выполнения высота 330 опущенного кузова имеет значение, приблизительно равное габаритной высоте 300 транспортного средства 100 (то есть приблизительно 2200 мм). В полностью поднятом состоянии самое верхнее местоположение кузова 112 имеет высоту 332 поднятого кузова, измеряемую от земли. В одном варианте выполнения высота 332 поднятого кузова имеет значение приблизительно 5389 мм. Кроме того, в некоторых случаях высота 332 поднятого кузова соответствует положению кузова 112, в котором кузов 112 образует угол 339 с горизонтальной плоскостью транспортного средства 100. В некоторых случаях угол 339 имеет значение приблизительно 70°.

Как показано на фиг. 2 и 4, транспортное средство 100 может иметь высоту 335 дорожного просвета, которая определяется как расстояние по вертикали между нижней точкой колес и нижней стороной рамы 101. В некоторых случаях, как показано на фиг. 4, высота 335 дорожного просвета также может соответствовать высоте самого нижнего участка кузова 112. В одном варианте выполнения высота 335 дорожного просвета имеет значение приблизительно 323 мм (или 12,7 дюйма). В других вариантах выполне-

ния высота 335 дорожного просвета может находиться в диапазоне приблизительно от 275 до 325 мм.

На фиг. 5 показан вид сзади транспортного средства 100. Транспортное средство 100 имеет габаритную ширину 340. В одном варианте выполнения габаритная ширина 340 имеет значение приблизительно 3353 мм. В других вариантах выполнения габаритная ширина 340 может иметь любое значение в диапазоне приблизительно от 3000 до 4000 мм.

На фиг. 6 показан схематический вид транспортного средства 100 в положении поворота. В частности, первый участок 122 рамы наклонен относительно второго участка 124 рамы под углом 370. В одном варианте выполнения угол 370 имеет значение приблизительно 45°. В других вариантах выполнения угол 370 может иметь любое значение в диапазоне приблизительно от 35 до 55°. Кроме того, внутренний путь поворота имеет радиус 372. Внешний путь поворота имеет радиус 374. В одном варианте выполнения радиус 372 имеет значение приблизительно 4363 мм. Кроме того, в одном варианте выполнения радиус 374 имеет значение приблизительно 9065 мм. Разумеется, любой из параметров, то есть угол 370, радиус 372 и/или радиус 374, может изменяться в других вариантах выполнения по мере изменения длины и/или ширины транспортного средства и/или по мере модификации других признаков (таких как механическая связь между первым участком 122 рамы и вторым участком 124 рамы).

Конструкция транспортного средства 100 может способствовать улучшению видимости по сравнению с другими карьерными самосвалами. В соответствии с фиг. 4 кабина 116 расположена очень близко к самому переднему краю 319 транспортного средства 100. Это означает, что пассажир в кабине 116 практически не имеет ограничений по видимости из переднего окна 123 кабины 116 (см. фиг. 1). Эта улучшенная линия обзора может помочь водителю лучше видеть узел аккумулятора, находящийся на земле, когда требуется замена аккумулятора.

Транспортное средство 100 может характеризоваться занимаемой площадью, а также охватом, которые являются двухмерным и трехмерным представлениями конструктивного выполнения транспортного средства. Используемый в данном описании термин "площадь, занимаемая транспортным средством" означает площадь, равную произведению габаритной длины и габаритной ширины транспортного средства. Кроме того, термин "габаритный объем транспортного средства" означает объем, равный произведению площади, занимаемой транспортным средством, и габаритной высоты транспортного средства.

Как показано на фиг. 7, транспортному средству 100 соответствует площадь 500, занимаемая транспортным средством. Транспортное средство 100 также имеет габаритный объем 502 транспортного средства. В одном варианте выполнения площадь 500, занимаемая транспортным средством, имеет значение приблизительно 34 м<sup>2</sup>. Точно так же габаритный объем 502 транспортного средства имеет значение приблизительно 75 м<sup>3</sup>. Разумеется, в других вариантах выполнения площадь, занимаемая транспортным средством, и габаритный объем могут изменяться в результате изменения одного или более таких параметров как габаритная длина, габаритная ширина или габаритная высота транспортного средства 100. В некоторых других вариантах выполнения площадь, занимаемая транспортным средством, может иметь любое значение в диапазоне приблизительно от 32 до 36 м<sup>2</sup>. Кроме того, габаритный объем транспортного средства может иметь любое значение в диапазоне приблизительно от 70 до 80 м<sup>3</sup>.

Следует отметить, что транспортное средство 100 может быть охарактеризовано как содержащее наружную поверхность. Указанная наружная поверхность содержит переднюю наружную поверхность 610 и боковую наружную поверхность 612.

Как показано на фиг. 7, узел 104 аккумуляторов расположен в переднем углу транспортного средства 100. В частности, наружный каркас 601 (то есть корпус) узла 104 аккумулятора расположен в первом переднем углу 602, находящемся напротив второго переднего угла 604, где расположена кабина 116. Кроме того, когда узел 104 аккумуляторов установлен на транспортном средстве 100, узел 104 аккумуляторов образует части передней поверхности 610 транспортного средства 100 и первой боковой поверхности 612 (то есть поверхности, противоположной второй боковой поверхности 614, смежной с кабиной 116). В частности, передняя стенка 620 каркаса 601 образует часть передней наружной поверхности 610, а первая боковая стенка 622 каркаса 601 образует часть боковой наружной поверхности 614.

Кроме того, узел 104 аккумуляторов образует часть верхней наружной поверхности 616 транспортного средства 100. В частности, верхний участок или стенка 624 каркаса 601 образуют часть верхней наружной поверхности 616. Кроме того, в некоторых случаях нижний участок или стенка 626 каркаса 601 образуют часть нижней наружной поверхности транспортного средства 100 (не показана на фиг. 7).

Когда узел 104 аккумуляторов демонтирован, вдоль передней поверхности 610 транспортного средства 100, смежной с кабиной 116, может образоваться большое пространство 630 или промежутки, как показано на фиг. 8. Кроме того, передний конец транспортного средства 100 может иметь L-образную геометрическую форму, причем кабина 116 в этом случае будет выступать вперед отдельно от остальной части шасси транспортного средства. Таким образом, при извлечении узла аккумуляторов из транспортного средства 100 геометрическая форма наружной поверхности указанного транспортного средства изменяется, поскольку стенки установленного узла аккумуляторов образуют часть наружной поверхности транспортного средства.

Благодаря размещению основного узла аккумуляторов снаружи транспортного средства 100 могут быть облегчены установка и снятие аккумулятора по сравнению с электрическими транспортными сред-



ствами, имеющими аккумуляторы, расположенные внутри. Кроме того, каркас аккумуляторов может одновременно обеспечивать конструкционную опору для размещения блоков аккумуляторов и конструкционную опору снаружи транспортного средства.

Для сопоставления конструктивного выполнения массы и других характеристик транспортного средства 100 рассматривается несколько эталонных транспортных средств, включающих наземный грузовой автомобиль с относительно более высокой грузоподъемностью (39 метрических тонн) и подземный грузовой автомобиль с относительно более низкой грузоподъемностью (30 метрических тонн).

На фиг. 9-11 показано каждое из этих транспортных средств, а именно транспортное средство 100 (фиг. 9), транспортное средство 700 (фиг. 10) и транспортное средство 800 (фиг. 11), и соответствующие массы груза, перевозимого этими транспортными средствами. Кроме того, в таблице на фиг. 12 показаны различные габариты указанных транспортных средств. Как видно из сравнения транспортного средства 100 с эталонным транспортным средством 700 и эталонным транспортным средством 800 на фиг. 9-12, транспортное средство 100 имеет размер и грузоподъемность, сопоставимые с этими двумя дизельными транспортными средствами. Таким образом, несмотря на то, что транспортное средство 100 выполнено в виде электрического грузового автомобиля, не выделяющего отработавших газов, его грузоподъемность, как и в предыдущем примере, может достигать грузоподъемности дизельных транспортных средств аналогичного размера.

Эталонное транспортное средство 700 предназначено для представления транспортного средства для горнодобывающей промышленности, выполненного с возможностью перемещения под землей. Как указано в таблице на фиг. 12, эталонное транспортное средство 700 может иметь габаритное решение конструктивного выполнения, аналогичное транспортному средству 100. В частности, как показано на фиг. 12, эталонное транспортное средство 700 может иметь длину 10118 мм, ширину 2690 мм и высоту 2547 мм. Это относительно компактное конструктивное выполнение, особенно габаритная высота, позволяет эталонному транспортному средству 700 перевозить грузы по туннелю горной выработки. Примером транспортного средства для горнодобывающей промышленности с техническими характеристиками, аналогичными эталонному транспортному средству 700, является карьерный самосвал Caterpillar AD30 для подземных работ.

Эталонное транспортное средство 800 предназначено для представления транспортного средства для горнодобывающей промышленности, имеющего грузоподъемность, аналогичную грузоподъемности транспортного средства 100. В частности, эталонное транспортное средство 800 имеет грузоподъемность 39 метрических тонн. Примером транспортного средства для горнодобывающей промышленности, имеющего технические характеристики, аналогичные характеристикам эталонного транспортного средства 800, является шарнирно-сочлененный карьерный самосвал Volvo A40G.

Как показано в таблице на фиг. 12, эталонное транспортное средство 800 может иметь конструктивное выполнение с немного большими размерами, чем транспортное средство 100. В частности, как показано на фиг. 12, эталонное транспортное средство 800 может иметь длину 11263 мм, ширину 3403 мм и высоту 3132 мм.

Для оценки удельной мощности (мощности на единицу массы) транспортного средства 100, на фиг. 13-14 приведено сравнение массы и мощности. На фиг. 13 изображена схематическая диаграмма, показывающая массы трех карьерных самосвалов. Для справки, масса перевозимого груза для каждого транспортного средства показана рядом с рабочей массой транспортного средства без груза. В данном случае масса перевозимого груза эквивалентна грузоподъемности, причем эта грузоподъемность измеряется в единицах массы (а не объема). Как показано на фиг. 13, эталонное транспортное средство 700 имеет массу транспортного средства без груза приблизительно 28,9 метрических тонн. Эталонное транспортное средство 700 имеет массу перевозимого груза приблизительно 30 метрических тонн. Эталонное транспортное средство 800 имеет массу транспортного средства без груза приблизительно 29,8 метрических тонн. Эталонное транспортное средство 800 имеет массу перевозимого груза приблизительно 39 метрических тонн.

Как показано на фиг. 13, эталонное транспортное средство 100 имеет массу транспортного средства без груза приблизительно 45,4 метрических тонн. Транспортное средство 100 имеет массу перевозимого груза приблизительно 40 метрических тонн. Таким образом, видно, что транспортное средство 100 по существу тяжелее эталонного транспортного средства 700 и эталонного транспортного средства 800.

Поскольку масса транспортного средства увеличивается, без увеличения мощности может пострадать управляемость. В примерном варианте выполнения увеличение массы транспортного средства 100 по сравнению с эталонными транспортными средствами сопровождается увеличением общей мощности.

На фиг. 14 показана схематическая диаграмма, отражающая мощность, производимую различными транспортными средствами. Как обсуждалось ранее, один вариант выполнения транспортного средства 100 содержит комплект электродвигателей, работающий с постоянной мощностью в диапазоне приблизительно от 400 до 500 кВт. В некоторых случаях транспортное средство 100 может работать с пиковой мощностью в диапазоне приблизительно от 500 до 600 кВт. Напротив, эталонное транспортное средство 700 грузоподъемностью 30 метрических тонн может работать работы с пиковой мощностью лишь 305 кВт. Кроме того, эталонное транспортное средство 800 грузоподъемностью 39 метрических тонн может рабо-

тат с пиковой мощностью лишь 350 кВт.

На фиг. 15 показана схематическая диаграмма, отражающая удельную мощность нескольких транспортных средств. Как показано на фиг. 15, транспортное средство 100 имеет удельную мощность около  $0,012 \text{ кг/м}^3$ . Транспортное средство 700 имеет удельную мощность около  $0,010 \text{ кг/м}^3$ . Транспортное средство 800 имеет удельную мощность около  $0,012 \text{ кг/м}^3$ . Таким образом, видно, что данные транспортные средства имеют приблизительно одинаковую удельную массу транспортного средства. Транспортное средство 100, несмотря на то, что оно значительно тяжелее других эталонных транспортных средств, может иметь аналогичные рабочие параметры, на что указывают сопоставимые удельные мощности.

#### Процесс замены аккумулятора

Существует потребность в создании устройства, которое может эффективно заменять разряженные аккумуляторы на полностью заряженные аккумуляторы, чтобы транспортные средства не простаивали в течение длительного времени в ожидании подзарядки.

Некоторым устройствам для замены аккумуляторов в электрическом транспортном средстве может потребоваться значительная инфраструктура. Так как имеется тенденция к увеличению и утяжелению аккумуляторов для электрических транспортных средств, устройства для замены аккумуляторов могут содержать краны, вилочные погрузчики, погрузочные платформы, поддоны или другие компоненты для поднятия, опускания и перемещения аккумуляторов к транспортному средству и обратно. Так как пространство в горной выработке значительно ограничено (например, в подземных шахтах), желательно создать устройство замены аккумуляторов, которое ограничивало бы объем необходимой инфраструктуры.

Некоторые варианты выполнения выполнены с возможностью использования устройства замены аккумуляторов, имеющего так называемую "нулевую инфраструктуру". Для такого устройства с нулевой инфраструктурой необходимо только "пространство и грунт" для снятия разряженных аккумуляторов и установки полностью заряженных аккумуляторов.

В некоторых вариантах транспортное средство 100 выполнено со всеми средствами, необходимыми для снятия разряженных аккумуляторов и установки полностью заряженных аккумуляторов на грунт горной выработки. Такие средства могут содержать устройство 250 установки и снятия для основного узла 104 аккумуляторов. Указанные средства также могут содержать отдельный аккумулятор "откатки" (то есть вспомогательный блок 105 аккумуляторов), используемый для питания транспортного средства 100, пока основной узел 104 аккумуляторов снят.

На фиг. 16-27 показаны схематические виды процесса замены узла аккумуляторов с разряженными блоками аккумуляторов на другой узел аккумуляторов с заряженными блоками аккумуляторов в транспортном средстве для горнодобывающей промышленности.

Как показано на фиг. 16, транспортное средство 100 перемещается в области горной выработки. В качестве иллюстрации показан экран 2000 отображения, который предоставляет информацию, касающуюся рабочего состояния транспортного средства 100. Несмотря на то, что некоторые варианты выполнения транспортного средства 100 снабжены экраном, следует понимать, что другие варианты выполнения могут не содержать экран. Дополнительные варианты выполнения могут содержать экран, показывающий различные виды информации. Кроме того, дополнительные варианты выполнения могут содержать индикаторы любого типа (свет, звуки и т.д.) для предоставления оператору информации о рабочем состоянии транспортного средства 100.

Экран 2000 отображения содержит секцию 2002 заряда аккумулятора. Секция 2002 заряда аккумулятора может содержать первый индикатор 2004 заряда, показывающий уровень заряда блоков аккумуляторов, содержащих основной узел 104 аккумуляторов. Секция 2002 заряда аккумуляторов может содержать также второй индикатор 2006 заряда, показывающий уровень заряда вспомогательного блока 105 аккумуляторов.

Кроме того, экран 2000 отображения может содержать секцию 2010 распределения потоков мощности. Секция 2010 распределения потоков мощности может показывать схематическое представление транспортного средства 100 и некоторых компонентов, связанных с двигателем устройством. Секция 2010 распределения потоков мощности может содержать схематическое представление первого блока 200 аккумуляторов, второго блока 202 аккумуляторов и вспомогательного блока 105 аккумуляторов. Кроме того, секция 2010 распределения потоков мощности может содержать схематические линии 2020 потоков мощности, показывающие, какие блоки аккумуляторов в настоящее время питают транспортное средство. В качестве иллюстрации линии 2020 потоков мощности показаны проходящими к каждому из четырех колес транспортного средства 100. Тем не менее, следует понимать, что поток мощности фактически проходит от одного или более блоков аккумуляторов к каждому из четырех электродвигателей (то есть комплекту двигателей 188, показанному на фиг. 3). Затем каждый двигатель приводит в движение соответствующее колесо.

Как изображено на фиг. 16, первый индикатор 2004 заряда показывает, что у блоков аккумуляторов основного узла 104 аккумуляторов низкий заряд. Чтобы исправить это, оператор транспортного средства 100 перемещает транспортное средство 100 к открытой области, где расположен полностью заряженный узел 2040 аккумуляторов (то есть узел с полностью заряженными блоками аккумуляторов). Однако перед установкой нового узла аккумуляторов транспортное средство 100 перемещается в местоположение

2032, которое находится смежно с заряженным узлом 2040 аккумуляторов. В местоположении 2032 транспортное средство 100 может автоматически снять разряженный узел 104 аккумуляторов.

На фиг. 17 показан схематический вид транспортного средства 100, приближающегося к заданному местоположению 2032 для снятия или "сбрасывания" основного узла 104 аккумуляторов. Для справки, схематическая линия указывает приблизительную точку 2034 остановки, где должно быть расположено транспортное средство 100 (например, самый передний конец транспортного средства 100), для обеспечения возможности снятия основного узла 104 аккумуляторов в желаемом месте. В некоторых случаях, например на полностью открытой области без инфраструктуры, может не потребоваться определение точного местоположения для расположения транспортного средства 100 перед снятием основного узла 104 аккумуляторов. Тем не менее в некоторых других вариантах выполнения, когда узел аккумуляторов может быть сброшен на поддон или на другую локализованную конструкцию (например, на часть загрузочного пролета или станции), может потребоваться установить транспортное средство 100 в точном местоположении (и в точном направлении) перед тем, как снять узел аккумуляторов.

На фиг. 18 показано транспортное средство 100, расположенное в точке 2034 остановки так, чтобы основной узел 104 аккумуляторов можно было снять. Перед снятием аккумуляторов возможно отключение одного или более физических соединений между основным узлом 104 аккумуляторов и другими компонентами транспортного средства 100. В качестве примера фиг. 18 содержит схематический вид в увеличенном масштабе отдельного электрического кабеля 2050, отсоединенного от блока 200 аккумуляторов узла 104 аккумуляторов. Аналогично электрический кабель 2052 показан отсоединенным от блока 202 аккумуляторов.

В примерном варианте выполнения каждый блок аккумуляторов основного узла 104 аккумуляторов выполнен с возможностью отсоединения от одной или более электрических цепей транспортного средства 100. Такие электрические цепи могут быть цепями, которые направляют мощность между одним или более аккумуляторами и одним или более двигателями. В одном варианте выполнения каждый блок аккумуляторов соединен с помощью по меньшей мере одного кабеля с одной или более электрическими цепями. Таким образом, электрическое отключение каждого блока аккумуляторов требует отсоединения одного или более кабелей.

В примерном варианте выполнения каждый блок аккумуляторов также может быть соединен с трубками, по которым протекают текучие среды между аккумуляторами и транспортным средством 100. Например, в некоторых вариантах выполнения для охлаждения аккумуляторов могут использоваться масла. В таких вариантах выполнения перед снятием блока аккумуляторов должны быть отсоединены также трубки, соединенные с одним или более отверстиями для текучей среды на блоках аккумуляторов. Как вариант, в других вариантах выполнения трубки, используемые для охлаждения с помощью текучей среды, выполнены с возможностью присоединения только когда указанные блоки аккумуляторов сняты (например, эти блоки выполнены с возможностью охлаждения во время зарядки).

В разных вариантах выполнения отсоединение кабелей и/или трубок может быть выполнено вручную или автоматически. В некоторых вариантах выполнения перед снятием основного узла аккумуляторов оператор транспортного средства может выйти из кабины и перейти к другой стороне транспортного средства с основным узлом аккумуляторов. Затем оператор может вручную отсоединить электрические кабели, а также трубки для текучей среды. Понятно, что в некоторых других вариантах выполнения электрические соединения (и/или соединения для текучей среды) могут быть отсоединены автоматически.

Снятие узла 104 аккумуляторов возможно после выполнения необходимых разъединений между узлом 104 аккумуляторов и транспортным средством 100. На фиг. 19, 20 показаны последовательные этапы снятия основного узла 104 аккумуляторов с использованием устройства 250 установки и снятия. В частности, на фиг. 19 узел 104 аккумуляторов показан в частично опущенном положении 2070. На фиг. 20 узел 104 аккумуляторов показан в полностью опущенном положении 2062.

Как показано на фиг. 19, 20, узел 104 аккумуляторов опускают с использованием рычажного механизма устройства 250 установки и снятия. Конкретная конструкция рычажных механизмов, которую можно использовать, подробнее обсуждается далее и показана, например, на фиг. 32.

Так как узел 104 аккумуляторов перед его снятием должен быть отсоединен от любых двигателей транспортного средства 100, устройству 250 установки и снятия может потребоваться питание от вспомогательного блока 105 аккумуляторов. Таким образом, электроэнергия, необходимая для работы рычажного механизма 252 или других компонентов устройства 250 установки и снятия может быть подана от вспомогательного блока 105 аккумуляторов.

В альтернативном варианте выполнения предполагается, что электрические кабели могут быть выполнены с возможностью их удлинения от транспортного средства 100 по мере опускания на землю узла 104 аккумуляторов. В таком варианте выполнения электрические кабели могут оставаться присоединенными к блокам аккумуляторов основного узла 104 аккумуляторов во время снятия. Таким образом, ясно, что питание от первого блока 200 аккумуляторов и/или второго блока 202 аккумуляторов может быть использовано для питания устройства 250 установки и снятия.

В некоторых вариантах выполнения после того, как основной узел 104 аккумуляторов опущен, у оператора появляется возможность подключить один или оба блока аккумуляторов для зарядки. Напри-

мер, в одном варианте выполнения вблизи местоположения 2032 могут располагаться один или более длинных зарядных кабелей (см. фиг. 18). Зарядные кабели могут быть подключены к источнику питания, находящемуся в другом месте горной выработки (или даже за пределами горной выработки).

В другом варианте выполнения замена аккумуляторов возможна смежно с одной или более зарядными станциями. В таких вариантах выполнения аккумулятор можно снять в местоположении, находящемся непосредственно рядом с зарядной станцией.

В других вариантах выполнения аккумуляторы могут быть заряжены не в месте их замены, но могут быть перемещены в другое местоположение для зарядки. Например, в некоторых вариантах выполнения бригада рабочих может собирать разряженные аккумуляторы по всей горной выработке и доставлять их в другое местоположение внутри (или снаружи) горной выработки, где обеспечены условия для зарядки. Затем та же бригада может доставлять недавно заряженные аккумуляторы в местоположения по всей горной выработке, в которых, как ожидается, могут выполнять работы карьерные самосвалы или другие электрические транспортные средства для горнодобывающей промышленности.

На фиг. 21 показано транспортное средство 100, перемещающееся в обратном направлении от узла 104 аккумуляторов. Как подробнее описано далее, устройство 250 установки и снятия может быть выполнено с возможностью автоматического отсоединения от узла 104 аккумуляторов, когда узел 104 аккумуляторов перемещен в самое нижнее положение. В частности, оператору не нужно вручную отсоединять узел 104 аккумуляторов от устройства 250 установки и снятия. Это может помочь сэкономить время в процессе замены, снизив количество необходимых входов оператора в кабину и выходов из нее в течение всего процесса.

На фиг. 22 показано транспортное средство 100, перемещающееся из первого местоположения 2032, расположенное рядом с разряженным узлом 104 аккумуляторов, во второе местоположение 2033, расположенное рядом с полностью заряженным узлом 2040 аккумуляторов. По мере перемещения транспортного средства 100 между первым и вторым местоположениями экран 2000 отображения показывает, что транспортное средство 100 получает питание от вспомогательного блока 105 аккумуляторов. На это указывает нижний уровень заряда, показанный на втором индикаторе 2006 заряда (по сравнению с уровнем заряда, показанным на фиг. 16). Кроме того, секция 2010 распределения потоков мощности явно показывает, что мощность поступает от вспомогательного блока 105 аккумуляторов к колесам (посредством электродвигателей, расположенных рядом с каждым колесом).

Несмотря на то, что вариант выполнения, изображенный на фиг. 22, показывает, что мощность поступает ко всем четырем колесам, в некоторых вариантах выполнения вспомогательный блок 105 аккумуляторов может подавать мощность только к некоторым колесам. В одном варианте выполнения вспомогательный блок 105 аккумуляторов может подавать мощность только к передним колесам. В другом варианте выполнения вспомогательный блок 105 аккумуляторов может подавать мощность только к задним колесам. Таким образом, в некоторых случаях при замене аккумуляторов транспортное средство 100 может работать либо с передним приводом, либо с задним приводом.

На фиг. 23 показан схематический вид транспортного средства 100, приближающегося к полностью заряженному узлу 2040 аккумуляторов. В некоторых вариантах выполнения транспортное средство 100 может содержать средства, способствующие выравниванию транспортного средства 100 и узла 2040 аккумуляторов. В одном варианте выполнения транспортное средство 100 может содержать одну или более камер, расположенных на устройстве 250 установки и снятия или рядом с ним. По мере приближения транспортного средства 100 оператор может наблюдать отображение видеопотока для помощи в выравнивании устройства 250 установки и снятия с узлом 2040 аккумуляторов.

На фиг. 23 показан схематический вид второго экрана 2100 отображения. Экран 2100 отображения выполнен с возможностью отображения вида с камеры для процесса установки, которая может быть расположена, например, на участке устройства 250 установки и снятия.

Некоторые варианты выполнения могут содержать знаки или другие визуальные индикаторы на узле аккумуляторов. Эти знаки можно увидеть в видеопотоке, что поможет оператору в определении правильного выравнивания транспортного средства. В варианте выполнения, показанном на фиг. 23, задняя сторона узла 2040 аккумуляторов может иметь первый физический знак 2105 и второй физический знак 2107, соответственно вверх и вниз узла 2040 аккумуляторов. На видеоизображение узла 2040 аккумуляторов накладывается группа виртуальных знаков, включая первый виртуальный знак 2110 и второй виртуальный знак 2111. Когда водитель приближается к узлу 2040 аккумуляторов, он может попытаться управлять транспортным средством 100 так, чтобы виртуальный знак 2110 и виртуальный знак 2111 были соответственно выровнены над физическим знаком 2105 и знаком 2107. Это может помочь водителю точно выровнять компоненты устройства 250 установки и снятия с соответствующими элементами (например, стержнями, которые выполнены с возможностью захвата) узла 2040 аккумуляторов.

На фиг. 24 показан схематический вид транспортного средства 100, остановленного во втором местоположении 2033, где расположен заряженный узел 2040 аккумуляторов. Транспортное средство 100 расположено так, что устройство 250 установки и снятия находится в контакте с заряженным узлом 2040 аккумуляторов.

На фиг. 25 показан схематический вид транспортного средства 100 по мере поднятия с земли заря-

женного узла 2040 аккумуляторов с помощью устройства 250 установки и снятия. Наконец, на фиг. 26, узел 2040 аккумуляторов показан поднятым в окончательное положение установки. В этот момент оператор может подсоединить электрические кабели и/или другие физические соединения к блокам аккумуляторов узла 2040 аккумуляторов. Как показано на фиг. 26, кабель 2050 и кабель 2052 вручную подсоединены соответственно к блоку 2060 аккумуляторов и блоку 2062 аккумуляторов узла 2040 аккумуляторов.

В альтернативном варианте выполнения предполагается, что электрические кабели могут быть выполнены с возможностью их удлинения от транспортного средства 100 во время расположения узла 2040 аккумуляторов на земле. В таком варианте выполнения электрические кабели могут оставаться присоединенными к блокам аккумуляторов узла 2040 аккумуляторов до установки узла 2040 аккумуляторов на транспортное средство 100. Таким образом, ясно, что питание от блока 2060 аккумуляторов и блока 2062 аккумуляторов возможно использовать для питания устройства 250 установки и снятия.

На фиг. 27 показан схематический вид транспортного средства 100, отъезжающего (задним ходом) из второго местоположения 2033 с полностью заряженным основным узлом аккумуляторов. Как показано на секции 2010 распределения потоков мощности экрана 2000 отображения, блок 2060 аккумуляторов и блок 2062 аккумуляторов основного узла 2040 аккумуляторов подают питание для движения транспортного средства 100, а вспомогательный блок аккумуляторов больше не используется.

Теперь транспортное средство 100 может вернуться к перевозке материала в горной выработке (или снаружи нее), до тех пор, пока вновь установленный основной узел аккумуляторов остается заряженным. Как только этот узел аккумуляторов полностью (или почти полностью) разрядится, для транспортного средства 100 может быть повторен тот же самый процесс замены разряженного аккумулятора на полностью заряженный аккумулятор.

На фиг. 28 показана блок-схема последовательности операций процесса замены аккумулятора в соответствии с этапами, описанными выше. Следует понимать, что в некоторых вариантах выполнения некоторые из данных этапов могут быть необязательными. В другие варианты выполнения могут быть включены дополнительные этапы.

На первом этапе 2300 транспортное средство с одним или более сменными блоками аккумуляторов, содержащими первый узел аккумуляторов, может перемещаться в первое местоположение. В некоторых случаях указанное первое местоположение может находиться рядом со вторым местоположением, в котором размещен второй узел аккумуляторов, содержащий один или более заряженных блоков аккумуляторов.

На втором этапе 2302 один или более блоков аккумуляторов первого узла аккумуляторов могут быть отсоединены от транспортного средства. Это действие может включать в себя отсоединение силовых кабелей. В некоторых случаях силовые кабели могут быть отсоединены вручную. В других случаях силовые кабели могут быть отсоединены автоматически.

На третьем этапе 2304 первый узел аккумуляторов может быть снят с транспортного средства с использованием устройства установки и снятия, находящегося на борту указанного транспортного средства. В некоторых случаях это устройство установки и снятия может содержать рычажный механизм с гидравлическим приводом, а также одну или более защелок. В частности, в некоторых случаях защелки, удерживающие первый узел аккумуляторов на месте напротив транспортного средства, могут открываться, и рычажный механизм может использоваться для опускания первого узла аккумуляторов на землю. В некоторых случаях рычажная система автоматически отсоединяется от первого узла аккумуляторов, когда узел аккумуляторов расположен на земле.

На четвертом этапе 2306 транспортное средство может отъехать от первого узла аккумуляторов и перемещаться во второе местоположение, в котором расположен второй узел аккумуляторов. В течение этого времени транспортное средство может работать с получением питания от вспомогательного аккумулятора, который постоянно встроен в транспортное средство.

На пятом этапе 2308 транспортное средство может приблизиться ко второму узлу аккумуляторов и установить контакт между вторым узлом аккумуляторов и устройством установки и снятия. В некоторых случаях возможно использование видеопотока для помощи в правильном выравнивании устройства установки и снятия со вторым узлом аккумуляторов. В некоторых случаях узел аккумуляторов может содержать знаки для облегчения выравнивания. В других случаях видеопоток может проецировать один или более знаков для выравнивания с частями узла аккумуляторов (возможно, с другими физическими знаками на аккумуляторе).

На шестом этапе 2310 устройство установки и снятия может быть использовано для поднятия второго узла аккумуляторов и его фиксации на месте на транспортном средстве. В некоторых случаях, когда второй узел аккумуляторов поднят в самое верхнее положение, один или более участков узла аккумуляторов могут быть захвачены одной или более защелками устройства установки и снятия для фиксации узла аккумуляторов на месте.

На седьмом этапе 2312, как только второй узел аккумуляторов установлен на транспортное средство, к блокам аккумуляторов второго узла аккумуляторов питания могут быть подсоединены кабели. В данный момент транспортное средство может получать питание от вторичного узла аккумуляторов, а не от вспомогательного аккумулятора.

В некоторых вариантах выполнения замена аккумулятора может осуществляться в одном или более

фиксированных местоположениях (например, в местоположениях в горной выработке). В таких случаях у оператора может быть карта или список данных местоположений, и, когда необходимо заменить основной узел аккумуляторов, оператор может подогнать транспортное средство к ближайшему известному месту замены. В других вариантах выполнения места замены аккумулятора могут быть изменены, особенно когда добыча полезных ископаемых происходит с использованием транспортных средств, находящихся преимущественно в одних областях горной выработки, а не в других. В дополнительных вариантах выполнения замена аккумулятора может происходить по требованию. То есть когда оператор понимает, что у узла аккумуляторов низкий заряд, он может вызвать диспетчера для запроса доставки полностью заряженного узла аккумуляторов в ближайшее местоположение.

Данные варианты выполнения иллюстрируют замену аккумулятора в незагруженном транспортном средстве. Тем не менее, следует иметь в виду, что тот же самый процесс замены аккумулятора может происходить и тогда, когда кузов грузового автомобиля загружен материалом.

Варианты выполнения могут включать средства для зарядки вспомогательного блока аккумуляторов. В некоторых вариантах выполнения вспомогательный блок аккумуляторов выполнен с возможностью заряда с помощью встроенного преобразователя, подключенного к одному или более модулям основного узла аккумуляторов. В одном варианте выполнения может быть использован встроенный преобразователь постоянного тока с напряжения 600 В до напряжения 300 В. В других вариантах выполнения вспомогательный блок аккумуляторов выполнен с возможностью зарядки от внешнего источника. В таких случаях вспомогательный блок аккумуляторов может быть перезаряжен в конце дня (или другого рабочего цикла грузового автомобиля).

#### Установка и снятие аккумуляторов

На фиг. 29-31 показаны схематические виды примерного узла 3000 аккумуляторов. Узел 3000 аккумуляторов может иметь некоторые средства, похожие на средства узла 104 аккумуляторов (и узлом 2040 аккумуляторов). Тем не менее, следует понимать, что в различных вариантах выполнения некоторые из следующих признаков узла аккумуляторов могут быть необязательными.

В соответствии с фиг. 29, 30, узел 3000 аккумуляторов содержит каркас 3002 аккумуляторов, первый блок 3004 аккумуляторов и второй блок 3006 аккумуляторов. Каждый блок аккумуляторов может дополнительно содержать один или более аккумуляторных элементов.

Каркас 3002 аккумуляторов может быть выполнен с возможностью удержания и защиты первого блока 3004 аккумуляторов и второго блока 3006 аккумуляторов. Для этого каркас 3002 аккумуляторов может иметь такие размеры и габариты, чтобы он мог вмещать каждый из первого блока 3004 аккумуляторов и второго блока 3006 аккумуляторов. В вариантах выполнения, показанных на фиг. 29 и 30, каркас 3002 аккумуляторов выполнен в виде относительно тонкого наружного корпуса с внутренней полостью, которая может удерживать два блока аккумуляторов в конфигурации в виде стопки. В частности, каркас 3002 аккумуляторов имеет горизонтальную занимаемую площадь, которая немного больше, чем горизонтальная занимаемая площадь каждого блока аккумуляторов. Каркас 3002 аккумуляторов также имеет высоту по вертикали, немного большую, чем суммарная высота первого блока 3004 аккумуляторов и второго блока 3006 аккумуляторов.

Как показано на фиг. 30, каркас 3002 аккумуляторов выполнен в виде двух отдельных частей, которые могут быть разделены и содержат верхний участок 3010 каркаса и нижний участок 3012 каркаса. Верхний участок 3010 каркаса имеет такие размеры и габариты, чтобы он мог вмещать первый блок 3004 аккумуляторов. Нижний участок 3012 каркаса имеет такие размеры и габариты, чтобы он мог вмещать второй блок 3006 аккумуляторов. Верхний участок 3010 каркаса и нижний участок 3012 каркаса могут быть присоединены с использованием любых видов крепежных элементов, известных в данной области техники.

Каркас 3002 аккумуляторов может содержать средства, облегчающие установку и снятие. Некоторые варианты выполнения могут содержать один или более горизонтальных стержней, выполненных с возможностью облегчения установки. Некоторые варианты выполнения могут содержать один или более вертикальных стержней, выполненных с возможностью облегчения установки. Некоторые варианты выполнения могут содержать комбинацию горизонтальных и вертикальных стержней, выполненных с возможностью облегчения установки.

Как показано на фиг. 29-31, каркас 3002 аккумуляторов содержит группу горизонтальных установочных стержней, содержащий верхний горизонтальный установочный стержень 3022 и нижний горизонтальный установочный стержень 3024.

Каждый горизонтальный установочный стержень выступает немного назад от задней стороны 3015 каркаса 3002 аккумуляторов. Причем указанные горизонтальные установочные стержни удерживаются двумя группами вертикально ориентированных скоб 3030. Эти вертикально ориентированные скобы 3030 расположены на противоположных концах горизонтальных установочных стержней. Каждая пара скоб может быть размещена на фиксированное расстояние. В качестве примера, первая вертикально ориентированная скоба 3031 и вторая вертикально ориентированная скоба 3032 размещены на расстоянии 3040 (см. фиг. 31). При такой конфигурации каждый горизонтальный стержень разделен на отдельные секции, которые обеспечивают возможность захвата устройством установки и снятия. В частности, верх-

ний горизонтальный установочный стержень 3022 разделен на первый концевой сегмент 3050, промежуточный сегмент 3052 и второй концевой сегмент 3054. Аналогично нижний горизонтальный установочный стержень 3024 разделен на первый концевой сегмент 3060, промежуточный сегмент 3062 и второй концевой сегмент 3064.

Некоторые варианты выполнения могут содержать один или более вертикальных стержней. Как показано на фиг. 29-31, каркас 3002 аккумуляторов содержит группу вертикальных установочных стержней. В частности, каркас 3002 аккумуляторов содержит первый вертикальный установочный стержень 3072 и второй вертикальный установочный стержень 3074.

Каждый вертикальный установочный стержень проходит от нижней стороны нижнего участка 3012 каркаса до нижней стороны верхнего участка 3010 каркаса. Кроме того, вертикальные установочные стержни расположены на противоположных задних углах каркаса 3002 аккумуляторов. Таким образом, в некоторых случаях каждый вертикальный установочный стержень также может обеспечивать некоторую прочность каркаса 3002 аккумуляторов при вертикально приложенных нагрузках. В некоторых случаях аналогичные вертикально ориентированные стержни также могут быть расположены на одном или обоих передних углах каркаса 3002 аккумуляторов для усиления конструкционной опоры.

Следует понимать, что как горизонтальные стержни, так и вертикальные стержни выполнены для облегчения установки по меньшей мере тремя путями. Первый: любой тип стержней может быть захвачен компонентами устройства установки и снятия для облегчения поднятия и/или опускания узла аккумуляторов. Второй: любой тип стержней выполнен для облегчения горизонтального и/или вертикального выравнивания с помощью взаимодействия с соответствующим компонентом в устройстве установки и снятия (например, с V-образным блоком, выполненным с возможностью облегчения автоматического выравнивания каркаса аккумуляторов в горизонтальном и/или вертикальном направлениях). Третий: любой тип стержней может быть зафиксирован на месте, например с помощью одной или более защелок или других механизмов фиксации. Тем не менее, следует понимать, что в различных вариантах выполнения горизонтальные и вертикальные стержни могут быть использованы для достижения различных функций (например, горизонтальные стержни для поднятия, выравнивания и фиксации, а вертикальные стержни - для выравнивания и фиксации, но не для поднятия).

В данном варианте выполнения, показанном на фиг. 29-31, группа горизонтальных установочных стержней 3020 может функционировать в качестве точек контакта для поднятия/опускания каркаса 3002 аккумуляторов, для выравнивания каркаса 3002 аккумуляторов и для фиксации каркаса 3002 аккумуляторов на месте (например, с использованием защелок, которые захватывают стержни). Напротив, группа вертикальных установочных стержней 3070 не может быть использована в качестве точек контакта во время поднятия/опускания каркаса 3002 аккумуляторов, но может использоваться для облегчения выравнивания и/или фиксации каркаса 3002 аккумуляторов на месте (например, с использованием защелок, которые захватывают стержни).

Каркас 3002 аккумуляторов преимущественно может быть закрытым на передней, верхней, нижней и боковых поверхностях. Тем не менее, каркас 3002 аккумуляторов может быть частично открытым с задней стороны 3015 (а также в частях боковых поверхностей), так что соединительные отверстия или другие средства блоков аккумуляторов могут быть открыты.

Некоторые варианты выполнения могут содержать средства, облегчающие скольжение аккумулятора по неровной поверхности земли. Как лучше всего показано на фиг. 31, каркас 3002 аккумуляторов может иметь нижнюю поверхность 3005 с закругленными углами 3007 для облегчения скольжения.

Каркас 3002 аккумуляторов выполнен с возможностью удержания и защиты первого блока 3004 аккумуляторов и второго блока 3006 аккумуляторов. Для этого каркас 3002 аккумуляторов выполнен с достаточной прочностью для крепления к карьерному самосвалу в основном вдоль точек крепления на задней стороне 3015.

В разных вариантах выполнения материалы для каркаса 3002 аккумуляторов могут различаться. В некоторых вариантах выполнения каркас 3002 аккумуляторов выполнен из материала, содержащего металл или металлический сплав. В некоторых вариантах выполнения каркас 3002 аккумуляторов выполнен из материала, схожего с материалом, используемым в шасси (например, раме 101) транспортного средства 100.

Каждый блок аккумуляторов может быть выполнен с одним или более контактными гнездами для приема электрических кабелей. Как показано на фиг. 31, первый блок 3004 аккумуляторов содержит контактное гнездо 3090 для подсоединения электрического кабеля. Второй блок 3006 аккумуляторов содержит контактное гнездо 3092 для подсоединения электрического кабеля. Данные контактные гнезда могут быть использованы для подключения каждого блока аккумуляторов к одной или более цепям транспортного средства, когда узел 3000 аккумуляторов установлен на транспортном средстве. Кроме того, указанные контактные гнезда могут быть использованы для подключения каждого блока аккумуляторов к источнику заряда, когда блок аккумуляторов снят с транспортного средства. Тем не менее в других вариантах выполнения каждый блок аккумуляторов может содержать два или более электрических контактных гнезда, содержащих гнездо для подключения блока аккумуляторов к электрической цепи транспортного средства и отдельное гнездо для заряда блока аккумуляторов.

Каждый блок аккумуляторов также может быть выполнен с одним или более клапанами или отверстиями для текучей среды для обеспечения протекания масла или других текучих сред для охлаждения блоков аккумуляторов. На фиг. 31 первый блок 3004 аккумуляторов содержит группу отверстий 3096 для текучей среды. Также второй блок 3006 аккумуляторов содержит группу участков 3098 для текучей среды.

На фиг. 32 показан схематический вид участка транспортного средства 100 на переднем конце 90. Как показано на фиг. 32, устройство 250 установки и снятия расположено на переднем конце 90 смежно с кабиной 116. Устройство 250 установки и снятия содержит пару рычажных механизмов 3100. В частности, устройство 250 установки и снятия содержит первый рычажный механизм 3102 и второй рычажный механизм 3104, расположенный на расстоянии от первого рычажного механизма 3102.

Каждый рычажный механизм приводится в действие по меньшей мере одним гидравлическим цилиндром. В частности, первый рычажный механизм 3102 приводится в действие первым гидравлическим цилиндром 3110. Второй рычажный механизм 3104 приводится в действие вторым гидравлическим цилиндром 3112.

Устройство 250 установки и снятия может содержать также средства для фиксации узла аккумуляторов на месте на транспортном средстве 100. Устройство 250 установки и снятия содержит группу приемных элементов 3199, выполненных с возможностью использования для закрепления узла аккумуляторов на транспортном средстве 100.

На фиг. 33 показан вид в изометрии с пространственным разделением компонентов первого рычажного механизма 3102 (также называемого просто рычажным механизмом 3102), гидравлического цилиндра 3110 и другого конструктивного элемента 3111. Первый конец конструктивного элемента 3111 выполнен с возможностью шарнирного соединения с гильзой 3114 гидравлического цилиндра 3110. В некоторых вариантах выполнения второй конец конструктивного элемента 3111 может быть присоединен к другому участку транспортного средства 100. В некоторых вариантах выполнения второй конец конструктивного элемента 3111 может быть зафиксирован на одном из звеньев в рычажном механизме 3102.

Рычажный механизм 3102 может быть четырехзвенным рычажным устройством. Таким образом, рычажный механизм 3102 содержит четыре звена, выполненных в виде контура и соединенных друг с другом четырьмя поворотными соединениями. Более конкретно, рычажный механизм 3102 может быть выполнен в виде плоского четырехзвенного рычажного устройства, поскольку звенья выполнены с ограничением перемещения в параллельных плоскостях.

Рычажный механизм 3102 содержит четыре звена, включающих основное звено 3121 (также называемое неподвижным звеном или рамой), верхнее звено 3122, соединенное с основным звеном, нижнее звено 3123, соединенное с основным звеном, и плавающее звено 3124. Как показано на фиг. 32, основное звено 3121 может быть зафиксировано в приблизительно вертикальном положении на транспортном средстве 100. Плавающее звено 3124 остается приблизительно параллельным основному звену 3121 (т.е. ориентировано приблизительно в вертикальном направлении). Ориентации верхнего и нижнего звеньев 3122 и 3123, соединенных с основным звеном, могут изменяться по мере приведения в действие рычажного механизма.

Плавающее звено 3124 содержит первый крюк 3140 и второй крюк 3142. Первый крюк 3140 и второй крюк 3142 проходят вперед от плавающего звена 3124, так что при расположении на транспортном средстве 100 крюки являются самыми передними участками рычажного механизма 3102. Первый крюк 3140 может быть расположен над вторым крюком 3142. Таким образом, первый крюк 3140 и второй крюк 3142 могут иметь различные положения по вертикали. Первый крюк 3140 может быть расположен чуть ниже шарнирного соединения 3147 между верхним звеном 3122, соединенным с основным звеном, и плавающим звеном 3124. Аналогично второй крюк 3142 может быть расположен чуть ниже шарнирного соединения 3149 между верхним звеном 3123 и плавающим звеном 3124.

Каждый крюк сконструирован с такой формой, которая позволяет принимать соответствующую часть на каркасе аккумуляторов, так что рычажный механизм 3102, совместно со вторым рычажным механизмом 3104, может взаимодействовать и поднимать (или опускать) каркас аккумуляторов. Например, первый крюк 3140 может быть выполнен с размерами и формой, позволяющими принимать сегмент верхнего горизонтального установочного стержня 3022. Второй крюк 3142 может быть выполнен с размерами и формой, позволяющими принимать сегмент нижнего горизонтального установочного стержня 3024.

Рычажный механизм 3102 приводится в действие поршневым штоком 3115 гидравлического цилиндра 3110. В частности, конец поршневого штока 3115 может быть шарнирно соединен с концом 3129 верхнего звена 3122. Конец 3129 может быть концом верхнего звена 3122, соединенным с основным звеном 3121. Таким образом, по мере выхода поршневого штока 3115 из гильзы 3114 конец 3129 верхнего звена 3122 перемещается вниз и действует с обеспечением наклона верхнего звена 3122 по направлению вверх, так что плавающее звено 3124 поднимается. Аналогично по мере стягивания поршневого штока 3115 в гильзу 3114 конец 3129 верхнего звена 3122 перемещается вверх и действует с обеспечением наклона верхнего звена 3122 по направлению вниз, так что плавающее звено 3124 опускается. В силу такой конфигурации рычажного механизма 3102 нижнее звено 3124 перемещается аналогично верхнему звену 3122 во время приведения в действие, даже если оно непосредственно не входит в контакт с приводом



(например, с гидравлическим цилиндром 3110).

Несмотря на то, что рассматриваемые варианты выполнения содержат рычажные механизмы, следует понимать, что в других вариантах выполнения могут использоваться другие механические узлы для поднятия и опускания узлов аккумуляторов. В более широком смысле устройство установки и снятия аккумулятора может содержать приводной узел и привод для перемещения приводного узла (например, рычажный механизм и гидравлический цилиндр). Дополнительно устройство может содержать взаимодействующий компонент приводимого в действие узла (например, плавающее звено). Взаимодействующий компонент может содержать по меньшей мере два расположенных по вертикали крюка для взаимодействия с узлом аккумуляторов, так что, когда приводной узел приводится в действие, узел аккумуляторов может быть поднят или опущен.

Также следует понимать, что термин "крюк", используемый в данном описании, не предназначен для ограничения конкретного размера или геометрической формы. Используемый здесь термин "крюк" относится к любому куску материала (например, металла), который выгнут или изогнут с возможностью удержания, захвата других элементов или иного взаимодействия с ними.

На фиг. 34-38 показаны схематические виды, иллюстрирующие диапазон перемещения рычажного механизма 3102. Для ясности сделана ссылка на общее положение плавающего звена 3124, а также на вертикальные и горизонтальные компоненты общего положения. Вертикальный компонент положения можно понимать как относительный к элементу с фиксированным положением по вертикали, например конструктивному элементу 3111. Аналогично горизонтальный компонент положения можно понимать как относительный к элементу с фиксированным положением по горизонтали, например к основному звену 3121.

Первоначально, как показано на фиг. 34, рычажный механизм 3102 расположен в первом положении, которое соответствует первому положению по вертикали и первому положению по горизонтали. В данном первом положении плавающее звено 3124 находится в самом нижнем положении по вертикали в своем диапазоне перемещения. Кроме того, верхнее звено 3122 и нижнее звено 3123 наклонены вниз.

На фиг. 35 показан рычажный механизм 3102 во втором положении, которое соответствует второму положению по вертикали и второму положению по горизонтали. В данном втором положении верхнее звено 3122 и нижнее звено 3123 оба приблизительно горизонтальны (и, таким образом, приблизительно перпендикулярны к плавающему звену 3124). Как видно из сравнения с фиг. 34, плавающее звено 3124 переместилось вверх. Кроме того, плавающее звено 3124 также достигло небольшого перемещения вперед (например, от основного звена 3121). Такой начальный выход вперед плавающего звена 3124 может помочь обеспечению надлежащего взаимодействия с узлом аккумуляторов, как более подробно обсуждается ниже.

На фиг. 36 показан рычажный механизм 3102 в третьем положении, которое соответствует третьему положению по вертикали и третьему положению по горизонтали. В данном третьем положении верхнее звено 3122 и нижнее звено 3123 наклонены вверх, так что плавающее звено 3124 поднято вверх. По сравнению со вторым положением, показанным на фиг. 35, плавающее звено 3124 поднялось, в основном в вертикальном направлении, с относительно меньшим движением в горизонтальном направлении. Это способствует использованию энергии для установки узла аккумуляторов на транспортное средство, в основном для вертикального поднятия, вместо затрат энергии на перемещение узла аккумуляторов в широком диапазоне горизонтальных перемещений, когда указанный узел поднят над землей.

На фиг. 37 показан рычажный механизм 3102 в четвертом положении, которое соответствует четвертому положению по вертикали и четвертому положению по горизонтали. В данном четвертом положении верхнее звено 3122 и нижнее звено 3123 наклонены сильнее, по сравнению с их ориентацией в третьем положении, показанном на фиг. 36. При переходе из третьего положения в это четвертое положение плавающее звено 3124 начало изменять свое горизонтальное перемещение, так что теперь оно движется обратно к основному звену 3121 (а также к транспортному средству 100). Кроме того, его скорость перемещения по вертикали между третьим и четвертым положениями меньше, чем скорость перемещения по горизонтали.

На фиг. 38 показан рычажный механизм 3102 в пятом положении, которое соответствует пятому положению по вертикали и пятому положению по горизонтали. В данном пятом положении верхнее звено 3122 и нижнее звено 3123 находятся в почти вертикальной ориентации. Кроме того, плавающее звено 3124 расположено непосредственно смежно (и, возможно, в контакте) с основным звеном 3121. Между четвертым положением, показанным на фиг. 37, и данным пятым положением почти все перемещение плавающего звена 3124 направлено по горизонтали с минимальным движением по вертикали. Это помогает придать узлу аккумуляторов достаточный горизонтальный импульс для контакта и взаимодействия с механизмом фиксации (например, с защелкой).

Следует понимать, что несмотря на то, что вышеприведенное обсуждение относится к первому рычажному механизму 3102, аналогичные рассуждения применимы и ко второму рычажному механизму 3104. Кроме того, первый рычажный механизм 3102 и второй рычажный механизм 3104 выполнены с возможностью работы параллельно друг другу, совершая по существу идентичные перемещения и испытывая идентичное распределение нагрузки по мере поднятия узла аккумуляторов на транспортное сред-

ство или спуска с транспортного средства.

На фиг. 39 показан схематический вид переднего конца 90 транспортного средства 100 и снятого узла 3000 аккумуляторов. Как схематично показано на фиг. 39, каждый крюк устройства 250 установки и снятия может соответствовать одному из горизонтальных установочных стержней каркаса 3002 аккумуляторов. Таким образом, каждый крюк может быть выполнен с возможностью захвата одного из этих двух стержней.

Первый крюк 3140 первого рычажного механизма 3102 расположен с возможностью взаимодействия с верхним горизонтальным установочным стержнем 3022.

Аналогично первый крюк 3180 второго рычажного механизма 3104 расположен с возможностью взаимодействия с верхним горизонтальным установочным стержнем 3022. Второй крюк 3142 первого рычажного механизма 3102 расположен с возможностью взаимодействия с нижним горизонтальным установочным стержнем 3022. Аналогично второй крюк 3182 второго рычажного механизма 3104 расположен с возможностью взаимодействия с нижним горизонтальным установочным стержнем 3024. Такая конфигурация предусматривает четыре точки взаимодействия между устройством 250 установки и снятия и узлом 3000 аккумуляторов.

В общем случае каждый крюк может захватывать любой сегмент соответствующего горизонтального стержня. В некоторых вариантах выполнения может быть желательно, чтобы крюки захватывали промежуточный сегмент стержня, например промежуточный сегмент 3052 верхнего горизонтального установочного стержня 3022 и промежуточный сегмент 3062 нижнего горизонтального установочного стержня 3024 (см. фиг. 31). В других вариантах выполнения может быть желательно, чтобы крюки захватывали концевые сегменты стержня. Это включает захват первого концевого сегмента 3050 и второго концевого сегмента 3054 верхнего горизонтального установочного стержня 3022. Это включает также захват первого концевого сегмента 3060 и второго концевого сегмента 3064 нижнего горизонтального установочного стержня 3024.

На фиг. 40-45 показаны схематические виды, иллюстрирующие процесс установки узла аккумуляторов. Для ясности на фиг. 40-45 показан только первый рычажный механизм 3102, однако следует понимать, что второй рычажный механизм 3104 может работать по существу идентичным образом, совместно с первым рычажным механизмом 3102. Кроме того, участки узла 3000 аккумуляторов показаны пунктиром, так что во время процесса установки видна секция верхнего горизонтального установочного стержня 3022 и нижнего горизонтального установочного стержня 3024.

Первоначально, как показано на фиг. 40, узел 3000 аккумуляторов расположен на поверхности 3200 земли. Когда транспортное средство 100 приближается к узлу 3000 аккумуляторов (как показано, например, на фиг. 23), рычажный механизм 3102 может находиться в опущенном положении. В частности, рычажный механизм 3102 может быть опущен в положение, когда первый крюк 3140 находится значительно ниже, чем верхний горизонтальный установочный стержень 3022, и так, что второй крюк 3142 располагается значительно ниже, чем нижний горизонтальный установочный стержень 3024. Благодаря этому обеспечивается возможность перемещения первого крюка 3140 и второго крюка 3142 в положение непосредственно под установочными стержнями, когда крюки соприкасаются с задней стороной 3015 каркаса 3002 аккумуляторов (как показано на фиг. 41).

Как только первый крюк 3140 и второй крюк 3142 касаются каркаса 3002 аккумуляторов, гидравлический цилиндр 3110 может приводить в действие рычажный механизм 3102, как показано на фиг. 42. Как обсуждалось выше, при начале движения из самого нижнего положения рычажный механизм 3102 перемещается так, что плавающее звено 3124 перемещается немного вперед в горизонтальном направлении по мере одновременного движения вверх. Это небольшое горизонтальное перемещение вперед может привести к дальнейшему нажатию первого крюка 3140 и второго крюка 3142 на каркас 3002 аккумуляторов. В некоторых случаях сила может быть такой, что каркас 3002 аккумуляторов (или, альтернативно, транспортное средство 100) немного смещается в горизонтальном направлении или немного наклоняется (как показано на фиг. 42). Тем не менее, это поступательное перемещение является намеренным для обеспечения полного взаимодействия первого крюка 3140 и второго крюка 3142 с верхним горизонтальным установочным стержнем 3022 и с нижним горизонтальным установочным стержнем 3024.

При надлежащем взаимодействии устройства со звеньями установочных стержней, как показано на фиг. 42, рычажный механизм 3102 может продолжать движение по мере перемещения плавающего звена 3124, в основном в вертикальном направлении, как показано на фиг. 43. По мере дальнейшего перемещения плавающего звена 3124 вверх узел 3000 аккумуляторов поднимается с поверхности 3200 земли.

Постепенно, как показано на фиг. 44-45, рычажный механизм 3102 движется так, что узел 3000 аккумуляторов перемещается, в основном, в направлении назад. Это помогает придать узлу 3000 аккумуляторов достаточный импульс назад для взаимодействия с механизмом фиксации (например, с защелкой) и фиксации на месте с помощью указанного механизма.

Понятно, что использование крюков в различных положениях плавающего звена 3120 по вертикали способствует обеспечению устойчивости и надежной загрузке узла 3000 аккумуляторов. В частности, использование верхней группы крюков (на обоих рычажных механизмах) и нижней группы крюков способствует поддержанию узла аккумуляторов с по существу постоянной ориентацией на протяжении все-

го процесса поднятия. Например, как показано на фиг. 40, центральная вертикальная ось 3210 каркаса 3002 аккумуляторов приблизительно параллельна плавающему звену 3120 (т.е. центральной вертикальной оси 3212 плавающего звена 3120) до взаимодействия с каркасом 3002 аккумуляторов. Поскольку каркас 3002 аккумуляторов поднимается и перемещается как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях между его самым нижним положением, показанным на фиг. 42, и его самым высоким положением, показанным на фиг. 45, каркас 3002 аккумуляторов сохраняет по существу постоянную ориентацию. Таким образом, центральная вертикальная ось 3210 остается по существу параллельной плавающему звену 3120. Другими словами, во время всего процесса поднятия каркас 3002 аккумуляторов никогда не наклоняется и не опрокидывается. Это способствует устранению нежелательного раскачивания узла 3000 аккумуляторов, поскольку такое раскачивание может снизить эффективность подъемного механизма, а также затруднить выравнивание узла 3000 аккумуляторов и любых механизмов фиксации.

Следует понимать, что процесс, описанный выше и показанный на фиг. 40-45, может быть выполнен в обратном направлении для опускания узла 3000 аккумуляторов с транспортного средства 100 на поверхности 3200 земли. Как только узел 3000 аккумуляторов опущен на поверхность 3200 земли, рычажный механизм 3102 может опускаться до тех пор, пока первый крюк 3140 и второй крюк 3142 не будут расположены достаточно низко для отсоединения от верхнего горизонтального установочного стержня 3022 и нижнего горизонтального установочного стержня 3024. Как только указанные крюки отсоединятся, транспортное средство 100 может отъехать назад от узла 3000 аккумуляторов для перемещения в местоположение, где может быть установлен другой узел аккумуляторов (например, как показано на фиг. 21).

На фиг. 46-48 показан схематический вид альтернативного варианта выполнения устройства поднятия и опускания аккумуляторов. На фиг. 46 показан аккумулятор 3300, первоначально расположенный на поднятой платформе 3302. Рычажный механизм 3304 соединяет верхнюю центральную часть аккумулятора 3300 с поднятой платформой 3302. Когда рычажный механизм 3304 поворачивается и отклоняется, происходит поднятие аккумулятора 3300 с платформы 3302 и опускание его в положение за пределами платформы 3302, как показано на фиг. 47-48. Тем не менее, как ясно показано на фиг. 47, аккумулятор 3300 может наклоняться или раскачиваться при его опускании из-за того, что взаимодействие с аккумулятором происходит только в одном положении по вертикали.

В условиях добычи полезных ископаемых поверхность земли может быть неровной. Это означает, что при попытке установить узел аккумуляторов на транспортное средство или снять с него, участок земли, с которого поднимают (или на который опускают) аккумулятор, может быть немного выше или ниже относительно участка земли, на котором расположены колеса транспортного средства. Некоторые варианты выполнения транспортного средства могут содержать средства, обеспечивающие возможность установки или снятия аккумуляторов на неровной поверхности.

На фиг. 49 показан схематический вид участка транспортного средства 100 для обозначения загрузочного охвата устройства 250 установки и снятия, находящегося на транспортном средстве. В данном случае колеса транспортного средства 100 находятся на участке 3402 земли. Для справки высота участка 3402 земли принимается за уровень 3403 земли. В примерном варианте выполнения устройство 250 установки и снятия выполнено с возможностью загрузки узла 3410 аккумуляторов с приподнятого участка 3404 земли. Участок 3404 земли может быть приподнят относительно уровня 3403 земли на высоту 3420. Кроме того, устройство 250 установки и снятия выполнено с возможностью загрузки узла 3411 аккумуляторов с углубленного участка 3406 земли. Участок 3406 земли может быть расположен ниже уровня 3403 земли на глубине 3422. В качестве иллюстрации приподнятый участок 3404 земли и углубленный участок 3406 земли показаны рядом друг с другом.

Общее расстояние по вертикали между углубленным участком 3406 земли и приподнятым участком 3404 земли называется "загрузочным охватом" устройства 250 установки и снятия. На фиг. 49 указанное расстояние показано как загрузочный охват 3424 и равно сумме высоты 3420 и глубины 3422.

Размер загрузочного охвата может определяться диапазоном перемещения рычажных механизмов устройства 250 установки и снятия, а также высотой данных узлов относительно уровня земли. Самое низкое загрузочное положение ограничено тем, насколько низко относительно уровня земли могут проходить крюки на каждом рычажном механизме, поскольку крюки должны располагаться ниже горизонтальных установочных стержней на каркасе аккумуляторов, когда они начинают взаимодействовать с каркасом аккумуляторов. В некоторых случаях самое высокое загрузочное положение ограничено высотой (относительно уровня земли), на которой рычажные механизмы могут начать отступать назад и, таким образом, не смогут взаимодействовать с горизонтальными установочными стержнями.

В различных вариантах выполнения значения самого низкого загрузочного положения, самого высокого загрузочного положения и общего загрузочного охвата могут варьироваться. В некоторых вариантах выполнения самое низкое загрузочное положение может варьироваться в диапазоне приблизительно от 6 дюймов (15 см) до 10 дюймов (25,5 см) ниже уровня земли (который определяется высотой земли, на которой расположены передние колеса). В одном варианте выполнения самое низкое загрузочное положение приблизительно на 8 дюймов (20 см) ниже уровня земли. В некоторых вариантах выполнения самое высокое загрузочное положение может варьироваться в диапазоне приблизительно от 2 дюймов (5 см) до

4 дюймов (10 см) над уровнем земли. В одном варианте выполнения самое высокое загрузочное положение составляет приблизительно 2,5 дюйма (7 см) над уровнем земли.

Понятно, что в некоторых вариантах выполнения устройство установки и снятия может быть достаточно прочным для поднятия узла аккумуляторов, весящего от 8 до 10 кг. Таким образом, следует понимать, что компоненты каждого рычажного механизма могут быть сконструированы с учетом данного ограничения.

#### Устройство автоматического выравнивания и фиксации

Как упоминалось выше, когда устройство 250 установки и снятия поднимает узел аккумуляторов в желаемое положение на транспортном средстве, может быть использован некоторый механизм для фиксации узла аккумуляторов на месте на указанном транспортном средстве. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения устройство установки и снятия может также содержать средства, способствующие выравниванию узла аккумуляторов. Такие средства могут содержать компоненты для автоматического выравнивания, которые направляют узел аккумуляторов в заданное положение для обеспечения надежного взаимодействия узла аккумуляторов с одним или более механизмами фиксации (например, с защелками).

На фиг. 50 показан схематический вид в изометрии переднего конца транспортного средства 100. В соответствии с фиг. 50 устройство 250 установки и снятия может содержать автономные элементы выравнивания и элементы фиксирования, которые вместе могут называться компонентами устройства выравнивания и фиксации.

Транспортное средство 100 может содержать приемные элементы. Приемным элементом может быть любой компонент, выполненный с возможностью приема и удержания установочного стержня или другого установочного элемента каркаса аккумуляторов. В некоторых вариантах выполнения приемный элемент может содержать выравнивающий участок для направления установочного стержня или другого элемента на место. В некоторых вариантах выполнения приемный элемент также может содержать механизм фиксации для фиксации установочного стержня или другого элемента на месте. В других вариантах выполнения приемный элемент может содержать механизм фиксации, но не выравнивающий участок.

В частности, на фиг. 50 показано транспортное средство 100, содержащее первый приемный элемент 4011, второй приемный элемент 4012, третий приемный элемент 4013, четвертый приемный элемент 4014, пятый приемный элемент 4015, шестой приемный элемент 4016, седьмой приемный элемент 4017 и восьмой приемный элемент 4018, которые совместно могут быть обозначены как приемные элементы 4010. В качестве иллюстрации указанные приемные элементы показаны на фиг. 50 схематично.

Приемные элементы 4010 могут быть разделены на группу приемных элементов, выполненных с возможностью взаимодействия с горизонтальными установочными стержнями на узле аккумуляторов, и другую группу приемных элементов, выполненных с возможностью взаимодействия с вертикальными установочными стержнями на узле аккумуляторов. В частности, первый приемный элемент 4011, второй приемный элемент 4012, третий приемный элемент 4013 и четвертый приемный элемент 4014 вместе составляют первую группу 4020 приемных элементов, выполненных с возможностью взаимодействия с горизонтальными установочными стержнями. Кроме того, пятый приемный элемент 4015, шестой приемный элемент 4016, седьмой приемный элемент 4017 и восьмой приемный элемент 4018 вместе составляют вторую группу 4030 приемных элементов, выполненных с возможностью взаимодействия с вертикальными установочными стержнями.

Первая группа 4020 приемных элементов может быть расположена на транспортном средстве 100 между первым рычажным механизмом 3102 и вторым рычажным механизмом 3104 относительно горизонтального направления. Кроме того, первая группа 4020 приемных элементов может быть скомпонована в виде верхней группы 4022 приемных элементов (содержащей первый приемный элемент 4011 и второй приемный элемент 4012) и нижней группы 4024 приемных элементов (содержащей третий приемный элемент 4013 и четвертый приемный элемент 4014). Верхняя группа 4022 приемных элементов имеет общее положение по вертикали и может взаимодействовать с верхним горизонтальным установочным стержнем 3022 узла 3000 аккумуляторов. Нижняя группа 4024 приемных элементов имеет общее положение по вертикали, которое находится ниже верхней группы 4022 приемных элементов. Нижняя группа 4024 приемных элементов выполнена с возможностью взаимодействия с нижним горизонтальным установочным стержнем 3024 узла 3000 аккумуляторов.

Первая группа 4020 приемных элементов может иметь общую ориентацию. В частности, каждый приемный элемент, сориентированный в продольном направлении, выровнен в вертикальном направлении. Такая ориентация гарантирует, что отверстие каждого приемного элемента может взаимодействовать с горизонтально ориентированным стержнем узла аккумуляторов.

Вторая группа 4030 приемных элементов может быть расположена на транспортном средстве 100. В частности, пятый приемный элемент 4015 и шестой приемный элемент 4016 могут быть расположены смежно с первым рычажным механизмом 3102, причем седьмой приемный элемент 4017 и восьмой приемный элемент 4018 могут быть расположены смежно со вторым рычажным механизмом 3104. Тем не менее, в отличие от первой группы 4020 приемных элементов, расположенных между рычажными устройствами и смежно с внутренними сторонами рычажных механизмов, приемные элементы второй груп-

пы 4030 приемных элементов расположены смежно с обращенными наружу сторонами рычажных устройств.

Все приемные элементы второй группы 4030 могут иметь общую ориентацию. В частности, каждый приемный элемент, сориентированный в продольном направлении, выровнен в направлении по ширине. Такая ориентация гарантирует, что отверстие каждого приемного элемента может взаимодействовать с вертикально ориентированным стержнем узла аккумуляторов.

На фиг. 51, 52 показан схематический вид примерного приемного элемента 4400, который может быть использован в предложенном устройстве. В частности, на фиг. 51 показан схематический вид в изометрии приемного элемента 4400 в открытом положении, в то время как на фиг. 52 показан схематический вид в изометрии приемного элемента 4400 в закрытом положении.

Приемный элемент 4400 может содержать наружный корпус 4402 и внутренний фиксирующий элемент 4404. Внутренний фиксирующий элемент 4404 расположен внутри приемной полости 4406 наружного корпуса 4402. Кроме того, внутренний фиксирующий элемент 4404 выполнен с возможностью поворота в приемной полости 4406.

Наружный корпус 4402 содержит опорный участок 4420 и приподнятые боковые стенки 4422, образующие границы приемной полости 4406. Боковые стенки 4422 могут быть выполнены со скосом к опорному участку 4420, так что боковые стенки 4422 имеют наибольшую высоту на концах приемного элемента 4400 и наименьшую высоту в центре приемного элемента 4400. Таким образом, боковые стенки 4422 могут содержать первую выемку 4424 на одной стороне приемного элемента 4400 и вторую выемку 4426 на второй стороне приемного элемента 4400.

Внутренний фиксирующий элемент 4404 может быть выполнен в форме разомкнутой петли или в форме крюка с открытой стороной 4410. Когда внутренний фиксирующий элемент 4404 повернут так, что открытая сторона 4410 расположена смежно с первой выемкой 4424 и второй выемкой 4426, приемный элемент 4400 находится в "открытом" положении, как показано на фиг. 51. В таком открытом положении секция установочного стержня может быть размещена между первой выемкой 4424, второй выемкой 4426, а также внутри открытой стороны 4410 внутреннего фиксирующего элемента 4404. Кроме того, в открытом положении установочный стержень 4450 может быть удален из приемного элемента 4400.

Когда внутренний фиксирующий элемент 4404 повернут так, что открытая сторона 4410 расположена внутри опорного участка 4420, приемный элемент 4400 находится в закрытом положении, как показано на фиг. 52. В закрытом положении секция установочного стержня может быть зафиксирована между внутренним фиксирующим элементом 4404 и участками наружного корпуса 4402. В зависимости от напряжения, создаваемого между установочным стержнем и компонентами приемного элемента, установочный стержень может или не может скользить по промежутку, образованному между внутренним фиксирующим элементом 4404 и опорным участком 4420 наружного корпуса 4402.

В некоторых вариантах выполнения приемный элемент 4400 выполнен с возможностью приведения в действие с помощью гидравлического давления. Например, в одном варианте выполнения приемный элемент 4400 может представлять собой гидравлическую защелку. В других вариантах выполнения приемный элемент 4400 может быть подпружиненным приемным элементом. В дополнительных вариантах выполнения приемный элемент 4400 может быть приведен в действие с использованием любых дополнительных механических компонентов (например, рычажным устройством), которые возможно использовать для фиксации элемента на месте.

В некоторых вариантах выполнения приемный элемент может быть смещен в открытое положение. В других вариантах выполнения приемный элемент может быть смещен в закрытое положение. В дополнительных вариантах выполнения приемный элемент выполнен без возможности смещения в открытое или закрытое положение.

Следует понимать, что приемный элемент 4400 предназначен только для примерного варианта выполнения типа приемного элемента, который может быть использован в устройстве 250 установки и снятия. В некоторых вариантах выполнения один или более приемных элементов в любой из групп, первой группе приемных элементов 4220 и/или второй группе приемных элементов 4230, могут быть выполнены с аналогичными средствами, предназначенными для приема элемента 4400. Таким образом, один или более приемных элементов в соответствии с данными вариантами выполнения могут содержать боковые стенки со скосом к центру приемного элемента, а также внутренний фиксирующий элемент, выполненный с возможностью поворота, шарнирного перемещения или приведения в действие иным образом для открытия и закрытия вокруг установочного стержня.

На фиг. 53, 54 показано, как первая группа 4020 приемных элементов взаимодействует с верхним горизонтальным установочным стержнем 3022 и нижним горизонтальным установочным стержнем 3024, когда узел 3000 аккумуляторов поднят вверх и в направлении к первой группе 4020 приемных элементов. В частности, как показано на фиг. 53, рычажные механизмы выполнены с возможностью поднятия узла 3000 аккумуляторов вверх и по направлению к первой группе 4020 приемных элементов. Как показано на фиг. 54, когда верхний горизонтальный установочный стержень 3022 и нижний горизонтальный установочный стержень 3024 размещены внутри пары соответствующих приемных элементов, приемные элементы автоматически закрываются для закрепления узла 3000 аккумуляторов на месте на транспорт-

ном средстве 100. Таким образом, первый приемный элемент 4111 и второй приемный элемент 4112 взаимодействуют с верхним горизонтальным установочным стержнем 3022 и закрываются вокруг него. В частности, внутренний фиксирующий элемент 4080 первого приемного элемента 4111 закрывается вокруг верхнего горизонтального установочного стержня 3022, а внутренний фиксирующий элемент 4082 третьего приемного элемента 4113 закрывается вокруг нижнего горизонтального установочного стержня 3024. Кроме того, третий приемный элемент 4113 и четвертый приемный элемент 4114 (не показаны на фиг. 53, 54) взаимодействуют с нижним горизонтальным установочным стержнем 3024 и закрываются вокруг него.

На фиг. 55, 56 показано, как вторая группа 4030 приемных элементов взаимодействует с верхним горизонтальным установочным стержнем 3022 и нижним горизонтальным установочным стержнем 3024, когда узел 3000 аккумуляторов толкают в горизонтальном направлении ко второй группе 4030 приемных элементов. В отличие от фиг. 53, 54, на которых показан схематический вид сбоку узла 3000 аккумуляторов и соответствующих приемных элементов на транспортном средстве 100, на фиг. 55, 56 изображен вид сверху вниз узла 3000 аккумуляторов и соответствующих приемных элементов.

Как показано на фиг. 55, рычажные механизмы выполнены с возможностью поднятия узла 3000 аккумуляторов вверх и по направлению ко второй группе 4030 приемных элементов. Как показано на фиг. 56, когда первый вертикальный установочный стержень 3072 и второй вертикальный установочный стержень 3074 размещены внутри пары соответствующих приемных элементов, указанные приемные элементы автоматически закрываются для закрепления узла 3000 аккумуляторов на месте на транспортном средстве 100. Таким образом, пятый приемный элемент 4115 взаимодействует со вторым вертикальным установочным стержнем 3074 и закрывается вокруг него. Седьмой приемный элемент 4117 взаимодействует с первым вертикальным установочным стержнем 3072 и закрывается вокруг него. В частности, внутренний фиксирующий элемент 4090 пятого приемного элемента 4115 закрывается вокруг второго вертикального установочного стержня 3074, а внутренний фиксирующий элемент 4092 седьмого приемного элемента 4117 закрывается вокруг первого вертикального установочного стержня 3072. Несмотря на то, что это не показано на данном виде, шестой приемный элемент 4116 также взаимодействует с первым вертикальным установочным стержнем 3072 и закрывается вокруг него. Кроме того, восьмой приемный элемент 4018 взаимодействует со вторым вертикальным установочным стержнем 3074 и закрывается вокруг него.

В то время как на фиг. 53-56 показан процесс установки узла аккумуляторов на шасси транспортного средства путем фиксации его на месте, следует понимать, что во время снятия может быть использован обратный процесс. Таким образом, для снятия узла аккумуляторов любые механизмы фиксации, закрытые вокруг установочных стержней, могут быть открыты для освобождения узла аккумуляторов. Когда узел аккумуляторов освобожден, для опускания его на землю возможно приведение в действие рычажного механизма.

Варианты выполнения могут содержать средства для автономного выравнивания узла аккумуляторов по мере установки его на транспортное средство. В некоторых вариантах выполнения автономное выравнивание может происходить в одном направлении (например, вертикальное выравнивание относительно транспортного средства). В других вариантах выполнения автономное выравнивание может происходить в двух или более направлениях одновременно (например, горизонтальное и вертикальное выравнивание).

На фиг. 57, 58 показаны схематические виды узла аккумуляторов, выровненного относительно вертикального направления. В частности, на фиг. 57 и 58 показан схематический вид сбоку некоторых компонентов транспортного средства 100, содержащих первый приемный элемент 4111 и третий приемный элемент 4113, по мере их взаимодействия с узлом 3000 аккумуляторов.

Первоначально, как показано на фиг. 57, узел 3000 аккумуляторов смещен относительно первого приемного элемента 4111 и третьего приемного элемента 4113. Когда верхний горизонтальный установочный стержень 3022 и нижний горизонтальный установочный стержень 3024 входят в контакт с первым приемным элементом 4111 и третьим приемным элементом 4113 соответственно, перемещение указанных стержней направлено вниз к центральной области приемных элементов. Например, когда верхний горизонтальный установочный стержень 3022 прижат к скошенной поверхности 4170 первого приемного элемента 4111, верхний горизонтальный установочный стержень 3022 может скользить вниз по мере приближения к центральной области 4172 первого приемного элемента 4111. Аналогично, когда нижний горизонтальный установочный стержень 3024 прижат к скошенной поверхности 4174 третьего приемного элемента 4113, нижний горизонтальный установочный стержень 3024 может скользить вниз по мере приближения к центральной области 4176 третьего приемного элемента 4113.

В соответствии с фиг. 58 первый приемный элемент 4111 и третий приемный элемент 4113 проходят дальше до тех пор, пока узел 3000 аккумуляторов не будет выровнен надлежащим образом относительно вертикального положения. В этот момент блокирующие механизмы могут закрываться вокруг соответственно верхнего горизонтального установочного стержня 3022 и нижнего горизонтального установочного стержня 3024 для прикрепления узла 3000 аккумуляторов к шасси транспортного средства.

Несмотря на то, что на фиг. 57, 58 показан процесс автономного выравнивания, когда узел 3000 ак-

кумуляторов расположен в более высоком положении по вертикали, нежели необходимое конечное положение выравнивания, следует понимать, что аналогичный процесс происходит, когда узел 3000 аккумуляторов расположен в более низком положении по вертикали, нежели конечное положение выравнивания.

На фиг. 59, 60 показаны схематические виды узла аккумуляторов, выровненного относительно горизонтального направления (в частности, направления по ширине) транспортного средства 100. В частности, на фиг. 59 и 60 показаны схематические виды сбоку некоторых компонентов транспортного средства 100, содержащих пятый приемный элемент 4115 и седьмой приемный элемент 4117, по мере их взаимодействия с узлом 3000 аккумуляторов.

Первоначально, как показано на фиг. 59, узел 3000 аккумуляторов смещен относительно пятого приемного элемента 4115 и седьмого приемного элемента 4117. В частности, узел 3000 аккумуляторов смещен горизонтально со смещением 4310 в вертикальном направлении относительно требуемой границы 4300 выравнивания.

Когда первый вертикальный установочный стержень 3072 и второй вертикальный установочный стержень 3074 входят в контакт с пятым приемным элементом 4115 и седьмым приемным элементом 4117 соответственно, движение стержней направлено горизонтально к центральной области приемных элементов. Например, когда второй вертикальный установочный стержень 3074 прижат к скошенной поверхности 4180 пятого приемного элемента 4115, второй вертикальный установочный стержень 3074 может скользить горизонтально по мере его приближения к центральной области 4182 пятого приемного элемента 4115. Аналогично, когда первый вертикальный установочный стержень 3072 прижат к скошенной поверхности 4184 седьмого приемного элемента 4117, первый вертикальный установочный стержень 3072 может скользить горизонтально по мере его приближения к центральной области 4186 седьмого приемного элемента 4117.

В соответствии с фиг. 60 пятый приемный элемент 4115 и седьмой приемный элемент 4117 проходят дальше до тех пор, пока узел 3000 аккумуляторов не будет выровнен надлежащим образом относительно горизонтального положения. В этот момент блокирующие механизмы могут закрываться вокруг соответственно первого вертикального установочного стержня 3072 и второго вертикального установочного стержня 3074 для прикрепления узла 3000 аккумуляторов к шасси транспортного средства. В некоторых других вариантах выполнения пятый приемный элемент 4115 и седьмой приемный элемент 4117 могут не содержать механизмы фиксации.

Несмотря на то, что на фиг. 59, 60 показан процесс автономного выравнивания, когда узел 3000 аккумуляторов смещен горизонтально в первом направлении (например, влево) от необходимого конечного положения выравнивания, следует понимать, что аналогичный процесс происходит, когда узел 3000 аккумуляторов смещен горизонтально во втором направлении (например, вправо) от конечного положения выравнивания.

Как отмечалось выше, выравнивание узла аккумуляторов происходит, когда горизонтальные и/или вертикальные стержни на узле аккумуляторов подталкивают в горизонтальном направлении к транспортному средству с помощью рычажных механизмов, поднимающих узел аккумуляторов и тянущих его к группе приемных элементов. Любое смещение узла аккумуляторов в вертикальном или горизонтальном направлении может быть автономно скорректировано скошенными боковыми стенками приемных элементов, выполненными с возможностью направления положений узла аккумуляторов по вертикали и по горизонтали в положение надлежащего выравнивания. Соответственно надлежащее выравнивание обеспечивает возможность фиксации на месте горизонтальных установочных стержней (и/или вертикальных установочных стержней), тем самым фиксируя каркас аккумуляторов на месте на шасси транспортного средства.

В различных вариантах выполнения допуск в положениях по вертикали и по горизонтали может варьироваться. Таким образом, степень допустимого смещения каркаса аккумуляторов в горизонтальном или вертикальном направлениях по мере приближения к группе приемных элементов может изменяться. В общем случае указанный допуск может определяться различными факторами, включая размеры каждого приемного элемента, а также конкретную геометрическую форму боковых стенок, выполненных с возможностью направления установочных стержней к выровненному по центру положению.

Понятно, что в некоторых вариантах выполнения один или более приемных элементов могут быть необязательными. В некоторых других вариантах выполнения, например, вторая группа 4030 приемных элементов может быть заменена выравнивающим элементом. В отличие от приемных элементов, которые могут (дополнительно) содержать средства для фиксации стержня на месте, выравнивающие элементы могут быть выполнены только для облегчения выравнивания, но не для фиксации.

На фиг. 61 показан альтернативный вариант выполнения транспортного средства 100, в котором отсутствуют приемные элементы для взаимодействия с выровненными по вертикали установочными стержнями узла аккумуляторов. Вместо этого транспортное средство 100 содержит группу выравнивающих элементов 4502, прикрепленных к шасси транспортного средства 100. Указанная группа выравнивающих элементов 4502 содержит первый выравнивающий элемент 4511, второй выравнивающий элемент 4512, третий выравнивающий элемент 4513 и четвертый выравнивающий элемент 4514.

Первый выравнивающий элемент 4511 содержит блок материала с V-образным вырезом. Это созда-

ет противоположные скошенные поверхности, которые сходятся в центральном местоположении. Как и в случае описанных выше скошенных поверхностей приемных элементов, скошенные поверхности выравнивающих элементов могут подталкивать вертикальные установочные стержни в выровненное по центру положение относительно горизонтального направления. Как показано на чертеже, второй выравнивающий элемент 4512, третий выравнивающий элемент 4513 и четвертый выравнивающий элемент 4514 имеют геометрическую форму, аналогичную форме первого выравнивающего элемента 4511.

На фиг. 61 также показана группа приемных элементов 4560 для закрепления горизонтальных установочных стержней. Указанная группа приемных элементов 4560 содержит первый приемный элемент 4561, второй приемный элемент 4562, третий приемный элемент 4563 и четвертый приемный элемент 4564.

Группа приемных элементов 4560 может иметь конструкцию, немного отличающуюся от конструкции приемного элемента, показанного на фиг. 51, 52. Рассматриваемые в данном случае приемные элементы могут быть связаны с любым типом известных механизмов фиксации, которые возможно использовать для горизонтальных установочных стержней на узле аккумулятора. В некоторых случаях группа приемных элементов 4560 может содержать механизмы фиксации, приводимые в действие гидравлически.

В данной конфигурации для облегчения выравнивания узла аккумуляторов относительно горизонтального направления могут использоваться выравнивающие элементы, поскольку приемные элементы выравнивают узел аккумуляторов относительно вертикального направления. Кроме того, приемные элементы могут содержать механизмы фиксации для фиксации узла аккумуляторов на месте.

Как приемные элементы, так и выравнивающие элементы могут иметь выпуклые отверстия. Каждое отверстие может быть связано с приемным направлением. Приемное направление связано с ориентацией удлиненного элемента, который может быть размещен внутри выпуклого отверстия. Например, возвращаясь к фиг. 51, приемное направление приемного элемента 4400 является направлением, проходящим между выемкой 4424 и выемкой 4426 и параллельным установочному стержню 4450.

Как показано на фиг. 61, выравнивающие элементы (например, выравнивающий элемент 4511 и выравнивающий элемент 4512) и приемные элементы (например, приемный элемент 4561 и приемный элемент 4562) имеют непараллельные приемные направления. В частности, приемные направления (то есть ориентации выпуклых отверстий) выравнивающих элементов и приемных элементов показаны приблизительно перпендикулярными друг другу.

Представленные варианты выполнения предлагают устройство установки и снятия, которое не только размещает узел аккумуляторов на транспортном средстве, но и встраивает каркас аккумуляторов в шасси транспортного средства. Это достигается благодаря использованию предустановленного механизма фиксации, захватывающего каркас аккумуляторов, как только он поднят в определенное положение с помощью приводного узла.

На фиг. 62 показан схематический вид варианта выполнения транспортного средства 100 с узлом 3000 аккумуляторов, установленным на шасси 4600 транспортного средства 100. В частности, первый приемный элемент 4602 и второй приемный элемент 4604 прикреплены к шасси 4600. Кроме того, первый приемный элемент 4602 и второй приемный элемент 4604 зафиксированы на верхнем горизонтальном установочном стержне 3022 и нижнем горизонтальном установочном стержне 3024 соответственно. Несмотря на то, что это не показано на данном виде сбоку, узел 3000 аккумуляторов также может быть соединен с шасси 4600 с помощью дополнительных приемных элементов, взаимодействующих с горизонтальными установочными стержнями, и/или с помощью дополнительных приемных элементов (или выравнивающих элементов), взаимодействующих с первым вертикальным установочным стержнем 3072 и/или вторым вертикальным установочным стержнем 3074 узла 3000 аккумуляторов.

Фиксация узла 3000 аккумуляторов на месте с помощью группы приемных элементов не позволяет узлу 3000 аккумуляторов перемещаться относительно шасси 4600. Это способствует сведению к минимуму любого зазора в механическом соединении между узлом 3000 аккумуляторов и шасси 4600 транспортного средства 100 для достижения надлежащей передачи нагрузки при воздействии любых внешних сил.

В качестве примера на фиг. 62 показана примерная ситуация, когда к передней стороне 3009 каркаса 3002 аккумуляторов прикладывается прямая ударная сила 4610. Так как узел 3000 аккумуляторов был закреплен с использованием предварительно загруженного механизма фиксации, указанные силы могут передаваться от каркаса 3002 аккумуляторов через приемный элемент 4602 и приемный элемент 4604 к шасси 4600 без какого-либо конструктивного повреждения, происходящего в точке крепления.

Несмотря на то, что были описаны различные варианты выполнения изобретения, данное описание предназначено для иллюстрации, а не для ограничения, причем специалистам в данной области техники должно быть очевидно, что возможны многие другие варианты выполнения и реализации, которые входят в границы объема указанного изобретения. Любой элемент любого варианта выполнения может быть заменен другим элементом любого другого варианта выполнения или добавлен к другому варианту выполнения, за исключением случаев, когда это явно исключено. Соответственно объем данного изобретения определяется только прилагаемой формулой изобретения и ее эквивалентами. Также в рамках прилагаемой формулы изобретения могут быть выполнены различные модификации и изменения.



## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система установки и снятия аккумуляторов для аккумуляторного узла, содержащего блок аккумуляторов, содержащая

подвижный узел и привод для его перемещения, причем указанный подвижный узел содержит соединительный элемент, предназначенный для взаимодействия с аккумуляторным узлом,

причем соединительный элемент содержит первый крюк и второй крюк, которые выполнены с возможностью соединения с аккумуляторным узлом,

причем первый крюк расположен в первом положении по вертикали на соединительном элементе, а второй крюк расположен во втором положении по вертикали на соединительном элементе,

причем первое положение по вертикали по существу отличается от второго положения по вертикали,

отличающаяся тем, что указанный подвижный узел содержит основное звено, верхнее звено, соединенное с основным звеном, и нижнее звено, соединенное с основным звеном,

причем первый конец указанного верхнего звена соединен с основным звеном в первом поворотном соединении, а второй конец указанного верхнего звена соединен с указанным соединительным элементом во втором поворотном соединении,

при этом первый конец указанного нижнего звена соединен с основным звеном в третьем поворотном соединении, а второй конец указанного нижнего звена соединен с указанным соединительным элементом в четвертом поворотном соединении,

причем первый крюк и второй крюк находятся на соединительном элементе по существу в одинаковых положениях по горизонтали.

2. Система по п.1, в которой первый крюк выполнен с возможностью зацепления с первым элементом на аккумуляторном узле, а второй крюк выполнен с возможностью зацепления со вторым элементом на аккумуляторном узле, при этом второй элемент расположен под первым элементом.

3. Система по п.1, в которой подвижный узел представляет собой четырехзвенный рычажный механизм, а соединительный элемент представляет собой плавающее звено.

4. Система по п.3, в которой привод является гидравлическим цилиндром.

5. Система по п.4, в которой указанный гидравлический цилиндр присоединен к верхнему звену, соединенному с основным звеном.

6. Система по п.3, которая содержит второй рычажный механизм, содержащий второе плавающее звено с третьим крюком и четвертым крюком, причем второй рычажный механизм расположен на расстоянии от первого рычажного механизма, при этом третий крюк расположен по существу в том же положении по вертикали, что и первый крюк, а четвертый крюк расположен по существу в том же положении по вертикали, что и второй крюк.

7. Система замены аккумуляторов, содержащая

каркас аккумуляторов, содержащий

наружный кожух для крепления блока аккумуляторов,

первый крепежный элемент и второй крепежный элемент, расположенный под первым крепежным элементом, и

систему установки и снятия аккумуляторов,

отличающаяся тем, что указанная система установки и снятия аккумуляторов содержит

подвижный узел и привод для его перемещения, причем указанный подвижный узел содержит основное звено, верхнее звено, соединенное с основным звеном, нижнее звено, соединенное с основным звеном, и соединительный элемент, предназначенный для взаимодействия с аккумуляторным узлом,

причем первый конец указанного верхнего звена соединен с основным звеном в первом поворотном соединении, а второй конец указанного верхнего звена соединен с указанным соединительным элементом во втором поворотном соединении,

при этом первый конец указанного нижнего звена соединен с основным звеном в третьем поворотном соединении, а второй конец указанного нижнего звена соединен с указанным соединительным элементом в четвертом поворотном соединении,

причем соединительный элемент содержит первый крюк и второй крюк, расположенный под первым крюком,

причем первый крюк выполнен с возможностью зацепления с первым крепежным элементом каркаса аккумуляторов, а второй крюк выполнен с возможностью зацепления со вторым крепежным элементом каркаса аккумуляторов.

8. Система по п.7, в которой первый крепежный элемент является первым горизонтальным стержнем, а второй крепежный элемент является вторым горизонтальным стержнем.

9. Система по п.7, в которой система установки и снятия аккумуляторов содержит второй подвижный узел и второй соединительный элемент второго подвижного узла, предназначенный для взаимодействия с аккумуляторным узлом, причем второй соединительный элемент содержит третий крюк для взаимодействия с первым горизонтальным стержнем каркаса аккумуляторов и четвертый крюк для взаимодействия со вторым горизонтальным стержнем.

10. Система по п.9, в которой система установки и снятия аккумуляторов находится в контакте с каркасом аккумуляторов в четырех точках контакта, когда каркас аккумуляторов поднимается и опускается указанным подвижным узлом и указанным вторым подвижным узлом.

11. Система по п.9, в которой указанный подвижный узел представляет собой четырехзвенное рычажное устройство и второй подвижный узел также представляет собой четырехзвенное рычажное устройство.

12. Система по п.7, в которой каркас аккумуляторов выполнен с возможностью удержания двух блоков аккумуляторов.

13. Система по п.7, которая содержит второй каркас аккумуляторов, содержащий второй наружный корпус для удержания второго блока аккумуляторов, причем второй каркас аккумуляторов содержит третий крепежный элемент и четвертый крепежный элемент, причем первый крюк выполнен с возможностью зацепления с третьим крепежным элементом, а второй крюк выполнен с возможностью зацепления с четвертым крепежным элементом.

14. Электрическое транспортное средство, содержащее каркас аккумуляторов, в котором может удерживаться блок аккумуляторов для питания электрического транспортного средства, и

бортовую систему установки и снятия аккумуляторов для поднятия и опускания каркаса аккумуляторов,

отличающееся тем, что система установки и снятия аккумуляторов содержит четырехзвенное рычажное устройство, которое содержит основное звено, верхнее звено, соединенное с основным звеном, нижнее звено, соединенное с основным звеном, и соединительный элемент, предназначенный для взаимодействия с блоком аккумуляторов,

причем первый конец указанного верхнего звена соединен с основным звеном в первом поворотном соединении, а второй конец указанного верхнего звена соединен с указанным соединительным элементом во втором поворотном соединении,

при этом первый конец указанного нижнего звена соединен с основным звеном в третьем поворотном соединении, а второй конец указанного нижнего звена соединен с указанным соединительным элементом в четвертом поворотном соединении,

причем соединительный элемент содержит первый крюк и второй крюк, расположенный под первым крюком, для зацепления с блоком аккумуляторов.

15. Электрическое транспортное средство по п.14, в котором соединительный элемент ориентирован по существу в вертикальном направлении.

16. Электрическое транспортное средство по п.14, в котором четырехзвенное рычажное устройство выполнено с гидравлическим приводом.

17. Электрическое транспортное средство по п.14, в котором четырехзвенное рычажное устройство выполнено с возможностью перемещения в первое положение и с возможностью перемещения во второе положение, причем второе положение выше по вертикали, чем первое положение,

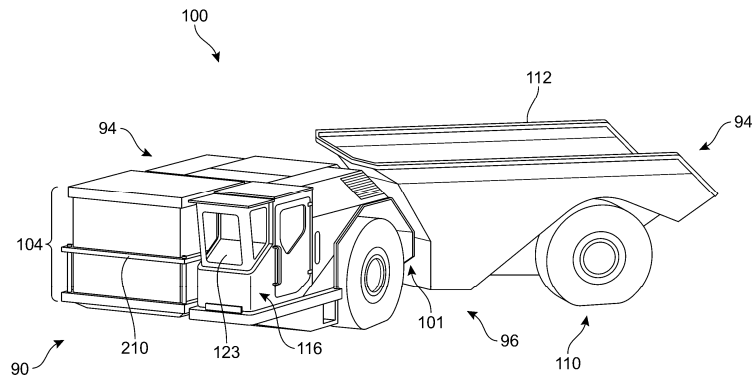
причем каркас аккумуляторов может быть установлен, когда четырехзвенное рычажное устройство начинает работать в первом положении и поднимает каркас аккумуляторов вверх, и

каркас аккумуляторов может быть установлен, когда четырехзвенное рычажное устройство начинает работать во втором положении и поднимает каркас аккумуляторов вверх.

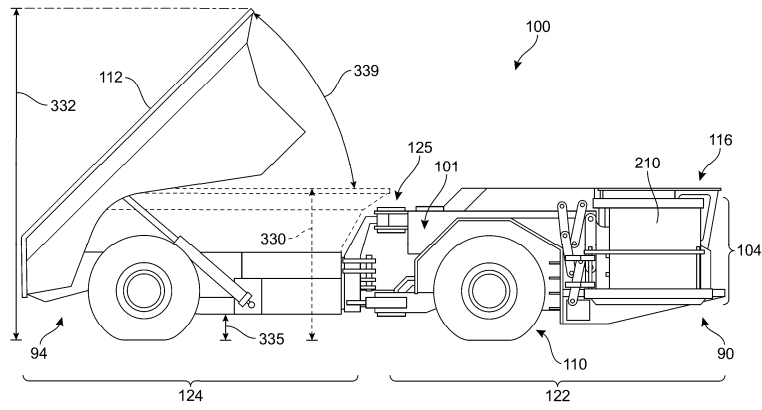
18. Электрическое транспортное средство по п.17, в котором расстояние по вертикали между первым и вторым положениями составляет приблизительно от шести до двенадцати дюймов (приблизительно от 15 до 30 см).

19. Электрическое транспортное средство по п.14, в котором система установки и снятия аккумуляторов содержит второе четырехзвенное рычажное устройство, расположенное на расстоянии от первого четырехзвенного рычажного устройства.

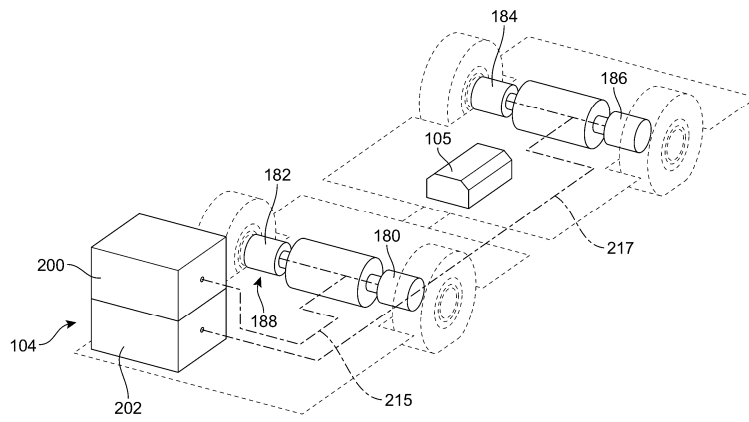
20. Электрическое транспортное средство по п.19, в котором второе четырехзвенное рычажное устройство содержит два крюка, установленных в различных положениях по вертикали на втором соединительном элементе второго четырехзвенного рычажного устройства, предназначенном для взаимодействия с блоком аккумуляторов.



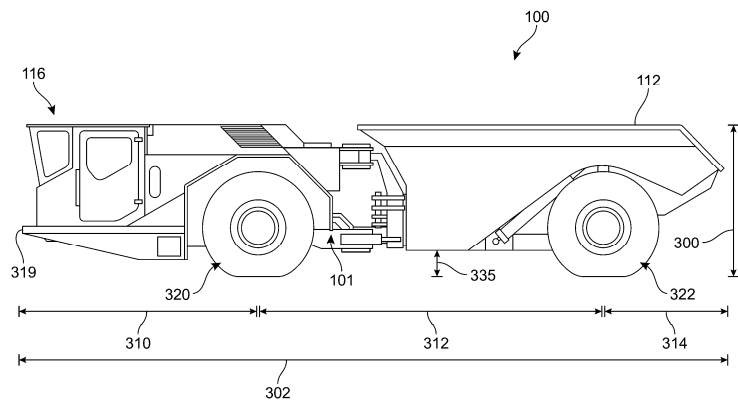
Фиг. 1



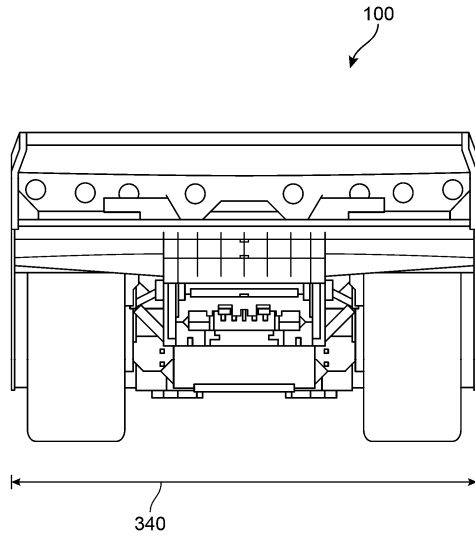
Фиг. 2



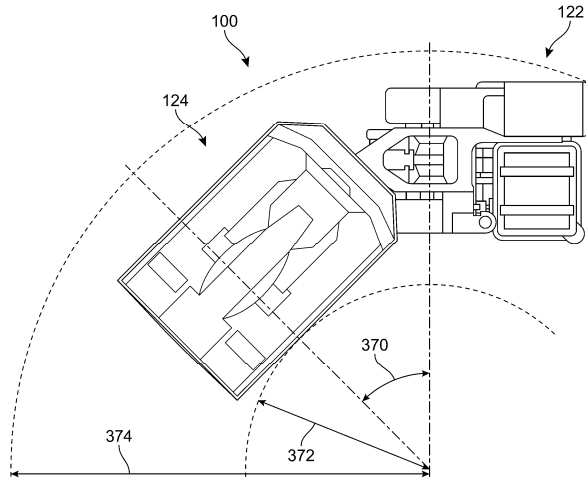
Фиг. 3



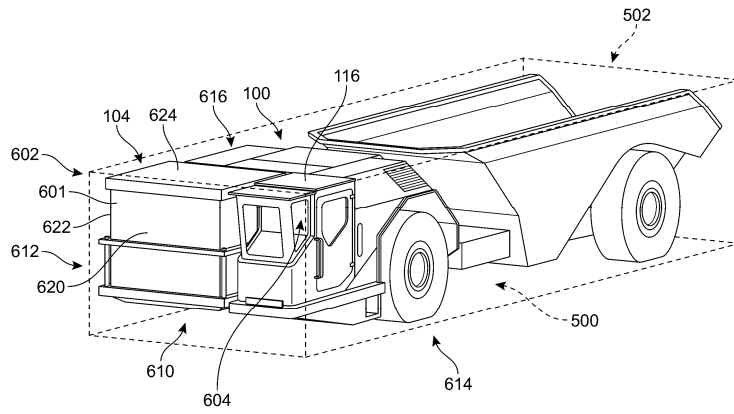
Фиг. 4



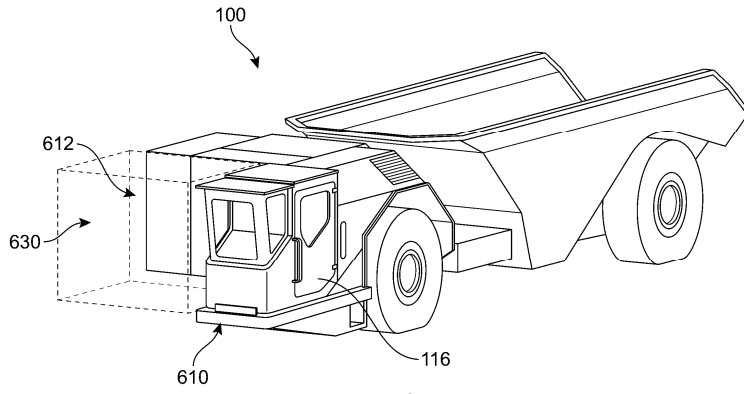
Фиг. 5



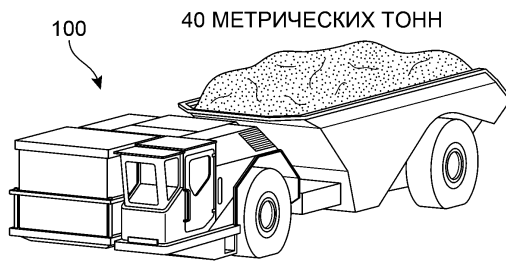
Фиг. 6



Фиг. 7



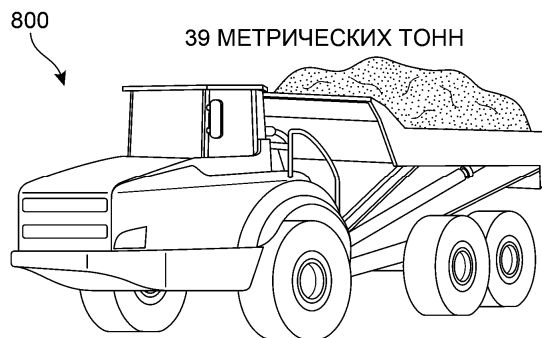
Фиг. 8



Фиг. 9



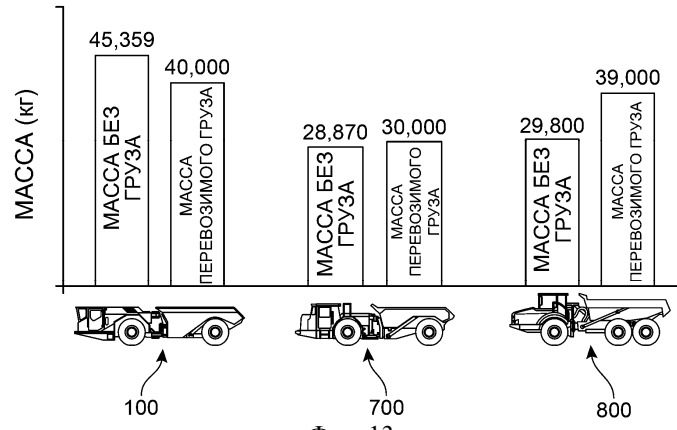
Фиг. 10



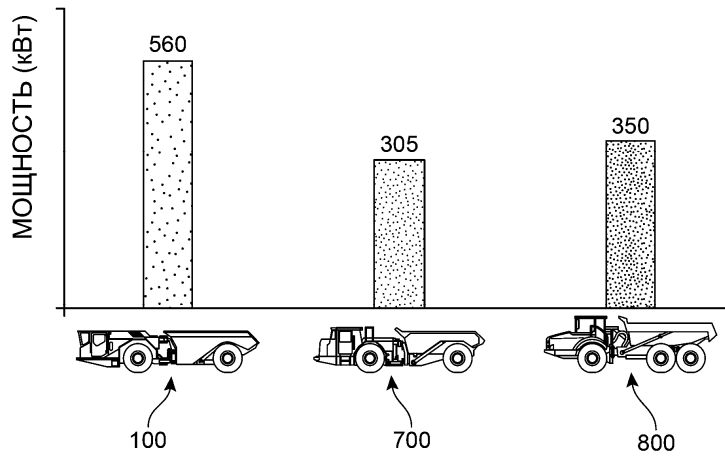
Фиг. 11

	100	700	800
ДЛИНА (м)	10.1	10.1	11.2
ШИРИНА (м)	3.5	2.7	3.4
ВЫСОТА (м)	2.2	2.5	3.1

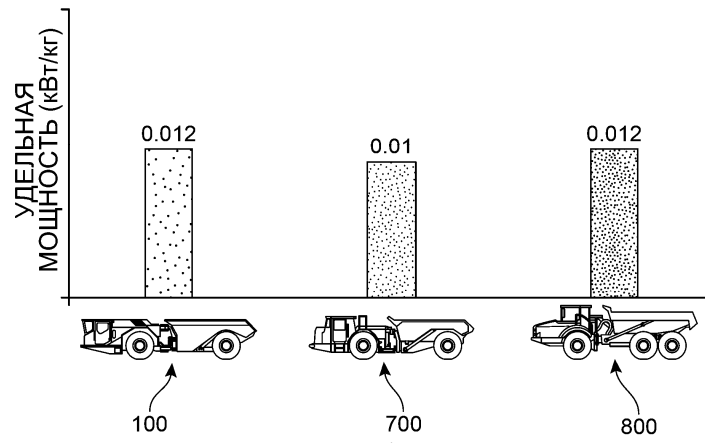
Фиг. 12



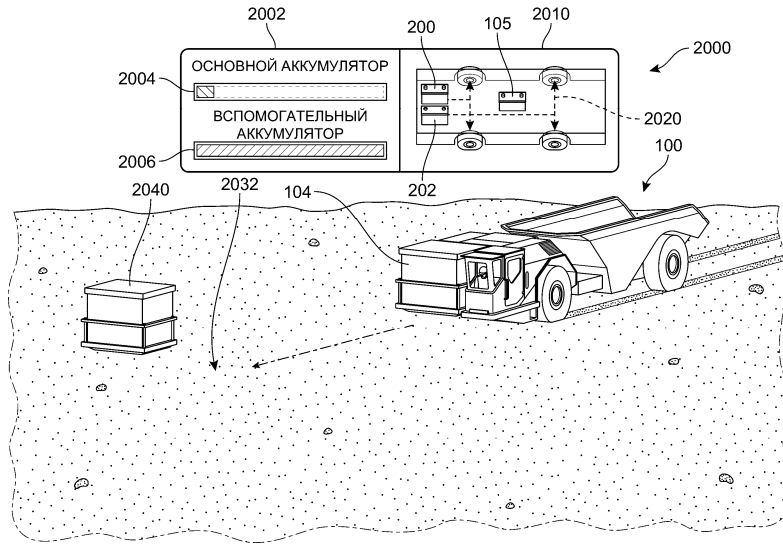
Фиг. 13



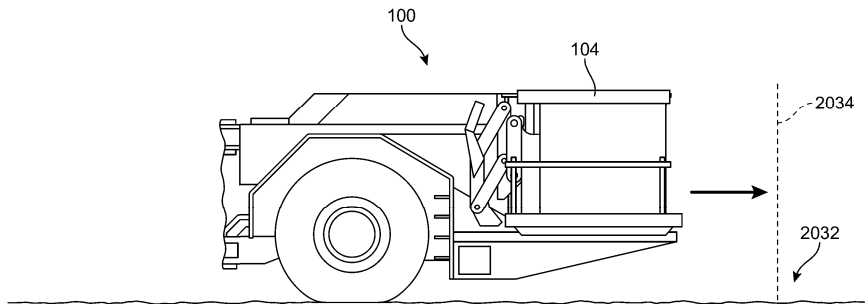
Фиг. 14



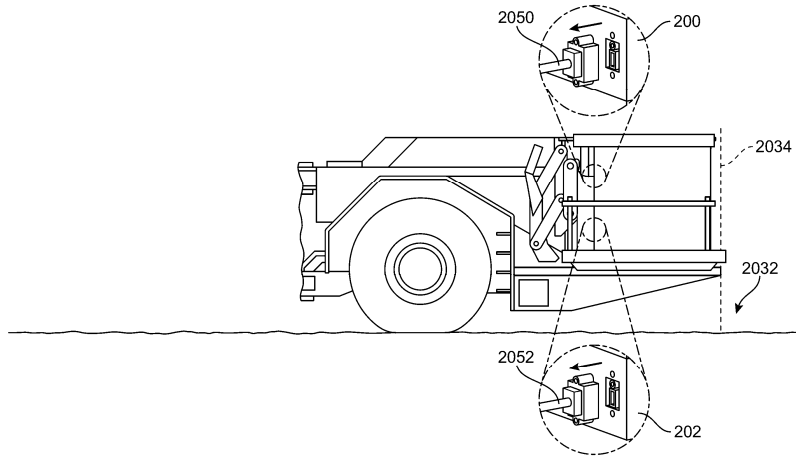
Фиг. 15



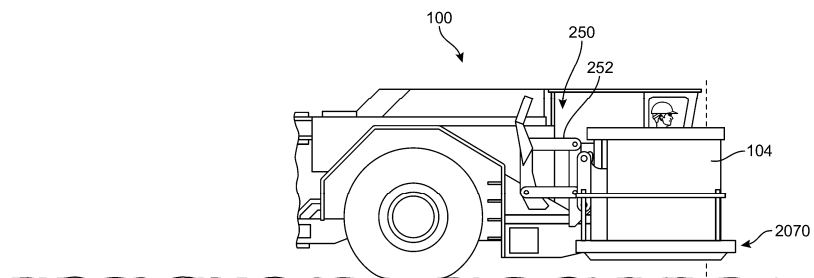
Фиг. 16



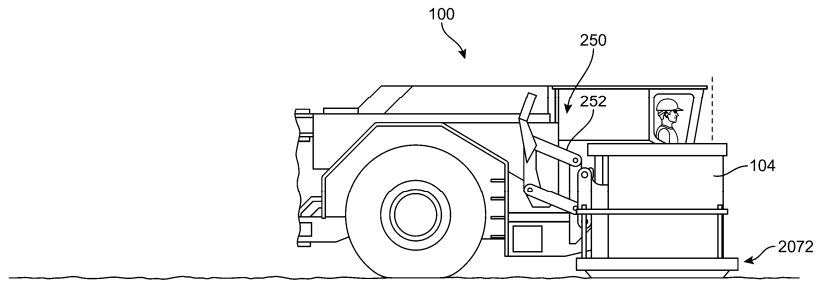
Фиг. 17



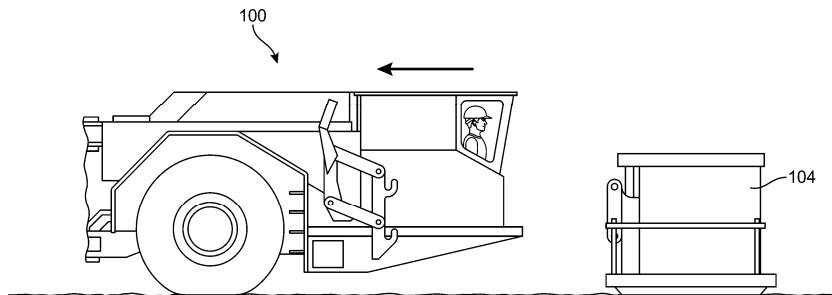
Фиг. 18



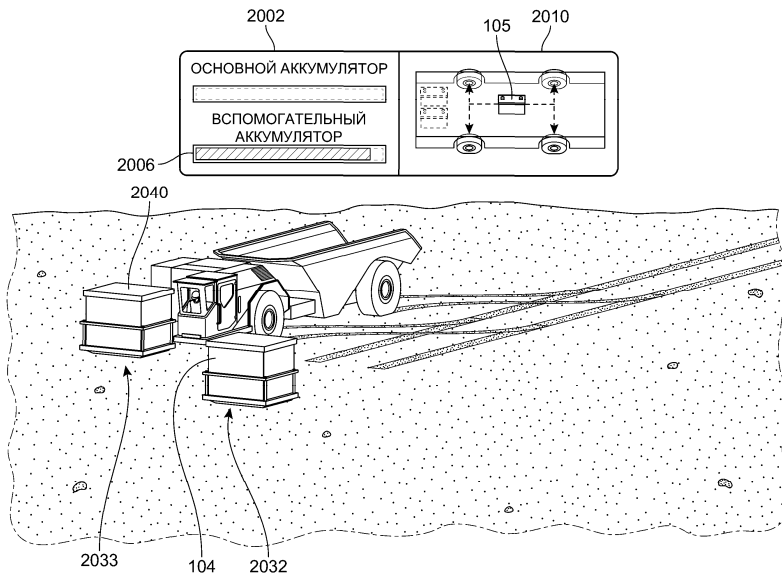
Фиг. 19



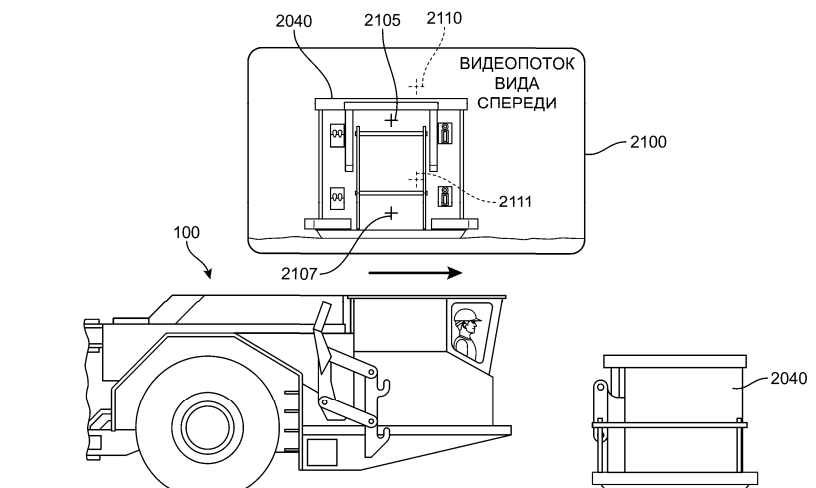
Фиг. 20



Фиг. 21

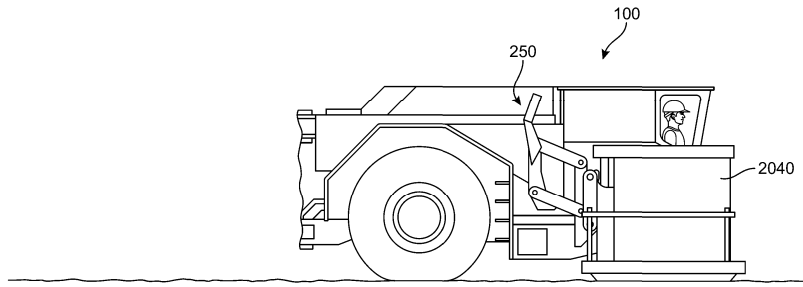


Фиг. 22

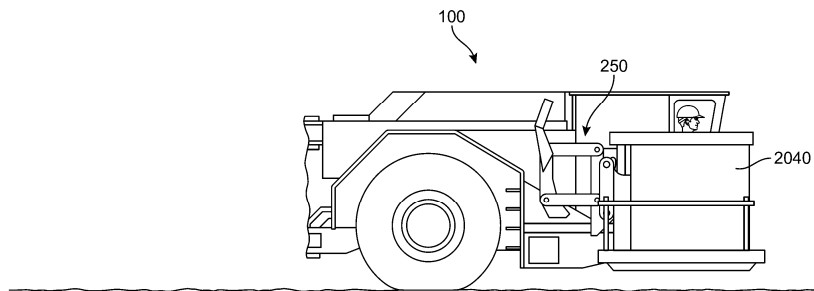


Фиг. 23

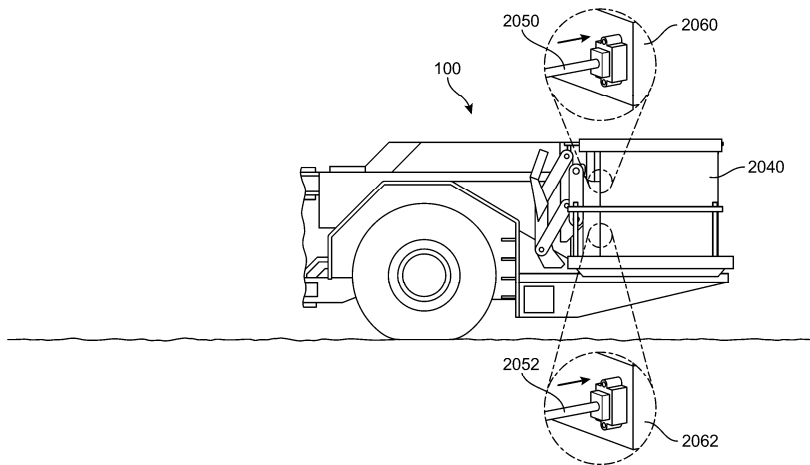




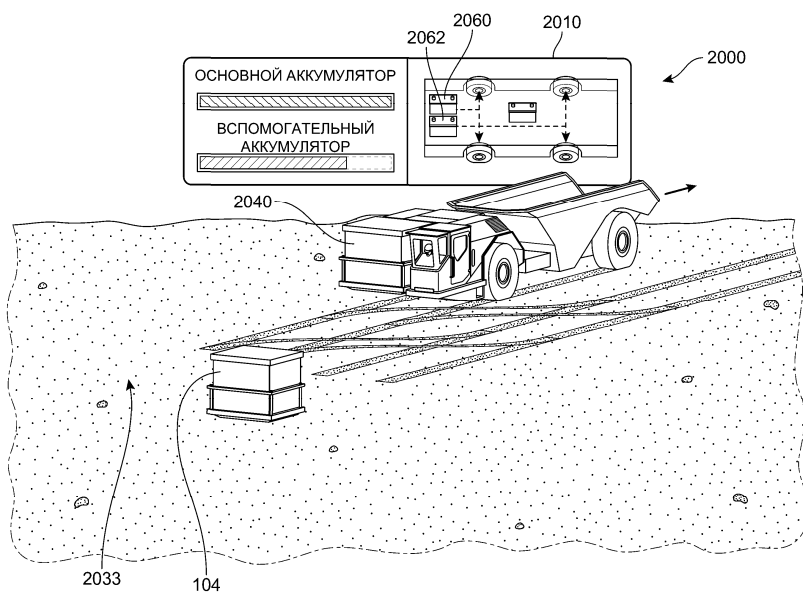
Фиг. 24



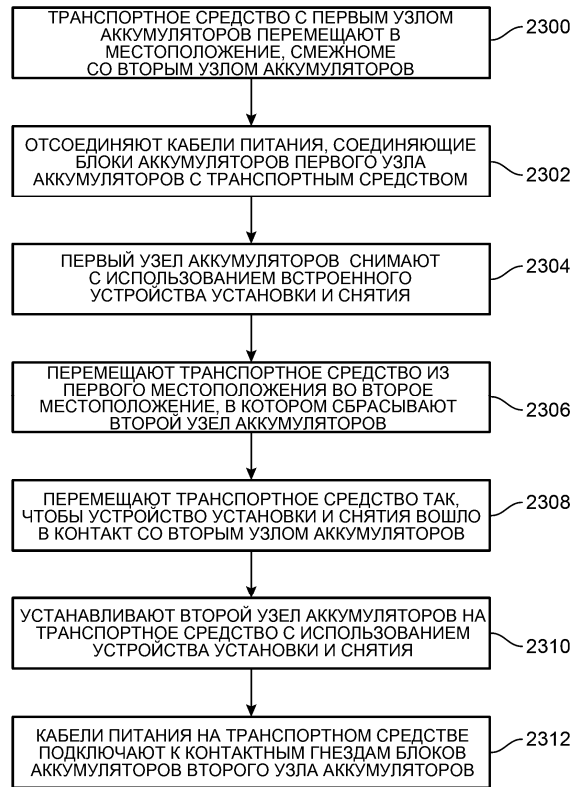
Фиг. 25



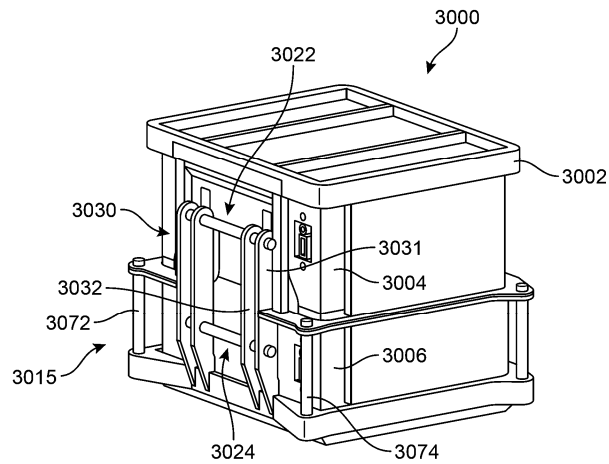
Фиг. 26



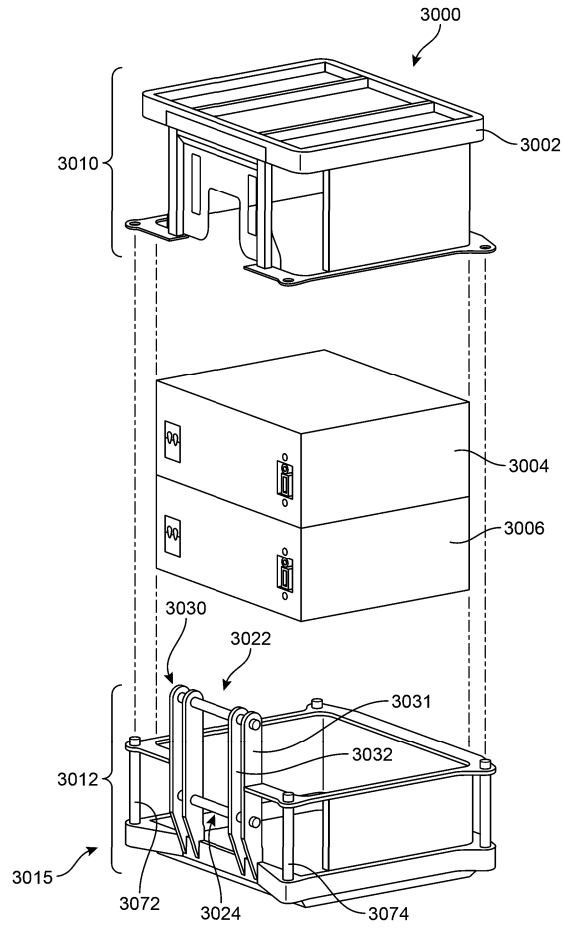
Фиг. 27



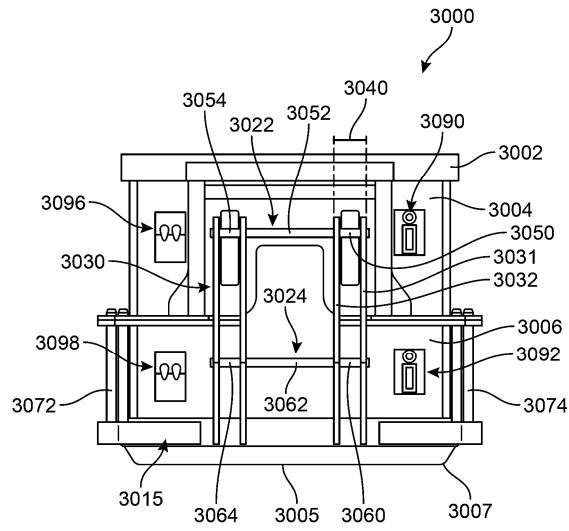
Фиг. 28



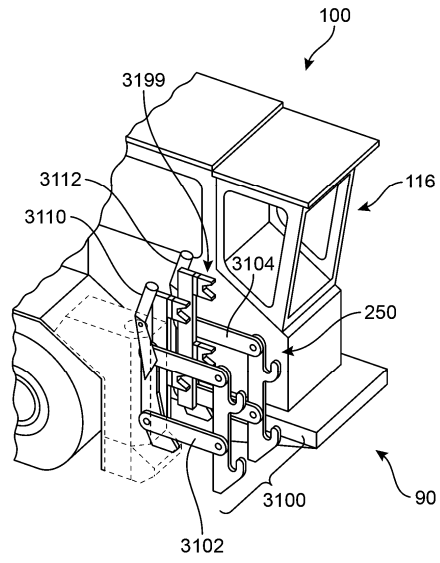
Фиг. 29



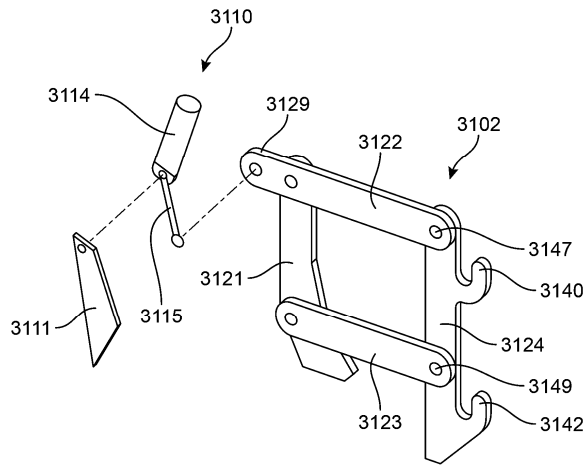
Фиг. 30



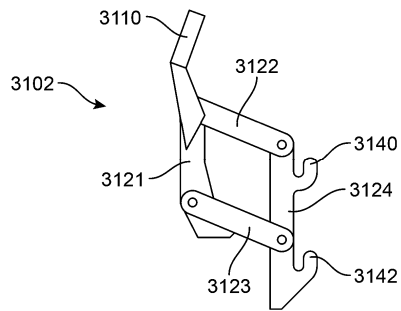
Фиг. 31



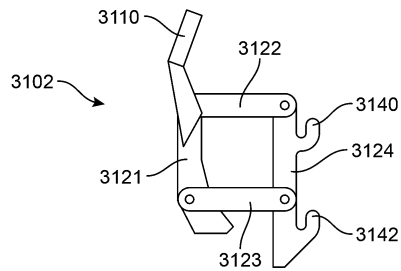
Фиг. 32



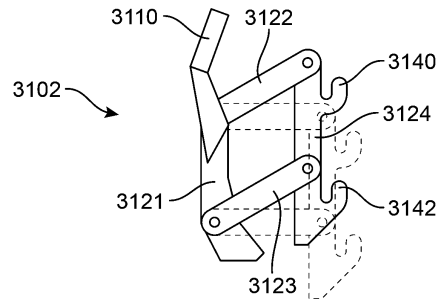
Фиг. 33



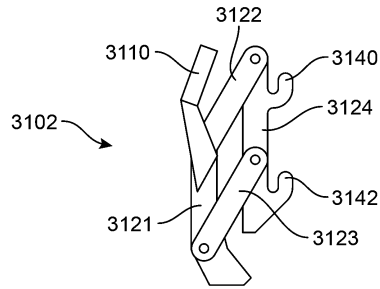
Фиг. 34



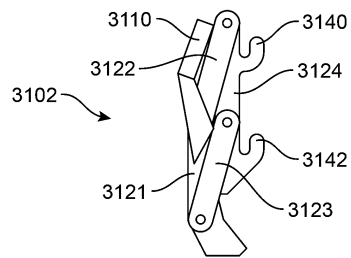
Фиг. 35



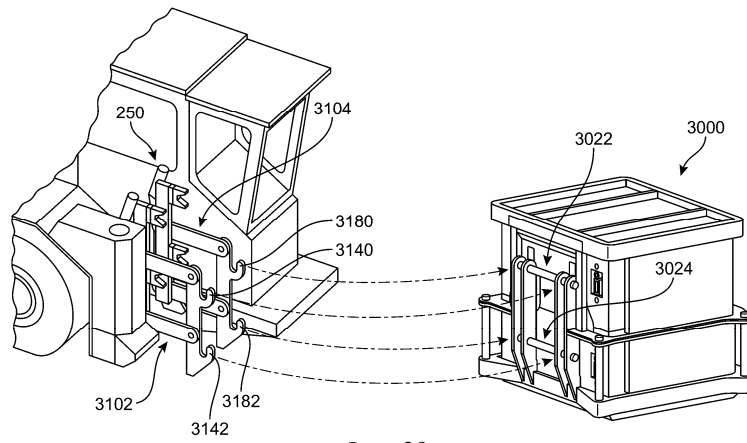
Фиг. 36



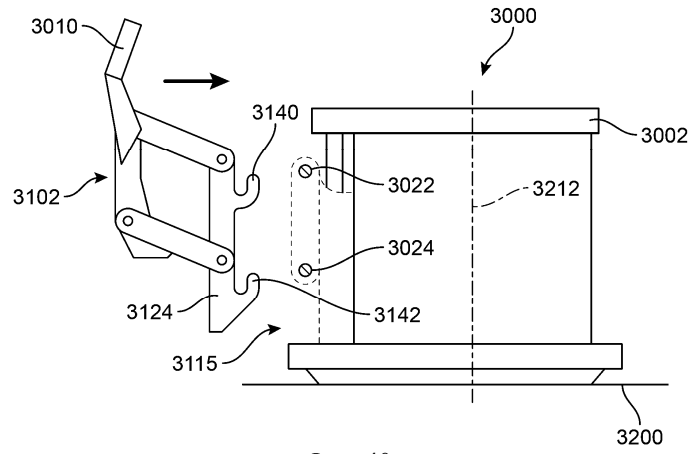
Фиг. 37



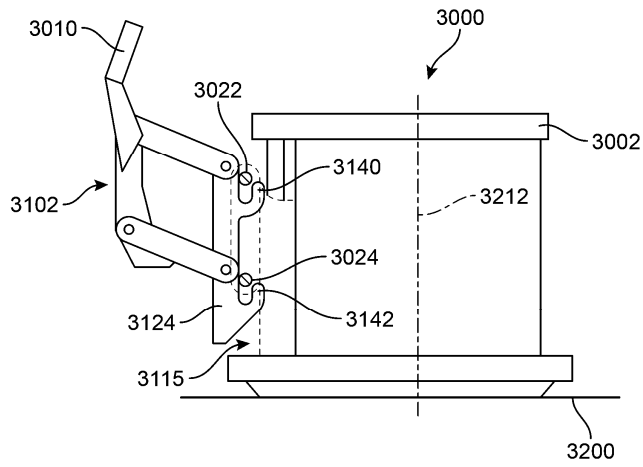
Фиг. 38



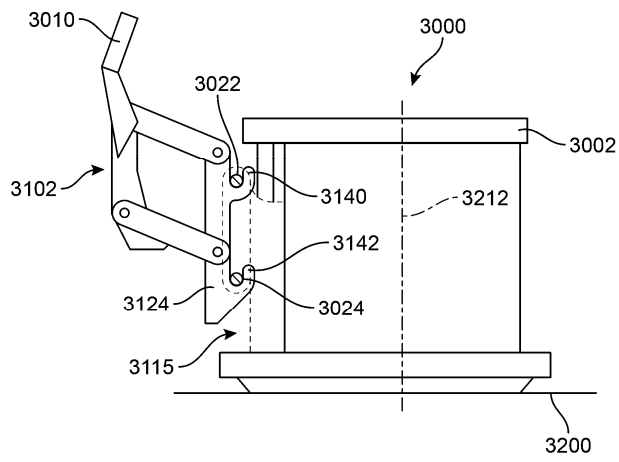
Фиг. 39



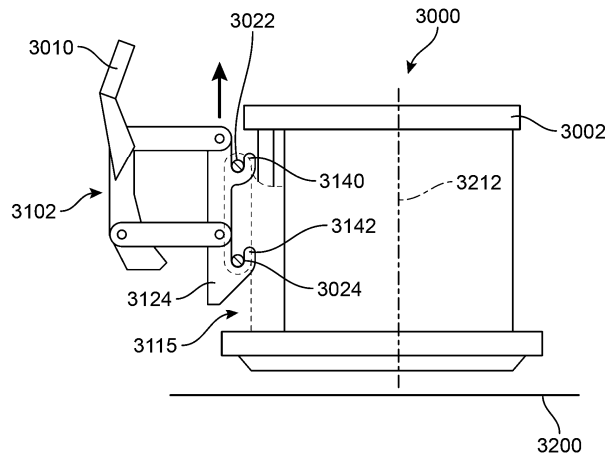
Фиг. 40



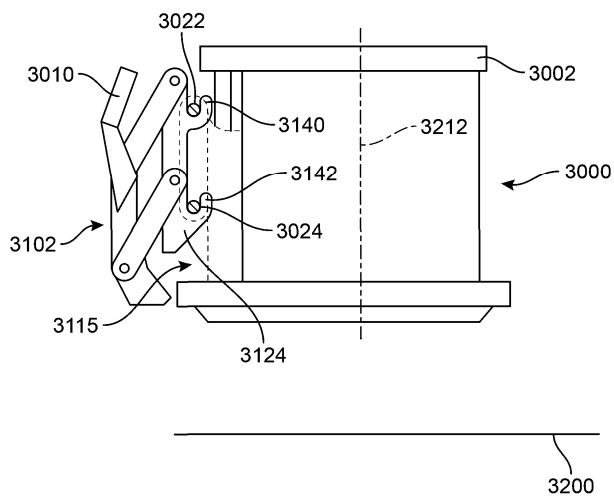
Фиг. 41



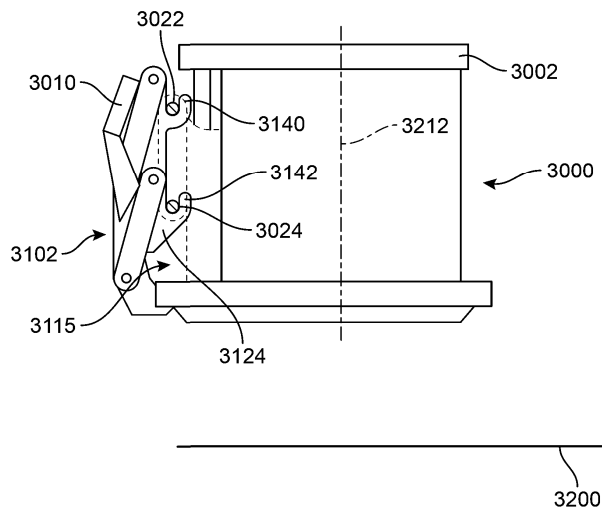
Фиг. 42



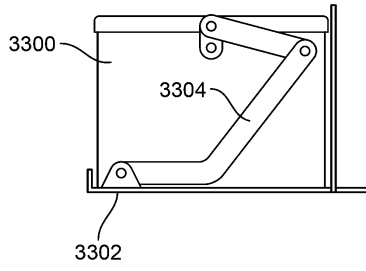
Фиг. 43



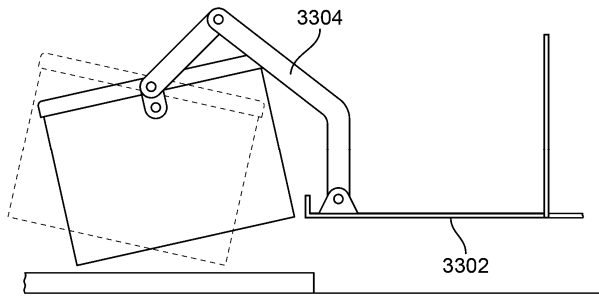
Фиг. 44



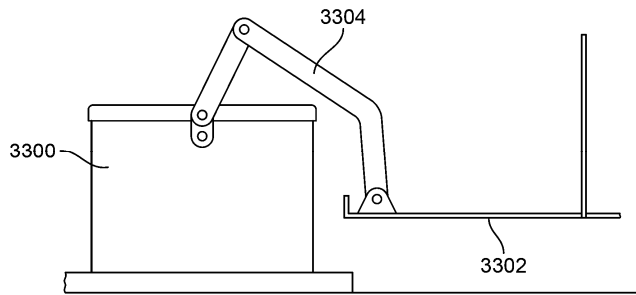
Фиг. 45



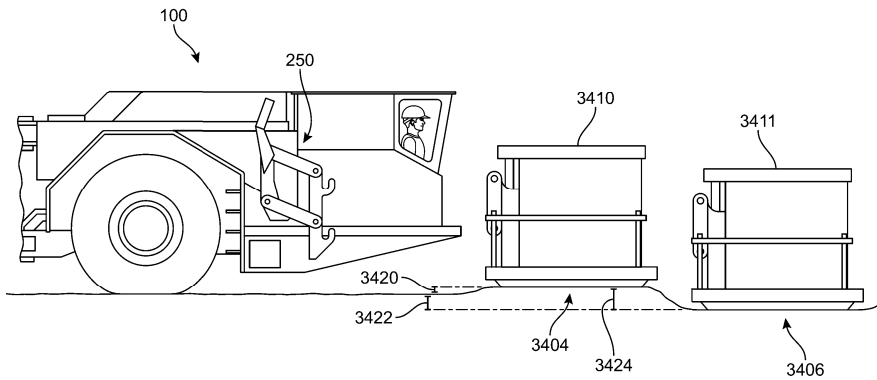
Фиг. 46



Фиг. 47

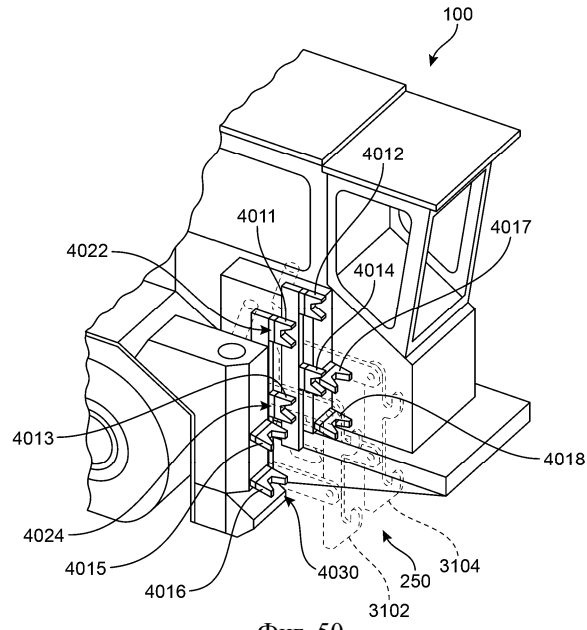


Фиг. 48

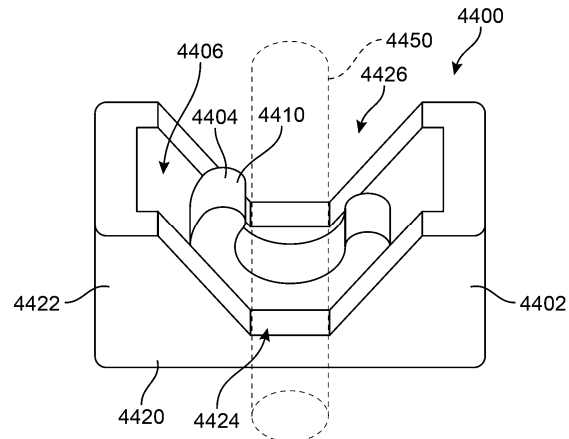


Фиг. 49

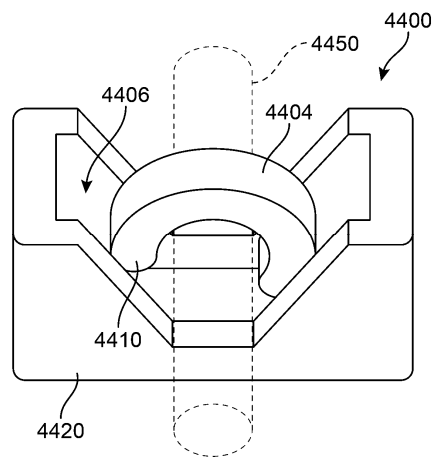




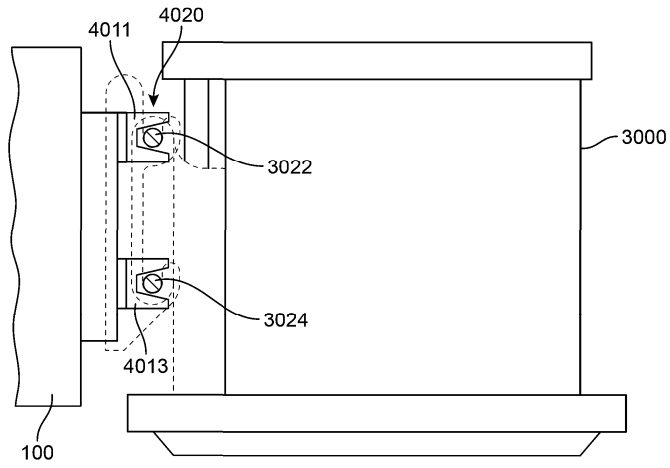
Фиг. 50



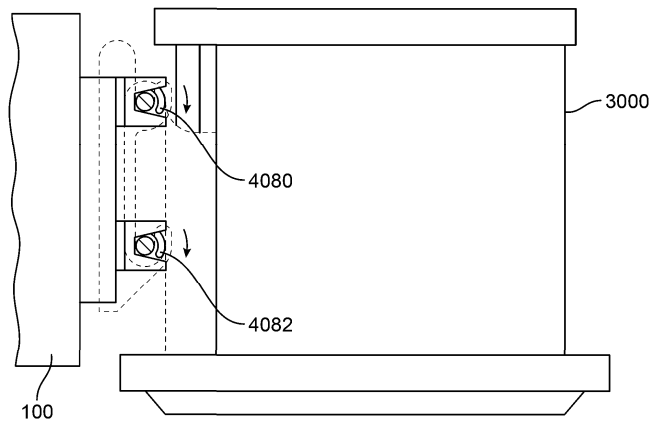
Фиг. 51



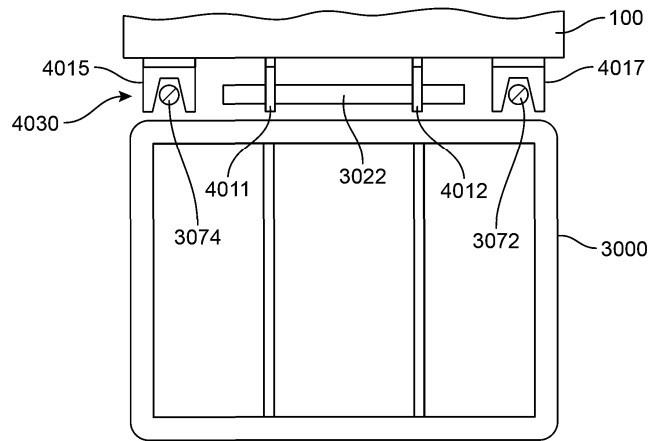
Фиг. 52



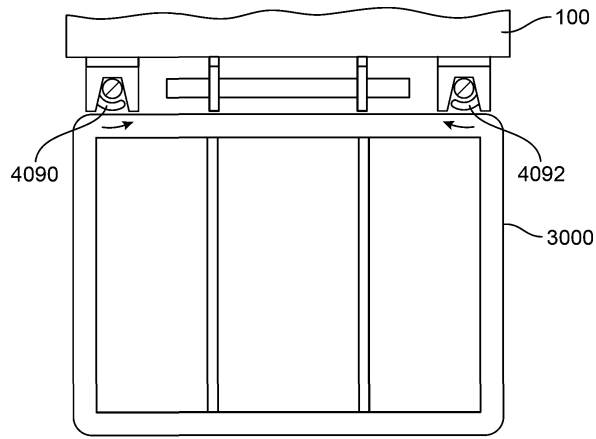
Фиг. 53



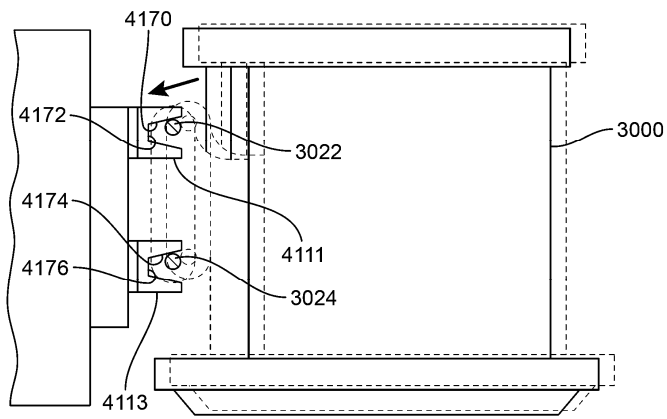
Фиг. 54



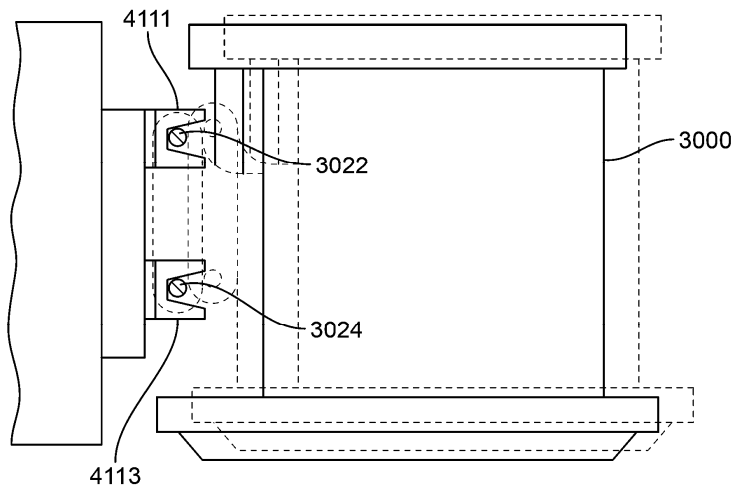
Фиг. 55



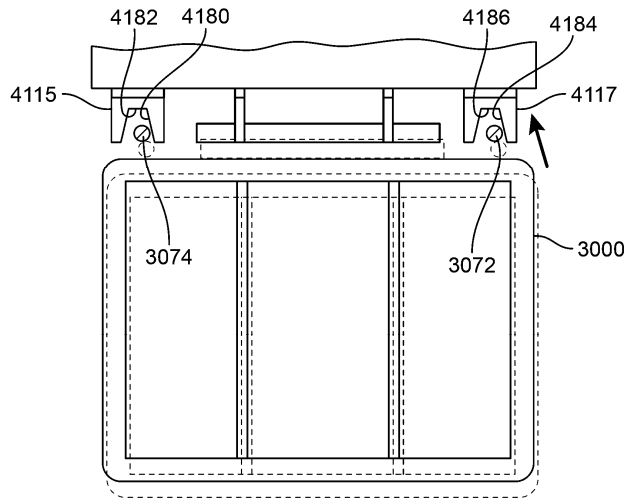
Фиг. 56



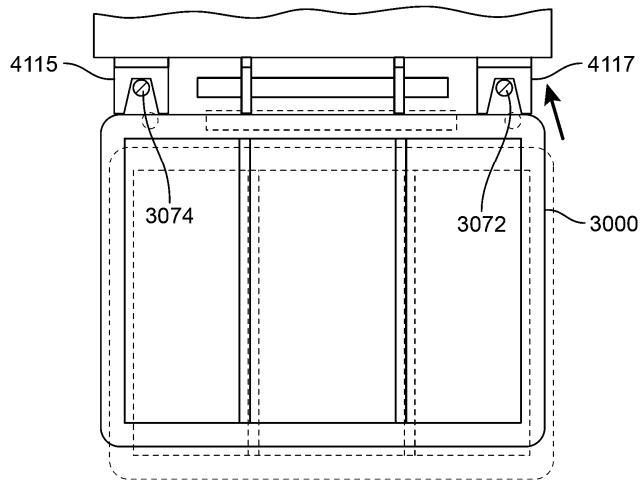
Фиг. 57



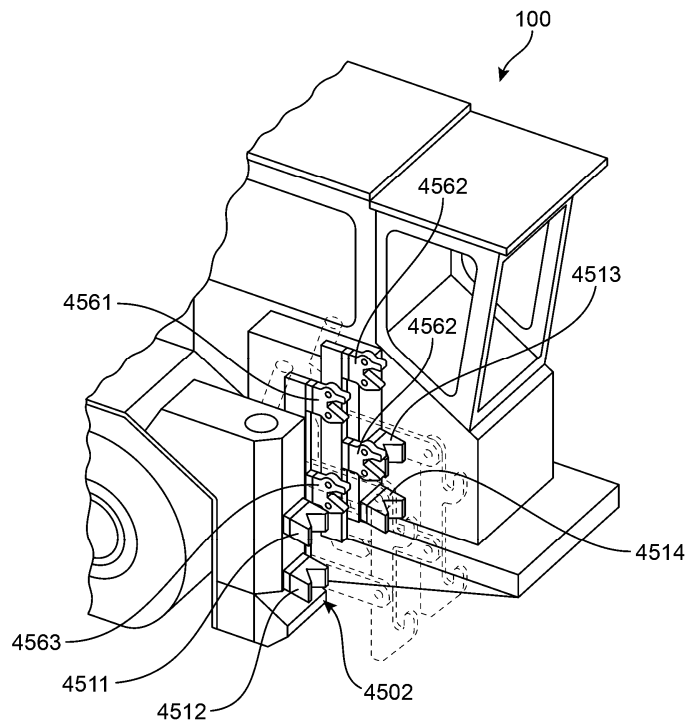
Фиг. 58



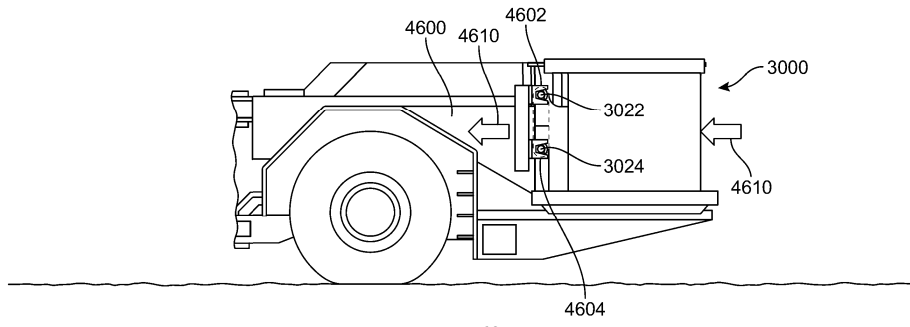
Фиг. 59



Фиг. 60



Фиг. 61



Фиг. 62

