

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **044496**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.08.30**

(21) Номер заявки  
**202192406**

(22) Дата подачи заявки  
**2020.04.03**

(51) Int. Cl. **B60K 1/04** (2006.01)  
**B60L 53/80** (2019.01)  
**B60L 58/18** (2019.01)

---

(54) **ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

---

(31) **62/828,963; 16/839,336**

(32) **2019.04.03; 2020.04.03**

(33) **US**

(43) **2022.03.31**

(86) **PCT/US2020/026629**

(87) **WO 2020/206293 2020.10.08**

(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., Игнагьев  
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,  
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

(56) **US-A1-20150071747  
US-A-5297661  
US-A-4397365  
WO-A1-9954158  
JP-A-10035297**

---

(57) Взаимозаменяемое энергетическое устройство для электрического транспортного средства дает возможность совместить электрическое транспортное средство с существующими линиями электропередачи, такими как подвесная контактная система, практически без модификации, необходимой для нового электрического транспортного средства. Взаимозаменяемое энергетическое устройство имеет такой же форм-фактор, что и блок аккумуляторных батарей, и оно полностью совместимо с системой привода транспортного средства. Взаимозаменяемое устройство дает возможность заменять блок аккумуляторных батарей адаптером, чтобы использовать преимущество существующих систем энергоснабжения, таких как подвесная контактная система.

---

**B1**

**044496**

**044496**

**B1**

### **Перекрестная ссылка на родственную заявку**

Приоритет данной заявки заявляется по заявке США № 16/839336 на полезную модель, поданной 3 апреля 2020 г., приоритет которой заявляется по предварительной заявке США № 62/828963, поданной 3 апреля 2019 г.

### **Предпосылки изобретения**

#### **Область техники**

Настоящее изобретение относится, в общем, к электрическим транспортным средствам и, более конкретно, к электрическим транспортным средствам, используемым в подземных выработках.

В одновременно находящейся на рассмотрении заявке США № 15/908802 этого же заявителя, поданной 28 февраля 2018 г., приведено описание способа и системы для монтажа и демонтажа аккумуляторных батарей из электрического транспортного средства, а также замены одной аккумуляторной батареи на другую. Содержание заявки США № 15/908802 было сделано частью указанной предварительной заявки, а также полностью включено в данный документ посредством ссылки.

В транспортных средствах, приводимых в действие исключительно или по меньшей мере частично электроэнергией, источниками электроэнергии могут быть топливные двигатели, гибридные системы или полностью электрическая система привода, питаемая от аккумуляторной батареи. В условиях эксплуатации подземной выработки, достижения в области электрических и экологически чистых источников энергии, альтернативных традиционным дизельным машинам, требуют адаптации по мере того, как операторы шахт переходят от традиционных дизельных машин или питаемых от троллея электрических машин. Тогда как более доступными становятся полностью электрические машины с бортовыми источниками энергии в виде мощных аккумуляторных блоков, в некоторых областях применения будет даже предпочтительнее иметь возможность обеспечивать взаимозаменяемые источники энергии для электрических машин.

#### **Сущность изобретения**

Предложены различные варианты выполнения электрического транспортного средства. Эти варианты выполнения описывают электрические транспортные средства для горных работ, которые могут запитываться от аккумуляторной батареи или от обычной троллейной системы с электрифицированными кабелями подвесной контактной сети или токопроводящими рельсами, размещенными в подземной выработке. Взаимозаменяемое устройство может быть другой аккумуляторной батареей или адаптером того типа, который дает возможность транспортному средству получать питание посредством троллейной системы. Предложенная концепция заключается в том, чтобы обеспечить взаимозаменяемое энергетическое устройство, которое может быть другой аккумуляторной батареей, аккумуляторной батареей другого типа, генератором, топливным двигателем, адаптером троллейной системы, или источником энергии другого типа или адаптером для энергии другого типа. Взаимозаменяемое устройство должно быть выполнено с такими размерами и конструкцией, чтобы оно было совместимым с блоками аккумуляторных батарей, поставляемыми для конкретного типа электрического транспортного средства, и с системой привода транспортного средства, с обеспечением легкого изменения или замены источника энергии для транспортного средства.

В заявке № 15/908802 описаны транспортное средство и способ монтажа и демонтажа аккумуляторной батареи. Настоящее изобретение предполагает использование другого типа источника энергии или адаптера для источника энергии, который имеет форм-фактор, совместимый с блоком аккумуляторных батарей и системой привода машины. В формулировке заявки № 15/908802 узел первичных батарей может поставляться в качестве бортового источника энергии для транспортного средства или машины в более широком смысле.

Предполагаются любые из различных типов источников энергии с совместимыми форм-фактором и функциональными возможностями, обеспечивающими ряд возможностей для операторов, чтобы обеспечить подходящий комплект энергетических устройств для любой работы данной электрической машины.

Другие системы, способы, особенности и преимущества изобретения будут или станут очевидными специалисту в данной области техники после изучения нижеследующих чертежей и подробного описания. Предполагается, что все такие дополнительные системы, способы, признаки и преимущества должны быть включены в это описание, при этом краткое описание должно подпадать под объем правовой охраны данного изобретения и должно быть защищено нижеследующей формулой изобретения.

#### **Краткое описание чертежей**

Изобретение может быть более понятным со ссылкой на последующие чертежи и описание. Компоненты на чертежах не обязательно выполнены в масштабе, при

этом внимание уделено пояснению принципов изобретения. Кроме того, на чертежах на различных видах одинаковые ссылочные позиции обозначают соответствующие компоненты.

Фиг. 1 изображает вид в аксонометрии машины для подземной выработки, получающей питание от подвесных электрифицированных кабелей подвесной контактной сети или токопроводящих рельсов.

Фиг. 2 изображает схематический вид части машины, показанной с двумя взаимозаменяемыми энергетическими устройствами, при этом оба устройства расположены вне машины.

Фиг. 3 изображает схематический вид части машины, показанной с одним взаимозаменяемым энер-

гетическим устройством, установленным на платформе, и с другим взаимозаменяемым энергетическим устройством, показанным вне машины.

### **Подробное описание изобретения**

Электрические транспортные средства могут поставляться с бортовыми энергетическими устройствами, такими как блоки аккумуляторных батарей, которые делают возможным свободное перемещение транспортных средств. В некоторых обычных подземных выработках электрические транспортные средства получают питание от проводного соединения, такого как подвесная контактная сеть, или токопроводящий рельс пути, или подобных им.

Транспортное средство 10, показанное на фиг. 1, является обычным электрическим транспортным средством, получающим питание от подвесных контактных линий или токопроводящих рельсов 12, через контакт между токосъёмными башмаками 14, расположенными на концах штанг 16 троллея, присоединённых к верхней поверхности транспортного средства основанием 18 штанг троллея.

В некоторых подземных выработках установлены и запитаны подвесные контактные линии. Для возможности использования современных электрических транспортных средств в существующих шахтах предусмотрено взаимозаменяемое энергетическое устройство, которое даёт возможность новым транспортным средствам иметь обратную совместимость с существующими шахтами, содержащими инфраструктуру троллейной системы. Фиг. 2 и 3 концептуально иллюстрируют электрические транспортные средства и блоки аккумуляторных батарей, которые могут использоваться в подземной выработке. На фиг. 2 проиллюстрирована лишь часть транспортного средства 20, которая в этом иллюстративном варианте выполнения содержит платформу для установки аккумуляторной батареи, расположенную рядом с кабиной оператора. Транспортное средство 20 может содержать на борту вспомогательный аккумулятор для питания транспортного средства во время работ по замене источника энергии или для перемещения между зонами зарядки аккумуляторных батарей, или им подобных. На фиг. 2 проиллюстрирована аккумуляторная батарея 22, которая может относиться к типу блока аккумуляторных батарей, описанных в заявке № 15/908802. На фиг. 2 также показано взаимозаменяемое энергетическое устройство 24, которое имеет такой же форм-фактор, что и аккумуляторная батарея 22. В данном документе используется как аккумуляторная батарея 22, так и энергетическое устройство 24, которые являются взаимозаменяемыми энергетическими устройствами. Энергетическое устройство 24 работает как адаптер для питания транспортного средства 20, использующего существующую троллейную систему (фиг. 1). Таким образом, энергетическое устройство 24, хотя и имеет тот же форм-фактор, что и аккумуляторная батарея 22, тем не менее, содержит основание 26 для штанг троллея, штанги 28 троллея и токосъёмные башмаки 30 и 32. Форм-фактор для устройства 24 является идентичным форм-фактору аккумуляторной батареи, а устройство 22 является полностью совместимым с оборудованием для установки аккумуляторной батареи на транспортном средстве 20, а также с системой привода транспортного средства 20.

Фиг. 3 иллюстрирует транспортное средство 20, показанное с взаимозаменяемым устройством 24, установленным на транспортном средстве, и аккумуляторной батареей 22, расположенной вне транспортного средства. Полное описание способа замены можно найти в заявке № 15/908802. Подвесные кабели или рельсы 40 контактной сети проиллюстрированы схематически в контакте с токосъёмными башмаками 30 и 32 энергетического устройства. Можно видеть, что при таком способе можно использовать взаимозаменяемое энергетическое устройство, чтобы сделать транспортное средство 20 совместимым с существующей подвесной контактной системой (OSC) ПКС. В некоторых условиях ПКС может не работать, и в этом случае может использоваться вспомогательная аккумуляторная батарея транспортного средства для питания транспортного средства от одной секции ПКС к другой секции ПКС. Вспомогательная аккумуляторная батарея также обеспечивает питание при работе по монтажу и демонтажу источника питания, описанной в заявке № 15/908802.

Взаимозаменяемое энергетическое устройство даёт возможность транспортному средству практически без модификации работать либо в существующей системе ПКС, либо в новых условиях эксплуатации, в которых будет использоваться бортовой источник питания. Эта система даёт возможность машине поднимать троллейное устройство по мере необходимости замены источников энергии в соответствии с условиями эксплуатации. Это обеспечивает необходимую гибкость для автопарка или оператора шахты, чтобы гарантировать совместимость указанной системы, позволяющую использовать новые и старые версии при сохранении старых.

Следует понимать, что в объёме правовой охраны этой концепции возможны вариации источников энергии. То есть взаимозаменяемое энергетическое устройство может быть аккумуляторной батареей, аккумуляторной батареей другого типа, генератором, топливным двигателем, или адаптером для любой существующей энергетической инфраструктуры. Также следует понимать, что система может использоваться с любым сочетанием устройств, таких как аккумуляторные батареи, адаптеры и им подобные.

Также следует понимать, что источник энергии является совместимым с системой привода и контроллером привода и поддерживает с ними связь. Источник энергии, будь то аккумуляторная батарея или адаптер троллея, или другой тип источника, будет совместим с системой привода и контроллером.

Как изложено в данном документе, ПКС, подвесная контактная система или токопроводящий рельс может включать возможные варианты для беспроводной работы, такие как энергоснабжение с уровня

поверхности земли или бортовые системы аккумулирования энергии. Несмотря на то, что бортовая выработка электроэнергии является третьим вариантом, получившим меньшее исследование, тем не менее, с появлением технологии водородных топливных элементов это положение может измениться. Любое сочетание энергетических систем также рассматривается в объеме правовой охраны этого изобретения.

Энергоснабжение с уровня поверхности земли может быть контактным и бесконтактным. Контактное энергоснабжение с уровня поверхности земли по существу использует встроенный третий рельс, который обычно используется в системах метрополитена и который использовался в некоторых ранних системах электробусов. Значительно улучшенные версии этой технологии могут предложить преимущества в сложных условиях эксплуатации, когда возникают большие нагрузки из-за потребностей в нагреве или охлаждении или при необходимости преодолевать крутые склоны, все из которых могут быстро истощить систему аккумулирования энергии.

Другим типом инфраструктуры, которая может существовать ранее, является бесконтактное энергоснабжение с уровня поверхности земли с использованием индукционных катушек для питания транспортного средства. Обычно эта передача энергии происходит только тогда, когда транспортное средство находится непосредственно над катушками, и диапазон такой системы может быть расширен путем объединения ее с бортовым аккумулятором энергии, так что катушки не обязательно должны находиться на всей протяженности длины системы.

Бортовое аккумулирование энергии предлагает альтернативу или дополнение к энергоснабжению с уровня поверхности земли. Механизмы аккумулирования содержат аккумуляторные батареи, конденсаторы, маховики, и в некоторых случаях используют рекуперацию кинетической энергии от торможения для повышения эффективности системы. Система, работающая без провода для ограниченного сегмента, часто может подзаряжать бортовое питание, по мере работы на проводном сегменте. Для более длительных периодов автономной работы может потребоваться сближение с зарядной станцией, что достигается за счет достаточного времени пребывания на остановке. Например, в некоторых системах электробусов запрограммированное время пребывания на станции является достаточным для подзарядки суперконденсаторов, установленных на крыше, заряжающихся за короткое время, которое является обычным для его рабочего цикла.

В целом, используемый в данном документе термин "электрическое транспортное средство" относится к транспортному средству, использующему электроэнергию для обеспечения продвижения по меньшей мере в одном режиме работы. Таким образом, к электрическим транспортным средствам относятся полностью электрические транспортные средства (например, транспортное средство с тяговым двигателем и только с бортовым устройством аккумулирования электроэнергии, или с механизмом для приема электроэнергии от внебортового источника, такого как подвесная контактная сеть или токопроводящий рельс), гибридные электрические транспортные средства (например, транспортное средство с тяговым двигателем, устройством аккумулирования энергии, гидравлической силовой установкой и топливным двигателем, топливным элементом, или им подобным, для зарядки устройства аккумулирования энергии и/или непосредственного генерирования энергии для запуска тягового двигателя), двухрежимные транспортные средства (например, транспортное средство с режимом работы только с двигателем и режимом работы только с электричеством, или транспортное средство с первым режимом работы, когда тяговое электричество обеспечивается двигателем, и вторым режимом работы, когда тяговое электричество подается из другого источника), дизель-электрические и другие моторно-электрические транспортные средства (например, транспортное средство с двигателем, вырабатывающим электроэнергию для работы тягового двигателя), а также их комбинации и варианты. Электрические транспортные средства могут содержать один тяговый двигатель или множество тяговых двигателей, причем термин "тяговый двигатель" относится к двигателю с размером и мощностью, достаточными для обеспечения перемещения транспортного средства достаточного размера для выполнения указанной работы.

Кроме того, интерфейсное оборудование для транспортных средств на придорожных станциях может содержать: "подключаемые" модули, например, транспортное средство подключается к штепсельному разъему придорожной станции для получения электроэнергии от станции; интерфейс непрерывного питания, с помощью которого транспортное средство может получать внебортовое питание во время движения, например от вышеупомянутой подвесной контактной линии или от третьего токопроводящего рельса; или им подобные.

Несмотря на то, что выше описаны различные варианты выполнения изобретения, тем не менее, данное описание приведено с иллюстративной, а не с ограничительной целью, при этом специалисту в данной области техники очевидно, что возможно гораздо большее количество вариантов выполнения и реализаций, которые подпадают под объем правовой охраны изобретения. Соответственно изобретение не подлежит ограничению, кроме как в свете прилагаемой формулы изобретения и ее эквивалентов. Кроме того, могут быть внесены различные модификации и изменения в объеме правовой охраны прилагаемой формулы изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система энергоснабжения электрического транспортного средства, содержащая электрическое транспортное средство с платформой для монтажа и демонтажа энергетического устройства,

первое взаимозаменяемое энергетическое устройство, выполненное с возможностью съёмного монтажа на указанной платформе транспортного средства, предназначенное для питания системы привода указанного транспортного средства и представляющее собой бортовой источник аккумулированной энергии,

второе взаимозаменяемое энергетическое устройство, выполненное с возможностью съёмного монтажа на указанной платформе транспортного средства, предназначенное для питания указанной системы привода транспортного средства и представляющее собой источник внебортовой энергии, и

вспомогательную аккумуляторную батарею, расположенную на указанном транспортном средстве и предназначенную для обеспечения питания при монтаже или демонтаже одного из указанных первого или второго взаимозаменяемых энергетических устройств,

причем указанные первое и второе взаимозаменяемые энергетические устройства имеют совместимые форм-факторы.

2. Система по п.1, в которой вспомогательная аккумуляторная батарея питает транспортное средство, когда указанные первое и второе взаимозаменяемые энергетические устройства отсоединены.

3. Система по п.1, в которой первое взаимозаменяемое энергетическое устройство является блоком аккумуляторных батарей.

4. Система по п.1, в которой второе взаимозаменяемое энергетическое устройство является адаптером троллейной системы.

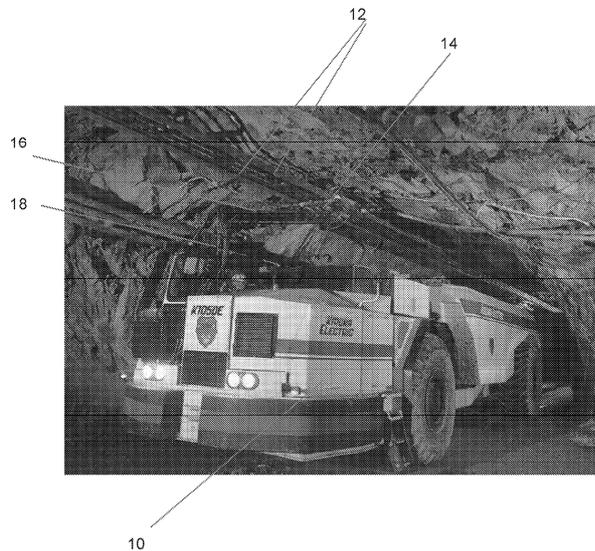
5. Система по п.1, в которой по меньшей мере одно из указанных первого и второго взаимозаменяемых энергетических устройств является блоком аккумуляторных батарей.

6. Система по п.1, в которой по меньшей мере одно из указанных первого и второго взаимозаменяемых энергетических устройств является адаптером троллейной системы.

7. Система по п.1, в которой первое взаимозаменяемое энергетическое устройство является генератором.

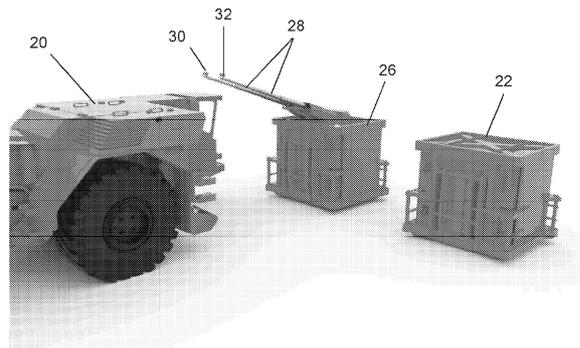
8. Система по п.1, в которой первое взаимозаменяемое энергетическое устройство является суперконденсатором.

9. Электрическое транспортное средство, содержащее систему энергоснабжения по любому из пп.1-8.

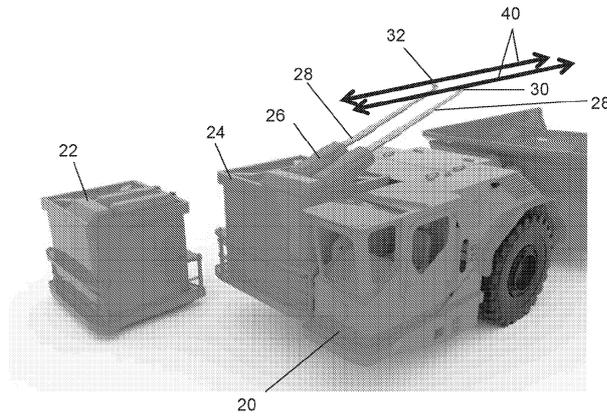


Фиг. 1

044496



Фиг. 2



Фиг. 3