



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 198 103** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК⁷ **B 60 L 11/18**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001100879/28, 09.01.2001

(24) Дата начала действия патента: 09.01.2001

(46) Дата публикации: 10.02.2003

(56) Ссылки: RU 2048309, 20.11.1995. DE 19912425, 27.07.2000. US 4036181, 19.07.1977. DE 19731642, 18.02.1999. WO 96/41393, 19.12.1996.

(98) Адрес для переписки:
410086, г.Саратов, ул.Пионерская, 1, офис 1,
ЗАО "РЭП" Г.П.Кузнецову

(71) Заявитель:
Кузнецов Геннадий Петрович

(72) Изобретатель: Кузнецов Г.П.

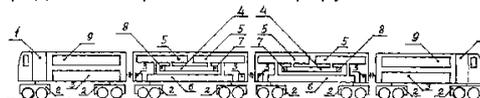
(73) Патентообладатель:
Кузнецов Геннадий Петрович

(54) АВТОНОМНОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО С РАЦИОНАЛЬНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ В ПРОЦЕССЕ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

(57)

Изобретение относится к области транспорта и может быть использовано в транспортных системах с автономной тягой, использующих водород в качестве топлива для собственных силовых установок. Транспортное средство содержит установку для производства водорода в собственных водородных реакторах не только за счет использования электроэнергии, вырабатываемой в процессе рекуперативного торможения, но также и в режиме тяги. Для этого на нем установлены запасные

отделения водородных реакторов и емкости для хранения водородсодержащих соединений. Силовые установки, расходующие водород, запасенный в ресиверах, представляют собой батареи топливных элементов. Транспортное средство позволяет рационально использовать рекуперированную электроэнергию и исключить вредные выбросы в атмосферу. 1 ил.



RU 2 198 103 C2

RU 2 198 103 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 198 103** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.⁷ **B 60 L 11/18**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001100879/28, 09.01.2001

(24) Effective date for property rights: 09.01.2001

(46) Date of publication: 10.02.2003

(98) Mail address:
410086, g.Saratov, ul.Pionerskaja, 1, ofis
1, ZAO "REhP" G.P.Kuznetsovu

(71) Applicant:
Kuznetsov Gennadij Petrovich

(72) Inventor: **Kuznetsov G.P.**

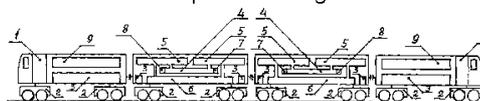
(73) Proprietor:
Kuznetsov Gennadij Petrovich

(54) **SELF-CONTAINED VEHICLE WITH RATIONAL UTILIZATION OF ELECTRIC ENERGY GENERATED IN PROCESS OF REGENERATIVE BRAKING**

(57) Abstract:

FIELD: transport engineering. SUBSTANCE: invention can be used in transport systems with self-contained traction using hydrogen as fuel for own power plants. Proposed vehicle has plant for producing hydrogen in its own hydrogen reactors both using electric energy generated in process of regenerative braking and at traction duty. For this purpose space compartments of hydrogen reactors and reservoirs for storing

hydrogen containing compounds are mounted on vehicle. Power plants consumption hydrogen stored in receivers are essentially banks of fuel elements. EFFECT: provision of rational utilization of regenerated electric energy and prevention of discharge of harmful matters into atmosphere. 1 dwg



RU 2 198 103 C2

RU 2 198 103 C2

Известны конструкции автономных транспортных средств, в которых электрические токи, образующиеся в процессе рекуперативного торможения, разряжаются на электрический конденсатор [1], в других случаях [2] эти токи используются для нагревания водородсодержащих соединений с целью извлечения из них водорода, расходуемого в топливных элементах.

На электрифицированных линиях железных дорог за счет рекуперативного торможения удается возвращать в контактную сеть часть электроэнергии, затрачиваемой на движение поездов.

На железнодорожных линиях с автономной тягой применение рекуперативного торможения затруднено из-за того, что не найдены пути рационального использования вырабатываемой при этом электроэнергии.

Диапазон рационализации способов использования электроэнергии, которая могла бы быть выработана в процессе рекуперативного торможения автономного транспортного средства, простирается от оборудования мотор-вагонных поездов тяговыми аккумуляторными батареями [3] до сверхпроводникового накопителя электрической энергии [4] на локомотиве.

Последний из перечисленных способов использования рекуперированной энергии [4] был бы наиболее предпочтительным по изяществу технического решения проблемы, если бы не такой существенный недостаток, как несоизмеримость затрат энергии на постоянное сохранение в криостате низких температур, которые обеспечивают поддержание состояния сверхпроводимости накопителя электроэнергии, с количеством рекуперированной электроэнергии, в особенности во время длительного движения в режиме тяги.

Задачей настоящего изобретения является нахождение технического решения по оборудованию автономного транспортного средства такими агрегатами, которые без затрат энергии должны быть в постоянной готовности к приему больших токов, образующихся во время рекуперативного торможения, с целью рационального их использования для выработки энергоносителей без уничтожения не возобновляемых полезных ископаемых или продуктов их переработки.

Наиболее существенным отличием заявляемого технического решения от прототипа является то обстоятельство, что вместо безвозвратного уничтожения метанола, как это описано в [2], после завершения в каждом цикле всех преобразований исходных материалов они восстанавливаются в первоначальном виде и в тех же объемах.

Принципиальная схема размещения основных модулей автономного транспортного средства, например локомотива с силовой установкой на водородном топливе, работающего на линиях железных дорог с автономной тягой, показана на чертеже.

Установленные на локомотиве 1 тяговые электродвигатели 2, способные вырабатывать электроэнергию во время рекуперативного торможения, кроме обычных электрических

цепей, обеспечивающих функционирование всего электрооборудования в тяговых режимах, в генераторном режиме подключаются к зарядным устройствам аккумуляторных батарей 3, а также к пультам автоматического управления водородных реакторов 4 известных конструкций. Водородные реакторы 4 соединены трубопроводными системами с ресиверами 5, а ресиверы 5 соединены трубопроводами с силовыми установками 6, представляющими собой батареи топливных элементов известных конструкций. Хранилища 7 предназначены для размещения веществ, способных в процессе химической реакции вытеснять водород из водородсодержащих соединений. Емкости 8 предназначены для хранения водородсодержащего соединения, например этилового спирта. Резервуары 9 предназначены для хранения запасов воды.

Совместное функционирование вышеперечисленных систем локомотива на протяжении всего периода рекуперативного торможения движущегося поезда, когда тяговые электродвигатели 2 переключаются в генераторный режим, осуществляется следующим образом.

В основных отделениях водородных реакторов 4 за счет электролиза водного раствора гидроксида натрия вырабатывается водород, который транспортируется в ресиверы 5, а выделившийся на катодах натрий после завершения стадии электролиза участвует в реакции дегидрирования водородсодержащего вещества, например этилового спирта. Выделившийся в процессе дегидрирования водород также транспортируется в ресиверы 5. Выпавший в осадок после завершения стадии дегидрирования этилат натрия подвергается гидролизу путем ввода в водородные реакторы 4 воды из резервуаров 9. Один из продуктов гидролиза - этиловый спирт выводится в емкость 8, а оставшийся в водородных реакторах 4 гидроксид натрия используется для приготовления раствора электролита путем ввода туда воды из резервуаров 9. После завершения каждого трехстадийного цикла преобразований этилового спирта и натрия они восстанавливаются в первоначальном количестве, а масса выработанного при этом водорода составляет одну девятую часть массы израсходованной воды. Силовые установки 6 локомотива 1 расходуют водород, запасенный в ресиверах 5, для выработки электроэнергии, необходимой для функционирования всех систем локомотива.

В периоды перерывов в производстве рекуперированной электроэнергии водород вырабатывается за счет дегидрирования этилового спирта натрием, которые вводятся в запасные отделения водородных реакторов 4 соответственно из емкости 8 и хранилища 7.

Выпадающий в осадок после дегидрирования этилового спирта этилат натрия подвергается гидролизу в запасных отделениях водородных реакторов 4 путем ввода туда воды из резервуаров 9. Один из продуктов гидролиза - этиловый спирт выводится из запасных отделений водородных реакторов 4 в емкость 8, а остающемуся в запасных отделениях водородных реакторов 4 гидроксиду натрия добавляется вода из резервуаров 9, в

результате чего в запасных отделениях водородных реакторов 4 образуется электролит.

С возобновлением выработки рекуперированной электроэнергии производство водорода осуществляется путем электролиза водного раствора гидроксида натрия, накопившегося в запасных отделениях водородных реакторов 4. После завершения электролиза электролита в запасных отделениях водородных реакторов 4 и вывода оттуда образующегося водорода в ресиверы 5 к осажденному на катодах натрия добавляется этиловый спирт, в результате чего создаются условия для дегидрирования этилового спирта с целью получения водорода. Выделяющийся в процессе дегидрирования этилового спирта водород выводится в ресиверы 5, а остающийся в запасных отделениях водородных реакторов 4 этилат натрия подвергается гидролизу за счет ввода туда воды из резервуаров 9. Образующийся в процессе гидролиза этилата натрия этиловый спирт выводится из запасных отделений водородных реакторов 4 в емкость 8, а из остающегося в запасных отделениях гидроксида натрия готовится электролит путем ввода туда воды из резервуаров 9. Этот электролит перекачивается из запасных отделений водородных реакторов 4 в основные отделения для осуществления электролиза и последующих преобразований образующихся веществ в период выработки рекуперированной электроэнергии. Освобожденные от электролита запасные отделения водородных реакторов 4 оказываются подготовленными для производства водорода за счет дегидрирования этилового спирта натрием в периоды прекращения выработки рекуперированной электроэнергии.

Наличие основного и запасного отделений в водородных реакторах 4 обеспечивает возможность приема рекуперированной электроэнергии для электролиза водного раствора гидроксида натрия на любой стадии преобразования водородсодержащих соединений, а также накопление электролита в периоды прекращения выработки рекуперированной электроэнергии с дополнительным получением водорода.

Технико-экономические предпосылки эффективности заявленного технического решения по рациональному использованию электроэнергии, вырабатываемой автономными транспортными средствами в режиме рекуперативного торможения, базируются на следующих факторах.

При наличии на автономных транспортных средствах, например на локомотивах железных дорог, силовых установок, использующих в качестве топлива водород, запасы которого хранятся в перевозимых вместе с силовыми установками ресиверах, затраты на монтаж дополнительного оборудования, предназначенного для

рационального использования электроэнергии, получаемой при рекуперативном торможении, позволят не только уменьшить объемы закачки водорода в ресиверы в пунктах экипировки локомотивов, но и существенно уменьшить износ бандажей колесных пар вагонов и расход тормозных колодок.

При организации в пунктах экипировки локомотивов замены управляющих секций с истощенными аккумуляторами большой емкости на аналогичные секции локомотивов с заряженными аккумуляторами появится возможность постоянного энергообеспечения электролизных процессов в водородных реакторах, в результате чего отпадет необходимость закачки водорода в ресиверы в объемах, требующихся для питания силовых установок без учета производства водорода на самом локомотиве. При этом появляется целесообразность сбора и хранения на локомотиве кислорода, образующегося при электролизе водного раствора гидроксида натрия. Использование кислорода вместе с водородом для питания силовых установок локомотива позволит исключить вредные выбросы в атмосферу перегретых окислов азота.

Зарядка аккумуляторов большой емкости в перецепляемых управляющих секциях локомотивов может быть организована в те периоды суток, когда в энергосистемах появляется избыток электроэнергии, и за счет этого возможно существенное снижение вредных последствий "провалов" в приеме электрических мощностей.

Источники информации

1. Патент Российской Федерации 2048309, В 60 L 11/12, опубликован в 1995 г.
2. Патент DE 19731642 C1, В 60 L 11/18, В 60 L 7/10, Н 01 М 8/04, опубликован в 1999 г. (прототип).
3. Авторское свидетельство СССР 522078, В 60 L 11/12, опубликовано в 1976 г.
4. Патент Российской Федерации 2007305, В 60 L 11/06, опубликован в 1994 г.

Формула изобретения:

Автономное транспортное средство с рациональным использованием электроэнергии, вырабатываемой в процессе рекуперативного торможения, имеющее тяговые электродвигатели, способные производить электроэнергию при переключении их в генераторный режим, а также системы распределения рекуперированной электроэнергии большой мощности для питания потребителей, отличающееся тем, что при перерывах в выработке рекуперированной электроэнергии производство водорода для обеспечения топливных элементов продолжается за счет ввода в работу запасных отделений водородных реакторов, предназначенных для проведения реакции дегидрирования этилового спирта натрием без потребления электроэнергии.