

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045082**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.27

(21) Номер заявки
202391584

(22) Дата подачи заявки
2022.07.22

(51) Int. Cl. **B60L 58/22** (2019.01)
B60L 53/50 (2019.01)
B60L 58/24 (2019.01)
B63B 35/00 (2020.01)
B60K 15/03 (2006.01)

(54) **ВОДНОЕ МОБИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

(43) **2023.10.23**

(86) **PCT/RU2022/000235**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**ЛАШИН ДМИТРИЙ
АЛЕКСАНДРОВИЧ (RU)**

(74) Представитель:
Котлов Д.В. (RU)

(56) CN-A-113525608
CN-A-110015184
US-A1-20220158296
DE-A1-102020102040
CN-A-108382255
US-A1-20200169201
WO-A1-2017060558
US-A1-20210270228
CN-A-106679231
DE-A1-102015016083
RU-U-21641
US-A1-20220082073
US-A1-20120247740
US-A1-20220079832
EP-A2-3782849

(57) Изобретение относится к области электротехники, а именно к зарядным устройствам, и может быть использовано для зарядки аккумуляторов электрических транспортных средств. Водное мобильное устройство для зарядки электрических транспортных средств содержит бак для хранения топлива, соединенный с ним двигатель, приводящий в действие генератор, подключенный к блоку аккумуляторных батарей, снабженному средством балансировки, средством зарядки электрических транспортных средств, соединенное с блоком аккумуляторных батарей и генератором через блок балансировки заряда, причем блок балансировки заряда выполнен с возможностью балансировки потока электрической энергии от генератора и/или блока аккумуляторных батарей в зависимости от информации, передаваемой от средства зарядки электрических транспортных средств и средства балансировки блока аккумуляторных батарей, при этом блок балансировки заряда соединен с блоком управления двигателя с возможностью передачи управляющих команд, причем блок аккумуляторных батарей установлен в герметичном корпусе и дополнительно снабжен средством термостабилизации, включающим системы охлаждения и обогрева, содержащие датчики температуры и соединенный с ними контроллер, и выполненным с возможностью поддержания диапазона каждого блока аккумуляторных батарей в необходимом температурном диапазоне, при этом система охлаждения выполнена с возможностью отвода тепла за счет использования температуры окружающей внешней среды, а система обогрева выполнена с возможностью использования тепла за счет использования температуры энергии двигателя. Технический результат заключается в обеспечении возможности работы двух источников тока на одну шину постоянного тока в постоянном режиме балансировки по отношению к нагрузке, возможности поддерживать блок аккумуляторных батарей в необходимом температурном диапазоне, повышении мощности, скорости и продолжительности зарядки, повышении эффективности зарядки в целом.

B1

045082

045082

B1

Область техники

Изобретение относится к области электротехники, а именно к зарядным устройствам, и может быть использовано для зарядки аккумуляторов электрических транспортных средств.

Уровень техники

Из уровня техники известно водное судно для зарядки водных электрических транспортных средств, описанное в документе CN 113525608A, опубл. 22.10.2021. Известное водное судно для зарядки водных электрических транспортных средств содержит корпус, соединительные компоненты, самоблокирующиеся компоненты и систему управления. Корпус судна снабжен компонентами для выработки электроэнергии и зарядными компонентами.

Недостатком указанного изобретения является низкая эффективность использования АКБ, невозможность работы двух разных источников тока на одну шину постоянного тока, один из которых АКБ, из-за чего невысокие скорость, продолжительность и мощность зарядки. Кроме того, в данном изобретении отсутствуют какие-либо средства термостабилизации блока аккумуляторных батарей, позволяющие поддерживать блок аккумуляторных батарей в необходимом температурном диапазоне.

Заявленное изобретение устраняет указанные недостатки и позволяет достичь заявленный технический результат.

Раскрытие изобретения

Технической задачей, которую решает предлагаемое изобретение, является создание водного мобильного устройства, предназначенного для зарядки электрических транспортных средств, обладающего возможностью работы двух источников тока на одну шину постоянного тока в постоянном режиме балансировки по отношению к нагрузке, и имеющего средство термостабилизации блока аккумуляторных батарей, позволяющее поддерживать блок аккумуляторных батарей в необходимом температурном диапазоне, обеспечивающего при этом большую скорость, продолжительность и мощность зарядки.

Технический результат заключается в обеспечении возможности работы двух источников тока на одну шину постоянного тока в постоянном режиме балансировки по отношению к нагрузке, возможности поддерживать блок аккумуляторных батарей в необходимом температурном диапазоне, повышении мощности, скорости и продолжительности зарядки, повышении эффективности зарядки в целом.

Для решения поставленной задачи с достижением заявленного технического результата водное мобильное устройство для зарядки электрических транспортных средств содержит бак для хранения топлива, соединенный с ним двигатель, приводящий в действие генератор, подключенный к блоку аккумуляторных батарей, снабженному средством балансировки, средство зарядки электрических транспортных средств, соединенное с блоком аккумуляторных батарей и генератором через блок балансировки заряда, причем блок балансировки заряда выполнен с возможностью балансировки потока электрической энергии от генератора и/или блока аккумуляторных батарей в зависимости от информации передаваемой от средства зарядки электрических транспортных средств и средства балансировки блока аккумуляторных батарей, при этом блок балансировки заряда соединен с блоком управления двигателя с возможностью передачи управляющих команд, причем блок аккумуляторных батарей установлен в герметичном корпусе и дополнительно снабжен средством термостабилизации, включающим систему охлаждения и обогрева, содержащие датчики температуры и соединенный с ними контроллер, и выполненным с возможностью поддержания диапазона каждого блока аккумуляторных батарей в необходимом температурном диапазоне, при этом система охлаждения выполнена с возможностью отвода тепла за счет использования температуры окружающей внешней среды, а система обогрева выполнена с возможностью использования тепла за счет использования температуры энергии двигателя.

Кроме того, двигатель представляет собой газопоршневый двигатель.

Кроме того, генератор представляет собой генератор постоянного тока.

Кроме того, генератор с двигателем установлены на одной раме.

Кроме того, в системе охлаждения в качестве хладагента использована забортная вода.

Кроме того, система охлаждения включает в себя внешний радиатор, контактирующий с забортной водой.

Кроме того, бак для хранения топлива представляет собой резервуар для хранения газовой смеси.

Кроме того, бак для хранения топлива выполнен в виде двух отдельных сосудов высокого давления, где один расположен внутри другого в корпусе из нержавеющей стали с высоким уровнем изоляции.

Кроме того, бак для хранения топлива снабжен выводной заглушкой для безопасного вывода избыточного давления.

Кроме того, в качестве топлива для двигателя используется сжиженный природный газ или смесь сжиженного природного газа и водорода.

Кроме того, водное мобильное устройство дополнительно содержит систему утилизации тепла, включающую теплообменник.

Кроме того, теплообменник установлен снаружи кожуха топливного бака, соединен с водяной рубашкой двигателя при помощи гибких шлангов и выполнен с возможностью получения тепла от системы охлаждения двигателя.

Кроме того, средство балансировки блока аккумуляторных батарей включает в себя балансиры, ка-

ждый из которых размещен в своей аккумуляторной батарее, и которые подключены друг к другу через независимую гальванически развязанную линию для возможности выравнивания напряжения последовательно соединенных аккумуляторных батарей при заряде их общим напряжением.

Кроме того, каждая батарея блока аккумуляторных батарей дополнительно снабжена системой Smart BMS с микропроцессорным управлением.

Кроме того, водное мобильное устройство выполнено с возможностью зарядки электрических транспортных средств постоянным током стандарта CCS и ChaDeMo.

Кроме того, водное мобильное устройство дополнительно выполнено с возможностью работы через мобильное приложение, предоставляющее пользователям возможность зарезервировать время и место для зарядки электрического транспортного средства, а также возможность бесконтактного способа оплаты зарядки электрического транспортного средства.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - схема водного мобильного устройства для зарядки электрических транспортных средств.

Фиг. 2 - схема распределения (балансировки) мощности водного мобильного устройства для зарядки электрических транспортных средств.

Осуществление изобретения

Водное мобильное устройство для зарядки электрических транспортных средств содержит бак 1 для хранения топлива, соединенный с баком 1 двигатель 7, приводящий в действие генератор 8, подключенный к блоку аккумуляторных батарей 9, снабженному средством балансировки, средство зарядки электрических транспортных средств.

Средство зарядки электрических транспортных средств соединено с блоком аккумуляторных батарей 9 и генератором 8 через блок балансировки заряда, причем блок балансировки заряда выполнен с возможностью балансировки потока электрической энергии от генератора 8 и/или блока аккумуляторных батарей 9 в зависимости от информации, передаваемой от средства зарядки электрических транспортных средств и средства балансировки блока аккумуляторных батарей, при этом блок балансировки заряда соединен с блоком управления двигателя с возможностью передачи управляющих команд.

Блок аккумуляторных батарей установлен в герметичном корпусе и дополнительно снабжен средством термостабилизации, включающим системы охлаждения и обогрева, содержащие датчики температуры и соединенный с ними контроллер, и выполненным с возможностью поддержания диапазона каждого блока аккумуляторных батарей в необходимом температурном диапазоне, при этом система охлаждения выполнена с возможностью отвода тепла за счет использования температуры окружающей внешней среды, а система обогрева выполнена с возможностью использования тепла за счет использования температуры энергии двигателя.

Система охлаждения АКБ может включать в себя внешний радиатор, контактирующий с забортной водой, которая также может использоваться в системе в качестве хладагента.

Двигатель может представлять собой газопоршневый двигатель.

Блок управления 5 зарядного устройства обеспечивает согласование параметров зарядной сессии с электрическим транспортным средством, например, по протоколу CCS, согласование работы параметров зарядного процесса внутренних аккумуляторных батарей, и балансировку системы в процессе работы самого устройства.

Бак для хранения топлива может представлять собой криогенную емкость (цилиндр) для хранения газовой смеси или другой, например, СПГ и/или водорода. Бак может быть выполнен в виде двух отдельных сосудов высокого давления, где один расположен внутри другого в корпусе из нержавеющей стали с высоким уровнем изоляции. Рабочее давление в баке составляет 10 бар. Внутренняя емкость криогенного топливного бака используется для хранения криогенного СПГ и оборачивается множеством слоев термоизоляционного материала (сверхизоляция). В случае внутренней утечки во внешний сосуд выводная заглушка откроется и безопасным способом стравит избыточное давление. При возникновении внешней разгерметизации пространства между сосудами и потери вакуума, на внешнем сосуде появится нехарактерная влага или изморозь (присутствие изморози или конденсата на запаянном конце бака нормально). Объем криогенной емкости позволяет хранить до 500 л сжиженного природного газа, обеспечивая 20 ч непрерывной работы генератора или 20 циклов разряд-заряд, 20 зарядных сессий по 20-30 мин каждая.

Система управления двигателем 4 может обеспечивать стабильный запуск и работу мотора во всем диапазоне эксплуатационных температур. Также данная система может контролировать состав дымовых газов, корректируя дозировку, для достижения оптимальных характеристик. Система управления двигателем 4 взаимосвязана с двигателем 7, топливным баком и блоком управления 5 водного мобильного зарядного устройства.

Средство зарядки электрических транспортных средств включает DC-DC преобразователи 10 и зарядный пистолет 11.

В качестве генератора может использоваться трехфазный синхронный генератор, с управляемым или не управляемым выпрямителем, или генератор постоянного тока. Генератор может быть установлен на одной раме с двигателем.

Также устройство может дополнительно содержать стандартный редуктор 3, систему утилизации тепла (подогреватель газа 2, радиатор 6), включающую теплообменник (испаритель), предназначенный для испарения жидкого криогенного топлива и его подачу в двигатель в виде подогретого газа. Теплообменник может быть установлен снаружи кожуха топливного бака, соединен с водяной рубашкой двигателя при помощи гибких шлангов и таким образом может получать тепло от системы охлаждения двигателя.

Блок аккумуляторных батарей, может состоять из модульных стоек, и в которых размещены аккумуляторные батареи, заряд в них контролируется с помощью средства балансировки заряда (специальных устройств - балансиров). Каждый балансир размещен в своей аккумуляторной батарее. Балансир позволяет осуществлять выравнивание заряда внутри батарейного модуля. Все балансиры подключаются друг к другу через независимую гальванически развязанную линию для возможности выравнивания напряжения последовательно соединенных аккумуляторных батарей при заряде их общим напряжением (током).

Кроме того, каждая батарея (батарейный модуль) блока аккумуляторных батарей может быть снабжена системой Smart BMS с микропроцессорным управлением. Smart BMS ведёт подсчёт входящей и исходящей энергии, измеряет температуру ячеек батареи, силовой ток всей системы, напряжение, а также напряжение на каждой отдельной ячейке.

Водное мобильное устройство сочетает в себе функции генерации, хранения и распределения энергии на разных стадиях зарядки электротранспортных средств. Устройство может монтироваться на водное судно с газовым, электрическим или любым другим приводом.

Такая конструкция обусловлена необходимостью генерировать достаточную мощность, чтобы процесс зарядки электрических транспортных средств занимал как можно меньше времени. Кроме того, такая конструкция даёт преимущество по уровню шума, а также позволяет двигателю работать в наиболее оптимальных режимах.

Данное изобретение позволяет заряжать электрические транспортные средства постоянным током мощностью до 250 кВт и выходным напряжением от 400 до 800 В. Во время движения водного мобильного зарядного устройства от клиента к клиенту, происходит накопление заряда в системе хранения энергии (внутренней батарее). Контроллеры определяют, в какой момент требуется дополнительная мощность и целесообразно запустить электроустановку.

Водное мобильное зарядное устройство предназначено для зарядки электрических транспортных средств постоянным током стандарта CCS и ChaDeMo, может представлять собой установку общей мощностью 120кВт (250кВт), работать в непрерывном режиме до 20 ч, вырабатывая до 1200 кВт·ч (без дозаправки).

Водное мобильное устройство можно вызвать через мобильное приложение, которое предоставляет пользователям возможность зарезервировать время и место для зарядки электрических транспортных средств, а также использовать бесконтактный метод оплаты.

Принцип работы зарядного устройства следующий. В процессе передвижения зарядного устройства по городу генераторная установка вырабатывает энергию, потребляя топливо, например, сжиженный природный газ. Энергия накапливается в аккумуляторных батареях. Для полной зарядки собственных батарей устройству требуется около 30 мин. По прибытии на место, установка подключается к электрическому транспортному средству, начинается процесс зарядки. Поток энергии с генератора перенаправляется в электрическое транспортное средство. По достижении максимальной мощности установка начинает разряжать собственные аккумуляторы, обеспечивая при этом дополнительную мощность, накопленную до этого.

По завершению зарядной сессии цикл повторяется, генератор переходит в режим зарядки внутренних АКБ.

Одним из преимуществ и отличий от известных из уровня техники решений является возможность распределения (балансировки) мощности мобильного зарядного устройства от генератора и/или блока аккумуляторных батарей в зависимости от информации, передаваемой от средства зарядки электрических транспортных средств и средства балансировки блока аккумуляторных батарей, где блок балансировки заряда соединен с блоком управления двигателя с возможностью передачи управляющих команд.

Проблема работы двух источников тока, один из которых АКБ, на одну шину постоянного тока заключается в постоянном режиме балансировки двух источников по отношению к нагрузке. В данном случае нагрузкой является заряжаемое электрическое транспортное средство, которое потребляет мощность, ограниченную источниками в виде генератора и АКБ. Если генератор имеет относительно постоянную мощность, то для АКБ эта характеристика переменная и варьируется в зависимости от степени заряда, температуры, и уровня деградации батареи. Вся система находится в постоянном процессе регулирования токов по входным параметрам.

Суть балансировки сводится к расчету допустимой мощности зарядной станции, исходя из доступных мощностей источников учитывая ограничения для каждого из них.

Например, в простом случае, при зарядке генератором постоянного тока 8 одной АКБ 9 (фиг. 2) регулятору генератора необходимо задать уставку максимального зарядного тока этой АКБ, одновременно

с этим необходимо учитывать температуру АКБ и её текущее напряжение. В случае превышения максимального напряжения батареи регулятор генератора имеет функцию ограничения напряжения. В случае низкой температуры АКБ система 5 также может ограничить ток и включить подогрев аккумуляторов.

Случай разряда АКБ так же можно отнести к простому, в котором ограничения накладываются на разрядный ток исходя из степени разряженности батареи и мониторится по её напряжению под нагрузкой, то есть система мониторит напряжение АКБ и в случае просадки его ниже минимального снижает нагрузку, ограничивая доступную мощность для зарядки 10 электрического транспортного средства.

В момент пиковых мощностей, когда задействованы и АКБ 9 и генераторная установка 8 накладываются все вышеупомянутые ограничения. При старте с остановленным генератором доступна мощность с АКБ, генератор стартует исходя из расчетной максимальной мощности, остаточной емкости АКБ или просадки напряжения на шине. При старте система увеличивает напряжение генератора до момента стабилизации тока с уставкой. Уставка тока для генератора в таком случае должна рассчитываться, исходя из мощности на заряд АКБ и на нагрузку для заряда заряжаемого электрического транспортного средства. В процессе выхода на максимальную мощность система постоянно мониторит напряжение на шине, ограничивая мощность генератора в случае превышения. Одновременно с этим система увеличивает мощность нагрузки - напряжение падает, мощность генератора снова увеличивается. Процесс продолжается до момента выхода на полную мощность. При достаточно большой нагрузке ограничения по верхнему пределу напряжения становятся не актуальны в виду падения напряжения батареи до средней точки в пределах верхнего и нижнего лимитов, колебания напряжения незначительны. В конце разряда АКБ выходное напряжение довольно резко падает, что провоцирует рост нагрузки на генератор, система постоянно мониторит это падение и ограничивает ток генератора на уровне максимальной мощности генератора, зарядная станция, синхронно с этим, снижает нагрузку допустимую для заряда электрического транспортного средства. К этому моменту зарядная сессия электрического транспортного средства должна подходить к концу, в связи с этим электрическое транспортное средство запрашивает меньшую мощность, как только эта мощность станет меньше максимальной мощности генератора, часть энергии будет доступна для заряда внутренних АКБ, в этом случае уставка тока генератора держится на прежнем уровне. По завершении зарядной сессии система переходит на режим работы согласно случаю при зарядке генератором постоянного тока одной АКБ.

Ниже представлен пример работы устройства в 120 кВт с генератором мощностью 60 кВт и батареями 100 А·ч, 54 кВт·ч 538В 1С разряд.

После подключения зарядной станции к электрическому транспортному средству происходит процесс инициализации по стандартным протоколам CCS или другой. В процессе взаимодействия зарядная станция заявляет доступную мощность. Электрическое транспортное средство на основе этих данных посылает в ответ значения напряжения и тока, которые оно бы хотело получить. Процесс заряда начинается с минимальных мощностей 1-5 кВт с АКБ установки или генератора в зависимости от случая, описанного выше. Зарядная станция постепенно увеличивает доступную мощность, нагружая АКБ, по достижении доступной мощности, например, 30 кВт, включается генератор, генератор управляется регулятором с обратной связью по току, выходное воздействие которого подается на обмотку возбуждения. Уставка регулятора на генератор рассчитывается следующим образом:

$$I_{\text{ген}} = (P_{\text{зар}} + P_{\text{акб}}) / U_{\text{ген}}, \text{ но не более } P_{\text{ген макс}},$$

где: $I_{\text{ген}}$ - ток генератора;

$P_{\text{зар}}$ устр - мощность зарядного устройства;

$P_{\text{акб}}$ - мощность на заряд АКБ;

$U_{\text{ген}}$ - напряжение генератора;

$P_{\text{ген макс}}$ - максимальная мощность генератора.

Процесс набора мощности зарядным устройством продолжается, напряжение на шинах генератора и АКБ постоянно меняется в зависимости от загрузки АКБ от 580В до 530В. Когда Доступная мощность зарядного устройства будет приближаться к максимальной мощности генератора 60 кВт, мощность начнет отбираться от АКБ. В этот момент времени напряжение на шинах будет ориентировочно 560в. В процессе нагрузки АКБ напряжение начинает падать до 538в и ниже. Регулятор генератора в этот момент снижает ток возбуждения генератора, компенсируя лишнюю нагрузку, создавшуюся в результате падения напряжения, уставка тока на этот регулятор также корректируется, учитывая это падение. Рост доступной мощности для электрического транспортного средства будет продолжаться до тех пор, пока система не достигнет максимально доступную мощность АКБ 60 кВт, ограничивая её ток на уровне 111А. При выходе на максимальную мощность выходные параметры будут следующие: напряжение на шине 538В, ток генератора 111А, ток батареи 111А. По мере разряда АКБ напряжение незначительно продолжит падать, и в момент остаточной емкости около 20% падение ускоряется, система управления видит это и начинает снижать доступную мощность для заряда со 120 кВт, пока напряжение батареи не стабилизируется на уровне допустимо-минимального, в конечном итоге при полном разряде АКБ её составляющая станет равной нулю, доступная мощность зарядной станции в таком случае будет равна мощности генератора 60 кВт. В случае, если электрическое транспортное средство не запрашивает всю доступную мощность 120 кВт, а, например, только 80, уставка для генератора остаётся не изменённой 111А, загруз-

жая его по максимуму, оставшаяся же мощность берется с АКБ. При дальнейшем падении мощности, запрашиваемой электрическим транспортным средством до 60 кВт и ниже, высвободившаяся мощность перенаправляется на заряд АКБ. В случае если АКБ уже достаточно заряжена или имеют недостаточную температуру, напряжение на шине будет расти. В системе установлено ограничение напряжения на уровне 582В по достижении этого уровня в работу вступает более медленный регулятор с обратной связью по напряжению, воздействуя на уставку тока генератора, он обеспечивает стабилизацию напряжения на уровне 582В.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Водное мобильное устройство для зарядки электрических транспортных средств, характеризующееся тем, что содержит бак для хранения топлива, соединенный с ним двигатель, приводящий в действие генератор, подключенный к блоку аккумуляторных батарей, снабженному средством балансировки, средство зарядки электрических транспортных средств, соединенное с блоком аккумуляторных батарей и генератором через блок балансировки заряда, причем блок балансировки заряда выполнен с возможностью балансировки потока электрической энергии от генератора и/или блока аккумуляторных батарей в зависимости от информации, передаваемой от средства зарядки электрических транспортных средств и средства балансировки блока аккумуляторных батарей, при этом блок балансировки заряда соединен с блоком управления двигателя с возможностью передачи управляющих команд, причем блок аккумуляторных батарей установлен в герметичном корпусе и дополнительно снабжен средством термостабилизации, включающим системы охлаждения и обогрева, содержащие датчики температуры и соединенный с ними контроллер, и выполненным с возможностью поддержания диапазона каждого блока аккумуляторных батарей в необходимом температурном диапазоне, при этом система охлаждения выполнена с возможностью отвода тепла за счет использования температуры окружающей внешней среды, а система обогрева выполнена с возможностью использования тепла за счет использования температуры энергии двигателя.

2. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что двигатель представляет собой газопоршневый двигатель.

3. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что генератор представляет собой генератор постоянного тока.

4. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что генератор с двигателем установлены на одной раме.

5. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что в системе охлаждения в качестве хладагента использована забортная вода.

6. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что система охлаждения включает в себя внешний радиатор, контактирующий с забортной водой.

7. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что бак для хранения топлива представляет собой резервуар для хранения газовой смеси.

8. Водное мобильное устройство по п.7, характеризующееся тем, что бак для хранения топлива выполнен в виде двух отдельных сосудов высокого давления, где один расположен внутри другого в корпусе из нержавеющей стали с высоким уровнем изоляции.

9. Водное мобильное устройство по п.8, характеризующееся тем, что бак для хранения топлива снабжен выводящей заглушкой для безопасного вывода избыточного давления.

10. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что в качестве топлива для двигателя используется сжиженный природный газ или смесь сжиженного природного газа и водорода.

11. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что дополнительно содержит систему утилизации тепла, включающую теплообменник.

12. Водное мобильное устройство по п.11, характеризующееся тем, что теплообменник установлен снаружи кожуха топливного бака, соединен с водяной рубашкой двигателя при помощи гибких шлангов и выполнен с возможностью получения тепла от системы охлаждения двигателя.

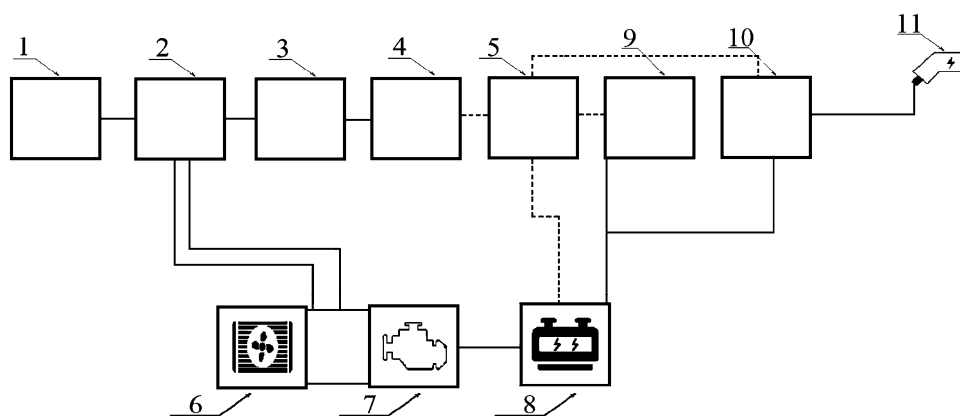
13. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что средство балансировки блока аккумуляторных батарей включает в себя балансиры, каждый из которых размещен в своей аккумуляторной батарее, и которые подключены друг к другу через независимую гальванически развязанную линию для возможности выравнивания напряжения последовательно соединенных аккумуляторных батарей при заряде их общим напряжением.

14. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что каждая батарея блока аккумуляторных батарей дополнительно снабжена системой Smart BMS с микропроцессорным управлением.

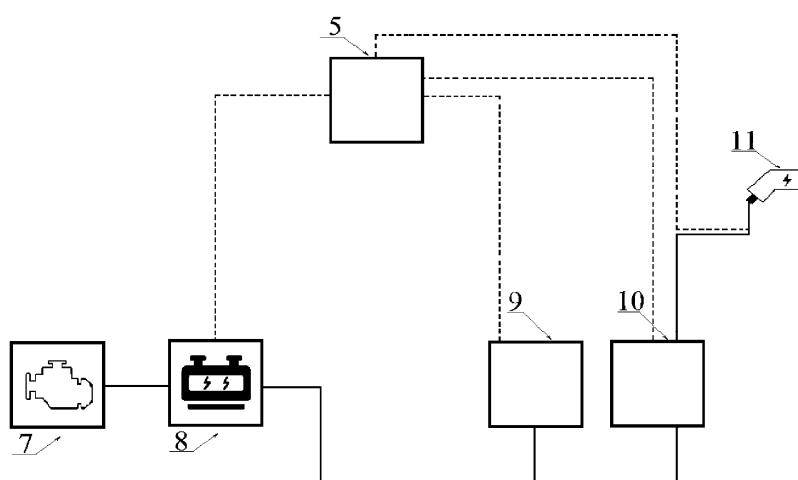
15. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что выполнено с возможностью зарядки электрических транспортных средств постоянным током стандарта CCS и ChaDeMo.

16. Водное мобильное устройство по п.1, характеризующееся тем, что дополнительно выполнено с возможностью работы через мобильное приложение, предоставляющее пользователям возможность резервировать время и место для зарядки электрического транспортного средства, а также возможность

бесконтактного способа оплаты зарядки электрического транспортного средства.



Фиг. 1



Фиг. 2

