

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040860**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.08.08

(21) Номер заявки
202090645

(22) Дата подачи заявки
2018.11.11

(51) Int. Cl. **F01K 13/02** (2006.01)
F17C 9/02 (2006.01)
B63J 99/00 (2009.01)

(54) **КОМПАКТНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ**

(31) **2017/0157**

(32) **2017.11.10**

(33) **BE**

(43) **2020.10.06**

(86) **PCT/EP2018/080847**

(87) **WO 2019/092224 2019.05.16**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
247 ЭНЕРДЖИ БВБА (BE)

(72) Изобретатель:
**Химсот Петер, Трох Джеймс, Арте
Карл, Аренс Курт (BE)**

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) **WO-A2-2009011497
US-A1-2006185367
US-A1-2016356424
US-A1-2011302923
US-A1-2012240874
US-A1-2017081972
US-A-5457951**

(57) Изобретение относится к электростанции (1) для производства энергии из жидкого газового продукта, хранящегося в съемном криогенном баке (2) для хранения. Электростанция содержит корпус (4) контейнера и впускное отверстие (5) для приема газового продукта из бака посредством линии. Испарительный блок (7) преобразует жидкий газовый продукт в газообразную фазу. Электростанция содержит агрегат (3) для сжигания газообразной фазы, чтобы обеспечить электрический ток для внешнего потребителя. Контур (9) подводит жидкую и/или газообразную фазу в двигатель через испарительный блок. Регулирующий блок выполнен с возможностью регулирования давления и/или температуры в контуре с использованием по меньшей мере одного клапана таким образом, чтобы регулировать давление газообразной фазы, подаваемой в двигатель, в некотором диапазоне, и чтобы температура составляла по меньшей мере 5°C. Жидкий газовый продукт, нагнетаемый в испарительный блок избыточным давлением в баке, подается в двигатель в газообразной фазе путем пассивного переноса жидкости и газа. Охлаждающий контур (10) передает тепло от двигателя к теплообменнику в испарительном блоке (7).

B1

040860

040860

B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к области производства энергии путем сжигания газа, такого как метансодержащий газ, например природный газ или биогаз. Более конкретно, настоящее изобретение относится к компактной электростанции для производства энергии из газового продукта, хранящегося в съемном криогенном баке для хранения, и к соответствующему способу производства энергии.

Уровень техники

Преимуществом производства энергии из метансодержащих газовых продуктов, таких как природный газ, является то, что по сравнению с другими ископаемыми видами топлива может быть достигнут ограниченный выброс CO_2 . Например, при сжигании 1 м^3 природного газа при 1 бар и 0°C выделяется приблизительно лишь 1,8 кг CO_2 .

Природный газ можно транспортировать и/или хранить в виде сжатого или компримированного природного газа (КПГ) или же в виде сжиженного природного газа (СПГ). Хотя КПГ, как правило, хранят под высоким давлением, например 200 бар или даже выше, СПГ можно хранить при нормальном давлении, т.е. приблизительно 1 бар или приблизительно при атмосферном давлении, но при криогенной температуре, например приблизительно -162°C . При этом объем единицы массы СПГ приблизительно в 600 раз меньше, чем газа под давлением, например, чем КПГ. Поскольку жидкий газ хранят при нормальном давлении, риски для безопасности, связанные с хранением под высоким давлением, исключаются. Сжиженный природный газ, СПГ, не обязательно также относится только к природному газу в жидкой форме, но также может включать жидкий газ, полученный из экологически чистого источника, такой как биогаз. СПГ может содержать, например, смесь природного газа и биогаза в жидкой форме.

Сущность изобретения

Задачей вариантов осуществления согласно настоящему изобретению является разработка подходящих и эффективных средств, а также способов для обеспечения энергии.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что энергия может быть обеспечена с ограниченным объемом выброса углерода и/или с низким уровнем выбросов углекислого газа (CO_2), оксида азота (NO_x), оксида серы (SO_x) и/или частиц пыли.

Еще одним преимуществом является то, что метансодержащие газовые продукты могут быть получены с применением простого способа, например, без большого объема выброса углерода при производстве. Еще одним преимуществом является то, что для транспортировки и/или хранения метансодержащих газовых продуктов не требуется дополнительная химическая обработка. Еще одним преимуществом является то, что энергия может быть эффективно получена из метансодержащих газовых продуктов. Еще одним преимуществом является то, что двигатели внутреннего сгорания, которые производят энергию путем сжигания метансодержащих газовых продуктов, работают тише, чем сопоставимые двигатели внутреннего сгорания, работающие на традиционных видах топлива, таких как дизельное топливо.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что сжиженный природный газ может быть эффективно транспортирован благодаря выгодной высокой плотности энергии/объемной плотности. Кроме того, сжиженный природный газ может быть передан, например, на расстояние около 3000 км без значительных потерь в виде испаряющегося газа (boil-off gas, BOG).

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что сжиженный природный газ может быть транспортирован без необходимости обеспечения распределительной сети с трубопроводами.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что энергия может быть обеспечена с низкими затратами.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что электростанция может быть установлена за ограниченное время, например за несколько часов.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что электростанция может быть обеспечена в компактной конфигурации, например в такой конфигурации, что требуемое пространство может быть ограничено.

Еще одним преимуществом является то, что могут быть обеспечены надлежащее управление доступом и безопасность, а именно, например, преднамеренных и/или случайных сбоев, вызванных действиями посторонних лиц, можно избежать за счет создания компактной и легко защищаемой конфигурации электростанции.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что энергия может быть обеспечена без подключения к сети распределения электроэнергии.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что энергию могут подавать в качестве аварийной подачи энергии. Еще одним преимуществом является то, что может быть обеспечено высокое быстродействие для запуска аварийного источника энергии в случае сбоя в подаче энергии от распределительной сети.

Преимуществом вариантов осуществления настоящего изобретения является то, что энергию могут подавать в гибридной сети в сочетании с негибкими и/или переменными источниками возобновляемой энергии, такими как фотоэлектрическая система и/или ветроэлектростанция. Еще одним преимуществом является то, что падение мощности, подаваемой от таких источников возобновляемой энергии, может

быть быстро компенсировано с помощью вариантов осуществления согласно настоящему изобретению.

Преимуществом вариантов осуществления настоящего изобретения является то, что остаточное тепло при производстве энергии может быть эффективно использовано.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что техническое обслуживание и/или ремонт электростанции могут быть обеспечены путем замены электростанции другой идентичной электростанцией. Еще одним преимуществом является то, что благодаря этому продолжительность периода прерывания производства энергии может быть ограничена. Еще одним преимуществом является то, что ремонт или техническое обслуживание могут быть выполнены в специализированном центре технического обслуживания.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что эффективность производства энергии может достигать более 45%, например более 65%, например, 80%.

Вышеупомянутую задачу решают с помощью устройства согласно настоящему изобретению.

В первом аспекте настоящее изобретение относится к электростанции для производства энергии из жидкого газового продукта, хранящегося в съемном криогенном баке для хранения. Электростанция имеет корпус в форме контейнера, который является пригодным для транспортировки электростанции как одно целое в виде транспортного блока. Электростанция имеет впускное отверстие для газа, образованное в корпусе или на нем, для приема жидкого газового продукта по линии, например, по соединительной линии, например, по каналу, соединенному со съемным криогенным баком для хранения. Электростанция содержит испарительный блок в корпусе или на нем для преобразования жидкого газового продукта в газообразную фазу. Электростанция содержит агрегат, установленный в корпусе. Агрегат содержит двигатель, например двигатель внутреннего сгорания, для сжигания газообразной фазы и электрический генератор, соединенный с двигателем таким образом, что электрический генератор выполнен с возможностью приведения в движение двигателем. Электростанция содержит контур линии, например контур канала, для переноса жидкого газового продукта и/или газообразной фазы от впускного отверстия для газа к двигателю через испарительный блок. Электростанция содержит токовый выход для подачи электрического тока, генерируемого электрическим генератором, к внешнему потребителю энергии, например к внешнему пользователю электроэнергии. Электростанция также содержит регулирующий блок, например управляющее устройство. Регулирующий блок выполнен с возможностью регулирования, например, давления и/или температуры в контуре линии с использованием по меньшей мере одного клапана в контуре линии таким образом, чтобы регулировать давление газообразной фазы, подаваемой в двигатель, например, регулировать в заданном диапазоне и чтобы температура газообразной фазы составляла по меньшей мере 5°C. Впускное отверстие для газа, контур линии, испарительный блок и регулирующий блок выполнены с возможностью подачи жидкого газового продукта, при его нагнетании в испарительный блок за счет обеспечения избыточного давления в криогенном баке для хранения через впускное отверстие для газа и контур линии, к двигателю в газообразной фазе за счет пассивного переноса жидкости и газа жидкого газового продукта и газообразной фазы, например, без активного переноса жидкости жидкого газового продукта и без активного переноса газа газообразной фазы.

Электростанция содержит охлаждающий контур, например, водяной контур, для отвода тепла в процессе работы от двигателя. Испарительный блок содержит теплообменник для передачи тепла от охлаждающего контура жидкому газовому продукту для испарения жидкого газового продукта.

В настоящем описании пассивный перенос жидкости и/или газа относится к использованию только пассивного давления за счет избыточного давления в криогенном баке для хранения и давления, создаваемого при преобразовании жидкого газового продукта в газообразную фазу, для подачи жидкого газового продукта и газообразной фазы прямо в контур линии. "Прямо" в данном случае относится по существу к переносу от впускного отверстия для газа по направлению к двигателю.

В настоящем описании термин "активный перенос жидкости и/или газа" относится к использованию средств переноса с приводом, например средств переноса с механическим и/или электрическим приводом, таких как, например, насосы.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что электростанция может быть легко запущена в холодном состоянии. Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что электростанция может быть легко запущена автономно. Например, преимуществом вариантов осуществления является то, что пассивный перенос жидкости и газа позволяет запускать электростанцию без использования или с использованием для запуска очень ограниченного запаса энергии, например, подаваемой от батареи с небольшой мощностью.

В электростанции согласно вариантам осуществления настоящего изобретения по меньшей мере один клапан в контуре линии может включать по меньшей мере один первый клапан для регулирования давления на его выпускном отверстии, например, выполненный с возможностью обеспечения на выпускном отверстии по направлению к агрегату значения, которое должно быть выше первого заданного значения и/или ниже второго заданного значения. Таким образом, по меньшей мере, первый клапан может включать один или более клапанов для регулирования давления газообразной фазы, подаваемой в двигатель, в заданном диапазоне. Например, в данной области техники известны подходящие клапаны, которые содержат встроенный датчик давления или вспомогательный клапан для регулирования выход-

ного давления в соответствии с заданным давлением и/или в заданном диапазоне. Преимущество состоит в том, что такие клапаны могут быть реализованы, например, в клапане из предшествующего уровня техники полностью механическими средствами, например, без необходимости подачи электрической энергии. Например, по меньшей мере один клапан может включать активный регулирующий клапан, например диафрагменный клапан, который известен в данной области техники. Например, по меньшей мере один клапан может включать отсекающий предохранительный клапан, который известен в данной области техники. Например, по меньшей мере один клапан может содержать встроенный датчик для контроля давления или чувствительную к изменению давления механическую муфту для управления функционированием клапана.

В электростанции согласно вариантам осуществления настоящего изобретения регулирующий блок может содержать по меньшей мере один второй клапан для регулирования температуры газообразной фазы, подаваемой в двигатель, до по меньшей мере 5°C.

По меньшей мере один второй клапан может содержать электрический регулирующий механизм, например датчик температуры, контроллер и исполнительный механизм клапана с электроприводом. Однако по меньшей мере один второй клапан может содержать пассивно регулируемый механизм, например, капиллярный клапан для регулирования температуры, известный в данной области техники.

Например, регулирующий блок может содержать датчик температуры для измерения температуры в контуре линии, например, на выпускном отверстии теплообменника или вблизи него (т.е. газового контура в теплообменнике), и по меньшей мере один второй клапан может быть установлен в охлаждающем контуре, например, на впускном отверстии в теплообменник или вблизи него (т.е. охлаждающего контура в теплообменнике). По меньшей мере один второй клапан может представлять собой регулируемый клапан, который в процессе работы регулируют в зависимости от выходного сигнала датчика температуры. Например, по меньшей мере один второй клапан может представлять собой трехходовой клапан для регулирования расхода охлаждающей среды, например, расхода воды через теплообменник. Такой трехходовой клапан выполнен с возможностью регулирования потока теплой охлаждающей среды, нагретой двигателем, в теплообменник. Например, такой трехходовой клапан может представлять собой трехпутевой клапан с функцией перемешивания. Трехходовой клапан может включать поршневой клапан. Трехходовой клапан может содержать автономную систему регулирования температуры. Например, выпускное отверстие клапана для потока по направлению к теплообменнику может быть (по меньшей мере частично) закрыто в ответ на повышение температуры газа, измеренной датчиком температуры, например, при превышении заданного порогового значения, причем варианты осуществления настоящего изобретения не ограничиваются этим (например, закрытие клапана может определяться возрастающей функцией в зависимости от температуры).

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения жидкий газовый продукт может включать сжиженный природный газ, хранящийся в съемном криогенном баке для хранения в виде контейнера ISO для сжиженного природного газа.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может содержать съемный криогенный бак для хранения и линию, причем впускное отверстие для газа соединяют со съемным криогенным баком для хранения посредством указанной линии.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения корпус может быть выполнен в виде грузового контейнера ISO для смешанной перевозки, пригодного для его погрузки на стандартное грузовое транспортное средство.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения впускное отверстие для газа может быть выполнено с возможностью приема жидкого газового продукта при избыточном давлении по меньшей мере 1,0 бар изб.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения агрегат может быть выполнен с возможностью подачи электроэнергии в диапазоне от 250 кВт до 5 МВт.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может содержать защиту доступа, например механическую защиту, такую как механический замок, и/или электронную защиту, такую как система контроля. Электростанция может содержать систему сигнализации, выдающую сообщение о несанкционированном доступе, например физическом и/или виртуальном доступе, к электростанции, например, с использованием электронного сигнала тревоги, визуального сигнала тревоги и/или звукового сигнала тревоги. Система сигнализации может содержать систему аварийной остановки для выключения электростанции при обнаружении несанкционированного доступа.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может содержать муфту для присоединения внешнего нагревательного и/или охлаждающего контура к электростанции, причем указанный охлаждающий контур или другой охлаждающий контур (например, водяной) выполнен с возможностью передачи тепла во внешний нагревательный контур, и/или испарительный блок содержит теплообменник для охлаждения охлаждающей среды во внешнем охлаждающем контуре за счет передачи тепла от охлаждающей среды к жидкому газовому продукту.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения контур линии может содержать открытую пассивную систему, которая не содержит активные, например, с элек-

трическим и/или механическим приводом, средства для переноса жидкости и/или газа.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может содержать соединение для присоединения газораспределительной сети к контуру линии в качестве альтернативного источника газа.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может быть выполнена с возможностью переключения в гибридной энергетической сети в сочетании с фотоэлектрической системой и/или ветроэлектростанцией.

В электростанции согласно вариантам осуществления настоящего изобретения регулирующий блок может быть выполнен с возможностью регулирования, например, управления температурой газообразной фазы таким образом, чтобы она составляла по меньшей мере 10°C при подаче в двигатель. Указанный регулирующий блок может быть выполнен с возможностью регулирования температуры газообразной фазы таким образом, чтобы она составляла не более 50°C.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения заданный диапазон давления может составлять от 25 до 100 мбар.

В электростанции согласно вариантам осуществления настоящего изобретения регулирующий блок может быть выполнен с возможностью регулирования, например, управления температурой охлаждающей среды, например воды, в охлаждающем контуре таким образом, чтобы эта температура находилась в диапазоне от 40 до 50°C перед передачей тепла жидкому газовому продукту в испарительном блоке.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения испарительный блок может содержать теплообменник, взаимодействующий с окружающей средой, для испарения жидкого газового продукта под действием температуры окружающей среды, причем теплообменник, взаимодействующий с окружающей средой, установлен параллельно первичному теплообменнику для испарения жидкого газового продукта с использованием тепла, отводимого от охлаждающего контура.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может содержать буферный бак, соединенный с контуром линии.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может содержать (например, регулирующий блок может содержать) электронное управляющее устройство для обработки сигналов датчиков, для приведения в действие исполнительных механизмов и/или для приведения в действие агрегата.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения электронное управляющее устройство может содержать модуль связи для контроля и/или управления электростанцией посредством соединения связи, такого как цифровая сеть связи и/или радиосигнал.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может содержать батарею для подачи энергии на управляющее устройство электростанции, когда агрегат не подает электрическую энергию.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения корпус может содержать самоподъемное устройство для автоматического снятия корпуса с грузового транспортного средства и/или подъема на него корпуса. Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что электростанция может быть установлена на отдаленной территории без внешнего подъемного механизма, такого как подъемный кран, адаптированный вилочный подъемник, передвижной подъемник и/или грузовое транспортное средство со специальными модификациями для автономной погрузки и/или разгрузки указанного корпуса. Самоподъемное устройство может быть выполнено с корпусом за одно целое.

Самоподъемное устройство может, например, содержать множество складных и/или выдвижных опорных элементов для удержания корпуса над землей. Опорные элементы могут включать подъемные элементы для подъема и опускания корпуса. Указанные опорные элементы могут приводиться в действие вручную и/или приводиться в действие электростанцией, например, с помощью двигателя, генератора и/или батареи электростанции.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может быть выполнена с возможностью работы в различных экстремальных погодных условиях, таких как среда, характеризующаяся предельно низкой температурой, а также среда, характеризующаяся предельно высокой температурой.

Во втором аспекте в настоящем изобретении предложен способ производства энергии из жидкого газообразного продукта, хранящегося в съемном криогенном баке для хранения. Способ включает обеспечение электростанции в соответствии с вариантами осуществления по первому аспекту настоящего изобретения на площадке путем транспортировки электростанции как одно целое в виде транспортного блока на площадку. Способ включает доставку на площадку съемного криогенного бака для хранения, заполненного жидким газовым продуктом. Способ включает присоединение съемного криогенного бака для хранения посредством линии к впускному отверстию для газа электростанции. Способ включает испарение в испарительном блоке жидкого газового продукта, который подается в испарительный блок за счет избыточного давления в криогенном баке для хранения через впускное отверстие для газа и контур линии таким образом, что образуется газообразная фаза жидкого газового продукта.

Способ включает сжигание газообразной фазы для приведения в действие двигателя и генерирование электрического тока электрическим генератором, соединенным с двигателем. Способ включает подачу электрического тока через токовый выход к внешнему потребителю энергии.

Давление и/или температуру в контуре линии регулируют, например, управляют ними, в заданном диапазоне таким образом, что температура газообразной фазы составляет по меньшей мере 5°C. Жидкий газовый продукт в газообразной фазе в данном случае подается в двигатель за счет пассивного переноса жидкости и газа жидкого газового продукта и газообразной фазы.

Способ может включать отвод тепла от двигателя с помощью охлаждающего контура, например водяного контура, и может включать передачу тепла от указанного охлаждающего контура в жидкий газовый продукт для испарения жидкого газового продукта в испарительном блоке.

Конкретные и предпочтительные аспекты настоящего изобретения изложены в прилагаемых независимых и зависимых пунктах формулы изобретения. Признаки из зависимых пунктов формулы изобретения в соответствующих случаях могут быть объединены с признаками из независимых пунктов формулы изобретения и с признаками других зависимых пунктов формулы изобретения, а не применяться исключительно таким образом, как в явном виде указано в формуле изобретения.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 представлено схематическое изображение примера электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 2 представлена сборка электростанции и съемного криогенного бака для хранения газа в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения в двух отдельных транспортабельных блоках.

На фиг. 3 показана представленная в качестве примера схема электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 4 изображены существенные и/или необязательные характеристики способа в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

Чертежи являются исключительно схематическими и не являются ограничивающими. На чертежах некоторые элементы могут иметь преувеличенные размеры и могут быть изображены не в масштабе для иллюстративных целей. Любые ссылочные позиции в формуле изобретения не следует рассматривать как ограничивающие ее объем. На разных чертежах одинаковые ссылочные позиции относятся к одинаковым или аналогичным элементам.

Осуществление изобретения

Настоящее изобретение будет описано со ссылкой на конкретные варианты осуществления и со ссылкой на определенные чертежи, но настоящее изобретение не ограничивается ими, а ограничивается исключительно формулой изобретения.

Упоминание во всем данном описании "один вариант осуществления" или "вариант осуществления" означает, что конкретный признак, конструкция или характеристика, описанные в связи с данным вариантом осуществления, включены по меньшей мере в один вариант осуществления настоящего изобретения. Таким образом, выражение "в одном варианте осуществления" или "в варианте осуществления" в различных местах данного описания не обязательно относится к одному и тому же варианту осуществления. Кроме того, конкретные признаки, конструкции или характеристики могут быть объединены любым подходящим способом, как будет очевидно для специалиста в данной области техники из данного раскрытия, в одном или более вариантах осуществления.

Аналогичным образом, следует понимать, что в описании примеров осуществления настоящего изобретения различные его признаки иногда сгруппированы в одном варианте осуществления, на одной фигуре или ее описании с целью упорядочения настоящего раскрытия и облегчения понимания одного или более различных патентоспособных аспектов. Однако данный способ раскрытия не следует интерпретировать как отражающий намерение установления того, что заявленное изобретение требует большего количества признаков, чем указано в каждом пункте формулы изобретения. Напротив, как видно из нижеследующей формулы изобретения, патентоспособные аспекты изобретения содержатся не во всех признаках одного вышеупомянутого раскрытого варианта осуществления. Таким образом, формула изобретения, следующая за данным подробным описанием, тем самым явным образом включена в данное подробное описание, причем каждый пункт формулы изобретения сам по себе сформулирован как отдельный вариант осуществления настоящего изобретения.

Кроме того, хотя некоторые варианты осуществления, описанные в данном документе, включают некоторые, но не отличные признаки, включенные в другие варианты осуществления, подразумевается, что комбинации признаков различных вариантов осуществления входят в объем настоящего изобретения и образуют различные варианты осуществления, что будет очевидно для специалистов в данной области техники. Например, в нижеследующей формуле изобретения любой из заявленных вариантов осуществления может быть использован в любой комбинации.

Кроме того, термины "первый", "второй" и т.п. в описании и в формуле изобретения использованы для различения подобных элементов и необязательно для описания последовательности во времени, в пространстве, при ранжировании или любой другой последовательности. Следует понимать, что исполь-

зъемые таким образом термины являются взаимозаменяемыми в соответствующих обстоятельствах и что варианты осуществления настоящего изобретения, описанные в данном документе, могут быть осуществлены в других последовательностях, отличных от описанных или проиллюстрированных в данном документе.

Кроме того, термины "верх", "низ", "сверху", "спереди" и т.п. в описании и формуле изобретения использованы для наглядности и не обязательно для описания относительных положений. Следует понимать, что используемые таким образом термины являются взаимозаменяемыми в соответствующих обстоятельствах и что варианты осуществления настоящего изобретения, описанные в данном документе, могут быть осуществлены в других ориентациях, отличных от описанных или проиллюстрированных в данном документе.

Следует отметить, что термин "содержащий", используемый в формуле изобретения, не следует интерпретировать как ограниченный перечисленными после него средствами; он не исключает другие элементы или этапы. Таким образом, его следует интерпретировать как указывающий наличие перечисленных признаков, систем, этапов или компонентов, на которые делается ссылка, но не исключает наличие или добавление одного или более других признаков, систем, этапов или компонентов или же их групп. Таким образом, объем выражения "устройство, содержащее средства А и В" не должен быть ограничен устройствами, состоящими только из компонентов А и В. Это означает, что применительно к настоящему изобретению единственными применимыми компонентами устройства являются компоненты А и В.

В представленном в данном документе описании изложены многочисленные конкретные детали. Однако при этом подразумевается, что варианты осуществления настоящего изобретения могут быть осуществлены на практике без этих конкретных деталей. В других случаях хорошо известные способы, конструкции и технические средства не были подробно показаны, чтобы не затруднять понимание данного описания.

В первом аспекте настоящего изобретения предложена электростанция для производства энергии из жидкого газового продукта, хранящегося в съемном криогенном баке для хранения. Электростанция имеет корпус в форме контейнера, который является пригодным для транспортировки электростанции как одно целое в виде транспортного блока. Электростанция имеет впускное отверстие для газа, образованное в корпусе или на нем, для приема жидкого газового продукта по линии, соединенной со съемным криогенным баком для хранения. Электростанция содержит испарительный блок в корпусе или на нем для преобразования жидкого газового продукта в газообразную фазу. Электростанция содержит агрегат, установленный в корпусе. Агрегат содержит двигатель для сжигания газообразной фазы и электрический генератор, соединенный с двигателем таким образом, что электрический генератор может приводиться в движение двигателем. Электростанция содержит контур линии для подведения жидкого газового продукта и/или газообразной фазы от впускного отверстия для газа к двигателю через испарительный блок. Электростанция содержит токовый выход для подачи электрического тока, генерируемого электрическим генератором, к внешнему потребителю энергии. Электростанция также содержит регулирующий блок. Регулирующий блок выполнен с возможностью регулирования, например, давления и/или температуры в контуре линии, с использованием по меньшей мере одного клапана в контуре линии таким образом, чтобы регулировать давление газообразной фазы, подаваемой в двигатель, например, регулировать в заданном диапазоне, и чтобы температура газообразной фазы составляла по меньшей мере 5°C. Впускное отверстие для газа, контур линии, испарительный блок и регулирующий блок выполнены с возможностью подачи жидкого газового продукта, при его нагнетании в испарительный блок через впускное отверстие для газа и контур линии за счет обеспечения избыточного давления в криогенном баке для хранения, к двигателю в газообразной фазе путем пассивного переноса жидкости и газа жидкого газового продукта и газообразной фазы, например, без активного переноса жидкости жидкого газового продукта и без активного переноса газа газообразной фазы.

На фиг. 1 схематично показана электростанция 1 в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения для производства энергии из жидкого газового продукта, хранящегося в съемном криогенном баке 2 для хранения.

Жидкий газовый продукт может включать сжиженный природный газ, хранящийся в съемном криогенном баке для хранения. Криогенный бак 2 для хранения может, например, включать контейнер ISO для сжиженного природного газа, например контейнер, схематически показанный на фиг. 2. Съемные криогенные баки для хранения известны в данной области техники. Например, в US 6047747 раскрыт контейнер для распределения сжиженного природного газа под давлением на поверхности с использованием грузового транспортного средства. Варианты осуществления в соответствии с настоящим изобретением могут содержать, без ограничений, съемный криогенный бак для хранения.

Указанная электростанция 1 имеет корпус 4 в форме контейнера, который является пригодным для транспортировки электростанции как одно целое в виде транспортного блока. Контейнер может представлять собой грузовой контейнер для смешанной перевозки стандартного размера, такой как контейнер ISO, например, стандартный 20-футовый (6,09 м) контейнер, 30-футовый (9,14 м) контейнер или 40-футовый (12,19 м) контейнер. Более конкретно, указанный корпус 4 может быть выполнен с возможностью его погрузки на стандартное грузовое транспортное средство.

На фиг. 2 показан пример реализации электростанции 1 в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Агрегат 3 и испарительный блок 7 могут быть установлены внутри корпуса. Например, по существу все компоненты электростанции 1 могут быть установлены внутри корпуса. Корпус может содержать металлическую раму для образования балочного корпуса. Стороны указанного балочного корпуса могут быть частично закрыты, например, пластинами и/или решетками. Предпочтительно нижняя и/или боковые стороны частично открыты для всасывания воздуха из окружающей среды. Предпочтительно верхняя и/или боковые стороны частично открыты для возможности отвода остаточного тепла в виде горячего воздуха и/или отвода газообразных продуктов сгорания.

Преимущество вариантов осуществления в соответствии с настоящим изобретением заключается в том, что электростанция может быть установлена на площадке без необходимости ее сборки, например, с выполнением лишь простых подключений к электростанции, которую могут поставлять в состоянии готовности к эксплуатации с использованием грузового автомобиля. Например, готовую к запуску электростанцию могут соединять со съемным криогенным баком для хранения с помощью одного или более газораспределительных контуров, а одно или более соединений токовых цепей могут соединять готовую к запуску электростанцию с одним или более потребителями электроэнергии. В некоторых случаях один или более нагревательных контуров и/или охлаждающих контуров могут быть присоединены к готовой к запуску электростанции. Например, электростанция с номинальной мощностью, например 1 МВт, может быть установлена за ограниченное время, например за три часа или быстрее.

Преимущество вариантов осуществления настоящего изобретения состоит в том, что электростанция может быть легко обслужена и отремонтирована при ограниченной продолжительности перерыва в подаче энергии, например, путем замены электростанции по существу на идентичную электростанцию, в то время как электростанцию, подлежащую ремонту или обслуживанию, доставляют в центр технического обслуживания. Еще одним преимуществом является то, что несколько идентичных электростанций могут быть просто установлены параллельно, например, для прямого повышения мощности, подаваемой в зависимости от меняющейся потребности в энергии и/или для обеспечения избыточности при подаче энергии.

Электростанция в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения может содержать защиту доступа, например механическую защиту, такую как механический замок, и/или электронную защиту, такую как система контроля. Электростанция может содержать систему сигнализации, выдающую сообщение о несанкционированном доступе, например физическом и/или виртуальном доступе, к электростанции, например, с использованием электронного сигнала тревоги, визуального сигнала тревоги и/или звукового сигнала тревоги. Система сигнализации может содержать систему аварийной остановки для выключения электростанции при обнаружении несанкционированного доступа.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения корпус может содержать самоподъемное устройство для автоматического снятия корпуса с грузового транспортного средства и/или подъема на него корпуса. Самоподъемное устройство может быть выполнено с корпусом за одно целое.

Самоподъемное устройство может, например, содержать множество складных и/или выдвижных опорных элементов для удержания корпуса над землей. Опорные элементы могут включать подъемные элементы для подъема и опускания корпуса. Указанные опорные элементы могут приводиться в действие вручную и/или приводиться в действие электростанцией, например, с помощью двигателя, генератора и/или батареи электростанции.

Электростанция 1 имеет впускное отверстие 5 для газа, образованное в корпусе или на нем, для приема жидкого газового продукта по линии 6, соединенной со съемным криогенным баком 2 для хранения. Предпочтительно впускное отверстие 5 для газа может быть выполнено с возможностью приема жидкого газового продукта при избыточном давлении, например избыточном давлении в диапазоне от 1,0 до 3 бар изб. Впускное отверстие для газа может содержать регулирующий клапан для регулирования давления поступающего жидкого газового продукта. Криогенный бак для хранения может быть выполнен с возможностью хранения жидкого газового продукта при слегка повышенном давлении или может содержать по меньшей мере один регулирующий клапан для регулирования давления жидкого газового продукта в выходной муфте в подходящем диапазоне давлений. Преимущество состоит в том, что за счет небольшого избыточного давления в электростанции может быть обеспечена пассивная подача газового продукта, и, таким образом, она не должна содержать средства для активного переноса, такие как насосы. Преимущество такой пассивной подачи газа заключается в том, что при запуске электростанции требуется только ограниченная мощность для начала производства энергии.

Электростанция содержит испарительный блок 7 для преобразования жидкого газового продукта в газообразную фазу.

Электростанция содержит агрегат 3, установленный в корпусе, содержащий двигатель 11 для сжигания газообразной фазы и электрический генератор 12, соединенный с двигателем таким образом, что электрический генератор может приводиться в движение двигателем.

В вариантах осуществления согласно настоящему изобретению агрегат 3 может быть выполнен с возможностью подачи электрической мощности в диапазоне от 250 кВт до 5 МВт, например предпочти-

тельно в диапазоне от 500 кВт до 2 МВт.

Электростанция может содержать охлаждающий контур 10 для отвода тепла в процессе работы от двигателя. Охлаждающий контур может содержать подходящую охлаждающую текучую среду, такую как вода.

В вариантах осуществления согласно настоящему изобретению электростанция также может быть выполнена с возможностью подачи тепла через нагревательный контур, такой как контур горячей воды или контур пара. В вариантах осуществления согласно настоящему изобретению электростанция также может быть выполнена с возможностью обеспечения охлаждения посредством охлаждающего контура. Например, электростанция может содержать муфту для присоединения внешнего нагревательного и/или охлаждающего контура к электростанции. Например, указанный охлаждающий контур 10 или другой охлаждающий контур, который также отводит тепло от двигателя и/или выпускного отверстия двигателя, может быть выполнен с возможностью переноса тепла во внешний нагревательный контур. Например, указанный испарительный блок 7 может содержать теплообменник для охлаждения охлаждающей среды во внешнем охлаждающем контуре за счет передачи тепла от указанной охлаждающей среды жидкому газовому продукту.

Указанный испарительный блок 7 может содержать теплообменник для передачи тепла от указанного охлаждающего контура 10 жидкому газовому продукту для испарения жидкого газового продукта.

Электростанция содержит контур 9 линии для подведения жидкого газового продукта и/или газообразной фазы от впускного отверстия для газа к двигателю через испарительный блок. Например, в процессе работы контур линии может переносить жидкий газовый продукт по существу в жидкой фазе от впускного отверстия для газа к испарительному блоку и переносить его по существу в газообразной фазе из испарителя в двигатель. Предпочтительно контур 9 линии не содержит средств для активного переноса, таких как насосы.

В вариантах осуществления согласно настоящему изобретению электростанция также может содержать соединение с газораспределительной сетью, служащей альтернативным источником газа для жидкого газового продукта в съемном криогенном баке для хранения. Например, электростанция может содержать муфту газораспределительной сети для приема газового продукта непосредственно в газообразной фазе. Например, указанная муфта газораспределительной сети может быть присоединена к указанному контуру 9 линии между испарительным блоком 7 и двигателем 11.

Электростанция содержит токовый выход 8 для подачи электрического тока, генерируемого электрическим генератором 12, к внешнему потребителю энергии.

В вариантах осуществления согласно настоящему изобретению электростанция может быть выполнена с возможностью использования в качестве аварийного источника энергии, например, для обеспечения непрерывной подачи энергии при сбое подачи энергии по сети распределения энергии.

В вариантах осуществления согласно настоящему изобретению электростанция может быть выполнена с возможностью подачи электрического тока за пределами сети ("автономная система"), например, для обеспечения подачи энергии без необходимости подключения к сети распределения энергии.

В вариантах осуществления согласно настоящему изобретению электростанция может быть выполнена с возможностью переключения в гибридной энергетической сети, например, в сочетании с фотоэлектрической системой и/или ветроэлектростанцией.

Электростанция также содержит регулирующий блок 15. Указанный регулирующий блок выполнен с возможностью регулирования давления и/или температуры в контуре линии с использованием по меньшей мере одного клапана в указанном контуре 9 линии таким образом, чтобы регулировать давление газообразной фазы, подаваемой в двигатель, в заданном диапазоне, и чтобы температура газообразной фазы составляла по меньшей мере 5°C. Предпочтительно указанный регулирующий блок выполнен с возможностью регулирования температуры газообразной фазы таким образом, чтобы она составляла по меньшей мере 10°C при подаче в двигатель. Указанный регулирующий блок выполнен с возможностью регулирования температуры газообразной фазы таким образом, чтобы она составляла не более, например, 50°C. Заданный диапазон может, например, составлять от 10 до 1000 мбар, предпочтительно от 20 до 200 мбар, предпочтительно от 25 до 100 мбар.

Регулирующий блок может быть также выполнен с возможностью регулирования температуры охлаждающей текучей среды в указанном охлаждающем контуре 10, например, воды в водяном контуре, таким образом, чтобы эта температура находилась в диапазоне от 35 до 60°C, например предпочтительно находилась в диапазоне от 40 до 50°C, например, таким образом, чтобы эта температура составляла приблизительно 45°C, перед передачей тепла жидкому газовому продукту в испарительном блоке. Путем регулирования температуры охлаждающей текучей среды (например, воды) до низкой температуры, например, приблизительно 45°C, можно легко регулировать температуру газообразной фазы в пределах диапазона, подходящего для использования в двигателе. Таким образом, в контуре 9 линии не требуются сложные средства для регулирования давления и температуры газа.

Регулирующий блок может содержать механизмы пассивного управления, такие как механические управляющие клапаны. Указанное управляющее устройство также может содержать активные регулирующие механизмы, такие как обрабатывающий блок, датчики, такие как датчики давления и/или темпе-

ратуры, и/или клапаны с электроприводом.

Например, регулирующий блок может содержать регулятор DR давления. Когда двигатель не отводит газ, давление в контуре линии вплоть до закрытого регулятора DR давления может возрасти до тех пор, пока оно по существу не станет равным давлению в баке, которое обеспечивают на входе указанного впускного отверстия 5 для газа. Таким образом, избыточный газ или давление могут быть возвращены обратно в бак. Когда двигатель отводит газ, давление снижается, и жидкий газовый продукт снова может быть подан в систему в зависимости от разности давлений и, таким образом, также непосредственно зависит от потребления. Более высокое потребление обуславливает большую разность давлений и, таким образом, более быструю подачу. Такая пассивная открытая система обладает тем преимуществом, что она позволяет избежать избыточного выветривания газа в газообразной фазе из жидкого газового продукта.

На фиг. 3 показана схематичная блок-схема электростанции 1, соответствующей вариантам осуществления настоящего изобретения. Указанный испарительный блок 7 отводит тепло от охлаждающего контура 10 для испарения жидкого газового продукта в указанном контуре 9 линии. Кроме того, испарительный блок 7 также может содержать теплообменник 17, взаимодействующий с окружающей средой, для испарения жидкого газового продукта под действием температуры окружающей среды, например, за счет теплообмена с окружающим воздухом. Указанный теплообменник 17, взаимодействующий с окружающей средой, может быть установлен параллельно первичному теплообменнику для испарения жидкого газового продукта с использованием тепла, отводимого от охлаждающего контура 10. Преимущество состоит в том, что на этапе запуска электростанции, когда двигатель еще не достиг своей рабочей температуры и/или еще не запущен, например, при недостаточном давлении газообразной фазы в указанном контуре 9 линии, теплообменник 17, взаимодействующий с окружающей средой, может пассивно испарять жидкий газовый продукт до тех пор, пока в указанном контуре 9 линии не будут достигнуты давление и температура газообразной фазы, достаточные для запуска двигателя. После прогрева двигателя первичный теплообменник может по существу обеспечить процесс испарения таким образом, что может быть достигнута достаточная скорость подачи.

Указанная электростанция 1 может содержать буферный бак 19, соединенный с указанным контуром 9 линии. Преимущество такого буферного бака 19 состоит в том, что резерв газообразной фазы можно хранить для учета изменений подаваемой мощности и/или для создания запаса газообразной фазы, например, путем испарения с использованием теплообменника 17, взаимодействующего с окружающей средой, например такого запаса, чтобы он был достаточным для запуска двигателя и для обеспечения возможности достижения им рабочей температуры.

Электростанция 1 может содержать батарею 21, например, для обеспечения непрерывной подачи энергии на управляющее устройство электростанции, например, при запуске электростанции. Управляющее устройство может, например, содержать обрабатывающий блок для обработки сигналов датчиков для приведения в действие исполнительных механизмов, таких как управляющие клапаны, и/или для приведения в действие агрегата. Управляющее устройство также может быть соединено с указанным криогенным баком 2 для хранения, например, для управления температурой и давлением хранимого жидкого газового продукта.

В электростанции в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения электронное управляющее устройство может содержать модуль связи для контроля и/или управления электростанцией посредством соединения связи, такой как цифровая сеть связи и/или радиосигнал.

Во втором аспекте настоящее изобретение относится к способу производства энергии из жидкого газообразного продукта, хранящегося в съемном криогенном баке для хранения. Способ включает обеспечение электростанции в соответствии с вариантами осуществления по первому аспекту настоящего изобретения на площадке путем транспортировки электростанции как одно целое в виде транспортного блока на площадку. Способ включает доставку на площадку съемного криогенного бака для хранения, заполненного жидким газовым продуктом. Способ включает присоединение съемного криогенного бака для хранения с использованием линии к впускному отверстию для газа электростанции. Способ включает испарение в испарительном блоке жидкого газового продукта, который подается в испарительный блок за счет избыточного давления в криогенном баке для хранения через впускное отверстие для газа и контур линии таким образом, что за счет испарения образуется газообразная фаза жидкого газового продукта. Способ включает сжигание газообразной фазы для приведения в действие двигателя электростанции и генерирование электрического тока электрическим генератором, соединенным с двигателем. Способ включает подачу электрического тока через токовый выход электростанции к внешнему потребителю энергии.

Давление и/или температуру в контуре линии можно регулировать в заданном диапазоне таким образом, что температура газообразной фазы составляет по меньшей мере 5°C. Жидкий газовый продукт в газообразной фазе в данном случае подается в двигатель за счет пассивного переноса жидкости и газа жидкого газового продукта и газообразной фазы.

Способ также может включать отвод тепла от двигателя с помощью охлаждающего контура и может включать передачу тепла от указанного охлаждающего контура в жидкий газовый продукт для испа-

рения жидкого газового продукта в испарительном блоке.

На фиг. 4 изображено концептуальное представление способа в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

Способ может включать в дополнение к доставке 101 съемного криогенного бака 2 для хранения, заполненного жидким газовым продуктом, на площадку, подачу 102 газообразного газового продукта под давлением через газораспределительную сеть.

Способ также может включать выполнение соединения 103 электростанции с фотоэлектрической системой и/или ветроэлектростанцией.

Способ включает подачу 104 электрического тока через токовый выход электростанции к внешнему потребителю энергии.

Кроме того, способ может включать подачу 105 тепла и/или охлаждающей среды.

В вышеприведенном описании подробно описаны некоторые варианты осуществления настоящего изобретения. Однако следует понимать, что независимо от того, насколько оно подробно описано в данном тексте, настоящее изобретение может быть осуществлено многими способами. Следует отметить, что использование конкретной терминологии при описании определенных признаков или аспектов настоящего изобретения не должно подразумевать того, что терминология уточнена в настоящем документе для ее ограничения с целью включения каких-либо конкретных характеристик признаков или аспектов настоящего изобретения, с которыми связана эта терминология.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электростанция (1) для производства энергии из жидкого газового продукта, хранящегося в съемном криогенном баке (2) для хранения, для подачи энергии к площадке при неподвижной установке на площадке, содержащая

корпус (4) в форме контейнера, который является пригодным для транспортировки электростанции как одно целое в виде транспортного блока к указанной площадке;

впускное отверстие (5) для газа, образованное в корпусе или на нем, для приема жидкого газового продукта по линии (6), соединенной со съемным криогенным баком (2) для хранения;

испарительный блок (7), размещенный в корпусе или на нем, для преобразования жидкого газового продукта в газообразную фазу;

агрегат (3), установленный в корпусе, содержащий двигатель (11) для сжигания газообразной фазы и электрический генератор (12), соединенный с двигателем таким образом, что электрический генератор может приводиться в движение двигателем;

контур (9) линии для подведения жидкого газового продукта и/или газообразной фазы от впускного отверстия для газа к двигателю через испарительный блок;

токовый выход (8) для подачи электрического тока, генерируемого электрическим генератором, к внешнему потребителю энергии указанной площадки;

охлаждающий контур (10) для отвода тепла от двигателя в процессе работы, причем испарительный блок (7) содержит теплообменник для передачи тепла от охлаждающего контура жидкому газовому продукту для испарения жидкого газового продукта; и

регулирующий блок (15),

причем регулирующий блок выполнен с возможностью регулирования давления и/или температуры в контуре линии с использованием по меньшей мере одного клапана в указанном контуре линии таким образом, чтобы регулировать давление газообразной фазы, подаваемой в двигатель, в заданном диапазоне и таким образом, чтобы температура газообразной фазы составляла по меньшей мере 5°C,

причем впускное отверстие (5) для газа, контур (9) линии, испарительный блок (7) и регулирующий блок (15) выполнены с возможностью подачи жидкого газового продукта при его нагнетании в испарительный блок (7) через впускное отверстие (5) для газа и контур (9) линии избыточным давлением в криогенном баке для хранения, к двигателю в газообразной фазе путем пассивного переноса жидкости и газа жидкого газового продукта и газообразной фазы.

2. Электростанция по п.1, в которой регулирующий блок выполнен с возможностью регулирования температуры охлаждающей текучей среды в охлаждающем контуре (10) таким образом, чтобы указанная температура находилась в диапазоне от 40 до 50°C перед передачей тепла жидкому газовому продукту в испарительном блоке (7).

3. Электростанция по п.1 или 2, в которой испарительный блок (7) содержит теплообменник (17), взаимодействующий с окружающей средой, для испарения жидкого газового продукта под действием температуры окружающей среды, причем теплообменник (17), взаимодействующий с окружающей средой, установлен параллельно теплообменнику для испарения жидкого газового продукта с использованием тепла, отводимого от охлаждающего контура (10).

4. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, в которой жидкий газовый продукт включает сжиженный природный газ, хранящийся в съемном криогенном баке для хранения в виде контейнера ISO для сжиженного природного газа.

5. Электростанция по п.4, содержащая съемный криогенный бак (2) для хранения и линию (6), причем впускное отверстие (5) для газа соединено со съемным криогенным баком (2) для хранения посредством указанной линии (6).

6. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, в которой корпус (4) выполнен в виде грузового контейнера ISO для смешанной перевозки, пригодного для его погрузки на стандартное грузовое транспортное средство.

7. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, в которой впускное отверстие (5) для газа выполнено с возможностью приема жидкого газового продукта при избыточном давлении по меньшей мере 1,0 бар изб.

8. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, в которой агрегат (3) выполнен с возможностью подачи электроэнергии в диапазоне от 250 кВт до 5 МВт.

9. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, которая также содержит муфту для соединения внешнего нагревательного и/или охлаждающего контура к электростанции, причем указанный охлаждающий контур (10) или другой охлаждающий контур выполнен с возможностью передачи тепла во внешний нагревательный контур, и/или испарительный блок (7) содержит теплообменник для охлаждения охлаждающей среды во внешнем охлаждающем контуре за счет передачи тепла от охлаждающей среды к жидкому газовому продукту.

10. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, содержащая соединение для присоединения газораспределительной сети к контуру линии в качестве альтернативного источника (9) газа.

11. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, которая выполнена с возможностью переключения в гибридной энергетической сети в сочетании с фотоэлектрической системой и/или ветроэлектростанцией.

12. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, в которой регулирующий блок (15) выполнен с возможностью регулирования температуры газообразной фазы таким образом, чтобы она составляла по меньшей мере 10°C при подаче в двигатель, причем регулирующий блок выполнен с возможностью регулирования температуры газовой фазы таким образом, чтобы она составляла не более 50°C.

13. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, которая также содержит буферный бак (19), соединенный с контуром (9) линии.

14. Электростанция по любому из предшествующих пунктов, которая также содержит электронное управляющее устройство для обработки сигналов датчиков для приведения в действие исполнительных механизмов и/или для приведения в действие агрегата и/или батареи (21) для обеспечения подачи энергии на управляющее устройство электростанции (1), когда агрегат не подает электрическую энергию.

15. Способ производства энергии из жидкого газообразного продукта, хранящегося в съемном криогенном баке для хранения, включающий

обеспечение электростанции (1) по любому из предшествующих пунктов на площадке путем транспортировки электростанции как одно целое в виде транспортного блока на площадку;

обеспечение на площадке съемного криогенного бака (2) для хранения, заполненного жидким газовым продуктом;

присоединение съемного криогенного бака для хранения к впускному отверстию (5) для газа электростанции посредством линии (6);

испарение в испарительном блоке (7) жидкого газового продукта, который нагнетается в испарительный блок (7) избыточным давлением в криогенном баке для хранения через впускное отверстие (5) для газа и контур (9) линии таким образом, что образуется газообразная фаза жидкого газового продукта;

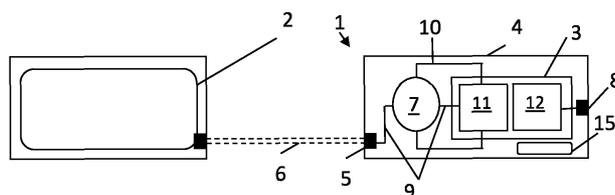
сжигание газообразной фазы для приведения в действие двигателя (11);

генерирование электрического тока электрическим генератором (12), соединенным с двигателем; и

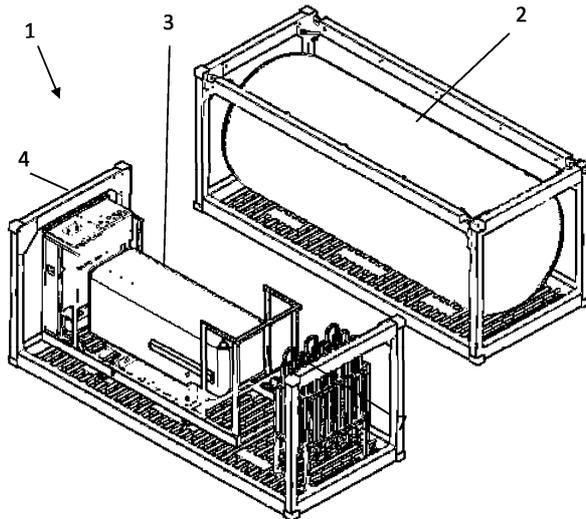
подачу электрического тока через токовый выход (8) к внешнему потребителю энергии,

причем давление и/или температуру в контуре линии регулируют в заданном диапазоне таким образом, чтобы температура газообразной фазы составляла по меньшей мере 5°C,

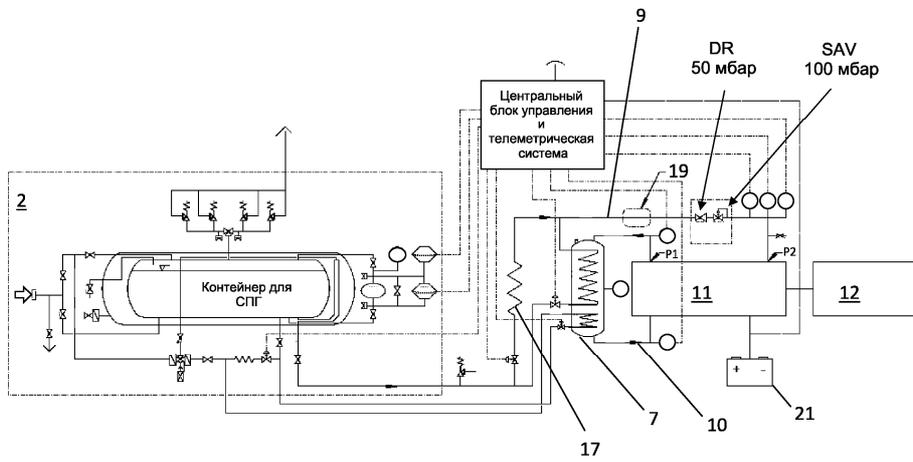
причем жидкий газовый продукт в газообразной фазе подают в двигатель путем пассивного переноса жидкости и газа жидкого газового продукта и газообразной фазы.



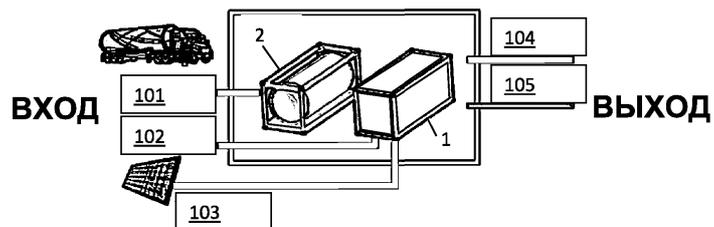
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4