

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040477**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.06.08

(21) Номер заявки
201490924

(22) Дата подачи заявки
2012.11.14

(51) Int. Cl. **F02D 19/08** (2006.01)
F02D 19/06 (2006.01)
F02D 41/00 (2006.01)
F02D 41/02 (2006.01)
F02D 35/00 (2006.01)

(54) **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫМ СРЕДСТВОМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ МНОЖЕСТВО ВИДОВ ТОПЛИВА, И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫМ СРЕДСТВОМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ МНОЖЕСТВО ВИДОВ ТОПЛИВА**

(31) **13/328,438**

(32) **2011.12.16**

(33) **US**

(43) **2014.11.28**

(86) **PCT/US2012/064929**

(87) **WO 2013/089957 2013.06.20**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ДЖЕНЕРАЛ ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ
(US)**

(72) Изобретатель:
Нортон Дэниел Джордж (US)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнагьев
А.В. (RU)**

(56) EP-A2-2336529
US-A1-2007175459
US-A1-2008262701
WO-A1-9421911
US-A1-2007295316
WO-A1-03076788
DE-A1-102010036131

(57) Предложен способ, который включает определение множества характеристических параметров, связанных с подвижным средством, перемещающимся из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути. Способ также включает определение соотношения видов топлива для сгорания для множества видов топлива, связанного по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им. Способ также включает управление системой подачи топлива подвижного средства таким образом, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе упомянутого соотношения видов топлива для сгорания.

040477
B1

040477
B1

Уровень техники

Изобретение относится в общем к подвижным средствам, и в частности к системе оптимизации топлива для двигателей, использующих более одного вида топлива.

В общем подвижные средства, имеющие двигатели, например двигатели с воспламенением от сжатия, работают за счет непосредственного впрыска топлива (например, дизельного топлива) в сжатый воздух в одном или более пневмоцилиндрах, так что температура сжатого воздуха воспламеняет топливовоздушную смесь. Непосредственный впрыск топлива распыляет топливо на капли, которые испаряются и смешиваются со сжатым воздухом в камерах сгорания пневмоцилиндров. Соотношение компонентов топливовоздушной смеси оказывает влияние на работу двигателя, КПД, загрязняющие вещества в выхлопных газах и другие характеристики двигателя. Выхлопные газы обычно включают в себя такие загрязнители как оксиды углерода (например, монооксид углерода), оксиды азота (NO_x), оксиды серы (SO_x) и твердые частицы (particulate matter, PM). Количество и удельный вес этих загрязнителей варьируется в зависимости от топливовоздушной смеси, степени сжатия, установки момента впрыска, условий окружающей среды (например, атмосферного давления, температуры и т.д.) и т.п.

Двухтопливный двигатель является альтернативным двигателем внутреннего сгорания, предназначенным для работы с более чем одним видом топлива, например природным газом и дизельным топливом, каждый из которых хранится в отдельных емкостях. Такие двигатели способны сжигать состав полученной смеси разных видов топлива в камере сгорания, а впрыск топлива или установка момента зажигания могут быть отрегулированы в соответствии с составом топлива разных видов в камере сгорания. Для работы с двумя видами топлива, когда один вид топлива предварительно смешивается с воздухом, снижение выбросов оксидов азота (NO_x) и твердых веществ (PM) становится возможным благодаря сгоранию относительно более значительной доли предварительно смешанного топлива.

Относительные стоимости и доступность различных видов топлива постоянно находятся в состоянии изменения. Соотношения различных видов топлива могут также оказывать влияние на загрязняющие вещества в выхлопных газах от двигателя.

Существует необходимость в усовершенствованной системе и способе для двигателей, работающих на более чем одном виде топлива, для того, чтобы оптимизировать использование топлива, одновременно соблюдая нормы выбросов.

Краткое описание изобретения

В соответствии с одним примером осуществления настоящего изобретения раскрывается способ управления мобильным средством, использующим множество видов топлива. Способ включает определение множества характеристических параметров, связанных с мобильным средством, которое перемещается из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути. Способ также включает определение соотношения видов топлива для сгорания для множества видов топлива, связанных по меньшей мере с одним цилиндром двигателя мобильного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им. Соотношение видов топлива для сгорания представляет собой соотношение множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя. Способ также включает управление системой подачи топлива мобильного средства так, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе соотношения видов топлива для сгорания.

В соответствии с другим примером осуществления настоящего изобретения раскрывается система, содержащая устройство оптимизации топлива. Устройство оптимизации топлива выполнено с возможностью определения множества характеристических параметров, связанных с мобильным средством, потребляющим множество видов топлива, которое перемещается из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути. Устройство оптимизации топлива дополнительно выполнено с возможностью определения соотношения видов топлива для сгорания для множества видов топлива, связанных по меньшей мере с одним цилиндром двигателя мобильного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им. Соотношение видов топлива для сгорания представляет собой соотношение множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя. Устройство оптимизации топлива также выполнено с возможностью управления системой подачи топлива мобильного средства так, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе соотношения видов топлива для сгорания.

В соответствии с еще одним примером осуществления настоящего изобретения раскрывается машиночитаемый носитель с закодированной на нем программой.

Чертежи

Эти и другие признаки, аспекты и преимущества настоящего изобретения станут более понятны при прочтении последующего подробного описания вместе с сопроводительными чертежами, на которых подобные символы представляют подобные детали на всех чертежах.

Фиг. 1 представляет графическое изображение мобильного средства, например локомотива, имеющего устройство оптимизации топлива в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 представляет графическое изображение мобильного средства с детальным изображением устройства оптимизации топлива в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 3 представляет блок-схему, иллюстрирующую типичные шаги, включенные в оптимизацию топлива в мобильном средстве в соответствии с типичным вариантом осуществления настоящего способа.

Подробное описание изобретения

В соответствии с вариантами осуществления, обсуждаемыми в настоящем документе, раскрывается способ управления мобильным средством, использующим множество видов топлива. Способ включает определение множества характеристических параметров, связанных с мобильным средством, которое перемещается из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути. Способ также включает определение соотношения видов топлива для сгорания для множества видов топлива так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им. Соотношение видов топлива для сгорания является соотношением множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя. Способ также включает управление системой подачи топлива мобильного средства так, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе соотношения видов топлива для сгорания. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления раскрывается соответствующая система. Со ссылкой на фиг. 1 раскрывается мобильное средство 10, перемещающееся из первой рабочей точки 12 во вторую рабочую точку 14 вдоль заранее заданного пути 16. Термин "параметры" используется в настоящем документе для описания общих рабочих параметров и режимов мобильного средства 10. Эти параметры могут изменять то, каким образом можно управлять работающими системами мобильного средства 10 в ответ на входные рабочие сигналы. В проиллюстрированном варианте мобильным средством 10 является локомотив. В других вариантах осуществления мобильным средством 10 может быть транспортное средство или другое устройство с механическим приводом. Подходящие транспортные средства представляют собой пассажирские и не пассажирские транспортные средства, гибридные транспортные средства, внедорожные автомобили, дорожные транспортные средства (например, тракторы с прицепами), гусеничные транспортные средства, космические летательные аппараты, рельсовые транспортные средства и морские суда. Конфигурация мобильного средства может включать в себя переменные рабочие характеристики, такие как максимальная выходная мощность мобильного средства 10, корреляция между установками уровня мощности и процентом генерируемой полной мощности, кривые выбросов двигателя, акустические эмиссии, электромагнитные излучения, количество использованных тяговых электродвигателей, практика экономного использования топлива, пределы сцепления, организация, презентация и функциональность органов управления оператора, протокол обмена данными, вспомогательные функции, меры безопасности и т.п. Внешние факторы, которые могут оказать влияние на нужную конфигурацию мобильного средства, могут включать в себя налоговые обязательства для работы, погодные условия, риск повреждения (из-за преступления или конфликта), близость к центрам концентрации населения и т.п.

В проиллюстрированном варианте осуществления подвижное средство 10 приводится в движение двигателем 12, использующим множество видов топлива. В примере осуществления двигателя 18 сокращение выбросов оксидов азота (NO_x) и твердых веществ (PM) достигается сгоранием относительно более значительной доли предварительно смешанного топлива. Однако относительные стоимости и доступность находятся постоянно в состоянии изменения. Например, в некоторых вариантах осуществления для приведения в действие двигателя 18 могут использоваться дизельное топливо и природный газ. Если стоимость дизельного топлива возрастает относительно стоимости природного газа, то может использоваться большее количество природного газа, в результате чего уменьшаются стоимость и выбросы. Если стоимость природного газа возрастает относительно стоимости дизельного топлива, то для приведения в действие двигателя 18 может использоваться большее количество дизельного топлива. Здесь следует заметить, что в некоторых вариантах осуществления подвижное средство 10 может потреблять другие виды топлива вместо дизельного топлива и природного газа. Оптимизация использования топлива также зависит от различных характеристических параметров, связанных с подвижным средством 10, и может изменяться как функция времени и соответствующего местоположения средства 10 вдоль пути 16. В соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения устройство 20 оптимизации топлива используется для оптимизации использования топлива на основе его стоимости и доступности при соблюдении нормативов выбросов в окружающую среду при движении из первой рабочей точки 12 во вторую рабочую точку 14 вдоль заранее заданного пути 16. Устройство 20 оптимизации топлива разъясняется более подробно ниже со ссылкой на последующие чертежи.

Со ссылкой на фиг. 2 иллюстрируется подвижное средство 10, обладающее особенностями оптимизации топлива, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. Подвижное средство 10 содержит турбокомпрессор 22 и двигатель с воспламенением от сжатия, например дизельный двигатель 18. Мотор-генераторная установка (не показана) может быть механически связана с турбокомпрессором 22. Как обсуждается более подробно ниже, варианты осуществления настоящего

изобретения предусматривают средства мониторинга и управления, такие как датчики и логические схемы управления, для оптимизации использования топлива.

Изображенный двигатель 18 содержит воздушный впускной коллектор 24 и коллектор 26 выхлопных газов. Турбокомпрессор 22 содержит компрессор 28 и турбину 30 и приводится в действие для подачи сжатого воздуха во впускной коллектор 24 для обеспечения горения внутри двигателя 18. Турбина 30 соединена с коллектором 26 выхлопных газов для извлечения энергии из выходных газов для приведения во вращение вала 32 турбокомпрессора, соединенного с компрессором 28. Компрессор 28 втягивает окружающий воздух через фильтр 34 и подает сжатый воздух в теплообменник 36. Температура воздуха повышается благодаря сжатию. Сжатый воздух течет через теплообменник 36, так что температура воздуха уменьшается до поступления во впускной коллектор 24 двигателя 18. В одном варианте осуществления теплообменник 36 является теплообменником воздух-вода, в котором используется охлаждающая жидкость для облегчения отвода тепла от сжатого воздуха. В другом варианте осуществления теплообменник 36 является теплообменником воздух-воздух, в котором используется окружающий воздух для облегчения отвода тепла от сжатого воздуха. Здесь следует заметить, что показанная конструкция двигателя 18 и сопутствующих компонентов представляет собой пример осуществления и не должна рассматриваться как ограничивающая объем изобретения. Другими словами, пример устройства 20 оптимизации топлива может быть использован для любого типа двигателей или других подвижных средств, потребляющих множество видов топлива, таким образом, чтобы оптимизировать использование топлива на основе его стоимости и доступности с соблюдением нормативов выбросов в атмосферу в процессе движения.

Устройство 20 оптимизации топлива содержит блок 38 управления и множество датчиков, включая, без ограничения, датчик 40 уровня выбросов двигателя, датчик 42 уровня расхода топлива, датчик 44 выходной мощности, датчик 46 нагрузки двигателя, датчик 48 оборотов двигателя, счетчик 50 стоимости топлива и датчик 52 параметров впрыска топлива. Устройство 20 оптимизации топлива может также содержать датчик 53 глобального позиционирования (global positioning sensor, GPS). В показанном варианте осуществления блок 38 управления является электронным блоком управления впрыском топлива для двигателя 14. В другом варианте осуществления блок 38 управления является электронным логическим блоком управления, который программируется пользователем. Блок 38 управления может быть выполнен с возможностью выработки сигнала для управления работой системы 41 подачи топлива, имеющей множество топливных насосов (насосов для впрыска топлива) (не показаны) для приведения в действие множества топливных инжекторов (не показаны) для впрыскивания топлива в множество цилиндров 43 двигателя 14. Поршень (не показан) расположен с возможностью скольжения в каждом цилиндре 43 и осуществляет возвратно-поступательное движение между положением верхней мертвой точки и положением нижней мертвой точки. Блок 38 управления может принимать сигнал уровня выбросов двигателя от датчика 40 уровня, сигнал уровня расхода топлива от датчика 42 расхода топлива, сигнал выходной мощности от датчика 44 мощности, сигнал нагрузки двигателя от датчика 46 нагрузки, сигнал оборотов двигателя от датчика 48 оборотов, стоимость топлива от счетчика 50 и сигнал параметров впрыска топлива от датчика 52 впрыска.

Блок 38 управления может также принимать один или более сигналов, связанных по меньшей мере с одним из следующего: расстояние от первой рабочей точки до второй рабочей точки вдоль заранее заданного пути, профиль местности, связанный с упомянутым путем, температура и давление окружающей среды, время, необходимое для преодоления упомянутого расстояния, и местоположение одной или более топливозаправочных станций вдоль заранее заданного пути от датчика 53 GPS.

В изображенном варианте осуществления блок 38 управления дополнительно содержит память 54, алгоритм 56 и процессор 58. Память 54 может быть выполнена с возможностью хранения заранее заданной информации, связанной с подвижным средством 10. Например, память может хранить информацию, относящуюся, без ограничения, к температуре и давлению двигателя 18, моменту и давлению впрыска топлива, числу оборотов двигателя, выходной мощности двигателя 18, уровню выбросов двигателя, уровню расхода топлива, нагрузке двигателя, стоимости топлива, расстоянию от первой рабочей точки до второй рабочей точки вдоль заранее заданного пути, профилю местности, связанному с упомянутым путем, температуре и давлению окружающей среды, времени, необходимому для преодоления упомянутого расстояния, и местоположению одной или более топливозаправочных станций вдоль заранее заданного пути и т.п. Кроме того, память 54 может быть выполнена с возможностью хранения фактической измеренной/обнаруженной информации от вышеупомянутых датчиков. Алгоритм 56 содействует обработке сигналов от вышеупомянутого множества датчиков. Характеристические параметры, связанные с подвижным средством 10, включают в себя выходные сигналы от всех вышеупомянутых датчиков, о которых шла речь выше, а также информацию, хранящуюся в памяти 54.

Процессор 58 может иметь ряд схемных решений, например микропроцессор, программируемый логический контроллер, логический модуль и т.п. Процессор 58 вместе с алгоритмом 56 может быть использован для выполнения различных вычислительных операций, имеющих отношение к определению соотношения видов топлива множества видов топлива, подающих подаче в каждый цилиндр 43 двигателя 18. Здесь следует заметить, что соотношение видов топлива является соотношением множества видов топлива, подаваемых в каждый цилиндр 43 двигателя 18. Например, если двигатель 18 использует

дизельное топливо и природный газ, тогда соотношение видов топлива будет соотношением дизельного топлива к природному газу, подлежащих подаче в каждый цилиндр 43. В показанных вариантах осуществления подвижное средство 10 имеет источник 60 первого топлива и источник 62 второго топлива для подачи первого вида топлива и второго вида топлива соответственно в соответствующие цилиндры 43 двигателя 18. Первый и второй виды топлива могут впрыскиваться в цилиндры 43 через впускной коллектор 24 или могут также впрыскиваться непосредственно в цилиндры. Здесь следует заметить, что в некоторых вариантах осуществления могут также использоваться более двух видов топлива.

Процессор 58 выполнен с возможностью определения соотношения видов топлива для сжигания множества видов топлива, связанных с каждым цилиндром 43 двигателя подвижного средства 10, на основе множества характеристических параметров. В некоторых вариантах осуществления процессор 58 определяет соотношение видов топлива на основе выходных данных от датчиков 40, 42, 44, 46, 48 и 52. В некоторых других вариантах осуществления процессор 58 определяет соотношение видов топлива на основе выходных данных от GPS 53. В конкретном варианте осуществления процессор 58 использует информацию от GPS 53 в сочетании с информацией от других датчиков 40, 42, 44, 46, 48 и 52 для определения соотношения видов топлива. Процессор 58 выдает сигнал управления в систему 41 подачи топлива для того, чтобы подавать множество видов топлива в цилиндры 43 на основе соотношения видов топлива. Соотношение видов топлива определяется таким образом, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им. В одном варианте осуществления фактическая стоимость, связанная с использованием множества видов топлива, поддерживается меньшей или равной заранее заданной пороговой стоимости. В другом варианте осуществления фактический уровень выбросов, связанный с использованием множества видов топлива, поддерживается меньшим, чем заранее заданный пороговый уровень выбросов, или равным ему. В еще одном варианте осуществления фактическое количество топлива в подвижном средстве поддерживается меньшим, чем заранее заданное пороговое количество, или равным ему. В общем, устройство 20 оптимизации топлива используется для оптимизации использования топлива на основе его стоимости и доступности при соблюдении нормативов выбросов в окружающую среду на всем протяжении перемещения из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути. Например, если используются два вида топлива, устройство 20 оптимизации обеспечивает максимальный расход вторичного топлива, и имеется адекватное первичное топливо для завершения перемещения с учетом характеристических параметров. Как обсуждалось выше, относительные стоимость и доступность различных видов топлива постоянно находятся в состоянии изменения. Кроме того, соотношения различных видов топлива могут также оказывать влияние на загрязняющие вещества в выхлопных газах от двигателя 18. В одном варианте осуществления, устройство 20 оптимизации топлива учитывает измеренный уровень выбросов двигателя, уровень расхода топлива (т.е. количество топлива, необходимого для перемещения, оставшееся количество топлива в источниках 60, 62 топлива, выходную мощность двигателя, нагрузку двигателя, число оборотов двигателя, стоимость топлива и параметры подачи топлива. В некоторых вариантах осуществления устройство 20 оптимизации топлива может учитывать расстояние от первой рабочей точки до второй рабочей точки вдоль заранее заданного пути, профиль местности, связанный с упомянутым путем, температуру и давление окружающей среды, время, необходимое для преодоления упомянутого расстояния и местоположение одной или более топливозаправочных станций вдоль заранее заданного пути и т.п. Предусматриваются также и другие подходящие параметры. Здесь следует заметить, что параметры, обсуждаемые в настоящем документе, могут динамически изменяться как функция времени и местоположения средства 10. В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, множество характеристических параметров, связанных с подвижным средством 10, определяется как функция времени и соответствующего местоположения подвижного средства 10 вдоль заранее заданного пути. Следовательно, устройство 20 оптимизации топлива может также определять соотношение видов топлива для сжигания как функцию времени и соответствующего местоположения подвижного средства 10 на основе одного или более из множества характеристических параметров. Частота считывания характеристических параметров и определения соотношения для сжигания могут изменяться в зависимости от применения. В некоторых вариантах осуществления блок 38 управления может выдавать данные в пользовательский интерфейс 64. Преимуществом является то, что пользовательский интерфейс 64 может способствовать подаче входных данных с помощью сенсорной панели от пользователя в блок 38 управления и обеспечивает механизм, посредством которого пользователь может манипулировать данными и измеренными свойствами, полученными от блока 38 управления. Как будет понятно специалистам в этой области, пользовательский интерфейс 64 может представлять собой интерфейс командной строки, интерфейс на основе меню и графический интерфейс пользователя. Блок 38 управления выполнен с возможностью регулирования соотношения сгорания, оказывая влияние на стоимость и выбросы двигателя, связанные с использованием топлива. В некоторых вариантах осуществления блок 38 управления может осуществлять передачу пользователю посредством пользовательского интерфейса 64 информации о том, возможно ли достичь заранее заданного места назначения с доступным(и) видом(ми) топлива в средстве 10 с соблюдением норм по выбросам. Со ссылкой на фиг. 3 раскрывается блок-схема 68, иллюстрирующая множество шагов оп-

тимизации топлива для подвижного средства. Первоначально определяется множество характеристических параметров, связанных с подвижным средством, перемещающимся из одной рабочей точки в другую рабочую точку вдоль заранее заданного пути, как представлено на шаге 70. В одном варианте осуществления характеристические параметры могут включать в себя измеренную информацию подвижного средства. В другом варианте осуществления характеристические параметры могут включать в себя GPS-информацию. В еще одном варианте осуществления характеристические параметры могут включать в себя информацию, хранящуюся в памяти. Характеристический параметр может быть определен как функция времени и местоположения подвижного средства. Далее определяется соотношение видов топлива для сгорания для множества видов топлива, связанных по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе множества характеристических параметров, как представлено на шаге 72. Здесь следует заметить, что соотношение видов топлива для сгорания относится к соотношению множества видов топлива, подлежащих подаче в по меньшей мере один цилиндр двигателя подвижного средства. Соотношение видов топлива для сгорания может также быть определено как функция времени и местоположения подвижного средства.

Система подачи топлива управляется на основе найденного соотношения видов топлива для сгорания, как представлено на шаге 74. Система подачи топлива подает множество видов топлива на основе найденного соотношения видов топлива для сгорания, как представлено на шаге 76. В результате фактический уровень выбросов, связанный с использованием множества видов топлива, поддерживается меньшим, чем заранее заданный пороговый уровень выбросов, или равным ему, как представлено на шаге 78. Фактическое количество множества видов топлива в подвижном средстве поддерживается меньшим, чем заранее заданное пороговое значение, или равным ему, как представлено на шаге 80. Фактическая стоимость, связанная с использованием множества видов топлива, поддерживается меньшей или равной заранее заданной пороговой стоимости, как представлено на шаге 82.

Хотя в настоящем документе проиллюстрированы и описаны только некоторые признаки изобретения, многие модификации и изменения могут быть предложены специалистами в этой области. Следует, таким образом, понимать, что приложенная формула изобретения предназначена для охвата всех таких модификаций и изменений, которые находятся в пределах сущности изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ управления подвижным средством, использующим множество видов топлива, включающий определение множества характеристических параметров, связанных с подвижным средством, которое перемещается из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути, как функции времени и соответствующего местоположения вдоль заранее заданного пути;

определение соотношения видов топлива для сгорания для упомянутого множества видов топлива, связанного по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им; где соотношение видов топлива для сгорания представляет собой соотношение множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя, при этом поддержание множества фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, включает поддержание фактического уровня выбросов, связанного с использованием множества видов топлива, меньшим, чем заранее заданный пороговый уровень выбросов, или равным ему; и

управление системой подачи топлива подвижного средства таким образом, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе упомянутого соотношения видов топлива для сгорания.

2. Способ по п.1, в котором множество характеристических параметров включает в себя по меньшей мере одну измеренную информацию подвижного средства, представляющую собой по меньшей мере одно из следующего: уровень выбросов, уровень расхода топлива, выходная мощность, нагрузка двигателя, число оборотов двигателя, стоимость топлива и параметры подачи топлива.

3. Способ по п.1, в котором множество характеристических параметров содержит информацию датчика глобального позиционирования (GSP), включающую в себя по меньшей мере одно из следующего: расстояние от первой рабочей точки до второй рабочей точки вдоль заранее заданного пути, профиль местности, связанный с упомянутым путем, температура и давление окружающей среды, время, необходимое для преодоления упомянутого расстояния, и местоположение одной или более топливозаправочных станций вдоль заранее заданного пути.

4. Способ по п.1, в котором множество характеристических параметров содержит информацию, хранящуюся в памяти, связанную с подвижным средством.

5. Способ по п.1, в котором поддержание множества фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им представляет собой поддержание фактического количества множества видов топ-

лива в подвижном средстве меньшим, чем заранее заданное пороговое количество, или равным ему.

6. Способ по п.5, в котором поддержание множества фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им представляет собой поддержание фактической стоимости, связанной с использованием множества видов топлива, меньшей или равной заранее заданной пороговой стоимости.

7. Способ по п.1, включающий в себя поддержание множества фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, не превышающими заранее заданные соответствующие пороговые значения, как функции времени и соответствующего местоположения подвижного средства вдоль заранее заданного пути.

8. Способ по п.1, в котором множество видов топлива включает в себя дизельное топливо и природный газ.

9. Способ по п.1, в котором мобильное средство представляет собой локомотив.

10. Система для управления подвижным средством, использующим множество видов топлива, содержащая

устройство оптимизации топлива, содержащее множество датчиков, расположенных в подвижном средстве, использующем множество видов топлива, для измерения множества характеристических параметров, включающих в себя по меньшей мере одно из следующего: уровень выбросов двигателя, уровень расхода топлива, выходная мощность, нагрузка двигателя, число оборотов двигателя, стоимость топлива и параметры подачи топлива, как функции времени и соответствующего местоположения подвижного средства вдоль заранее заданного пути, причем устройство оптимизации топлива выполнено с возможностью

определения соотношения видов топлива для сгорания для упомянутого множества видов топлива, связанного по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им, где соотношение видов топлива для сгорания представляет собой соотношение множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя, при этом поддержание множества фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, включает поддержание фактического уровня выбросов, связанного с использованием множества видов топлива, меньшим, чем заранее заданный пороговый уровень выбросов, или равным ему; и

управления системой подачи топлива упомянутого подвижного средства так, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе упомянутого соотношения видов топлива для сгорания.

11. Система по п.10, в которой устройство оптимизации топлива содержит датчик глобального позиционирования, расположенный в подвижном средстве, для измерения множества характеристических параметров, включающих в себя по меньшей мере одно из следующего: расстояние от первой рабочей точки до второй рабочей точки вдоль заранее заданного пути, профиль местности, связанный с путем, температура и давление окружающей среды, время, необходимое для преодоления упомянутого расстояния, и местоположение одной или более топливозаправочных станций вдоль заранее заданного пути.

12. Система по п.10, дополнительно содержащая блок управления, выполненный с возможностью определения упомянутого соотношения видов топлива для сгорания для множества видов топлива, связанного по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе упомянутого множества характеристических параметров.

13. Система по п.12, в которой блок управления дополнительно выполнен с возможностью управления системой подачи топлива подвижного средства так, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе упомянутого соотношения видов топлива для сгорания.

14. Система по п.10, в которой устройство оптимизации топлива содержит память для хранения множества характеристических параметров, включая измеренную информацию, связанную с подвижным средством.

15. Система по п.10, в которой устройство оптимизации топлива выполнено с возможностью поддержания фактического количества множества видов топлива в подвижном средстве меньшим, чем заранее заданное пороговое количество, или равным ему.

16. Система по п.15, в которой устройство оптимизации топлива выполнено с возможностью поддержания фактической стоимости, связанной с использованием множества видов топлива, меньшей или равной заранее заданной пороговой стоимости.

17. Система по п.10, в которой устройство оптимизации топлива выполнено с возможностью поддержания множества фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, не превышающими заранее заданные соответствующие пороговые значения, как функции времени и соответствующего местоположения подвижного средства вдоль заранее заданного пути.

18. Система по п.10, в которой устройство оптимизации расположено в подвижном средстве, представляющем собой локомотив.

19. Машиночитаемый носитель, на котором закодирована программа для выдачи команд устройству оптимизации топлива на базе процессора для

определения множества характеристических параметров, связанных с подвижным средством, которое перемещается из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути, как функции времени и соответствующего местоположения вдоль заранее заданного пути;

определения соотношения видов топлива для сгорания для множества видов топлива, связанного по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им; где соотношение видов топлива для сгорания представляет собой соотношение множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя, при этом поддержание множества фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, включает поддержание фактического уровня выбросов, связанного с использованием множества видов топлива, меньшим, чем заранее заданный пороговый уровень выбросов, или равным ему; и

управления системой подачи топлива подвижного средства так, чтобы подавать множество видов топлива в цилиндр двигателя на основе упомянутого соотношения видов топлива для сгорания.

20. Способ управления подвижным средством, использующим множество видов топлива, включающий

определение множества характеристических параметров, связанных с подвижным средством, которое перемещается из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути;

определение соотношения видов топлива для сгорания для упомянутого множества видов топлива, связанного по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им; при этом упомянутое поддержание множества фактических значений представляет собой поддержание фактического количества множества видов топлива в подвижном средстве меньшим, чем заранее заданное пороговое количество, или равным ему, и поддержание фактической стоимости, связанной с использованием множества видов топлива, меньшей или равной заранее заданной пороговой стоимости, где соотношение видов топлива для сгорания представляет собой соотношение множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя; и

управление системой подачи топлива подвижного средства таким образом, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе упомянутого соотношения видов топлива для сгорания.

21. Способ управления подвижным средством, использующим множество видов топлива, включающий

определение множества характеристических параметров, связанных с подвижным средством, которое перемещается из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути;

определение соотношения видов топлива для сгорания для упомянутого множества видов топлива, связанного по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им, как функции времени и соответствующего местоположения подвижного средства вдоль заранее заданного пути, где соотношение видов топлива для сгорания представляет собой соотношение множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя, при этом поддержание множества фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, включает поддержание фактического уровня выбросов, связанного с использованием множества видов топлива, меньшим, чем заранее заданный пороговый уровень выбросов, или равным ему; и

управление системой подачи топлива подвижного средства таким образом, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе упомянутого соотношения видов топлива для сгорания.

22. Система для управления подвижным средством, использующим множество видов топлива, содержащая устройство оптимизации топлива, выполненное с возможностью

определения множества характеристических параметров, связанных с подвижным средством, использующим множество видов топлива, которое перемещается из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути;

определения соотношения видов топлива для сгорания для упомянутого множества видов топлива, связанного по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им; где соотношение видов топлива для сгорания представляет собой соот-

ношение множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя;

управления системой подачи топлива подвижного средства таким образом, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе упомянутого соотношения видов топлива для сгорания, и

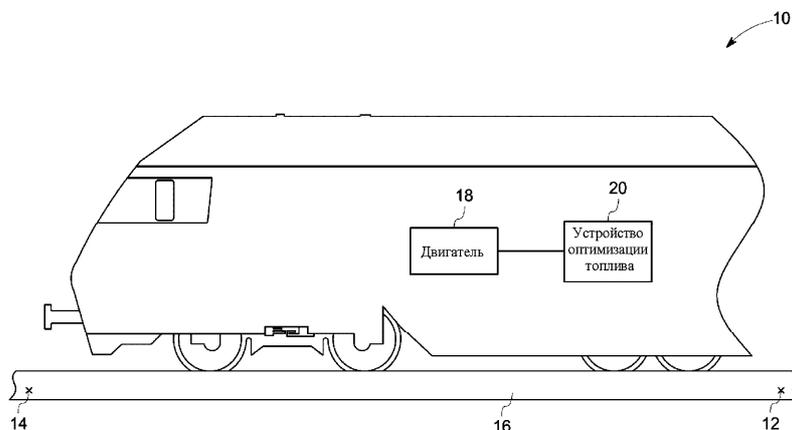
поддержания фактического уровня выбросов, связанного с использованием множества видов топлива, меньшим, чем заранее заданный пороговый уровень выбросов, или равным ему, поддержания фактического количества множества видов топлива в подвижном средстве меньшим, чем заранее заданное пороговое количество, или равным ему и поддержания фактической стоимости, связанной с использованием множества видов топлива, меньшей или равной заранее заданной пороговой стоимости.

23. Система для управления подвижным средством, использующим множество видов топлива, содержащая устройство оптимизации топлива, выполненное с возможностью

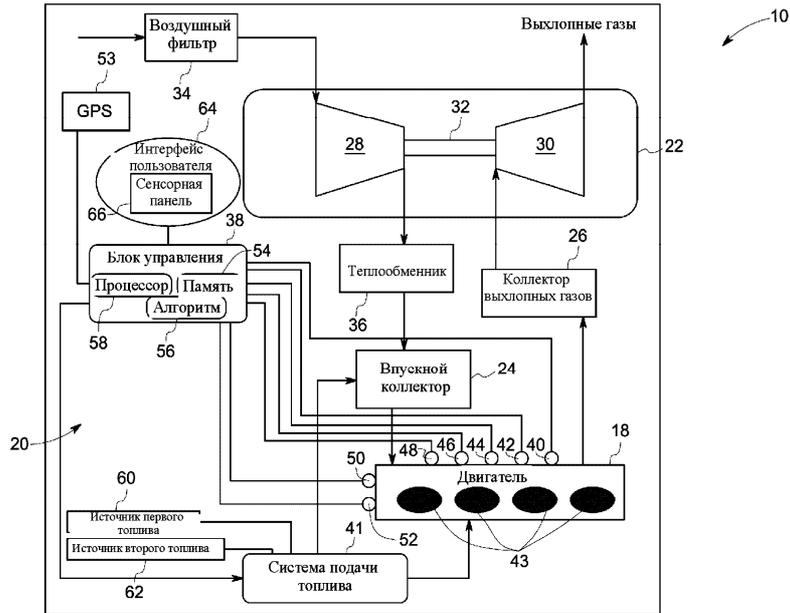
определения множества характеристических параметров, связанных с подвижным средством, использующим множество видов топлива, которое перемещается из первой рабочей точки во вторую рабочую точку вдоль заранее заданного пути;

определения соотношения видов топлива для сгорания для упомянутого множества видов топлива, связанного по меньшей мере с одним цилиндром двигателя подвижного средства, на основе множества характеристических параметров так, чтобы поддерживать множество фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, или равными им, как функции времени и соответствующего местоположения подвижного средства вдоль заранее заданного пути, где соотношение видов топлива для сгорания представляет собой соотношение множества видов топлива, подлежащих подаче по меньшей мере в один цилиндр двигателя, при этом поддержание множества фактических значений, связанных с использованием множества видов топлива, меньшими, чем заранее заданные соответствующие пороговые значения, включает поддержание фактического уровня выбросов, связанного с использованием множества видов топлива, меньшим, чем заранее заданный пороговый уровень выбросов, или равным ему; и

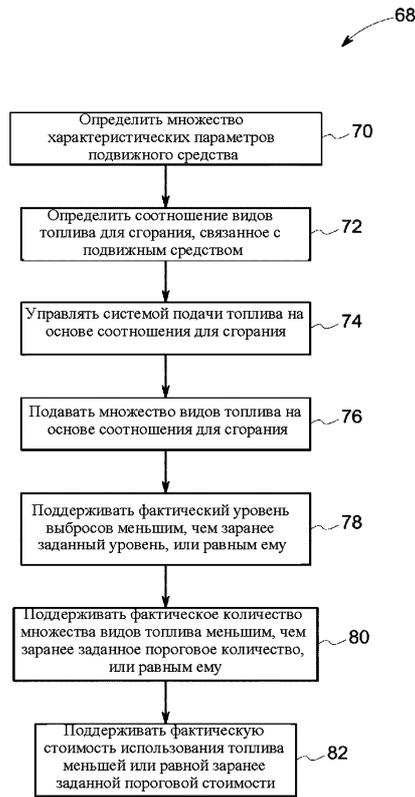
управления системой подачи топлива подвижного средства таким образом, чтобы подавать множество видов топлива по меньшей мере в один цилиндр двигателя на основе упомянутого соотношения видов топлива для сгорания.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2