



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2017115187, 28.04.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
23.05.2016 US 15/162,443(43) Дата публикации заявки: 29.10.2018 Бюл. №
31

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ", М.В. Хмара

(71) Заявитель(и):

Форд Глобал Текнолоджиз, ЛЛК (US)

(72) Автор(ы):

ЧЖАН Сяоган (US)

(54) Способ и система (варианты) для управления потоками воздуха в двигателе

(57) Формула изобретения

1. Способ, содержащий следующие шаги:

пропускают впускной воздух через теплообменник и выборочно подают во впускную систему и выпускную систему;

пропускают отработавшие газы через устройство рекуперации энергии, соединенное с теплообменником, через теплообменник и выборочно подают во впускную и выпускную системы; и

регулируют поток впускного воздуха и отработавших газов через теплообменник в соответствии с выходом устройства рекуперации энергии.

2. Способ по п. 1, в котором при пропускании отработавших газов отработавшие газы пропускают непосредственно из устройства рекуперации энергии в теплообменник, и при этом поток впускного воздуха и отработавших газов не смешивают в теплообменнике.

3. Способ по п. 1, в котором дополнительно, во время пропускания впускного воздуха и отработавших газов через теплообменник, переносят тепловую энергию между впускным воздухом и отработавшими газами внутри теплообменника.

4. Способ по п. 1, в котором дополнительно регулируют поток охлаждающей жидкости через теплообменник в соответствии с выходом устройства рекуперации энергии.

5. Способ по п. 4, в котором регулирование потока охлаждающей жидкости включает в себя уменьшение потока охлаждающей жидкости через теплообменник при увеличении выхода устройства рекуперации энергии.

6. Способ по п. 1, в котором регулировка потока впускного воздуха и отработавших газов через теплообменник включает в себя одно или более из следующего: уменьшение потока впускного воздуха через теплообменник при увеличении выхода устройства рекуперации энергии, или уменьшение потока отработавших газов через теплообменник

при увеличении выхода устройства рекуперации энергии в сторону порогового выхода энергии.

7. Способ по п. 1, в котором дополнительно оценивают температуру отработавших газов, поступающих в теплообменник из устройства рекуперации энергии, на основе выхода устройства рекуперации энергии и на основе температуры отработавших газов в выпускной системе и/или нагрузки двигателя.

8. Способ по п. 1, в котором дополнительно эксплуатируют устройство рекуперации энергии в ответ на одно или более из следующего: увеличение выходного крутящего момента двигателя выше порогового выходного крутящего момента двигателя и увеличение температуры отработавших газов в выпускной системе выше пороговой температуры отработавших газов.

9. Способ по п. 1, в котором дополнительно не эксплуатируют устройство рекуперации энергии в ответ на одно или более из следующего: уменьшение выходного крутящего момента двигателя ниже порогового выходного крутящего момента двигателя, уменьшение температуры отработавших газов в выпускной системе ниже пороговой температуры отработавших газов, активная регенерация сажевого фильтра и холодный запуск двигателя, и пропускают отработавшие газы через устройство рекуперации энергии, без переноса тепла от отработавших газов, и в теплообменник.

10. Способ по п. 1, в котором пропускание впускного воздуха через теплообменник и выборочно во впускную систему и выпускную систему включает в себя регулирование первого клапана для регулирования потока впускного воздуха из теплообменника во впускную систему, выше по потоку от компрессора, и регулирование второго клапана для регулирования потока впускного воздуха из теплообменника как в область выпускной системы, расположенную выше по потоку от первого каталитического нейтрализатора, так и в область выпускной системы, расположенную ниже по потоку от первого каталитического нейтрализатора.

11. Способ по п. 1, в котором пропускание отработавших газов через теплообменник и выборочно во впускную и выпускную системы включает в себя регулирование единственного клапана для регулирования потока отработавших газов во впускную систему выше по потоку от компрессора, во впускную систему ниже по потоку от компрессора и в выпускную систему выше по потоку от турбины.

12. Система, содержащая:

теплообменник, соединенный с впускной системой и выпускной системой и содержащий первый набор каналов, выполненных с возможностью пропускания впускного воздуха из впускной системы во впускную и/или выпускную системы, и второй набор каналов, выполненных с возможностью пропускания отработавших газов из выпускной системы во впускную систему и/или выпускную систему; и устройство рекуперации энергии, объединенное с теплообменником и соединенное по текучей среде с выпускной системой и вторым набором каналов, причем есть возможность протекания отработавших газов из выпускной системы, через устройство рекуперации энергии и во второй набор каналов.

13. Система по п. 12, в которой выходное окно устройства рекуперации энергии непосредственно соединено с выпускным каналом внутри теплообменника.

14. Система по п. 12, в которой теплообменник содержит:

первое входное окно, соединенное с впускной системой посредством первого клапана и первым набором каналов;

второе входное окно, непосредственно соединенное с устройством рекуперации энергии и вторым набором каналов;

первое выходное окно, соединенное с первым набором каналов и выборочно соединенное с впускной системой, выше по потоку от компрессора посредством второго

клапана, и выпускной системой посредством третьего клапана; и

второе выходное окно, соединенное со вторым набором каналов и выборочно соединенное с впускной системой выше по потоку от компрессора, впускной системой ниже по потоку от компрессора и выпускной системой посредством четвертого клапана.

15. Система по п. 14, в которой устройство рекуперации энергии выборочно соединено по текучей среде с выпускной системой, выше по потоку от первого каталитического нейтрализатора отработавших газов и турбины, и выпускной системой ниже по потоку от турбины посредством пятого клапана.

16. Система по п. 15, дополнительно содержащая контроллер, содержащий память с долговременными машиночитаемыми инструкциями для регулирования одного или более из первого, второго, третьего, четвертого и пятого клапанов на основе выхода устройства рекуперации энергии.

17. Система по п. 12, в которой теплообменник дополнительно содержит третий набор каналов, выполненных с возможностью пропускания охлаждающей жидкости, причем третий набор каналов расположен между первым набором каналов и вторым набором каналов.

18. Система по п. 12, в которой устройство рекуперации энергии содержит термоэлектрический генератор, выполненный с возможностью преобразования тепловой энергии отработавших газов в электроэнергию и выдачи электроэнергии в аккумуляторную батарею, электрически соединенную с устройством рекуперации энергии.

19. Система, содержащая:

теплообменник, содержащий первый набор каналов, выполненных с возможностью пропускания впускного воздуха из впускной системы и выборочно во выпускную систему и выпускную систему, второй набор каналов, выполненных с возможностью пропускания отработавших газов из выпускной системы и выборочно во впускную систему выше по потоку от компрессора, во впускную систему ниже по потоку от компрессора и в выпускную систему, и третий набор каналов, выполненных с возможностью циркуляции охлаждающей жидкости;

устройство рекуперации энергии, соединенное физически и по текучей среде с теплообменником и содержащее четвертый набор каналов, непосредственно присоединенных между выпускной системой и вторым набором каналов; и

контроллер, содержащий долговременную память с машиночитаемыми инструкциями для:

регулирования потока впускного воздуха через первый набор каналов и/или отработавших газов через второй набор каналов и/или охлаждающей жидкости через третий набор каналов на основе количества энергии, сгенерированной устройством рекуперации энергии.

20. Система по п. 19, дополнительно содержащая электрический компонент, электрически соединенный с аккумуляторной батареей, которая электрически соединена с устройством рекуперации энергии и выполнена с возможностью приема от него электроэнергии, и при этом машиночитаемые инструкции дополнительно включают в себя инструкции для работы электрического компонента с помощью энергии, накопленной в аккумуляторной батарее, посредством устройства рекуперации энергии.