



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012158302/06, 27.12.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.01.2012 US 13/343,466

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2014 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(71) Заявитель(и):

Дженерал Электрик Компани (US)

(72) Автор(ы):

СЮЙ Джеймс Цзюнь (US),
ШАРЛЬ Альберт Андреас (АТ),
ИМАНИ Шамим (US)(54) **СИСТЕМА РЕГЕНЕРАЦИИ ОТХОДЯЩЕГО ТЕПЛА**

(57) Формула изобретения

1. Система использования отходящего тепла, включающая:
 - первую систему с органическим циклом Ренкина, включающую первый теплообменник, выполненный с возможностью передачи тепла от источника тепла к первой рабочей текучей среде для испарения первой рабочей текучей среды; и
 - первый интегрированный энергетический модуль, выполненный с возможностью расширения первой рабочей текучей среды для генерирования электричества;
 - вторую систему с органическим циклом Ренкина, включающую:
 - второй теплообменник, выполненный с возможностью передачи тепла от первой рабочей текучей среды второй рабочей текучей среде для испарения второй рабочей текучей среды; и
 - второй интегрированный энергетический модуль, выполненный с возможностью расширения второй рабочей текучей среды для генерирования электричества; и
 - третью систему с органическим циклом Ренкина, включающую:
 - третий теплообменник, выполненный с возможностью передачи тепла от второй рабочей текучей среды третьей рабочей текучей среде для испарения третьей рабочей текучей среды; и
 - третий интегрированный энергетический модуль, выполненный с возможностью расширения третьей рабочей текучей среды для генерирования электричества.
 - 2. Система по п.1, в которой третья рабочая текучая среда содержит толуол или циклогексан.
 - 3. Система по п.1, в которой третья рабочая текучая среда содержит циклогексан или неполярный органический растворитель с более низкой растворимостью, чем циклогексан, при этом растворимость количественно определяется параметром растворимости Гильдебранда.
 - 4. Система по п.1, в которой третья система с органическим циклом Ренкина выполнена с возможностью направления третьей рабочей текучей среды к третьему интегрированному энергетическому модулю при температуре, превышающей или

равной 150°C.

5. Система по п.1, включающая четвертую систему с органическим циклом Ренкина, содержащую:

четвертый теплообменник, выполненный с возможностью передачи тепла от третьей рабочей текучей среды четвертой рабочей текучей среде для испарения четвертой рабочей текучей среды; и

четвертый интегрированный энергетический модуль, выполненный с возможностью расширения четвертой рабочей текучей среды для генерирования электричества.

6. Система по п.5, включающая пятую систему с органическим циклом Ренкина, содержащую:

пятый теплообменник, выполненный с возможностью передачи тепла от четвертой рабочей текучей среды пятой рабочей текучей среде для испарения пятой рабочей текучей среды; и

пятый интегрированный энергетический модуль, выполненный с возможностью расширения пятой рабочей текучей среды для генерирования электричества.

7. Система по п.1, в которой третья система с органическим циклом Ренкина включает конденсатор, выполненный с возможностью охлаждения части третьей рабочей текучей среды после третьего интегрированного энергетического модуля и до теплообменника, выполненного с возможностью передачи тепла от третьей рабочей текучей среды четвертой рабочей текучей среде, циркулирующей в четвертой системе с органическим циклом Ренкина.

8. Система по п.1, включающая двигатель, выполненный с возможностью генерировать отработанный газ, при этом первый теплообменник включает котел, выполненный с возможностью передачи тепла от отработанного газа к первой рабочей текучей среде.

9. Система использования отходящего тепла, включающая:

первую систему с органическим циклом Ренкина, включающую

первый теплообменник, выполненный с возможностью передачи тепла от источника тепла к первой рабочей текучей среде для испарения первой рабочей текучей среды; и

первый интегрированный энергетический модуль, выполненный с возможностью расширения первой рабочей текучей среды для генерирования электричества;

вторую систему с органическим циклом Ренкина, включающую:

второй теплообменник, выполненный с возможностью передачи тепла от первой рабочей текучей среды второй рабочей текучей среде для испарения второй рабочей текучей среды; и

второй интегрированный энергетический модуль, выполненный с возможностью расширения второй рабочей текучей среды для генерирования электричества; и

третью систему с органическим циклом Ренкина, включающую:

третий теплообменник, выполненный с возможностью передачи тепла от второй рабочей текучей среды циклогексану для испарения циклогексана; и

третий интегрированный энергетический модуль, содержащий турбину и генератор с постоянными магнитами, при этом турбина выполнена с возможностью расширения циклогексана для приведения в движение генератора с постоянными магнитами для генерирования электричества.

10. Система по п.9, в которой вторая рабочая текучая среда содержит толуол.

11. Система по п.9, в которой турбина и генератор с постоянными магнитами расположены внутри единого корпуса.

12. Система по п.9, в которой генератор с постоянными магнитами включает статор и ротор, и третий интегрированный энергетический модуль выполнен с возможностью направления третьей рабочей текучей среды между статором и ротором.

13. Система по п.12, в которой генератор с постоянными магнитами включает защитный слой, расположенный между статором и ротором, чтобы предотвратить контакт третьей рабочей текучей среды с электрическими обмотками статора.

14. Система по п.13, в которой защитный слой содержит политетрафторэтилен.

15. Система по п.13, в которой защитный слой включает структуру в виде рукава, расположенную в пределах генератора с постоянными магнитами так, чтобы окружать ротор.

16. Способ, включающий:

обеспечение циркуляции первой рабочей текучей среды через первый органический цикл Ренкина для нагревания и расширения первой рабочей текучей среды, чтобы генерировать электричество в пределах первого интегрированного энергетического модуля;

обеспечение циркуляции второй рабочей текучей среды через второй органический цикл Ренкина, чтобы передать тепло от первой рабочей текучей среды второй рабочей текучей среде и расширить вторую рабочую текучую среду, чтобы генерировать электричество в пределах второго интегрированного энергетического модуля; и

обеспечение циркуляции третьей рабочей текучей среды через третий органический цикл Ренкина, чтобы передать тепло от второй рабочей текучей среды третьей рабочей текучей среде и расширить третью рабочую текучую среду, чтобы генерировать электричество в пределах третьего интегрированного энергетического модуля.

17. Способ по п.16, в котором обеспечение циркуляции первой рабочей текучей среды включает нагревание первой рабочей текучей среды отработанным газом до температуры, равной или большей чем приблизительно 400°C , обеспечение циркуляции второй рабочей текучей среды включает нагревание второй рабочей текучей среды первой рабочей текучей средой до температуры, равной или большей чем приблизительно 300°C , и обеспечение циркуляции третьей рабочей текучей среды включает нагревание третьей рабочей текучей среды второй рабочей текучей средой до температуры, равной или большей чем приблизительно 200°C .

18. Способ по п.16, в котором обеспечение циркуляции третьей рабочей текучей среды включает направление третьей рабочей текучей среды в третий интегрированный энергетический модуль при температуре, большей или равной приблизительно 180°C .

19. Способ по п.16, в котором обеспечение циркуляции третьей рабочей текучей среды включает направление третьей рабочей текучей среды между статором и ротором третьего интегрированного энергетического модуля.

20. Способ по п.16, в котором третья рабочая текучая среда содержит циклогексан.