

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012140040/06, 14.04.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

15.04.2010 US 61/324,446;

11.10.2010 US 61/391,850;

20.12.2010 US 61/425,009

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2014 Бюл. № 14

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 15.11.2012

(86) Заявка РСТ:

IL 2011/000305 (14.04.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:

WO 2011/128898 (20.10.2011)

Адрес для переписки:

190000, Санкт-Петербург, ВОХ-1125,
ПАТЕНТИКА

(71) Заявитель(и):

ГЕРШОН МАШИН ЛТД. (IL)

(72) Автор(ы):

ХАРИФ Гершон (IL)(54) **ГЕНЕРАТОР**

(57) Формула изобретения

1. Генератор, содержащий:

- модуль перепада температур, по меньшей мере содержащий:
- первый резервуар высокой температуры, выполненный с возможностью поддержания рабочей среды при высокой температуре;
- второй резервуар низкой температуры, выполненный с возможностью поддержания рабочей среды при низкой температуре; и
- тепловое приспособление, сообщающееся через текучую среду по меньшей мере с одним из указанных резервуаров и выполненное с возможностью поддержания разности температур между ними посредством по меньшей мере одного из следующего:
 - подачи теплоты в первый резервуар высокой температуры;
 - удаления теплоты из второго резервуара низкой температуры;
 - модуль давления, содержащий среду под давлением, селективно сообщаемую через текучую среду с первым резервуаром высокой температуры и вторым резервуаром низкой температуры модуля перепада температур для поочередного выполнения теплообмена с рабочей средой высокой/низкой температуры резервуаров, для колебаний температуры среды под давлением между минимальной рабочей температурой и максимальной рабочей температурой, соответствующими высокой и низкой температуре резервуаров;

- модуль преобразования, находящийся в механической связи с указанной средой под давлением и выполненный с возможностью использования колебаний температуры среды под давлением для выработки электроэнергии на выходе; и
- устройство рекуперации теплоты, находящееся в тепловом контакте с модулем перепада температур и выполненное с возможностью поглощения теплоты из указанной среды под давлением и подачи теплоты к модулю перепада температур или к модулю давления.

2. Генератор по п.1, в котором тепловое приспособление представляет собой тепловой насос, содержащий блок конденсатора высокой температуры и блок испарителя низкой температуры, и который выполнен согласно по меньшей мере одному из следующего:

- первый резервуар высокой температуры имеет тепловой контакт с блоком конденсатора высокой температуры и
- второй резервуар низкой температуры имеет тепловой контакт с блоком испарителя низкой температуры.

3. Генератор по п.1 или 2, в котором один резервуар из указанного первого резервуара высокой температуры и указанного второго резервуара низкой температуры имеет тепловой контакт с внешней окружающей средой.

4. Генератор по п.1 или 2, в котором модуль перепада температур дополнительно содержит третий резервуар промежуточной температуры, выполненный с возможностью поддержания рабочей среды при промежуточной температуре между указанной высокой температурой и указанной низкой температурой.

5. Генератор по п. 1 или 2, в котором модуль давления содержит сосуд давления, содержащий внутри себя указанную среду под давлением.

6. Генератор по п.5, в котором сосуд давления содержит впускной конец и выпускной конец, находящиеся в тепловом контакте с резервуарами модуля перепада температур.

7. Генератор по п.6, в котором сосуд давления содержит селективный впускной клапан и селективный выпускной клапан, связанные впускным концом и выпускным концом сосуда давления и выполненные с возможностью создания указанного селективного сообщения через текучую среду с резервуарами модуля перепада температур.

8. Генератор по п.5, в котором сосуд давления содержит по меньшей мере одну трубу, находящуюся в тепловом контакте с указанной средой под давлением и имеющую впускной конец, связанный с впускным концом и выпускным концом модуля давления, соответственно, и выполненную с возможностью прохождения через нее указанной рабочей среды для выполнения указанного теплообмена.

9. Генератор по п.8, в котором сосуд давления содержит несколько трубок, проходящих через него, и в котором указанные трубки сообщаются через текучую среду друг с другом посредством элементов управления.

10. Генератор по п.9, в котором элементы управления выполнены с возможностью выборочного применения к указанным трубам по меньшей мере одной из следующих конфигураций:

- параллельная конфигурация, в которой каждая труба по меньшей мере из части указанных труб независимо сообщается через текучую среду с указанным модулем перепада температур; и
- линейная конфигурация, в которой по меньшей мере часть из указанных труб сообщается через текучую среду друг с другом для образования единственного пути потока.

11. Генератор по п.10, в котором:

- в параллельной конфигурации впускной конец и выпускной конец каждой трубы сообщается непосредственно через текучую среду с соответствующим впускным концом

и выпускным концом сосуда давления;

- в линейной конфигурации по меньшей мере один конец из впускного конца и выпускного конца одной из труб не сообщается непосредственно через текучую среду с соответствующим впускным концом и выпускным концом сосуда давления.

12. Генератор по п.5, в котором сосуд давления дополнительно содержит по меньшей мере один элемент диссипации, расположенный в сосуде давления и находящийся в тепловом контакте с указанной средой под давлением и выполненный с возможностью увеличения теплообмена внутри указанной среды под давлением.

13. Генератор по п.12, в котором элемент диссипации выполнен с возможностью перемещения внутри указанного сосуда давления.

14. Генератор по п.13, в котором элемент диссипации связан с двигателем, расположенным внешним образом относительно сосуда давления.

15. Генератор по п.1 или 2, в котором указанная среда под давлением представляет собой сжатую текучую среду.

16. Генератор по п.15, в котором указанную среду под давлением внутри указанного сосуда содержат под давлением в диапазоне 2000-8000 атмосфер, предпочтительнее под давлением 3000-7500 атмосфер, еще предпочтительнее под давлением 4000-7000 атмосфер и еще предпочтительнее под давлением 5000-6500 атмосфер.

17. Генератор по п.15, в котором указанная среда под давлением имеет коэффициент теплового расширения в диапазоне 100-1200, предпочтительнее в диапазоне 250-1100, еще предпочтительнее в диапазоне 500-1000 и еще предпочтительнее в диапазоне 600-900.

18. Генератор по п.15, в котором указанная среда под давлением выбрана как по меньшей мере один из следующих материалов: бромистый этил, вода, N-пентен, диэтиловый эфир, метанол, этиловый спирт, ртуть и кислоты.

19. Генератор по п.5, в котором модуль давления содержит больше одного сосуда давления, каждый из которых сообщается через текучую среду с модулем перепада температур.

20. Генератор по п.1 или 2, в котором указанный генератор содержит следующий набор трубопроводов:

- впускной трубопровод высокой температуры, сообщающийся через текучую среду с впускным концом модуля давления и выполненный с возможностью прохождения рабочей среды с высокой температурой из первого резервуара высокой температуры в модуль давления;

- выпускной трубопровод высокой температуры, сообщающийся через текучую среду с выпускным концом модуля давления и выполненный с возможностью прохождения рабочей среды с высокой температурой из модуля давления назад в первый резервуар высокой температуры;

- впускной трубопровод низкой температуры, сообщающийся через текучую среду с впускным концом модуля давления и выполненный с возможностью прохождения рабочей среды с низкой температурой из второго резервуара низкой температуры в модуль давления;

- выпускной трубопровод низкой температуры, сообщающийся через текучую среду с выпускным концом модуля давления и выполненный с возможностью прохождения рабочей среды с низкой температурой из модуля давления назад во второй резервуар низкой температуры.

21. Генератор по п.20, в котором по меньшей мере один трубопровод из трубопровода высокой температуры и трубопровода низкой температуры выполнен с возможностью прохождения через теплообменник до входа в соответствующие резервуары.

22. Генератор по п.21, дополнительно содержащий источник, с которым

теплообменник и модуль перепада температур имеют тепловой контакт.

23. Генератор по п.21 или 22, в котором указанный генератор содержит дополнительный модуль давления и в котором устройство рекуперации теплоты содержит по меньшей мере один трубопровод из указанного трубопровода высокой температуры и указанного трубопровода низкой температуры с возможностью прохождения через дополнительный модуль давления до входа в соответствующие резервуары.

24. Генератор по п.1 или 2, в котором устройство рекуперации теплоты содержит по меньшей мере один бак градиента температуры, сообщающийся через текучую среду с выпускным концом модуля давления и выполненный с возможностью поддержки разности температур между по меньшей мере двумя одновременно содержащимися здесь партиями рабочей среды.

25. Генератор по п.24, в котором градиентный бак образован с лабиринтом пути потока, выполненным с возможностью предотвращения перемешивания между указанными по меньшей мере двумя партиями.

26. Генератор по п.25, в котором максимальный размер поперечного сечения указанного лабиринта пути потока значительно меньше его полной длины.

27. Генератор по п.25 или 26, в котором указанный лабиринт выполнен в виде спирального пути потока.

28. Генератор по п.1 или 2, в котором указанный генератор требует впускной мощности W_{INPUT} и выполнен с возможностью получения мощности на выходе $W_{\text{OUTPUT}} > W_{\text{INPUT}}$.

29. Генератор по п.1 или 2, в котором указанная среда под давлением выполнена с возможностью попеременного увеличения и уменьшения объема этой среды в результате теплообмена с указанной рабочей средой высокой/низкой температуры и в котором указанный модуль преобразования выполнен с возможностью преобразования увеличения/уменьшения объема в механическую энергию.

30. Генератор по п.29, в котором указанный модуль преобразования содержит узел поршня, содержащий камеру, сообщающуюся через текучую среду с указанной средой под давлением, и поршень, помещенный внутри указанной камеры и выполненный с возможностью возвратно-поступательного перемещения под воздействием увеличения/уменьшения объема указанной среды под давлением.

31. Генератор по п.30, в котором поршень представляет собой часть узла привода, так что возвратно-поступательное перемещение поршня влечет за собой генерацию электроэнергии на выходе.

32. Генератор по п.30, в котором поршень механически соединен с узлом зубчатой передачи.

33. Генератор по п.30, в котором поршень сообщается через текучую среду с гидравлической текучей средой, связанной со вспомогательным поршнем для работы узла привода.

34. Генератор по п.1 или 2, в котором по меньшей мере часть указанной электроэнергии на выходе использована непосредственно для работы указанного генератора.

35. Генератор по п.1 или 2, в котором указанный генератор дополнительно содержит блок аккумуляции теплоты с возможностью аккумуляции по меньшей мере части электроэнергии на выходе.

36. Генератор по п.35, в котором блок аккумуляции теплоты содержит среду для аккумуляции и в котором указанная часть использована для нагревания и/или охлаждения указанной среды для аккумуляции.

37. Генератор по п.35, в котором блок аккумуляции теплоты содержит

нагревательные элементы, питаемые указанной частью для получения нагретой среды для аккумуляции.

38. Генератор по п.37, в котором нагретая среда для аккумуляции селективно сообщается через текучую среду с указанным модулем давления и выполнена с возможностью работы в качестве вспомогательного резервуара высокой температуры.

39. Генератор по п.35, в котором среда для аккумуляции содержит вспомогательный тепловой насос, первую камеру, связанную с блоком конденсатора указанного теплового насоса, и вторую камеру, связанную с блоком испарителя указанного теплового насоса, и в котором указанная часть использована для энергоснабжения указанного вспомогательного теплового насоса.

40. Генератор по п.39, в котором первая камера и вторая камера селективно сообщаются через текучую среду с модулем давления и выполнены с возможностью работы в качестве вспомогательных резервуаров высокой/промежуточной/низкой температуры, соответственно.

41. Генератор по п.35, в котором блок аккумуляции теплоты содержит нагревательные элементы и вспомогательный тепловой насос.

42. Генератор по п.35, в котором блок аккумуляции теплоты использован в качестве источника для среды высокой/низкой температуры, предназначенной для внешнего пользователя.

43. Способ генерации электроэнергии на выходе, использующий генератор по любому из пп.1-42, причем указанный способ включает по меньшей мере следующие операции:

0) работа модуля перепада температур для поддержания разности температур между первым резервуаром высокой температуры и вторым резервуаром низкой температуры;

I) подача рабочей среды с высокой температурой при температуре T_H в модуль давления для выполнения теплообмена с указанной средой под давлением, увеличивающего тем самым температуру среды под давлением до максимальной рабочей температуры T_{MAX} и таким образом уменьшающего температуру указанной рабочей среды с высокой температурой до $T_{H-COOLED}$;

II) возвращение рабочей среды с высокой температурой при температуре $T_{H-COOLED}$ в первый резервуар высокой температуры и выполнение операции (0) для увеличения ее температуры назад до T_H ;

III) подача рабочей среды с низкой температурой при температуре T_L в модуль давления для выполнения теплообмена с указанной средой под давлением, уменьшающего тем самым температуру среды под давлением до минимальной рабочей температуры T_{MIN} и таким образом увеличивающего температуру указанной рабочей среды с низкой температурой до $T_{L-HEATED}$;

IV) возвращение рабочей среды с низкой температурой при температуре $T_{L-HEATED}$ во второй резервуар низкой температуры и

V) удаление теплоты из рабочей среды с низкой температурой для понижения ее температуры назад до T_L ,

где $T_L < T_{MAX}$, $T_{MIN} < T_H$.

44. Способ по п.43, в котором удаление теплоты в операции (V) выполнено посредством испускания теплоты во внешнюю окружающую среду.

45. Способ по п.43, в котором удаление теплоты в операции (V) выполнено посредством подачи теплоты во второй резервуар низкой температуры.

46. Способ по пп.43, 44 или 45, в котором генератор дополнительно содержит третий резервуар промежуточной температуры, выполненный с возможностью поддержания

рабочей среды при промежуточной температуре $T_I > T_L$, $T_I < T_H$, и где указанный способ дополнительно содержит по меньшей мере одну из следующих операций:

(II'), выполненных между операциями (II) и (III):

- подача рабочей среды с промежуточной температурой при температуре T_I в модуль давления для выполнения теплообмена с указанной средой под давлением, уменьшающего тем самым температуру среды под давлением до промежуточной рабочей температуры T_{PINTER} с последующим увеличением температуры указанной рабочей среды с промежуточной температурой до $T_{I-HEATED}$;

- возвращение рабочей среды с промежуточной температурой при температуре $T_{I-COOLED}$ в третий резервуар промежуточной температуры и

- удаление по меньшей мере некоторой теплоты, поглощенной рабочей средой с промежуточной температурой, для уменьшения ее температуры назад до T_I ; и

(V'') выполненных между операциями (V) и (I):

- подача рабочей среды с промежуточной температурой при температуре T_I в указанный модуль давления для выполнения теплообмена с указанной средой под давлением, увеличивающего тем самым температуру среды под давлением до промежуточной рабочей температуры T_{PINTER} с последующим уменьшением температуры указанной рабочей среды с промежуточной температурой до $T_{I-COOLED}$;

- возвращение рабочей среды с промежуточной температурой при температуре $T_{I-COOLED}$ в третий резервуар промежуточной температуры для поглощения теплоты для повышения ее температуры назад до T_I .

47. Способ по любому из пп.43-45, в котором генератор содержит по меньшей мере первый и второй модули давления и в котором способ выполнен одновременно для первого модуля давления и второго модуля давления со сдвигом по фазе, так что при выполнении операции (I) в первом модуле давления операцию (III) выполняют во втором модуле давления и наоборот.

48. Способ по любому из пп.43-45, в котором генератор содержит по меньшей мере первый и второй модули давления и в котором в операции (V) способа, выполненной для первого модуля давления, удаление теплоты выполнено посредством промежуточной операции (II') между операциями (II) и (III) способа, выполненными во втором модуле давления.

49. Способ по любому из пп.43-45, в котором генератор содержит по меньшей мере первый и второй модули давления и в котором поглощение по меньшей мере части теплоты в операции (II) способа, выполненной для первого модуля давления, выполнено посредством промежуточной операции (V'') между операциями (V) и (I) способа, выполненными во втором модуле давления.

50. Способ по любому из пп.43-45, в котором генератор дополнительно содержит по меньшей мере один градиентный бак и в котором указанный способ дополнительно содержит операции:

- операцию (III'), выполненную между операциями (III) и (IV) способа, во время которой после выхода из модуля давления указанная рабочая среда с низкой температурой поступает в указанный градиентный бак и хранится там; и

- операцию (V''), выполненную между операциями (V) и (I) способа, во время которой нагретая рабочая среда с низкой температурой, сохраненная в градиентном баке, поступает в указанный модуль давления для выполнения теплообмена с указанной средой под давлением, увеличивая тем самым температуру среды под давлением до промежуточной рабочей температуры T_{PINTER} с последующим понижением температуры

указанной сохраненной рабочей среды с низкой температурой до температуры, близкой к T_L .

51. Способ по любому из пп.43-45, в котором генератор дополнительно содержит по меньшей мере один градиентный бак и в котором указанный способ дополнительно содержит операции:

операцию (Г''), выполненную между операциями (I) и (II) способа, во время которой после выхода из модуля давления указанная рабочая среда с высокой температурой поступает в указанный градиентный бак и хранится там; и

операцию (II''), выполненную между операциями (II) и (III) способа, во время которой охлажденная рабочая среда с высокой температурой, сохраненная в градиентном баке, поступает в указанный модуль давления для выполнения теплообмена с указанной средой под давлением, уменьшая тем самым температуру среды под давлением до промежуточной рабочей температуры T_{PINTER} с последующим увеличением температуры указанной сохраненной рабочей среды с низкой температурой до температуры, близкой к T_L .

52. Способ по п.50, в котором операция (III') выполнена методом LIFO, то есть первая партия рабочей среды, поступившей в градиентный бак, представляет собой последнюю партию, выходящую оттуда в модуль давления во время операции (V'').

53. Способ по любому из пп.43-45, в котором генератор содержит блок аккумулятирования теплоты и дополнительно содержит операцию, во время которой сообщение через текучую среду по меньшей мере одного из указанных резервуаров высокой/низкой температуры с модулем давления прервано и сообщение через текучую среду имеет место между устройством хранения и модулем давления.

54. Способ по п.53, в котором устройство хранения содержит вспомогательный тепловой насос и нагревательные элементы и в котором при достижении соответствующими камерами блока аккумулятирования теплоты температур предельных температур работа вспомогательного теплового насоса прекращена, а нагревательные элементы использованы для нагревания среды аккумулятирования теплоты внутри по меньшей мере одной из камер.

55. Генератор по п.5, в котором сосуд давления дополнительно содержит по меньшей мере один элемент муфты, расположенный между указанной трубой и внутренней поверхностью стенки сосуда давления, разделяя тем самым сосуд давления на внутреннюю зону и внешнюю зону.

56. Генератор по п.55, в котором внутренняя зона и внешняя зона сообщаются через текучую среду друг с другом и содержат внутри себя указанную среду под давлением.

57. Генератор по п.55 или 56, в котором среда под давлением в указанной внешней зоне служит в качестве изолирующего барьера между средой под давлением во внутренней зоне и стенкой указанного сосуда давления.

58. Генератор по п.55 или 56, в котором по меньшей мере один указанный элемент муфты выполнен с возможностью обеспечения механической поддержки трубы/труб внутри сосуда давления.

59. Генератор по п.58, в котором указанный элемент муфты выполнен из стали.

60. Генератор по п.58, в котором один или несколько элементов муфты использованы для герметизации всех механических составляющих, расположенных внутри сосуда давления для образования узла сердечника.

61. Генератор по п.60, в котором узел сердечника выполнен с возможностью удаления из указанного сосуда давления для проведения его техобслуживания.

62. Генератор по п.55 или 56, в котором сосуд давления содержит первый элемент муфты по пп.58-61 и второй элемент муфты, содержащийся между указанным первым

элементом муфты и указанной трубой/трубами.

63. Способ по п.51, в котором операция (I'') выполнена методом LIFO, то есть первая партия рабочей среды, поступившей в градиентный бак, представляет собой последнюю партию, выходящую оттуда в модуль давления во время операции (II'').

RU 2012140040 A

A 0400412102 RU