

REIVINDICACIONES:

1. Un sistema para almacenar y recuperar energía en modos operativos respectivos de carga y
5 descarga, que comprende:

al menos un receptáculo de líquido de transferencia de calor (HTL) caliente que contiene HTL caliente;

10 al menos una turbina bifásica y al menos un compresor bifásico configurados para comprimir el HTL del compresor, que es el mismo o diferente del HTL caliente del receptáculo caliente;

15 en donde, en el modo operativo de descarga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica;

20 en donde, en el modo operativo de carga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico;

25 en donde el sistema es conmutable entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga;

en donde dicho al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica o conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico para (1) alimentar HTL caliente a la turbina respectiva en el modo de descarga o para (2) intercambiar calor entre el HTL del compresor o un receptáculo de HTL del compresor y el HTL del receptáculo caliente, cuando el HTL del compresor y el HTL caliente son diferentes y cuando el receptáculo de HTL del compresor y el receptáculo de HTL caliente son diferentes, o alimentar el HTL caliente al al menos un compresor, cuando el HTL del compresor y el HTL caliente son iguales y el receptáculo de HTL del compresor y el receptáculo de HTL caliente son iguales, en el modo de carga; al menos un condensador en comunicación fluida con la turbina para recibir y condensar un fluido de trabajo (WF) procedente de la turbina; al menos un evaporador en comunicación fluida con el al menos un compresor para recibir y evaporar WF procedente del al menos un compresor, el al menos un evaporador es

un elemento igual o diferente que el al menos un condensador;

el modo de descarga define una primera trayectoria del WF y el modo de carga define una segunda trayectoria de flujo del WF, de esta manera, la conmutación entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga conmuta el flujo de WF entre la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo, respectivamente; y en donde en un modo de descarga el WF fluye en la primera trayectoria de flujo desde el al menos un condensador a una o más boquillas dentro de la al menos una turbina, las boquillas están configuradas para inducir la rotación de la turbina tras la descarga de fluido de esta, para mezclar de esta manera el WF con el HTL para formar una mezcla HTL/WF en dichas una o más boquillas, en las que el WF se somete a una expansión cuasi-isotérmica, lo que provoca la aceleración de la mezcla HTL/WF y la descarga de la mezcla a través de una o más boquillas mientras se reduce la temperatura del HTL, se descarga la mezcla HTL/WF fuera de la una o más boquillas que se recibe en al menos una primera zona de

separación configurada para separar el WF del HTL, el HTL se recicla de nuevo a dicho al menos un receptáculo caliente o a dicha una o más boquillas y el WF separado que fluye y se
5 recibe en el condensador para someterse a condensación en este, el WF condensado descargado desde el al menos un condensador fluye de regreso a la turbina.

2. El sistema de la reivindicación 1, que
10 comprende al menos un primer intercambiador de calor de contraflujo dispuesto en la primera trayectoria de flujo entre la al menos una turbina y el al menos un condensador y configurado para el intercambio de calor entre el WF que sale de la al menos una turbina y el WF que sale del al
15 menos un condensador.

3. El sistema de la reivindicación 2, en donde el intercambiador de calor se configura para reducir la temperatura del WF que fluye desde la turbina al condensador.

4. El sistema de una cualquiera de las
20 reivindicaciones 1-3, que comprende al menos una disposición de presurización configurada para presurizar o propulsar el WF después de condensarse en el al menos un condensador.

5. El sistema de la reivindicación 4, en donde dicha disposición comprende una bomba.

25 6. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende al menos una primera

zona de separación dispuesta en la al menos una turbina para separar entre el WF y el HTL.

7. Un sistema para almacenar y recuperar energía en modos operativos respectivos de carga y
5 descarga, que comprende:

al menos un receptáculo de líquido de transferencia de calor (HTL) caliente que contiene HTL caliente;

10 al menos una turbina bifásica y al menos un compresor bifásico configurados para comprimir el HTL del compresor, que es el mismo o diferente que el HTL del receptáculo caliente;

15 el al menos un receptáculo de HTL caliente está (i) conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica en modo operativo de descarga o (ii) conectable fluídicamente o acoplable térmicamente con el al menos un compresor bifásico en modo operativo de carga, para (1) alimentar HTL caliente a la turbina

20 respectiva en el modo de descarga o para (2) intercambiar calor entre el HTL del compresor y el HTL del receptáculo de HTL caliente;

25 al menos un condensador en comunicación fluida con la turbina para recibir y condensar un fluido de trabajo (WF) procedente de la turbina;

al menos un evaporador en comunicación fluida con el al menos un compresor para recibir y evaporar WF procedente del al menos un compresor, el al menos un evaporador es un elemento igual o diferente que el al menos un condensador;

el modo de descarga define una primera trayectoria de flujo del WF y el modo de carga define una segunda trayectoria de flujo del WF y el sistema es conmutable entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga de tal manera que la conmutación entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga conmuta el flujo del WF entre la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo, respectivamente;

y

en donde en el modo de carga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico, y el WF fluye en la segunda trayectoria de flujo y el al menos un compresor se configura para formar una mezcla de HTL/WF del compresor y comprimir cuasi-isotérmicamente el WF en la mezcla a lo largo de una trayectoria de flujo

del compresor y calentar de esta manera el HTL del compresor, el HTL del compresor intercambia calor con el receptáculo de HTL caliente para de esta manera calentar el receptáculo de HTL caliente y es ciclado de regreso a un receptáculo, que es igual o diferente al receptáculo de HTL caliente, o ciclado dentro del menos un compresor, el WF comprimido es descargado desde el al menos un compresor que se va a recibir en el evaporador para someterse a evaporación, el WF evaporado descargado del al menos un evaporador se dirige de nuevo con el al menos un compresor.

8. El sistema de la reivindicación 7, que comprende al menos un segundo intercambiador de calor de contraflujo, dispuesto en la segunda trayectoria de flujo entre el al menos un compresor y el al menos un evaporador y configurado para el intercambio de calor entre el WF que sale del al menos un compresor y WF que sale del al menos un evaporador.

9. El sistema de la reivindicación 8, en donde el intercambiador de calor se configura para aumentar la temperatura del WF que fluye desde el compresor a la turbina.

10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, que comprende al menos una segunda

zona de separación dispuesta en la al menos una turbina para separar el HTL del WF.

11. El sistema de una cualquiera de la reivindicación 7-10, que comprende al menos una boquilla
5 de reducción de presión dispuesta en la segunda trayectoria de flujo entre el al menos un segundo intercambiador de calor de contraflujo y el al menos un evaporador para reducir la presión y la temperatura del WF que fluye desde el al menos un segundo intercambiador de calor de
10 contraflujo al al menos un evaporador.

12. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde el WF es un WF de cambio de fase líquido/vapor (LVPhC), seleccionado para estar (i) en una fase de vapor cuando (1) entra en el al menos un
15 compresor, (2) cuando está en un equilibrio de temperatura después de mezclarse con el HTL en la al menos una turbina, y (3) cuando sale del al menos un evaporador, y (ii) en una fase líquida cuando (4) sale del al menos un condensador y (5) sale del al menos un compresor.

20 13. Un sistema para almacenar y recuperar energía en modos operativos respectivos de carga y descarga, que comprende:

al menos un receptáculo de líquido de transferencia de calor (HTL) caliente que
25 contiene HTL caliente;

al menos una turbina bifásica y al menos un compresor bifásico configurados para comprimir el HTL del compresor que es igual o diferente que el HTL caliente;

5 el al menos un receptáculo de HTL caliente está (i) conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica en modo operativo de descarga o (ii) conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un

10 compresor bifásico en modo operativo de carga, para (1) alimentar HTL caliente a la turbina respectiva en el modo de descarga o para (2) cualquier intercambio de calor entre el HTL del compresor y el HTL caliente;

15 al menos un condensador en comunicación fluida con la turbina para recibir y condensar un fluido de trabajo (WF) procedente de la turbina;

al menos un evaporador en comunicación

20 fluida con el al menos un compresor para recibir y evaporar WF procedente del al menos un compresor, el al menos un evaporador es un elemento igual o diferente que el al menos un condensador;

25 el modo de descarga define una primera trayectoria de flujo del WF y el modo de carga

define una segunda trayectoria de flujo del WF y el sistema es conmutable entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga de tal manera que la conmutación entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga conmuta el flujo del WF entre la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo, respectivamente; y

en donde en un modo de descarga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica, y el WF fluye en la primera trayectoria de flujo desde el al menos un primer condensador a una o más boquillas dentro de la al menos una turbina, las boquillas están configuradas para inducir la rotación de la turbina tras la descarga de fluido de esta, para mezclar de esta manera el WF con el HTL para formar una mezcla HTL/WF en dichas una o más boquillas, en las que el WF se somete a una expansión cuasi-isotérmica, provocando la aceleración de la mezcla HTL/WF y la descarga del mezcla a través de una o más boquillas mientras se reduce la temperatura del HTL, la mezcla

HTL/WF descargada fuera de la una o más boquillas se recibe en al menos una primera zona de separación configurada para separar el WF del HTL, el HTL se recicla de nuevo a dicho al menos un receptáculo caliente o a dicha una o más boquillas y el WF separado que fluye y se recibe en el condensador para someterse a condensación en este, el WF condensado descargado desde el al menos un condensador fluye de regreso a la turbina; y en donde en el modo de carga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico, y el WF fluye en la segunda trayectoria de flujo y el al menos un compresor se configura para formar una mezcla de HTL/WF del compresor y comprimir cuasi-isotérmicamente el WF en la mezcla a lo largo de una trayectoria de flujo del compresor y calentar de esta manera el HTL del compresor, el HTL del compresor es ciclado de vuelta a un receptáculo, que es el mismo o diferente del receptáculo de HTL caliente o al menos un compresor, el WF comprimido descargado del al menos un compresor fluye para ser recibido en el evaporador para

someterse a evaporación, el WF evaporado descargado del al menos un evaporador es devuelto al al menos un compresor.

14. El sistema de la reivindicación 13, en donde
5 al menos un evaporador y el al menos un condensador son los mismos elementos.

15. El sistema de la reivindicación 13 o 14, que comprende al menos un primer intercambiador de calor de contraflujo dispuesto en la primera trayectoria de flujo
10 entre la al menos una turbina y el al menos un condensador y configurado para el intercambio de calor entre el WF que sale de la al menos una turbina y el WF que sale del al menos un condensador.

16. El sistema de la reivindicación 15, en donde
15 al menos un primer intercambiador de calor de contraflujo se configura para reducir la temperatura del WF que fluye desde la turbina al condensador.

17. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-16, que comprende al menos un segundo
20 intercambiador de calor de contraflujo, dispuesto en la segunda trayectoria de flujo entre el al menos un compresor y el al menos un evaporador y configurado para el intercambio de calor entre el WF que sale del al menos un compresor y el WF que sale del al menos un evaporador.

18. El sistema de la reivindicación 17, en donde el intercambiador de calor se configura para aumentar la temperatura del WF que fluye desde el compresor a la turbina.

19. El sistema de la reivindicación 15 o 16, que
5 comprende al menos un segundo intercambiador de calor de contraflujo, dispuesto en la segunda trayectoria de flujo entre el al menos un compresor y el al menos un evaporador y configurado para el intercambio de calor entre el WF que sale del al menos un compresor y WF que sale del al menos un
10 evaporador, en donde el al menos un primer intercambiador de calor de contraflujo y el al menos un segundo intercambiador de calor de contraflujo son iguales y selectivamente conectables a la al menos una turbina o el al menos un compresor, en modo de descarga o modo de carga respectivo.

15 20. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-19, que comprende al menos una disposición de presurización configurada para presurizar o propulsar el WF después de condensarse en el al menos un condensador.

20 21. El sistema de la reivindicación 20, en donde dicha disposición comprende una bomba.

22. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-21, que comprende al menos una primera zona de separación dispuesta en la al menos una turbina
25 para separar entre el WF y el HTL.

23. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-22, que comprende al menos una segunda zona de separación dispuesta en el al menos un compresor para separar entre el WF y el HTL.

5 24. El sistema de una cualquiera de la reivindicación 13-23, que comprende al menos una boquilla de reducción de presión dispuesta en la segunda trayectoria de flujo entre el al menos un segundo intercambiador de calor de contraflujo y el al menos un evaporador para
10 reducir la presión y la temperatura del WF que fluye desde el al menos un segundo intercambiador de calor de contraflujo al al menos un evaporador.

25. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-24, en donde el WF es un WF de cambio
15 de fase líquido/vapor (LVPhC), seleccionado para estar (i) en una fase de vapor cuando (1) entra en el al menos un compresor, (2) cuando está en un equilibrio de temperatura después de mezclarse con el HTL en la al menos una turbina, y (3) cuando sale del al menos un evaporador, y (ii) en
20 una fase líquida cuando (4) sale del al menos un condensador y (5) sale del al menos un compresor.

26. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-25, en donde uno o ambos del al menos un compresor y la al menos una turbina están térmicamente
25 aislados.

27. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-26, que comprende una o más válvulas selectivas para permitir las conexiones selectivas del al menos un receptáculo de HTL caliente con el al menos un
5 compresor y la al menos una turbina.

28. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-27, en donde el HTL se selecciona de una lista que consiste en: líquidos anticongelantes, agua, agua salada, aceite térmico, sal fundida, etilenglicol, y
10 el WF en una fase líquida.

29. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-28, en donde el WF se selecciona de una lista que consiste en: aire, nitrógeno, hidrógeno, CO_2 , amoníaco, propano, materiales de cambio de fase ORC,
15 pentano, materiales de cambio de fase de refrigeración.

30. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-29, que comprende al menos una fuente térmica externa para permitir el calentamiento controlable del HTL.

20 31. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-30, en donde el al menos un condensador y el al menos un evaporador están configurados para intercambiar calor con sus entornos para la condensación y la evaporación, respectivamente.

25 32. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-31, en donde el al menos un evaporador

se configura para ser calentado por al menos una fuente de calor externa en el modo operativo de carga.

33. El sistema de la reivindicación 32, que comprende un recinto térmicamente aislado que comprende el
5 al menos un condensador o el al menos un evaporador, que se configura para la entrada de calor desde la fuente de calor externa y para la descarga controlada del exceso de calor.

34. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-33, en donde al menos un primer y el
10 al menos un segundo intercambiadores de calor de contraflujo son recuperadores.

35. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-34, en donde una presión del compresor de entrada del WF y la presión del WF en el evaporador son
15 menores que la presión crítica a una temperatura menor que la temperatura circundante, permitiendo de esta manera que la evaporación del WF y el calor fluya desde los vapores circundantes a los vapores de WF.

36. El sistema de una cualquiera de las
20 reivindicaciones 15, 16 o 19, en donde el al menos un primer intercambiador de calor comprende al menos un primer péndulo térmico, en donde el al menos un primer péndulo térmico es un cuerpo con capacidad de calor de alto valor configurado para intercambiar calor con masa que pasa en
25 el al menos un primer intercambiador de calor.

37. El sistema de la reivindicación 36, en donde cada uno del al menos un primer intercambiador de calor comprende una primera sección de intercambiador de calor, una segunda sección de intercambiador de calor y una primera
5 sección de péndulo térmico; en donde la trayectoria de flujo del WF entre la primera y la segunda secciones del intercambiador de calor es a través del péndulo térmico.

38. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 17-19, en donde el segundo intercambiador
10 de calor comprende un segundo péndulo térmico, en donde el segundo péndulo térmico es un cuerpo con capacidad de calor de alto valor configurado para intercambiar calor con masa que pasa por el segundo intercambiador de calor.

39. El sistema de la reivindicación 38, en donde
15 cada uno del al menos un segundo intercambiador de calor comprende una primera sección de intercambiador de calor, una segunda sección de intercambiador de calor y una segunda sección de péndulo térmico; en donde la trayectoria de flujo del WF entre la primera y la segunda secciones del
20 intercambiador de calor es a través del segundo péndulo térmico.

40. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 38 y 39, en donde el segundo péndulo térmico es el mismo que el primer péndulo térmico.

25 41. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-40, en donde

el péndulo térmico tiene un valor de capacidad de calor mayor que la capacidad de calor del WF en su fase líquida y se configura para intercambiar calor con el WF que pasa a través de este para compensar la ineficiencia de intercambio de calor entre la fase líquida del WF y la fase gaseosa del WF de tal manera que (1) en el modo operativo de carga el péndulo térmico se calienta mientras enfría el líquido antes de que entre en la turbina y (2) en el modo operativo de descarga el péndulo térmico se enfría mientras calienta el líquido antes de que entre en la turbina.

42. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-41, en donde la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo son trayectorias de flujo de bucle cerrado.

43. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-42, en donde la al menos una turbina se configura para aumentar la presión del HTL para obtener HTL de alta presión e introducir el HTL de alta presión en dichas una o más boquillas que se van a mezclar con el WF a aproximadamente la misma presión para formar una mezcla HTL/WF con la posterior expansión cuasi-isotérmica del WF dentro de la una o más boquillas que aceleran la mezcla HTL/WF hacia salidas de una o varias boquillas.

44. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-43, en donde el al menos un compresor comprende una bomba HTL para aumentar la presión HTL, la bomba HTL se acopla fluídicamente a una boquilla de compresor configurada para recibir HTL presurizado de la bomba HTL y para mezclarla con WF para obtener la mezcla HTL/WF dentro de la boquilla que se descarga fuera de la boquilla a una presión mayor que la presión del WF que se introduce en el compresor.

10 45. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 13-44, en donde la al menos una bomba de WF está comprendida dentro del al menos un condensador.

46. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-45, en donde el evaporador se mantiene por encima de la temperatura ambiente.

47. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-46, en donde dicho HTL del compresor es diferente al HTL caliente y fluye en un bucle cerrado en el compresor e intercambia térmicamente calor con el receptáculo de HTL caliente en el modo de carga.

48. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-46, en donde dicho HTL del compresor es el mismo que el HTL caliente y el receptáculo de HTL del compresor es el mismo que el receptáculo de HTL caliente, y en el modo de carga el receptáculo de HTL caliente está

conectado fluídicamente con el al menos un compresor bifásico para alimentar el HTL caliente al al menos un compresor.

49. Un sistema para almacenar y recuperar energía en modos respectivos de carga y de descarga, que comprende:

5 al menos una turbina bifásica y al menos un compresor bifásico;

 al menos un receptáculo de HTL caliente que contiene HTL caliente y al menos un receptáculo de HTL frío que contiene HTL

10 frío, cada uno selectivamente conectable fluídicamente a al menos un compresor o la al menos una turbina; al menos un primer intercambiador de calor dispuesto en una trayectoria de flujo entre el al menos un

15 compresor y la al menos una turbina;

 en donde en el modo de carga, el al menos un compresor está hecho para conectarse fluídicamente con el al menos un receptáculo de HTL caliente para recibir HTL caliente

20 desde el mismo y comprimir cuasi-isotérmicamente un fluido de trabajo (WF) mezclado con el HTL caliente, de tal manera que el WF comprimido fluye a través del al menos un primer intercambiador de calor para

25 reducir su temperatura y después mezclarse con HTL frío en una o más boquillas de la

turbina para experimentar expansión isotérmica o cuasi-isotérmica que acelera la mezcla HTL y WF para producir energía cinética convertible en energía eléctrica, el WF descargado de la turbina se dirige hacia el al menos un primer intercambiador de calor que se va a calentar durante otro ciclo; en donde en el modo de descarga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica, y el al menos un compresor se configura para recibir HTL frío del receptáculo de HTL frío y comprimir cuasi-isotérmicamente WF mezclado en el HTL frío, de manera que el WF comprimido fluye a través del al menos un primer intercambiador de calor para aumentar su temperatura y después mezclarse con HTL caliente en una o más boquillas de la turbina para experimentar expansión isotérmica o cuasi-isotérmica que acelera la mezcla HTL/WF para producir energía cinética convertible en energía eléctrica, el WF descargado de la al menos una turbina se dirige hacia el al menos un primer intercambiador de calor para ser enfriado durante otro ciclo.

50. Un sistema para almacenar y recuperar energía en modos respectivos de carga y de descarga, que comprende:

al menos una turbina bifásica y al menos un compresor/condensador bifásico;

5 al menos un receptáculo de HTL caliente que contiene HTL caliente y al menos un receptáculo de HTL frío que contiene HTL frío, cada uno de ellos selectivamente conectable con el al menos un compresor/condensador o a

10 la al menos una turbina;

al menos un intercambiador intermedio se dispone en una trayectoria de flujo entre el al menos un compresor/condensador bifásico y la al menos una turbina;

15 en donde en el modo de carga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico, y el al menos un compresor/condensador está hecho para

20 conectarse fluídicamente con el al menos un receptáculo de HTL caliente para recibir HTL caliente desde el mismo y comprimir y condensar cuasi-isotérmicamente un fluido de trabajo en un fluido de trabajo de cambio de fase

25 líquida/vapor (LVPhC) mezclado con el HTL caliente, de tal manera que el LVPhC condensado

fluye a través del al menos un primer intercambiador de calor para reducir su temperatura y después mezclarse con HTL frío en una o más boquillas de la turbina para vaporizar y someterse a una expansión isotérmica o cuasi-isotérmica que acelera la mezcla HTL y LVPhC vaporizada para producir energía cinética convertible en energía eléctrica, el LVPhC vaporizado descargado de la turbina se dirige hacia el al menos primer intercambiador de calor que se va a calentar durante otro ciclo;

en donde en el modo de descarga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica, y el al menos un compresor/condensador se configura para recibir HTL frío del receptáculo de HTL frío y condensar y comprimir cuasi-isotérmicamente LVPhC mezclado en el HTL frío, de tal manera que el LVPhC condensado fluye a través de su al menos un primer intercambiador de calor para aumentar su temperatura y después ser mezclado con HTL caliente en una o más boquillas de la turbina para vaporizar y someterse a una expansión isotérmica o cuasi-

isotérmica que acelera la mezcla HTL y LVPhC para producir energía cinética convertible en energía eléctrica, el LVPhC descargado de la al menos una turbina se dirige hacia el al
5 menos un primer intercambiador de calor para ser enfriado durante otro ciclo.

51. Un sistema para convertir energía eléctrica en calor y para recuperar el calor almacenado en energía eléctrica, que comprende
10 un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-50,
al menos un generador eléctrico acoplado rotacionalmente a la al menos una turbina para la generación de electricidad en el modo
15 operativo de descarga, y
al menos un motor eléctrico acoplado rotacionalmente con el al menos un compresor para hacer funcionar el compresor para cargar térmicamente el al menos un
20 receptáculo caliente.

52. Un método para almacenar y recuperar energía en modos operativos de carga y descarga respectivos, que comprende:

proporcionar un sistema que comprende:

al menos un receptáculo de líquido de transferencia de calor (HTL) caliente que contiene HTL caliente;

al menos una turbina bifásica y al menos un compresor bifásico configurados para comprimir el HTL del compresor, que es el mismo o diferente del HTL caliente del receptáculo caliente;

en donde el al menos un receptáculo de HTL caliente es selectivamente (i) conectable fluídicamente a la al menos una turbina bifásica en modo operativo de descarga o (ii) conectable fluídicamente o acoplable térmicamente con el al menos un compresor bifásico en modo operativo de carga para (1) alimentar HTL caliente a la turbina respectiva en el modo de descarga o para (2) intercambiar calor entre el HTL del compresor o un receptáculo de HTL del compresor y el HTL del receptáculo caliente, cuando el HTL del compresor y el HTL caliente son diferentes y cuando el receptáculo de HTL del compresor y el receptáculo de HTL caliente son diferentes, o alimentar el HTL caliente al al menos un compresor, cuando el HTL

del compresor y el HTL caliente son iguales y el receptáculo de HTL del compresor y el receptáculo de HTL caliente son iguales, en el modo de carga;

5 al menos un condensador en comunicación fluida con la turbina para recibir y condensar un fluido de trabajo (WF) procedente de la turbina;

10 al menos un evaporador en comunicación fluida con el al menos un compresor para recibir y evaporar WF procedente del al menos un compresor, el al menos un evaporador es un elemento igual o diferente que el al menos un condensador;

15 el modo de carga que define una primera trayectoria de flujo del WF y el modo de descarga define una segunda trayectoria de flujo del WF; y

20 en donde en el modo de descarga, el método que comprende

acoplar el receptáculo de HTL caliente a la al menos una turbina bifásica,

hacer que el WF fluya en la primera trayectoria de flujo desde el al menos un condensador a una o más boquillas dentro de

25 la al menos una turbina, para de esta manera

mezclar el WF con el HTL para formar una
mezcla HTL/WF en dicha una o más boquillas,
en las que el WF se somete a una expansión
cuasi-isotérmica, provocando la aceleración
de la mezcla HTL/WF y la descarga de la mezcla
a través de una o más boquillas reduciendo al
mismo tiempo la temperatura del HTL,
induciendo de esta manera la rotación de la
turbina tras la descarga de fluido de esta,
recibir la mezcla HTL/WF descargada fuera de
una o varias boquillas en al menos una primera
zona de separación para separar el WF del HTL,
reciclar de nuevo el HTL a dicho al menos un
receptáculo caliente o a dicha una o más
boquillas,
hacer que el WF separado fluya y sea recibido
en el condensador para que se someta a
condensación en este, y
hacer que el WF condensado descargado desde
el al menos un condensador fluya de vuelta a
la turbina;
en donde en el modo de carga el método
comprende conectar fluídicamente o acoplar
térmicamente el al menos un receptáculo de
HTL caliente con el al menos un compresor

bifásico y hacer que el WF fluya en la segunda trayectoria de flujo.