

REIVINDICACIONES

1. Nuevo ciclo termodinámico SEOL, para utilizar con motores térmicos de la técnica conocida, que funciona con varios fluidos combinados y que
5 comprende:
 - a_ un Compresor (1'), cuya función es aspirar ① y comprimir ② el fluido gaseoso que circula (Aire y/o Helio y/u otro gas compatible);
 - b_ una Válvula anti-retorno (6'), cuya función es impedir que, en cualquier caso, el fluido gaseoso comprimido pueda circular en la dirección opuesta al
10 movimiento normal;
 - c_ una "Cámara de mezcla (8'), cuya función es recibir los gases comprimidos, procedentes del Compresor (1'), y mezclarlos con el vapor de agua sobrecalentado, procedente del Generador de vapor de recuperación de calor (13');
 - 15 d_ un Sobrecalentador (10') cuya función es sobrecalentar la mezcla procedente de la Cámara de mezcla (8'), para proporcionar la energía térmica " Q_H " necesaria para determinar la rotación autónoma del Expansor (3');
 - e_ un Expansor (3'), capaz de recibir la mezcla sobrecalentada ③ y hacer que esta se expanda ④, sustrayéndole calor-energía y produciendo el trabajo
20 mecánico útil del ciclo " L_E ";
 - f_ un Generador de vapor de recuperación de calor (13'), capaz de sustraer gran parte de la energía térmica residual (Q_R) contenida en la mezcla descargada por el expansor (3') y de utilizarla para generar vapor de agua sobrecalentado para reintroducirlo en el ciclo;
 - 25 g_ un Condensador (15'), cuya función es la de dispersar la energía no

recuperable (Q_{LR}), con el fin de completar la condensación de la mezcla a baja temperatura descargada por el Generador de vapor de recuperación de calor (13');

h_ Un Separador (17'), cuya función es separar la parte gaseosa de la mezcla (Aire y/o Helio y/u otro gas compatible) de la parte líquida (Agua de condensación), de manera que sean utilizables por separado en el ciclo;

i_ una Bomba dosificadora (20'), dotada de un Regulador de caudal (21'), cuya función es aspirar del separador (17') una cantidad predeterminada de agua de condensación y bombearla, a alta presión en el Generador de vapor de recuperación de calor (13');

J_ un Generador eléctrico (4'), capaz de transformar el Trabajo mecánico " L_E " producido por el Expansor "ES" en energía eléctrica, estando también preparado para desempeñar la función de motor de arranque en la fase inicial de puesta en marcha del motor térmico.

15

2. Nuevo ciclo termodinámico SEOL, según la reivindicación 1, caracterizado por la presencia determinante del Generador de vapor de recuperación de calor (13') y por la función principal que este desarrolla, destinada a la recuperación de la energía térmica residual (Q_R) que todavía contiene la mezcla descargada por el Expansor (3') y a la generación de vapor de agua sobrecalentado que se vuelve a introducir posteriormente en el ciclo, aportando la energía térmica recuperada y haciendo aumentar de este modo tanto la potencia unitaria del motor térmico como el rendimiento térmico general del propio ciclo.

25 3. Nuevo ciclo termodinámico SEOL, según la reivindicación 1 caracterizado

por la función secundaria desarrollada por el Generador de vapor de recuperación de calor (13'), representada por el hecho de que el vapor de agua producido e introducido de nuevo en el ciclo, permite la lubricación de los cilindros y los pistones del motor térmico, reduciendo las fricciones mecánicas.

5

4. Nuevo ciclo termodinámico SEOL, según las anteriores reivindicaciones 1, 2, 3, caracterizado por el hecho de que, para la conversión mecánica de la energía térmica, utiliza un motor rotativo formado por un Compresor multiestadio (1') y por un Expansor de turbinar (3'), conectados mecánicamente entre sí por el árbol de transmisión (2'), como se representa en la FIG.: 1.

10

5. Nuevo ciclo termodinámico SEOL, según las anteriores reivindicaciones 1, 2, 3 caracterizado por el hecho de que, para la conversión mecánica de la energía térmica, puede utilizar un motor térmico, de cualquier tipo de la técnica conocida, formado por un Compresor (1'), que realiza las funciones de aspiración/compresión, y por un Expansor (3'), que realiza funciones de expansión/descarga, mecánicamente independientes entre sí o bien conectados a través de cualquier tipo de transmisión, debidamente modificados para poder utilizar el Generador de vapor de recuperación de calor (13'), tal y como se describe en la presente solicitud de invención.

15

20

6. Máquina térmica (200) configurada para realizar un ciclo térmico, funcionando la máquina térmica con un fluido térmico y comprendiendo:

- una unidad motriz (1) que comprende:

25

- una carcasa (2) que delimita en su interior al menos una cámara

operativa (3) y que presenta:

- una primera entrada (4) en comunicación de fluido con un primer conducto de entrada (14) para recibir de este un flujo de dicho fluido térmico aspirándolo en dicha al menos una cámara operativa (3);
- 5 – una primera salida (5) en comunicación de fluido con un primer conducto de salida (15) para enviar a este último un flujo de dicho fluido térmico comprimido que sale de dicha al menos una cámara operativa (3);
- 10 – una segunda entrada (6) en comunicación de fluido con un segundo conducto de entrada (16) para recibir de este un flujo de dicho fluido térmico cargándolo para expandirlo en dicha al menos una cámara operativa (3);
- 15 – una segunda salida (7) en comunicación de fluido con un segundo conducto de salida (17) para enviar a este último un flujo de dicho fluido térmico descargado que sale de dicha al menos una cámara operativa (3);
- 20 – elementos de transformación de la energía de dicho fluido térmico, alojados de forma móvil en el interior de dicha al menos una cámara operativa (3) y configurados para transformar la energía de dicho fluido térmico en energía mecánica, según un ciclo operativo;
- un árbol de salida (8) conectado operativamente a dichos elementos de transformación de la energía y configurado para recibir dicha energía mecánica y producir en la salida un movimiento rotatorio preferiblemente a una velocidad angular constante;
- 25 - un circuito motor (10) que se desarrolla entre dichas primera entrada (4) y

segunda entrada (6) y dichas primera salida (5) y segunda salida (7) y que comprende dicho primer conducto de entrada (14), dicho primer conducto de salida (15), dicho segundo conducto de entrada (16) y dicho segundo conducto de salida (17), realizando dicho circuito motor (10) un ciclo continuo de flujo de fluido térmico a través de dicha al menos una cámara operativa (3) de la unidad motriz, donde:

- dicho segundo tubo de salida (17) inicia desde dicha segunda salida (7) de la carcasa (2) de la unidad motriz y termina conectándose, con continuidad, con dicho primer conducto de entrada (14), terminando este último en dicha primera entrada (4) de la carcasa (2) de la unidad motriz, realizando el segundo conducto de salida y el primer conducto de entrada una primera rama (11) cerrada del circuito motor (10);
- dicho primer conducto de salida (15) inicia desde dicha primera salida (5) de la carcasa (2) de la unidad motriz y termina conectándose, con continuidad, con dicho segundo conducto de entrada (16), terminando este último en dicha segunda entrada (6) de la carcasa (2) de la unidad motriz, realizando el primer conducto de salida y el segundo conducto de entrada una segunda rama (12) cerrada del circuito motor (10);
- un calentador (41) activo operativamente, a lo largo de dicha segunda rama (12) cerrada del circuito motor (10), entre dicho primer conducto de salida (15) y dicho segundo conducto de entrada (16), configurado para calentar el fluido térmico que circula por la segunda rama (12) del circuito motor.

7. Máquina térmica según la reivindicación 6, que comprende:

- un condensador (43), intercalado operativamente, a lo largo de dicha primera

rama (11) cerrada del circuito motor (10), entre dicho segundo conducto de salida (17) y dicho primer conducto de entrada (14), configurado para enfriar el fluido térmico que circula por la primera rama (11);

- un separador de condensación (93), colocado debajo del condensador (43) a lo largo de dicho primer conducto de entrada (14), donde el agua presente en el fluido térmico se condensa y se separa del aire, antes de que el fluido térmico alcance dicha primera entrada (4) de aspiración en dicha al menos una cámara operativa (3);

- una bomba (94), configurada para recoger el agua de condensación precedentemente extraída del aire a través del separador de condensación (93) y enviarla a un conducto de vaporización (20) que confluye en dicha segunda rama (12), en un punto de dicho primer conducto de salida (15) encima de dicho calentador (41);

- un vaporizador (95), colocado en la máquina térmica de forma que intercepta, por uno de sus lados a alta temperatura, a dicho segundo conducto de salida (17) debajo de la unidad motriz (1) y encima del condensador (43) y, por uno de sus lados a baja temperatura, a dicho conducto de vaporización (20), estando configurado el vaporizador (95) para calentar y vaporizar el agua de condensación que circula por dicho conducto de vaporización (20) antes de que confluya en dicha segunda rama (12);.

- un inyector (97), colocado al final del conducto de vaporización (20) y configurado para inyectar en la segunda rama (12), encima del calentador (41), una cantidad de vapor de agua predeterminada, que permite aumentar la potencia unitaria de la unidad motriz (1) y garantizar la lubricación de dichos elementos de transformación de la energía alojados de forma móvil en dicha al

menos una cámara operativa (3).

8. Máquina térmica (200) según la reivindicación 7, en la que el vaporizador (95) está intercalado operativamente, por su lado a baja temperatura, entre dicha
5 bomba (94) y dicho inyector (97), y está intercalado operativamente, por su lado a alta temperatura, entre la segunda salida (7) de la unidad motriz (2), que expulsa el fluido térmico agotado, y el condensador (43), de tal modo que el vaporizador recibe energía-calor residual del fluido térmico agotado y la utiliza para precalentar el fluido térmico que pasa hacia el calentador (41).
- 10
9. Máquina térmica (200) según una cualquiera de las reivindicaciones de la 6 a la 8, en la que el calentador comprende un quemador (40) con una cámara de combustión incorporada (40A), siendo apto dicho quemador para ser alimentado con una pluralidad de tipos de combustible y estando configurado
15 para suministrar al calentador (41) la energía térmica necesaria para su funcionamiento,
- y/o en la que dicho calentador (41) comprende un cuerpo de contención (50) dotado de una entrada de aire comburente (51), recogido del ambiente, y que aloja a dicho quemador (40), operativamente activo a lo largo de dicha segunda
20 rama cerrada del circuito motor, y a dicho condensador (43), operativamente activo a lo largo de dicha primera rama (11) cerrada del circuito motor, de tal modo que el calor extraído de dicha primera rama mediante el condensador se transfiere al aire comburente antes de que este llegue al quemador (40), favoreciendo el proceso de combustión y el calentamiento del fluido térmico en
25 la segunda rama (12).

10. Máquina térmica (200) según una cualquiera de las reivindicaciones de la 6 a la 9 que comprende un sobrecalentador (96) colocado debajo de dicho quemador (40) para sustraer energía a los humos calientes de la combustión del quemador, y configurado para interceptar dicho conducto de vaporización (20) en una posición por debajo de dicho lado a baja temperatura del vaporizador (95) y por encima de dicho inyector (97),
estando configurado dicho sobrecalentador (96) para transferir la energía sustraída a los humos calientes de la combustión del quemador al agua de condensación vaporizada que sale del vaporizador (95), para así sobrecalentarla antes de que llegue al inyector (97).

11. Máquina térmica (200) según una cualquiera de las reivindicaciones de la 6 a la 10, dotada de un circuito de refrigeración (60) cerrado, distinto de dicho circuito motor y que comprende:

- un primer recuperador de calor (98), colocado en el cuerpo de contención (50) del calentador (41) en una posición por debajo del condensador (43) y por encima del quemador (40), respecto a la dirección del flujo de aire comburente en el calentador;
- una unidad de refrigeración (intersticio 2R) asociada operativamente a la carcasa de la unidad motriz (1);
- una pluralidad de conductos de refrigeración que conectan en serie, formando un recorrido circular, dicho primer recuperador de calor (98) y dicha unidad de refrigeración (2R), llevando dichos conductos de refrigeración una cantidad de fluido de refrigeración (preferiblemente agua) y estando dispuestos en la

máquina térmica de tal modo que pueden:

- interactuar con dicha unidad de refrigeración (2R), donde el fluido de refrigeración a baja temperatura extrae calor de la carcasa de la unidad motriz, enfriándola, y por consiguiente alcanza una temperatura alta, e
- 5 – interactuar con dicho primer recuperador de calor (98), donde el fluido de refrigeración a alta temperatura cede calor al flujo de aire comburente, calentándolo, y por consiguiente vuelve a tener una temperatura baja;
- una bomba de refrigeración (99), colocada en dicho circuito de refrigeración y que actúa operativamente en un conducto de dicha pluralidad de conductos de
- 10 refrigeración para determinar una circulación de dicho fluido de refrigeración en el circuito de refrigeración.

12. Máquina térmica (200) según la reivindicación anterior, en la que dicho circuito de refrigeración comprende un segundo recuperador de calor (100),

15 colocado en el cuerpo de contención del calentador en una posición por debajo del quemador (40), y preferiblemente por debajo de dicho sobrecalentador (96), a lo largo del recorrido de salida de los humos calientes de la combustión del calentador, y donde dicha pluralidad de conductos de refrigeración conecta en serie, en dicho recorrido circular, dicho primer recuperador de calor (98), dicha

20 unidad de refrigeración (2R) y dicho segundo recuperador de calor (100), resultando este último intercalado debajo de la unidad de refrigeración (2R) y encima del primer recuperador de calor (98), a lo largo de la dirección de recorrido del fluido de refrigeración, de tal modo que:

- en dicha unidad de refrigeración (2R) el fluido de refrigeración a baja
- 25 temperatura extrae calor de la carcasa de la unidad motriz, enfriándola, y

por consiguiente alcanza una temperatura alta;

- en dicho segundo recuperador de calor (100) el fluido de refrigeración a alta temperatura recibe calor de los humos calientes de la combustión, enfriándolos, y por consiguiente sufre un incremento de temperatura;
- 5 – en dicho primer recuperador de calor (98) el fluido de refrigeración a alta temperatura cede calor al flujo de aire comburente, calentándolo, y por consiguiente vuelve a tener una temperatura baja.

13. Máquina térmica (200) según una cualquiera de las reivindicaciones de la
10 6 a la 12, dotada de un circuito hidráulico auxiliar que comprende:

- un recuperador auxiliar (101), colocado en el cuerpo de contención del calentador en una posición por debajo del quemador (40), y preferiblemente debajo de dicho sobrecalentador (96), a lo largo del recorrido de salida de los humos calientes de la combustión del calentador;
 - 15 - una pluralidad de conductos auxiliares configurados para atravesar dicho recuperador auxiliar (101) y para conectarse con uno o más elementos auxiliares, preferiblemente aparatos de calefacción ambiental y/o unidades de producción de agua caliente sanitaria;
 - 20 - una bomba auxiliar (104), colocada en dicho circuito hidráulico auxiliar y que actúa operativamente en un conducto de dicha pluralidad de conductos auxiliares para determinar una circulación en dicho circuito auxiliar;
- donde dicho recuperador auxiliar (101) está configurado para recuperar energía de los humos de combustión y para transmitirla al fluido que circula por dicho circuito auxiliar, estando por lo tanto disponible dicha energía para dichos usos
25 auxiliares (103).

14. Máquina térmica (200) según una cualquiera de las reivindicaciones de la 6 a la 13, en la que dichos órganos de transformación de la energía están configurados para transformar la energía de dicho fluido térmico en energía mecánica según un ciclo operativo que prevé una secuencia de fases de:
- aspiración de fluido térmico en dicha al menos una cámara operativa;
 - compresión del fluido térmico en dicha al menos una cámara operativa y transvase del fluido térmico;
 - carga de fluido térmico en dicha al menos una cámara operativa y expansión del fluido térmico en dicha al menos una cámara operativa;
 - descarga de fluido térmico desde dicha al menos una cámara operativa.
15. Máquina térmica (200) según una cualquiera de las reivindicaciones de la 6 a la 14, en la que dicha unidad motriz es un motor de dos tiempos o bien un motor de cuatro tiempos, o bien un motor alternativo, o un motor rotativo, y/o en la que dicha unidad motriz es un motor térmico que comprende un compresor, que desempeña dichas fases de aspiración y compresión, y un expansor, por ejemplo una turbina, que desempeña dichas fases de expansión y descarga.
16. Máquina térmica (200) según una cualquiera de las reivindicaciones de la 6 a la 15, en la que dicha al menos una cámara operativa (3) comprende:
- una primera cámara (3A), dotada de dicha primera entrada y de dicha primera salida, en la que tienen lugar la aspiración del fluido térmico y la compresión del fluido térmico;
 - una segunda cámara (3B), distinta de dicha primera cámara, dotada de dicha

segunda entrada y de dicha segunda salida, en la que tienen lugar la carga del fluido térmico comprimido, la expansión del fluido térmico y la descarga del fluido térmico,

y en la que dicha unidad motriz es una unidad motriz de flujo intermitente, donde:

- 5 - dicha primera cámara es una cámara operativa de un volumen variable, configurada para realizar una aspiración de fluido y una compresión de fluido;
- dicha segunda cámara es una cámara operativa de un volumen variable, configurada para realizar una expansión de fluido y una descarga de fluido;
- o donde dicha unidad motriz es una unidad motriz de flujo continuo, donde:
- 10 - dicha primera cámara está estructurada para realizar un compresor, configurado para realizar una aspiración de fluido y una compresión de fluido;
- dicha segunda cámara está estructurada para realizar una turbina, configurada para realizar una expansión de fluido y una descarga de fluido;
- 15 17. Máquina térmica (200) según una cualquiera de las reivindicaciones de la 6 a la 16 en la que dicho fluido térmico es una mezcla que comprende un gas y vapor de agua o agua, en la que dicho gas preferiblemente es aire y/o helio y/u otro fluido compatible con el vapor de agua o el agua, y dicho ciclo térmico realizado por la máquina térmica es un ciclo térmico combinado, y/o en la que la
- 20 máquina térmica comprende un generador eléctrico (G), por ejemplo, un alternador, conectado con dicho árbol de salida de tal modo que recibe dicho movimiento rotatorio preferiblemente a una velocidad angular constante y genera corriente eléctrica destinada a alimentar un aparato externo.

- 25 18. Método para realizar un ciclo térmico, funcionando el método con un fluido

térmico y comprendiendo las fases de:

- preparar una máquina térmica (200), preferiblemente según una o más de las reivindicaciones de la 6 a la 17;

- realizar las siguientes fases:

- 5 – poner en marcha dicha unidad motriz (1), poniendo en movimiento dichos elementos de transformación de la energía de dicho fluido térmico;
- activar dicho calentador (41) para calentar el fluido térmico en dicho circuito motor (10);
- activar un ciclo operativo que comprende las fases de:
- 10 – aspirar dicho fluido térmico en dicha al menos una cámara operativa (3) a través de dicha primera entrada (4);
- comprimir dicho fluido térmico en dicha al menos una cámara operativa (3) y transvasar dicho fluido térmico desde dicha primera salida (5);
- 15 – calentar el fluido térmico que circula en dicha segunda rama (12) del circuito motor (10) mediante dicho calentador (41);
- cargar dicho fluido térmico en dicha al menos una cámara operativa (3) a través de dicha segunda entrada (6) y expandir dicho fluido térmico en dicha al menos una cámara operativa (3);
- 20 – descargar dicho fluido térmico desde dicha al menos una cámara operativa (3) a través de dicha segunda salida (7);

en la que dichas fases del ciclo operativo de aspirar, comprimir, cargar y descargar el fluido térmico determinan una transformación de la energía de dicho fluido térmico en energía mecánica;

- 25 - transferir dicha energía mecánica generada desde dichos elementos de

transformación a dicho árbol de salida (8), que produce en la salida un movimiento rotatorio preferiblemente a una velocidad angular constante.

19. Método según la reivindicación 18, que comprende las siguientes fases:

- 5 - el fluido térmico que sale de dicha segunda salida (7) de la unidad motriz (1) pasa por el segundo conducto de salida (17) de la primera rama (11) del circuito motor (10) y atraviesa el lado a alta temperatura del vaporizador (95);
- el fluido térmico prosigue por la primera rama (11) y llega al condensador (43) donde se refrigera;
- 10 - el fluido térmico prosigue por la primera rama (11) y llega al separador de condensación (93) donde el agua presente en el fluido térmico se condensa y se separa del aire, antes de que el fluido térmico llegue a dicha primera entrada (4) de la unidad motriz (1);
- el agua de condensación precedentemente extraída del aire a través del
- 15 separador de condensación (93) es recogida y enviada a un conducto de vaporización (20) que confluye en dicha segunda rama (12), en un punto de dicho primer conducto de salida (15) por encima del calentador (41);
- el agua de condensación que circula por el conducto de vaporización (20) atraviesa el lado a baja temperatura del vaporizador (95), donde es calentada y
- 20 vaporizada antes de confluir en dicha segunda rama (12) del circuito motor;
- una cantidad de vapor de agua predeterminada se inyecta en la segunda rama (12), encima del calentador (41), a través del inyector (97), siendo capaz dicha cantidad de vapor de agua predeterminada de aumentar la potencia unitaria de la unidad motriz (1) y garantizar la lubricación de dichos elementos de
- 25 transformación de la energía alojados de forma móvil en dicha al menos una

cámara operativa (3).

20. Método según la reivindicación 18 o 19, que comprende las siguientes fases:

- 5 - preparar dicho circuito de refrigeración, que incluye el primer recuperador (98), la unidad de refrigeración (2R), la pluralidad de conductos de refrigeración y la bomba de refrigeración (99);
- realizar las siguientes fases:
 - 10 – el fluido de refrigeración a baja temperatura interactúa con la unidad de refrigeración (2R), donde extrae calor de la carcasa de la unidad motriz, enfriándola, y por consiguiente alcanza una temperatura alta;
 - el fluido de refrigeración a alta temperatura interactúa con el primer recuperador de calor (98), donde cede calor al flujo de aire comburente, calentándolo, y por consiguiente se enfría y vuelve a tener una
 - 15 temperatura baja;
 - activar la bomba de refrigeración (99) para determinar la circulación de fluido de refrigeración en el circuito de refrigeración;
- y/o que comprende las siguientes fases:
 - preparar el segundo recuperador (100) en el circuito de refrigeración;
 - 20 - realizar las siguientes fases:
 - en la unidad de refrigeración (2R) el fluido de refrigeración a baja temperatura extrae calor de la carcasa de la unidad motriz, enfriándola, y por consiguiente alcanza una temperatura alta;
 - en el segundo recuperador de calor (100) el fluido de refrigeración a alta
 - 25 temperatura recibe calor de los humos calientes de la combustión,

enfriándolos, y por consiguiente sufre un incremento de temperatura;

- en el primer recuperador de calor (98) el fluido de refrigeración a alta temperatura cede calor al flujo de aire comburente, calentándolo, y por consiguiente vuelve a tener una temperatura baja.