

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 488**

51 Int. Cl.:

F01K 25/10 (2006.01)

F01D 25/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2007** **E 07797042 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013** **EP 2222939**

54 Título: **Recuperación de aceite de un evaporador de un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC)**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.01.2014

73 Titular/es:

**UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION
(100.0%)
UNITED TECHNOLOGIES BUILDING ONE
FINANCIAL PLAZA
HARTFORD, CT 06101, US**

72 Inventor/es:

**COGSWELL, FREDERICK J.;
JONSSON, ULF J.;
BIEDERMAN, BRUCE P.;
MATTESON, PETER S. y
ARNER, MICHAEL D.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 440 488 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Recuperación de aceite de un evaporador de un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC)

Antecedentes

5 La presente revelación se refiere a un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC). Más particularmente, la presente revelación se refiere a un método y sistema mejorados para recuperar aceite de un evaporador de un sistema de ORC. Se describe en el documento JP 59-115047 un ejemplo de un sistema de ORC.

10 Los sistemas de ciclo de Rankine se usan comúnmente para generar energía eléctrica. El sistema de ciclo de Rankine incluye un evaporador o una caldera para evaporación de un fluido motriz, una turbina que recibe el vapor procedente del evaporador para accionar un generador, un condensador para condensar el vapor, y una bomba u otros medios para reciclar el fluido condensador hacia el evaporador. El fluido motriz en sistemas de ciclo de Rankine es a menudo agua y, por tanto, la turbina es accionada por vapor de agua. Un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC) funciona de manera similar a un ciclo de Rankine tradicional, excepto en que un sistema de ORC usa un fluido orgánico, en vez de agua, como el fluido motriz.

15 Puede usarse aceite para la lubricación del sistema de ORC, particularmente dentro de la turbina. Por ejemplo, el aceite proporciona lubricación a los cojinetes de la turbina. Durante la operación del sistema de ORC, el aceite puede migrar desde la turbina a otras áreas del sistema. El aceite puede desplazarse, con el refrigerante, desde la turbina hacia el condensador y posteriormente al evaporador. En algunos casos, puede ser difícil recuperar el aceite del evaporador, lo cual da como resultado una disminución de la cantidad de aceite disponible para la operación de la turbina.

20 Existe la necesidad de un método y un sistema para recuperar el aceite del evaporador del sistema de ORC y entregarlo de vuelta a la turbina.

Sumario

25 Visto desde un primer aspecto, la presente invención proporciona un sistema para recuperar aceite en un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC) que tiene un evaporador, una turbina y un condensador, comprendiendo el sistema: una tubería de recuperación configurada para retirar una mezcla de aceite y refrigerante del evaporador; un intercambiador de calor configurado para aumentar una temperatura de la mezcla de tal manera que el refrigerante líquido de la mezcla se evapore para producir la mezcla de aceite y refrigerante evaporado; y una tubería de entrega configurada para suministrar una mezcla de aceite y refrigerante evaporado a la turbina, caracterizado porque la tubería de entrega reparte la mezcla de aceite y refrigerante evaporado a un alojamiento de descarga de la turbina, y el alojamiento de descarga separa el aceite y el refrigerante evaporado.

30 Visto desde un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método para recuperar aceite en un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC) que tiene un evaporador, una turbina, una cámara de aceite, un condensador comprendiendo el método: retirar una mezcla de aceite y refrigerante del evaporador; aumentar una temperatura de la mezcla de tal manera que se evapore el refrigerante líquido de la mezcla; separar el aceite y el refrigerante evaporado; y entregar el aceite al cárter de aceite, caracterizado porque la separación del aceite y el refrigerante evaporado se realiza por un alojamiento de descarga de la turbina.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un esquema de un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC), que incluye un evaporador y una turbina.

40 La figura 2 es un esquema del evaporador y la turbina de la figura 1, así como de un sistema de recuperación de aceite para retirar aceite del evaporador.

La figura 3 es otro esquema del evaporador, la turbina y el sistema de recuperación de aceite, así como de un sistema educador para retirar aceite de la turbina y devolverlo a un cárter de aceite.

Descripción detallada

45 Puede usarse un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC) para generar energía eléctrica. Se usa aceite dentro del sistema de ORC para proporcionar lubricación a diversas piezas del equipo, particularmente dentro de una turbina del sistema de ORC. Sin embargo, cuando el ORC está funcionando, el aceite puede desplazarse hacia otras partes del sistema de ORC. Comúnmente, el aceite se desplaza con el refrigerante desde el condensador al evaporador. Si no se recupera el aceite del evaporador, puede no haber suficiente aceite en el cárter de aceite para arrancar la turbina o continuar operando la turbina. En ese caso, puede necesitarse de un técnico para que añada físicamente aceite al cárter de aceite con el fin de permitir un arranque del sistema. El exceso de aceite se retira manualmente del sistema de ORC una vez que la turbina está en un modo operacional. Esta revelación se

concentrada en un método y sistema para recuperar el aceite del evaporador de modo que el cárter de aceite tenga una cantidad adecuada de aceite, especialmente para el arranque.

La figura 1 es un esquema de un sistema 10 de ORC, el cual incluye un condensador 12, una bomba 14, un evaporador 16, una turbina 18 y un sistema eductor 20 conectado a la turbina 18. El refrigerante 22 circula a través del sistema 10 y se usa para generar potencia eléctrica. Un refrigerante líquido 22a proveniente del condensador 12 atraviesa la bomba 14, dando como resultado un aumento de la presión. El refrigerante líquido 22a a alta presión entra en el evaporador 16, el cual utiliza una fuente de calor 24 para evaporar el refrigerante 22. La fuente de calor 24 puede incluir, pero no está limitada por ello, cualquier tipo de calor residual, incluyendo células de combustible, microturbinas y motores de vaivén, y otros tipos de fuentes de calor, tales como solar, geotérmica o gas residual. El refrigerante 22 que sale del evaporador 16 es un refrigerante evaporado (22b), en cuyo punto atraviesa una válvula 26 de admisión de la turbina y se introduce en la turbina 18. El refrigerante evaporado 22b se usa para accionar la turbina 18, la cual, a su vez, alimenta un generador 28 de tal manera que el generador 28 produzca energía eléctrica. El refrigerante evaporado 22b que sale de la turbina 18 es devuelto al condensador 12, en donde es condensado de vuelta al refrigerante líquido 22a. Se usa un disipador térmico 30 para proporcionar agua de refrigeración al condensador 12.

El sistema eductor 20 está conectado a la turbina 18 y está configurado para retirar aceite de aquellas áreas de la turbina 18 en donde pueda recogerse habitualmente. Según se explica con mayor detalle a continuación con referencia a la figura 3, una tubería 32 de eductor recibe una porción de refrigerante evaporado 22b que fluye desde el evaporador 16 y entrega el refrigerante 22b al sistema eductor 20.

Dentro del sistema 10, se usa aceite primariamente dentro de la turbina 18. Más específicamente, el aceite se usa comúnmente para los engranajes y los cojinetes de la turbina 18 (véase figura 3). Sin embargo, durante la operación del sistema 10 parte del aceite puede abandonar la turbina 18. En ese caso, el aceite se lleva típicamente por el refrigerante evaporado 22b al condensador 12. El aceite se combina entonces con el refrigerante condensado 22a que sale del condensador 12 y se desplaza con el refrigerante 22a hacia el evaporador 16. Sin embargo, dependiendo del diseño del evaporador 16 el refrigerante evaporado 22b que sale del evaporador 16 puede no tener suficiente velocidad para transportar al aceite de vuelta a la turbina 18. En algún punto, el nivel de aceite en un cárter de aceite de la turbina 18 puede llegar a ser demasiado bajo. Un intercambiador 34 de calor está conectado al evaporador 16 y está configurado para recibir una mezcla de aceite (líquido) y refrigerante (líquido y vapor) del evaporador 16, y evaporar el refrigerante líquido. La mezcla de aceite y refrigerante evaporado se desplaza entonces a la turbina 18, en donde se separan fácilmente el aceite y el refrigerante. El aceite se puede entregar entonces al cárter de aceite de la turbina 18. Esto se describe con más detalle a continuación con referencia a las figuras 2 y 3.

Según se muestra en la figura 1, el sistema 10 de ORC también incluye una válvula de derivación 36 y una tubería de derivación 38, que pueden usarse para impedir que el refrigerante 22b atraviese la turbina 18 durante un arranque. Durante un arranque del sistema 10, la turbina 18 funciona temporalmente en un modo de derivación, durante ese tiempo ésta no recibe refrigerante alguno, con el fin de alcanzar las condiciones de funcionamiento predeterminadas (es decir, temperatura y presión) de la turbina 18. En ese caso, el refrigerante 22b fluye a través de la tubería de derivación 38 y se dirige a través del orificio de derivación 39 para aumentar la temperatura del refrigerante 22b e imitar las condiciones operativas dentro de la turbina 18. Después de atravesar el orificio de derivación 39, el refrigerante 22b se dirige hacia el condensador 12. En algunas realizaciones, la válvula de derivación 36 está cerrada cuando válvula de admisión 26 de la turbina está abierta, y viceversa.

La figura 2 es un esquema de una porción del sistema 10 de ORC de la figura 1, que incluye un evaporador 16, una turbina 18 y un intercambiador 34 de calor, que es parte del sistema 100 de recuperación de aceite. Según se describió anteriormente con referencia a la figura 1, el evaporador 16 recibe el refrigerante líquido 22a y usa la fuente de calor 24 para evaporar el refrigerante 22. En la realización de ejemplo mostrada en la figura 2, el evaporador 16 es un evaporador inundado e incluye una sección de precalentador en una porción inferior 16a y una sección saturada en una porción superior 16b. Tanto la sección de precalentador como la sección saturada del evaporador 16 incluyen una pluralidad de tubos, que están orientados horizontalmente dentro del evaporador 16. El refrigerante 22 fluye por los tubos y se evapora de modo que esencialmente todo el refrigerante 22b, que se está desplazando a la turbina 18, sea refrigerante evaporado. Se mantiene el nivel de líquido de refrigerante dentro del evaporador 16 con el fin de mantener húmedos los tubos durante la operación.

El sistema 100 de recuperación de aceite incluye el intercambiador 34 de calor, una lumbrera 102 de barrido, un orificio 104 de restricción, una tubería 106 de admisión de refrigerante, una tubería 108 de salida de refrigerante y una tubería 110 de entrega. La lumbrera 102 de barrido y el orificio 104 de restricción forman una tubería de recuperación para retirar una mezcla de aceite y refrigerante del evaporador 16 y entregarla al intercambiador 34 de calor. La lumbrera 102 de barrido está situada en un lado del evaporador 16 por encima de una parte superior de los tubos en la porción superior 16b. En una realización preferida, la lumbrera 102 está situada aproximadamente una pulgada (2,5 cm) por encima de la parte superior de los tubos. Durante la operación del evaporador 16, el nivel de refrigerante líquido en el evaporador 16, que rodea a los tubos, se mantiene normalmente en un nivel cercano al

lugar de la lumbrera 102 de barrido. El refrigerante del evaporador 16 está “hirviendo” sobre los tubos en la sección saturada del evaporador 16. Las burbujas resultantes suben a la superficie y se forma una espuma de refrigerante y aceite. El aceite dentro del evaporador 16 se concentra en o cerca de esta superficie.

5 La mezcla de aceite/refrigerante se retira del evaporador 16 a través de la lumbrera 102 de barrido. El aceite de la mezcla es un líquido y el refrigerante está comúnmente en fase tanto líquida como de vapor. La mezcla de aceite/refrigerante fluye entonces a través del orificio 104 de restricción con el fin de restringir un flujo del fluido que entra en el intercambiador 34 de calor. La temperatura y la presión de la mezcla de aceite/refrigerante disminuye cuando atraviesa el orificio 104. Alternativamente, el orificio 104 puede sustituirse por una válvula ajustable para controlar o restringir el flujo de mezcla hacia el intercambiador 34 de calor.

10 El intercambiador 34 de calor recibe la mezcla de aceite/refrigerante y usa refrigerante de vapor saturado, también procedente del evaporador 16, para calentar la mezcla. En un ejemplo de refrigerante de vapor, el intercambiador 34 de calor es un intercambiador de calor de placa plana de contraflujo. El refrigerante de vapor saturado se retira de una parte más superior del evaporador 16, y se entrega al intercambiador 34 de calor a través de la tubería 106 de admisión de refrigerante. Después de atravesar el intercambiador 34 de calor, se devuelve el refrigerante al evaporador 16 a través de la tubería 108 de salida de refrigerante. Sólo se usa un pequeño porcentaje del refrigerante de vapor saturado dentro del evaporador 16 por el intercambiador 34 de calor, y el refrigerante se recicla de vuelta al evaporador 16. Por tanto, el uso de refrigerante evaporado para proporcionar calentamiento al intercambiador de calor 34 tiene poco o ningún efecto sobre la operación y eficiencia del evaporador 16.

20 Debido a la transferencia de calor desde el refrigerante de vapor saturado, la mezcla de aceite/refrigerante está ahora compuesta de un líquido rico en aceite y refrigerante evaporado. Como tal, el aceite es ahora fácilmente separable del refrigerante. La mezcla de aceite/refrigerante sale del intercambiador 34 de calor y se entrega a la turbina 18 a través de la tubería de entrega 110.

25 Según se muestra en la figura 2 una lumbrera 102 de barrido está fijada al lado del evaporador 16. La situación de la lumbrera 102, según se describió anteriormente, está determinada sobre la base de un nivel operativo de refrigerante líquido dentro del evaporador 16. En una realización alternativa, en vez de una lumbrera 102 de barrido, un desespumador de aceite, que flota dentro del evaporador 16, puede usarse para retirar aceite (y refrigerante) de la superficie del refrigerante líquido. De este modo, el desespumador de aceite se mueve con el nivel de refrigerante dentro del evaporador 16. Un tubo conectado con el desespumador de aceite puede usarse para entregar la mezcla de aceite y el refrigerante desde el desespumador de aceite a una lumbrera en una parte superior o lateral del evaporador 16. La mezcla de aceite/refrigerante se entrega entonces desde el evaporador 16 al orificio de restricción 104.

30 La figura 3 es un esquema del evaporador 16, la turbina 18 y el sistema 100 de recuperación de aceite, todos ellos de la figura 2, así como de un sistema eductor 20 para retirar aceite de la turbina 18 y entregarlo a un cárter 56 de aceite. La turbina 18 incluye un rodete 40, un alojamiento 42 de descarga y una voluta 44 de alta presión. (La voluta 44 está diseñada como una “voluta de alta presión” dado que la voluta está a alta presión cuando la turbina 18 está funcionando. Sin embargo, la voluta 44 está a baja presión cuando el sistema 100 y la turbina 18 están en el modo de derivación durante el arranque.) Durante un modo operacional de la turbina 18, el refrigerante evaporado 22b (procedente del evaporador 16) a traviesa la válvula de admisión 26 dentro de la voluta 44 de alta presión y posteriormente a través de unas toberas 46, que imparten fuerza motriz al rodete 40 para accionar un árbol 48 dentro de una caja de engranajes 50. Los engranajes 52 conectan el árbol de accionamiento 48 al generador 28, el cual usa la energía del árbol para generar potencia eléctrica. La caja de engranajes 50 también incluye unos cojinetes 54, un cárter de aceite 56 y una bomba de aceite 58.

45 Durante la operación de la turbina 18, el aceite puede recogerse comúnmente en el alojamiento 42 de descarga y la voluta 44 de alta presión de la turbina 18. El sistema eductor 20 se usa para retirar aceite de estas áreas de la turbina 18 en donde el aceite no es necesario y, en algunos casos, puede causar daños al equipo. El sistema eductor 20 está configurado para retirar aceite y devolverlo al cárter 56 de aceite, haciendo disponible el aceite a otras áreas de la turbina 18, tales como, por ejemplo, los engranajes 52 y los cojinetes 54. La tubería 32 de eductor está conectada al sistema eductor 20 y está situada aguas arriba de la válvula de admisión de turbina 26. La tubería 32 está configurada para recibir una porción de refrigerante evaporado 22b que sale del evaporador 16 (y que fluye hacia la turbina 18) y entregarlos al sistema eductor 20.

55 La tubería 110 de entrega suministra la mezcla de aceite (líquido) y refrigerante (vapor) desde del intercambiador 34 de calor al alojamiento 42 de descarga de la turbina 18. El alojamiento 42 de descarga actúa como un separador de tal manera que el aceite líquido se recoge en una parte inferior del alojamiento 42 de descarga y el refrigerante evaporado sale de la turbina 18 a través de un respiradero, y posteriormente se desplaza hasta el condensador 12. El aceite del evaporador 16 se combina con cualquier aceite 76 ya en el interior del alojamiento 42 de descarga, todos los cuales pueden retirarse del alojamiento 42 de descarga usando el sistema eductor 20.

En la realización mostrada en la figura 3, el sistema eductor 20 incluye un primer eductor 62 y un segundo eductor

64, que funcionan como dispositivos venturi, y cada uno incluye una admisión de flujo primaria y una admisión de flujo secundaria. En cada eductor, refrigerante a alta presión procedente del evaporador 16 fluye a través de la admisión de flujo primaria, creando una fuerza de succión suficiente para extraer líquido de la turbina 18.

5 El sistema eductor 20 también incluye una primera tubería 66 y una segunda tubería 68, las cuales están conectadas a la tubería 32 de eductor. La primera tubería 66 está configurada para entregar el refrigerante 22 a una admisión 70 de flujo primaria del primer eductor 62. La admisión 72 de flujo secundaria del primer eductor 62 está conectada a la tubería 74 y entrega el aceite 76 desde el alojamiento 42 de descarga de la turbina 18 a través del primer eductor 62. El aceite 76 incluye así aceite del evaporador 16 entregado a través de la tubería 110. (Se reconoce que aunque el líquido aspirado fuera del alojamiento de descarga es primariamente aceite, el líquido puede contener cierta cantidad de refrigerante). La segunda tubería 68 está configurada para entregar el refrigerante 22 a una admisión 78 de flujo primaria del seductor eductor 64. Una tubería 80 está conectada a una admisión 82 de flujo secundaria del segundo eductor 64 y entrega el líquido retirado de una voluta de alta presión 44 de la turbina 18. El líquido extraído de la voluta de alta presión 44 es principalmente aceite; sin embargo, el líquido puede incluir parte del refrigerante que fluye dentro de la turbina 18. Después de fluir a través de loseductores 62 y 64, el refrigerante y el aceite se desplazan colectivamente hasta el cárter 56 de aceite a través de la tubería 84. El refrigerante, que es vapor, puede reciclarse hacia el alojamiento 42 de descarga desde el cárter 56 a través de la tubería 86.

20 Aunque el sistema eductor 20, según se muestra en la figura 3, incluye dos eductores, se reconoce que el sistema eductor 20 puede funcionar sólo con el primer eductor 62. El aceite puede recogerse tanto en el alojamiento 42 de descarga como en la voluta de alta presión 44. El segundo eductor 64 es capaz de retirar el aceite de la voluta de alta presión 44, en donde comúnmente se recoge una vez que el aceite es separado del refrigerante evaporado dentro de la voluta 44. El uso de un sistema de doble eductor mejora la recuperación global del aceite ya que el aceite puede retirarse de ambas áreas alrededor del rodete 40 en donde puede acumularse.

25 En términos de recuperar el aceite del evaporador 16, sólo se necesita el primer eductor 62 para recuperar efectivamente el aceite del cárter 56. El segundo eductor 64 se usa para retirar aceite de la voluta de alta presión 44 y, en términos generales, no impacta en la recuperación del aceite del evaporador 16. Sin embargo, según se explicó anteriormente, el segundo eductor 64 mejora una recuperación global de aceite que se recoge alrededor del rodete 40 de la turbina 18. De este modo, en una realización preferida, el sistema 10 de ORC usa un sistema de doble eductor en combinación con el sistema 100 de recuperación de aceite.

30 Según se señaló anteriormente, el alojamiento 42 de descarga de la turbina 18 funciona como un separador para separar el aceite del líquido y el refrigerante evaporado del intercambiador 34 de calor.

35 Con el uso del sistema 100 de recuperación de aceite y el sistema eductor 20, el sistema 10 de ORC puede arrancarse incluso cuando no haya esencialmente aceite en el cárter 56 de aceite. El sistema 100 de recuperación de aceite es capaz de recuperar efectivamente aceite del evaporador 16 y entregar el aceite a la turbina 18, mientras el sistema 10 está aún en el modo de derivación, en ese punto el sistema eductor 20 se usa para entregar el aceite de vuelta al cárter 56 de aceite. Esto puede disminuir o eliminar los arranques fallidos provocados por ser capaz de suministrar aceite a los engranajes y cojinetes dentro de la turbina. En algunos casos, si el cárter de aceite estaba bajo, se añadía aceite manualmente al cárter de aceite antes del arranque. Esto añadía costes a la operación del sistema de ORC y usualmente requería que el aceite añadido fuera retirado del sistema de ORC, una vez que la turbina estaba en un modo operacional. El sistema 10 de ORC alivia la necesidad de añadir manualmente aceite al sumidero 56 proporcionando un método para recuperar efectivamente el aceite del evaporador 16 y entregarlo al cárter 56.

45 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones preferidas, los trabajadores expertos en la técnica reconocerán que pueden realizarse cambios en la forma y detalle sin apartarse del alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) para recuperar aceite en un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC) que tiene un evaporador (16), una turbina (18) y un condensador (12), comprendiendo el sistema:
- una tubería (102, 104) de recuperación configurada para retirar una mezcla de aceite y refrigerante del evaporador;
- 5 un intercambiador (34) de calor configurado para aumentar una temperatura de la mezcla de tal manera que el refrigerante líquido de la mezcla se evapore para producir una mezcla de aceite y refrigerante evaporado; y
- una tubería (110) de entrega configurada para suministrar la mezcla de aceite y refrigerante evaporado a la turbina,
- caracterizado porque la tubería (110) de entrega es adecuada para suministrar la mezcla de aceite y refrigerante evaporado a un alojamiento (42) de descarga de la turbina, y el alojamiento de descarga es adecuados para separar el aceite y el refrigerante evaporado.
- 10 2. El sistema según la reivindicación 1, en el que la tubería de recuperación incluye una lumbrera (102) de barrido para retirar la mezcla de aceite y refrigerante del evaporador.
3. El sistema según la reivindicación 1, en el que la tubería de recuperación incluye un desespumador de aceite configurado para flotar sobre un refrigerante líquido dentro del evaporador, y retirar la mezcla de aceite y refrigerante del evaporador.
- 15 4. El sistema según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que la tubería de recuperación incluye un orificio (104) para restringir el flujo de la mezcla antes de hacer pasar la mezcla líquida a través del intercambiador de calor.
5. El sistema según cualquier reivindicación precedente, que además comprende:
- un primer eductor (62) para extraer líquido de la turbina y entregar el líquido a un cárter (56) de aceite.
- 20 6. Un método para recuperar aceite en un sistema de ciclo de Rankine orgánico (ORC) que tiene un evaporador (16), una turbina (18), un cárter (56) de aceite y un condensador (12), comprendiendo el método:
- retirar una mezcla de aceite y refrigerante del evaporador;
- aumentar una temperatura de la mezcla de tal manera que se evapore el refrigerante líquido de la mezcla;
- separar el aceite y el refrigerante evaporado; y
- 25 entregar el aceite al cárter de aceite,
- caracterizado porque la separación del aceite y el refrigerante evaporado se realiza por un alojamiento (42) de descarga de la turbina.
7. El método según la reivindicación 6 que además comprende:
- entregar el refrigerante evaporado al condensador (12), después de separar el aceite y el refrigerante evaporado.
- 30 8. El método según la reivindicación 6 o 7, en el que la entrega del aceite al cárter de aceite comprende:
- entregar el aceite a un alojamiento (42) de descarga de la turbina;
- retirar el aceite del alojamiento de descarga usando un sistema eductor (62).
9. El método según la reivindicación 6, 7 u 8, que además comprende:
- 35 restringir un flujo de la mezcla de aceite y refrigerante usando un orificio (104) antes de aumentar la temperatura de la mezcla.
10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la retirada de la mezcla de aceite y refrigerante del evaporador se realiza por una lumbrera (102) de barrido conectada al evaporador.
11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la retirada de la mezcla de aceite y refrigerante del evaporador se realiza por un desespumador de aceite dentro del evaporador.

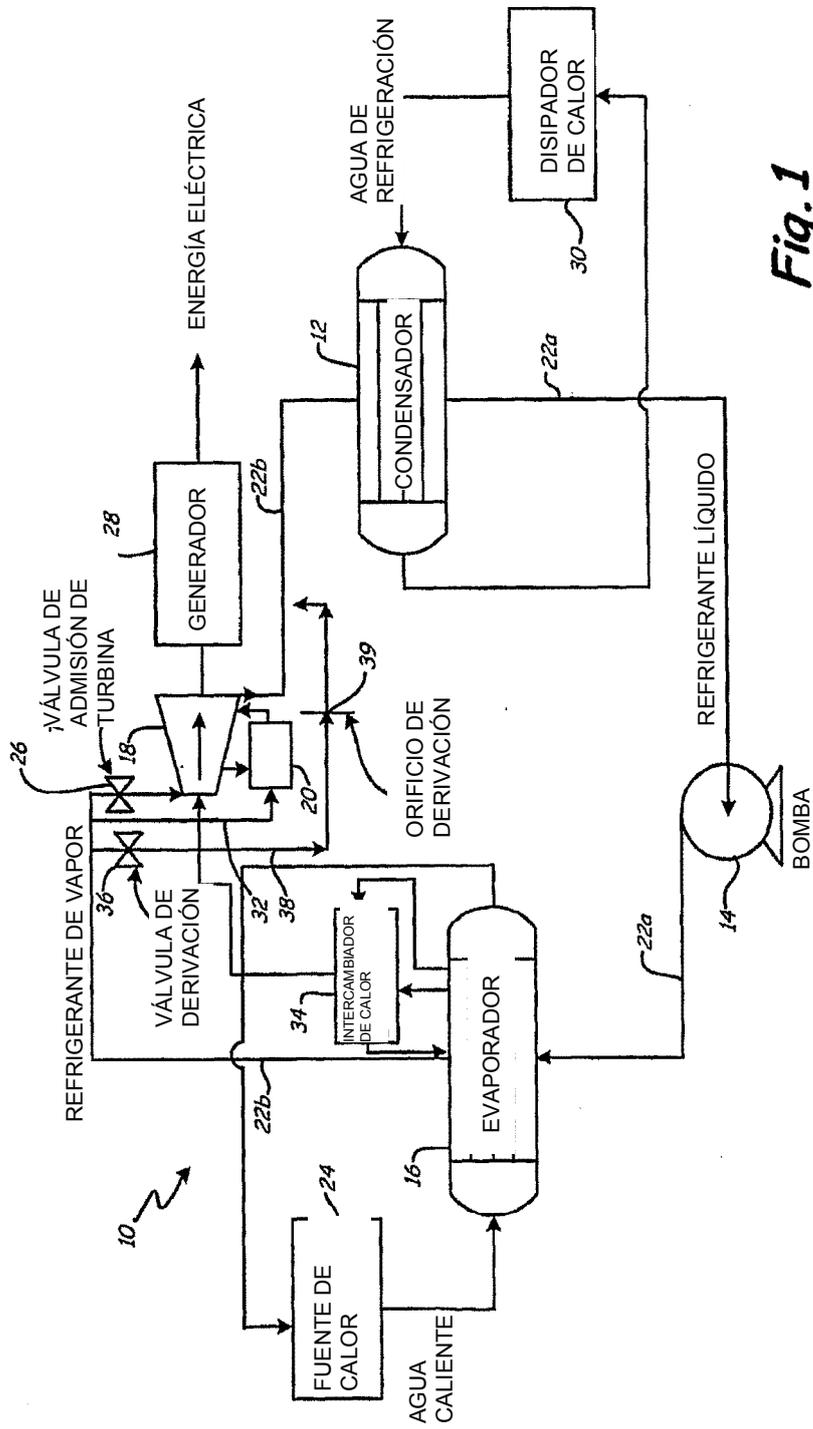


Fig. 1

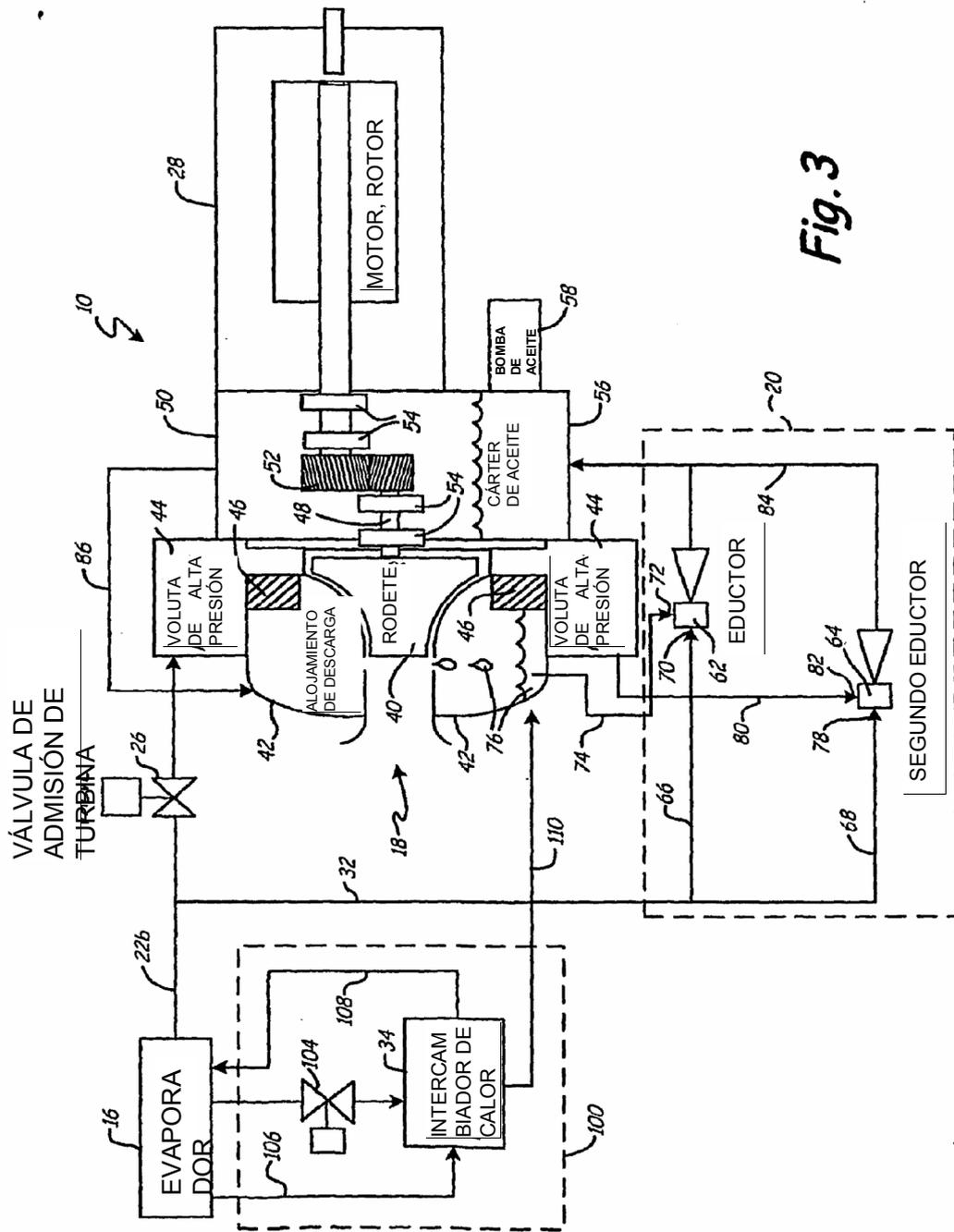


Fig. 3