

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 559**

51 Int. Cl.:

**F16C 17/02** (2006.01)

**F16C 17/04** (2006.01)

**F16C 33/10** (2006.01)

**F25B 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2021** **E 21179315 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 3929453**

54 Título: **Lubricación de cojinetes de lámina**

30 Prioridad:

**24.06.2020 US 202062705372 P**

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

**23.11.2023**

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)**  
**13995 Pasteur Blvd.**  
**Palm Beach Gardens, FL 33418, US**

72 Inventor/es:

**SISHTLA, VISHNU M. y**  
**QIU, YIFAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 954 559 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

Lubricación de cojinetes de lámina

5 Los sistemas de compresión de vapor (por ejemplo, enfriadores) suelen incluir al menos un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador. El refrigerante circula a través del sistema de compresión de vapor para proporcionar enfriamiento a un medio (por ejemplo, aire). El refrigerante sale de los compresores a través de los puertos de descarga a alta presión y alta entalpía. Luego, el refrigerante fluye a través del condensador a alta presión y rechaza el calor a un medio fluido externo. Luego, el refrigerante fluye a través de la válvula de expansión, que expande el refrigerante a una presión baja. Después de la expansión, el refrigerante fluye a través del evaporador y absorbe calor de otro medio (por ejemplo, aire). Luego, el refrigerante vuelve a entrar en los compresores a través de los puertos de succión, completando el ciclo.

15 Compresores, como el que se muestra en el documento US 2009/044548 A1 que divulgan el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 10, incluyen comúnmente un rotor de motor y un estator de motor alojados dentro de una carcasa de compresor. El rotor se fija y gira con un árbol giratorio, y el estator se fija dentro de la carcasa del compresor. Según el tipo de compresor, se pueden usar cojinetes magnéticos o cojinetes de aluminio para soportar el árbol giratorio mientras el compresor está en funcionamiento. Los cojinetes magnéticos usan electroimanes para levitar el árbol giratorio. Los cojinetes de aluminio utilizan gas a presión para soportar el árbol giratorio. Los cojinetes de lámina tienen varias ventajas sobre los cojinetes magnéticos. Por ejemplo, los cojinetes de láminas pueden funcionar sin necesidad de una fuente de alimentación externa o un sistema de control complicado, lo que, a su vez, hace que los cojinetes de láminas sean más económicos y menos complejos en comparación con los cojinetes magnéticos.

25 Cuando se incorpora a un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), el gas presurizado utilizado por los cojinetes de aluminio puede ser un fluido de trabajo (por ejemplo, refrigerante) del sistema HVAC. Por ejemplo, cuando el sistema HVAC está operativo, el refrigerante en un estado predominantemente de vapor puede transferirse desde el sistema HVAC a los cojinetes de aluminio. Sin embargo, debido a las bajas holguras y tolerancias inherentes al diseño y montaje de los cojinetes de lámina, si se deja refrigerante en estado líquido cuando se transfiere a los cojinetes de lámina, estos pueden dañarse.

30 En consecuencia, sigue existiendo la necesidad de una forma de evitar o al menos mitigar que cualquier proporción del fluido de trabajo permanezca en estado líquido cuando entre en los cojinetes de lámina.

35 De acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona un conjunto de compresor que incluye un motor, un cojinete de lámina, un mecanismo de compresión, una línea de suministro y un aparato de calentamiento. El motor se utiliza para impulsar un árbol giratorio. El cojinete de lámina se utiliza para soportar el árbol giratorio. El mecanismo de compresión se utiliza para aumentar la presión de un fluido de trabajo. El mecanismo de compresión está conectado al árbol giratorio. La línea de suministro está en comunicación fluida con el mecanismo de compresión. La línea de suministro está configurada para inyectar el fluido de trabajo hacia el cojinete de aluminio cuando el compresor está operativo. El aparato de calentamiento está en comunicación fluida con la línea de suministro. El aparato de calentamiento está configurado para calentar el fluido de trabajo antes de inyectarlo hacia el soporte de lámina.

Opcionalmente, la línea de suministro se configura aguas abajo del mecanismo de compresión.

45 Opcionalmente, el conjunto compresor incluye además al menos un sensor dispuesto en la línea de suministro aguas arriba del aparato de calentamiento, el al menos un sensor configurado para controlar la temperatura del fluido de trabajo.

50 Opcionalmente, el aparato de calentamiento está configurado para calentar el fluido de trabajo entre 3 °F (1,7 °C) y 7 °F (3,9 °C) de sobrecalentamiento.

Opcionalmente, el aparato de calentamiento incluye al menos uno de: un calentador externo, el motor, un condensador y un conducto de gas de descarga.

55 Opcionalmente, el fluido de trabajo incluye un refrigerante.

60 De acuerdo con otro aspecto, la invención proporciona un sistema de compresión de vapor que incluye un condensador y un conjunto compresor. El condensador se utiliza para transferir calor de un fluido de trabajo a un medio fluido externo. El conjunto del compresor está en comunicación fluida con el condensador. El conjunto del compresor incluye un motor, un cojinete de aluminio, un mecanismo de compresión, una línea de suministro y un aparato de calentamiento. El motor se utiliza para impulsar un árbol giratorio. El cojinete de lámina se utiliza para soportar el árbol giratorio. El mecanismo de compresión se utiliza para aumentar la presión de un fluido de trabajo. El mecanismo de compresión está conectado al árbol giratorio. La línea de suministro está en comunicación fluida con el mecanismo de compresión. La línea de suministro está configurada para inyectar el fluido de trabajo hacia el cojinete de aluminio cuando el compresor está operativo. El aparato de calentamiento está en comunicación fluida con la línea de suministro. El aparato de calentamiento está configurado para calentar el fluido de trabajo antes de inyectarlo hacia el

soporte de lámina.

5 Opcionalmente, el sistema de compresión de vapor incluye además al menos un sensor dispuesto en la línea de suministro aguas arriba del aparato de calentamiento, el al menos un sensor configurado para controlar la temperatura del fluido de trabajo.

Opcionalmente, el fluido de trabajo se calienta solo cuando el fluido de trabajo tiene menos de 3 °F (1,7 °C) de sobrecalentamiento.

10 Opcionalmente, la línea de suministro se configura aguas abajo del mecanismo de compresión.

Opcionalmente, el aparato de calentamiento está configurado para calentar el fluido de trabajo entre 3 °F (1,7 °C) y 7 °F (3,9 °C) de sobrecalentamiento.

15 Opcionalmente, el aparato de calentamiento incluye al menos uno de: un calentador externo, el motor, el condensador y un conducto de gas de descarga.

Opcionalmente, el medio fluido externo incluye al menos uno de: un suministro de aire y un suministro de agua.

20 Opcionalmente, el fluido de trabajo incluye un refrigerante.

25 De acuerdo con otro aspecto, la invención proporciona un método para operar un sistema de compresión de vapor que incluye un compresor y un condensador. El compresor que incluye un cojinete de lámina para soportar un árbol giratorio y un mecanismo de compresión para aumentar la presión de un fluido de trabajo. El método incluye una etapa para controlar la temperatura del fluido de trabajo aguas abajo del mecanismo de compresión. El método incluye una etapa para inyectar al menos una porción del fluido de trabajo desde el mecanismo de compresión hacia el cojinete de aluminio, en el que el fluido de trabajo se calienta antes de ser inyectado hacia el cojinete de aluminio cuando el fluido de trabajo tiene menos de 3 °F (1,7 °C) de sobrecalentamiento.

30 Opcionalmente, el método prevé además inyectar el fluido de trabajo de manera aproximadamente continua desde el mecanismo de compresión.

35 Opcionalmente, el método proporciona además el calentamiento del fluido de trabajo entre 3 °F (1,7 °C) y 7 °F (3,9 °C) de sobrecalentamiento.

Opcionalmente, el método prevé además calentar el fluido de trabajo con al menos uno de: un calentador externo, el motor, el condensador y un conducto de gas de descarga.

40 Opcionalmente, el fluido de trabajo tiene entre un 1 % y un 5 % de líquido antes de ser calentado.

Opcionalmente, el fluido de trabajo incluye un refrigerante.

45 El objeto de la presente, que se considera como la divulgación, se señala de manera particular y se reivindica claramente en las reivindicaciones al final de la memoria descriptiva. Las siguientes descripciones de los dibujos no deben considerarse limitativas de ninguna manera. Con referencia a los dibujos adjuntos, los elementos similares se numeran de la misma manera:

La figura 1 es una vista lateral en sección transversal de un compresor que representa la inyección de un fluido de trabajo hacia un cojinete de aluminio.

50 La figura 2 es una ilustración esquemática de un sistema de compresión de vapor que incluye un compresor y un condensador, con una línea de suministro que dirige el fluido de trabajo desde un mecanismo de compresión (por ejemplo, un impulsor) hacia un cojinete de aluminio, donde el fluido de trabajo se calienta usando un calentador externo.

55 La figura 3 es una ilustración esquemática de un sistema de compresión de vapor que incluye un compresor y un condensador, con una línea de suministro que dirige el fluido de trabajo desde un mecanismo de compresión (por ejemplo, un impulsor) hacia un cojinete de aluminio, donde el fluido de trabajo se calienta usando el motor.

La figura 4 es una ilustración esquemática de un sistema de compresión de vapor que incluye un compresor y un condensador, con una línea de suministro que dirige el fluido de trabajo desde un mecanismo de compresión (por ejemplo, un impulsor) hacia un cojinete de aluminio, donde el fluido de trabajo se calienta usando el condensador.

60 La figura 5 es una ilustración esquemática de un sistema de compresión de vapor que incluye un compresor, un condensador y un economizador, con una línea de suministro que dirige el fluido de trabajo desde un mecanismo

de compresión (por ejemplo, un impulsor) hacia un cojinete de aluminio, donde el fluido de trabajo se calienta usando un conducto de gas de descarga.

5 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método de funcionamiento de un sistema de compresión de vapor que incluye un compresor y un condensador.

10 Como se describirá a continuación, se proporciona un compresor con una línea de suministro para inyectar un fluido de trabajo (por ejemplo, un refrigerante) hacia los cojinetes de lámina dentro del compresor y un sistema de compresión de vapor que incorpora el mismo. El cojinete(s) de lámina, comúnmente denominados cojinetes radiales o cojinetes de empuje, descritos en este documento pueden interpretarse como que incluyen cualquier cojinete(s) hidrodinámico capaz de utilizar un gas/vapor para soportar un árbol giratorio de un compresor. Como se describe a continuación, el gas/vapor utilizado por el cojinete(s) de aluminio puede ser fluido de trabajo del compresor. Por ejemplo, el cojinete(s) de lámina pueden soportar el árbol giratorio del compresor utilizando una porción del fluido de trabajo que está siendo presurizado por el compresor. El fluido de trabajo, en ciertos casos, se calienta antes de ser inyectado hacia el cojinete(s) de aluminio. El calentamiento del fluido de trabajo puede hacer posible evitar, o al menos mitigar, que cualquier proporción del fluido de trabajo permanezca en estado líquido cuando ingresa al cojinete(s) de aluminio, lo que puede ayudar a reducir la probabilidad de que el cojinete(s) de aluminio se dañe.

20 Con referencia ahora a las figuras, en la figura 1 se muestra una vista lateral en sección transversal de un compresor 100 que ilustra la inyección de un fluido de trabajo hacia un cojinete de lámina 110. 1. Como se muestra en la figura 1, el compresor 100 incluye un motor 130, al menos un cojinete de lámina 110, un mecanismo de compresión 121 y una línea de suministro 150. Debe apreciarse que el mecanismo de compresión 121 puede, en ciertos casos, ser un impulsor. Como se muestra en la figura 1, el compresor 100 puede, en ciertos casos, ser un compresor de dos etapas (por ejemplo, que incluya tanto un primer mecanismo de compresión 121 como un segundo mecanismo de compresión 25 122). El motor 130 se utiliza para impulsar un árbol giratorio 140. El cojinete de lámina 110 se utiliza para soportar el árbol giratorio 140. El mecanismo de compresión 121 se usa para aumentar la presión de un fluido de trabajo. El mecanismo de compresión 121 está conectado al árbol giratorio 140. La línea de suministro 150 está en comunicación fluida con el mecanismo de compresión 121. La línea de suministro 150 se usa para inyectar un fluido de trabajo (por ejemplo, a través de una o más boquillas 180) hacia el cojinete(s) de aluminio 110. Para evitar que cualquier proporción del fluido de trabajo permanezca en estado líquido, el fluido de trabajo puede calentarse antes de ser inyectado hacia el cojinete(s) de lámina 110, como se describe más adelante en este documento.

35 Como se muestra en las figuras 2-5, el compresor 100 puede ser un componente de un sistema de compresión de vapor 800. El sistema de compresión de vapor 800 puede incluir un compresor 100, un condensador 200, una válvula de expansión 400 y un evaporador 300. En algunas realizaciones, el compresor 100 es un compresor centrífugo, un compresor axial, un compresor de espiral o un compresor de tornillo. El sistema de compresión de vapor 800 puede configurarse para hacer circular fluido de trabajo (por ejemplo, refrigerante, como R-134A) a través del sistema de compresión de vapor 800 para proporcionar refrigeración a un medio (por ejemplo, aire, agua, etc.). Se apreciará que pueden usarse otros tipos de refrigerante. Como se muestra en las figuras 2 a 5, el fluido de trabajo que se inyecta hacia los cojinetes de aluminio 110 del compresor 100 se puede proporcionar aguas abajo del mecanismo de compresión 121. Aguas abajo del mecanismo de compresión 121 puede interpretarse en el sentido de que la línea de suministro 150 puede configurarse aguas abajo del mecanismo de compresión 121 para retirar el fluido de trabajo después de que el fluido de trabajo sale del mecanismo de compresión 121 (por ejemplo, fuera de la región de compresión del mecanismo de compresión 121). El fluido de trabajo puede estar sustancialmente en un estado de vapor cuando sale del mecanismo de compresión 121. Se puede interpretar que un estado sustancialmente de vapor significa que una mayor porción del fluido de trabajo está en estado de vapor que en estado líquido. Sin embargo, del 1 % al 5 % del fluido de trabajo puede estar en estado líquido (con la cantidad restante del fluido de trabajo en estado de vapor). Como se mencionó anteriormente, si cualquier proporción del fluido de trabajo permanece en estado líquido al entrar en el cojinete(s) de lámina 110, el cojinete(s) de lámina 110 pueden dañarse. En consecuencia, puede ser ventajoso asegurarse de que la temperatura del fluido de trabajo esté por encima de su punto de ebullición (por ejemplo, al menos 3 °F (1,7 °C) por encima del punto de ebullición).

50 Para garantizar que la temperatura del fluido de trabajo esté por encima de su punto de ebullición (por ejemplo, en al menos 3 °F (1,7 °C)), en ciertos casos, el fluido de trabajo debe calentarse (por ejemplo, utilizando un aparato de calefacción). Este aparato de calentamiento puede incluir al menos uno de: un calentador externo 500 (como se muestra en la figura 2), el motor 130 (como se muestra en la figura 3), el condensador 200 (como se muestra en la figura 4), y un conducto de gas de descarga (como se muestra en la figura 5). Debe apreciarse que en ciertos casos se puede usar más de un método para calentar el fluido de trabajo. Independientemente de cómo se caliente el fluido de trabajo, en ciertos casos, el fluido de trabajo se calienta entre 3 °F (1,7 °C) y 7 °F (3,9 °C) de sobrecalentamiento.

60 La figura 2 es una ilustración esquemática de un sistema de compresión de vapor 800 que incluye un compresor 100, un condensador 200, una válvula de expansión 400 y un evaporador 300, con una línea de suministro 150 que dirige el fluido de trabajo desde un mecanismo de compresión 121 hacia el cojinete(s) de aluminio 110, donde el fluido de trabajo se calienta usando un calentador externo 500. El compresor 100 que se muestra es un compresor de dos etapas (por ejemplo, que incluye un primer mecanismo de compresión 121 y un segundo mecanismo de compresión 122). Debe apreciarse que la línea de suministro 150 puede, en ciertos casos, estar en comunicación fluida con el

primer mecanismo de compresión 121 y el segundo mecanismo de compresión 122 o con ambos. Como se muestra, el fluido de trabajo se transfiere al compresor 100 desde el evaporador 300, donde ingresa al primer mecanismo de compresión 121. Una porción del fluido de trabajo del primer mecanismo de compresión 121 puede transferirse (a través de la línea de suministro 150) hacia el cojinete(s) de lámina 110, y la cantidad restante se transfiere al segundo mecanismo de compresión 122. Para regular el flujo del fluido de trabajo hacia los cojinetes de aluminio, la línea de suministro 150 puede incluir una válvula 170. Esta válvula 170 puede estar aguas abajo del calentador externo 500. En ciertos casos, el calentador externo 500 es un calentador eléctrico (por ejemplo, que consume electricidad como fuente de energía) o un calentador basado en combustión (por ejemplo, que consume gas natural como fuente de energía). Una vez calentado por el calentador externo 500, el fluido de trabajo se inyecta hacia los cojinetes de aluminio 110. El fluido de trabajo, una vez utilizado por los cojinetes de aluminio 110, puede salir del motor 130 a través de un drenaje 131 en el motor 130. Este fluido de trabajo puede ingresar al primer mecanismo de compresión 121 junto con el fluido de trabajo del evaporador 300.

La figura 3 es una ilustración esquemática de un sistema de compresión de vapor 800 que incluye un compresor 100, un condensador 200, una válvula de expansión 400 y un evaporador 300, con una línea de suministro 150 que dirige el fluido de trabajo desde un mecanismo de compresión 121 hacia el cojinete(s) de aluminio 110, donde el fluido de trabajo se calienta utilizando el motor 130 del compresor 100. El compresor 100 que se muestra es un compresor de dos etapas (por ejemplo, que incluye un primer mecanismo de compresión 121 y un segundo mecanismo de compresión 122). Debe apreciarse que la línea de suministro 150 puede, en ciertos casos, estar en comunicación fluida con el primer mecanismo de compresión 121 y el segundo mecanismo de compresión 122 o con ambos. Como se muestra, el fluido de trabajo se transfiere al compresor 100 desde el evaporador 300, donde ingresa al primer mecanismo de compresión 121. Una porción del fluido de trabajo del primer mecanismo de compresión 121 puede transferirse (a través de la línea de suministro 150) hacia el cojinete(s) de lámina 110, y la cantidad restante se transfiere al segundo mecanismo de compresión 122. Para regular el flujo del fluido de trabajo hacia los cojinetes de aluminio, la línea de suministro 150 puede incluir una válvula 170. Esta válvula 170 puede estar aguas abajo del motor 130. En ciertos casos, la línea de suministro 150 está configurada para fluir fluido de trabajo lo suficientemente cerca (o dentro) del motor 130 para que el fluido de trabajo pueda transferir calor desde el motor 130. En varios casos, el motor 130 puede generar suficiente calor para que el fluido de trabajo pueda calentarse hasta al menos 3 °F (1,7 °C) más allá de su punto de ebullición. Una vez calentado por el motor 130, el fluido de trabajo se inyecta hacia el cojinete(s) de aluminio 110. El fluido de trabajo, una vez utilizado por los cojinetes de aluminio 110, puede salir del motor 130 a través de un drenaje 131 en el motor 130. Este fluido de trabajo puede ingresar al primer mecanismo de compresión 121 junto con el fluido de trabajo del evaporador 300.

La figura 4 es una ilustración esquemática de un sistema de compresión de vapor 800 que incluye un compresor 100, un condensador 200, una válvula de expansión 400 y un evaporador 300, con una línea de suministro 150 que dirige el fluido de trabajo desde un mecanismo de compresión 121 hacia el cojinete(s) de aluminio 110, donde el fluido de trabajo se calienta usando el condensador 200. El compresor 100 que se muestra es un compresor de dos etapas (por ejemplo, que incluye un primer mecanismo de compresión 121 y un segundo mecanismo de compresión 122). Debe apreciarse que la línea de suministro 150 puede, en ciertos casos, estar en comunicación fluida con el primer mecanismo de compresión 121 y el segundo mecanismo de compresión 122 o con ambos. Como se muestra, el fluido de trabajo se transfiere al compresor 100 desde el evaporador 300, donde ingresa al primer mecanismo de compresión 121. Una porción del fluido de trabajo del primer mecanismo de compresión 121 puede transferirse (a través de la línea de suministro 150) hacia el cojinete(s) de lámina 110, y la cantidad restante se transfiere al segundo mecanismo de compresión 122. Para regular el flujo del fluido de trabajo hacia el cojinete(s) de aluminio 110, la línea de suministro 150 puede incluir una válvula 170. Esta válvula 170 puede estar aguas abajo del condensador 200. En ciertos casos, la línea de suministro 150 está configurada para fluir fluido de trabajo lo suficientemente cerca (o dentro) del condensador 200 para que el fluido de trabajo pueda transferir calor desde el condensador 200. En varios casos, el condensador 200 puede generar suficiente calor para que el fluido de trabajo pueda calentarse hasta al menos 3 °F (1,7 °C) más allá de su punto de ebullición. Una vez calentado por el condensador 200, el fluido de trabajo se inyecta hacia el cojinete(s) de aluminio 110. El fluido de trabajo, una vez utilizado por los cojinetes de aluminio 110, puede salir del motor 130 a través de un drenaje 131 en el motor 130. Este fluido de trabajo puede ingresar al primer mecanismo de compresión 121 junto con el fluido de trabajo del evaporador 300.

La figura 5 es una ilustración esquemática de un sistema de compresión de vapor 800 que incluye un compresor 100, un condensador 200, una válvula de expansión 400 a cada lado de un economizador 700 (por ejemplo, que puede ser un economizador flash 700 o un economizador de subenfriamiento 700), y un evaporador 300, con una línea de suministro 150 que dirige el fluido de trabajo desde un mecanismo de compresión 121 hacia los cojinetes de aluminio 110, donde el fluido de trabajo se calienta usando un conducto de gas de descarga (por ejemplo, desde un segundo mecanismo de compresión 122). El compresor 100 que se muestra es un compresor de dos etapas (por ejemplo, que incluye un primer mecanismo de compresión 121 y un segundo mecanismo de compresión 122). Debe apreciarse que la línea de suministro 150 puede, en ciertos casos, estar en comunicación fluida con el primer mecanismo de compresión 121 y el segundo mecanismo de compresión 122 o con ambos. Como se muestra, el fluido de trabajo se transfiere al compresor 100 desde el evaporador 300, donde ingresa al primer mecanismo de compresión 121. Una porción del fluido de trabajo del primer mecanismo de compresión 121 puede transferirse (a través de la línea de suministro 150) hacia el cojinete(s) de lámina 110, y la cantidad restante se transfiere al segundo mecanismo de compresión 122. Para regular el flujo del fluido de trabajo hacia el cojinete(s) de aluminio 110, la línea de suministro

150 puede incluir una válvula 170. Esta válvula 170 puede estar aguas abajo del lugar donde el fluido de trabajo es calentado por el conducto de gas de descarga (por ejemplo, desde el segundo mecanismo de compresión 122). En ciertos casos, la línea de suministro 150 está configurada para fluir fluido de trabajo lo suficientemente cerca (o dentro) de la tubería de descarga del segundo mecanismo de compresión 122 para que el fluido de trabajo pueda transferir calor desde el conducto de gas de descarga. En varios casos, el conducto de gas de descarga puede generar suficiente calor para que el fluido de trabajo se caliente al menos 3 °F (1,7 °C) más allá de su punto de ebullición. Una vez calentado por el conducto de gas de descarga, el fluido de trabajo se inyecta hacia los cojinetes de aluminio 110. El fluido de trabajo, una vez utilizado por los cojinetes de aluminio 110, puede salir del motor 130 a través de un drenaje 131 en el motor 130. Este fluido de trabajo puede ingresar al primer mecanismo de compresión 121 junto con el fluido de trabajo del evaporador 300.

Independientemente de cómo se caliente, el fluido de trabajo se puede inyectar hacia el cojinete(s) de lámina 110 de manera aproximadamente continua por la línea de suministro 150 cuando el compresor 100 está operativo. En ciertos casos, el compresor 100 es la fuerza motriz para inyectar el fluido de trabajo hacia los cojinetes de lámina 110. Lo que significa que cuando el compresor 100 está operativo, el compresor 100, al generar una presión positiva, fuerza el fluido de trabajo hacia el cojinete(s) de aluminio 110. En ciertos casos (por ejemplo, cuando el compresor 100 es la fuerza motriz para inyectar el fluido de trabajo hacia el cojinete(s) de lámina 110), la inyección del fluido de trabajo se detiene cuando se apaga el compresor 100. Esto puede deberse a que, cuando el compresor 100 se apaga, no se genera una presión positiva que forzaría al fluido de trabajo hacia el cojinete(s) de aluminio 110. El compresor 100 puede verse como apagado cuando el compresor 100 no está generando una presión positiva. Puede verse que el compresor 100 está operativo cuando el compresor 100 está generando una presión positiva.

Se prevé que, en ciertos casos, puede que no sea necesario calentar el fluido de trabajo antes de inyectarlo hacia el cojinete(s) de lámina 110. Por ejemplo, puede que no sea necesario calentar el fluido de trabajo si la temperatura del fluido de trabajo ya está al menos 3 °F (1,7 °C) por encima de su punto de ebullición. En consecuencia, el sistema de compresión de vapor 800 puede incluir al menos un sensor 600 para controlar la temperatura del fluido de trabajo antes de que se caliente (por ejemplo, incluir un sensor 600 aguas arriba del calentador externo 500, el motor 130, el condensador 200 y/o el conducto de gas de descarga del segundo mecanismo de compresión 122). Este sensor 600 puede incluir cualquier tecnología capaz de medir la temperatura del fluido de trabajo. En ciertos casos, el sensor 600 es una sonda de temperatura colocada en la línea de suministro 150. Este sensor 600 puede determinar si la temperatura del fluido de trabajo ya está al menos 3 °F (1,7 °C) por encima de su punto de ebullición. Si la temperatura del fluido de trabajo ya está al menos 3 °F (1,7 °C) por encima de su punto de ebullición, se puede evitar el calentamiento (por ejemplo, el calentador externo 500 se puede apagar o el fluido de trabajo se puede enrutar por el línea de suministro 150 para evitar la fuente de calor (por ejemplo, el calentador externo 500, el motor 130, el condensador 200 y/o el conducto de gas de descarga del segundo mecanismo de compresión 122).

Un método ejemplar 900 de operar un sistema de compresión de vapor 800 se ilustra en la figura 6. El método 900 se puede realizar, por ejemplo, utilizando el sistema de compresión de vapor 800 de ejemplo que se muestra en las figuras 2-5, que puede incluir el compresor ejemplar 100 que se muestra en la figura 1. Como se muestra en la figura 1, el compresor 100 puede incluir un cojinete de lámina 110 para soportar un árbol giratorio 140 y un mecanismo de compresión 121 para aumentar la presión de un fluido de trabajo. El método 900 proporciona la etapa 910 para monitorear la temperatura del fluido de trabajo aguas abajo del mecanismo de compresión 121. Si el fluido de trabajo tiene menos de 3 °F (1,7 °C) de sobrecalentamiento, el método 900 proporciona el calentamiento del fluido de trabajo antes de inyectarlo hacia el cojinete de aluminio 110. Si el fluido de trabajo tiene más de 3 °F (1,7 °C) de sobrecalentamiento, el método 900 proporciona la etapa 920 de no calentar el fluido de trabajo antes de inyectarlo hacia el cojinete de aluminio 110. Como se describió anteriormente, el fluido de trabajo puede ser calentado por al menos uno de: un calentador externo 500, el motor 130, el condensador 200 y un conducto de gas de descarga (por ejemplo, desde el segundo mecanismo de compresión 122). En ciertos casos, el fluido de trabajo se calienta entre 3 °F (1,7 °C) y 7 °F (3,9 °C) de sobrecalentamiento. Este calentamiento del fluido de trabajo puede asegurar que todo el fluido de trabajo esté en estado de vapor antes de ser inyectado en el cojinete de lámina 110, lo que puede ayudar a evitar que se dañen los cojinetes de lámina 110.

El uso de los términos "un/a", "y" y "el/la" y referencias similares, en el contexto de la descripción de la invención, deben interpretarse para cubrir tanto el singular como el plural, a menos que se indique lo contrario en el presente o se aclare que el contexto lo contradiga. El uso de cualquier y todo ejemplo o lenguaje ejemplar (por ejemplo, "tal como", "p. ej.", "por ejemplo", etc.) que se proporciona en el presente documento tiene la intención de ilustrar mejor la invención y no representa una limitación en el ámbito de la invención a menos que se reivindique lo contrario. Ningún lenguaje en la especificación debe interpretarse como que indica elementos no reivindicados como esenciales para la práctica de la invención.

Si bien la presente invención se ha descrito con referencia a una realización o realizaciones ejemplares, los expertos en la técnica entenderán que se pueden realizar varios cambios y se pueden sustituir elementos de la misma por equivalentes sin apartarse del ámbito de la presente invención como se define en las reivindicaciones. Además, se pueden realizar muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la presente invención sin apartarse del ámbito de las reivindicaciones. Por lo tanto, se pretende que la presente invención no se limite a la realización particular divulgada como el mejor modo contemplado para llevar a cabo la presente

invención, sino que la presente descripción incluirá todas las realizaciones que caen dentro del ámbito de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto compresor que comprende:
  - 5 un motor (130) para accionar un árbol giratorio (140);  
un cojinete de lámina (110) para soportar el árbol giratorio;  
un mecanismo de compresión (121) para aumentar la presión de un fluido de trabajo, el mecanismo de compresión  
conectado al árbol giratorio; y  
10 una línea de suministro (150) en comunicación fluida con el mecanismo de compresión, la línea de suministro  
configurada para inyectar el fluido de trabajo hacia el cojinete de lámina cuando el conjunto compresor (100) está  
operativo;  
caracterizado por que el conjunto del compresor incluye además un aparato de calentamiento en comunicación  
fluida con la línea de suministro, en el que el aparato de calentamiento está configurado para calentar el fluido de  
trabajo antes de ser inyectado hacia el cojinete de lámina.
  - 15 2. El conjunto compresor de la reivindicación 1, en el que la línea de suministro (150) está configurada aguas abajo  
del mecanismo de compresión (121).
  3. El conjunto compresor de la reivindicación 1, que comprende además al menos un sensor (600) dispuesto en la  
20 línea de suministro (150) aguas arriba del aparato de calentamiento, el al menos un sensor configurado para controlar  
la temperatura del fluido de trabajo.
  4. El conjunto de compresor de la reivindicación 3, en el que el fluido de trabajo se calienta solo cuando el fluido de  
trabajo comprende menos de 3 °F (1,7 °C) de sobrecalentamiento.
  - 25 5. El conjunto compresor de la reivindicación 1, en el que el aparato de calentamiento está configurado para calentar  
el fluido de trabajo entre 3 °F (1,7 °C) y 7 °F (3,9 °C) de sobrecalentamiento.
  6. El conjunto compresor de la reivindicación 1, en el que el aparato de calentamiento comprende al menos uno de:  
30 un calentador externo (500), el motor (130), un condensador (200) y un conducto de gas de descarga.
  7. El conjunto compresor de la reivindicación 1, en el que el fluido de trabajo comprende un refrigerante.
  8. Un sistema de compresión de vapor (800) que comprende:
    - 35 un condensador (200) para transferir calor desde un fluido de trabajo a un medio fluido externo; y  
el conjunto compresor de cualquier reivindicación precedente en comunicación fluida con el condensador.
    9. El sistema de compresión de vapor de la reivindicación 8, en el que el medio fluido externo se compone de al menos  
40 uno de: un suministro de aire y un suministro de agua.
    10. Un método para operar un sistema de compresión de vapor (800) que comprende un compresor (100) y un  
condensador (200), el compresor que comprende un cojinete de lámina (110) para soportar un árbol giratorio (140) y  
un mecanismo de compresión (121) para aumentar una presión de un fluido de trabajo, comprendiendo el método:
      - 45 controlar la temperatura del fluido de trabajo aguas abajo del mecanismo de compresión; y  
inyectar al menos una porción del fluido de trabajo desde el mecanismo de compresión hacia el cojinete de lámina,  
caracterizado en que  
50 el fluido de trabajo se calienta antes de ser inyectado hacia el cojinete de aluminio cuando el fluido de trabajo  
comprende menos de 3 °F (1,7 °C) de sobrecalentamiento.
      11. El método de la reivindicación 10, que comprende además inyectar el fluido de trabajo de manera  
aproximadamente continua desde el mecanismo de compresión (121).
      - 55 12. El método de la reivindicación 10, que comprende además calentar el fluido de trabajo a entre 3 °F (1,7 °C) y 7 °F  
(3,9 °C) de sobrecalentamiento.
      13. El método de la reivindicación 12, que comprende además calentar el fluido de trabajo con al menos uno de: un  
calentador externo (500), el motor (130), el condensador (200) y un conducto de gas de descarga.
      - 60 14. El método de la reivindicación 10, en el que el fluido de trabajo comprende entre 1 % y 5 % de líquido antes de ser  
calentado.
      15. El método de la reivindicación 10, en el que el fluido de trabajo comprende un refrigerante.
      - 65

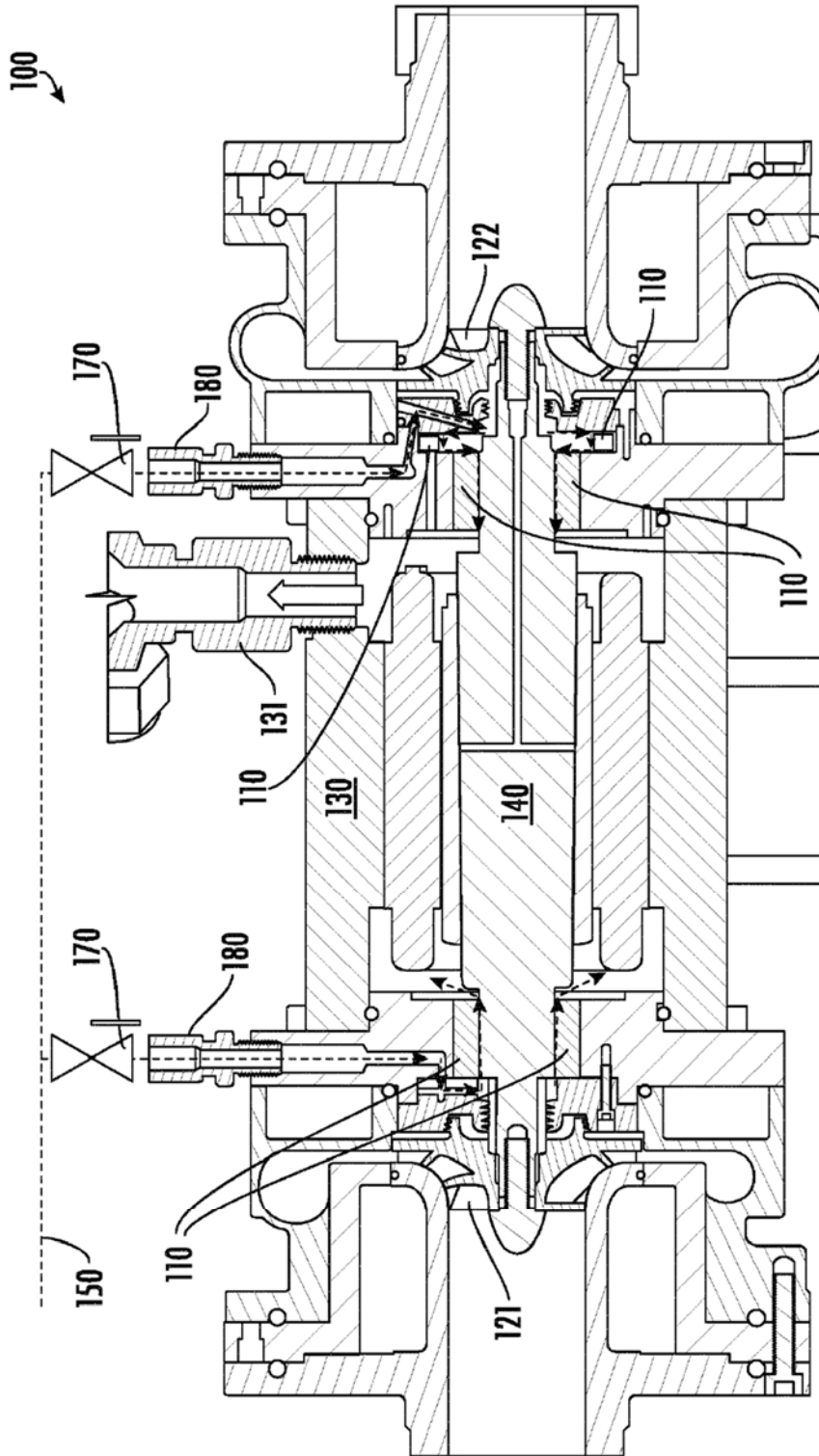


FIG. 1

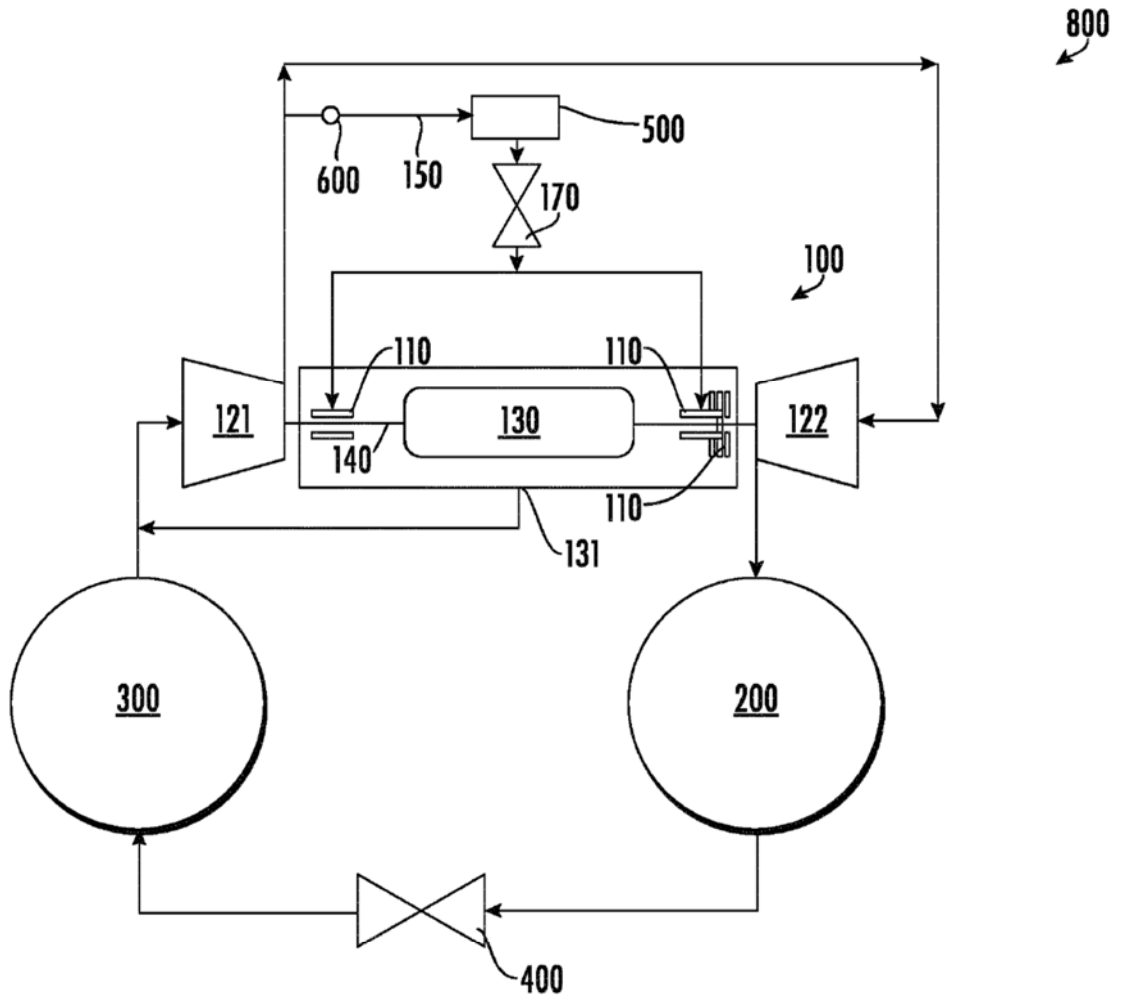


FIG. 2

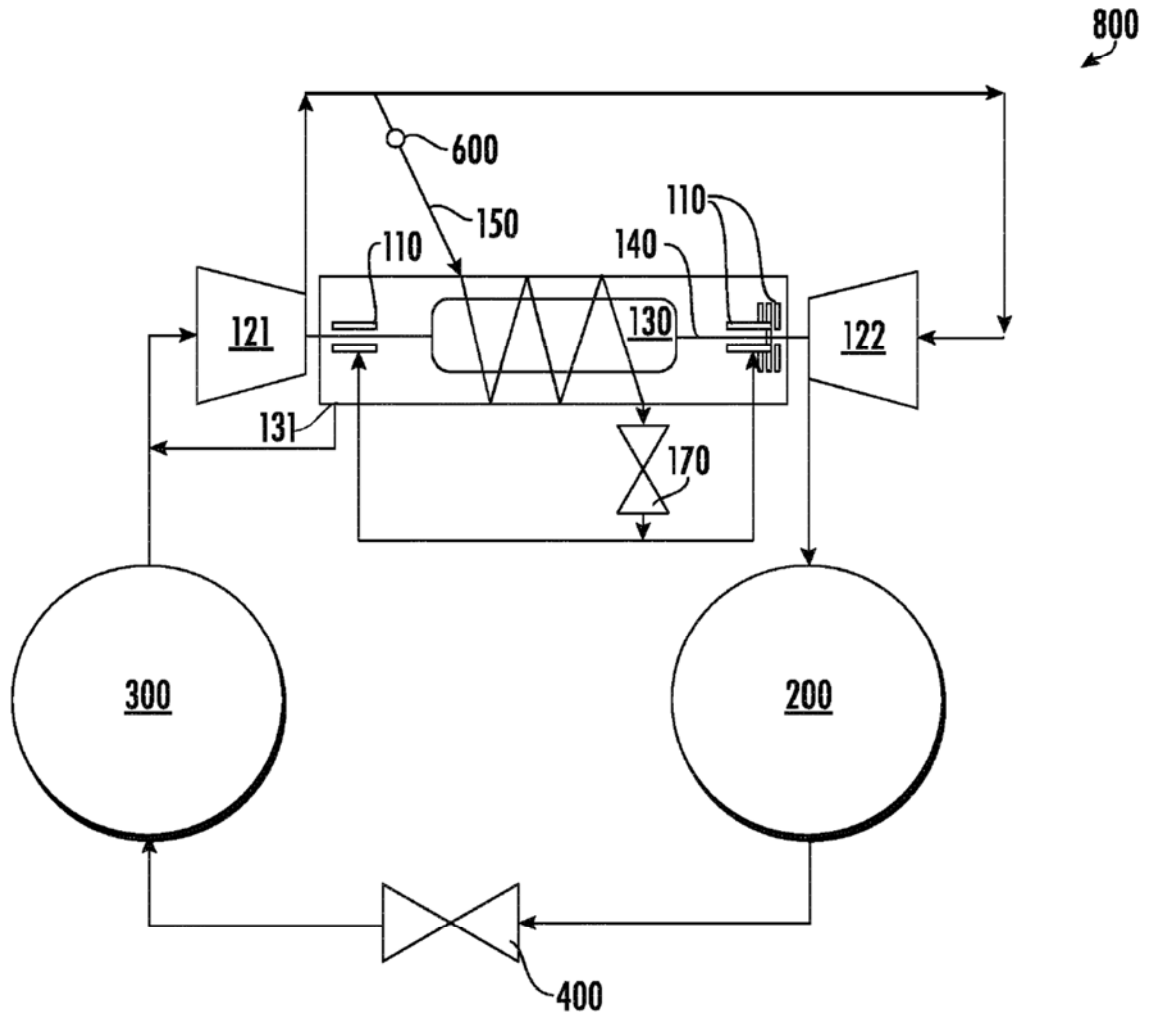


FIG. 3

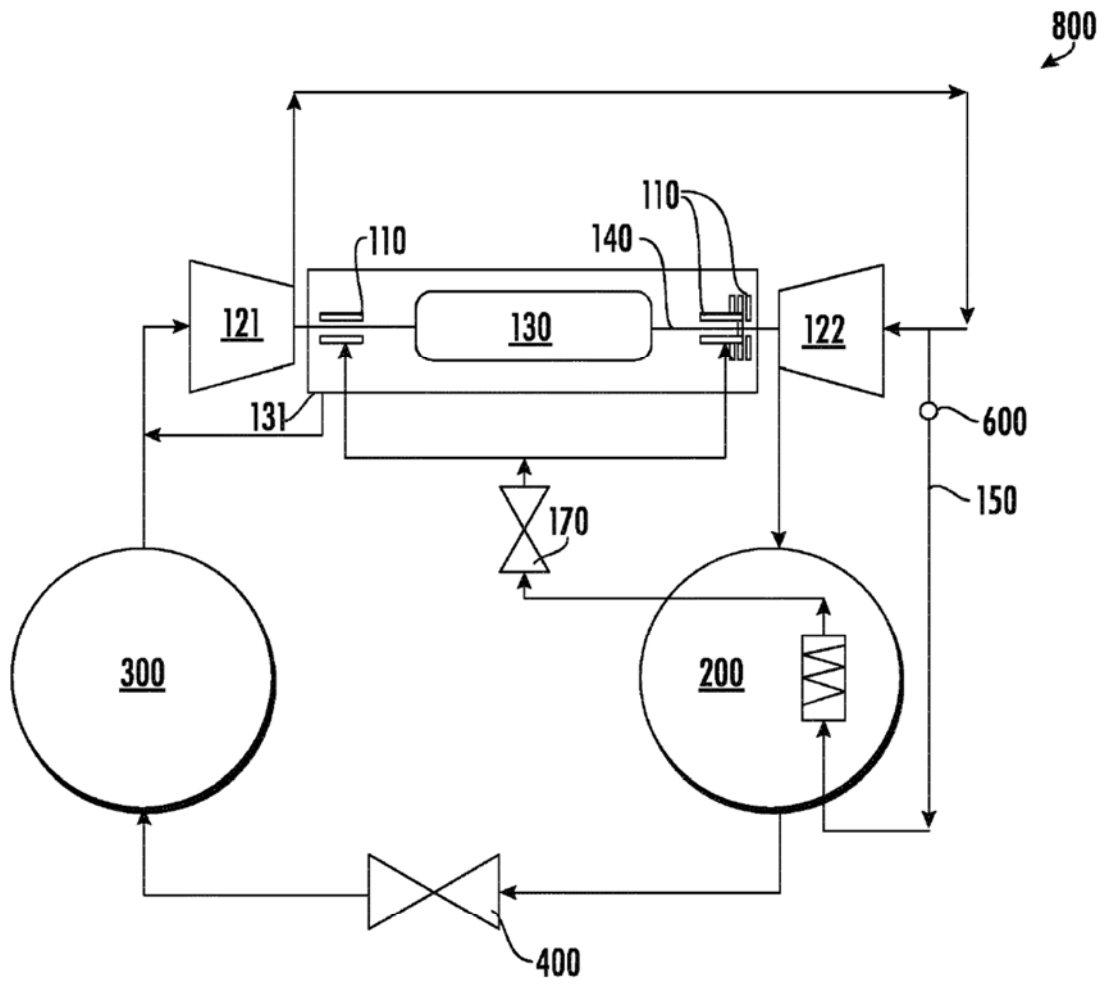


FIG. 4

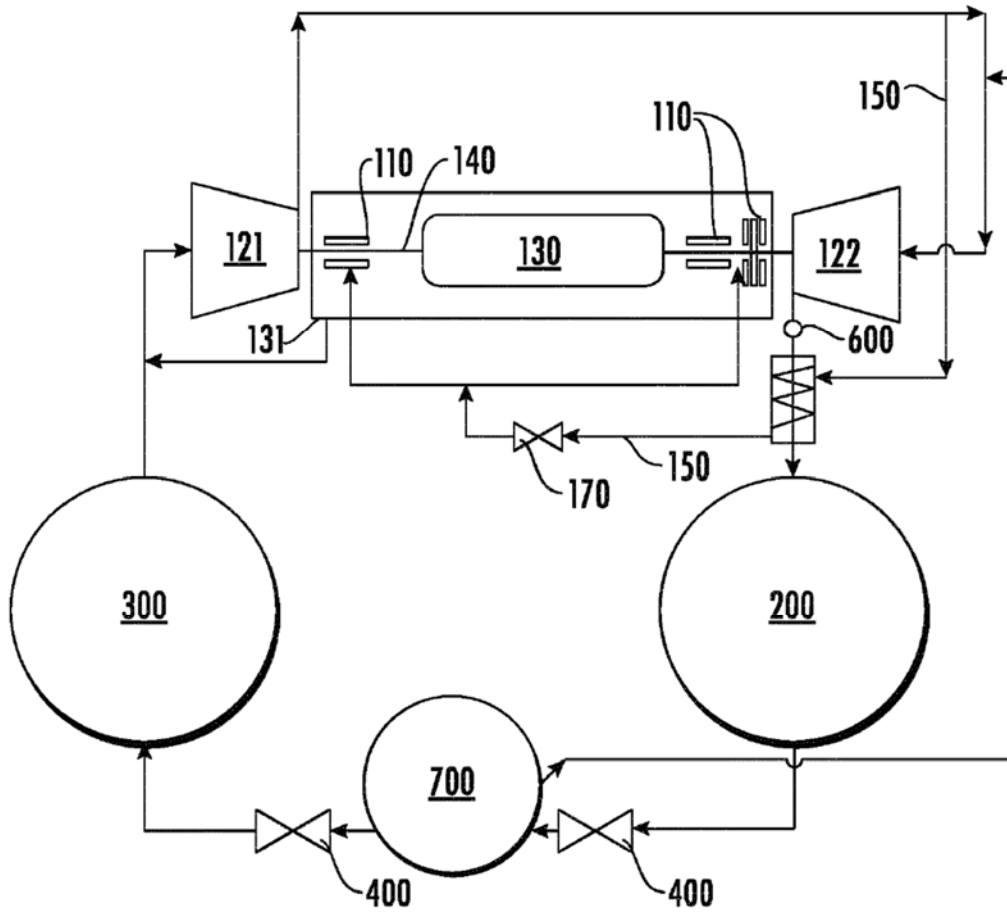


FIG. 5

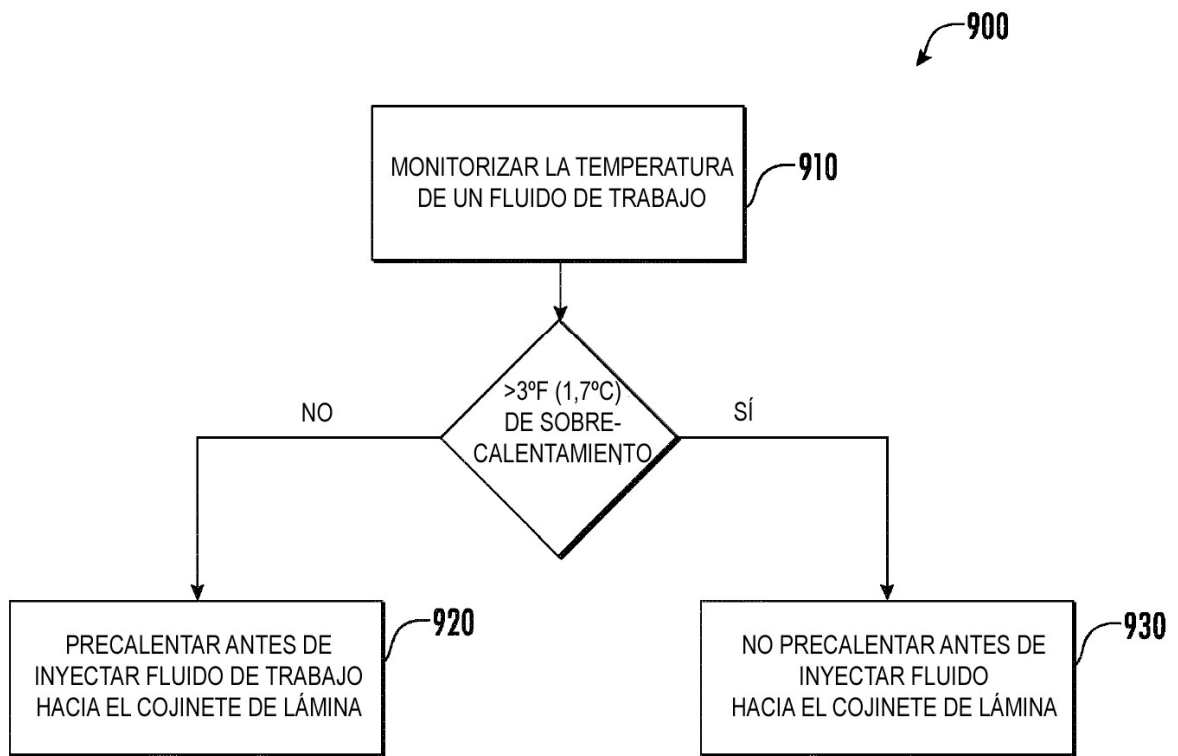


FIG. 6