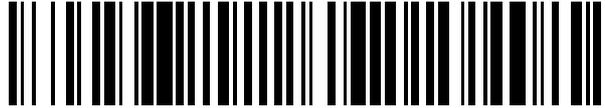


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 649**

51 Int. Cl.:

F04C 28/28 (2006.01)

F04C 28/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2005 E 05792559 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 1787025**

54 Título: **Compresor con válvula de cierre para descarga y presostato protector**

30 Prioridad:

10.09.2004 US 938165

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

23.04.2013

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
ONE CARRIER PLACE
FARMINGTON, CONNECTICUT 06034-4015, US**

72 Inventor/es:

**TARAS, MICHAEL, F.;
LIFSON, ALEXANDER y
DOBMEIER, THOMAS, J.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 649 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

Compresor con válvula de cierre para descarga y presostato protector.

5 ANTECEDENTES DEL INVENTO

Esta solicitud se refiere a una válvula situada contigua a una tubería de descarga de un compresor, y que se puede accionar para impedir el reflujo de refrigerante comprimido hacia el interior de una unidad de bomba del compresor, y el funcionamiento inverso resultante del compresor cuando se produce una parada del compresor.

10 En la mayoría de las aplicaciones de compresión de refrigerante se utilizan compresores. En un compresor, un refrigerante se introduce típicamente en una cámara de succión que rodea a un motor para una unidad de bomba de compresor. El refrigerante de succión enfría el motor, y eventualmente entra en las cámaras de compresión de la unidad de bomba del compresor donde es comprimido, y pasa a través de un orificio de descarga al interior de una cámara de descarga. Desde la cámara de descarga, el refrigerante pasa al interior de un tubo de descarga del compresor, y a continuación aguas abajo hacia el siguiente componente del sistema refrigerante.

15 Un tipo habitual de compresores que se está utilizando de forma cada vez más extendida es un compresor de espiral. En un compresor de espiral, un primer elemento de espiral tiene una base y una envoltura generalmente espiral que se extiende desde la base, y un segundo elemento de espiral tiene una base y una envoltura generalmente espiral que se extiende desde su base. Las dos envolturas encajan entre sí para definir las cámaras de compresión. El primer elemento de espiral se hace girar con respecto al segundo elemento de espiral y según van girando los dos uno con respecto al otro disminuye el tamaño de las cámaras de compresión, comprimiendo de esa forma al refrigerante atrapado.

20 Los compresores de espiral tienen un problema con una cuestión llamada giro inverso sin alimentación. Preferiblemente se impulsa al compresor de espiral para que gire en una dirección preferente. Si se hace que el primer elemento de espiral gire en la dirección opuesta, se puede producir ruido indeseable y daño potencial al compresor, debido al embalamiento de la espiral giratoria y de los contrapesos del eje.

25 Cuando se produce una parada del compresor de espiral, existe una cantidad significativa de refrigerante comprimido almacenado en el condensador y en las tuberías de descarga adyacentes situadas aguas abajo del compresor. Cuando se produce una parada, este refrigerante comprimido se expande a través de las cámaras de compresión, e impulsa al elemento de espiral giratorio en la dirección inversa. Esto es indeseable.

30 A veces se utilizan válvulas antirretorno de descarga instaladas en el interior del compresor de espiral para bloquear el refrigerante impidiendo que se expanda a través de los elementos de espiral e impidiendo de esta forma el giro inverso. Las válvulas antirretorno pueden tener problemas de fiabilidad ya que se pueden desgastar y se pueden romper por fatiga después de un funcionamiento prolongado. De esta manera, existe una preocupación con respecto al giro inverso sin alimentación ya que está relacionado con el uso de las válvulas antirretorno internas.

35 Existe un problema similar con los compresores de tornillo, en los que el refrigerante se puede expandir a través de los elementos de compresión de tornillo si no existen medios adecuados para bloquear este flujo inverso de refrigerante. El giro de los elementos de tornillo en sentido inverso puede dañar los rotores de tornillo del compresor de tornillo.

40 Cada uno de los documentos JP 60-182371A, GB 2122325A y US 4820130 explica un compresor como se describe en el preámbulo de la reivindicación 1.

45 COMPENDIO DEL INVENTO

50 Visto desde un primer aspecto, el presente invento proporciona un compresor que comprende: una carcasa del compresor y una unidad de bomba del compresor; un motor para impulsar a dicha unidad de bomba del compresor; siendo dicha unidad de bomba del compresor del tipo que es susceptible de giro inverso sin alimentación, teniendo dicha unidad de bomba del compresor cámaras de compresión para comprimir un refrigerante, y enviando el refrigerante comprimido al interior de una cámara de descarga; una válvula de cierre accionada eléctricamente para bloquear el flujo de refrigerante en una posición situada aguas abajo de dicha cámara de descarga, y caracterizado porque: un presostato o conmutador de presión está situado aguas arriba de dicha válvula de cierre accionada eléctricamente, comunicando dicho presostato o conmutador de presión con un control para el citado motor eléctrico, pudiéndose operar dicho presostato o conmutador de presión para identificar una presión indeseablemente alta aguas arriba de la citada válvula de cierre accionada eléctricamente, y para detener el funcionamiento de dicho motor si se detecta una presión indeseablemente alta.

60 Visto desde un segundo aspecto, el presente invento proporciona un método para controlar un compresor que comprende los pasos de: (1) comprimir un refrigerante en el interior de una unidad de bomba del compresor, del tipo

que es susceptible de giro inverso sin alimentación y en el cual se usa una válvula accionada eléctricamente para bloquear el flujo de refrigerante entre una cámara de descarga del compresor y un intercambiador de calor situado aguas abajo;

- 5 caracterizado por los pasos de: (2) detectar, por medio de un presostato o conmutador de presión, una alta presión indeseable aguas arriba de la válvula (3) accionada eléctricamente cortando la alimentación de energía al motor para impulsar a dicha unidad de bomba del compresor.

10 En una realización explicada de este invento, una válvula de solenoide está situada dentro del tubo de descarga o en el interior de la tubería de descarga contigua al compresor fuera de la carcasa del compresor. Preferiblemente, la válvula se cierra poco después de una parada del motor del compresor. Si la válvula se cierra antes o inmediatamente en el momento de la parada del motor, existe un problema potencial con un aumento en la presión del refrigerante, dado que el motor continuará funcionando hacia adelante durante un breve periodo de tiempo después de la parada. Sin embargo, si la válvula se cierra completamente después de que haya pasado una cantidad significativa de tiempo tras la parada del motor, entonces el refrigerante procedente del condensador y de la tubería de descarga podrá volver a expandirse y retornar a través de los elementos de espiral haciendo que funcionen en sentido inverso. Por lo tanto es imperativo cerrar la válvula dentro de una pequeña ventana de tiempo para unas prestaciones óptimas. De esta manera, en una realización explicada, la válvula se cierra preferiblemente entre 0,1 segundos y 1,0 segundos después de la parada del motor. Se explica una válvula de solenoide, pero otros tipos de válvula entran dentro del alcance de este invento.

25 Aguas arriba de la válvula de solenoide está situado un presostato conmutador de alta presión. Si la válvula de solenoide se cierra de forma inadvertida mientras está funcionando el compresor, el presostato o conmutador de alta presión detectará rápidamente un aumento indeseable de presión. El citado presostato o conmutador de alta presión está en comunicación con un control, el cual puede detener el motor, si se detecta una situación de sobrepresión.

Estas y otras características del presente invento se pueden comprender mejor a partir de la especificación y los dibujos siguientes, de los cuales lo que sigue es una breve descripción.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La figura 1 es una vista esquemática de un ciclo de refrigerante que incorpora el presente invento.
- La figura 2 muestra características opcionales.
- La figura 3 muestra características opcionales adicionales.

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

40 En la figura 1 se ilustra un compresor 20 que tiene una unidad 22 de bomba del compresor. Un tubo 24 de succión envía un refrigerante de succión al interior de un colector 25 de succión. Desde el colector 25 de succión, el refrigerante puede pasar hacia arriba al interior de cámaras 27 de compresión conformadas entre un elemento 30 de espiral giratorio y un elemento 32 de espiral no giratorio. Es sabido que para una unidad 22 de bomba de compresor que utilice elementos de espiral existe un problema con el giro inverso sin alimentación en una situación de parada, como se ha descrito anteriormente. Aunque se ilustra un compresor de espiral, se puede beneficiar de este invento cualquier tipo de compresor que tenga un problema potencial con el giro inverso sin alimentación (un compresor de tornillo, por ejemplo).

45 Se muestra una cámara 34 de descarga situada directamente aguas abajo de una espiral 32 fija. Como se muestra en el dibujo, no hay ninguna válvula antirretorno separando la cámara 34 de descarga y la salida del refrigerante por el orificio 36 de la espiral fija. En este caso el funcionamiento de la válvula antirretorno se substituye por un elemento 40 de válvula. Como se muestra, desde la cámara 34, el refrigerante puede pasar a través de un tubo 38 de descarga, y aguas abajo hacia un condensador 48, un dispositivo 50 de expansión principal, y un evaporador 52.

50 Aunque el invento se muestra ilustrado en un compresor 20 con el condensador 48 situado directamente aguas abajo, se debería comprender que el compresor del invento también se puede utilizar en un ciclo refrigerante que incorpore la capacidad de seleccionar el encaminamiento del refrigerante desde el tubo 38 de descarga hacia el condensador 48, o hacia el evaporador 52. Dicho encaminamiento selectivo se puede conseguir, por ejemplo, usando una válvula 122 de inversión de cuatro vías (véase la figura 2). Estos ciclos de refrigerante se utilizan en sistemas de bomba de calor, y son conocidos para un trabajador con experiencia ordinaria en esta técnica. El sistema refrigerante también puede estar equipado además con capacidades de inyección de vapor, de inyección de líquido o de descarga por derivación (véase la figura 3), como es conocido en la técnica.

60 Un motor 37 impulsa a un eje 39 para hacer que el elemento 30 de espiral giratorio gire con respecto al elemento 32 de espiral no giratorio. Aunque el elemento 32 de espiral no giratorio se muestra como una espiral fija, este invento también se extiende a los compresores de espiral, en los cuales la espiral no giratoria se puede mover axialmente.

El invento explicado en esta solicitud se refiere a un elemento 40 de válvula que puede ser operado mediante un control 44 de válvula de solenoide para bloquear un flujo inverso de refrigerante procedente del condensador 48 a través del tubo 38 cuando se produce la parada del compresor. Una vez más, también se pueden usar otros tipos de válvulas de cierre.

5 Como se muestra, un control 46 comunica con el control 44 de válvula, y también con un conmutador 47 de cierre (situado en el interior o en el exterior del compresor) para el motor 37. Además, el presostato o conmutador 42 de alta presión detecta la presión en el tubo 38 y se comunica con el control 46.

10 Cuando el control 46 hace que se detenga el motor 37, acciona el control 44 de válvula de solenoide para llevar la válvula 40 a la posición cerrada como se ilustra en la figura 1. Antes de este accionamiento, la válvula 40 se encuentra en una posición recogida en la cual no bloquea el flujo a través del tubo 38 de descarga. Por consideraciones de seguridad es preferible usar un tipo de válvula que mantenga una posición normalmente abierta después de que se haya cortado la alimentación de energía a esta válvula.

15 Preferiblemente, este accionamiento se produce un corto periodo de tiempo después de que se haya enviado la señal para detener el motor 37. Esto permite que el motor detenga su giro hacia delante, y evitar una mayor compresión, antes de que la válvula 40 impida un flujo del refrigerante comprimido. Por otro lado, es deseable que la válvula 40 se mueva para bloquear el flujo bastante pronto después de la parada para impedir un flujo inverso de refrigerante que retorne a través del tubo 38 desde las posiciones situadas aguas abajo, y que se provoque potencialmente una situación de funcionamiento inverso sin alimentación. En una realización explicada, este periodo de tiempo es de entre 0,1 y 1,0 segundos. Por supuesto, otros periodos de tiempo estarían dentro del alcance de este invento.

20 Además, dado que es posible que el control 44 de válvula pueda funcionar mal y lleve a la válvula 40 a su posición cerrada, cuando está funcionando el compresor, se utiliza un presostato o conmutador 42 de alta presión. Si el presostato o conmutador 42 de alta presión detecta que la presión en el tubo 38 es mayor de lo esperado o de lo deseable, envía una señal al control 46. El control 46 se puede operar entonces para detener el motor 37 de tal manera que se pueda evaluar el fallo de funcionamiento.

25 La figura 2 muestra un compresor 120, que puede ser de nuevo un compresor de tornillo o de espiral o cualquier otro compresor propenso a un giro inverso sin alimentación. Los detalles adicionales mostrados en las figuras 2 y 3 se pueden utilizar en un compresor de tornillo o en el compresor de espiral anteriormente ilustrado. Como se muestra, en una tubería de descarga para el compresor 120 está montada una válvula 40 que funciona como la válvula anteriormente explicada. El compresor 120, como se muestra en la figura 2, es una parte de un sistema de bomba de calor que tiene una válvula 122 de cuatro vías que puede encaminar refrigerante de forma selectiva hacia un intercambiador de calor 48 exterior, o hacia un intercambiador de calor 52 interior. De esta manera, el invento se puede utilizar en un modo de enfriamiento o en un modo de calentamiento.

30 La figura 3 muestra posibles características adicionales. En la figura 3, el compresor 120 puede ser de nuevo un compresor de espiral o un compresor de tornillo. Un intercambiador de calor 202 economizador proporciona una función de economizador e inyección de una porción del refrigerante previamente comprimido de vuelta a una cámara o cámaras del compresor intermedias del compresor 120. Las características mostradas en las figuras 2 y 3 son generalmente conocidas. Lo que es innovador es la incorporación del presostato o conmutador 42 de alta presión aguas arriba de la válvula 40.

35 Aunque se ha explicado una realización preferente de este invento, un trabajador con experiencia ordinaria en esta técnica reconocerá que algunas modificaciones entrarían dentro del alcance de este invento. Por esa razón, para determinar el verdadero alcance y contenido de este invento se deberían estudiar las siguientes reivindicaciones.

50

REIVINDICACIONES

1. Un compresor (20; 120) que comprende:
- 5 una carcasa del compresor y una unidad (22) de bomba del compresor;
un motor (37) para impulsar a dicha unidad de bomba del compresor;
siendo dicha unidad de bomba del compresor del tipo que es susceptible de giro inverso sin alimentación,
teniendo dicha unidad de bomba del compresor cámaras de compresión para comprimir un refrigerante, y
enviando el refrigerante comprimido al interior de una cámara de descarga;
- 10 una válvula (40) de cierre accionada eléctricamente para bloquear el flujo de refrigerante en una posición
situada aguas abajo de dicha cámara de descarga, y
caracterizado por:
- 15 un presostato o conmutador (42) de presión situado aguas arriba de dicha válvula de cierre accionada
eléctricamente;
comunicando dicho presostato o conmutador de presión con un control (46) para el citado motor
eléctrico, pudiéndose operar dicho presostato o conmutador de presión para identificar una presión
indeseablemente alta aguas arriba de la citada válvula de cierre accionada eléctricamente, y detener
el funcionamiento de dicho motor si se detecta una presión indeseablemente alta.
- 20 2. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual la citada unidad de bomba del compresor es
una unidad de bomba de compresor de espiral.
- 25 3. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual la citada unidad de bomba del compresor es
una unidad de bomba de compresor de tornillo.
4. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual la citada válvula de cierre accionada
eléctricamente está situada en un tubo de descarga del compresor.
- 30 5. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual la citada válvula de cierre accionada
eléctricamente está situada en una tubería de descarga del compresor.
6. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual un control para controlar a la citada válvula de
cierre accionada eléctricamente acciona dicha válvula de cierre accionada eléctricamente en un periodo
predeterminado de tiempo, después de que se haya detenido el motor.
- 35 7. El compresor como se establece en la reivindicación 6, en el cual la citada válvula de cierre accionada
eléctricamente es accionada por el citado control más de 0,1 segundos después de que se haya cortado la
alimentación de energía a dicho motor.
- 40 8. El compresor como se establece en la reivindicación 6, en el cual la citada válvula de control acciona la citada
válvula de cierre accionada eléctricamente entre 0,1 y 1,0 segundos después de que se haya cortado la alimentación
de energía al citado motor.
- 45 9. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual la citada válvula de cierre accionada
eléctricamente es una válvula accionada eléctricamente de solenoide.
10. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual la citada válvula de cierre accionada
eléctricamente se abrirá desde su posición cerrada si la presión supera una presión segura.
- 50 11. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual (donde) la citada válvula de cierre accionada
eléctricamente es una válvula normalmente abierta.
12. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual un conmutador diferencial de presión está
situado para detectar un diferencial de presión a través de dicha válvula de cierre accionada eléctricamente,
comunicando dicho conmutador diferencial de presión con el control para dicha válvula de cierre accionada
eléctricamente, pudiéndose operar dicho conmutador diferencial de presión para identificar un diferencial de presión
indeseablemente alto a través de dicha válvula de cierre accionada eléctricamente, y para detener el funcionamiento
de dicho motor si se detecta un diferencial de presión indeseablemente alto.
- 55 60 13. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual la citada válvula de cierre accionada
eléctricamente se abrirá desde su posición cerrada si un diferencial de presión excede un diferencial de presión
seguro.

14. El compresor como se establece en la reivindicación 1, en el cual la citada válvula de cierre accionada eléctricamente es una válvula provista de una derivación de flujo que se abre cuando un diferencial de presión a través de la válvula excede un diferencial de presión seguro.

5 15. Un sistema refrigerante que comprende:

un compresor como se ha establecido en la reivindicación 1;
un intercambiador de calor (48; 52) situado aguas abajo de dicho compresor, pasando refrigerante desde la citada cámara de descarga hacia dicho intercambiador de calor situado aguas abajo; y
10 en el cual la válvula de cierre accionada eléctricamente está situada en una posición situada entre la citada cámara de descarga y el citado intercambiador de calor situado aguas abajo.

16. El sistema refrigerante como se establece en la reivindicación 15, en el cual el sistema refrigerante es un sistema de aire acondicionado.

15 17. El sistema refrigerante como se establece en la reivindicación 15, donde el sistema refrigerante es un sistema de bomba de calor.

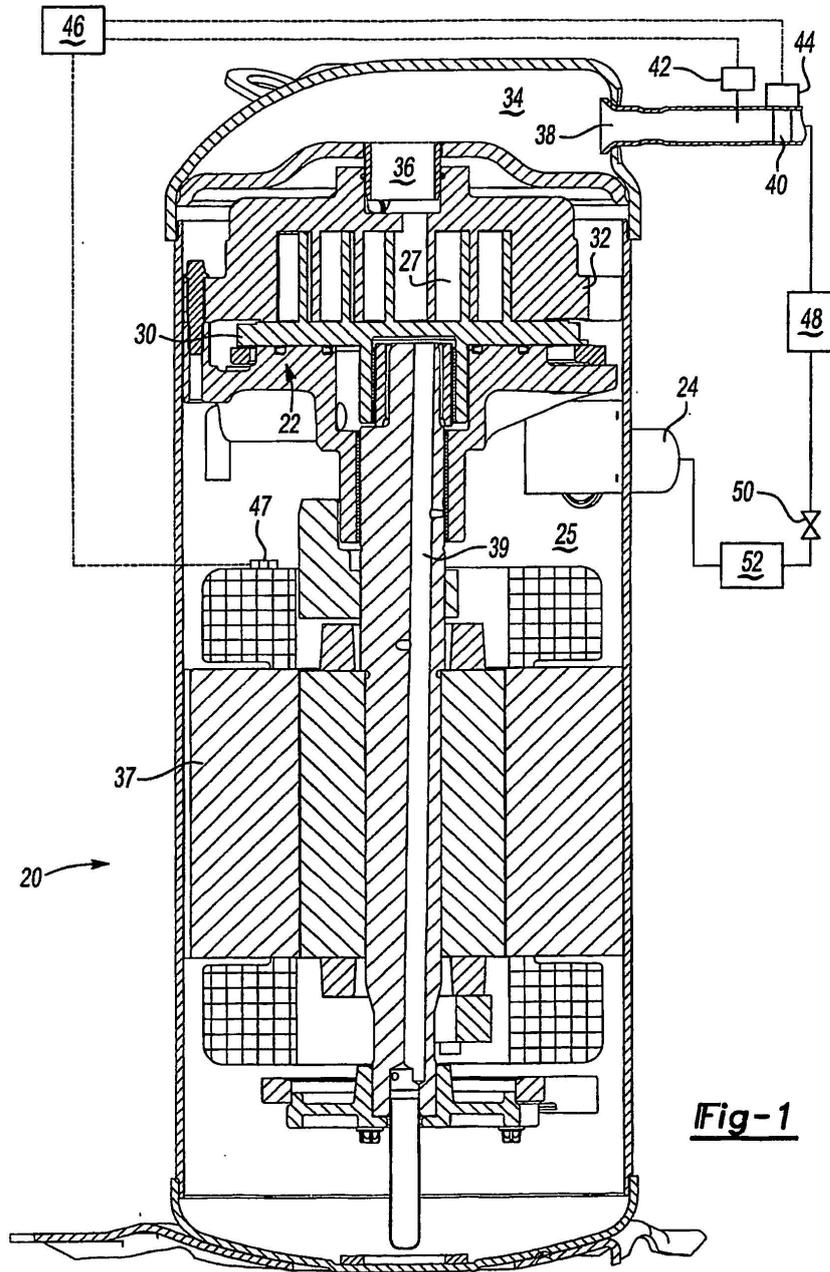
20 18. El sistema refrigerante como se establece en la reivindicación 15, donde el sistema refrigerante incluye un ramal economizador.

19. Un método de control de un compresor que comprende los pasos de:

25 (1) comprimir un refrigerante en el interior de una unidad de bomba del compresor, del tipo que es susceptible de giro inverso sin alimentación y en el cual se usa una válvula accionada eléctricamente para bloquear el flujo de refrigerante entre una cámara de descarga del compresor y un intercambiador de calor situado aguas abajo;

30 **caracterizado por** los pasos de;
(2) detectar, por medio de un presostato o conmutador de presión, una alta presión indeseable aguas arriba de la válvula accionada eléctricamente; y

(3) cortar la alimentación de energía a un motor para impulsar a dicha unidad de bomba del compresor.



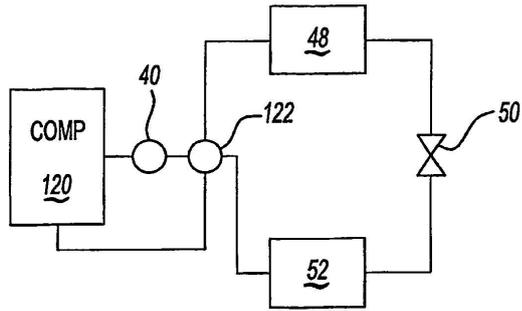


Fig-2

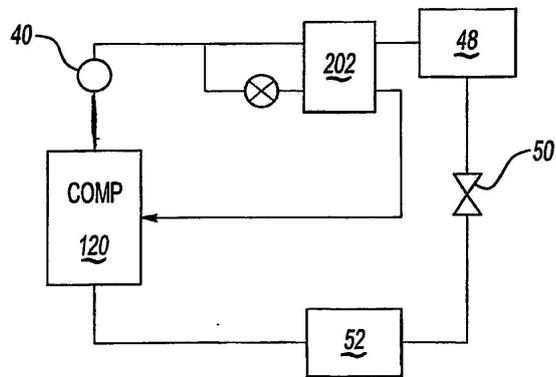


Fig-3