

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 555**

51 Int. Cl.:

**F25B 49/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2017** **E 17195998 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 3309478**

54 Título: **Procedimiento para la operación de un circuito de refrigeración**

30 Prioridad:

**11.10.2016 DE 102016119351**

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

**11.11.2019**

73 Titular/es:

**TEKO GESELLSCHAFT FÜR KÄLTETECHNIK  
MBH (100.0%)  
Carl-Benz-Strasse 1  
63674 Albstadt, DE**

72 Inventor/es:

**AHLERS, SIMON**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 730 555 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**

Procedimiento para la operación de un circuito de refrigeración

La invención se refiere a un procedimiento para operar un circuito de refrigeración con al menos los siguientes componentes sucesivos en el sentido de flujo de un refrigerante:

- 5 - un intercambiador de calor emisor de calor,
- un cuerpo de estrangulamiento,
- un intercambiador de calor absorbente de calor,
- un compresor,

10 en el que el grado de apertura del cuerpo de estrangulamiento se controla mediante de un valor nominal para una temperatura en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor. También se refiere a un circuito de refrigeración de este tipo, en el que el circuito de refrigeración tiene un dispositivo de regulación que está conectado en función de la entrada de datos con un sensor de temperatura en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor y adaptado para regular el grado de apertura del cuerpo de estrangulamiento en función de un valor nominal para una temperatura en el sensor de temperatura.

15 Un circuito de refrigeración es un sistema que se usa para enfriar un dispositivo a un nivel deseado, por ejemplo un congelador de alimentos. Un refrigerante, que se mueve en el circuito cerrado, experimenta sucesivamente diferentes cambios de estados de agregación: el refrigerante gaseoso primero se comprime mediante un compresor. En el siguiente intercambiador de calor se condensa con liberación de calor. Posteriormente, el refrigerante líquido se descomprime debido al cambio de presión por medio de un cuerpo de estrangulamiento, por ejemplo una válvula de expansión o un tubo capilar. En el segundo intercambiador de calor (evaporador), el refrigerante se evapora mientras absorbe calor a baja temperatura (enfriamiento por ebullición). Ahora, el ciclo ya se puede iniciar de nuevo. El proceso debe mantenerse en marcha desde el exterior mediante el suministro de trabajo mecánico (potencia motriz requerida) a través del compresor.

20 En tales circuitos de refrigeración se conoce el uso de cuerpos de estrangulamiento con grado de apertura controlable para controlar la cantidad de refrigerante suministrado al intercambiador de calor absorbente de calor y para optimizar energéticamente el intercambio de calor en el intercambiador de calor absorbente de calor en función de la temperatura exterior imperante. El grado de apertura se regula generalmente en función de la temperatura de salida de refrigerante aguas abajo del intercambiador de calor absorbente de calor, para lo cual se especifica un valor nominal correspondiente. En este caso, sin embargo debe evitarse que el refrigerante líquido ingrese al compresor conectado aguas abajo.

25 Para ello, el documento EP 1 856 458 B1 propone medir la temperatura del refrigerante en la entrada del compresor, determinar continuamente un valor nominal comparativamente seguro basado en dicha temperatura y seguir continuamente este valor nominal para el control durante la operación. El documento EP 1 856 458 B1 describe un procedimiento para operar un circuito de refrigeración según el preámbulo de la reivindicación 1 y un circuito de refrigeración de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 7.

30 Sobre esta base, un objetivo de la invención es indicar un procedimiento y un circuito de refrigeración mencionados anteriormente que, por un lado, mejoran respecto del consumo de energía y, por otro lado, con respecto a la protección del compresor durante la operación.

35 Con respecto al procedimiento, el objetivo se logra de acuerdo con la invención en el sentido de que el valor nominal se ajusta continuamente durante el funcionamiento sobre la base de la presión en la entrada del compresor y sobre la base de la presión en la salida del compresor. Respecto del circuito de refrigeración, el objetivo se logra porque el dispositivo de regulación está conectado en función de la entrada de datos con un sensor de presión en la entrada del compresor y con un sensor de presión en la salida del compresor y está conformado para ajustar durante el funcionamiento continuamente el valor nominal en base a la presión en los sensores de presión.

40 La invención se basa en la consideración de que sería posible una reducción adicional del consumo de energía con protección simultánea del compresor si fueran posibles conclusiones más precisas con respecto a la compresión del refrigerante en el compresor. Se ha encontrado que, en particular, la presión del refrigerante en la salida del compresor en comparación con la presión del refrigerante en la entrada del compresor permite extraer conclusiones particularmente buenas sobre la compresión. La combinación de ambas magnitudes puede, por lo tanto, posiblemente mejor que la temperatura sola, permitir conclusiones particularmente exactas respecto de la compresión del refrigerante. Aunque esto se asocia con un mayor coste de construcción, permite un mejor control de las condiciones en el compresor. Si el ajuste del valor nominal del cuerpo de estrangulamiento se realiza, por lo tanto, aguas arriba del intercambiador de calor absorbente de calor mediante una combinación de estas dos magnitudes, se puede lograr un consumo de energía aún más reducido al tiempo de una protección óptima del compresor.

5 En una realización ventajosa del procedimiento, el valor nominal se ajusta nuevamente en función de la temperatura en la salida del compresor. Con respecto al circuito de refrigeración, el dispositivo de regulación está además ventajosamente conectado en función de la entrada de datos a un sensor de temperatura en la salida del compresor y, además, está configurado para ajustar continuamente durante la operación el valor nominal en base a la presión en los sensores de presión. Esto permite aún mejores conclusiones sobre la compresión y una aún mejor protección del compresor.

10 En una primera realización ventajosa del circuito de refrigeración, el mismo incluye un intercambiador de calor interno cuyo lado frío está dispuesto en el sentido de flujo del refrigerante entre el intercambiador de calor absorbente de calor y el compresor, y cuyo lado caliente está dispuesto entre el intercambiador de calor emisor de calor y el cuerpo de estrangulamiento.

15 En un circuito de refrigeración de este tipo con intercambiador de calor interno, el valor nominal de temperatura en el modo de regulación es ventajosamente menor que 1 K, preferentemente menor que 0,3 K por encima de la temperatura de saturación del refrigerante en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor. Esto se puede determinar directamente sobre la base de la presión en la salida de este intercambiador de calor absorbente de calor, si allí existe un sensor correspondiente, o se puede aproximar por medio del sensor de presión en la entrada del compresor, ya que en el intercambiador de calor interno no cabe esperar una pérdida sustancial de presión. O sea que los componentes líquidos pueden abandonar el intercambiador de calor absorbente de calor, incluso en cantidades más grandes, ya que el compresor está protegido por el subsiguiente intercambiador de calor interno. De acuerdo con la experiencia, las temperaturas mencionadas anteriormente todavía existen  
20 aproximadamente 5% - 10% de contenido de líquido. Esto aumenta la transferencia de calor en el intercambiador de calor absorbente de calor y, por lo tanto, la eficiencia del sistema.

25 Si se detecta un descenso excesivo de la temperatura de saturación en la entrada del evaporador, por ejemplo por debajo de un umbral predeterminado, lo que sugiere un contenido de líquido demasiado elevado, el valor nominal se modifica ventajosamente temporalmente a 5 K a 15 K por encima de la temperatura de saturación del refrigerante en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor. Como resultado, se logra una evaporación de líquido. Cuando la temperatura de saturación ha vuelto a subir lo suficiente, el valor nominal cambia al valor anterior.

30 En una segunda realización adicional o alternativa del circuito de refrigeración, el mismo incluye un segundo intercambiador de calor absorbente de calor y un segundo compresor aguas abajo en el sentido de flujo del refrigerante, teniendo el segundo compresor una presión de trabajo menor que el primer compresor y desembocando en el lado de salida entre el primer intercambiador de calor absorbente de calor y el primer compresor.

35 Preferentemente, el circuito de refrigeración incluye, de tal manera, un segundo intercambiador de calor interno cuyo lado frío está dispuesto en el sentido de flujo del refrigerante entre el segundo intercambiador de calor absorbente de calor y el segundo compresor, y cuyo lado caliente está dispuesto entre el intercambiador de calor emisor de calor y el cuerpo de estrangulamiento.

40 En una realización adicional o alternativa ventajosa, el circuito de refrigeración está configurado para ser operado con refrigerante durante al menos el estado temporalmente supercrítico, en el que el intercambiador de calor emisor de calor está configurado para funcionar como enfriador de gas o condensador, y el circuito de refrigeración presenta un segundo cuerpo de estrangulamiento que en el sentido de flujo está dispuesto aguas abajo del lado caliente del intercambiador de calor interno. Con respecto al procedimiento, al menos temporalmente el refrigerante se lleva, ventajosamente, a un estado supercrítico durante la operación.

Ventajosamente, el refrigerante es dióxido de carbono.

45 Las ventajas logradas por la invención consisten, en particular, en que mediante la determinación de un valor nominal para la regulación de la válvula de estrangulación en un circuito de refrigeración basado en al menos la presión aguas arriba y aguas abajo del compresor, se obtiene un conocimiento particularmente preciso de los parámetros de la compresión y, por consiguiente, una reducción adicional del consumo de energía con protección del compresor.

Mediante los dibujos se explican con mayor detalle unos ejemplos de realización. Allí muestran:

La figura 1, un primer circuito de refrigeración;

50 la figura 2, un primer circuito de refrigeración con intercambiador de calor interno;

la figura 3, un tercer circuito de refrigeración con un segundo intercambiador de calor y un compresor a menor nivel de presión;

la figura 4, un circuito de refrigeración que está diseñado para una operación supercrítica;

la figura 5, un quinto circuito de refrigeración con un intercambiador de calor interno y un segundo intercambiador de calor y un compresor a menor nivel de presión; y

la figura 6, un sexto circuito de refrigeración con dos intercambiadores de calor internos y un segundo intercambiador de calor y un compresor a menor nivel de presión, diseñado para una operación supercrítica.

5 Las piezas iguales están provistas en todos los dibujos de las mismas referencias.

La figura 1 muestra un primer circuito de refrigeración K. El circuito de refrigeración K comprende en la dirección de flujo del refrigerante (en el sentido contrario a las agujas del reloj) un intercambiador de calor emisor de calor 1, un cuerpo de estrangulamiento 2, un intercambiador de calor absorbente de calor 3 y un compresor 4. El grado de apertura del cuerpo de estrangulamiento 2 es regulado en base a un valor nominal para la temperatura en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor 3. Para este propósito, el intercambiador de calor absorbente de calor 3 presenta en el lado de salida un sensor de temperatura 3.1. Un dispositivo de regulación 8 está conectado en función de la entrada de datos con el sensor de temperatura 3.1 y está diseñado para regular el grado de apertura del cuerpo de estrangulamiento 2 en base a un valor nominal para la temperatura en el sensor de temperatura 3.1.

En este caso se quiere lograr, por un lado, un consumo de energía particularmente bajo de todo el sistema, por otro lado proteger el compresor de la entrada de refrigerante líquido. Para este propósito, el dispositivo de regulación 8 está conectado en función de entrada de datos con un sensor de presión 5 en la entrada del compresor 4, un sensor de presión 6 en la salida del compresor 4 y un sensor de temperatura 7 en la salida del compresor 4. El dispositivo de control 8 también está diseñado para ajustar durante la operación continuamente el valor nominal en base a la presión en los sensores de presión 5, 6 y a la temperatura en el sensor de temperatura 7. De este modo, el valor nominal se determina y ajusta de forma continua en función de un algoritmo predeterminado a partir de los datos de entrada mencionados.

El circuito de refrigeración K de acuerdo con la figura 2 difiere del circuito de refrigeración K de acuerdo con la figura 1 meramente porque adicionalmente incluye un intercambiador de calor interno 9 cuyo lado frío 9.1 está dispuesto en el sentido de flujo del refrigerante entre el intercambiador de calor absorbente de calor 3 y el compresor 4, y su lado caliente 9.2 entre el intercambiador de calor emisor de calor 1 y el cuerpo de estrangulamiento 2.

En el circuito de refrigeración K de acuerdo con la figura 2 y en todos los demás circuitos de refrigeración K en los ejemplos de realización de las figuras 4 y 5 no es necesario un sobrecalentamiento fuerte en el sensor de temperatura 3.1 en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor 3, ya que el intercambiador de calor interno 9 todavía asegura la evaporación del líquido residual. Las partes líquidas pueden abandonar el intercambiador de calor absorbente de calor 3 incluso en cantidades más grandes, lo que aumenta la transferencia de calor al intercambiador de calor absorbente de calor 3 y, por lo tanto, la eficiencia del sistema. De tal manera, el intercambiador de calor interno 9 está concebido para que el compresor 4 esté protegido a pesar de las fracciones de líquido.

Concretamente, en formas de realización, el dispositivo de regulación 8 está diseñado de modo que la temperatura, determinada en el sensor de temperatura 3.1 y mediante el control de la temperatura regulada del cuerpo de estrangulamiento 2, esté justo por encima de aquella temperatura de saturación, es decir entre 0,1 y 0,3 grados Kelvin por encima. En el ejemplo de realización, la misma se determina sobre la base de la presión en el sensor de presión 5. Si, en este caso, las fracciones líquidas llegan a ser demasiados, algo que también se determina en base a un descenso excesivo de la temperatura de saturación (por ejemplo, por debajo de un umbral predeterminado), la regulación se cambia temporalmente de manera que se establece una temperatura nominal de aproximadamente 10 Kelvin por encima de la temperatura de saturación. Una vez que la fracción líquida ha vuelto a disminuir, es decir que la temperatura de saturación volvió a aumentar lo suficiente (por ejemplo, por encima de un segundo umbral predeterminado), la regulación retorna nuevamente a la temperatura original, es decir entre 0,1 y 0,3 K por encima de la temperatura de saturación.

El circuito de refrigeración K de acuerdo con la figura 3 se diferencia del circuito de refrigeración K de acuerdo con la figura 1 meramente porque adicionalmente incluye un segundo intercambiador de calor absorbente de calor 10 y un segundo compresor 11 aguas abajo en el sentido de flujo del refrigerante. El segundo intercambiador de calor absorbente de calor 10 está precedido por un segundo cuerpo de estrangulamiento 2 que está conectado aguas abajo del intercambiador de calor emisor de calor 1 paralelo al primer cuerpo de estrangulamiento 2 y cuyo grado de apertura se controla mediante una regulación con un valor nominal de temperatura en un dispositivo de medición de temperatura 10.1 aguas abajo del intercambiador de calor 10. También el valor nominal para esta regulación se calcula continuamente en base a los datos de entrada mencionados anteriormente, pero no necesariamente tiene que ser el mismo valor nominal que para el primer cuerpo de estrangulamiento 2 aguas arriba del intercambiador de calor 3. El segundo compresor 11 presenta una presión de trabajo menor que el primer compresor 4 y desemboca en el lado de salida entre el primer intercambiador de calor absorbente de calor 3 y el primer compresor.

El circuito de refrigeración (K) de acuerdo con la figura 4 se diferencia del circuito de refrigeración de acuerdo con la figura 2 meramente en que está diseñado para funcionar con refrigerante en un estado al menos temporalmente supercrítico. En este caso, el refrigerante puede ser dióxido de carbono. El intercambiador de calor emisor de calor 1

está diseñado para dicho propósito para funcionar como un enfriador de gas o condensador, y el circuito de refrigeración K presenta un segundo cuerpo de estrangulamiento 12 que está dispuesto en el sentido de flujo aguas abajo del lado caliente 9.2 del intercambiador de calor interno 9.

5 El circuito de refrigeración K de acuerdo con la figura 5 conecta las características adicionales del circuito de refrigeración K de las figuras 2 y 3. El intercambiador de calor interno 13 está dispuesto de tal manera que su lado frío 13.1 está dispuesto en el sentido de flujo del refrigerante entre el intercambiador de calor absorbente de calor 10 y el compresor 11, y que su lado caliente 13.2 está dispuesto entre el intercambiador de calor emisor de calor 1 y el cuerpo de estrangulamiento 2. Por lo tanto, el intercambiador de calor interno 13 está dispuesto en el sistema paralelo de conducción con un intervalo de presión menor.

10 Finalmente, el circuito de refrigeración K de acuerdo con la figura 6 conecta las características adicionales de los circuitos de enfriamiento K de la figura 4 y la figura 5. Incluye dos intercambiadores de calor internos 9, 13. El lado frío 9.1 del primer intercambiador de calor interno 9 está dispuesto en el sentido de flujo del refrigerante entre el primer intercambiador de calor absorbente de calor 3 y el primer compresor 4. El lado frío 13.1 del segundo intercambiador de calor interno 13 está dispuesto en el sentido de flujo del refrigerante entre el segundo intercambiador de calor absorbente de calor 10 y el segundo compresor 11. Para los lados calientes 9.2, 13.2 aplica lo siguiente: En la dirección de flujo sigue después del intercambiador de calor emisor de calor 1 primero el lado caliente 9.2 del primer intercambiador de calor interno 9, después el cuerpo de estrangulamiento 12 adicional, y después el lado caliente 13.2 del segundo intercambiador de calor interno 13. A continuación el sistema de conducción se divide en los dos canales paralelos con los cuerpos de estrangulamiento 2.

20 **Lista de referencias**

- 1 intercambiador de calor emisor de calor
- 2 cuerpo de estrangulamiento
- 3 intercambiador de calor absorbente de calor
- 3.1. sensor de temperatura
- 25 4 compresor
- 5, 6 sensor de presión
- 7 sensor de temperatura
- 8 dispositivo de regulación
- 9 intercambiador de calor interno
- 30 9.1 lado frío
- 9.2 lado caliente
- 10 intercambiador de calor absorbente de calor
- 10.1 sensor de temperatura
- 11 compresor
- 35 12 cuerpo de estrangulamiento
- 13 intercambiador de calor interno
- 13.1 lado frío
- 13.2 lado caliente
- K circuito de refrigeración

40

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para operar un circuito de refrigeración (K) con al menos los siguientes componentes sucesivos en el sentido de flujo de un refrigerante:

- un intercambiador de calor emisor de calor (1),

5 - un cuerpo de estrangulamiento (2),

- un intercambiador de calor absorbente de calor (3),

- un compresor (4),

10 en el que el grado de apertura del cuerpo de estrangulamiento (2) se controla en base a un valor nominal para una temperatura en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor (3), caracterizado por que durante el funcionamiento, el valor nominal se ajusta continuamente sobre la base de la presión en la entrada del compresor (4) y sobre la base de la presión en la salida del compresor (4).

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el valor nominal se ajusta nuevamente en base a la temperatura a la salida del compresor (4).

15 3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el circuito de refrigeración (K) incluye un intercambiador de calor interno (9) cuyo lado frío (9.1) está dispuesto en el sentido de flujo del refrigerante entre el intercambiador de calor absorbente de calor (3) y el compresor (4), y cuyo lado caliente (9.2) está dispuesto entre el intercambiador de calor emisor de calor (1) y el cuerpo de estrangulamiento (2) y en el que el valor nominal es en funcionamiento regular menor que 1 K por encima de la temperatura de saturación del refrigerante en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor (3).

20 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el valor nominal se modifica ventajosamente temporalmente a 5 K a 15 K por encima de la temperatura de saturación del refrigerante en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor (3).

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que al menos temporalmente el refrigerante se lleva, ventajosamente, a un estado supercrítico durante la operación.

25 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que se usa dióxido de carbono como refrigerante.

7. Circuito de refrigeración (K) con al menos los siguientes componentes sucesivos en el sentido de flujo de un refrigerante:

- un intercambiador de calor emisor de calor (1),

30 - un cuerpo de estrangulamiento (2),

- un intercambiador de calor absorbente de calor (3) con sensor de temperatura (3.1) en el lado de salida,

- un compresor (4),

35 en el que el circuito de refrigeración (K) presenta un dispositivo de regulación (8) que está conectado en función de la entrada de datos con el sensor de temperatura (3.1) y adaptado para regular el grado de apertura del cuerpo de estrangulamiento (2) en función de un valor nominal para una temperatura en el sensor de temperatura (3.1), caracterizado por que el dispositivo de regulación (8) está conectado en función de la entrada de datos con un sensor de presión (5) en la entrada del compresor (4) y con un sensor de presión (6) en la salida del compresor (4) y está conformado para ajustar durante el funcionamiento continuamente el valor nominal en base a la presión en los sensores de presión (5, 6).

40 8. Circuito de refrigeración (K) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el dispositivo de regulación (8) está además ventajosamente conectado en función de la entrada de datos a un sensor de temperatura (7) en la salida del compresor (4) y, además, está configurado para ajustar continuamente durante la operación el valor nominal en base a la presión en los sensores de presión (5, 6).

45 9. Circuito de refrigeración (K) de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, incluyendo un intercambiador de calor interno (9) cuyo lado frío (9.1) está dispuesto en el sentido de flujo del refrigerante entre el intercambiador de calor absorbente de calor (3) y el compresor (4), y cuyo lado caliente (9.2) está dispuesto entre el intercambiador de calor emisor de calor (1) y el cuerpo de estrangulamiento (2).

10. Circuito de refrigeración (K) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el valor nominal en operación regular menor que 1 K por encima de la temperatura de saturación del refrigerante en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor (3).
- 5 11. Circuito de refrigeración (K) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el dispositivo de regulación (8) está configurado para modificar el valor nominal ventajosamente temporalmente a 5 K a 15 K por encima de la temperatura de saturación del refrigerante en la salida del intercambiador de calor absorbente de calor (3).
- 10 12. Circuito de refrigeración (K) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, que incluye un segundo intercambiador de calor absorbente de calor (10) y un segundo compresor (11) aguas abajo en el sentido de flujo del refrigerante, teniendo el segundo compresor (11) una presión de trabajo menor que el primer compresor (4) y desembocando en el lado de salida entre el primer intercambiador de calor absorbente de calor (3) y el primer compresor (4).
- 15 13. Circuito de refrigeración (K) de acuerdo con la reivindicación 12, incluyendo un segundo intercambiador de calor interno (13) cuyo lado frío (13.1) está dispuesto en el sentido de flujo del refrigerante entre el segundo intercambiador de calor absorbente de calor (10) y el segundo compresor (11), y cuyo lado caliente (13.2) está dispuesto entre el intercambiador de calor emisor de calor (1) y el cuerpo de estrangulamiento (2).
- 20 14. Circuito de refrigeración (K) de acuerdo con al menos la reivindicación 11, configurado para ser operado con refrigerante durante al menos el estado temporalmente supercrítico, en el que el intercambiador de calor emisor de calor (1) está configurado para funcionar como enfriador de gas o condensador, y el circuito de refrigeración (K) presenta un segundo cuerpo de estrangulamiento (12) que en el sentido de flujo está dispuesto aguas abajo del lado caliente (9.2) del intercambiador de calor interno (9).
15. Circuito de refrigeración (K) de acuerdo con la reivindicación 14, siendo el refrigerante dióxido de carbono.

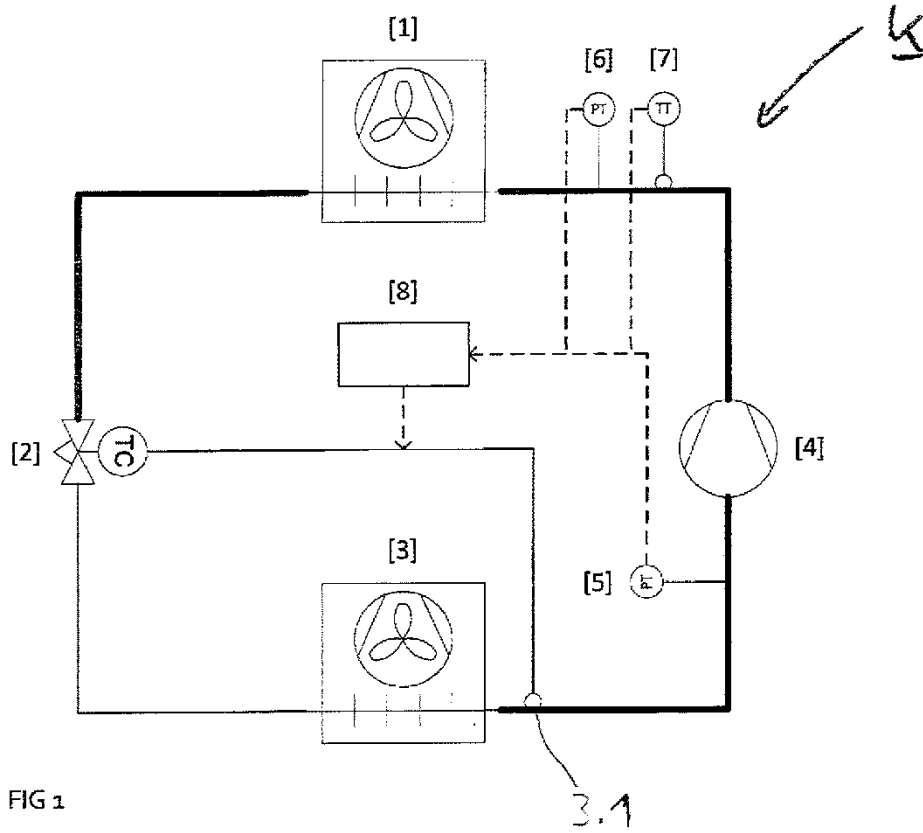


FIG 1



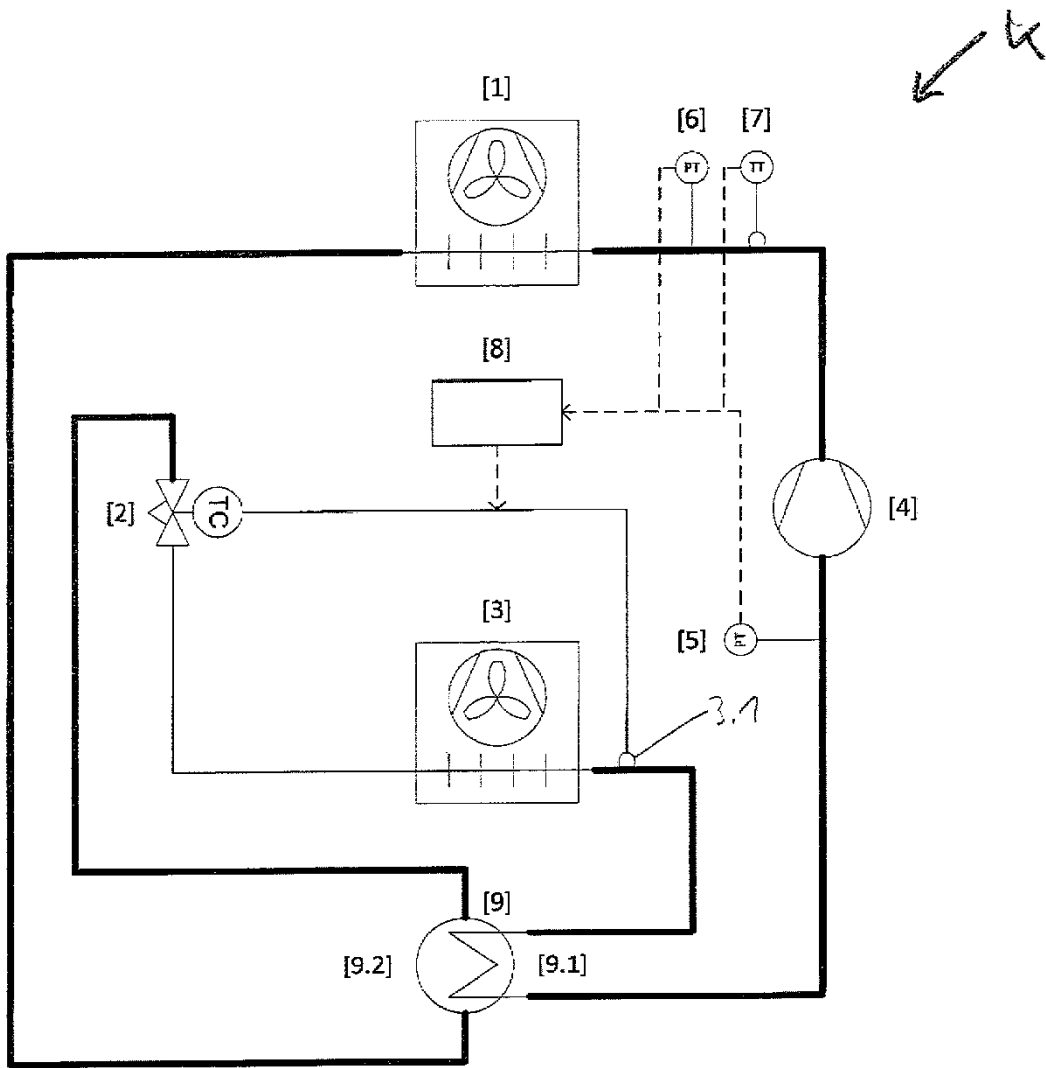


FIG 2

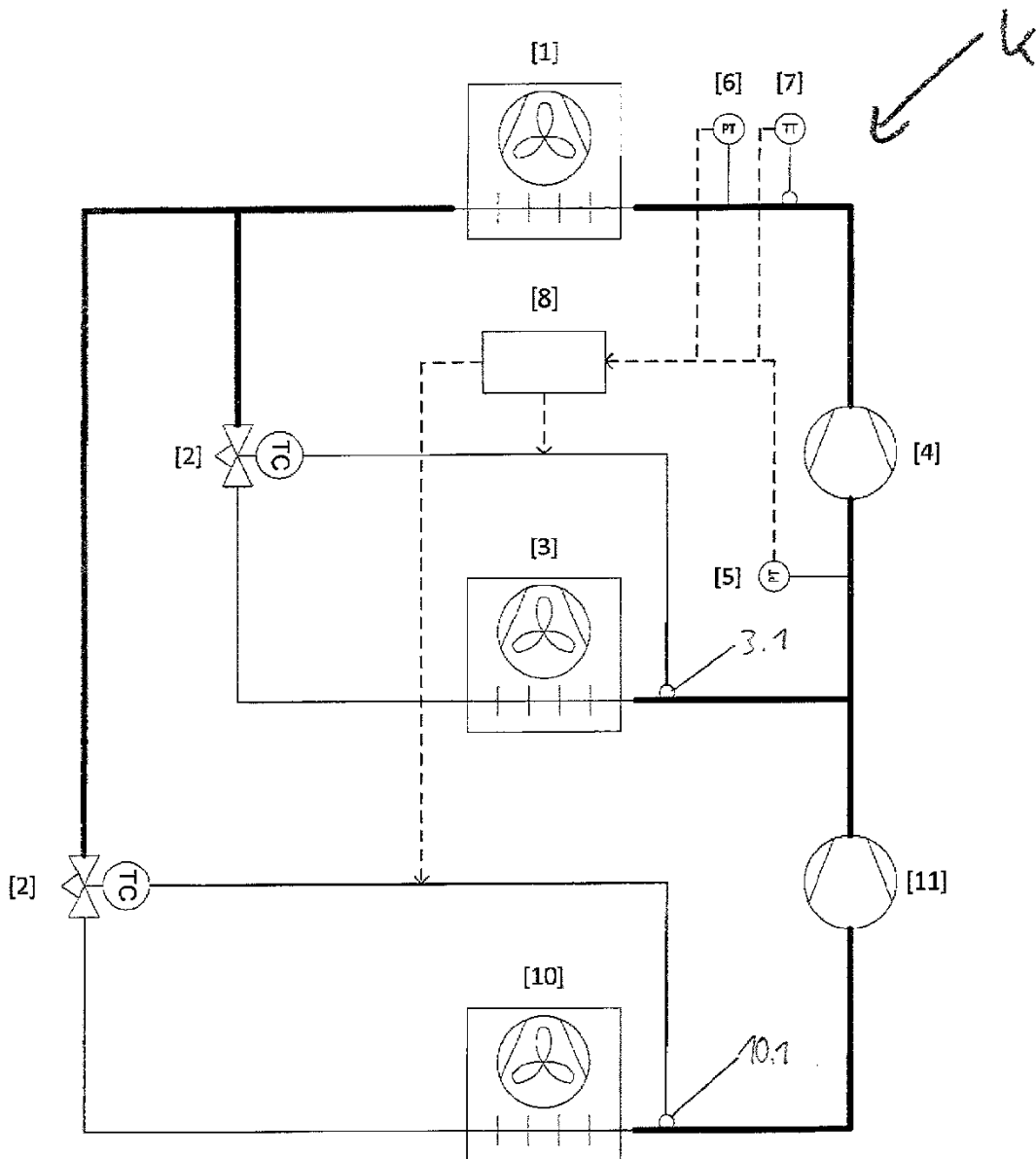


FIG 3

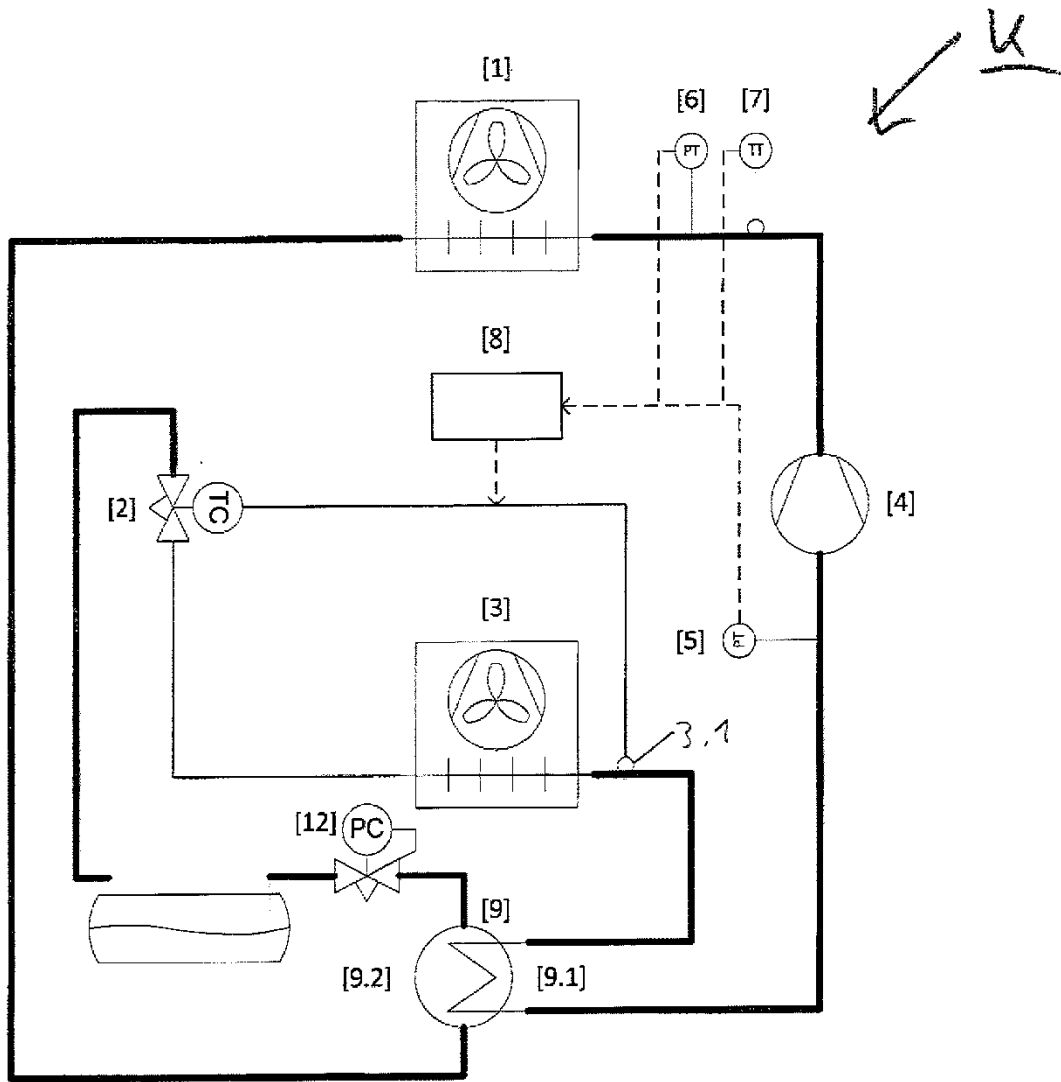


FIG 4

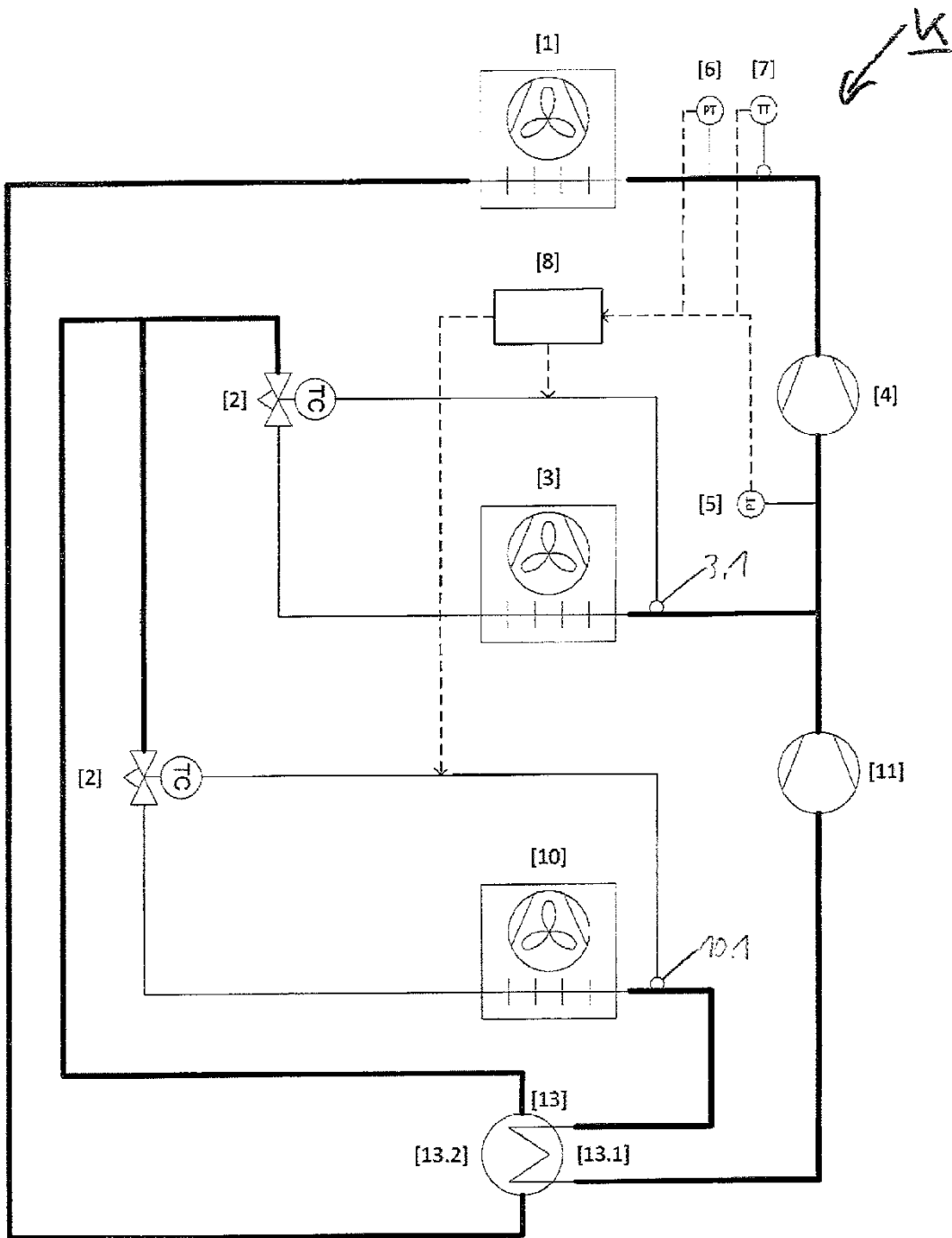


FIG 5

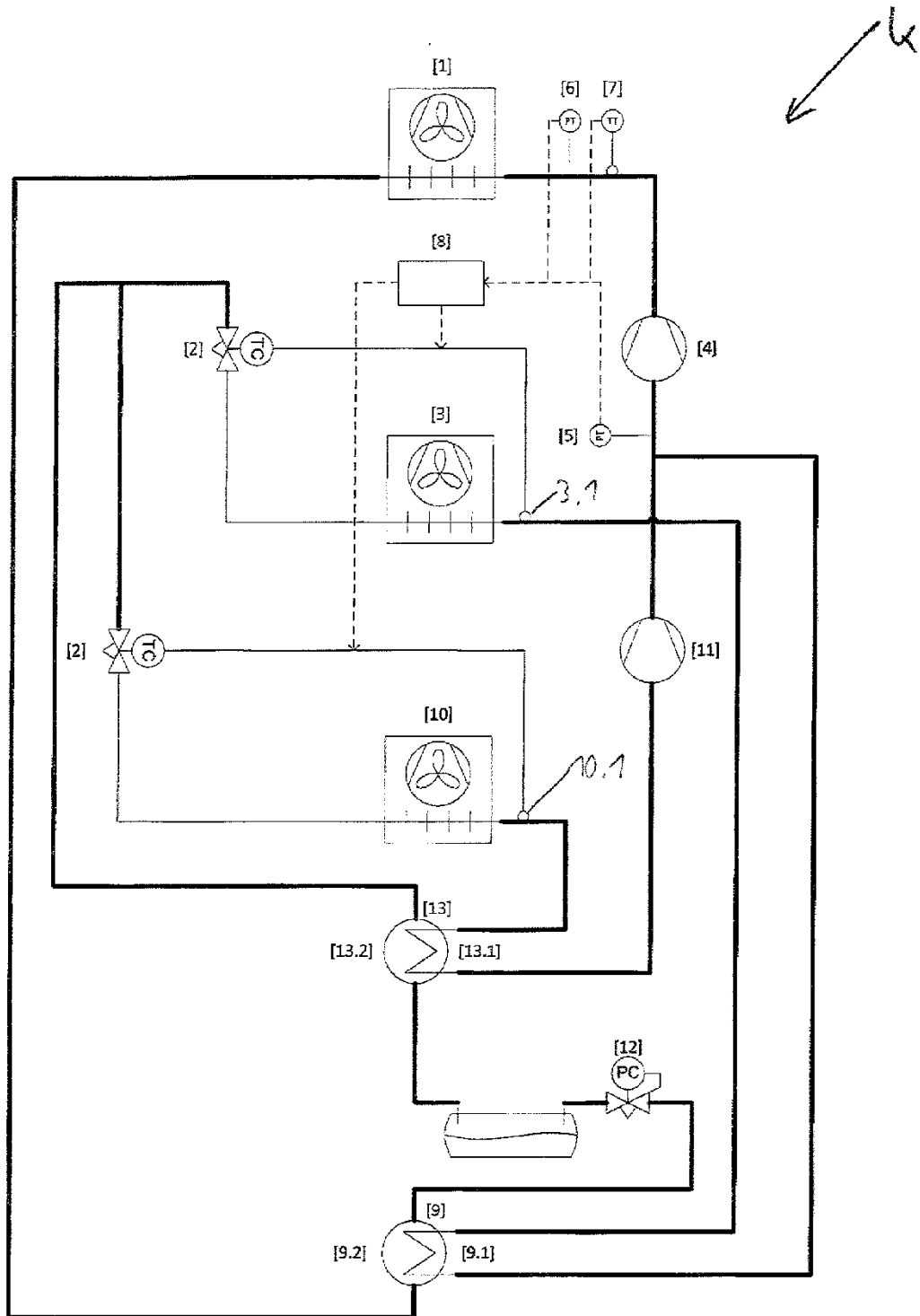


FIG 6