

Señora Directora

NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2017/0012405

Asunto: Solicitud de patente para: **UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA MEJORADO**

Solicitante: DAVID TURNER

Fecha de Solicitud: 30 de noviembre de 2017

RESPUESTA A PRIMER EXAMEN DE PATENTABILIDAD

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio 2735, notificado por fijación en lista el 21 de mayo de 2019.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad, el solicitante decide aportar un Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 16 reivindicaciones. De acuerdo con las objeciones, se enmendaron las Reivindicaciones 4 y 10 a 14 para mejorar la claridad. Las antiguas Reivindicaciones 15 y 16 reivindicaciones 15 y 16 han sido reemplazadas por las correspondientes reivindicaciones de aparato.

Estas modificaciones se ajustan al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. EN CUANTO A LOS SUPUESTOS USOS

El Examinador señala que el uso de las Reivindicaciones 15 y 16 no es patentable. Para superar esta objeción, dichas Reivindicaciones 15 y 16 han sido reemplazadas por las correspondientes reivindicaciones de aparato.

La nueva Reivindicación 15 está dirigida al sistema de la Reivindicación 1 configurado como un sistema de enfriamiento con el condensador 4 en el circuito corriente abajo de la matriz de intercambiadores de calor 3 y corriente arriba del evaporador 6. Esta es la disposición que se muestra en la Figura 1 cuando el intercambiador de calor 3 es una matriz como se muestra en las Figuras 3 o 4, o como se muestra en las Figuras 7, 8, 9 y 10.

La nueva Reivindicación 16 está dirigida al sistema de la reivindicación 1 configurado como un sistema de calentamiento con el evaporador 1006 en el circuito corriente debajo de la matriz de intercambiadores de calor 1003 y corriente arriba del condensador 1004. Esta es la disposición como se muestra en la Figura 11 cuando la válvula 1101 se configura como un sistema de calentamiento según se describe en la página 21, líneas 8-11, de la solicitud originalmente presentada. Sin embargo, tenga en cuenta que, aunque el sistema de la Figura 11 puede cambiarse entre calefacción y refrigeración, el sistema según la invención podría configurarse permanentemente como un sistema de calefacción.

III. EN CUANTO A LAS REIVINDICACIONES

En las Reivindicaciones 9 y 13 el término "*uno o más*" se usa comúnmente en el lenguaje de reivindicaciones para cubrir arreglos en los que pueden ser más de un entero. No vemos cómo este lenguaje resulta en una falta de claridad, pero hemos revisado las afirmaciones para reemplazar "*uno o más*" con "*por lo menos un*".

La Reivindicación 4 se ha revisado para que dependa de la Reivindicación 2 o la Reivindicación 3 y para especificar que uno o más miembros de control de flujo están operativos para variar la velocidad a la que pasa el refrigerante a través de los intercambiadores de calor en la matriz. El lenguaje "*uno o más miembros de control de flujo están operativos para variar la velocidad*" no es un paso de uso o proceso, sino que simplemente identifica la configuración que los miembros de control de flujo tienen para funcionar. Esta es una característica técnica de los miembros de control de flujo.

En la Reivindicación 8 una de las características del sistema de control de temperatura es que puede hacer uso de varios tipos diferentes de fuente de calor externa para transferir energía térmica al refrigerante. La reivindicación 8 no se refiere a un resultado a alcanzar, sino que especifica un número de los diferentes tipos de fuente de calor con los que se puede configurar el sistema para su uso. Hemos revisado la reivindicación 8 para aclarar esto.

La Reivindicación 10 se revisó para especificar que cada compresor es un compresor de velocidad variable.

La Reivindicación 11 ha sido revisada para especificar que la válvula de seguridad es "*para dirigir el refrigerante*" y eliminar el lenguaje funcional al final de la reivindicación. La "*válvula de seguridad*" a la que se hace referencia en la Reivindicación 11 es una característica de seguridad que se abre para dirigir el refrigerante, lejos del condensador y/o evaporador en caso de que la presión del refrigerante se incremente demasiado por la transferencia de energía térmica en el conjunto de intercambiadores de calor.

La Reivindicación 12 se ha revisado para especificar que el circuito incluye una válvula de cuatro vías que en una primera posición dirige el refrigerante en una primera dirección a través del condensador, la válvula de expansión y el evaporador, de modo que el sistema se configura como un sistema de enfriamiento y una segunda posición dirige el refrigerante en una segunda dirección opuesta a la primera a través del evaporador, la válvula de expansión y el condensador para que el sistema esté configurado para funcionar como un sistema de calefacción.

La Reivindicación 14 ha sido revisada para eliminar la referencia a "*u otros componentes agregados*", de modo que ahora se limita a separar el aceite del refrigerante. Además, es importante señalar que en la invención se utilizaron segregadores de aceite estándar disponibles. La invención no es un nuevo segregador de petróleo. Se podrían describir millones de diferentes separadores de petróleo ya existentes, pero se trata de la estructura.

IV. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador determinó cuatro documentos como relevantes para realizar el análisis de patentabilidad de la presente patente de invención:

No.	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	WO2011048594	<i>"Temperature control system"</i>	28 de abril de 2011
D2	DE102013004252	<i>"Klimaanlage, die wärme zusätzlich zur kompression verwendet und dadurch antriebsenergie für den kompressor einspart"</i>	02 de octubre de 2014

D3	KR20120110403	<i>"Heating system using heat of condensation"</i>	10 de octubre de 2012
D4	US6688124	<i>"Electronic expansion valve control for a refrigerant cooled variable frequency drive (VFD)"</i>	10 de febrero de 2014

V. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NOVEDAD

Según el Examinador, las características esenciales del producto de la Reivindicación 1 no son novedosas porque se encuentran divulgadas en D1 y D2, así como en el documento D3. Igualmente, las Reivindicaciones dependientes 2, 3, 6 y 7 se encuentran anticipadas por D1.

Al respecto, el solicitante desea señalar que el Examinador no ha considerado las siguientes características que hacen a la Reivindicación 1 novedosa sobre el arte previo:

"una matriz de intercambiadores de calor situados entre el compresor y el condensador para transferir energía térmica desde una o más fuentes de calor externas al refrigerante que sale del compresor y antes de que entre en el condensador, y en donde la matriz de intercambiadores de calor comprende dos o más intercambiadores de calor conectados en paralelo en el circuito refrigerante".

La Reivindicación 1, tanto la que se presentó originalmente como la enmendada, es nueva sobre los documentos D1 y D2 del arte previo, ya que ninguno de ellos describe un sistema de control de temperatura en el que una matriz de intercambiadores de calor se localiza entre el compresor y el condensador.

D1 describe un sistema de control de temperatura que comprende una unidad compresora y un colector térmico configurado para utilizar una fuente de calor externa para incrementar la temperatura del refrigerante. Sin embargo, en todas las modalidades ahí descritas, un único colector térmico o intercambiador de calor está presente en el circuito entre el compresor y el condensador. En consecuencia, D1 falla en describir *"una matriz de intercambiadores de calor"* situados entre el compresor y el condensador.

Mientras que la modalidad en la Figura 5 de D1 tiene dos colectores solares 32a, 32b, se debe notar que uno 32a está ubicado corriente arriba del compresor, mientras que el otro 32b está ubicado corriente abajo. Como se describe en la página 9, líneas 22-26, cuando se usa para

proporcionar enfriamiento, el refrigerante se dirige solamente a través del colector solar corriente arriba para que el refrigerante solo se caliente antes de que ingrese al compresor. El funcionamiento de la modalidad en la Figura 5 para proporcionar calentamiento se describe en el párrafo que abarca las páginas 9 y 10. Sin embargo, la descripción no es del todo clara. Inicialmente establece que cuando se usa para proporcionar calentamiento a través de la unidad de evaporador 12, las válvulas de la línea de derivación 33a asociadas con el colector solar corriente arriba en 32a son operativas para enviar el refrigerante para evitar el colector solar corriente arriba. Sin embargo, la descripción continúa para indicar que las válvulas de ambas líneas de derivación 33a, 33b están operativas para dirigir el refrigerante a través de sus respectivos colectores solares 32a, 32b, de modo que el refrigerante se calienta antes de que ingrese al compresor y una vez más una vez que sale. No está del todo claro entonces cómo funciona el sistema al proporcionar calefacción, pero a pesar de esto, incluso si el refrigerante pasa a través de ambos colectores solares, solo uno está ubicado en el circuito entre el compresor y el condensador.

Cabe señalar que la invención es aplicable solo a los circuitos refrigerantes que tienen un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador como se describe en la Reivindicación 1. No se aplica a circuitos de agua que tienen bombas y compresores, círculos de absorción que tienen bombas en él, como se describe en D3. En la invención se utilizaron sólo sistemas de círculo de refrigerante siguiendo el ciclo de Carnot, dicho principio de Carnot requiere un compresor para comprimir un gas refrigerante, típicamente refrigerantes como “Freones” y no agua. La invención se aplica solo a aquellos circuitos que tienen un compresor y la invención en funcionamiento. No hay otra aplicación del ciclo de Carnot sin un compresor. Por lo tanto, la invención requiere explícitamente un compresor en el circuito refrigerante y éste debe estar funcionando, y el refrigerante circulando alrededor del circuito con otra solución como bombas o gravedad.

Igualmente, D2 solo divulga un único intercambiador de calor ubicado entre el compresor y el condensador.

El sistema de control de temperatura de la Reivindicación 1 se distingue además de D1 y D2 en que la matriz de intercambiadores de calor comprende dos o más intercambiadores de calor conectados en paralelo en el circuito refrigerante. Esta disposición no se describe o sugiere en D1 o D2.

En relación a D3, la presente invención como se reclama en la Reivindicación 1 está dirigida a la temperatura del sistema de control que comprende un circuito de refrigeración el cual puede ser arreglado para ambientes fríos o calientes. El circuito como se reclama incluye un arreglo de intercambiadores de calor para transferencia de energía térmica desde una o más fuentes externas de calor en el refrigerante, en donde el arreglo incluye dos o más intercambiadores de calor conectados en paralelo. La transferencia de energía térmica

La presente invención según la Reivindicación 1 está dirigida a un sistema de control de temperatura que comprende un circuito refrigerante que puede disponerse para enfriar o calentar un entorno. El circuito según se reivindica incluye una matriz de intercambiadores de calor para transferir energía térmica desde una o más fuentes de calor externas al refrigerante, en donde la matriz incluye dos o más intercambiadores de calor conectados en paralelo. La transferencia de energía térmica al refrigerante mejora la eficiencia del sistema y puede aprovechar el calor de fuentes como los paneles solares.

D3 se refiere a un circuito refrigerante que se usa para calentar un entorno usando dos intercambiadores de calor 21, 50 para extraer energía térmica del refrigerante para calentar agua que se suministra a un medio de calentamiento 60. El circuito de refrigerante incluye un compresor 10, un condensador 20, una válvula de expansión 30 y un evaporador 40 conectados en un circuito refrigerante cerrado. Se usa un primer intercambiador de calor 21 para extraer calor del refrigerante después de que ha pasado a través del condensador y calienta el agua suministrada desde una fuente 211. El agua calentada que sale del primer intercambiador de calor se pasa a través de un segundo intercambiador de calor 50 que se usa para transferir energía térmica latente del refrigerante entre el compresor 10 y el condensador 20 en el agua. Esto calienta aún más el agua y el agua calentada por segunda vez se pasa a través de una línea de descarga de agua caliente 571 a los medios de calentamiento 60.

Los intercambiadores de calor 21, 50 en D3 funcionan en el sentido opuesto a los que se reivindican en la reivindicación 1, ya que extraen energía térmica del refrigerante en lugar de transferir energía térmica al refrigerante desde una fuente de calor externa. Además, D3 no describe un conjunto de intercambiadores de calor con al menos dos intercambiadores de calor conectados en paralelo en el circuito refrigerante.

Conforme a lo anterior, la Reivindicación 1 es novedosa sobre el arte previo citado.

VI. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

Si D1 se toma como el documento del estado de la técnica más cercano, la invención según se define en la Reivindicación 1 modificada, difiere de D1 en que una matriz de intercambiadores de calor está ubicada entre el compresor y el condensador y en que la matriz de intercambiadores de calor comprende dos o más intercambiadores de calor conectados en paralelo en el circuito refrigerante.

Se puede considerar que el problema objetivo resuelto por la invención reivindicada es proporcionar un sistema de control de temperatura en el que se aumenta la capacidad de calentar el refrigerante desde fuentes de calor externas al tiempo que permite que el sistema se equilibre hidráulicamente y proporcione un mayor control sobre la transferencia de calor energía al refrigerante de tal manera que el sistema pueda funcionar con mayor eficiencia general.

El problema técnico objetivo se resuelve proporcionando una matriz de intercambiadores de calor entre el compresor y el condensador y proporcionando al menos dos intercambiadores de calor en la matriz conectados en paralelo en el circuito refrigerante.

El uso de intercambiadores de calor múltiples aumenta la capacidad del sistema para introducir calor en el refrigerante desde fuentes externas. Esto es especialmente importante para sistemas más grandes donde el uso de un solo intercambiador de calor, como un panel solar estándar, puede no proporcionar suficiente energía térmica. En lugar de aumentar el tamaño de un solo panel solar, el uso de múltiples paneles solares dispuestos en una matriz de acuerdo con la invención proporciona un sistema más flexible que es más fácil de transportar, montar y operar. Conectar al menos dos de los intercambiadores de calor en la matriz en paralelo es particularmente ventajoso. El refrigerante puede ser canalizado a través de uno o más de los intercambiadores de calor conectados en paralelo, y / o a través de un bypass opcional, activando y desactivando los intercambiadores de calor individuales y / o variando la velocidad de flujo a través de ellos para garantizar que el sistema permanezca equilibrado hidráulicamente y que el refrigerante no se sobrecalienta. La capacidad de equilibrar hidráulicamente el sistema evita aumentos no deseados en la resistencia de la tubería que de otro modo conducirían a un flujo másico más bajo y, por lo tanto, a un menor calentamiento del refrigerante.

Una ventaja adicional de tener múltiples intercambiadores de calor separados en una matriz es que se pueden utilizar varias fuentes de calor externas diferentes, lo que aumenta potencialmente la eficiencia general del sistema.

El estado de la técnica anterior no aborda el problema técnico objetivo y no enseña la solución reivindicada. Por consiguiente, la invención según la Reivindicación 1 modificada tiene nivel inventivo sobre los documentos de la técnica anterior D1 y D2.

La Reivindicación dependiente 2 introduce la característica opcional de los miembros de control de flujo para regular el flujo de refrigerante a través de los intercambiadores de calor, mientras que la Reivindicación 4 especifica que el sistema está configurado de modo que, en uso, se pueda variar la velocidad a la que el refrigerante pasa a través de los intercambiadores de calor. Mientras que los documentos D1 y D2 de la técnica anterior revelan la posibilidad de proporcionar un bypass para canalizar el refrigerante alrededor del intercambiador de calor cuando no hay suficiente calor externo disponible, ninguno de estos documentos revela la posibilidad de proporcionar tasas variables de flujo a través de los intercambiadores de calor como se hace posible por los miembros de control de flujo de la Reivindicación 2 y como se reivindica expresamente en la Reivindicación 4. La capacidad de regular la velocidad de flujo a través de cada intercambiador de calor en la matriz de forma independiente, así como la posibilidad de dirigir parte o la totalidad del refrigerante a través de un bypass proporciona una mayor flexibilidad para controlar la cantidad de calor introducido en el refrigerante a través de la matriz y para balanceo hidráulico, lo que permite el funcionamiento óptimo del sistema.

También resulta importante señalar que el uso de múltiples intercambiadores de calor en paralelo permite que el sistema se module de acuerdo con las condiciones para mejorar la eficiencia general del sistema. Por ejemplo, cuando los intercambiadores de calor son paneles solares, el sistema se puede configurar para canalizar el refrigerante a través de más intercambiadores de calor cuando hay poco sol disponible para maximizar la transferencia de calor al refrigerante. Alternativamente, en días soleados muy calurosos, el refrigerante puede ser enviado a través de menos intercambiadores de calor para que la transferencia de energía térmica no sea excesiva, lo que lleva a un aumento de la presión de la tubería. Mediante estos arreglos, la eficiencia del sistema puede ser maximizada.

VII. PETICIÓN

Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, se solicita proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

Subsidiariamente, en caso de que su Despacho considere que la solicitud amerita revisión adicional, solicito un segundo examen de patentabilidad de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 2 de la Resolución 3719 de 02 de febrero de 2016, para lo cual realizo el pago de tasa correspondiente.

VIII. ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 16 reivindicaciones.
2. Pago en línea por concepto de examen de patentabilidad adicional.

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908

COLO-23919-0841-0001-5
DKC\DKC\ID-305065\WPC23919
No. M-2019-305065\DKC

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Un sistema de control de temperatura que comprende: un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador, todos conectados en serie por una pluralidad de tubos de refrigerante para formar un circuito que contiene refrigerante; en donde el sistema comprende además una matriz de intercambiadores de calor situados entre el compresor y el condensador para transferir energía térmica desde una o más fuentes de calor externas al refrigerante que sale del compresor y antes de que entre en el condensador, y en donde la matriz de intercambiadores de calor comprende dos o más intercambiadores de calor conectados en paralelo en el circuito refrigerante.

2. El sistema de control de temperatura de conformidad con la Reivindicación 1, caracterizado además porque comprende uno o más miembros de control de flujo para regular el flujo del refrigerante a través de los intercambiadores de calor en de la matriz.

3. El sistema de control de temperatura de conformidad con la Reivindicación 2, caracterizado además porque el circuito refrigerante comprende una línea de desvío a través de la cual el refrigerante puede fluir para desviar los intercambiadores de calor, el uno o más miembros de control de flujo estando configurados para dirigir de manera selectiva el refrigerante a través de uno, más o todos los intercambiadores de calor, o para dirigir parte del o todo el refrigerante a través de la línea de desvío.

4. El sistema de control de temperatura de conformidad con la Reivindicación 2 o 3, caracterizado además porque uno o más miembros de control de flujo son operativos para variar la velocidad a la cual el refrigerante se hace pasar a través de los intercambiadores de calor en la matriz es variable.

5. El sistema de control de temperatura de conformidad con la Reivindicación 2 o 3, caracterizado además porque el/cada miembro de control de flujo comprende una válvula controlada electrónicamente.

6. El sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el/cada intercambiador de calor comprende una serie de tubos que contienen un fluido calentado sobre el cual pasa el refrigerante, o comprende un tanque que contiene un fluido calentado y tubos de refrigerante del sistema están sumergidos dentro del fluido calentado contenido en el tanque.

7. El sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque uno o más de los intercambiadores de calor en la matriz comprende uno o más paneles solares que contienen un fluido calentado por energía de la luz solar para aumentar la temperatura del fluido dentro del panel, este fluido calentado actuando entonces como el intercambiador de calor para posteriormente calentar el refrigerante que pasa a través de cada intercambiador.

8. El sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, caracterizado además porque la o cada fuente de calor proporciona energía térmica a través de uno de un proceso de combustión, un proceso químico, tal como una reacción química exotérmica, a través del calor residual de uno o más de los componentes del sistema o a través de un circuito separado de agua/líquido caliente, donde el agua/líquido se calienta mediante paneles solares térmicos.

9. El sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el compresor comprende por lo menos un primer compresor y el sistema comprende adicionalmente uno o más compresores.

10. El sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el compresor, es un compresor de velocidad variable.

11. El sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el sistema comprende una válvula de seguridad para canalizar el refrigerante dentro de un tubo de refrigerante

dado lejos de dicho tubo, la o cada válvula de seguridad estando situada en el circuito refrigerante después de un intercambiador de calor.

12. El sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el circuito de refrigerante incluye una válvula de cuatro vías conectada en el circuito de tal manera que con la válvula de cuatro vías en una primera posición el sistema está configurado como un sistema de enfriamiento en el que el refrigerante sale del conjunto de intercambiadores de calor se dirigen a fluir en una primera dirección a través del condensador, la válvula de expansión, y el evaporador; y que con la válvula de cuatro vías en una segunda posición, el sistema se configura como un sistema de calefacción en el que el refrigerante que sale del conjunto de intercambiadores de calor se dirige a fluir en una segunda dirección opuesta a la primera a través del evaporador, la válvula de expansión y el condensador.

13. El sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque comprende una unidad de control para controlar el funcionamiento de por lo menos uno de los componentes del sistema, y por lo menos un sensor para monitorear por lo menos un parámetro del refrigerante en un cierto punto dentro del sistema, los sensores estando conectados con la unidad de control.

14. El sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque comprende medios para segregar aceite del refrigerante para recoger y suministrar el aceite a otras ubicaciones deseadas en el circuito, en donde la segregación comprende un separador y/o una trampa de aceite situados delante del uno o más intercambiadores de calor o después del uno o más intercambiadores de calor o dentro de los intercambiadores de calor.

15. Un sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema está configurado como un sistema de enfriamiento para enfriar un entorno, en donde el condensador está localizado en el circuito corriente abajo de la matriz de intercambiadores de calor y corriente arriba del evaporador.

16. Un sistema de control de temperatura de conformidad con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el sistema está configurado como un sistema de calentamiento para calentar un entorno, en donde el evaporador está localizado en el circuito corriente abajo de la matriz de intercambiadores de calor y corriente arriba del condensador.