

RECIBO DE LA
24 OCT 1931

271468

PATENTE DE INVENCION

File 3021-F.

271468



Memoria Descriptiva

sobre:

" Perfeccionamientos en bombas de calor ".

=====

Solicitante: WORTHINGTON CORPORATION, entidad norteamericana,
residente en Harrison, New Jersey, EE. UU. de A.

=====

Este invento se refiere en general a bombas de calor y, mas especialmente, a bombas de calor que comprenden un ciclo de circulación de alimentación impulsada.

5. El empleo de bombas de calor, especialmente



271468

para el acondicionamiento de aire, se ha convertido en una práctica aceptada industrial, comercial y residencialmente.

5. Los sistemas convencionales de bombas de calor en uso actualmente, ya sean del tipo inundado o del de expansión directa, tienen los compresores y los cambiadores de calor para el sistema de bomba de calor, conectados para corriente en serie, y dichos sistemas se caracterizan por el hecho de que el funcionamiento se basa en la inversión del sentido de la corriente del fluido refrigerante en los cambiadores de calor y sistema acoplado, con un cambio en función de los cambiadores de calor, para obtener la calefacción y refrigeración deseadas.
- 10.

15. Las bombas de calor convencionales, de los tipos inundado y de expansión directa, presentan gran número de limitaciones, restricciones y problemas de funcionamiento.

20. Por ejemplo, en las bombas de calor del tipo inundado, la altura del tambor de agitación es un factor crítico debido a que el funcionamiento del sistema es por circulación gravitatoria.

Otras desventajas del sistema de bomba de calor del tipo inundado son las siguientes:

25. 1. En cada uno de los cambiadores de calor se precisan controles flotantes.
2. Para cada uno de los cambiadores de calor son necesarios medios de recuperación de aceite, que comprenden un separador para el mismo.
30. 3. El ritmo de transmisión de calor es



271468

relativamente bajo, por lo que se precisan cambiadores de calor grandes.

4. La mayor complicación de los controles para regular el funcionamiento del sistema lleva consigo una automatización incierta sujeta a continuos fallos mecánicos.
 5. Debido a que los sistemas inundados requieren un gran número de sumideros auxiliares, tanques de recuperación, etc, para un funcionamiento eficaz, el coste comercial de la manufactura de estas unidades se aumenta.
 6. El ciclo de deshielo de tales sistemas de bombas de calor del tipo inundado roba calor del medio que se está calentando, o emplea mecanismos exteriores mecánicos o eléctricos, asociados a la bomba de calor, para llevar a cabo el deshielo preciso.
- Igualmente, en los sistemas de bomba de calor del tipo de expansión directa:
1. Los cambiadores de calor deben ser extremadamente grandes, ya que se precisa un mayor servicio de transmisión de calor debido al bajo coeficiente de transmisión térmica.
 2. Se precisan mayores cambiadores de calor para proporcionar el recalentamiento necesario para obtener el funcionamiento deseado de los respectivos cambiadores de calor.
 3. Cada cambiador de calor requiere sus propios dispositivos de válvula de expansión que hacen necesaria una duplicación de los controles



271468

para cada dirección de la corriente.

4. Se presentan problemas extremadamente difíciles de ajuste de la válvula de expansión con los cambios climáticos exteriores.

5. El sistema se halla sujeto al atascamiento durante la puesta en marcha y el ciclo de deshielo.

6. Debido al hecho de que el gas refrigerante arrastra aceite, la recuperación de este es complicada por las velocidades críticas del gas durante la descarga del compresor.

7. Los sistemas de expansión directa emplean normalmente una válvula especial de inversión de cuatro direcciones.

15. Se conoce asimismo perfectamente que en las bombas de calor convencionales, bien del tipo inundado o del de expansión directa, hay periodos intermedios de temperatura y humedad en los que los sistemas funcionan deficientemente.

20. Este invento supera estos y otros problemas al proporcionar una bomba de calor simplificada y perfeccionada, que tiene ciclos de caldeo, refrigeración e intermedio y en la que funciona un compresor en un ciclo lateral de condensación o presión elevada, y una bomba funciona en un ciclo lateral de evaporación o presión reducida, siendo ambos ciclos relativamente independientes pero cooperativos, por medio de un acumulador común o medios de separación semejantes.

30. Así, este invento se refiere a una bomba



2

5. de calor perfeccionada que comprende: un compresor dispuesto para pasar selectivamente refrigerante gaseoso, comprimido y caliente, desde el compresor a la entrada de, bien un primer o bien un segundo cambiador de calor que, a su vez, tienen sus salidas en comunicación con un medio de separación común, del cual hace su succión el compresor, y un ciclo de circulación de bomba que coopera con el compresor para suministrar líquido refrigerante relativamente frío, y a presión, desde el medio común de separación a la entrada de ese cambiador de calor que no recibe refrigerante gaseoso caliente y a presión, para el ciclo de caldeo o de refrigeración; o funcionar independientemente y sin el compresor para suministrar refrigerante líquido relativamente frío, desde los medios de separación a los cambiadores de calor, bien en serie o bien en paralelo, durante el ciclo intermedio.
- 10.
15. También se refiere este invento a un sistema de bomba de calor que comprende un ciclo de compresión y un ciclo de circulación de bomba, y en el que se dispone un medio de recuperación relativamente sencillo para el lubricante disuelto o arrastrado por fluido refrigerante.
- 20.
25. Este invento se refiere asimismo a un sistema perfeccionado de bomba de calor que comprende un ciclo de compresión, y un ciclo de circulación de bomba, y en el que se establece un sencillo ciclo de deshielo mediante la creación de una carga imaginaria en el compresor, de forma que los gases
- 30.



calientes de compresión sirvan para producir un deshielo eficaz del cambiador de calor deseado.

5. De acuerdo con lo anterior, un objeto de este invento es proporcionar una bomba de calor sencilla y eficaz, de alimentación impulsada, con mejores características de transmisión de calor, debido a su capacidad de proporcionar un ritmo aumentado de circulación del fluido refrigerante, con lo cual, las superficies de cambio térmico, cuando actúan como evaporador en el ciclo lateral de baja presión, se mantienen húmedas constantemente.

10. Otro objeto de este invento es proporcionar una bomba de calor perfeccionada en la que se impide que el lubricante arrastrado o disuelto en el fluido refrigerante se estratifique en los cambiadores de calor, y en la que solamente es necesario un único punto de recuperación del aceite.

15. Otro objeto mas de este invento es proporcionar una bomba de calor perfeccionada en la que se dispone un solo dispositivo de separación del refrigerante gaseoso y líquido, común a ambos cambiadores de calor, para obtener la expansión deseada al cambiar desde la condición de alta presión a la de baja presión.

20. Otro objeto mas de este invento es proporcionar una bomba de calor perfeccionada en la que, en las estaciones intermedias del año en que el funcionamiento del sistema en un ciclo de compresión es ineficaz, dicho sistema se puede hacer funcionar solamente con el ciclo de bombeo para proporcionar la

25.

30.



refrigeración que pueda desearse.

Otros objetos y ventajas de este invento resultarán evidentes de la descripción siguiente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que,

5. la fig. 1 es un croquis esquemático de este invento, y representa el ciclo de refrigeración comprendiendo un cambiador de calor al aire libre en relación de cambio térmico con la atmósfera,

10. la fig. 2 es un croquis esquemático del invento y representa el ciclo de caldeo, comprendiendo un cambiador de calor al aire libre en relación de cambio térmico con la atmósfera.

15. la fig. 3 es un croquis esquemático de este invento y representa el ciclo de deshielo del cambiador de calor situado al aire libre y representado en las figs. 1, 2 y 3,

20. la fig. 4 es un croquis esquemático de este invento y representa el ciclo intermedio de refrigeración, comprendiendo un cambiador de calor al aire libre en relación de cambio térmico con la atmósfera.

25. la fig. 5 es un croquis esquemático de este invento y representa una forma modificada que comprende un medio de recalentamiento en la tubería de succión que va al compresor,

30. la fig. 6 es un croquis esquemático de este invento y representa una forma modificada del ciclo intermedio de refrigeración que comprende un cambiador de calor al aire libre en relación de



cambio térmico con la atmósfera,

la fig. 7 es un croquis esquemático de este invento y representa una forma modificada que comprende un medio de separación de baja presión.

5.

Las figs. 1 a 4 de los dibujos representan esquemáticamente, disposiciones de los mismos elementos en forma de una bomba de calor de acuerdo con este invento. Se distinguen porque la temperatura del refrigerante, su presión y el recorrido de su corriente entre los elementos son distintas en los varios ciclos de refrigeración, caldeo e intermedio.

10.

Aunque en el sistema de bomba de calor se representa un cambiador de calor en relación de cambio térmico con el aire atmosférico, se comprenderá que tal cambiador de calor puede estar asociado con otros medios de absorción o de origen de calor, como apreciarán los técnicos en la materia, y que se utilizará el mejor cambiador de calor correspondiente para el medio que sirva para la absorción o el origen de calor.

15.

20.

Además, aunque el sistema muestra un segundo cambiador de calor en relación de cambio térmico con el agua circulante que se va a calentar o refrigerar, se comprenderá que el cambio térmico puede llevarse a cabo con otro medio líquido, con aire ó con otro medio gaseoso, sin apartarse por ello del alcance del presente invento.

25.

DISPOSICION GENERAL DE LA BOMBA DE CALOR - Con referencia a las figs. 1 a 4, en las que las mismas

30.



- partes se designarán con las mismas referencias, se representa un compresor 1, con una salida de descarga 2 unida a una tubería de descarga 3, dispuesta para recibir del compresor refrigerante gaseoso caliente y a presión. La tubería de descarga 3 está unida a tres conductos 4, 5 y 6, cada uno de los cuales tiene su respectiva válvula accionada por solenoide, 7, 8 y 9, las cuales pueden controlarse manual o automáticamente, para proporcionar en el sistema la dirección de corriente que produzca el ciclo deseado de refrigeración, caldeo o deshielo, que se describirán mas adelante.
- 5.
- 10.

- El conducto 4 comunica con el colector de entrada 10 de un primer cambiador de calor 11 que, para los fines de esta descripción, se denominará el cambiador de calor exterior o al aire libre por estar dispuesto y situado de forma que el aire atmosférico pueda pasar sobre él, por ejemplo mediante un ventilador 12, para permitir que exista una buena relación de cambio térmico entre los serpentines 13 del cambiador de calor y el aire. Los cambiadores de calor para este fin son perfectamente conocidos y pueden comprarse facilmente en el mercado.
- 15.
- 20.

- Como se indicó anteriormente, este cambiador de calor puede ser, para cualquier fin, un cambiador de calor dispuesto para la relación de cambio térmico con otros tipos de medios de absorción u origen de calor.
- 25.

- El colector de salida 14 del primer cam-
- 30.

26007



271418

- biador de calor, o cambiador exterior, se comunica, por la tubería 15 de conexión y el conducto común 16, con un flotador de regulación 17, de alta presión, unido a su vez, mediante el conducto de conexión 18, a la tubería colectora 19 que conduce al acumulador 20. Los flotadores de regulación a alta presión y los acumuladores son elementos perfectamente conocidos también en la técnica de la refrigeración y no requieren mas descripción.
- 5.
10. El acumulador tendrá un tamaño lo suficientemente grande para permitir una separación correcta del refrigerante gaseoso y líquido que al mismo llega, y se construirá para funcionar como receptor de alta presión para almacenar toda la carga del refrigerante, lo que puede resultar preciso durante los periodos de inactivación.
- 15.
20. El compresor tiene su entrada de succión 21 unida, por ejemplo mediante una tubería de succión 22, a la porción del acumulador 20 ocupada por el refrigerante gaseoso, de forma que se evita el atascamiento del líquido durante el funcionamiento del compresor.
25. El conducto 6 comunica con la cámara de entrada 23 del segundo cambiador de calor 24, que se denominará para los fines de la presente descripción, cambiador de calor interior, debido a estar dispuesto en un lugar cerrado, tal que pueda hacerse circular un líquido o un gas sobre los serpentines 25 para proporcionar un medio para la
30. transmisión de calor o para absorberlo, según el



468

ciclo que se halle funcionando. Esto se lleva a cabo en la presente forma del invento haciendo pasar líquido por la entrada 26 y sacandolo por la salida 27. Los cambiadores de calor para este objeto son bien conocidos en la técnica de acondicionamiento de aire y de refrigeración y pueden obtenerse facilmente en el mercado.

5.

La cámara 28 de salida del segundo cambiador de calor 24, o cambiador interior, está asimismo unida, a través de la tubería de retorno 29, a la tubería común 16 que comunica con el flotador de regulación 17 de alta presión.

10.

Las figs. 1 a 4 muestran que los conductos 15 y 29 están provistos de válvulas de regulación en 30 y 31, respectivamente, de forma que la corriente de fluido refrigerante a través de los cambiadores exterior e interior, será unidireccional, lo que constituye una característica específica del funcionamiento de este invento, indiferentemente del ciclo particular en funcionamiento.

15.

20.

Asimismo, las figs. 1 a 4, muestran que las tuberías 15 y 29 comunican a través de las tuberías 32 y 33 respectivamente, con la tubería colectora 19 directamente, y según el ciclo en funcionamiento puede hacerse funcionar las válvulas de control 34 y 35 de las tuberías 32 y 33, respectivamente, haciendo que el refrigerante gaseoso o líquido de uno u otro de los cambiadores de calor 11 y 24 sortée el flotador de regulación 17, de alta presión, y pase directamente al acumulador 20.

25.

30.



271468

El funcionamiento de las válvulas de control 7, 8, 9, 34 y 35 puede ser manual o automático.

SISTEMA DE BOMBEO - Con objeto de proporcionar la

5. circulación positiva o impulsada de alimentación del líquido refrigerante a los

respectivos cambiadores de calor interior y exterior, en los varios ciclos que se describirán mas adelante, en los que el cambiador de calor no recibe refrigerante gaseoso, caliente y a presión, se

10. proporciona una bomba 40 con su succión unida, por la tubería 41, a la parte del acumulador 20 en la que se halla el refrigerante líquido. La bomba descarga a través de la tubería común de descarga 42,

15. en los conductos de conexión 43 y 44 que, a su vez, están unidos a los conductos 4 y 6 que llevan a los cambiadores de calor exterior e interior, 11 y 24.

Como se representa en las figs. 1 a 4, se disponen en los conductos de conexión 43 y 44, válvulas de regulación 45 y 46 respectivamente, que dirigirá la corriente de refrigerante líquido dependiendo de la posición de las válvulas de control 7 y 9.

20. Las válvulas de regulación 30 y 31 también funcionan de forma semejante, dependiendo de las posiciones de las válvulas de control 34 y 35.

25. Lo mismo con las válvulas de regulación 30 y 31, que con las válvulas de regulación 45 y 46, la presión del refrigerante actuará sobre una u otra de ellas, de forma que la corriente pasará por la

30.

2
271468



válvula de regulación en la que la presión no actúe contra su lado de descarga.

5. Las válvulas 34 y 35 permiten asimismo la inclusión de un ciclo de deshielo que se lleva a cabo a través del conducto de deshielo 5, que va desde la tubería común de descarga 3 hasta un punto corriente abajo de la válvula accionada por solenoide 7 y de la válvula de regulación 45; este ciclo de deshielo se describirá mas extensamente con posterioridad.

10.

MEDIOS DE RECUPERACION DE ACEITE - La bomba de calor con un dispositivo

15.

de alimentación de bombeo impulsada, tal como se ha descrito anteriormente, se caracteriza en especial por el hecho de que no se puede acumular aceite en el sistema en ninguno de los cambiadores de calor o en ningún sumidero de bombeo, como ocurre en las disposiciones de bomba de calor conocidas hasta ahora en la técnica. El aceite se recoge en un solo punto del sistema, el acumulador 20, y esto permite un único y sencillo método de recuperación de aceite, en que pueden extraerse muestras de Freón rico en aceite, del lado por debajo de la bomba 40, en el sentido de la corriente, mediante una tubería de sangrado 50, relativamente pequeña, que tiene una válvula 51 accionada por solenoide, la cual puede mantenerse abierta durante los ciclos que comprenden el funcionamiento del compresor.

20.

25.

30.

El Freón rico en aceite, del que se han extraído muestras por la tubería de sangrado 50, se



evapora arrollando dicha tubería de sangrado, como en 52, en torno a una de las tuberías calientes, tal como la de descarga 3 del compresor.

5. Dado que existe una diferencia de presión entre el lado de descarga de la bomba 40 y el lado de succión del compresor 1, se incorporará en la bomba de calor un sistema de recuperación de aceite muy eficaz no susceptible de atascarse y fácilmente regulable. Un control para apreciar el recalentamiento de la tubería 50, se dispone en 53 y se utilizará para regular el paso del Freón rico en aceite a través de la línea 50.
- 10.

15. FIGURA 5 - FORMA MODIFICADA DEL INVENTO, CON RECALENTAMIENTO.- La fig. 5 representa una forma modificada del invento, en la que se proporcionan medios para recalentar el refrigerante gaseoso antes de que pasen a la succión del compresor, para asegurarse contra la entrada en el mismo de gas húmedo, y además aumentar la diferencia de temperatura en el compresor.
- 20.

25. En la fig. 5 los elementos idénticos tienen los mismos números de referencia y, como se ha representado, la modificación para producir los resultados antedichos consiste sencillamente en cambiar la tubería que va al flotador de regulación 17 de alta presión.

30. Así, la tubería 16, unida por un extremo a las tuberías respectivas 15 y 19 y por el otro extremo al flotador de regulación 17 de alta presión, tiene su parte intermedia arrollada, como en 55, en torno a la tubería de succión 22.



5. En funcionamiento, cuando el compresor 1 saca refrigerante gaseoso del acumulador 20 por la línea 22, dicho refrigerante gaseoso entra en relación de cambio térmico, sin contacto, con el refrigerante líquido caliente que pasa a través del enrollamiento 55 de la tubería 16. El refrigerante líquido caliente recalienta al refrigerante gaseoso que pasa por la tubería de succión 22, con lo cual produce la evaporación de cualesquiera partículas de refrigerante líquido arrastradas por el gas que pasa al compresor, asegurando así contra cualquier posibilidad de tascamiento que podría causar daños al compresor.

10. Los ciclos de funcionamiento de esta forma modificada del invento, - son por otra parte idénticos a los descritos posteriormente con referencia a la forma del invento representado en las figs. 1 a. 4.

15. FIGURA 7 - FORMA MODIFICADA DEL INVENTO CON MEDIOS DE SEPARACION DE BAJA PRESION.

20. En la bomba de calor descrita anteriormente solo se ha representado una forma preferida del invento, y ésta muestra el empleo de medios de separación accionados por alta presión, para separar el refrigerante gaseoso caliente y a presión del refrigerante líquido frío y a baja presión.

25. Esta separación de gas y líquido puede realizarse también por medio de un dispositivo accionado a baja presión tal como representado en la fig. 7 de los dibujos. Así, en la fig. 7 los elementos

30.



- idénticos tienen los mismos números de referencia, y, como se representa, la tubería de modificación 16 va ahora a un receptor 60, del tipo de alta presión que, a su vez, está unido al acumulador a través de una tubería de alimentación 61. La corriente de refrigerante líquido por la tubería 61 se regula mediante la válvula de control 62 que funciona en respuesta a señales del controlador de nivel 63. Los controladores de nivel con medios para enviar señales eléctricas o neumáticas a la válvula de control 62, son perfectamente conocidos en la técnica del control y su funcionamiento para el objeto representado en el dibujo es asimismo perfectamente comprensible y, por lo tanto, no se describirá con mas detalle.
- 5.
- 10.
- 15.

- Las bombas de calor anteriormente descritas y representadas en las figs. 1, 5 y 7 pueden hacerse funcionar de forma que comprendan un ciclo de compresión, o sin dicho ciclo. Cuando el sistema funciona con compresión pueden obtenerse los ciclos de caldeo y refrigeración de bombas de calor convencionales. Cuando el sistema funciona sin compresión, las válvulas están colocadas de tal forma que la bomba puede impulsar o alimentar positivamente líquido refrigerante a los respectivos cambiadores de calor en paralelo o en serie, y éstos harán volver el líquido a un origen de mezcla con lo cual puede obtenerse la refrigeración.
- 20.
- 25.

- Estos varios ciclos de funcionamiento del sistema de bomba de calor se describirán mas exten-
- 30.



21975

samente a continuación, proporcionándose referencia en la figura descrita sobre la temperatura aproximada, condiciones de presión y estado físico del refrigerante en puntos dados del ciclo.

5. Las válvulas distintas de las de regulación se pondrán en sus posiciones abierta, cerrada o modulada, bien manual o bien automáticamente.

CICLO DE REFRIGERACION - La refrigeración de un medio líquido o gaseoso en

10. relación de cambio térmico con el cambiador de calor 24 puede obtenerse haciendo funcionar la bomba de calor en la siguiente forma:

15. Primero, se ponen en funcionamiento el compresor 1, la bomba 40 y el ventilador 12. Las válvulas 7, 34 y 51 estarán abiertas mientras que el resto de las válvulas estarán cerradas. El refrigerante gaseoso, caliente y a presión del compresor 1, pasará a través de la salida de descarga 2 y tubería común de descarga 3, al conducto 4 unido
20. al colector de entrada 10 del cambiador de calor exterior 11. En este último, el refrigerante gaseoso, caliente y a presión se condensará proporcionando un refrigerante líquido y caliente que se recogerá en el colector de salida 14 del cambiador de calor exterior 11.

25. El refrigerante caliente y líquido pasa desde el colector de salida 14, a través de tuberías 15 y 16 (a 36,7°C y 13,35 kg/cm²) al flotador de regulación 17 de alta presión que sirve para
30. pasar o medir el líquido, del cual una parte pasa



271468

5. rápidamente en forma de gas, por las tuberías 18 y 19, al acumulador 20. Esta mezcla de refrigerante gaseoso y líquido relativamente frío se mezcla con otro refrigerante gaseoso y líquido relativamente frío que retorna del cambiador de calor interior como se describirá posteriormente.

10. En el acumulador 20, que es de tamaño apropiado, el refrigerante líquido y gaseoso se separan de forma que una capa de gas ocupa la parte superior del acumulador mientras que la parte inferior del mismo es ocupada por la capa líquida, como se representa mediante la línea de trazos en las figs. 1 a 4.

15. Dado que la tubería de succión 22 del compresor esté unida a la parte superior del acumulador, en la que se halla el refrigerante gaseoso, a través de aquella solo pasa gas, así como por la entrada de succión 21 del compresor, en el que se vuelve a comprimir para repetir el ciclo de condensación.

20. El refrigerante líquido relativamente frío del acumulador 20, se bombea asimismo con presión positiva hasta el cambiador de calor interior 24 por medio del sistema de bombeo anteriormente descrito. Así la bomba 40 recibe el líquido por la tubería 41 y descarga el refrigerante líquido por la tubería 42 (a 4,4°C y 6,32 kg/cm²). Debido al hecho de que por el conducto 4 está pasando refrigerante gaseoso, caliente y comprimido, se impide que se abra la válvula de regulación 45, y este refrigerante

25.

30.



274468

líquido descargado, bajo presión, debe llevarse por el conducto 44 y la válvula de regulación 46 al conducto 6, unido al colector de entrada 23 del cambiador de calor interior 24.

5. En este cambiador de calor interior, el líquido refrigerante pasa en relación de cambio térmico con el fluido que se hace entrar por la tubería 26 y se saca por la tubería 27, de forma que el refrigerante líquido frío se calienta a medida que enfria el fluido que pasa a través del cambiador de calor interior. Este medio fluido enfriado, al abandonar la tubería 27 puede pasar a cualquier punto apropiado de empleo.

10.

Se cree que para los peritos en la materia de acondicionamiento y refrigeración de aire resultará evidente que también puede enfriarse aire u otro medio gaseoso al pasar en relación de cambio térmico con un cambiador de calor interior de tipo apropiado sin salirse por ello del alcance de este invento.

15.

20.

El refrigerante recogido en el colector de salida 28 del cambiador de calor 24, será en parte gas y en parte líquido ya que la bomba suministra una cantidad de líquido superior a la precisa para la capacidad del cambiador de calor. Esto es ventajoso porque la superficie interna de los tubos del cambiador de calor estará continuamente mojada bajo estas condiciones, aumentando con ello la eficacia del cambiador de calor.

25.

30.

Esta mezcla de refrigerante gaseoso y



271468

- líquido pasará desde el colector de salida 28, a través de las tuberías 29, 32 y válvula de control 34 (mezcla fría de gas y líquido a $4,4^{\circ}\text{C}$ y $5,27 \text{ kg/cm}^2$), hasta la tubería colectora 19 en la que se une con una mezcla igual de gas y líquido que proviene del flotador de regulación 17 de alta presión, a medida que pasa por la tubería 19 (mezcla fría de gas y líquido a $4,4^{\circ}\text{C}$ y $5,06 \text{ kg/cm}^2$) hasta el acumulador 20 unido a ésta.
- 5.
10. Este ciclo de circulación de bombeo funcionará continuamente para proporcionar la refrigeración deseada, en tanto que el compresor continúe funcionando con las válvulas dispuestas para el ciclo de refrigeración como se describió anteriormente.
15. CICLO DE CALDEO - En el ciclo de caldeo representado en la fig. 2 el compresor 1, la bomba 40 y el ventilador 12 se hacen funcionar primeramente. Todas las válvulas están cerradas, excepto las de control 9, 35 y 51.
20. Refrigerante gaseoso, caliente y a presión se descargará desde el compresor, por la salida de descarga 2 y tubería de descarga 3, hasta el conducto 6, por el que pasará al colector de entrada 23 del cambiador de calor interior 24, donde desprende calor para el medio que se ha de calentar, por ejemplo agua introducida en el cambiador de calor 24 por la entrada 26 y descargada, una vez calentada, por la salida 27 al punto deseado de empleo. Debe comprenderse que el intercambio térmico podría realizarse con otro medio líquido, aire
- 25.
- 30.



271468

5. u otro medio gaseoso, sin salirse de los límites de este invento, y que cuando se emplee aire y otro medio gaseoso, el tipo de cambiador de calor preciso para dicho medio se empleará asimismo como es bien conocido en la técnica de las bombas de calor.

10. La liberación de calor al medio a calentar da lugar a la condensación del gas para proporcionar refrigerante líquido, que pasa por el colector de salida 28 del cambiador de calor 24, por la tubería 29 (líquido a 46,1°C y 17,87 kg/cm²) y la válvula de regulación 31, hasta la tubería común 16 que va al flotador de regulación 17 de alta presión.

15. En este último el líquido se convierte rápidamente y en parte en gas, y se enfría durante la expansión, de forma que a continuación, y a través de la tubería 19 llega al acumulador 20 refrigerante gaseoso y líquido relativamente frío (mezcla fría de gas y líquido, de 4,4 a -23,3°C, y de 4,85 a 1,12 kg/cm²). Este mezcla de refrigerante gaseoso y líquido relativamente fría, igual que en el ciclo de refrigeración, se mezcla con otro refrigerante gaseoso y líquido, relativamente frío, que vuelve del cambiador de calor interior como se describirá posteriormente. Debido al tamaño del acumulador 20, la mezcla de refrigerante se separa proporcionando una capa gaseoso y una capa líquida del mismo, en íntimo contacto entre sí.

25. Dado que la tubería 22 de succión comunica con la parte gaseosa del refrigerante, en el

30.



271468

- acumulador, el compresor extraerá refrigerante gaseoso a través de la tubería de succión de entrada 22 y la entrada de succión 21, hasta el compresor, donde dicho refrigerante gaseoso se volverá a comprimir para volver a realizar nuevamente el ciclo anteriormente descrito.
- 5.
- Además, del calor de compresión, también se extrae calor del origen térmico en contacto con el cambiador de calor exterior 11, por la alimentación impulsada de refrigerante líquido al cambiador exterior mencionado. Esto se lleva a cabo mediante el conjunto de bombeo. Así, la bomba 40, a través de la tubería 41, extrae refrigerante líquido frío, de la copa líquida del mismo en el acumulador 20, lo descarga a través de la tubería de descarga 42 (líquido de $+4,4$ a $-23,3^{\circ}\text{C}$ y de $6,32$ a $2,53$ kg/cm^2). Teniendo en cuenta que el refrigerante gaseoso, caliente y a presión se está descargando por el conducto 6, el fluido bombeado no puede pasar por la válvula de regulación 46 y, en su lugar, pasa, por la válvula de regulación 45 del conducto 43, al conducto 4, a él conectado, donde se le impulsa hasta el colector de entrada 10 del cambiador exterior de calor 11. A medida que pasa por los serpentines 13 del cambiador exterior de calor 11, el líquido refrigerante, que estará siempre más frío que el origen de calor, absorberá calor de dicho origen y, a continuación, desde el colector de salida 14, pasará por las tuberías 15, 33 y válvula de control 35 (mezcla de gas y líquido entre $+4,4$ y -23°C y entre
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



271108

- 5,13 y 1,4 kg/cm²), a la tubería colectora 19 y, desde ésta, al acumulador 20, donde se mezcla con la mezcla de refrigerante gaseoso y líquido que viene del flotador de regulación 17 al acumulador
5. 20. Las mezclas que entran al acumulador se separan como se ha descrito anteriormente y vuelven a circular por las tuberías 22 y 41, al compresor y bomba respectivamente, para repetir el ciclo.
10. CICLO DE DESHIELO - Cuando se halla en funcionamiento el ciclo de caldeo y se emplea un cambiador exterior de calor, en relación de cambio térmico, sin contacto, con el aire, como se ha descrito anteriormente, se sabe que se formará hielo o escarcha en la superficie exterior de los serpentines del cambiador exterior de calor.
15. A medida que aumenta este revestimiento de hielo o escarcha, se irá reduciendo la eficacia del cambiador de calor y, por lo tanto, es necesario disponer un mecanismo para quitar dicho hielo o escarcha.
20. En este invento, esto se realiza por medio de un sencillo ciclo de deshielo.
25. El ciclo de Deshielo se caracteriza por el hecho de que el compresor se carga artificialmente, y funciona para mandar gas caliente como medio de transporte de calor por el sistema, en un ciclo sin condensación. Esto se realiza insertando el equivalente de un orificio en el camino de la corriente por el que el compresor impulsa el fluido de deshielo. En el funcionamiento real, el
30. orificio se consigue restringiendo la válvula de



control 8 para lograr este resultado.

Así, como se representa en la fig. 3, el compresor 1 se pone en funcionamiento y no se hacen funcionar el ventilador 12 ni la bomba 40.

5. Todas las válvulas estarán cerradas excepto las de control 8 y 35. Al funcionar el compresor, se descarga refrigerante gaseoso, caliente y a presión, por la salida 2 y la tubería de descarga 3, (gas caliente a $93,3^{\circ}\text{C}$ y $17,57 \text{ kg/cm}^2$) hasta el conducto de deshielo 5 que tiene la válvula de control 8 en el mismo. Como se indica en la fig. 3, el refrigerante gaseoso, caliente y a presión, al pasar por la válvula de control 8, reducirá su presión desde $17,57 \text{ kg/cm}^2$ hasta $3,51 \text{ kg/cm}^2$ con lo que el gas, pasada la válvula de control 8, en el sentido de la corriente, va recalentando a la temperatura y presión indicadas ($71,1^{\circ}\text{C}$ y $3,51 \text{ kg/cm}^2$). Este gas caliente recalentado pasa al conducto 4 y, desde éste, al colector de entrada 10 del cambiador de calor 11.
10. Como el ventilador 12 está inactivo, el refrigerante gaseoso, caliente y a presión, transmitirá la mayor parte de su calor a las paredes de los serpentines, fundiendo así la escarcha y hielo incrustados en la superficie externa de los serpentines, y el refrigerante gaseoso enfriado, recogido en el colector de salida 14, volverá, por diferencia de presión, a través de las tuberías 15, 25. 33; válvula de control 35 y tubería 19 (gas enfriado a $4,4^{\circ}\text{C}$ y $3,16 \text{ kg/cm}^2$) al acumulador 20, cuyo
30. circuito sirve simplemente para hacer volver el gas



21468

- enfriado al compresor, por la tubería y entrada de succión, 22 y 21 respectivamente. El ciclo se repetirá hasta que el cambiador de calor esté completamente libre de hielo o escarcha, lo que suele suceder en de 15 a 20 minutos, aproximadamente para permitir que el ciclo de caldeo se reanude sin una interrupción excesiva.
- 5.
- El efecto de la restricción en la corriente del ciclo de deshielo es imponer la carga artificial al compresor. Si éste no funcionase con tal carga, se generaría muy poco calor. No obstante, con dicha carga, el compresor debe trabajar para elevar la presión del gas de 3,51 kg/cm² a 17,57 kg/cm², y dicho trabajo se transforma en calor transportado por el gas; este calor se emplea para deshelar el exterior del serpentín del cambiador de calor 11 muy rápidamente. De esta forma no se roba capacidad del medio calentado previamente, ni se extrae calor del sistema, para caldear el cual se precisa la bomba. Además no se precisa equipo adicional u otros medios tales como rociadores de agua caliente, calentadores de resistencia eléctrica o mantas.
- 10.
- 15.
- 20.
- El calor utilizado para el ciclo de deshielo en este invento, se obtiene por conversión directa de la energía eléctrica que llega al motor del compresor, en calor, el cual es transportado por el refrigerante gaseoso que circula por el sistema.
- 25.
30. CICLO INTERMEDIO DE REFRIGERACION - En este ciclo la



1468

refrigeración se realiza por un procedimiento de mezcla en el que el contenido de calor de dos partes del refrigerante se cambia haciendolo circular a través de los respectivos cambiadores de calor.

5. Una parte puede descargar calor en el medio de absorción de calor, mientras que la otra puede absorberlo del medio que se desea refrigerar, y ambas partes pueden volverse a mezclar entre sí nuevamente para circular nuevamente por el sistema una vez mas.

10. Este ciclo de funcionamiento es indicado para condiciones limitadas en las que se requiere algo, pero no mucha, refrigeración. Además, la circulación puede realizarse o bien en paralelo, como se representa en la fig. 4, o en serie, como se representa en la fig. 6, y estos ciclos de funcionamiento no se describen.

15. Así, con referencia a la fig. 4, se aprecia en este ciclo que solamente la bomba 40 y el ventilador 12 estarán en funcionamiento, mientras que el compresor permanecerá inactivo. Además, las válvulas 7, 8, 9, y 51 estarán cerradas, y las válvulas 34 y 35 estarán abiertas. En funcionamiento, la bomba 40 extrae refrigerante líquido del acumulador 20 y lo descarga, a presión por la tubería 42 (líquido frio a 4,4°C y 6,32 kg/cm²) y a través de los conductos de conexión 43 y 44 simultaneamente, a los conductos 4 (líquido frio a 4,4°C y 5,62 kg/cm²) y 6 respectivamente, que, a su vez, dirigen el refrigerante líquido al colector de entrada 10 del cam-

20.

25.

30.



271468

biador de calor 11, y al colector de entrada 23 del cambiador de calor 24.

5. El refrigerante líquido en el cambiador de calor 11 pasará por los serpentines 13 en relación de cambio térmico, sin contacto, con el aire que pasa a través de los serpentines impulsado por el ventilador 12, y se enfriará. El refrigerante enfriado se recoge en el colector de salida 14 y pasa por las tuberías 15 y 33 (líquido más frío, a 1,7°C y 5,27 kg/cm²) y tubería colectora 19, al acumulador 20.

10. Similarmente, el refrigerante líquido en el cambiador 24 pasará por sus serpentines en relación de intercambio térmico con el medio, sin contacto, ya sea dicho medio un gas o cualquier otro fluido a refrigerar, por ejemplo agua que se introduce por la entrada 26 a 15,6°C y sale por la salida 27 del cambiador 24, a 12,8°C; este fluido refrigerado se puede emplear para enfriar en cualquier punto adecuado.

15. La relación de cambio térmico produce una mezcla de refrigerante gas y líquido que pasa al colector de salida 28 del cambiador 24, mezcla que corre por las tuberías 32 (gas y líquido a 4,4°C y 5,27 kg/cm²), válvula 34 de control y tubería colectora 19, hasta el acumulador 20, donde se mezcla con el refrigerante líquido enfriado que viene del cambiador de calor 11. La mezcla de ambos proporciona un refrigerante líquido con una temperatura ambiente que permitirá, una vez más, que ab-

20.

25.

30.



271468

sorba calor del medio a refrigerar, por repetición del ciclo de circulación descrito.

En los casos en que el ciclo intermedio de refrigeración se realiza por circulación en serie, el sistema se debe modificar como se representa en la fig. 6.

Esto se lleva a cabo disponiendo una tubería de conexión en 60, que conecte el colector de salida 28, del cambiador 24, con el conducto 4, e insertando una válvula de control 61, accionada por solenoide, en la tubería 60 y reemplazando las válvulas de regulación de las tuberías 29 y 43 por válvula de solenoide como las representadas en 62 y 63.

Durante el funcionamiento de este sistema modificado, solamente trabajan la bomba 40 y el ventilador 12. Una vez mas, el compresor estará inactivo. Las válvulas 7, 8, 9, 34, 51 62 y 63 estarán cerradas, y las 61 y 35 estarán abiertas.

La bomba 40 extraerá refrigerante líquido frío (a $4,4^{\circ}\text{C}$ y $4,92 \text{ kg/cm}^2$) del acumulador 20 y lo descargará, por las tuberías 42 y 44 (líquido a $4,4^{\circ}\text{C}$ y $6,32 \text{ kg/cm}^2$) y por el conducto 6, al colector de entrada 23 del cambiador de calor 24. El refrigerante líquido cederá calor al agua que circula por el cambiador, a través de la entrada 26 y la salida 27, y como resultado del cambio térmico se convertirá en una mezcla de gas y líquido que se recoge en el colector de salida 28 del



271468

- cambiador de calor 24. Esta mezcla de refrigerante gaseoso y líquido pasa desde el colector de salida 28, por la tubería de conexión 60 y el conducto 4 (mezcla de gas y líquido a 4,4°C y 5,62 kg/cm²), al colector de entrada 10 del cambiador exterior de calor 11, donde el refrigerante se enfría por cambio térmico con el aire que pasa sobre los serpentines 13 del cambiador de calor 11 condensándose así la parte gaseosa del refrigerante.
5. El refrigerante, ahora líquido, se recoge en el colector 14 de salida y pasa por las tuberías 15,33 y 19 (líquido a 4,4°C y 5,27 kg/cm²) al acumulador 20, conectado mediante la tubería 41 a la bomba 40, que permite que este ciclo se repita mientras dicha bomba 40 y el ventilador 12 continúen funcionando.
10. 15.

Se comprenderá que el invento no se limita a la construcción específica y disposición de sus partes representadas, sino que pueden ser modificadas ampliamente sin salirse de los límites del invento, definidos por las reivindicaciones.

20.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica debe hacerse constar que los perfeccionamientos anteriormente indicados son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con fecha 2 de mayo de 1.961, n° 107.181; acogiendo por lo tanto, a los
25. 30.



271468

beneficios que concenden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España:

5. "PERFECCIONAMIENTOS EN BOMBAS DE CALOR"; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1a.- Perfeccionamientos en bombas de calor, caracterizados por comprender una serie de medios de cambios de calor; un medio común de separación para almacenar y separar el refrigerante gaseoso y líquido; medios que conectan el lado inferior en el sentido de la corriente, de cada uno de dichos medios de cambio térmico, con los citados medios de separación; un medio de compresión, con su parte de succión conectada a dicho medio común de separación y dispuesta para descargar refrigerante gaseoso, caliente y a presión, intercambiable y selectivamente, en el lado superior, en el sentido de la corriente, de por lo menos uno de los citados medios de cambio térmico; y una bomba para la circulación del ciclo, con su succión conectada a dicho medio de separación para recibir líquido refrigerante de éste y alimentar por impulsión un exceso de refrigerante líquido al lado superior, en el sentido de la corriente, de, por lo menos otro de los citados medios de cambio térmico que no reciba refrigerante gaseoso, caliente y a presión, de los citados medios de compresión.

20. 2a.- Perfeccionamientos en bombas de calor, caracterizados por comprender un primer medio

30.



271463

5. de cambio térmico y un segundo medio de cambio térmico, cada uno de los cuales provistos de medios de entrada y de salida; por lo menos, un medio de compresión; por lo menos, un medio de bombeo; medios para conectar intercambiable y selectivamente el medio de compresión y el medio de bombeo a los respectivos medios de entrada del primer y segundo medio de cambio térmico; un medio común de separación para almacenar y separar el refrigerante gaseoso y el líquido; medios de conectan los medios de salida respectivos de dichos primero y segundo medios de cambio térmico al medio común de separación; el citado medio de compresión tiene su succión unida a dicho medio común de separación para recibir refrigerante gaseoso del mismo y pasar refrigerante gaseoso, caliente y a presión, a dicho medio de cambio térmico selectivamente conectado al lado de descarga del medio de compresión y dicho medio de bombeo con su succión unida al citado medio común de separación para recibir del mismo refrigerante líquido y pasar un exceso de éste, a presión, al medio de cambio térmico selectivamente conectado a la parte de descarga del medio de bombeo.
- 10.
- 15.
- 20.
25. 3ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª, caracterizados por comprender un medio de recuperación de aceite que comprende a su vez, medios de tubería conectados entre el lado de descarga del citado medio de bombeo y el lado de succión del medio de compresión para desviar una can-
- 30.



7 4 6 3

5. tidad predeterminada de refrigerante líquido y aceite mezclados; y medios, en dichos medios de tubería, para calentar el refrigerante líquido y aceite mezclados, con lo cual una mezcla vaporizada de aceite y refrigerante gaseoso pasa al lado de succión del compresor.

10. 4^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación 3^a, caracterizados porque los citados medios de recalentamiento comprenden un serpentín de refrigeración formado en dichos medios de tubería, estando montado dicho serpentín de refrigeración en cualquier punto apropiado de la bomba de calor para establecer relación de cambio térmico, sin contacto, con los medios que llevan el citado refrigerante gaseoso caliente.

15. 5^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación 2^a, caracterizados porque los medios conectados entre el medio de separación y el lado de succión del medio de compresión, funcionan para recalentar el refrigerante gaseoso que pasa desde el medio de separación al lado de succión del compresor.

20. 6^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación 2^a, caracterizados porque una tubería de retorno proporciona un medio de conexión del lado de succión del compresor con el medio de separación, para que pase el refrigerante gaseoso desde el medio de separación a la entrada de succión del compresor; y un medio que conecta el lado inferior, en el sentido de la corriente, de los medios de cambio térmico

30.



271468

con el medio de separación funcionalmente conectado a dicha tubería de retorno para recalentar el refrigerante gaseoso que pasa al citado medio de compresión.

5. 7^a.- Perfeccionamientos en bombas de calor, caracterizados por comprender primer y segundo medios de cambio térmico, cada uno con medios de entrada y de salida; por lo menos un medio de compresión; por lo menos un medio de bombeo;
10. medios para conectar intercambiable y selectivamente el medio de compresión y el de bombeo con los medios respectivos de entrada del primer y segundo medios de cambio térmico; un medio común de separación, para almacenar y separar el refrigerante gaseoso y líquido, que comprende, un medio
15. de regulación de la corriente para medir a su través la mezcla de refrigerante gaseoso y líquido a alta presión; un medio de acumulador asociado funcionalmente con dicho medio de regulación de la
20. corriente; medios que conectan la salida del medio de cambio térmico selectivamente conectado para recibir refrigerante gaseoso, caliente y a presión, con el medio de regulación de la corriente;
25. medios que conectan la salida del medio de cambio térmico selectivamente conectado al medio de bombeo, con el medio de acumulador; el citado medio de compresión tiene su lado de succión conectado al medio común de separación citado, para recibir de éste refrigerante gaseoso y pasar refrigerante
30. gaseoso, caliente y a presión, al medio de cambio



71468

5. térmico selectivamente conectado al lado de descarga del medio de compresión; y el citado medio de bombeo con su lado de succión conectado al medio común de separación citado para recibir refrigerante líquido de éste, y pasar un exceso de refrigerante líquido a presión al medio de cambio térmico selectivamente conectado con el lado de descarga del medio de bombeo.
10. 8ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 7ª, caracterizados porque el citado medio de regulación comprende, un flotador de regulación a alta presión que tiene una entrada y una salida, la entrada citada conectada a la salida del cambiador de calor selectivamente conectado para recibir refrigerante gaseoso, caliente y a presión, y dicha salida del flotador de regulación conectada al acumulador para pasar la mezcla de refrigerante gaseoso y líquido al mismo.
15. 9ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 7ª, caracterizados porque el citado medio de regulación comprende un receptor de alta presión con una entrada y una salida; dicha entrada conectada a la salida del medio de cambio térmico selectivamente conectado para recibir refrigerante gaseoso, caliente y a presión; medios de conducción que unen la salida del citado receptor de alta presión con el acumulador; una válvula de control en dicho conducto, para regular el paso de refrigerante desde dicho receptor al acumulador citado; un
20. medio de control de nivel de líquido en el acumula-
- 25.
- 30.



271468

5. dor citado; y medios que conectan el citado medio de control de nivel de líquido con dicha válvula de control para regular automáticamente el funcionamiento de ésta, de acuerdo con las variaciones del nivel de refrigerante líquido, del nivel deseado predeterminado, en dicho acumulador.
10. 10a.- Perfeccionamientos en bombas de calor, caracterizados por comprender un primer y segundo medios de cambio térmico, cada uno con medios de entrada y de salida; por lo menos un medio de compresión; por lo menos un medio de bombeo; medios para conectar intercambiable y selectivamente los medios de compresión y de bombeo con los respectivos medios de entrada del primer y segundo medios de cambio térmico; un medio común de separación para almacenar y separar refrigerante gaseoso y líquido; medios que conectan los respectivos medios de salida de dicho primer y segundo medios de cambio térmico con el medio común de separación; el
15. citado medio de compresión tiene su lado de succión conectado con el medio de separación citado para recibir de éste refrigerante gaseoso y pasar refrigerante gaseoso, caliente, y a presión, al
20. medio de cambio térmico selectivamente conectado con el lado de descarga del medio de compresión; y dicho medio de bombeo con su lado de succión conectado al citado medio común de separación para recibir de éste refrigerante líquido y pasar un exceso del mismo al medio de cambio térmico selectivamente
25. conectado con el lado de descarga del medio de bom-
- 30.

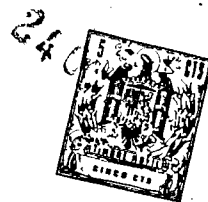


- beo y que no recibe refrigerante gaseoso, caliente y a presión, del citado compresor, con lo cual el medio de bombeo cooperará con dicho medio de compresión durante los ciclos de refrigeración y caldeo; y dicho medio de bombeo está dispuesto para funcionar independientemente del medio de compresión para mandar un exceso de refrigerante relativamente frío desde el medio común de separación a la entrada de cada uno de dichos primer y segundo medios de cambio térmico en paralelo y en serie, durante los ciclos intermedios de refrigeración.
- 5.
- 10.
- 11ª.- Perfeccionamientos en bombas de calor, caracterizados porque estas comprenden ciclos de refrigeración, caldeo e intermedio de refrigeración, y un ciclo lateral de alta presión que comprende medios de compresión y, por lo menos, un medio de cambio térmico; un ciclo lateral de baja presión que comprende medios de bombeo y, por lo menos, otro medio de cambio térmico; medios para mandar intercambiable y selectivamente refrigerante gaseoso, caliente y a presión, desde dicho medio de compresión al lado superior, en el sentido de la corriente, de dicho primeramente mencionado medio de cambio térmico, y al lado superior, en el sentido de la corriente, del citado segundo medio de cambio térmico, para permitir que dichos medios de cambio térmico funcionen intercambiabilmente; medios para enviar intercambiable y selectivamente refrigerante líquido y frío desde el medio de bombeo al lado superior, en el sentido de la corriente, del medio
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- de cambio térmico primeramente mencionado, y al lado superior, en el sentido de la corriente, de dicho segundo medio de cambio térmico, cuando el respectivo medio de cambio térmico no está conectado para
5. recibir refrigerante gaseoso caliente del citado medio de compresión; un medio común de separación para almacenar y separar refrigerante gaseoso y líquido; medios que conectan el lado inferior, en el sentido de la corriente, de dicho primer medio de cambio
10. térmico y dicho segundo medio de cambio térmico, con el citado medio común de separación; el citado medio de compresión tiene su lado de succión conectado al citado medio común de separación y su salida de descarga conectada con dicho medio para mandar,
15. intercambiable y selectivamente, refrigerante gaseoso, caliente y a presión, al lado superior, en el sentido de la corriente, del respectivo primer y segundo medios de cambio térmico; y dicho medio de bombeo con su lado de succión conectado con el citado
20. medio común de separación y su lado de descarga conectado con dicho medio para mandar refrigerante líquido frío a dichos primer y segundo medios de cambio térmico y, en todo momento, para mandar un exceso de refrigerante líquido al respectivo medio de
25. cambio térmico a él conectado, para el ciclo particular en funcionamiento.

- 12ª.- Perfeccionamientos en bombas de calor, caracterizados porque estas comprenden ciclos de refrigeración, caldeo e intermedio de refrigeración, y un ciclo lateral de condensación de alta
- 30.



271463

- presión, que comprende un primer cambiador de calor con una entrada y una salida; un segundo cambiador de calor con un entrada y una salida, un compresor; medios para conectar, intercambiable y selectivamente, la descarga del citado compresor con el lado de entrada del respectivo primer y segundo cambiadores de calor, para permitir que el primer cambiador de calor citado, y dicho segundo cambiador de calor, funcionen intercambiabilmente; un medio común de separación para almacenar y separar refrigerante gaseoso y líquido; medios que conectan el respectivo lado de salida de dichos primer y segundo cambiadores de calor con el citado medio de separación; y dicho compresor con su lado de succión conectado a dicho medio de separación para recibir refrigerante gaseoso de éste y mandar refrigerante gaseoso, caliente y a presión, a través de dichos medios, al cambiador de calor elegido; y un ciclo de circulación que tiene en él una bomba, conectada para recibir refrigerante líquido de dicho medio de separación y, durante el ciclo de caldeo y el de refrigeración, cooperar con el compresor para enviar refrigerante relativamente frío y a presión, desde el medio común de separación a la entrada del cambiador de calor que no recibe refrigerante gaseoso caliente y a presión; y el citado ciclo de circulación está dispuesto para funcionar independientemente del compresor, para mandar selectivamente refrigerante líquido relativamente frío desde el medio de separación al respectivo cambiador de calor para el funciona-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



miento selectivo, en paralelo y en serie, en el ciclo intermedio.

- 13^a.-- Perfeccionamientos en bombas de calor, caracterizados porque estas comprenden ciclos de refrigeración, caldeo e intermedios de refrigeración, y un ciclo lateral de alta presión que comprende medios de compresión y, por lo menos, un medio de cambio térmico; un ciclo lateral de baja presión que comprende medios de bombeo y, por lo menos, otro medio de cambio térmico; medios para mandar intercambiable y selectivamente, refrigerante gaseoso, caliente y a presión, desde dicho medio de compresión al lado superior, en el sentido de la corriente, de dicho primeramente mencionado medio de cambio térmico, y al lado superior, en el sentido de la corriente, del citado segundo medio de cambio térmico, para permitir que dichos medios de cambio térmico funcionen intercambiabilmente; medios para enviar, intercambiable y selectivamente, refrigerante líquido y frío desde el medio de bombeo al lado superior, en el sentido de la corriente, del medio de cambio térmico primeramente citado, y al lado superior, en el sentido de la corriente, de dicho segundo medio de cambio térmico, cuando el respectivo medio de cambio térmico no está conectado para recibir refrigerante gaseoso caliente del citado medio de compresión; un medio común de separación para almacenar y separar refrigerante líquido y gaseoso; medios que conectan el lado inferior, en el sentido de la corriente, de dicho
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. primer medio de cambio térmico y dicho segundo medio de cambio térmico con el citado medio común de separación; el citado medio de compresión tiene su lado de succión conectado al citado medio común de separación y su salida de descarga conectadas con dichos medios para mandar, intercambiable y selectivamente, refrigerante gaseoso, caliente y a presión, al lado superior, en el sentido de la corriente, del respectivo primer y segundo medio de cambio térmico; y dicho medio de bombeo con su lado de succión conectado con el citado medio común de separación para recibir refrigerante líquido del mismo y, durante el ciclo de caldeo y de refrigeración, cooperar con el compresor para mandar refrigerante relativamente frío y a presión, desde el medio de separación a la entrada del cambiador de calor que no recibe refrigerante gaseoso, caliente y a presión; y dicho medio de bombeo está dispuesto para funcionar independientemente y sin el compresor, para mandar selectivamente refrigerante líquido y relativamente frío desde el medio de separación a los respectivos cambiadores de calor durante el ciclo intermedio.
- 10.
- 15.
- 20.

25. 14ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 11ª, caracterizados por disponer de un medio de recuperación de aceite que comprende medios de tubería conectados entre el lado de descarga del citado medio de bombeo y el lado de succión del medio de compresión para desviar una cantidad predeterminada de aceite y refrigerante líquido mezclados; y
- 30.



271468

medios en dichos medios de tubería para recalentar el refrigerante líquido y el aceite mezclados, con lo cual pasa una mezcla vaporizada de aceite y refrigerante gaseoso al citado lado de succión del compresor.

5.

15^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación 11^a, caracterizados porque los medios conectados entre el medio de separación y el lado de succión del medio de compresión funcionan para recalentar el refrigerante gaseoso que pasa desde el medio de separación al lado de succión del compresor.

10.

16^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación 2^a, caracterizados por comprender un medio de deshielo que, a su vez, comprende una tubería de deshielo que conecta el lado de descarga del citado medio de compresión con la entrada del medio de cambio térmico que va a ser deshelado; medios de restricción en dicha tubería de deshielo; y medios para conectar, intercambiable y selectivamente, el medio de compresión y el medio de bombeo con el respectivo cambiador de calor, dispuestos para permitir el paso libre de refrigerante gaseoso a, y desde, el medio de cambio térmico a ser deshelado, con lo cual el medio de compresión se carga debido al trabajo de impulsar el refrigerante gaseoso a través del citado medio de restricción.

15.

20.

25.

17^a.- Perfeccionamientos en bombas de calor, caracterizados por comprender por lo menos un medio de cambio térmico en comunicación con un medio de

30.



271468

- absorción de calor y un medio de origen de calor; un medio de compresión; medios de conducción que conectan el lado de descarga del compresor citado con el lado superior, en el sentido de la corriente, de dicho medio de cambio térmico; un medio de separación para almacenar y separar refrigerante gaseoso y líquido; medios que conectan el lado inferior, en el sentido de la corriente, de dicho cambiador de calor con el medio de separación; y
5. medios que conectan el lado de succión de dicho medio de compresión con el medio de separación para extraer de éste refrigerante gaseoso; la combinación con esto de un ciclo de deshielo que comprende un conducto conectado al lado de descarga del citado medio de compresión y los citados medios de conexión en el lado inferior, según el sentido de la corriente, de los medios de válvula para permitir que se dirija refrigerante caliente y a presión, desde el compresor a la entrada de dicho medio de cambio térmico; válvulas para controlar selectivamente la corriente a través de dicha tubería de deshielo; y medios que forman una restricción en dicha tubería de deshielo para obligar al compresor a realizar un trabajo cuando la válvula del conducto de deshielo está abierta para el deshielo.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- 18ª.- Perfeccionamientos en bombas de calor, caracterizados por comprender por lo menos un medio de cambio térmico en comunicación con un medio de absorción de calor y un medio origen de calor; un medio de compresión; un conducto de des-
- 30.



271468

- hielo conectado entre el lado de descarga de dicho medio de compresión y el lado superior, en el sentido de la corriente, de dicho medio de cambio térmico; medios para conectar selectivamente el medio de compresión con el lado superior, en el sentido de la corriente, de dicho medio de cambio térmico, a través de dicho conducto de deshielo, durante el ciclo de deshielo una restricción en dicho conducto de deshielo para proporcionar una carga inagineria para el citado medio de compresión, con la cual éste realiza trabajo para calentar el refrigerante gaseoso, caliente y a presión, que pasa a dicho medio de cambio térmico, y teniendo dicho compresor su lado de succión conectado al lado inferior, en el sentido de la corriente, del cambiador de calor para recibir refrigerante gaseoso para recircularlo a través de dicho conducto de deshielo durante el ciclo de deshielo.
- 5.
- 10.
- 15.

19ª.- Perfeccionamientos en bombas de calor; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de cuarenta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

WORTHINGTON CORPORATION.-

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI

ESQUEMA VARIABLE



271468

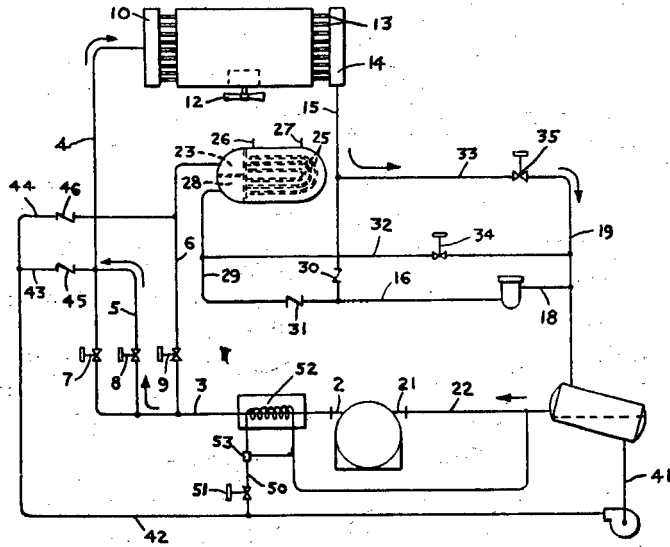


FIG. 3

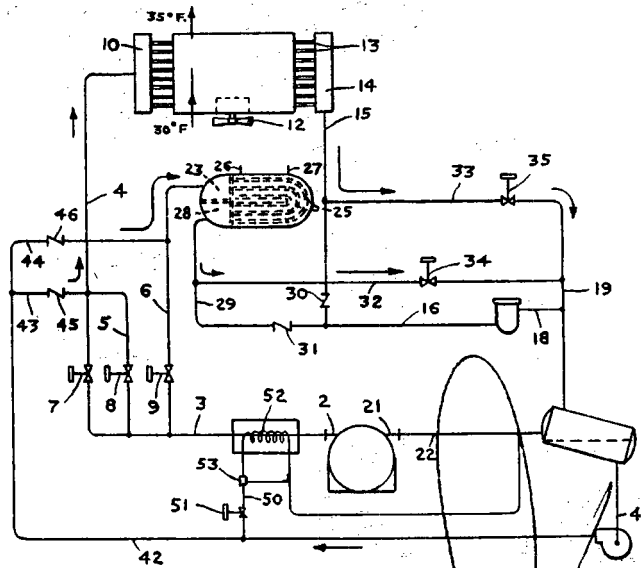


FIG. 4

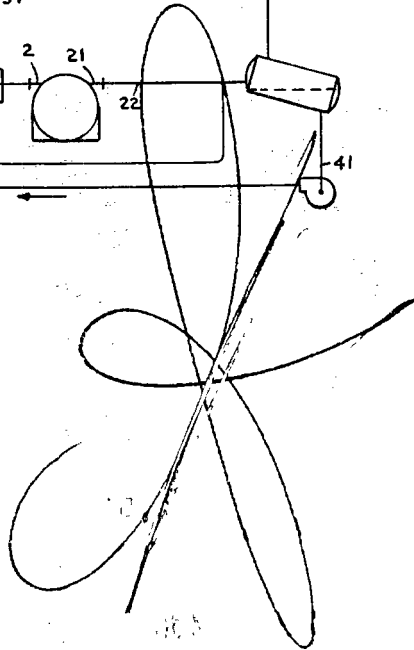


FIG. 5 VARIABLE



271468

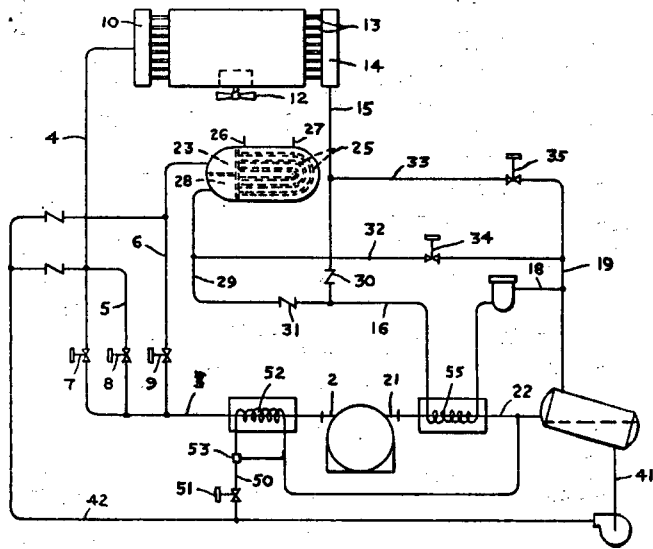


FIG. 5

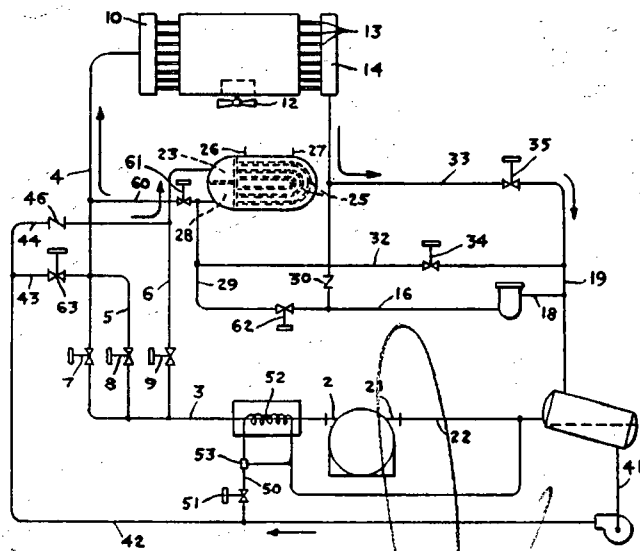
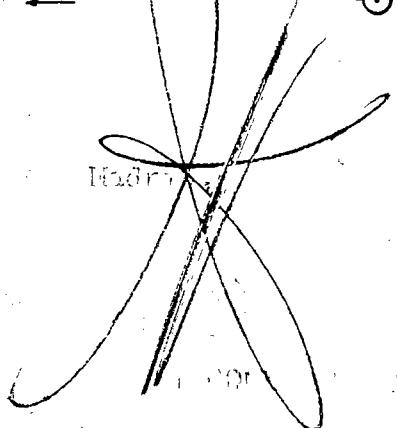


FIG. 6



CARGA VARIABLE



271468

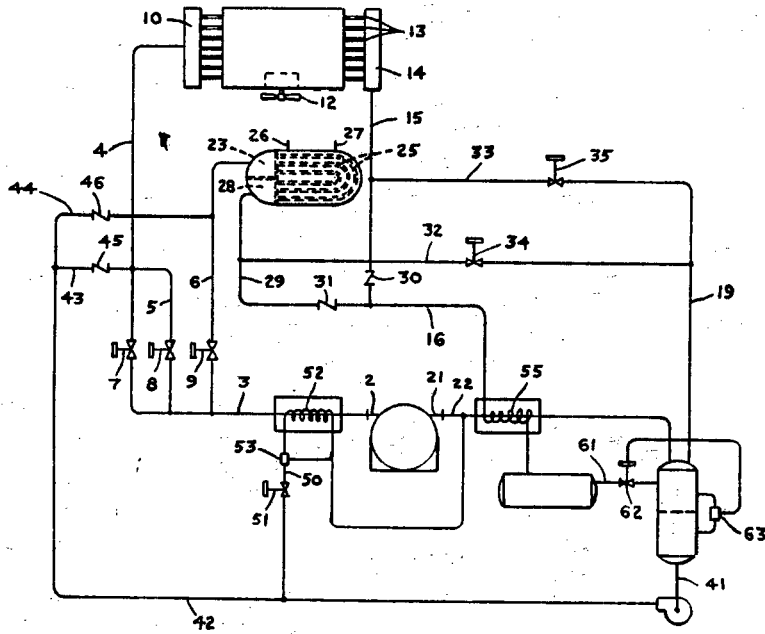


FIG. 7

