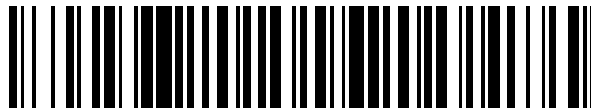


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 222**

51 Int. Cl.:

F25B 49/02 (2006.01)

F25D 11/00 (2006.01)

F25D 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2009 E 09252462 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2180277**

54 Título: **Control del estado refrigerado de una carga**

30 Prioridad:

24.10.2008 US 108090 P

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

26.11.2015

73 Titular/es:

THERMO KING CORPORATION (50.0%)

314 West 90th Street

Minneapolis, MN 55420, US y

JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY

(50.0%)

72 Inventor/es:

THOGERSEN, OLE;

DYRMOSE, ALLAN y

VAD STEFFENSEN, DAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 552 222 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

Control del estado refrigerado de una carga

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos N.º 61/108.090, presentada el 24 de octubre de 2008.

10 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere al control de la climatización en contenedores de carga y a dispositivos para controlar la climatización en contenedores de carga. En particular la invención se refiere a sistemas de refrigeración para su uso en contenedores de carga y a métodos para hacer funcionar tales sistemas para controlar una carga en un estado refrigerado.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 La presente invención se refiere al transporte y almacenamiento de una carga sensible a la temperatura durante largos periodos de tiempo usando una climatización controlada en el área donde está cargada la carga. El control de la climatización incluye controlar la temperatura de la carga dentro de un cierto intervalo aceptable. El control de la temperatura incluye llevar la temperatura de la carga al intervalo aceptable (por refrigeración o calentamiento) y mantener la temperatura dentro de ese intervalo. El control de la climatización también puede incluir controlar otros parámetros tales como la humedad y la composición de la atmósfera.

25 La refrigeración es el proceso de eliminación de calor de un área cerrada o de una sustancia, y moverlo a un lugar donde sea inobjetable. El fin principal de la refrigeración es reducir la temperatura del área cerrada o sustancia y mantener después esa temperatura inferior.

30 Una técnica de refrigeración usada habitualmente es el ciclo de compresión de vapor. El ciclo de compresión de vapor se usa en la mayoría de refrigeradores domésticos así como en muchos grandes sistemas de refrigeración comerciales e industriales.

35 Un contenedor refrigerado o dispositivo de transporte refrigerado es un contenedor de transporte usado en el transporte de flete intermodal, incluyendo por tren, barco y camión, donde la carga está refrigerada (enfriada o congelada) para transportar una carga sensible a la temperatura. Un dispositivo de transporte refrigerado normalmente tendrá una unidad de refrigeración integral.

40 La fiabilidad de la unidad de refrigeración es de primordial importancia. La temperatura de la carga sensible a la temperatura debe mantenerse dentro de límites predefinidos. Algunas cargas deben mantenerse congeladas, y la temperatura de cualquier parte de la carga congelada debe mantenerse por debajo de una temperatura de congelación predefinida que depende de la carga, por ejemplo por debajo de -18 °C o menor, mientras que otras cargas, en particular artículos de consumo tales como carne fresca, fruta y verdura frescas, deben mantenerse refrigeradas para que permanezcan frescas, pero no congeladas. Para fruta y verdura refrigeradas hay una temperatura aceptable inferior por debajo de la cual el artículo de consumo empezará a degradarse y perderá su frescor. Tal temperatura depende del tipo de fruta.

50 El documento US6058716 se refiere a un sistema de control y protección de productos perecederos, de acuerdo con cuyo resumen se proporciona un método para controlar la temperatura del aire de suministro en el recinto refrigerado con un ciclo de refrigeración que incluye un evaporador que presenta un diferencial de temperatura. El método incluye las etapas de definir una constante del límite de temperatura de suministro y un punto de referencia; detectar la temperatura del aire de suministro; detectar la temperatura del aire de retorno; comparar la temperatura del aire de suministro con la constante del límite de temperatura de suministro; aumentar la temperatura del aire de suministro si la temperatura del aire de suministro cae por debajo de la constante y se detecta al menos uno de los factores determinables adicionales, reduciendo de esta manera la capacidad de enfriamiento; y aumentar la capacidad de enfriamiento sin afectar sustancialmente al diferencial de temperatura del evaporador.

60 El documento US4137057 se refiere a sistemas de refrigeración con múltiples ventiladores de evaporador y al control gradual de estos. De acuerdo con el resumen de este documento se proporciona un sistema de refrigeración para enfriar aire que tiene un evaporador; un compresor; un control para establecer los periodos de conexión y periodos de desconexión del compresor; al menos dos ventiladores accionados por motor situados para forzar el aire sobre el evaporador; y el sistema de control para los ventiladores del evaporador para provocar que funcionen menos ventiladores durante los periodos de desconexión del compresor y que funcionen más ventiladores durante los periodos de conexión del compresor.

65 El documento US2003/0182952 se refiere a métodos y aparatos para controlar la velocidad del compresor. De

acuerdo con el resumen de este documento se proporciona un método para controlar un sistema sellado que incluye un compresor de velocidad variable acoplado a un controlador que incluye definir un primer conjunto de intervalos de temperatura para hacer funcionar el compresor durante un periodo de aumento de la temperatura, definir un segundo conjunto de intervalos de temperatura para hacer funcionar el compresor durante un periodo de
 5 disminución de la temperatura, siendo el segundo conjunto de intervalos diferente del primer conjunto de intervalos, y haciendo funcionar el compresor usando el primer y segundo conjuntos definidos.

RESUMEN DE LA INVENCION

10 Un aspecto de la invención es proporcionar un método y un sistema para controlar la temperatura de una carga en un estado refrigerado. En el estado refrigerado la carga se tiene que mantener al o cerca del punto de referencia de la temperatura T_{SP} y, para ciertos artículos de consumo, no por debajo de la temperatura del punto de referencia. Cuando se requiere calentamiento o refrigeración la invención asegura un consumo mínimo de energía con el uso apropiado de circulación de aire forzado, refrigeración y calentamiento dependiendo de la necesidad real.

15 La invención proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1 para hacer funcionar un sistema de refrigeración para un contenedor para refrigerar una carga refrigerada. El sistema de refrigeración incluye un compresor, un condensador y un evaporador conectados en serie, un ventilador del evaporador asociado con el evaporador, y un calentador. El método incluye determinar la temperatura del aire de suministro descargado al
 20 contenedor y el aire de retorno desde el contenedor, y determinar una de una necesidad de calentamiento y una necesidad de enfriamiento basándose en la temperatura del aire de retorno y la temperatura del aire de suministro. El método incluye además activar el ventilador del evaporador cuando se determina una necesidad de calentamiento y aumentar la velocidad del ventilador del evaporador cuando se determina un aumento en el calentamiento, y activar el compresor y el ventilador del evaporador cuando se determina una necesidad de enfriamiento y aumentar la potencia suministrada al compresor y mantener el ventilador del evaporador a una primera velocidad baja cuando
 25 se determina un aumento en el enfriamiento.

La invención proporciona también un sistema de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 8 para un contenedor para refrigerar una carga refrigerada. El sistema incluye un compresor, un condensador y un evaporador conectados
 30 en serie. El sistema incluye también un calentador y un ventilador del evaporador asociado con el evaporador, donde el ventilador del evaporador puede funcionar para descargar el aire de suministro al contenedor y recibir el aire de retorno desde el contenedor. El sistema incluye además sensores configurados para detectar la temperatura del aire de suministro y la temperatura del aire de retorno. El controlador está programado para determinar una de una necesidad de calentamiento y una necesidad de enfriamiento basándose en la temperatura del aire de retorno y la
 35 temperatura del aire de suministro. El controlador se puede programar adicionalmente para activar el ventilador del evaporador cuando se determina una necesidad de calentamiento y aumentar la velocidad del ventilador del evaporador cuando se determina un aumento en el calentamiento. El controlador se puede programar para activar el compresor y el ventilador del evaporador cuando se determina una necesidad de enfriamiento y aumentar la potencia suministrada al compresor y mantener el ventilador del evaporador a una primera velocidad baja cuando se
 40 determina un aumento en el enfriamiento.

Otros aspectos de la invención resultarán evidentes tras la consideración de la descripción detallada y los dibujos adjuntos.

45 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de refrigeración de acuerdo con la invención.

50 La Figura 2 muestra un contenedor refrigerado que tiene instalado el sistema de refrigeración de la Figura 1.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra el funcionamiento de la invención dependiendo de la necesidad real de calentamiento o refrigeración.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

55 Antes de explicar en detalle cualquiera de las realizaciones de la invención, debe entenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los siguientes dibujos. La invención es susceptible de otras realizaciones y de ser realizada de forma práctica o de ser llevada a cabo de diversas maneras dentro del alcance de las
 60 reivindicaciones.

La Figura 1 es un diagrama simplificado de los componentes básicos de un sistema de refrigeración por compresión de vapor de una etapa 100 típico de acuerdo con la invención. En este ciclo, un refrigerante de circulación entra en el compresor 110 como vapor. En el compresor el vapor se comprime y sale del compresor supercalentado. El vapor
 65 supercalentado se desplaza a través del condensador 120 que primero enfría y elimina el supercalor y después condensa el vapor en un líquido, eliminando el calor adicional a presión y temperatura constantes. El refrigerante

líquido pasa a través de una válvula de expansión 130 (denominada también válvula de restricción) donde su presión disminuye bruscamente, causando la evaporación instantánea y la autorefrigeración de, típicamente, menos de la mitad del líquido. Esto da como resultado una mezcla de líquido y vapor a una temperatura y presión inferiores. La mezcla líquido-vapor fría se desplaza después a través del serpentín o los tubos del evaporador 140 y se vaporiza completamente enfriando el aire de retorno caliente RA que vuelve desde el área refrigerada y que se sopla por un ventilador del evaporador 150 a través del serpentín o los tubos del evaporador. El aire de suministro frío SA se sopla dentro del área refrigerada. El vapor refrigerante resultante vuelve a la entrada del compresor para completar el ciclo termodinámico. Un ventilador del condensador 160 elimina el calor de condensación del condensador 120. Un controlador 170 controla el funcionamiento del sistema de refrigeración y sus componentes individuales.

Durante el funcionamiento el vapor de agua se condensará sobre el evaporador 140 y formará una capa de hielo que degradará la eficiencia del evaporador. El hielo se elimina durante los ciclos de descongelación donde el compresor 110 y el ventilador del evaporador 150 están inactivados, y se activa un calentador 180 que calentará el evaporador 140. Un sensor de temperatura 190 detecta la temperatura del evaporador 140 y, cuando ha determinado, basándose en la temperatura del evaporador detectada, que el hielo se ha fundido, el compresor 110 se activa de nuevo. Cuando la temperatura del evaporador es suficientemente baja, el ventilador del evaporador 150 se activa y el sistema de refrigeración entra en funcionamiento de nuevo.

El sistema de refrigeración 100 puede tener uno o más ventiladores del evaporador 150. La potencia de los motores del ventilador del evaporador puede controlarse en dos o más etapas, o continuamente, mediante el controlador 170. Por simplicidad, solo se describe el funcionamiento a alta velocidad y el funcionamiento a baja velocidad, pero el experto habitual en la materia entenderá que el método descrito se aplica, en general, a motores con velocidad controlable.

La Figura 2 muestra esquemáticamente una porción de un contenedor refrigerado 200 cargado con una carga 210 que se va a refrigerar. El contenedor 200 tiene un sistema de refrigeración 100 instalado en un extremo, y el contenedor tiene puertas (no mostradas) en el extremo opuesto para cargar y descargar la carga 210. El ventilador o ventiladores del evaporador 150 del sistema de refrigeración 100 soplan el aire de suministro refrigerado SA al interior del contenedor donde este se hace circular alrededor de la carga 210 y vuelve como aire de retorno RA al sistema de refrigeración 100.

La energía requerida para hacer circular el aire en el contenedor se disipa finalmente como calor en el contenedor debido a la fricción. Dependiendo de si el ventilador del evaporador 150 funciona en un modo de baja velocidad o en un modo de alta velocidad suministra desde unos pocos cientos de vatios hasta unos pocos kilovatios (kW), que se disipan como calor en el contenedor. Esta energía se añade a la energía que entra en el contenedor desde el ambiente y el calor que se genera por la propia carga, todo lo cual debe ser eliminado por el sistema de refrigeración. Suponiendo eficacias del 100% tanto del ventilador del evaporador como del sistema de refrigeración, por cada kW consumido por el ventilador del evaporador, se consumirá otro kW por el sistema de refrigeración.

La Figura 3 ilustra el funcionamiento de la invención según la necesidad real de calentamiento o refrigeración. Basándose en la temperatura observada T_{RA} del aire de retorno RA y la temperatura T_{SA} del aire de suministro SA y la diferencia $T_{RA} - T_{SA}$ de las dos temperaturas, se calcula la necesidad de calentamiento o refrigeración.

Cuando la diferencia de temperatura observada $T_{RA} - T_{SA}$ indica que no se necesita calentamiento ni refrigeración entonces ninguno del compresor, el ventilador del evaporador y el calentador está en funcionamiento, puesto que no hay nada que corregir. Sin embargo, a los intervalos predeterminados, el ventilador del evaporador se activa para hacer circular aire en el contenedor y dirigir la corriente de aire de retorno más allá del sensor de temperatura del aire de retorno para medir su temperatura y determinar si es necesario calentamiento o refrigeración.

Cuando se determina una necesidad de calentamiento moderado como en el intervalo H_1 , el ventilador del evaporador se activa para hacer circular el aire en el contenedor a una velocidad donde el calor de fricción generado por el flujo de aire satisface la necesidad de calentamiento. Esto es posible con motores de ventilador con una velocidad continuamente variable, y con otros motores puede obtenerse mediante la modulación por anchura de pulsos (PWM) de la potencia eléctrica suministrada a los motores. La velocidad de otros motores de ventilador (tradicionales) puede controlarse conectándolos y desconectándolos a intervalos relativamente más largos, obteniéndose como resultado un valor promedio correcto de la velocidad del motor.

A necesidades de calentamiento mayores que las satisfechas por el ventilador del evaporador en solitario, como en el intervalo H_2 , el ventilador del evaporador se hace funcionar a plena capacidad y se complementa con el calentador 180. La potencia del calentador se ajusta de manera que el calor de fricción del flujo de aire más el calor generado por el calentador satisfagan la necesidad de calentamiento. La potencia eléctrica suministrada al calentador puede variarse, por ejemplo, modulando la anchura de pulso de la potencia.

Cuando se determina una necesidad de refrigeración moderada como en el intervalo R_1 , el compresor 110 se activa y el ventilador del evaporador se activa para hacer circular el aire en el contenedor y hacerlo pasar a través del

5 serpentín del evaporador para refrigerarlo. La circulación de aire da como resultado que el calor de fricción se disipe en el contenedor, lo que se añade a la energía que se tiene que eliminar por refrigeración. Por lo tanto, el motor del ventilador del evaporador funciona a una baja velocidad que es suficiente para hacer circular el aire, de manera que satisfaga la necesidad de refrigeración, y disipar tan poco calor de fricción como sea posible. Las variaciones en la necesidad de refrigeración se adaptan regulando la potencia del compresor.

10 La letra A en la Figura 3 indica una necesidad de refrigeración determinada por la temperatura del punto de referencia T_{SP} , por las condiciones ambiente fuera del contenedor, que tiene fugas de energía térmica hacia el contenedor, y por la energía térmica generada por la carga, todas las cuales se conocen o pueden determinarse mediante mediciones u observaciones o incluso estimaciones. A necesidades de refrigeración mayores que el valor requerido A es necesario hacer circular el aire en el contenedor a una mayor velocidad y, correspondientemente, hacer funcionar el ventilador de evaporación a una alta velocidad. Las variaciones en la necesidad de refrigeración se adaptan regulando la potencia del compresor.

15 El cambio en la velocidad del ventilador en el requisito A afecta al flujo de aire a través del evaporador y, por lo tanto, la potencia del compresor se ajusta en consecuencia.

20 El intervalo alrededor del valor requerido A es relativamente estrecho, y la velocidad del motor del ventilador del evaporador puede variarse continuamente en este intervalo.

En las siguientes reivindicaciones se exponen diversas características y ventajas de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para hacer funcionar un sistema de refrigeración para un contenedor para refrigerar una carga refrigerada,
- 5 incluyendo el sistema de refrigeración (100) un compresor (110), un condensador (120) y un evaporador (140) conectados en serie, un ventilador del evaporador (150) asociado con el evaporador (140), y un calentador (180), pudiendo funcionar el sistema de refrigeración (100) para descargar el aire de suministro (SA) al contenedor (200) y para recibir el aire de retorno (RA) desde el contenedor (200); comprendiendo el método:
- 10 determinar la temperatura del aire de suministro (SA);
determinar la temperatura del aire de retorno (RA);
determinar una de una necesidad de calentamiento y una necesidad de enfriamiento basándose en la temperatura del aire de retorno (T_{RA}) y la temperatura del aire de suministro (T_{SA});
activar el ventilador del evaporador (150) cuando se determina una necesidad de calentamiento y aumentar la velocidad del ventilador del evaporador (150) cuando se determina un aumento en el calentamiento; y
- 15 activar el compresor (110) y el ventilador del evaporador (150) cuando se determina una necesidad de enfriamiento y aumentar la potencia suministrada al compresor (110) y mantener el ventilador del evaporador (150) a una primera velocidad baja cuando se determina un aumento en el enfriamiento.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la determinación de la necesidad de calentamiento o refrigeración se realiza a intervalos de tiempo predeterminados; o
- 20 en el que el método comprende además desactivar el compresor (110) y el ventilador del evaporador (150) cuando no se ha determinado una necesidad de al menos uno de calentamiento y enfriamiento; o
- en el que el método comprende además activar el calentador (180) para calentar el aire de suministro (SA) cuando la necesidad de calentamiento es mayor que la que puede satisfacerse por el ventilador del evaporador (150) en solitario, y aumentar la potencia suministrada al calentador (180) cuando se determina un aumento en el
- 25 calentamiento.
3. El método de la reivindicación 1, que aumenta la velocidad del ventilador del evaporador (150) hasta una segunda velocidad más rápida que la primera y aumenta la potencia suministrada al compresor (110) cuando se determina un
- 30 aumento en el enfriamiento.
4. El método de la reivindicación 3, en el que el tiempo en el que la velocidad del ventilador del evaporador (150) aumenta desde la primera velocidad hasta la segunda velocidad se determina mediante la temperatura del punto de referencia, las condiciones ambiente y por la energía térmica generada por la carga (210) dentro del contenedor
- 35 (200).
5. El método de la reivindicación 1, en el que el ventilador del evaporador (150) funciona mediante un motor del ventilador del evaporador controlable.
- 40 6. El método de la reivindicación 5, en el que el motor del ventilador del evaporador tiene una velocidad continuamente variable; y opcionalmente en el que el motor del ventilador del evaporador puede usar una modulación por anchura de pulsos (PWM) de una potencia eléctrica suministrada al motor.
7. El método de la reivindicación 1, en el que determinar una de una necesidad de calentamiento y una necesidad de
- 45 enfriamiento incluye determinar una de una necesidad de calentamiento y una necesidad de enfriamiento basándose en una diferencia entre la temperatura del aire de retorno (T_{RA}) y la temperatura del aire de suministro (T_{SA}).
8. Un sistema de refrigeración para un contenedor para refrigerar una carga refrigerada, comprendiendo el sistema
- 50 (100):
un compresor (110), un condensador (120) y un evaporador (140) conectados en serie;
un ventilador del evaporador (150) asociado con el evaporador (140) y que puede funcionar para descargar el aire de suministro (SA) al contenedor (200) y recibir el aire de retorno (RA) desde el contenedor (200):
un calentador (180);
sensores configurados para detectar la temperatura del aire de suministro (T_{SA}) y la temperatura del aire de retorno
- 55 (T_{RA}), y
un controlador (170) programado para determinar una de una necesidad de calentamiento y una necesidad de enfriamiento basándose en la temperatura del aire de retorno (T_{RA}) y la temperatura del aire de suministro (T_{SA}), en el que el controlador (170) está programado para activar el ventilador del evaporador (150) cuando se determina una necesidad de calentamiento y para aumentar la velocidad del ventilador del evaporador (150) cuando se determina
- 60 un aumento en el calentamiento, y
en el que el controlador (170) está programado para activar el compresor (110) y el ventilador del evaporador (150) cuando se determina una necesidad de enfriamiento y aumentar la potencia suministrada al compresor (110) y mantener el ventilador del evaporador (150) a una primera velocidad baja cuando se determina un aumento en el enfriamiento.
- 65 9. El sistema de la reivindicación 8, en el que el controlador (170) está programado para determinar la necesidad de

- calentamiento o refrigeración a intervalos de tiempo predeterminados; o
 en el que el controlador (170) está programado para desactivar el compresor (110) y el ventilador del evaporador (150) cuando no se ha determinado una necesidad de al menos uno de calentamiento y enfriamiento; o
 en el que el controlador (170) está programado para activar el calentador (180) para calentar el aire de suministro (SA) cuando la necesidad de calentamiento es mayor que la que puede satisfacerse por el ventilador del evaporador (150) en solitario, y aumentar la potencia suministrada al calentador (180) cuando se determina un aumento en el calentamiento.
- 5
10. El sistema de la reivindicación 8, en el que el controlador (170) está programado para aumentar la velocidad del ventilador del evaporador (150) a una segunda velocidad más rápida que la primera y aumentar la potencia suministrada al compresor (110) cuando se determina un aumento en el enfriamiento.
- 10
11. El sistema de la reivindicación 10, en el que el controlador (170) está programado para aumentar la velocidad del ventilador del evaporador (150) desde la primera velocidad hasta la segunda velocidad a en un tiempo determinado por la temperatura del punto de referencia, las condiciones ambiente y por la energía térmica generada por la carga (210) dentro del contenedor (200).
- 15
12. El sistema de la reivindicación 8, en el que el ventilador del evaporador (150) está accionado mediante un motor del ventilador del evaporador controlable.
- 20
13. El sistema de la reivindicación 12, en el que el motor del ventilador del evaporador tiene una velocidad continuamente variable; y
 opcionalmente en el que el motor del ventilador del evaporador puede usar una modulación por anchura de pulsos (PWM) de una potencia eléctrica suministrada al motor.
- 25
14. El sistema de la reivindicación 8, en el que el controlador (170) está programado para determinar una necesidad de calentamiento y una necesidad de enfriamiento basándose en una diferencia entre la temperatura del aire de retorno (T_{RA}) y la temperatura del aire de suministro (T_{SA}).
- 30
15. El método de la reivindicación 1, comprendiendo el método adicionalmente:
 desactivar el compresor (110) y el ventilador del evaporador (150) cuando no se ha determinado una necesidad de al menos uno de calentamiento y enfriamiento;
 activar el calentador (180) para calentar el aire de suministro (SA) cuando la necesidad de calentamiento es mayor que la que puede satisfacerse por el ventilador del evaporador (150) en solitario, y aumentar la potencia
 35 suministrada al calentador (180) cuando se determina un aumento en el calentamiento; y
 aumentar la velocidad del ventilador del evaporador (150) a una segunda velocidad alta más rápida que la primera y aumentar la potencia suministrada al compresor (110) cuando se determina un aumento mayor en el enfriamiento; y
 en el que dicha determinación de una necesidad de calentamiento y una necesidad de enfriamiento basándose en la temperatura del aire de retorno (T_{RA}) y la temperatura del aire de suministro (T_{SA}) incluye determinar a intervalos de
 40 tiempo predeterminados una de una necesidad de calentamiento y una necesidad de enfriamiento basándose en una diferencia entre la temperatura del aire de retorno (T_{RA}) y la temperatura del aire de suministro (T_{SA}).

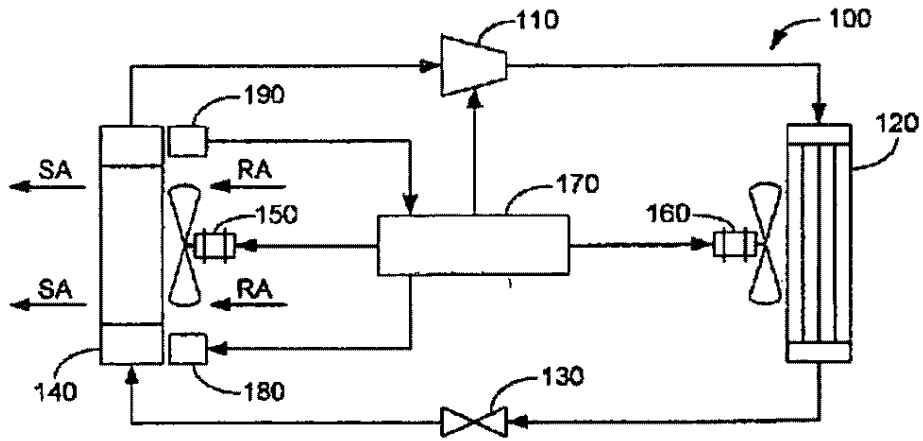


Fig. 1

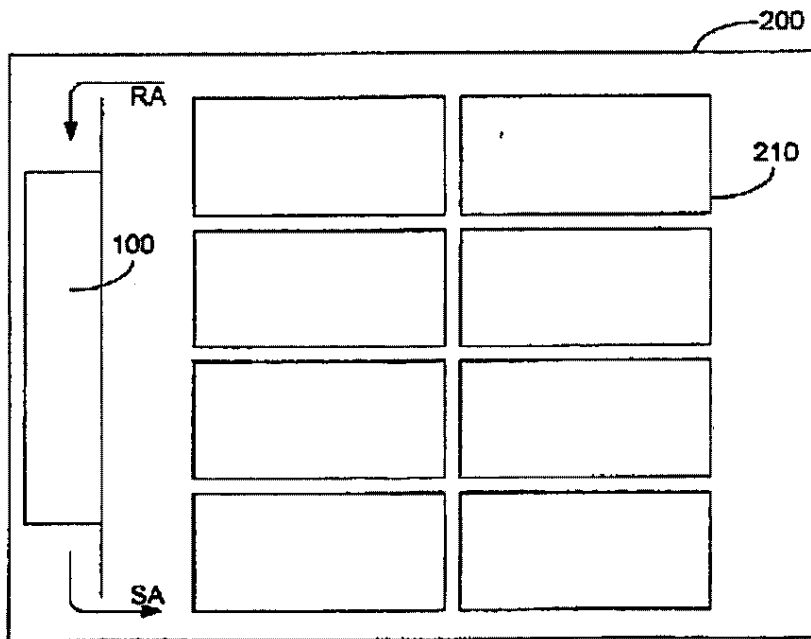


Fig. 2

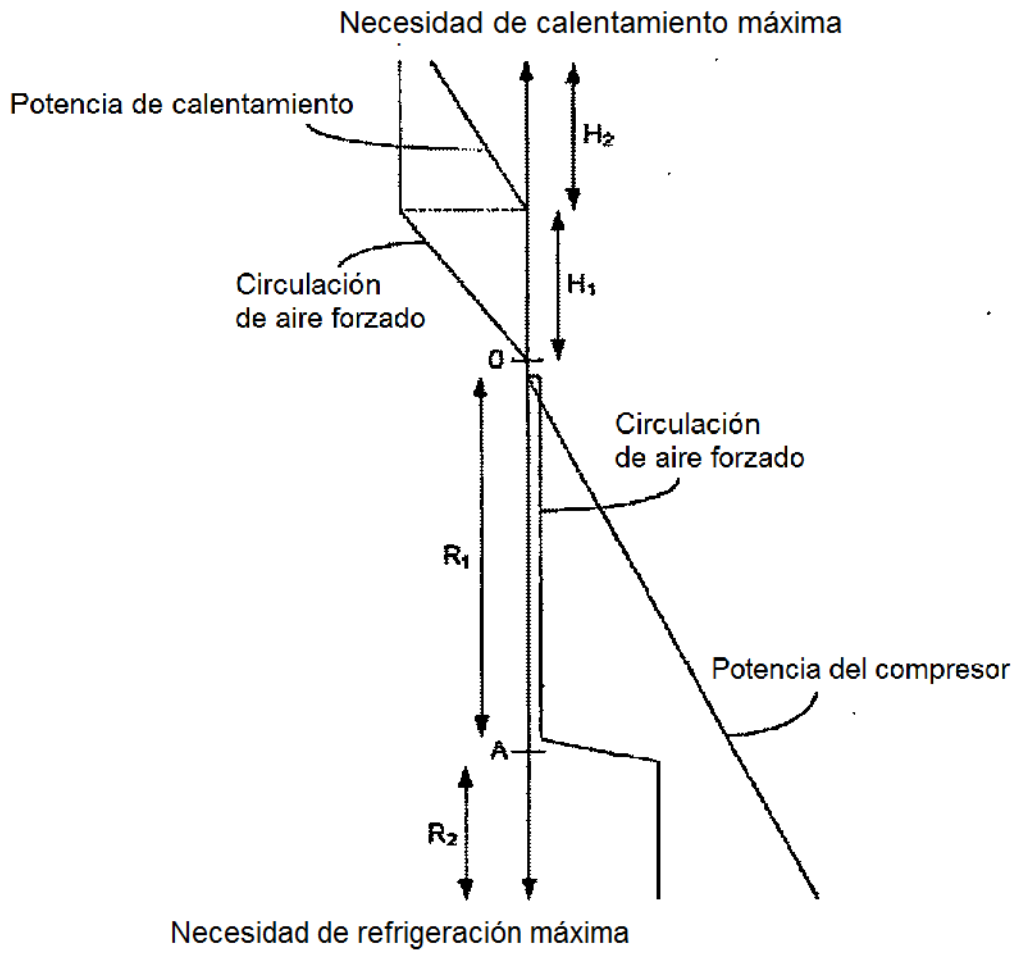


Fig. 3