

CAVELIER

ABOGADOS

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTÁ 8, COLOMBIA

Teléfono: (57-1) 347 3611
Telefax: (57-1) 211 8650
(57-1) 700 4814
743

Señor Director
DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-137578- -00006-0000

Fecha: 2011-05-26 16:32:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 34

Trámite : 011
Evento : 379
Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 08137578
Asunto : Solicitud de patente para: "Sistema de control
y método para operar un sistema de
enfriamiento".
Solicitante : WHIRLPOOL S.A.
Fecha de solicitud: 29 de Diciembre de 2008.

1. Yo, Luz Clemencia de PAÉZ, mayor de edad, domiciliada en Bogotá, D.C., identificada con la Cédula de ciudadanía N° 35.456.344 de Usaquén, obrando como apoderada del solicitante en el asunto antes identificado, me refiero al Oficio No. 1047 notificado por fijación en lista del 21 de Enero de 2011. Mediante memorial radicado el 13 de abril de 2011 solicité un plazo de treinta (30) días para dar respuesta a este oficio.

2. Mediante el Oficio No. 1047 se puso en conocimiento del solicitante el informe del examen de fondo que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Atiendo a las observaciones de la siguiente manera:

3. De la solicitud de patente.

De acuerdo con el Señor Examinador, la presente solicitud de patente no cumple con las disposiciones de los artículos 28 y 30 de la Decisión 486. Con respecto a lo señalado por su Despacho, mi representada desea poner de presente lo siguiente:

Con el fin de atender las anteriores observaciones y de acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486, se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio y descriptivo como sustitutos de los anteriormente presentados. De tal manera que, las objeciones formuladas a este respecto quedan superadas respectivamente con las modificaciones realizadas de la siguiente manera:

CAVELIER

ABOGADOS

- De conformidad con la observaciones del Señor Examinador, los márgenes de los nuevos capítulos reivindicatorio y descriptivo son de 2.5 cm arriba y a la izquierda y de 2 cm a la derecha y abajo. , se modificaron los márgenes revisado la traducción y redacción de los mismos con el fin de hacer claridad sobre la materia que se solicita proteger y sobre el alcance de la misma.
- En el pliego descriptivo se han corregido las unidades de medida de acuerdo con las normas del Sistema Internacional de Unidades. En particular, los números enteros se encuentran ahora separados por comas en lugar de puntos.
- Igualmente, se han eliminado los guiones incluidos en las expresiones "1- un diagrama", "2-un diagrama", "usuario-ionterface", de acuerdo con las observaciones del Señor Examinador. De modo que, la objeción formulada a este respecto se debe tener por superada.
- Adicionalmente, en la nueva reivindicación 1 (y sus dependientes) se separa lo que corresponde al estado de la técnica de lo novedoso o parte caracterizante de la invención por medio de la expresión "caracterizado por", con el fin de hacer claridad sobre las características esenciales que hacen la presente invención diferente de lo ya existente en el estado del arte.
- Asimismo, la nueva reivindicación 1 ha sido redactada nuevamente incluyendo las características técnicas estructurales reveladas en las reivindicaciones 2 a 4, con el fin de hacer claridad sobre la materia que se solicita proteger y el alcance de la misma.

Así entonces, con las modificaciones realizadas a los capítulos reivindicatorio y descriptivo, es claro que quedan subsanadas las objeciones que por claridad hizo su Despacho ya que se encuentran redactados de acuerdo con las disposiciones de los artículos 28 y 30 de la Decisión 486. Sin embargo, en el evento que el Despacho considere que una modificación adicional sea necesaria, respetuosamente le solicito hacer uso de la facultad que le otorga el artículo 45 inciso 2. de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina a efecto de requerir nuevamente de nuestra parte cualquier complementación o aclaración, dada la importancia que tiene esta solicitud para el solicitante y su voluntad de avanzar en la discusión de las objeciones planteadas por su Despacho.

Adicionalmente, mi representada desea poner de presente lo siguiente:

El concepto de claridad está consagrado en los artículos 28 y 30 de la Decisión 486:

Art.28.- "La descripción deberá divulgar la invención de manera suficientemente clara y completa para su comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla".

Art.30.- "Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción".

De la cuidadosa lectura de estos artículos de la Decisión 486 se puede concluir que el cumplimiento del requisito de claridad, tanto de la descripción como de las reivindicaciones, está dirigido a que el Examinador esté en capacidad de comprender la invención y poder llevarla a cabo. Lo anterior, con el fin de que el Examinador pueda determinar el alcance del derecho solicitado, pueda determinar si la materia solicitada está incurso en una excepción de patentabilidad y finalmente, pueda efectuar sobre la solicitud de patente la correspondiente búsqueda de anterioridades.

En este sentido, el Manual Andino de Patentes ha señalado lo siguiente, refiriéndose a las reivindicaciones:

"Es fundamental que sean claras y concisas (art.30), para que:

- se puedan comparar y diferenciar del estado de la técnica con el fin de verificar los requisitos de patentabilidad; y
- puedan determinar sin ambigüedad hasta dónde llegan los derechos del titular de la patente".

Por lo tanto, es claro que la revisión con respecto al cumplimiento del requisito de claridad, tanto de la descripción como de las reivindicaciones, es un paso previo al estudio de fondo de la solicitud. En efecto, solamente si resulta posible para el Examinador comprender la invención y la forma como la misma puede ser llevada a cabo, el Examinador podrá determinar si la invención cae dentro de alguna de las excepciones de patentabilidad o si haciendo parte de la materia patentable no es posible otorgarle este privilegio por ausencia de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial.

A pesar de la claridad meridiana que existe en la legislación y en general en la práctica de patentes a este respecto, la acción oficial señala lo siguiente con respecto a la falta de claridad de la descripción:

"La descripción calificada NO permite identificar una forma de ejecución clara y completa de lo considerado patentable porque se limita a mencionar algunos componentes de un sistema de refrigeración junto con el uso de un circuito de control para ejecutar un procesamiento de señales, generadas por los componentes y/o circuitos suplementarios pero, de un lado, sin que sea posible determinar como

se puede ejecutar o fabricar el sistema de refrigeración (producto) que se reivindica y, de otro lado, sin exponer y seguir una sucesión de etapas que incidan sobre la materia (sólida, líquida o gaseosa), dirigida a la obtención de una cosa o un resultado, pues el mero procesamiento de señales o información o datos no es sólido, ni líquido ni gaseoso que, por demás, no conduce a la obtención de una cosa (producto) y el resultado no es patentable".

A este respecto, vale la pena resaltar que el capítulo descriptivo no revela la manera de obtener un producto ni de ejecutar un procedimiento, ya que se relaciona con un sistema y un proceso para controlar la operación de un sistema de refrigeración.

Por tanto, con respecto a la observación de su Despacho en cuanto a que las reivindicaciones no tienen sustento descriptivo porque en dicho aparte no se divulga una forma de ejecutar o fabricar el aparato, se aclara que la materia de invención reclamada por esta solicitud está totalmente sustentada en la descripción y el experto en la materia claramente podrá ejecutar la invención con lo revelado en la solicitud así como con los conocimientos generales que tenga del campo de la invención en estudio. Lo anterior, por cuanto el objeto de la presente invención es un sistema y un proceso para controlar la operación de un sistema de refrigeración y no un proceso de fabricación de dicho sistema, por lo cual no existía la necesidad ni obligación de incluir esta información en la descripción.

Igualmente, la acción oficial señala lo siguiente con respecto a la falta de claridad de las reivindicaciones:

- Un producto debe revestir una forma tangible y ser definido por las características de su estructura o por las características funcionales entre los componentes de una estructura.
- Un procedimiento (método) debe definirse mediante una serie o sucesión de operaciones que incidan sobre la materia, que se encamina a la obtención de una cosa o resultado.
- El estudio de la solicitud consiste en el uso de aparatos o partes de ellos, que son ampliamente conocidos en el arte.
- Una secuencia de eventos trata de la obtención de un resultado por el uso de medios técnicos procesadores de señales convencionales.

Las anteriores citas demuestran que para su Despacho resulta claro cuál es la materia objeto de la invención, el alcance de la protección solicitada y la forma de llevarla a cabo. Sin embargo, se resuelve objetar la claridad de la solicitud porque la materia reivindicada no es patentable por caer dentro de una excepción de patentabilidad.

En efecto, al momento de concluir que la materia no es patentable por caer en una excepción de patentabilidad, su Despacho está tácitamente reconociendo que para el Examinador es claro en qué consiste la invención y cuál es el alcance de la protección solicitada, lo cual no resulta consistente como argumento para sustentar la falta de cumplimiento del requisito de claridad. Efectivamente, las citas de la acción oficial demuestran que es como consecuencia del estudio de fondo de la solicitud que la misma es objetada por falta de claridad, cuando la claridad es requisito sine qua non para que la invención pueda ser estudiada de fondo.

Siguiendo esta argumentación se llegaría al absurdo de que todas las veces que una invención no es patentable o se refiera a segundos usos, la misma no cumple además con el requisito de claridad.

De lo anterior, es claro que la objeción formulada a este respecto se debe tener por superada.

4. La presente solicitud de patente si es una invención.

De otro lado, con respecto a la excepción de patentabilidad relacionada con formas de presentar información y software como tal, respetuosamente solicitamos tener en cuenta que de acuerdo con la Doctrina y El Manual Para El Examen De Solicitudes De Patentes de la Comunidad Andina, el alcance que tiene esta excepción de patentabilidad es el que la misma solamente excluye de este privilegio a cualquier representación de información caracterizada solo por el contenido de información. Es decir, dicha excepción solamente excluye de patentabilidad a la presentación per se de la información y a la información almacenada en un medio, pero no a las invenciones que si bien se relacionan o hagan uso de estos, no consistan exclusivamente en estos últimos y en las cuales sean un medio para obtener la finalidad de la invención, y como tal sean susceptibles de aplicación industrial.

A este respecto, me permito poner de presente, que tal y como esta mencionado en la memoria descriptiva de la presente solicitud, el problema planteado en la presente solicitud es la necesidad de un sistema y proceso de control de operación de un sistema de refrigeración. El propósito de este sistema de control es garantizar que la temperatura dentro del espacio enfriado se mantiene a los valores deseados, aun cuando se presentan variaciones en las condiciones externas del enfriador, por ejemplo, un aumento en la temperatura ambiente o, en el caso de los refrigeradores o congeladores, aberturas frecuentes de las puertas del equipo, causando que se eleve la temperatura del espacio enfriado.

Así pues, el problema que se pretende solucionar con la presente invención no es un problema de naturaleza no-técnica, ya que no se trata de un problema matemático, no es un problema meramente estético, artístico o literario, ni un problema de tipo intelectual,

ni tampoco un problema intrínseco de la programación en una computadora, o un problema que simplemente pueda ser solucionado mediante "procesamiento de señales". De modo que, el problema planteado en la solicitud debe ser considerado por ese Despacho como un problema de naturaleza técnica.

Ahora bien, las reivindicaciones de producto de la presente solicitud se refieren específicamente a Un sistema de control de operación de un sistema de refrigeración que comprende como componentes por lo menos un compresor (2), un evaporador (3), un elemento de control de presión (6) y un condensador (4), y que posee además un circuito de control (9), CARACTERIZADO porque el circuito de control está dotado de conexiones eléctricas con por lo menos algunos componentes del sistema de refrigeración, a través de los cuales el circuito de control (9) mide y almacena continuamente, a lo largo de intervalos de tiempo, variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración, que consisten de señales eléctricas de los componentes del sistema de refrigeración, el circuito de control establece interrelaciones entre por lo menos algunos valores medidos y algunos valores almacenados de las variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración y genera una señal de control para el sistema de refrigeración tomando como base por lo menos algunos valores medidos y valores almacenados de las variables eléctricas de operación y las interrelaciones establecidas entre por lo menos algunos valores medidos y almacenados de las variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración, el circuito de control (9) comprende un registro de un perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración que posee valores de variables físicas de funcionamiento del sistema de refrigeración, valores de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración e interrelaciones entre valores de variables físicas y los valores de variables eléctricas, el circuito de control realiza comparaciones e interrelaciones entre los valores de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración medidas y almacenadas, y los valores de variables físicas de funcionamiento y los valores de variables eléctricas de operación del registro de perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración, el circuito de control genera la señal de control para el sistema de refrigeración tomando como base las comparaciones e interrelaciones establecidas entre los valores de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración medidas y almacenadas y los valores de variables físicas de funcionamiento y los valores de variables eléctricas de operación del registro del perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración

Así entonces, el sistema reivindicado está definido por sus características técnicas, las cuales son los elementos y las características funcionales del tipo elementos, medios o piezas para hacer una función.

Por lo expuesto anteriormente, se observa que la caracterización del sistema esta dada por sus características técnicas, y no puede

decirse que sea exclusivamente procesamiento de datos o información, como señala equivocadamente el Examinador.

Así entonces, una vez revisada la materia acá reivindicada frente a la interpretación dada a esta excepción de patentabilidad, respetuosamente reiteramos que la solicitud de patente de mi representada no puede considerarse una "forma de presentar información", puesto que en la misma no se está dirigida a la presentación per se de la información sino un sistema que proporciona un claro efecto técnico y contribuye al estado de la técnica con respecto a la necesidad de un sistema y proceso de control de operación de un sistema de refrigeración con el fin de compensar las variaciones indeseadas en los parámetros de operación.

Adicionalmente, respetuosamente solicitamos al Despacho tener en cuenta la jurisprudencia emitida por la Corte Suprema de Justicia al respecto, la cual ha sido recurrente desde 1898 en el sentido de que las excepciones no pueden interpretarse ni analógica ni extensivamente, veamos:

"En la interpretación de las leyes prohibitivas no deben buscarse analogías o razones para hacerlas extensivas a casos no comprendidos claramente en la prohibición" Cas. 14 de diciembre de 1898, XIV, 92).

Así entonces, de acuerdo con los anteriores argumentos es claro que la presente invención no cae en la excepción de patentabilidad del artículo 15 de la Decisión 486.

5. La presente solicitud no se refiere a un segundo uso.

El artículo 21 de la Decisión 486 señala lo siguiente:

"Los productos o procedimientos ya patentados, comprendidos en el estado de la técnica, de conformidad con el artículo 16 de la presente Decisión, no serán objeto de nueva patente, por el simple hecho de atribuirse un uso distinto al originalmente comprendido por la patente inicial" (subrayado fuera de texto).

De lo anterior, es claro que el hecho de que algunos de los elementos que conformen un producto, en este caso un sistema sean conocidos no implica que el sistema como un todo sea también convencional.

Por tanto, respetuosamente mi representada reitera que no comparte la opinión del Señor Examinador con respecto a que el capítulo reivindicatorio se refiere a un (segundo) uso por cuanto en el presente caso, no se demostró que la invención reivindicada en el pliego reivindicatorio, entendida como un todo, se encuentra patentada o que en algún momento fue objeto de una patente.

Adicionalmente, es importante resaltar que a pesar de que los medios usados (elementos del sistema) en la invención puedan ser conocidos,

la novedad y el nivel inventivo pueden estar dados por la **aplicación de dichos medios** los cuales constituyen la base para desarrollar un nuevo producto o un procedimiento. Por tanto, no es valido argumentar que debido a que cada uno por separado es conocido, el sistema como tal se refiera a un segundo uso puesto que lo novedoso e inventivo de la invención consiste en la combinación de dichos elementos.

6. Puesto que se han atendido a cabalidad las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente, respetuosamente solicito se continúe con su tramitación.

7. Anexos.

- Nuevo pliego descriptivo.
- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 17 reivindicaciones.
- Recibo por \$189.000 por concepto de 7 reivindicaciones adicionales a la décima reivindicación.
- Formulario de modificaciones en solicitud pendiente.

Señor Director,


LUZ CLEMENCIA DE PAÉZ
C.C. N° 35.456.344
T.P.A. No. 23.555

COLO-16852-841-001-7

 MGM\MGM\ID-193469\WPC16852

No. M-2011-193469\MGM



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES

1

SOLICITUD DE:

☐ Corrección de Error Material

☒ Modificación a una solicitud

2

SOLICITANTE

Nombre: WHIRLPOOL S.A.
Sociedad constituida y existente bajo las leyes de Brasil.

Dirección: Avenida Das Nações Unidas,
12.995-32° Andar,
04578-000 São Paulo,
Brasil

Domicilio: São Paulo,
Brasil

Teléfono: 546 09 70 Fax: 249 40 70

E-mail: clientes@cavelier.com

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Número: _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35

Teléfono: 347 36 11

Fax: 211 86 50

E-mail: clientes@cavelier.com

Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 35.456.344 T. P. 23.555

4

Número de expediente: 08.137.578

5

Descripción de la corrección o modificación solicitada:

Presento nuevos capítulos descriptivo y reivindicatorio compuesto por 17 reivindicaciones con el fin de superar las objeciones hechas por Su Despacho a la presente solicitud de patente y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas.

6

Comprobante de pago No. 11-46061 Fecha: 16 de mayo de 2011

Comprobante de pago No. 11-49247 Fecha: 24 de mayo de 2011

7

Anexos

☐ Comprobante de pago de la tasa por \$118.000, por concepto de modificaciones.

☒ Comprobante de pago por 7 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$189.000.oo.

☐ Poderes, si fuere el caso

☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.

8

NOMBRE: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

FIRMA: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P.A. 23.555

MGM

SISTEMA DE CONTROL Y METODO PARA OPERAR UN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con un sistema de control electrónico para operar sistemas de enfriamiento del tipo usado en la conservación de alimentos y bebidas o para acondicionadores de aire.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los sistemas de enfriamiento tales como refrigeradores, congeladores y acondicionadores de aire y otros, se usan para enfriar ambientes y/o congelar diferentes tipos de productos para el consumo. Estos dispositivos se mantienen a menudo conectados durante largos periodos y consumen grandes cantidades de energía. Por lo tanto, en la actualidad es una preocupación para los fabricantes de este tipo de equipo desarrollar mecanismos que reduzcan el consumo de energía tanto como sea posible, mientras que al mismo tiempo, se mantenga la eficiencia de enfriamiento.

Todos los equipos de enfriamiento comprenden un circuito de enfriamiento cuya función es mantener la temperatura baja dentro del espacio enfriado. Este circuito de enfriamiento es un circuito cerrado, a través del cual circula un fluido de enfriamiento, y está comprendido esencialmente de un compresor hermético, un condensador, un dispositivo de control de la presión y un evaporador. Cuando el fluido de enfriamiento en estado líquido pasa a través del evaporador, absorbe calor del ambiente a enfriarse, y transforma este mismo en vapor. Luego, el fluido en el estado de vapor que se origina del evaporador se envía al compresor, cuya función es comprimir el fluido y causar que circule en el circuito. Después de esto, el fluido calentado en la forma de vapor pasa a través del condensador, en donde se convierte en el estado líquido, liberando calor al ambiente externo. Luego, el fluido circula hacia el dispositivo de control de presión, en donde experimenta una caída de presión. La función de este dispositivo es controlar la presión del fluido de enfriamiento que va a enviarse al evaporador. Este ciclo de enfriamiento se repite continuamente tanto como se está corriente el equipo de enfriamiento.

Además de los componentes básicos descritos anteriormente, los sistemas de enfriamiento a menudo también tienen ventiladores montados cerca del evaporador y el condensador, válvulas de control del flujo de enfriamiento, registradores de control de flujo y lámparas montadas dentro y fuera del espacio enfriado.

Los sistemas de enfriamiento también incluyen un sistema de control para controlar las operaciones de algunos de los componentes del sistema de enfriamiento. El propósito de este sistema de control es garantizar que la temperatura dentro del espacio enfriado se mantiene a los valores deseados, aun cuando se presentan variaciones en las condiciones externas del enfriador, por ejemplo, un aumento en la temperatura ambiente o, en el caso de los refrigeradores o congeladores, aberturas frecuentes de las puertas del equipo, causando que se eleve la temperatura del espacio enfriado.

Los fabricantes de los sistemas de enfriamiento han buscado constantemente desarrollar mejoramientos en los sistemas de control, de modo que mantienen las condiciones de temperatura dentro del espacio enfriado y, al mismo tiempo, proporcionan condiciones de uso mejoradas para los diferentes componentes del sistema de enfriamiento. Tales condiciones incluyen operaciones con un menor consumo de energía y

condiciones de trabajo que no causan desgaste y falla de las partes componentes, proporcionando un aumento en la durabilidad del equipo.

Los sistemas de control aplicados actualmente a los sistemas de enfriamiento usan una unidad de procesamiento central que recibe señales de los detectores del sistema de enfriamiento, tales como termopares, termistores, detectores de corriente, detectores de la abertura de puertas, detectores de movimiento, etc. La función de estos detectores es detectar las condiciones de trabajo de los componentes del sistema de enfriamiento y/o las características generales del espacio enfriado y el ambiente externo. Por lo tanto, cada detector se instala en diferentes ambientes donde es deseable controlar las condiciones, o incluso se une directamente a los componentes del sistema de enfriamiento mismos. Por ejemplo, los detectores de presión y temperatura se instalan en el evaporador, condensador y dispositivo de control de flujo para medir la presión y temperatura dentro de estos equipos.

Con base en los valores medidos por estos y otros detectores, se controla la operación del sistema de enfriamiento. Las señales que se originan de los detectores, que corresponden a las variables físicas y eléctricas, se procesan por la unidad de procesamiento central, que interpreta la variación del parámetro detectada por cada detector en aislamiento. Luego, la unidad de procesamiento central genera señales de control para cada componente del sistema de enfriamiento, con base exclusivamente en los valores de los parámetros relativos de cada componente del sistema de enfriamiento en aislamiento.

Con base en esta arquitectura de control del sistema de enfriamiento, el control de las condiciones de trabajo de cada componente del sistema de enfriamiento se realiza exclusivamente con base en la medición de las variables físicas y eléctricas que se relacionan directamente con la operación de este mismo componente. No se hace una evaluación más amplia de la operación general del sistema de enfriamiento, para identificar la interdependencia que existe en la operación de los componentes del sistema. En otras palabras, el control se lleva a cabo sobre una base local e individual, no sobre una base que abarca todo o integrada, que busca optimizar la operación de todos los componentes simultáneamente.

Además, este tipo de sistema de control requiere el uso de por lo menos un detector para detectar las condiciones de trabajo de cada componente del sistema de enfriamiento. En consecuencia, este tipo de circuito tiene la desventaja de ser complejo, desde el punto de vista del número de conexiones y el alambrado requerido para la instalación, y también es costoso debido a la necesidad de una gran cantidad de detectores y debido a las diferentes etapas de montaje aplicadas en las líneas de producción de los equipos enfriadores.

Un ejemplo de un sistema de control de temperatura de un aparato de enfriamiento o calentamiento del estado de la técnica que se basa en el uso de detectores, diseñados para reducir el consumo de energía del aparato, se describe en el documento US 6.745.581. De acuerdo con esta patente Norteamericana, el sistema se diseña para repartidores de bebidas, en donde la temperatura en el punto de consumo necesita ser muy baja, en el caso de las bebidas enfriadas o muy alta en el caso de bebidas calientes. Este sistema de control comprende detectores diseñados para detectar las condiciones en el exterior del equipo, tales como los detectores de movimiento para las personas en la proximidad del equipo de enfriamiento y los detectores de abertura de puertas que se conectan a

una unidad de procesamiento central que controla la operación del equipo. Las condiciones detectadas y registradas por el sistema de control se relacionan con las actividades alrededor del equipo que son indicativas del uso del mismo. En consecuencia, el sistema de control aprende patrones funcionales (estándares) asociados con los esquemas de uso del equipo, y establece un programa de consumo de baja energía durante un tiempo específico basado en los patrones funcionales aprendidos. El sistema de control es capaz de controlar el sistema de enfriamiento para iniciar la disminución de la temperatura del espacio enfriado con la anterioridad requerida para que los productos dentro alcancen la temperatura más apropiada para el consumo en el punto en el que comienza el movimiento del consumo.

Este sistema de control de temperatura se destina exclusivamente para equipos de enfriamiento que no tienen necesidad de mantener una temperatura constantemente baja en el espacio enfriado, requerida para conservar los productos alimenticios. Por lo tanto, durante los tiempos en donde no hay un consumo de los productos almacenados en el equipo, la temperatura en el espacio enfriado se puede mantener superior para reducir el consumo de energía.

Además, el sistema de control de acuerdo con esta solicitud de patente requiere el uso de detectores diseñados para leer las variables físicas fuera del enfriador, tales como detectores de abertura de puertas, detectores de movimiento, detectores de vibración y otros. La detección del movimiento y el aprendizaje de los patrones de uso del equipo no pueden basarse en las mediciones de las variables eléctricas relacionadas con los componentes del sistema de enfriamiento mismo.

Tampoco este sistema de control lleva a cabo un control integrado durante la operación de los componentes del sistema de enfriamiento. El control del sistema de enfriamiento se basa exclusivamente en las condiciones de la actividad del exterior del equipo de enfriamiento.

OBJETOS DE LA INVENCION

De esta manera, un propósito de la presente invención es proporcionar un sistema de enfriamiento que tiene un sistema de control resistente y económico, que comprende una arquitectura simple, y que al mismo tiempo, tiene un factor de diferenciación con relación al control de los circuitos ya conocidos.

Otro propósito de la invención es proporcionar un sistema de control que controla la operación del sistema de enfriamiento de una manera integrada, de modo que el control operacional de cada componente del sistema de enfriamiento se lleva a cabo con base en la evaluación de la operación de unión de otros componentes del sistema.

Un propósito adicional de la invención es proporcionar un sistema de control para un sistema de enfriamiento que distribuye o reduce considerablemente el uso de los detectores diseñados para detectar el estado de trabajo de cada uno de los componentes del sistema de enfriamiento y que monitorea y controla todos estos componentes por medio de un circuito simple.

Otro propósito de la invención es proporcionar un sistema de control para un sistema de enfriamiento que monitorea la operación de los componentes del sistema de enfriamiento por medio de señales eléctricas de los componentes mismos.

Aún otro propósito de la invención es proporcionar un sistema de control para un sistema de enfriamiento que puede detectar los errores de

trabajo de los componentes del sistema de enfriamiento específico y tomar medidas preventivas contra las funciones erróneas, para proporcionar una durabilidad aumentada para tales componentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Los propósitos de la invención se logran por medio de un sistema de control para operar un sistema de enfriamiento que comprende los componentes que por lo menos incluyen un compresor, un evaporador, un elemento de control de presión y un condensador, y que también tienen un circuito de control que tiene conexiones eléctricas con por lo menos algunos componentes del sistema de enfriamiento, a través de los cuales el circuito de control mide y almacena continuamente, durante intervalos, las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento. El circuito de control establece interrelaciones entre por lo menos algunos valores medidos y algunos valores almacenados de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento y genera una señal de control para el sistema de enfriamiento con base en por lo menos algunos valores medidos y valores almacenados de las variables de operación eléctricas, en las interrelaciones establecidas entre por lo menos algunos valores medidos y almacenados de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento.

De acuerdo con la invención, el sistema de control puede comprender un registro de un perfil funcional estándar del sistema de enfriamiento que tiene valores de variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento, valores de variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento e interrelaciones entre los valores de las variables físicas y valores de variables eléctricas. El circuito de control realiza comparaciones e interrelaciones entre los valores de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento que se miden y almacenan, y los valores de las variables físicas funcionales y los valores de las variables de operación eléctricas registradas en el perfil funcional estándar del sistema de enfriamiento. El circuito de control genera la señal de control para el sistema de enfriamiento con base a las comparaciones e interrelaciones establecidas entre los valores de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento que se miden y almacenan y los valores de las variables físicas funcionales y los valores de las variables de operación eléctricas registradas en el perfil funcional estándar del sistema de enfriamiento. El perfil funcional estándar del sistema de enfriamiento puede actualizarse con base en las variables físicas funcionales y con las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento que se miden y almacenan durante un periodo establecido.

De manera alternativa, el sistema de control de acuerdo con la invención puede aplicarse a un sistema de enfriamiento que también comprende elementos suplementarios elegidos del grupo que comprende esencialmente: ventilador, resistores de calentamiento, válvula de control del flujo de fluido de enfriamiento, regulador de control del flujo de aire, lámpara dentro del espacio enfriado y lámpara fuera del espacio enfriado. El circuito de control tiene conexiones eléctricas con por lo menos algunos elementos suplementarios del sistema de enfriamiento, a través de los cuales el circuito de control mide y almacena continuamente, durante intervalos, las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento.

En otra modalidad alternativa del sistema de control de la invención, el circuito de control mide y almacena las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento, establece interrelaciones entre los valores medidos y almacenados de las variables físicas funcionales y de las variables de operación eléctricas y genera la señal de control también basada en las variables de operación físicas del sistema de enfriamiento y sus interrelaciones. Las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento se eligen del grupo que comprende esencialmente: temperatura ambiental exterior, temperatura del espacio enfriado, presión y temperatura del fluido de enfriamiento. El sistema de control también comprende detectores que leen por lo menos algunas de las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento.

De manera alternativa, el circuito de control del sistema de control de acuerdo con la invención almacena la señal de control generada por el sistema de enfriamiento continuamente durante intervalos.

El sistema de control de acuerdo con la invención también puede comprender medios de interfase del usuario para el ajuste de los parámetros funcionales del sistema de control de enfriamiento, y que exhiben el estado funcional y los valores medidos de las variables del sistema de enfriamiento.

Los propósitos de la invención también se logran por medio de un método para controlar la operación de un sistema de enfriamiento que comprende componentes que incluyen por lo menos un compresor, un evaporador, un elemento de control de la presión y un condensador, y que también tiene un circuito de control, comprendiendo el método las siguientes etapas:

medir las variables de operación eléctricas de por lo menos algunos de los componentes del sistema de enfriamiento, continuamente durante intervalos, por medio de una conexión eléctrica entre el circuito de control y por lo menos algunos de los componentes del sistema de enfriamiento;

almacenar los valores medidos de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento;

establecer interrelaciones entre por lo menos algunos de los valores medidos y almacenados de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento; y

generar una señal de control para el sistema de enfriamiento con base en por lo menos algunos valores medidos y almacenados de las variables de operación eléctricas y en las interrelaciones establecidas entre por lo menos algunos valores medidos y almacenados de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento.

De manera alternativa, el método de control de acuerdo con la invención también puede comprender la etapa de establecer un perfil funcional estándar del sistema de enfriamiento que comprende los valores de las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento, los valores de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento y las interrelaciones entre los valores de las variables físicas y los valores de las variables eléctricas y la etapa de hacer comparaciones e interrelaciones entre los valores medidos almacenados de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento y los valores de las variables físicas funcionales de las variables de operación eléctricas del perfil funcional estándar del sistema de enfriamiento.

El método de control de acuerdo con la invención también puede

comprender la etapa de medir y almacenar las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento, establecer interrelaciones entre los valores medidos y almacenados de las variables físicas funcionales y los valores medidos y almacenados de las variables de operación eléctricas, y generar la señal de control del sistema de enfriamiento también con base en los valores medidos y almacenados de las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento y sus interrelaciones.

La etapa de medir y almacenar las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento comprende detectar mediciones y almacenar las variables elegidas del grupo que comprende esencialmente: temperatura ambiental externa, temperatura del espacio enfriado, presión y temperatura del fluido de enfriamiento.

Además, el método de control de acuerdo con la invención también puede comprender una etapa de almacenar la señal de control generada para el sistema de enfriamiento continuamente durante intervalos.

El método de control de acuerdo con la invención también puede comprender la etapa de identificar un mal funcionamiento de por lo menos uno de los componentes del sistema de enfriamiento interpretando los valores medidos y almacenados de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento y la etapa de actualizar el perfil funcional estándar del sistema de enfriamiento.

Además, el método de acuerdo con la presente invención comprende alternativamente, en la etapa de medir las variables de operación eléctricas, la etapa de leer y almacenar continuamente durante intervalos, las variables de operación eléctricas de por lo menos algunos elementos suplementarios del sistema de enfriamiento elegido del grupo que consiste esencialmente de: ventilador, resistores de calentamiento, válvula de control del flujo de fluido de enfriamiento, regulador del control de flujo de aire, lámpara dentro del espacio enfriado y lámpara fuera del espacio enfriado, por medio de una conexión eléctrica entre el circuito de control y las de por lo menos algunos elementos suplementarios del sistema de enfriamiento.

Los propósitos de la invención también se logran por medio de un método para controlar la operación de un sistema de enfriamiento destinado especialmente para la aplicación en un sistema de control para operar un sistema de enfriamiento del tipo descrito en esta presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La presente invención se describirá ahora en mayor detalle con base en las figuras. Las figuras muestran:

Figura 1. Un diagrama esquemático de una modalidad de un sistema de enfriamiento que se opera por el sistema de control de acuerdo con la presente invención;

Figura 2. Un diagrama esquemático de una modalidad del sistema de control de acuerdo con la presente invención;

Figura 3. Un diagrama de flujo de una modalidad del método de control de acuerdo con la presente invención;

Figura 4. Un diagrama que representa un ejemplo de un comportamiento de la corriente del compresor asociada con la variación de la temperatura interna del espacio enfriado en un sistema de enfriamiento de acuerdo con el estado de la técnica;

Figura 5. Un diagrama que representa la relación entre los tiempos de encendido y apagado del compresor de un sistema de enfriamiento

controlado por un sistema de control de acuerdo con el estado de la técnica, en un periodo equivalente al usado en la figura 4; y

Figura 6. Un diagrama que representa la relación entre los tiempos de encendido y apagado del compresor de un sistema de enfriamiento controlado por un sistema de control de acuerdo con la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

El sistema de control de acuerdo con la presente invención puede aplicarse a la operación de un sistema de enfriamiento del tipo ilustrado en la figura 1. Los elementos esenciales del sistema de enfriamiento 1 de acuerdo con la invención comprenden por lo menos un compresor 2, un evaporador 3, un condensador 4 y un elemento de control de presión 6, que puede ser un tubo capilar o una válvula de expansión. Estos componentes esenciales son parte del circuito de enfriamiento mismo, a través del cual circula el fluido de enfriamiento. Además de estos componentes esenciales, el sistema de enfriamiento 1 también puede comprender elementos de enfriamiento suplementarios, que se ilustran esquemáticamente en la figura 2. Estos elementos suplementarios están contenidos en, pero no se limitan al grupo que comprende esencialmente: ventiladores 7 para el evaporador y compresor, resistores de calentamiento 11, válvula de control del flujo de fluido de enfriamiento 14, regulador de control del flujo de aire, también referido como amortiguadores 12, lámpara dentro del espacio enfriado y lámpara fuera del espacio enfriado 10.

El sistema de enfriamiento también tiene un circuito de control que se conecta eléctricamente a los componentes y elementos suplementarios del sistema de enfriamiento que emiten o reciben algún tipo de señal eléctrica. La función del circuito de control es controlar el trabajo y operación de todas las partes del sistema de enfriamiento.

La figura 2 presenta una ilustración esquemática de una modalidad preferida del sistema de control de acuerdo con la presente invención. Como puede observarse en la figura 2, el sistema tiene una unidad de control central 9 que se conecta eléctricamente a los componentes esenciales y elementos suplementarios del sistema de enfriamiento que emiten y/o reciben algún tipo de señal eléctrica. En la modalidad preferida de la invención ilustrada en la figura 2, la unidad de control 9 se conecta eléctricamente al compresor 2, ventiladores del evaporador y el condensador 7, lámparas 10, resistores de calentamiento 11, válvula de expansión 6, amortiguador 12, válvula de control de flujo 14 y cualquier dispositivo de usuario interfase 15. Esta conexión eléctrica entre la unidad de control central 9 y las partes del sistema de enfriamiento puede hacerse directamente por medio de un alambre de conexión, o incluso por medio de otros elementos de circuito eléctricos o combinaciones de los mismos, tales como resistores, inductores, capacitores o elementos similares que son capaces de transmitir la señal eléctrica o cantidades eléctricas desde la entrada o salida de las partes del sistema de enfriamiento hacia la entrada de la unidad de control central 9.

Por medio de esta conexión eléctrica entre la unidad de control 9 y las partes del circuito de enfriamiento, la unidad de control lee las variables de operación eléctricas de los componentes del sistema de enfriamiento. Las mediciones pueden realizarse continuamente durante intervalos establecidos, o pueden tomarse durante el periodo en el que el sistema de enfriamiento se enciende.

Las variables de operación eléctricas se miden sin la necesidad del

uso de detectores específicos para éstas, ya que debido a su naturaleza eléctrica, pueden medirse directamente por la unidad de control 9. Estas variables representan las condiciones de operación directas o indirectas a las que cada parte del sistema de enfriamiento se somete y que dependen de las condiciones dictadas por factores externos, tales como temperatura ambiental, voltaje y frecuencia de potencia.

Las mediciones de las variables de operación eléctricas tomadas del compresor 2 del sistema de enfriamiento 1 incluyen la corriente de entrada, potencia, voltaje de potencia, factor de potencia y resistencia óhmica. Las mediciones de estas variables eléctricas permiten que otras variables dependientes de las mismas se determinen por el cálculo simple, tal como el componente angular o el torque del motor del compresor y la relación del ciclo de trabajo del compresor, que es la relación entre sus tiempos de encendido y apagado.

Con respecto al evaporador 3 y el condensador 4, las variaciones de los factores físicos observados, tales como la presión y la temperatura del fluido de enfriamiento, pueden leerse indirectamente por la unidad de control leyendo las variables eléctricas de otros componentes, tales como la corriente de entrada, la potencia consumida y el torque del motor eléctrico del compresor y las alteraciones en otros elementos del sistema, tales como la resistencia óhmica del ventilador del condensador.

Si se aplica una válvula de expansión del tipo válvula solenoide, esta válvula puede conectarse eléctricamente a la unidad de control que será capaz de medir las variables de operación eléctricas del voltaje aplicado a la válvula así como el periodo de señal.

Ejemplos de las variables de operación eléctricas que pueden medirse de los ventiladores 7 del sistema de enfriamiento 1 son la corriente, potencia, voltaje de potencia, factor de potencia y la resistencia óhmica. Las cantidades, tales como el torque y la relación del ciclo de trabajo del ventilador también pueden calcularse con base en los valores de estas variables.

La unidad de control central 9 también es capaz de medir la frecuencia y amplitud de la señal de control y la relación del ciclo de trabajo de la válvula de control de flujo 14, entre otras.

Además, la unidad también puede medir la corriente, potencia, voltaje de potencia y la resistencia óhmica de los resistores de calentamiento 11 o cualesquiera otros resistores usados en el sistema de enfriamiento.

Además de las variables eléctricas descritas anteriormente con relación a los diferentes componentes y los elementos suplementarios del sistema de enfriamiento, la unidad de control central también es capaz de medir cualesquiera otras variables de una naturaleza eléctrica de los otros componentes o elementos del sistema que se distribuyen con el uso de los detectores para calibrar el valor.

El circuito de control del sistema de enfriamiento también es capaz de almacenar los valores de las variables de operación eléctricas de los componentes y los elementos suplementarios del sistema de enfriamiento que se midieron durante los periodos establecidos. En las modalidades preferidas de la invención, el almacenamiento de estos valores puede llevarse a cabo por medio de una base de datos generada en la unidad de control misma, o por medio de un dispositivo de memoria auxiliar unido a la unidad de control 9.

Además, la unidad de control 9 es capaz de procesar la información con relación a las variables eléctricas medidas y almacenadas de esta

manera, para establecer las interrelaciones entre el comportamiento de por lo menos algunas de estas variables de operación eléctricas que corresponden a las diferentes partes que forman el sistema de enfriamiento. Por lo tanto, la unidad de control 9 es capaz de establecer y aprender los patrones funcionales del sistema de enfriamiento analizando históricamente el comportamiento de las variables de operación eléctricas de sus partes y la interrelación del comportamiento de las variables eléctricas de algunas partes que tienen una relación de dependencia de operación entre ellas.

Por lo regular, en los patrones funcionales aprendidos y en el perfil estándar del sistema de control, para una carga térmica y condición externa dada (temperatura ambiental, voltaje de potencia y frecuencia...), los valores típicos se establecen para las variables eléctricas y/o físicas que se adquieren por la unidad de procesamiento central. Los cambios en las condiciones de operación de los componentes y/o en las condiciones externas causan cambios en estas variables y proporcionan una retroalimentación para el registro histórico almacenado en la unidad central que, en cambio, proporciona señales de control para los componentes del sistema, estableciendo una nueva condición de operación. Por lo tanto, una vez que se almacenan los valores de las variables de operación eléctricas de los componentes y elementos suplementarios del sistema de enfriamiento, esta unidad de control 9 es capaz de monitorear las variaciones de estos valores y, en consecuencia, produce y aprende los patrones funcionales sin conteo estableciendo interrelaciones entre la operación de los diferentes componentes y los elementos suplementarios del sistema de enfriamiento.

Por lo tanto, cuando la unidad de control 9 genera las señales de control del sistema de enfriamiento, puede tomar en consideración si la información con relación a los patrones de comportamiento del sistema producidos de esta manera, y los valores mismos medidos en el momento actual y los momentos previos de las diferentes partes del sistema de enfriamiento.

La Figura 6 muestra el comportamiento de la relación entre los tiempos de ENCENDIDO/APAGADO del compresor (2) controlado por un sistema de control de acuerdo con la presente invención. Esta figura ilustra un ejemplo del aprendizaje de un patrón funcional del sistema de enfriamiento y la aplicación subsecuente del patrón aprendido en las condiciones de trabajo similares.

En el primer intervalo T1 ilustrado en la figura 6, el sistema de enfriamiento está funcionando y experimentando intervenciones externas. Como del segundo intervalo T2, no hay más intervenciones externas en el sistema de enfriamiento y la relación del tiempo de ENCENDIDO/APAGADO permanece constante.

Con base en el conocimiento de los registros históricos recientes y previos de la operación del sistema de enfriamiento, el sistema de control altera el parámetro del punto de ajuste de la temperatura del espacio enfriado, aumentándolo para ahorrar energía. Hasta que la temperatura alcanza el nuevo punto de ajuste, el compresor se mantiene apagado, como se muestra al comienzo del tercer intervalo T3. Una vez que se alcanza el punto de ajuste de la temperatura, el compresor se enciende y se produce una nueva relación de Tiempo ENCENDIDO/Tiempo APAGADO, que tiene un valor muy bajo. A partir de entonces, el compresor opera con un tiempo "encendido" menor y un mayor tiempo "apagado", resultando en un valor menor para la relación de Tiempo ENCENDIDO/Tiempo APAGADO y con

ciclos de enfriamiento mayores.

En el cuarto intervalo T4, con base en el conocimiento del trabajo previo del sistema de enfriamiento, el control disminuye el punto de ajuste de la temperatura para enfriar el espacio interno. Esto produce inicialmente un mayor tiempo "encendido" y un tiempo "apagado" bajo en el primer ciclo T4, produciendo un valor alto para la relación del Tiempo ENCENDIDO/Tiempo APAGADO. Luego, en este cuarto intervalo T4, el compresor vuelve al perfil del segundo intervalo T2. En el quinto intervalo T5, las intervenciones externas comienzan nuevamente en el sistema de enfriamiento, que se representa, como el primer intervalo T5, por la oscilación grande de la relación de Tiempo ENCENDIDO/Tiempo APAGADO del compresor.

Un ejemplo de aplicación del sistema de acuerdo con la presente invención que se diseña para ahorrar energía y para mejorar el proceso de enfriamiento se refiere al control del grado de ventilación del condensador 4 y/o del evaporador 3, monitoreando la corriente y el voltaje de potencia del compresor 2. Un aumento en la carga térmica del sistema de enfriamiento se refleja en el aumento en la presión de evaporación dentro del evaporador 3, que, en cambio, se refleja en un aumento de la presión de condensación dentro del condensador 4. En consecuencia, hay un aumento en la corriente de potencia del compresor 2 y de esta manera en el consumo de potencia, dado que mayores presiones en el evaporador 3 y el condensador 4 requieren una mayor torque del motor eléctrico del compresor 2. Con base en este aumento en la corriente del compresor 2 y también monitoreando el voltaje de entrada del mismo, puede identificarse efectivamente si la potencia consumida por el sistema de enfriamiento aumentó o si el aumento en la corriente fue debido a una caída en el voltaje, lo que pasa en los motores de inducción. Si hay un aumento en la corriente de entrada del compresor junto con una caída proporcional en el voltaje de potencia, entonces no ha habido un aumento en la potencia consumida, debido a que el voltaje producido por la corriente ha sido constante. Si, por otro lado, sólo ha habido un aumento en la corriente de entrada del compresor, sin una reducción considerable en su voltaje de entrada, esto indica que ha habido un aumento en la potencia consumida.

Si hay un aumento en la potencia de entrada del compresor 2, puede deducirse que la carga térmica del sistema aumentó. De esta manera, la unidad de control 9 aprende que la variación de la corriente de entrada del compresor 2, cuando su voltaje se mantiene constante, y la variación de la presión del evaporador 3 y el condensador 4 se presentan de una manera interrelacionada y, de esta manera, establece un estándar funcional para el sistema de enfriamiento con relación a la variación de su carga térmica.

En esta situación, la unidad de control 9 puede emitir una señal de control para aumentar la velocidad del ventilador 7 del evaporador y/o del condensador, cuando sea posible, o accionar un ventilador suplementario, si tal existe, para mejorar la condición de enfriamiento. Si se usa una válvula de expansión como un elemento de control de presión 6, la señal de control también puede ajustar la abertura de esta válvula a las condiciones de presión del evaporador 3 y el condensador 4. El control inverso de estos dispositivos también sería posible con el objetivo de disminuir el consumo de energía, si se detecta una reducción de la carga térmica del sistema de enfriamiento.

La arquitectura del sistema de control de acuerdo con la presente

invención permite la detección de una mala función en cualquiera de las partes del sistema de enfriamiento, en el caso de que la unidad de control 9 perciba que el comportamiento de una variable eléctrica dada relacionada con una parte sobre un periodo establecido, no esté de acuerdo con un estándar funcional conocido o con el comportamiento de otras variables eléctricas interrelacionadas con relación a las otras partes del sistema de enfriamiento.

Cuando se detecta un defecto o un mal funcionamiento en una parte, el sistema de acuerdo con la invención es capaz, por ejemplo, de desactivar el compresor, como una medida preventiva para evitar mayores daños al sistema de enfriamiento, o exhibir un mensaje en un dispositivo de interfase que previene al usuario del mal funcionamiento de tal parte.

La Figura 4 muestra el comportamiento de la corriente del compresor asociado con la variación en la temperatura dentro del espacio enfriado, durante un intervalo de aproximadamente 60 ciclos. La Figura 5 muestra la relación entre los tiempos de encendido/apagado del compresor 2 en un periodo equivalente al usado en la figura 4 para medir la corriente del compresor 2, para establecer un análisis comparativo entre estas variables.

Como puede observarse en la figura 5, inicialmente, hasta aproximadamente 46 ciclos, la relación entre los tiempos de encendido/apagado del compresor 2 es prácticamente constante o muestra variaciones menores. Este periodo inicial representa una situación en la que no se presentó variación en las condiciones de operación de los componentes del sistema o en las condiciones externas, dado que la temperatura del espacio enfriado también permanece constante. En un segundo momento subsecuente a los 46 ciclos, en el diagrama de la figura 5, se observa una variación de la relación entre el tiempo de encendido/apagado del compresor 2, que caracteriza la ocurrencia de una variación en el estado funcional de los componentes del sistema de enfriamiento. También se observa un aumento en la temperatura del espacio enfriado y un cambio en el comportamiento de la señal de corriente del compresor, como se ilustra en la figura 4. Con base en la comparación entre el valor observado inicialmente, el valor de corriente y el valor histórico almacenado, el sistema es capaz de definir una señal de control que puede buscar un régimen de operación que pretende optimizar el consumo de energía del enfriador. La unidad de control 9 también es capaz de establecer interrelaciones o comparaciones con los patrones de comportamiento ya conocidos, que pueden usarse para diagnosticar una condición de operación anormal.

Un ejemplo de aplicación del sistema de control de acuerdo con la presente invención en este sentido consiste de monitorear el grado de bloqueo del condensador en los sistemas de enfriamiento usados en las aplicaciones comerciales. Un ejemplo de un condensador consiste de una serie de láminas metálicas que tienen diferentes aletas a través de las cuales circula aire. Por lo regular, el condensador se monta sobre el exterior del equipo de enfriamiento, que se expone a polvo y otras impurezas ambientales que se acumulan en sus aletas y bloquean el flujo de aire del condensador, dañando su eficiencia funcional.

Cuando se aplica una corriente continua a la bobina de un motor del ventilador, cuando tal motor se apaga, por ejemplo, después del término del periodo en el que el compresor está trabajando, es posible deducir la resistencia óhmica del ventilador 7. La resistencia óhmica es una variable proporcional a la temperatura del equipo. De esta manera,

leyendo la resistencia óhmica, puede deducirse la temperatura del ventilador 7. En estos sistemas, el ventilador se coloca muy cerca del condensador 4 y dentro de un nicho diseñado para acomodar otros elementos del sistema. Cuando se bloquea el condensador 4, se presentan dos factores. La disipación de calor del ventilador 7 se daña debido a que se perjudica el flujo de aire generado, dado que se reduce el flujo de aire que se origina del condensador. Al mismo tiempo, la temperatura del nicho aumenta. Monitoreando los registros históricos de la resistencia del ventilador, puede observarse si tendería a aumentar en la temperatura o si cualesquiera aumentos son exclusivamente debido a las variaciones en la carga. Si el aumento en la resistencia óhmica es exclusivamente temporal, esto indica que este cambio es debido a la variación sólo de la carga durante el intervalo establecido. Por otro lado, cuando hay una tendencia progresiva de aumento en esta resistencia óhmica, y cuando permanece en un alto valor durante un periodo largo, entonces la unidad de control reconoce que el condensador está siendo bloqueado. La unidad de control después es capaz de identificar una situación en donde el bloqueo del condensador comienza a llegar a ser crítico para el desempeño del sistema y activa una alarma o incluso genera una señal de control para revertir la situación.

Como puede observarse de los ejemplos anteriores, el establecer interrelaciones entre los comportamientos de las variables eléctricas asociadas con diferentes partes del sistema de enfriamiento permite el trabajo de todas las partes que van a monitorearse juntas de una manera integrada, por medio de una unidad de control central simple 9, eximiendo de esta manera con la necesidad de usar diferentes detectores que evalúen la operación de cada parte del sistema de enfriamiento separadamente y en aislamiento. Por lo tanto, el circuito de control que centraliza la función para controlar el sistema de enfriamiento es capaz de identificar la influencia que el cambio funcional de una cierta parte del sistema de enfriamiento tendrá sobre el trabajo de las otras partes. La relación de la dependencia operacional de las partes del sistema de enfriamiento permite que su operación sea controlada exclusivamente, o por lo menos esencialmente, con base en el patrón de comportamiento de unión de sus partes y por medio del monitoreo de sus variables de operación eléctricas.

En otra modalidad preferida de la invención, la unidad de control central 9 del sistema de enfriamiento comprende un registro de un perfil funcional estándar del circuito de enfriamiento. Este perfil funcional estándar tiene valores de variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento, valores de variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento e interrelaciones entre los valores de las variables físicas y los valores de las variables eléctricas.

Las variables eléctricas del sistema de enfriamiento contenido en el perfil funcional estándar corresponden a las mismas variables eléctricas mencionadas anteriormente que pueden leerse por la unidad de control 9 con base en las partes del sistema de enfriamiento, tales como corriente de potencia, voltaje de potencia, factor de potencia, entre otras.

Las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento corresponden a los valores físicos que en general no pueden medirse por las señales eléctricas comunes. Ejemplos de las variables físicas funcionales en general aplicables con los sistemas de enfriamiento y comprendidas normalmente en el perfil funcional son la temperatura ambiental externa, la temperatura del espacio enfriado y la presión y la

temperatura del fluido de enfriamiento en diferentes puntos del circuito de enfriamiento.

El perfil funcional estándar registrado en la unidad de control central 9, por ejemplo, puede establecerse previamente, cuando el sistema de control se fabrica, con base en los datos ya conocidos por el fabricante con relación a la operación de las partes del sistema de enfriamiento y el comportamiento de estas variables. De esta manera, cuando el sistema de enfriamiento llega a ser operacional por primera vez, este perfil estándar ya se registra en la unidad de control.

En otra posible modalidad de la invención, la unidad de control 9 no tiene un registro del perfil funcional estándar, o tiene únicamente datos con relación a las variables físicas funcionales, cuando el sistema de enfriamiento llega a ser operacional por primera vez. En este caso, el perfil funcional será generado con base en las primeras mediciones de las variables durante un periodo establecido.

El perfil funcional estándar del sistema de enfriamiento también puede actualizarse con base en los datos de cualesquiera variables medidas y almacenadas por el sistema de enfriamiento durante el tiempo. Este proceso de actualización puede llevarse a cabo voluntariamente por el usuario, o automáticamente por el sistema de control mismo, por ejemplo, cuando el sistema observa un cambio fundamental en la operación del sistema que requiere tal actualización.

En los casos donde el sistema de control de acuerdo con la invención tiene un perfil funcional estándar, la unidad de control 9 es capaz de realizar comparaciones e interrelaciones entre el comportamiento de las variables del sistema de enfriamiento medidas y almacenadas durante un periodo y los valores de las variables físicas funcionales y de las variables de operación eléctricas del registro del perfil funcional estándar del circuito de enfriamiento. Los resultados de estas comparaciones e interrelaciones después pueden usarse por la unidad de control central 9 en la generación de la señal de control de las partes del sistema de enfriamiento.

En otra modalidad preferida del sistema de control de acuerdo con la invención, la unidad de control 9 también mide y almacena, durante un periodo, mientras que está operando el sistema de enfriamiento, las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento, tales como la temperatura ambiental externa, la temperatura del espacio enfriado, la presión y la temperatura del fluido de enfriamiento en diferentes puntos del circuito de enfriamiento. Estos datos se leen normalmente por medio de algunos detectores unidos al sistema de control, tales como termopares, termistores y detectores de presión.

La unidad de control central 9 es capaz de establecer interrelaciones entre los valores medidos y almacenados de las variables físicas funcionales y de las variables de operación eléctricas durante periodos establecidos, y usar esta información para generar la señal de control de las partes del sistema de enfriamiento.

Los valores medidos de las variables físicas funcionales también pueden usarse por la unidad de control central 9 para generar un perfil funcional estándar o establecer y aprender los estándares funcionales del sistema de enfriamiento.

El circuito de control puede almacenar alternativamente la señal de control generada por los componentes del sistema de enfriamiento continuamente durante intervalos, también establecer interrelaciones entre el comportamiento de las variables de operación eléctricas y las

variables físicas funcionales y la señal de control generada en cada situación. Estos datos de la señal de control almacenada y sus interrelaciones con el comportamiento de las variables del sistema de enfriamiento pueden usarse en la generación de futuras señales de control.

En otra modalidad preferida de la invención, el sistema de control también comprende un dispositivo de interfase del usuario 15. Este dispositivo también puede ser una pantalla regular o sensible al tacto, o asociarse con un teclado, o un sistema de sonido o alarmas de precaución a la luz o cualquier otro tipo de dispositivo de interfase del usuario.

Este dispositivo 15 puede usarse por el usuario para ajustar algunos parámetros funcionales del sistema de control de enfriamiento, tales como la temperatura del espacio enfriado, los tiempos de operación del sistema de enfriamiento o controlar un repartidor de agua enfriada o hielo automático o cualesquiera otros mecanismos disponibles en el sistema de enfriamiento.

Además, los medios de interfase pueden exhibir opcionalmente las condiciones de trabajo de las partes del sistema de enfriamiento que están siendo monitoreadas por la unidad de control 9, desplegando, por ejemplo, los valores medidos de las variables físicas y eléctricas del sistema de enfriamiento. El dispositivo de interfase también puede ser capaz de alertar al usuario de un mal funcionamiento de cualquier parte del sistema de enfriamiento detectado por el sistema de control, o simplemente alertarlo de que hay algún tipo de error en el sistema.

La presente invención también se relaciona con un método para controlar un sistema de enfriamiento cuyos componentes comprenden por lo menos un compresor 2, un evaporador 3, un elemento de control de presión 6 y un condensador 4 y que también tiene un circuito de control que comprende esencialmente una unidad de control central 9. El método de acuerdo con la invención puede aplicarse alternativamente a un sistema de enfriamiento que también comprende, además de estos componentes, elementos de enfriamiento suplementarios que están contenidos, pero no se limitan al grupo que comprende esencialmente: ventiladores 7, resistores de calentamiento 11, válvula de control del flujo de fluido de enfriamiento 14, regulador de control de flujo 12, lámpara dentro del espacio enfriado, lámpara fuera del espacio enfriado 10.

Un diagrama esquemático de una modalidad del método de acuerdo con la invención se ilustra en la figura 3. El método de acuerdo con la invención comprende una primera etapa de lectura de las variables de operación eléctricas de los componentes del sistema de enfriamiento, continuamente durante intervalos de tiempo. La medición de las variables eléctricas se realiza por medio de una conexión eléctrica entre una unidad de control central 9 y los componentes y cualesquiera elementos suplementarios del sistema de enfriamiento que emiten y/o reciben algún tipo de señal eléctrica. Esta conexión eléctrica entre la unidad de control central 9 y los componentes del sistema de enfriamiento puede llevarse a cabo directamente por medio de un alambre de conexión, o por medio de otros elementos de circuito eléctrico o combinaciones de los mismos, tales como resistores, inductores, capacitores o elementos similares que son capaces de transmitir una señal eléctrica o cantidades eléctricas de la entrada o salida de las partes del sistema de enfriamiento hacia las conexiones de entrada de la unidad de control central 9. En otras palabras, la medición se realiza directamente sin la ayuda de detectores.

El método también comprende una etapa de almacenar los valores medidos de las variables de operación eléctricas de los componentes del sistema de enfriamiento, generando una base de datos. En general, el almacenamiento puede realizarse directamente en la unidad de control central 9, pero también es posible que estas variables se almacenen en otros dispositivos de memoria unidos a la unidad de control 9. La etapa de almacenamiento puede llevarse a cabo durante el periodo de operación total del sistema de enfriamiento, o únicamente durante periodos establecidos. La base de datos que contiene los valores de cualquiera de las variables medidas por el sistema de control puede actualizarse o eliminarse.

El método de acuerdo con la invención también tiene la etapa de establecer las interrelaciones entre por lo menos algunos de los valores medidos y almacenados de las variables de operación eléctricas de por lo menos algunos de los componentes del sistema de enfriamiento. Estas interrelaciones pueden establecerse entre los valores que se relacionan con una misma variable, o entre valores relacionados con variables que se originan de una misma parte del sistema de enfriamiento o entre variables relacionadas con diferentes partes del sistema de enfriamiento medidas en cualquier momento.

Además, el método de acuerdo con la invención proporciona una etapa de generación de una señal de control para el sistema de enfriamiento con base en por lo menos algunos de los valores medidos y almacenados de las variables operacionales de por lo menos algunos de los componentes del sistema de enfriamiento y en las interrelaciones establecidas entre estas variables. En otras palabras, la unidad de control 9 procesa e interpreta la información con relación a las variables de las diferentes partes del sistema de enfriamiento medidas en el momento actual, así como las que se relacionan con los momentos previos, para identificar las interrelaciones entre el comportamiento de estas variables. Por lo tanto, el sistema de control es capaz de producir y aprender los patrones funcionales del sistema de enfriamiento, en el que el aumento en el valor de una cierta variable causa necesariamente un aumento o reducción en la proporción al valor de las otras variables del sistema.

De esta manera, monitoreando, por ejemplo, una cierta variable eléctrica de un componente del sistema de enfriamiento, el sistema de control reconoce inmediatamente un cambio en las condiciones de trabajo del sistema de enfriamiento, y también sabe de antemano que otros cambios serán necesarios en la operación de por lo menos algunas de las otras partes del sistema de enfriamiento, para adaptar el sistema a nuevas condiciones de trabajo. Por lo tanto, el sistema de control ajusta la señal de control de modo que el sistema de enfriamiento pueda funcionar adecuadamente.

En consecuencia, en el método de acuerdo con la presente invención, el control del sistema de enfriamiento se lleva a cabo de una manera más optimizada, dado que los cambios en la forma de operación de las partes del sistema de enfriamiento se realizan antes de que haya alteraciones repentinas en la operación del sistema de enfriamiento. En otras palabras, la operación del sistema de enfriamiento se adapta a las nuevas condiciones de trabajo del sistema, antes de que estas nuevas condiciones causen un impacto en sus operaciones. Esto permite que las partes del sistema de enfriamiento duren más, porque el método de acuerdo con la invención evita que se sometan al desgaste y falla, que resultan de estos cambios repentinos en las condiciones de trabajo del enfriador.

Además, el método de control de acuerdo con la invención es capaz de proporcionar una reducción en la energía requerida por el sistema de enfriamiento, dado que el método permite que el sistema de enfriamiento opere más convenientemente a las condiciones de trabajo de cada momento.

El método de control de acuerdo con la invención puede comprender alternativamente la etapa de establecer un perfil funcional estándar del circuito de enfriamiento. Este perfil comprende valores de variables físicas funcionales y valores de variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento del tipo mencionado anteriormente, así como las interrelaciones entre los valores de las variables físicas y los valores de las variables eléctricas. Esta etapa de establecer el perfil estándar se puede presentar, por ejemplo, al inicio del periodo de trabajo del sistema de enfriamiento, en el que las variables eléctricas u otras variables medidas por el sistema de control en este periodo se almacenan y procesan por la unidad de control 9, para generar un perfil estándar. De manera alternativa, el perfil puede generarse o actualizarse en cualquier momento en que está corriendo el sistema de enfriamiento por voluntad y orden del usuario o automáticamente por el sistema de control. También es posible generar este perfil antes del arranque de las operaciones del sistema de enfriamiento con base en la información ya conocida por el fabricante.

En las modalidades preferidas de la invención, el método de control también puede comprender una etapa de realizar comparaciones e interrelaciones entre los valores medidos y almacenados de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento y la información contenida en el perfil funcional estándar. Esta etapa se diseña para permitir que la unidad de control central 9 pruebe si las partes del sistema de enfriamiento están funcionando de acuerdo con el perfil estándar o dentro de otro estándar funcional conocido. Además, la unidad de control 9 es capaz de identificar las condiciones físicas bajo las que está operando el sistema de enfriamiento, dado que el perfil estándar contiene datos que se relacionan con las variables de las condiciones físicas y eléctricas de las operaciones del sistema de enfriamiento.

De esta manera, los datos que resultan de las comparaciones e interrelaciones de los valores de las variables medidas y almacenadas con la información del perfil estándar pueden usarse por la unidad de control 9 en la etapa de generación de la señal de control.

El método de control de acuerdo con la invención también puede comprender las etapas de medir y almacenar las variables físicas funcionales del sistema de enfriamiento, tales como la temperatura del ambiente externo y el espacio enfriado, la frecuencia con la que la puerta se abre y la presión del fluido de enfriamiento. Normalmente, estos procedimientos se llevan a cabo con la ayuda de detectores. El método de control después puede establecer las interrelaciones entre los valores medidos y almacenados de las variables físicas funcionales y los valores medidos y almacenados de las variables de operación eléctricas. De esta manera, la unidad de control 9 puede generar la señal de control de los componentes del sistema de enfriamiento también con base en las variables de operación físicas de los valores medidos y almacenados del circuito de enfriamiento y sus interrelaciones.

Las variables de operación físicas también pueden usarse cuando se define el perfil funcional inicial del sistema de enfriamiento, y también los patrones funcionales aprendidos por el sistema de enfriamiento.

En una modalidad posible de la invención, el método de control

también tiene una etapa de almacenar la señal de control generada por los componentes del sistema de enfriamiento continuamente durante intervalos de tiempo. Esta señal almacenada también puede usarse cuando las señales de control futuras se generan de las diferentes partes del sistema de enfriamiento. La unidad de control 9 es capaz de establecer las interrelaciones entre la señal de control y el comportamiento de algunas variables físicas o eléctricas del sistema de enfriamiento, o los patrones funcionales ya conocidos por el sistema.

Dado que el sistema de control conoce diferentes patrones funcionales del sistema de enfriamiento aprendidos con el tiempo, o con base en la información del perfil funcional estándar registrado en la unidad de control 9, entonces el método de acuerdo con la invención también puede comprender una etapa de identificación de un mal funcionamiento en los componentes del sistema de enfriamiento. Esta identificación se lleva a cabo interpretando el comportamiento de las variables eléctricas medidas por la unidad de control 9 y una comparación de las mismas con otros valores almacenados de las variables de operación eléctricas del sistema de enfriamiento o con los patrones funcionales ya conocidos por el sistema de control.

En otro método alternativo de acuerdo con la invención, puede adoptarse un perfil funcional estándar constante durante un periodo establecido, que se aplica después de establecer que se han estabilizado los ciclos de enfriamiento. En este caso, el punto de ajuste de control de la temperatura se ajusta después de establecer que la relación entre el periodo de trabajo "encendido" dividido por el periodo de trabajo "apagado" ha llegado a ser constante dentro de un cierto intervalo de variación. El estado funcional normal puede restablecerse, por ejemplo, debido a un cambio en la relación entre los tiempos de encendido/apagado del compresor 2 y/o abriendo la puerta del sistema de enfriamiento.

Un ejemplo de aplicación del método de acuerdo con la presente invención se fundamenta en el aprendizaje de los patrones de uso y los regímenes de uso del sistema de enfriamiento de la lectura de los tiempos de encendido/apagado del compresor durante los ciclos de enfriamiento. De una medición de la corriente de entrada del compresor, los periodos en los que está encendido o apagado pueden determinarse directamente. La Figura 4 muestra una variación de la corriente de entrada del compresor junto con la variación de la temperatura interior del enfriador durante un periodo de 60 ciclos y la figura 5 ilustra cómo la relación del tiempo de ENCENDIDO/tiempo APAGADO varía durante este mismo intervalo, que en esta figura, se divide en ciclos de enfriamiento. En este sentido, la corriente del compresor representa los tiempos de ENCENDIDO/APAGADO mismos, las variaciones de los cuales pueden medirse con el tiempo.

A partir de esta relación del tiempo ENCENDIDO/tiempo APAGADO, es posible determinar si o no el enfriador está siendo usado. Si esta relación cae mientras que la temperatura del espacio enfriado se mantiene constante, esto indica que el equipo de enfriamiento no está siendo usado o está siendo usado con una frecuencia muy reducida durante tal periodo. El sistema de control es capaz de establecer una correlación de la relación de este tiempo ENCENDIDO/tiempo APAGADO con una base temporal de la unidad de control, que puede ser una base de tiempo interno, tal como el reloj de la unidad de control o un reloj común que puede asociarse con un calendario. De esta manera, el sistema de control puede aprender los periodos en donde hay un mayor o menor uso del sistema de enfriamiento y el sistema de control puede elaborar su propio calendario.

Habiendo aprendido este patrón de uso, mientras que el sistema de enfriamiento no está siendo usado, la unidad de control 9 puede generar las señales de control diseñadas para ahorrar energía para el sistema como una totalidad, tal como por ejemplo, la interrupción de las lámparas internas. Cuando el sistema de enfriamiento se usa para enfriar los elementos que no requieren que las temperaturas se mantengan muy bajas durante el periodo en el que el enfriador no está siendo usado, entonces el sistema de control puede aumentar la temperatura del espacio enfriado o adoptar estrategias de descongelado para adaptarse a este ambiente. A través del monitoreo de las variables eléctricas del compresor que indican el uso del sistema de enfriamiento, es posible determinar los tiempos de trabajo de un establecimiento de negocios en donde se instala el sistema de enfriamiento. De esta manera, es posible garantizar que el sistema de enfriamiento operará en el modo de ahorro de energía cuando se cierra el establecimiento. Al mismo tiempo, durante los tiempos de trabajo del establecimiento de negocios, el sistema de control garantiza que todos los elementos del sistema de enfriamiento que se desactivaron o modificaron para los propósitos de ahorro de energía, se activen y trabajen dentro de los estándares definidos sin requerir la intervención del usuario.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, la tarea de aprender el esquema de trabajo se realiza sin la ayuda de detectores diseñados para detectar el uso con base en los factores fuera del sistema de enfriamiento, tales como los detectores que detectan la actividad humana en la vecindad del enfriador. Por el contrario, el aprendizaje del esquema de trabajo del establecimiento de negocios de acuerdo con la presente invención se lleva a cabo exclusivamente con base en el monitoreo del comportamiento de las variables eléctricas del sistema de enfriamiento mismo.

Habiéndose descrito los ejemplos de las modalidades preferidas, debe entenderse que el alcance de la presente invención abarca otras posibles variaciones, y sólo se limita por el contenido de las reivindicaciones, incluyendo las posibles equivalentes.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control de operación de un sistema de refrigeración que comprende como componentes por lo menos un compresor (2), un evaporador (3), un elemento de control de presión (6) y un condensador (4), y que posee además un circuito de control (9), CARACTERIZADO porque el circuito de control está dotado de conexiones eléctricas con por lo menos algunos componentes del sistema de refrigeración, a través de los cuales el circuito de control (9) mide y almacena continuamente, a lo largo de intervalos de tiempo, variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración, que consisten de señales eléctricas de los componentes del sistema de refrigeración, el circuito de control establece interrelaciones entre por lo menos algunos valores medidos y algunos valores almacenados de las variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración y genera una señal de control para el sistema de refrigeración tomando como base por lo menos algunos valores medidos y valores almacenados de las variables eléctricas de operación y las interrelaciones establecidas entre por lo menos algunos valores medidos y almacenados de las variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración,

el circuito de control (9) comprende un registro de un perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración que posee valores de variables físicas de funcionamiento del sistema de refrigeración, valores de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración e interrelaciones entre valores de variables físicas y los valores de variables eléctricas,

el circuito de control realiza comparaciones e interrelaciones entre los valores de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración medidas y almacenadas, y los valores de variables físicas de funcionamiento y los valores de variables eléctricas de operación del registro de perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración,

el circuito de control genera la señal de control para el sistema de refrigeración tomando como base las comparaciones e interrelaciones establecidas entre los valores de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración medidas y almacenadas y los valores de variables físicas de funcionamiento y los valores de variables eléctricas de operación del registro del perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración.

2. Un sistema de control, de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el sistema de refrigeración comprende además elementos suplementarios seleccionados del grupo que consta esencialmente de: ventilador (7), resistencias de calentamiento (11), válvula de control de flujo de fluido refrigerante (14), registro de control de flujo de aire (12), lámpara en el interior del ambiente refrigerado y lámpara en el exterior del ambiente refrigerado (10).

3. Un sistema de control, de acuerdo con la reivindicación 2, CARACTERIZADO porque el circuito de control (9) está dotado de conexiones eléctricas con por lo menos algunos elementos suplementarios del sistema de refrigeración, a través de los cuales el

circuito de control mide y almacena continuamente, a lo largo de intervalos de tiempo, variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración.

4. Un sistema de control, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, CARACTERIZADO porque el circuito de control mide y almacena variables físicas de funcionamiento del sistema de refrigeración, establece interrelaciones entre los valores medidos y almacenados de las variables físicas de funcionamiento y de las variables eléctricas de operación y genera la señal de control tomando como base también variables físicas de operación del sistema de refrigeración y sus interrelaciones.

5. Un sistema de control, de acuerdo con la reivindicación 4, CARACTERIZADO porque las variables físicas de funcionamiento del sistema de refrigeración se seleccionan del grupo que consta esencialmente de: temperatura ambiente externa, temperatura del ambiente refrigerado, presión y temperatura del fluido refrigerante.

6. Un sistema de control, de acuerdo con la reivindicación 4 u 5, CARACTERIZADO porque comprende además sensores que miden por lo menos algunas de las variables físicas de funcionamiento del sistema de refrigeración.

7. Un sistema de control, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, CARACTERIZADO porque el circuito de control (9) almacena la señal de control generada para el sistema de refrigeración continuamente a lo largo de intervalos de tiempo.

8. Un sistema de control, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, CARACTERIZADO porque comprende además medios de interfaz con el usuario (15) para el ajuste de parámetros de funcionamiento del sistema de control de refrigeración.

9. Un sistema de control, de acuerdo con la reivindicación 8, CARACTERIZADO porque los medios de interfaz con el usuario (15) muestran las condiciones de funcionamiento y los valores medidos de las variables del sistema de refrigeración.

10. Un sistema de control, de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, CARACTERIZADO porque el perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración puede ser actualizado tomando como base las variables físicas de funcionamiento y las variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración medidas y almacenadas a lo largo de un intervalo de tiempo determinado.

11. Un método de control de operación de un sistema de refrigeración que comprende como componentes por lo menos un compresor (2), un evaporador (3), un elemento de control de presión (6) y un condensador (4), y que posee además un circuito de control (9), CARACTERIZADO porque comprende las siguientes etapas:

medir variables eléctricas de operación de por lo menos algunos de los dos componentes del sistema de refrigeración continuamente a lo largo de intervalos de tiempo, por medio de una conexión eléctrica entre el circuito de control (9) y por lo menos algunos de los componentes del sistema de refrigeración, en donde las variables eléctricas de operación consisten de señales eléctricas de los componentes del sistema de refrigeración;

almacenar los valores medidos de las variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración;

establecer interrelaciones entre por lo menos algunos de los valores medidos y almacenados de las variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración;

generar una señal de control para el sistema de refrigeración tomando como base por lo menos algunos valores medidos y almacenados de las variables eléctricas de operación y de las interrelaciones establecidas entre por lo menos algunos valores medidos y valores almacenados de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración;

establecer un perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración que comprende valores de variables físicas de funcionamiento del sistema de refrigeración, valores de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración e interrelaciones entre valores de variables físicas y valores de variables eléctricas;

realizar comparaciones e interrelaciones entre valores medidos y almacenados de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración y valores de variables físicas de funcionamiento y valores de variables eléctricas de operación del perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración; y

medir y almacenar variables físicas de funcionamiento del sistema de refrigeración, establecer interrelaciones entre los valores medidos y almacenados de las variables físicas de funcionamiento y los valores medidos y almacenados de variables eléctricas de operación y generar la señal de control del sistema de refrigeración tomando como base también los valores medidos y almacenados de las variables físicas de funcionamiento del sistema de refrigeración y sus interrelaciones.

12. Un método de control, de acuerdo con la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque la etapa de medir y almacenar variables físicas de funcionamiento del sistema de refrigeración comprende medir por medio de sensores y almacenar variables seleccionadas entre el grupo que comprende esencialmente: temperatura ambiente externa, temperatura del ambiente refrigerado, presión y temperatura del fluido refrigerante.

13. Un método de control, de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 12, CARACTERIZADO porque comprende además una etapa de almacenar la señal de control generada para el sistema de refrigeración continuamente a lo largo de intervalos de tiempo.

14. Un método de control, de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, CARACTERIZADO porque comprende además por lo

menos una etapa de identificación de malfuncionamiento de por lo menos uno de los componentes del sistema de refrigeración por la interpretación de los valores medidos y almacenados de variables eléctricas de operación del sistema de refrigeración.

15. Un método de control de un sistema de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 14, CARACTERIZADO porque comprende una etapa de actualizar el perfil patrón de funcionamiento del sistema de refrigeración.

16. Un método de control de un sistema de refrigeración de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 15, CARACTERIZADO porque la etapa de medir variables eléctricas de operación comprende además medir y almacenar continuamente a lo largo de intervalos de tiempo variables eléctricas de operación de por lo menos algunos elementos suplementarios del sistema de refrigeración seleccionados del grupo que consta esencialmente de: ventilador (7), resistencias de calentamiento (11), válvula de control de flujo de fluido refrigerante (14), registro de control de flujo de aire (12), lámpara en el interior del ambiente refrigerado y lámpara en el exterior del ambiente refrigerado (10), por medio de una conexión eléctrica entre el circuito de control y por lo menos algunos elementos suplementarios del sistema de refrigeración.

17. Un método de control de operación de un sistema de refrigeración, CARACTERIZADO porque se aplica a un sistema de control de operación de un sistema de refrigeración como se define en una de las reivindicaciones 1 a 10.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 0046061			
		Bogotá D.C., Mayo 16 de 2011 - 07:34:06			
RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS		NI 860.041.367			
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411757905	13/05/2011	30.552.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO	
1	50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NUEVAS CREACIONES	162.000.00	162.000.00	
				\$162.000.00	
=====					
SON: **CIENTO SESENTA Y DOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-137578- -00006-0000

Fecha: 2011-05-26 16:32:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 34

Colo 16852 - 841-001-7

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Mayo 16 de 2011 - 07:34:16

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0049247

Bogotá D.C., Mayo 24 de 2011 - 06:50:03

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	431629063	23/05/2011	53.714.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. LINDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	27.000.00	27.000.00
				\$27.000.00

SON: **VEINTISIETE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-137578- -00006-0000

Fecha: 2011-05-26 16:32:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 34

006 16852-841-001-7

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Mayo 24 de 2011 - 06:50:13