

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

PETITORIO



No. 12-001876- -00001-0000

Fecha: 2012-01-05 17:14:27 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 56**Industria y Comercio**
SUPERINTENDENCIA

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTES

PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

①

☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.☒ Capítulo I☐ Capítulo II

②

SOLICITANTE (71)

Nombre: ACE ACTION LIMITED

Dirección: 28/F, Tesbury Centre, 28
Queen's Road East, Wanchai
Hong Kong SAR
CHINANacionalidad o Domicilio: Hong Kong SAR
CHINA

Lugar de Constitución: CHINA

Teléfono: Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: MARGARITA CASTELLANOS A.

Dirección: CALLE 94A No. 7A-09

Teléfono: 7560770 Fax: 7550158

E-mail: info@castellanosvco.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número 39'779.654 TPA 70.819

④

INVENTOR (ES) (72)

KEVIN D. M. MOORE

28/F, Tesbury Centre, 28
Queen's Road East, Wanchai
Hong Kong SAR
CHINA

⑤

PCT (86)

Solicitud Internacional No.

PCT/IB2010/001354

Fecha 04/06/2010

Publicación Internacional No.

WO 2010/140056 A1

Fecha 09/12/2010

⑥

Título (54)

DISPOSITIVO DE AHORRO DE ENERGIA Y METODO PARA APARATOS DE
REFRIGERACIÓN Y CALEFACCIÓN

⑦

Clasificación Internacional (51) F25B 49/02

⑧

Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒ NO ☐

HK

05/06/2009

09105077,6

⑨

Comprobantes de pago Nos.

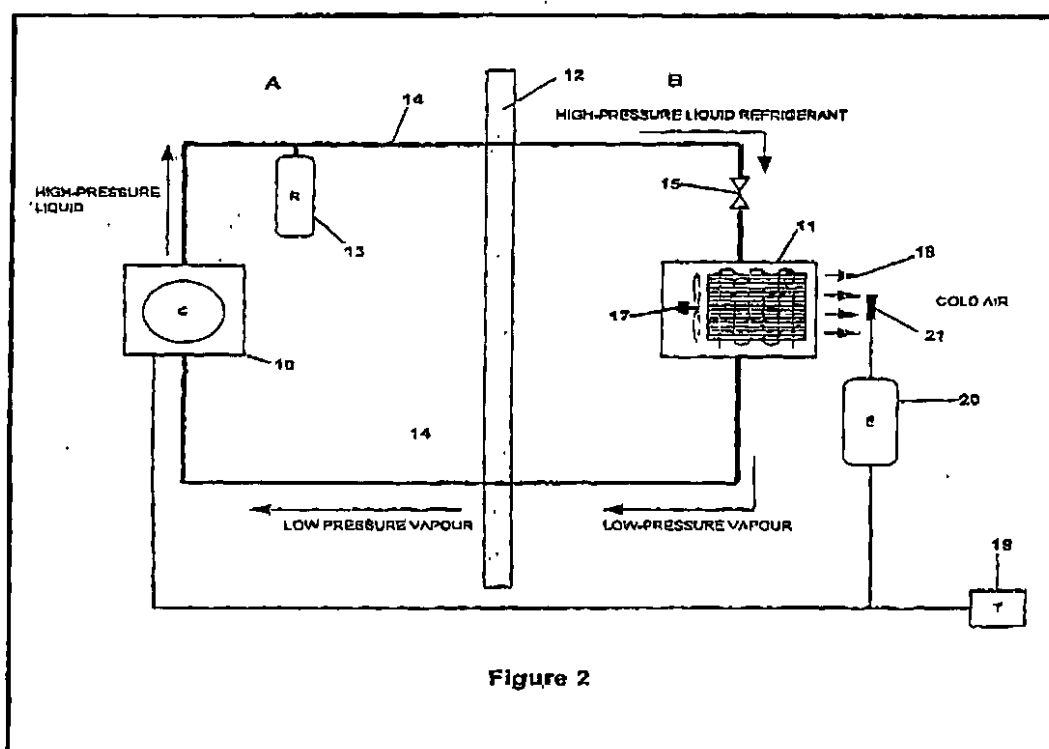
12-001251 y 12-001254

Fecha Enero 04 de 2012

10 Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso, junto con la sustitución del mismo a mi favor.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Tarjeta Propietario

11 FIGURA CARACTERISTICA:



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

MARGARITA CASTELLANOS A.

FIRMA:

Margarita Castellanos A.
C.C. No. 39.779.654 Bogotá - TPA 70.819 C.S.U.

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página. - MCA/gcb - P2391

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

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 001251
		Bogotá D.C., Enero 04 de 2012 - 16:35:08

RECIBIDO DE : CASTELLANOS Y Y CO NI 800.174.641

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	181521583	04/01/2012	5.914.400.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00
			590.000.00

SON: "QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE"

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

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

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 12 - 001254

Bogotá D.C., Enero 04 de 2012 - 16:35:06

RECIBIDO DE : CASTELLANOS Y Y CO

NI 800.174.641

***** Soporte del Pago *****

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	181521583	04/01/2012	5.914.400,00

***** Conceptos Pagados *****

CANT. FENOTISTICO	CONCEPTO	VR. UNIDITARIO	VR. CONCEPTO
6 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	30.000,00	180.000,00
			\$180.000,00

SON: **CIENTO OCHENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

Bodega Central Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C., Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-510155 Call Center: (571) 6513240

Enero 4 de 2012 - 16:38:13

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
9 December 2010 (09.12.2010)



(10) International Publication Number
WO 2010/140056 A1

(51) International Patent Classification:
F25B 49/02 (2006.01)

(21) International Application Number: PCT/IB2010/001354

(22) International Filing Date: 4 June 2010 (04.06.2010)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 09105077.6 5 June 2009 (05.06.2009) HK

(71) Applicant (for all designated States except US): ACE ACTION LIMITED [—/CN]; 28/F, Tesbury Centre, 28 Queen's Road East, Wanchai, Hong Kong SAR (CN).

(72) Inventor; and

(75) **Inventor/Applicant (for US only):** MOORE, Kevin, D., M. [GB/CN]; 28/F, Tesbury Centre, 28 Queen's Road East, Wanchai, Hong Kong SAR (CN).

(74) Agent: LAM, Eric, C., F.; Level 9, Cyberport 1, 100 Cyberport Road, Pok Fu Lam, Hong Kong SAR (CN).

(B1) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(84) **Designated States** (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LI, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

- with international search report (Art. 21(3))

— before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

(54) Title: ENERGY SAVING DEVICE AND METHOD FOR COOLING AND HEATING APPARATUS

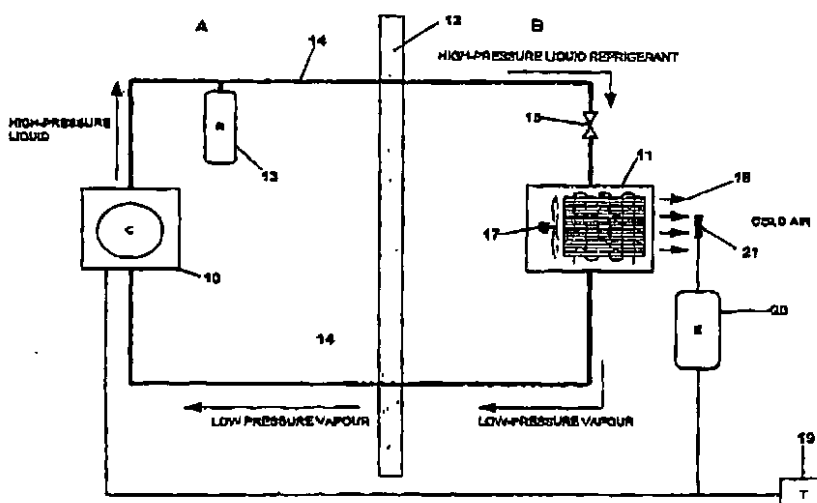


Figure 2

(57) Abstract: An energy saving device, a heating/cooling system and a method for controlling a heating/cooling system control the on/off state of an apparatus which is used for heating or cooling a working medium. A timer (24) has an adjustable timer value and provides a signal for controlling the on/off state of the apparatus. A temperature sensor (21) measures temperature of the working medium. A controller (20) adjusts the adjustable timer value in response to changes in temperature of the working medium.

WO 2010/14056 A1

Energy Saver Device and Method for Cooling and Heating Apparatus.**Field of the Invention**

The present invention relates to cooling and heating systems such as air-conditioners, chillers/refrigeration systems and boilers. In particular the invention relates to an energy saving device for cooling and heating apparatus and to an energy efficient method of controlling cooling and heating apparatus

Background to the Invention

Air-conditioning and refrigeration systems are typically designed to deliver required cooling under the most demanding of anticipated climate conditions. As an example, an air-conditioning system might be designed to maintain a room full of people at the lowest required temperature on the hottest day of the year and the compressor – the main energy consuming component – is sized to provide cooling under this extreme condition. Clearly, when operating in this situation and at a maximum design limit there is little or no opportunity to reduce energy consumption. However, because air-conditioning and refrigeration systems rarely operate at their maximum design limit, most of the time they are therefore oversized for the job at hand and actually consume more energy than is required.

Figure 1 is a schematic of a typical air-conditioning or refrigeration system. In this, a compressor and associated condenser 1 is used to generate a 'reservoir' of high-pressure liquid refrigerant on a high pressure circuit comprising a receiver/dryer 2 and connecting pipe work 3. The compressor 1 converts low pressure refrigerant vapour into high-pressure liquid refrigerant that can be used for cooling. In this compression of vapour a very large amount of heat is generated and this heat is dissipated external to the space that will be cooled allowing the refrigerant vapour to condense into a liquid at high pressure. The high pressure pipe work 3 carries the high-pressure liquid refrigerant into the space that will be cooled where it passing through a needle valve 5 that is usually part of an indoor heat exchanger (or evaporator) 6, but is shown separate for clarity. Passing through

-2-

the needle valve 5 the high-pressure liquid explosively decompresses back to a vapour at low pressure in the indoor heat exchanger 6. In this process a large amount of heat is absorbed from the air passing through the heat exchanger 6 resulting in a stream of very cold supply air into the room or area being cooled. A fan 7 moves air through the heat exchanger 6 to provide a stream of cold supply air 8. The low-pressure refrigerant is returned to the compressor 1 via a low pressure circuit comprising pipe work 4 to be compressed and returned to the high pressure side again.

Most air-conditioning and refrigeration systems today make use of simple ON/OFF temperature control with a thermostat 19 9 being used to control the compressor 1 which accounts for over 85% of the energy consumed. In operation with such systems, the thermostat 19 will keep the compressor running continuously while the room temperature is above a desired set point. On reaching a desired set point the thermostat 19 will then turn off the compressor until the temperature has risen by a small amount at which time the compressor is restarted. Except in situations where the compressor is running at or near its design limit this method of control presents a significant opportunity for energy reduction. In fact, continuing to run a compressor once it has generated a full 'reservoir' of high-pressure refrigerant is actually wasteful of energy.

More recently, a new class of air-conditioning and refrigeration systems has been introduced with compressors that make use of inverter drives. These drives continuously operate compressors which are sped up or slowed down depending on the loading on the system. While these units obviously save energy, the level of energy reduction is not as significant as that achievable by intelligently stopping compressor operations.

Summary of the Invention

According to a first aspect of the invention there is provided an energy saver device intended for use with a heating or cooling system having an apparatus for changing the temperature of a working medium, the device comprising contacts for providing an on/off signal to the apparatus, a timer having an adjustable timer value and providing a signal for opening or closing the contacts, a temperature sensor for measuring temperature the

-3-

working medium, and a controller arranged to adjust the adjustable timer value in response to changes in temperature of the working medium.

Preferably the energy saver device is intended for use with an air-conditioner or refrigeration system having a compressor for compressing a supply of a refrigerant and an evaporator in which the compressed refrigerant expands for cooling a stream of cold supply air, the controller comprising contacts for providing an on/off signal to the compressor, a timer having an adjustable timer value and providing a signal for opening or closing the contacts, a temperature sensor for measuring the cold supply air, and a controller arranged to adjust the adjustable timer value in response to a measured cold supply air temperature.

Preferably, the timer is arranged to open the contacts and the controller is arranged to activate the time and to closes the contacts.

Preferably, the controller comprises a microprocessor or electronic circuit adapted to detect signals from the temperature sensor representing a minimum cold supply air temperature and a high cold supply air temperature.

According to a second aspect of the invention there is provided an heating or cooling system, comprising a apparatus for changing the temperature of a working medium, a temperature sensor located to measure temperature of the working medium and a controller for turning the apparatus on and off in response to a sensed temperature of the working medium.

Preferably, the heating or cooling system is an air-conditioner or refrigeration system, comprising a compressor for compressing a supply of a refrigerant, an evaporator in which the compressed refrigerant expands for cooling a stream of cold supply air, a temperature sensor located to measure temperature of the cold supply air and a controller for turning the compressor on and off in response to a sensed temperature of the cold supply air.

-4-

Preferably, the controller comprises a timer having an adjustable timer value, the timer provided to turn the apparatus off at the end of the adjustable timer value.

Preferably, the controller comprises a microprocessor or electronic circuit adapted to detect signals from the temperature sensor representing a maximum temperature and a minimum temperature and to calculate a timer value.

Preferably, the system further comprises a second temperature sensor located to measure ambient temperature of a space to be heated or cooled such that the apparatus can also be turned on and off in response to a sensed temperature of the space.

According to a third aspect of the invention there is provided a method of controlling a heating or cooling system having an apparatus for changing the temperature of a working medium, the method comprising:

- providing a temperature sensor for measuring a temperature of the working medium,
- determining when the temperature reaches a steady state value and stopping the apparatus after a delay time T ,
- determining when the temperature reaches a threshold value and starting the apparatus,
- determining a loading on the heating or cooling system, and
- calculating a new delay time T based on the loading.

Preferably, the method controls the compressor of an air-conditioner or refrigeration system having a compressor for compressing a supply of a refrigerant and an evaporator in which the compressed refrigerant expands for cooling a stream of cold supply air, the method comprising:

- providing a temperature sensor for measuring a temperature of the stream of cold supply air,
- determining when the temperature of the stream of cold supply air reaches a desired minimum value and stopping the compressor after a delay time T ,

-5-

determining when the temperature of the stream of cold supply air reaches a desired maximum value and starting the compressor,
determining a loading on the air-conditioner or refrigeration system, and
calculating a new delay time T based on the loading.

Preferably, the desired minimum value of the stream of cold supply air temperature is a minimum steady state temperature.

Preferably, the desired maximum value of the stream of cold supply air temperature is lower than a desired ambient room temperature.

Preferably, determining a loading on the system comprises measuring an overshoot of the temperature past the threshold value.

Preferably, calculating a new delay time T based on the overshoot comprises increasing the delay time T if the overshoot exceeds a desired overshoot value and reducing the delay time T if the overshoot is less than a desired overshoot value.

Preferably, determining a loading on the system comprises measuring a rate of change in the temperature.

Further aspects of the invention are defined in the appended claims, or will become apparent from the following description which is given by way of example only.

Brief Description of the Drawings

The invention will now be described by way of example only and with reference to the accompanying drawings in which:

Figure 1 is a schematic of a typical prior art air-conditioning or refrigeration system,

-6-

Figure 2 is a schematic diagram of an air-conditioning or refrigeration system according to one embodiment of the invention,

Figure 3 is a schematic of the typical room temperature and supply air temperature profiles and 'event points' used by the air-conditioning and refrigeration system according to the invention,

Figure 4 is a flow diagram of a microprocessor or software control scheme for operation of the air-conditioning and refrigeration system according to one embodiment of the invention,

Figure 5 is a schematic diagram of the energy save device,

Figure 6 is a schematic diagram of boiler system according to another embodiment of the invention, and

Figure 7 is a schematic of the typical hot supply water temperature profile,

Description of the Preferred Embodiments

Before any embodiments of the invention are explained in detail, it is to be understood that the invention is not limited in its application to the details of construction and the arrangement of components set forth in the following description or illustrated in the following drawings. The invention is capable of other embodiments and of being practiced or of being carried out in various ways. Also, it is to be understood that the phraseology and terminology used herein is for the purpose of description and should not be regarded as limiting. The invention will be described as used in air-conditioning for example, but it is understood that it has application in heating and cooling systems generally.

In one embodiment the present invention is used to reduce the energy consumption in air-conditioning and refrigeration systems by controlling on and off states of the compressor

-7-

to make full use of the delivered 'reservoir' of high-pressure refrigerant, or latent cooling, and by continuously matching the delivered cooling to the actual load presented to the air-conditioning or refrigeration system.

In a preferred embodiment the invention provides an air-conditioning or refrigeration system and a method for control of an air-conditioning system that makes use of a temperature sensor to monitor the cold supply air temperature produced when high-pressure liquid refrigerant is allowed to explosively decompress in an evaporator unit. With the compressor operating, this cold supply air temperature continues to reduce while the room or enclosure being cooled is being cooled down. The detection of a minimum cold supply air temperature indicates stable room temperature conditions and that a full 'reservoir' of high-pressure liquid refrigerant (or latent cooling) has been established. The minimum cold supply air condition can be detected by monitoring the cold supply air temperature over successive intervals until it reached a constant or steady state temperature indicating that it has reached a minimum. At this point, and following a dynamically variable time delay, the compressor is stopped. On turning off the compressor the temperature sensor continues to monitor the cold supply air temperature until, at a point when the high-pressure liquid refrigerant has been used up, the supply air temperature will start to increase. To maintain comfort levels the supply air temperature is then allowed to increase to a suitable point below the minimum anticipated room temperature setting. On reaching this point the compressor is restarted. On restarting the compressor, an artificial intelligence designed algorithm can be used to calculate the actual loading on the air-conditioning system by monitoring the temperature 'overshoot', or supply air temperature rise shortly after recommencing compressor operation. The results of this calculation are then used to either extend or reduce dynamically variable time delay used to stop the compressor after the minimum supply air temperature point is reached in the next compressor operating cycle. In this way the control system works to continuously match the delivered cooling to the actual load presented to the air-conditioning system. The control system works in the same circuit as the room thermostat 19, thereby allowing the room thermostat 19 to define a desired room temperature set point while a separate energy controller works to optimise energy consumption. The main benefit of the invention is a continuously variable but significant reduction in energy consumption in

-8-

air-conditioning and refrigeration systems that are consistent with the need to retain comfort levels. A secondary benefit is a significantly reduced compressor start-up torque due to the depletion of high-pressure liquid refrigerant prior to restarting the compressor.

The invention will now be described as practiced in a domestic type air-conditioning system. This is not meant to limit the scope of use or functionality of the invention. The skilled addressee will appreciate that the invention applies equally to both domestic and commercial air-conditioning and refrigeration systems and to heating and cooling systems generally. Referring to Figure 2, an air-conditioning system according to the invention may be a split-type air-conditioner in which an air-conditioning compressor and evaporator unit 10 (hereinafter the compressor unit 10) is located in a first, typically external, space A and an air-conditioner evaporator and fan unit 11 (hereinafter the evaporator unit 11) is located in a second, typically indoor, space B which is to be cooled. The two spaces A and B are separated by a wall 12. A high pressure refrigerant circuit comprises a receiver/dryer 13 located in proximity to the compressor unit 10 and pipe work 14 for carrying high pressure liquid refrigerant from the compressor unit 10 and receiver/dryer 13 through the wall 12 into the second space B and to a needle valve 15 which is located in the evaporator unit 11. In the schematic diagram of Figure 2 the needle valve 15 and evaporator are shown as separate and distinct components for clarity. A low pressure refrigerant circuit 16 leads from the indoor evaporator unit 11 through wall 12 to the outdoor compressor unit 10. In operation, the compressor unit 10 compresses a refrigerant gas to a high pressure liquid which circulates through the high pressure circuit 14. The high pressure refrigerant passes through needle valve 15 where it is permitted to expand in the evaporator unit 11 and in doing so absorbs heat from air passing through the evaporator unit 11. A fan 17 forces air through the evaporator unit 11 creating a continuous stream of cold air 18. An air-conditioning/refrigeration circuit of this type is well known in the art and can be readily understood by the skilled addressee.

In the preferred embodiment the air-conditioning system has two compressor control means connected in series for starting and stopping the compressor/condenser 10. The first control means is a typical room thermostat 19 which may be of a mechanical or electronic type both of which are well-known in the art. The room thermostat 19 has a

compressor unit 10 within 10-15 seconds by de-energising its relay and closing its set of contacts that are in series with the room thermostat 19 contacts. Following compressor unit 10 startup the energy controller 20 makes use of its temperature sensor 21 to monitor the temperature of the cold supply air stream 18 and turn the compressor on and off in response to changes in the cold supply air stream 18. The cold air stream temperature C will continue to reduce as the ambient room temperature D continues on a downward track. At time 1 the temperature of cold air stream 18 reaches a minimum steady state temperature. When the energy saver controller detects that the supply air temperature has reached a steady state, which it can do by determining a difference in temperature between two successive intervals, it triggers the variable delay timer which in turn turns off the compressor at time 2 after a delay interval T. In the preferred embodiment the delay interval T is initially 2 minutes and is varied dynamically during successive on/off cycles of the compressor in response to a determined "load" on the air-conditioning system. In the preferred embodiment the delay timer settings is increased in, say, three-minute increments or reduced in, say, one minute increments depending on the supply air 18 temperature 'overshoot' level detected 30 second after the compressor is turned back on.

With the compressor unit 10 off the supply air temperature 18 will remain at its steady state minimum until the 'reservoir' of high-pressure liquid refrigerant in the receiver/dryer 13 and high-pressure pipe work 14 has been used up. This occurs at time 3 in Figure 3. The cold air stream 18 temperature C will then start to rise at a rate proportional to the loading on the air-conditioning system. This cold air stream 18 temperature C is allowed to rise until it reaches a defined 'switching point' at time 4 that in the preferred embodiment is 2°C below the minimum thermostat 19 defined room temperature likely to be encountered. As an example, for data centre operations requiring an operating temperature of 18°C the 'switching temperature' will be 16°C and for normal 22°C room temperature operation the 'switching temperature' will be 20°C etc. On reaching the defined 'switching temperature' at time 4 the energy controller 20 de-energises its internal relay to restart the compressor unit 10. Following compressor start-up, and for every on/off compressor cycle, an algorithm is used to determine the actual loading on the air-conditioning or refrigeration system. In the preferred embodiment the

-11-

loading is inferred from the amount of supply air temperature 'overshoot', indicated by F in Figure 3, once the compressor has restarted. In the preferred embodiment the cold air stream 18 temperature 'overshoot' is measured at time 5, which in the preferred embodiment is 30 seconds after the compressor has been restarted at time 4. If this temperature 'overshoot' exceeds the minimum thermostat 19 defined room temperature likely to be encountered, in this case 2°C higher than the switching temperature, then the value T of the variable delay timer is increased. In the preferred embodiment a three-minute delay will be added to the timer to hold the compressor on for a greater length of time after the cold air stream 18 reaches a minimum temperature again at time 6. If this temperature 'overshoot' does not exceed the minimum thermostat 19 defined room temperature likely to be encountered, in this case 2°C higher than the switching temperature, then the value T of the variable delay timer is decreased. In the preferred embodiment T is decreased by 1 second to hold the compressor on for less after the cold air stream 18 reaches a minimum temperature again at time 6. The cycle repeats itself. In practice, as the loading on the air-conditioning or refrigeration system increases, additional three minutes delays are added in successive compressor cycles to maintain comfort levels while reducing energy savings. The delay timer settings is increased in three-minute increments or reduced in one minute increments depending on the temperature 'overshoot' level detected 30 second after the compressor is turned back on. In this way and on a cycle by cycle basis the continuous control system dynamically adjusts energy reduction levels in a way that assures set points and required comfort levels.

In the preferred embodiment described above a known air-conditioning system may be retrofitted according to the invention by wiring the energy controller 20 in series with their existing room thermostat 19. Many modern air-conditioning systems have IR or wireless remote controls for setting the room temperature set point and other functions. In an alternative embodiment that does not require fitting by a qualified electrician a battery-powered temperature sensor and energy control system that uses wireless or infrared communication to adjust the set point of an air-conditioning system via its remote control input. In this embodiment, on detection of a minimum supply air temperature and following a suitable time delay the compressor is turned off by the

temperature sensor/ control system combination which instructs the remote control system to adjust its set point to a maximum setting. In a similar fashion to the previous embodiment, once the 'reservoir' of high-pressure liquid refrigerant has been used up the supply air temperature will increase to a predefined switching point at which time the control system will use wireless or infrared communication to restart compressor operations by returning the remote-control unit's set point to its original value.

Alternatively an air-conditioning system made in accordance with the invention may have a single controller having two temperature sensing elements, one for ambient room temperature and one for evaporate cold air supply temperature. Although the preferred embodiment described above is a split type air-conditioner the invention can equally be applied to single unit air-conditioners such as window type air-conditioners, and to refrigeration systems.

In the preferred embodiment the air-conditioning system loading is inferred from the amount of supply air temperature 'overshoot', indicated by F in Figure 3, once the compressor has restarted. In alternative embodiments the air-conditioning system loading could be inferred from the rate of supply air temperature rise once the liquid refrigerant has been used up, or a combination of the rate of supply air temperature rise and the amount of supply air temperature 'overshoot'. If rate of supply air temperature rise is used then time value T can be increased if the rate of rise exceeds a first threshold and decreased if it is below a second threshold.

One embodiment of a system and method for continuous control of energy consumption in air-conditioning and refrigeration systems has been described. The described embodiment operates on an individual air-conditioning or refrigeration installation using hardware and/or software components. Depending on the instantaneous system loading, the control system serves to reduce significantly the energy consumption in air-conditioning and refrigeration systems while maintaining comfort levels and temperatures at thermostat defined set points. Each air-conditioning or refrigeration installation will include a plurality of components including compressors/condensers and refrigeration

-13-

media, as well as thermostat 19s and evaporators, fan coils or air handling units that are used by the described continuous control system.

The described control system and method uses a temperature sensor to continuously monitor the performance of a cold stream of supply air delivered by the air-conditioning or refrigeration system's evaporator, fan coil or air handling unit. Using an artificial intelligence designed algorithm and appropriate software, the minute by minute temperature of this supply air is used to infer the actual loading on the main energy consuming components of an air-conditioning or refrigeration system. The described control system works with the air-conditioning or refrigeration system's thermostat 19 to turn on/off a compressor or open/close a water valve, thereby optimising energy consumption consistent with actual system loading.

Figure 6 shows an alternative use of an energy saver according to the invention and a boiler heating system. The illustrated system is a heating system for a domestic or commercial property comprising a water heater or boiler 30 and a room radiator 31. Hot water is circulated from the boiler 30 to the radiator 31 by a hot water circuit 32 and is returned from the radiator to the boiler via a return water circuit 33. A wall thermostat 34 is provided, as is known in the art, for setting a desired temperature of a room or space heated by the radiator 31. In this embodiment the energy saving device 35 measures the supplied hot water temperature via a thermostat 36 in the hot water supply line 32. The hot water supply temperature shall be measured at or is close to the radiator 31 as possible. Referring to the graph of Figure 7, when the water heater or boiler 30 is turned on the water temperature in the hot water supply pipe 32 begins to rise. When the energy saving device 35 detects that the hot water temperature has reached a steady state maximum, which might typically be 70-80°C, the boiler is switched off after a time delay T although the water circulation pump is left running to continue circulating the hot water. The hot water temperature begins to fall and when it reaches a set point threshold, which is for example a few degrees above nominal room temperature the boiler is turned on again. The water temperature begins to rise and when it reaches its steady state maximum temperature the boiler is switched off again and the cycle repeats. The time

-14-

delay T is adjusted as described in the above examples based on an overshoot F of the threshold.

Aspects of the invention may be generalized as, but not limited to, an energy saver device intended for use with a heating or cooling system having an apparatus for changing the temperature of a working medium, the device comprising contacts for providing an on/off signal to the apparatus, a timer having an adjustable timer value and providing a signal for opening or closing the contacts, a temperature sensor for measuring temperature the working medium, and a controller arranged to adjust the adjustable timer value in response to changes in temperature of the working medium. A heating or cooling system, comprising a apparatus for changing the temperature of a working medium, a temperature sensor located to measure temperature of the working medium and a controller for turning the apparatus on and off in response to a sensed temperature of the working medium. And, a method of controlling a heating or cooling system comprising providing a temperature sensor for measuring a temperature of the working medium, determining when the temperature reaches a steady state value and stopping the apparatus after a delay time T, determining when the temperature reaches a threshold value and starting the apparatus, determining a loading on the hearing or cooling system, and calculating a new delay time T based on the loading.

Claims:

1. An energy saver device intended for use with a heating or cooling system having an apparatus for changing the temperature of a working medium, the device comprising contacts for providing an on/off signal to the apparatus, a timer having an adjustable timer value and providing a signal for opening or closing the contacts, a temperature sensor for measuring temperature the working medium, and a controller arranged to adjust the adjustable timer value in response to changes in temperature of the working medium.
2. An energy saver device intended for use with an air-conditioner or refrigeration system having a compressor for compressing a supply of a refrigerant and an evaporator in which the compressed refrigerant expands for cooling a stream of cold supply air, the device comprising contacts for providing an on/off signal to the compressor, a timer having an adjustable timer value and providing a signal for opening or closing the contacts, a temperature sensor for measuring the cold supply air, and a controller arranged to adjust the adjustable timer value in response to a measured cold supply air temperature.
3. The energy saver device of claim 1 or 2 wherein the timer is arranged to open the contacts and the controller is arranged to activate the time and to closes the contacts.
4. The energy saver device of any preceding claims wherein the controller comprises a microprocessor or electronic circuit adapted to detect signals from the temperature sensor representing a minimum cold supply air temperature and a high cold supply air temperature.
5. An heating or cooling system, comprising a apparatus for changing the temperature of a working medium, a temperature sensor located to measure temperature of the working medium and a controller for turning the apparatus on and off in response to a sensed temperature of the working medium.
6. An air-conditioner or refrigeration system, comprising a compressor apparatus for compressing a supply of a refrigerant, an evaporator in which the compressed refrigerant

-16-

expands for cooling a stream of cold supply air, a temperature sensor located to measure temperature of the cold supply air and a controller for turning the compressor on and off in response to a sensed temperature of the cold supply air.

7. The system of claims 5 or 6 wherein the controller comprises a timer having an adjustable timer value, the timer provided to turn the apparatus off at the end of the adjustable timer value.

8. The system of any one of claims 5 to 7 wherein the controller comprises a microprocessor or electronic circuit adapted to detect signals from the temperature sensor representing a maximum temperature and a minimum temperature and to calculate a timer value.

9. The system of any one of claims 5 to 7 further comprising a second temperature sensor located to measure ambient temperature of a space to be heated or cooled such that the apparatus can also be turned on and off in response to a sensed temperature of the space.

10. A method of controlling a heating or cooling system having an apparatus for changing the temperature of a working medium, the method comprising:

providing a temperature sensor for measuring a temperature of the working medium,

determining when the temperature reaches a steady state value and stopping the apparatus after a delay time T,

determining when the temperature reaches a threshold value and starting the apparatus,

determining a loading on the heating or cooling system, and

calculating a new delay time T based on the loading.

11. A method of controlling the compressor of an air-conditioner or refrigeration system having a compressor for compressing a supply of a refrigerant and an evaporator

-17-

in which the compressed refrigerant expands for cooling a stream of cold supply air, comprising:

providing a temperature sensor for measuring a temperature of the stream of cold supply air,

determining when the temperature of the stream of cold supply air reaches a desired minimum value and stopping the compressor after a delay time T,

determining when the temperature of the stream of cold supply air reaches a desired maximum threshold value and starting the compressor,

determining a loading on the air-conditioner or refrigeration system, and

calculating a new delay time T based on the loading.

12. The method of claim 11 wherein the desired minimum value of the stream of cold supply air temperature is a minimum steady state temperature.

13. The method of claim 11 wherein the desired maximum value of the stream of cold supply air temperature is lower than a desired ambient room temperature.

14. The method of claims 10 or 11 wherein determining a loading on the system comprises measuring an overshoot of the temperature past the threshold value.

15. The method of claim 13 wherein calculating a new delay time T based on the overshoot comprises increasing the delay time T if the overshoot exceeds a desired overshoot value and reducing the delay time T if the overshoot is less than a desired overshoot value.

16. The method of claims 10 or 11 wherein determining a loading on the system comprises measuring a rate of change in the temperature.

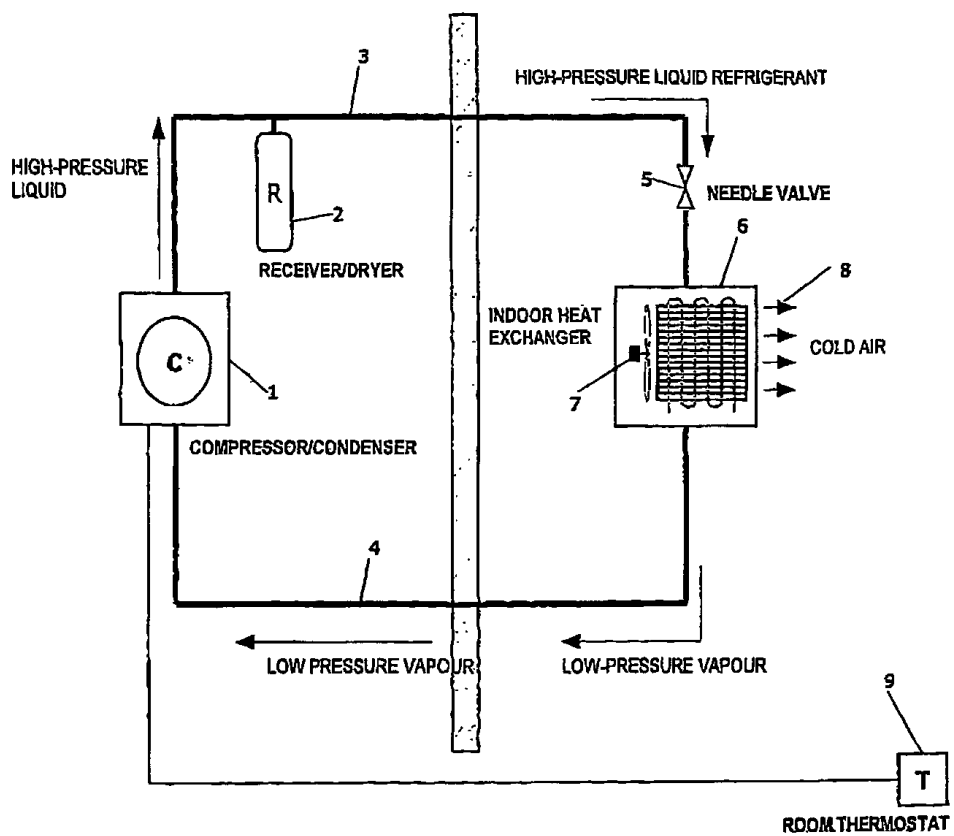


Figure 1 (Prior Art)

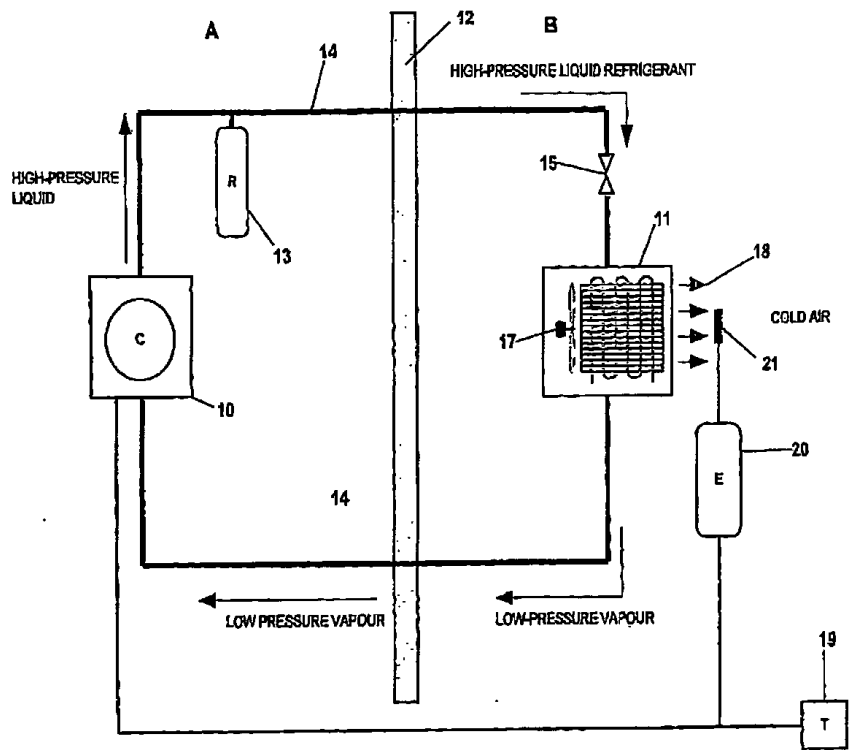


Figure 2

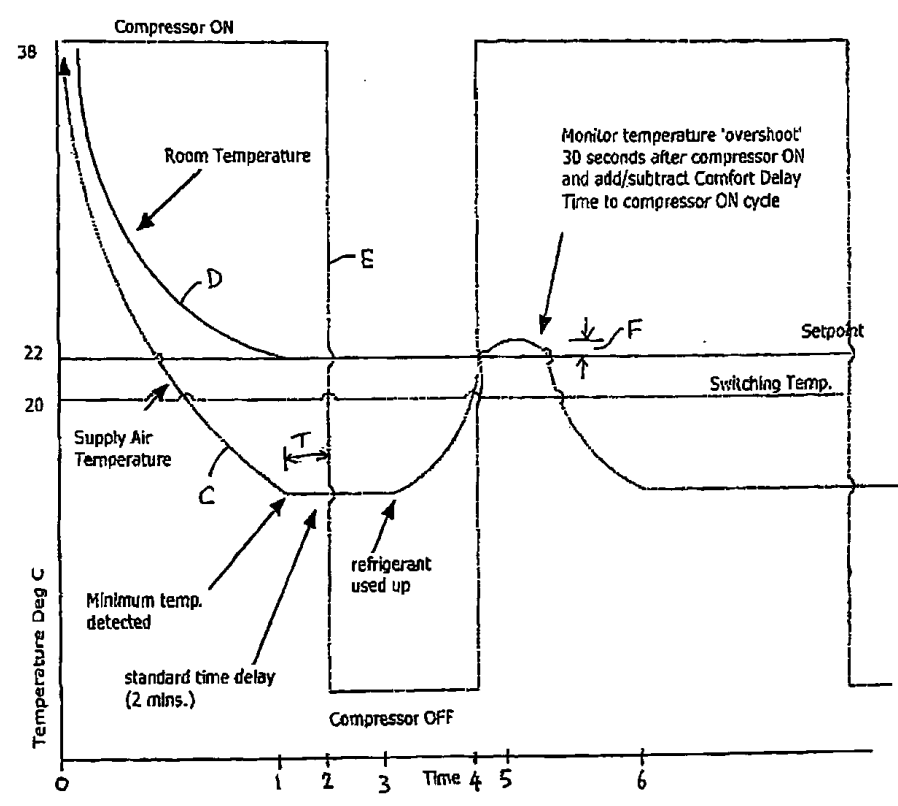
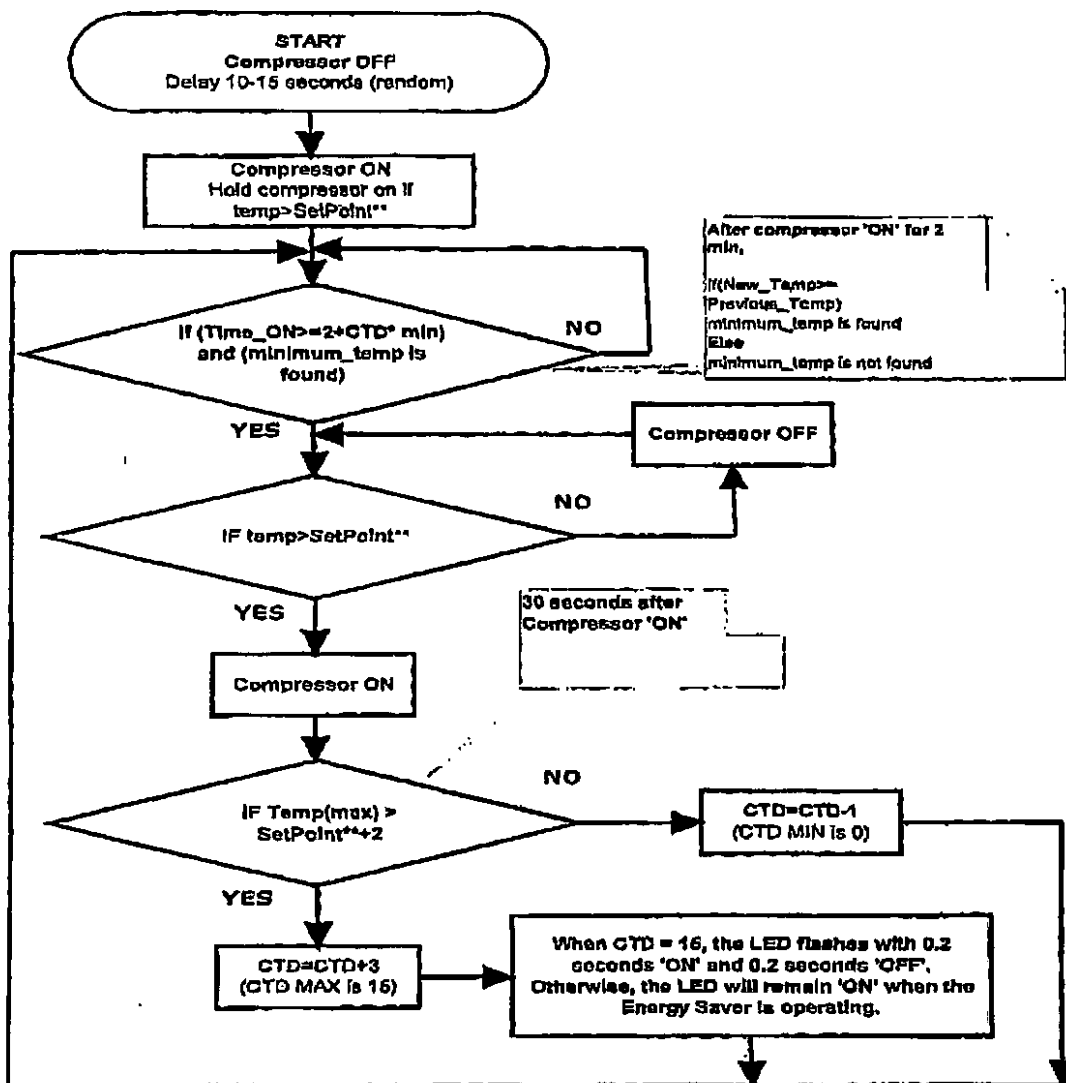


Figure 3

ENERGY SAVER DESIGN FLOW CHART



NOTES

1. *CTD: Comfort Time Delay, Initially is zero and maximum value is 15.
2. **Setpoint: 18° C., 20° C., 23° C. and 24° C. switch selectable
3. Monitor supply air temperature every second
4. Compressor ON = relay de energisado.

Figure 4

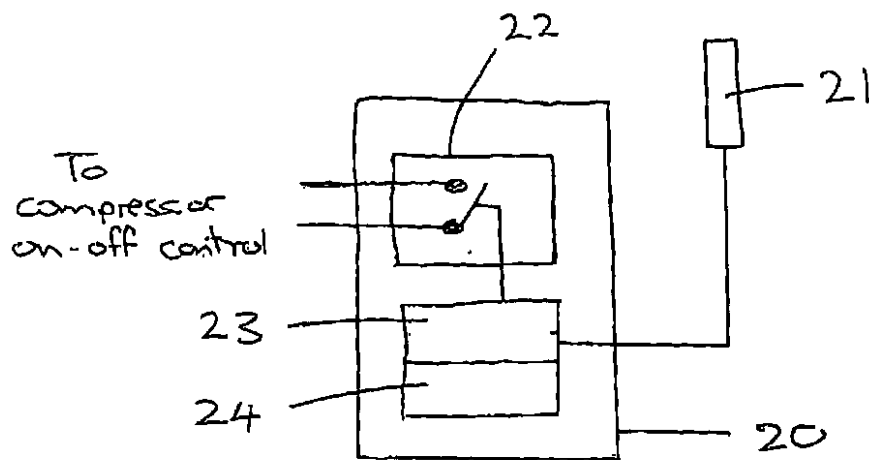


Figure 5

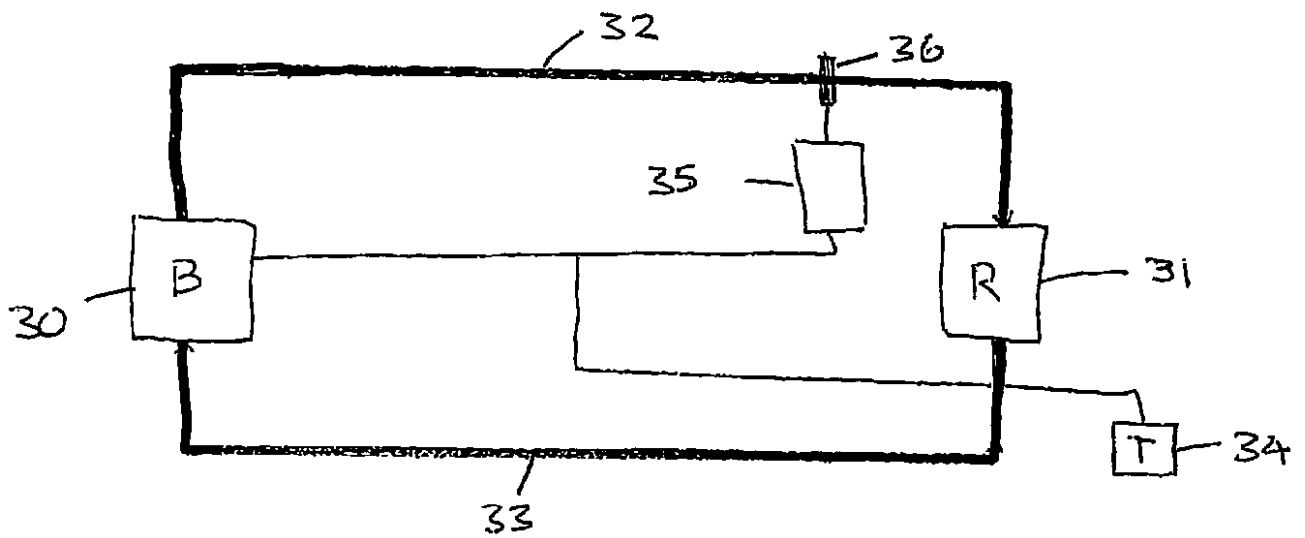


Figure 6

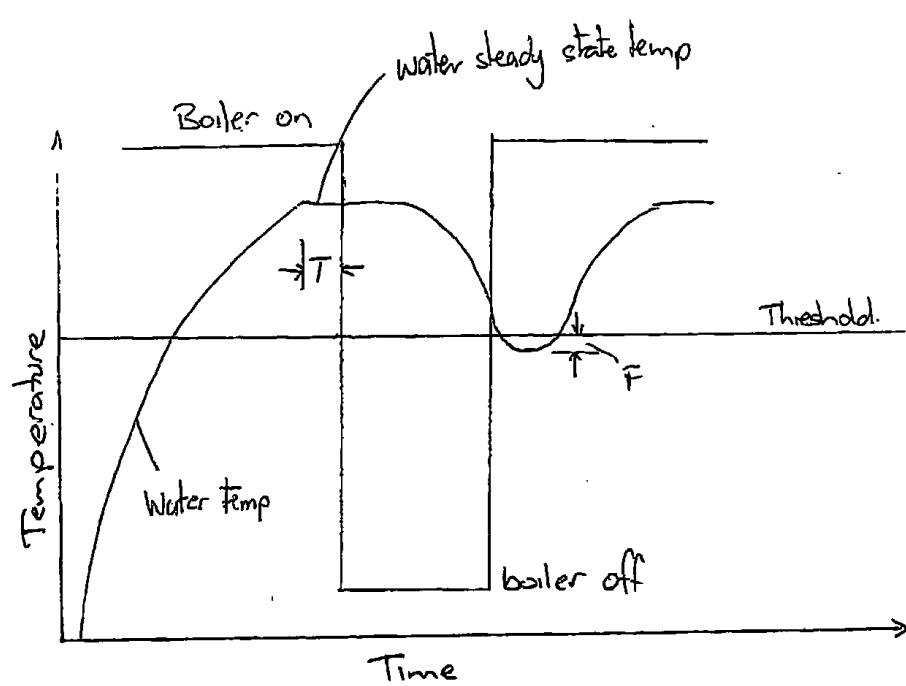


Figure 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2010/001354

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B49/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F25B, F24F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT; TIME+, DELAY, TEMPERATURE, THERMOSTAT, THERMOMETER

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101311638A(DELPHI TECHNOLOGIES INC.) 26 November 2008(26.11.2008)	5-6,8-9
Y	Specification: page 3, paragraph 2-page 4, paragraph 3, Fig 1	1-4,7
Y	US5918474A(WHIRLPOOL CORPORATION) 06 July 1999(06.07.1999) Specification: column 4, line 36- column 6, line 50, Figs 3-4	1-4,7
A	CN1376882A(LG ELECTRONICS INC.) 30 October 2002(30.10.2002) the whole document	1-16
A	CN101095019A(ARCELIK INC.) 26 December 2007(26.12.2007) the whole document	1-16
A	CN1477356A(SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY) 25 February 2004 (25.02.2004) the whole document	1-16
A	CN1969155A(YORK INTERNATIONAL CORP.) 23 May 2007 (23.05.2007) the whole document	1-16
A	CN1082699A(COPELAND CORP.) 23 February 1994(23.02.1994) the whole document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 September 2010(14.09.2010)

Date of mailing of the international search report

30 Sep. 2010 (30.09.2010)

Name and mailing address of the ISA/CN

The State Intellectual Property Office, the P.R. China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088

Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

MA, Yujie

Telephone No. (86-10)62414304

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/IB2010/001354

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101311638A	26.11.2008	EP1995095A1	26.11.2008
		US2008289347A1	27.11.2008
		BRPI0801257A	13.01.2009
		INCHE200801250A	21.08.2009
US5918474A	06.07.1999	NONE	
CN1376882A	30.10.2002	US2002134094A1	26.09.2002
		KR20020075603A	05.10.2002
CN101095019A	26.12.2007	WO2006072838A1	13.07.2006
		EP1834138A1	19.09.2007
		BRPI0518114A	04.11.2008
CN1477356A	25.02.2004	NONE	
CN1969155A	23.05.2007	US2005223724A1	13.10.2005
		WO2005100885A1	27.10.2005
		EP1735574A1	27.12.2006
		KR20070008696A	17.01.2007
		JP2007532861T	15.11.2007
		DE602005014957E	30.07.2009
		TW200538690A	01.12.2005
		US5311748A	17.05.1994
CN1082699A	23.02.1994	ES2071580A2	16.06.1995
		IL106402A	31.01.1996
		IT1272505B	23.06.1997
		BS2071580B1	01.07.1998
		KR100349296B	07.11.2002

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

DISPOSITIVO DE AHORRO DE ENERGIA Y METODO PARA APARATOS DE REFRIGERACION Y CALEFACCION

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a sistemas de enfriamiento y calentamiento como los aires acondicionados, enfriadores/ sistemas de refrigeración y calderas. Particularmente la invención se refiere a un aparato de ahorro de energía para aparatos de enfriamiento y calentamiento y a un método eficiente de energía para controlar aparatos de enfriamiento y calentamiento.

10 Antecedentes de la invención

Los sistemas de aire acondicionado y refrigeración son usualmente diseñados para enviar enfriamiento a través de las condiciones climáticas mas fuertes anticipadas. Por ejemplo, un sistema de aire acondicionado puede ser diseñado para mantener una habitación llena de gente a la temperatura mas baja requerida en el día mas cálido del año y el compresor- el
15 componente que más requiere energía – tiene un tamaño que provee frio bajo esta condición extrema.

Claramente, cuando se opera en esta situación y a un limite designado máximo hay poca o nula oportunidad de reducir el consumo de energía. Sin embargo, ya que los sistemas de refrigeración y aire acondicionado rara vez operan a su limite máximo, la mayoría del tiempo
20 tienen un tamaño mayor que el requerido para su función y por lo tanto consumen más energía de la que es requerida.

Figura 1 es un esquema de un sistema de refrigeración o aire acondicionado típico. En este, un compresor y un condensador asociado 1 es usado para generar una "Reserva" de liquido refrigerante de alta- presión en un circuito de alta presión que comprende un receptor/ secador 2 y conectándose a una tubería 3. El compresor 1 convierte el vapor refrigerante de
25 baja presión dentro del líquido refrigerante de alta presión que puede ser usado para enfriar. En esta compresión de vapor una gran cantidad de calor es generada y este calor es disipado externamente a el espacio que será enfriado permitiendo que el vapor refrigerante sea condensado como un liquido de alta presión. La tubería de alta presión 3 lleva el liquido refrigerante de alta presión dentro del espacio que será enfriado donde pasa a través de una
30

válvula hueca 5 que usualmente es parte de un intercambiador de calor interno (o evaporador) 6, pero se muestra separada para que sea mas claro. Pasando a través de la válvula hueca 5 el liquido de alta presión se descomprime explosivamente a un vapor en la baja presión dentro del intercambiador de calor Interno 6. En este proceso una gran cantidad de calor es absorbida de el aire que pasa a través del intercambiador de calor 6 resultando en una corriente de aire de fuente muy fria dentro de la habitación que está siendo enfriada. Un ventilador 7 mueve el aire a través del intercambiador de calor 6 para suministrar una corriente de fuente de aire fria 8. El refrigerante de baja presión se devuelve al compresor 1 a través de un circuito de baja presión que comprende una tubería 4 para ser comprimido y devuelto al lado de alta presión nuevamente.

La mayoría de sistemas de refrigeración y aire acondicionado actualmente usan simplemente un controlador de temperatura ON/ OFF Encendido/ Apagado con un termostato 19 9 siendo usado para controlar el compresor 1 el cual contabiliza más del 85% de la energía consumida. En operaciones con dichos sistemas, el termostato 19 mantendrá el compresor funcionando continuamente mientras que la temperatura ambiental esté sobre el punto requerido. Al llegar a dicho punto deseado el termostato 19 apagará el compresor hasta que la temperatura haya subido por una cantidad pequeña en ese momento el compresor se reiniciará. Excepto en situaciones donde el compresor esté funcionando a o cerca de un limite designado este método de control presenta una gran oportunidad de reducción de energía. Es más, continuando el compresor cuando a generado una "reserva" llena de refrigerante de alta- presión es un desperdicio de energía.

Aun más recientemente, una nueva clase de sistemas de aire acondicionado y refrigeración ha sido introducido con compresores que usan componentes invertidos. Estos componentes operan compresores continuamente los cuales se agilizan o se des-agilizan dependiendo de la carga del sistema. Mientras que estas unidades obviamente ahorran energía, el nivel de reducción de energía no es tan significativo como la que se puede lograr al detener las operaciones del compresor de manera inteligente.

Resumen de la invención

De acuerdo a un primer aspecto de la invención se provee un aparato ahorrador de energía creado para ser usado con un sistema de enfriamiento y calentamiento que tiene un aparato

para cambiar la temperatura de un ambiente de trabajo, el aparato comprende contactos para proveer una señal de encendido / apagado al aparato, un cronometro que tiene un valor de tiempo ajustable y provee una señal para abrir y apagar los contactos, un sensor de temperatura para medir la temperatura, un medio de trabajo, y un controlador creado para
5 ajustar un valor de tiempo ajustado en respuesta a los cambios de temperatura del ambiente de trabajo.

Preferiblemente el aparato ahorrador de energía está diseñado para ser usado con un sistema de aire acondicionado o de refrigeración teniendo un compresor para comprimir una fuente de refrigeración y un evaporador en el cual el refrigerante comprimido se expande
10 para enfriar una corriente de fuente de aire fria, el controlador comprende contactos para proveer una señal de encendido /apagado al compresor, un cronometro que tiene valor de tiempo ajustable y una señal que provee apertura y cierre de los contactos, un sensor de temperatura para medir la fuente de aire frio, y un controlador agrupado para ajustar la valor de tiempo ajustable en respuesta a una medición de la temperatura de fuente de aire frio.

15 Preferiblemente, el cronometro está diseñado para abrir los contactos y el controlador está agrupado para activar el tiempo y cerrar los contactos.

Preferiblemente, el controlador contiene un micro procesador o un circuito electrónico adaptado para detectar señales del sensor de temperatura representando una temperatura mínima de fuente de aire frio y una temperatura de fuente de aire frio alta.

20 De acuerdo a un segundo aspecto de la invención se provee un sistema de calentamiento o enfriamiento, que contiene un aparato para cambiar la temperatura de un ambiente laboral, un sensor de temperatura localizado para medir la temperatura del medio laboral y un controlador para prender y apagar el aparato en respuesta a una temperatura detectada del ambiente laboral.

25 Preferiblemente, el sistema de enfriamiento o calentamiento es un sistema de refrigeración o aire acondicionado, que contiene un compresor para comprimir una fuente de refrigerante, un evaporador en el cual el refrigerante se expande para enfriar una fuente de corriente de aire frio, un sensor de temperatura puesto para medir la temperatura de la fuente de aire frio y un controlador para apagar y prender el compresor en respuesta a la temperatura de la fuente
30 de aire frio detectada.

Preferiblemente, el controlador contiene un cronometro que tiene un valor ajustable de tiempo, el cronometro provisto para apagar el aparato al final del valor de tiempo ajustable.

Preferiblemente, el controlador contiene un micro procesador o un circuito electrónico adaptado para detectar señales del sensor de temperatura representando una temperatura
5 máxima y una temperatura mínima y para calcular el valor de tiempo.

Preferiblemente, el sistema aun más comprende un segundo sensor de temperatura puesto para medir la temperatura ambiental del espacio que debe ser calentado o enfriado para que el aparato también pueda ser encendido o apagado en respuesta a una temperatura ambiental detectada.

- 10 De acuerdo a un tercer aspecto de la invención se provee un método para controlar un sistema de calentamiento o enfriamiento que tiene un aparato para cambiar la temperatura de un ambiente laboral, el método comprende:

Provee un sensor de temperatura para medir la temperatura del ambiente laboral,

- 15 Determina cuando la temperatura llegue un valor de estado fijo y detener el aparato después de un tiempo de espera T_1 ,

Determinar cuando la temperatura ha alcanzado un valor limite y comenzar el aparato,

Determinar una carga en el sistema de calentamiento o enfriamiento, y calcular un nuevo tiempo de espera T basado en la carga.

- Preferiblemente, el método controla el compresor de un sistema de aire acondicionado o
20 refrigeración teniendo un compresor que contiene una fuente de un refrigerante y un evaporador en el cual el refrigerante comprimido se expande para enfriar una corriente de fuente de aire frío, el método comprende:

Proveer un sensor de temperatura para medir la temperatura de la corriente de fuente de aire frío,

- 25 determinar cuando la temperatura de la corriente de fuente de aire frío llegue a un valor mínimo deseado y detener el compresor después de un tiempo de espera T_1 ,

determinar cuando la temperatura de la corriente de fuente de aire frío llegue a un nivel máximo de valor deseado y prender el compresor,

- determinar una carga en el sistema de aire acondicionado o refrigeración, y calcular un
30 nuevo tiempo de espera T basado en la carga.

Preferiblemente, el valor de nivel mínimo deseado de la corriente de fuente de aire frío es un estado fijo de temperatura mínimo.

Preferiblemente, el nivel valor máximo deseado de la corriente de temperatura de fuente de aire frío es menor que una temperatura ambiental deseada.

- 5 Preferiblemente, determinando la carga del sistema comprende medir un rebosamiento de temperatura pasando el valor límite.

- Preferiblemente, calculando un nuevo tiempo de espera T basado en el rebosamiento comprende incrementar el tiempo de espera T si el rebosamiento excede un valor de rebosamiento deseado y reduciendo el tiempo de espera T si el rebosamiento es menor que
10 el valor de rebosamiento deseado.

Preferiblemente, determinando una carga en el sistema comprende medir el ritmo de cambio en la temperatura.

Otros aspectos de la invención son definidos en las reivindicaciones adjuntas, o serán evidentes en la siguiente descripción la cual es añadida únicamente como ejemplo.

15 Breve descripción de los diagramas

La invención será descrita ahora como método ejemplar únicamente y en referencia a los diagramas acompañantes en los cuales:

Figura 1 es un esquema de un sistema de aire acondicionado o de refrigeración típico anterior,

- 20 Figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema de aire acondicionado o de refrigeración de acuerdo a una demostración de la invención,

Figura 3 es un esquema de un perfil típico de temperatura ambiental y de temperatura de fuente de aire y "puntos de evento" usados en el sistema de aire acondicionado y de refrigeración de acuerdo a la invención,

- 25 Figura 4 es un diagrama de flujo de un micro procesador o esquema de control de software para operar el sistema de aire acondicionado y de refrigeración de acuerdo a una demostración de la presente invención,

Figura 5 es un diagrama esquemático del aparato de ahorro de energía,

- Figura 6 es un diagrama esquemático de un sistema de caldera de acuerdo a otra
30 demostración de la invención, y

Figura 7 es un esquema de un perfil típico de fuente de agua caliente,

Descripción de la demostración preferida.

Antes de cualquier demostración de la invención sea explicada en detalle, se debe entender que la invención no es limitada en su aplicación a los detalles de construcción y la agrupación de los componentes descritos en la siguiente descripción o ilustrados en los
5 siguientes diagramas. La invención es posible en otras demostraciones de ser usada o utilizada en varias maneras. También, se debe entender que la terminología y fraseología usada aquí es usada para describir y no debe ser catalogada como limitante. La invención será descrita como usada en un aire acondicionado como ejemplo, pero se entiende que su
10 aplicación en sistemas de calentamiento y enfriamiento generalmente es posible.

En una demostración de la presente invención se usa para reducir el consumo de energía en un sistema de aire acondicionado o refrigeración al controlar el estado de encendido y apagado del compresor para usar plenamente la "reserva" de refrigerante de alta presión, o enfriamiento latente, y al nivelar continuamente el enfriamiento enviado a la carga
15 actualmente presentada a el sistema de refrigeración o aire acondicionado.

En una demostración preferida de la invención se provee un sistema de refrigeración o de aire acondicionado y un método para controlar el sistema de aire acondicionado que use de un sensor de temperatura para revisar la fuente de aire y temperatura producida cuando al líquido refrigerante de alta presión se le permite descomprimirse explosivamente en una
20 unidad de evaporación. Con el compresor funcionando, esta fuente de aire de temperatura baja continúa reduciéndose mientras que la habitación o locación que está siendo enfriada se enfría. La detección de una fuente de temperatura de aire fría indica condiciones de temperatura ambiental estables y una "reserva" llena de líquido refrigerante de alta presión (o enfriamiento latente) ha sido establecida. La mas mínima condición de fuente de aire frío
25 puede ser detectada al monitorear la temperatura de la fuente de aire frío sobre intervalos sucesivos hasta que llegue a un nivel constante o un estado de temperatura fijo lo que indicaría que ha llegado a un nivel mínimo. En este punto, y siguiendo un espacio de tiempo dramáticamente variable, el compresor se detiene. Al apagar el compresor el sensor de temperatura continua revisando la temperatura de fuente de aire frío hasta el punto en el cual
30 el líquido refrigerante de alta presión ha sido usado, la temperatura de fuente de aire

comenzara a incrementarse. Para mantener un nivel cómodo en la temperatura de fuente de aire se permite incrementar un punto adecuado bajo el mínimo anticipado de control de la temperatura ambiental. Al llegar a este punto el compresor se reiniciará. Al reiniciar el compresor, un algoritmo de inteligencia artificial designado puede ser usado para calcular la

5 carga real en un sistema de aire acondicionado monitoreando el rebosamiento de temperatura, o subida de temperatura de fuente de aire poco tiempo después de reiniciar el funcionamiento del compresor. Los resultados de este calculo son usados para extender o reducir el espacio de tiempo dinámicamente variable usado para detener el compresor después de que un punto mínimo de temperatura de fuente de aire sea logrado en el

10 próximo ciclo operacional del compresor. De esta manera el sistema de control funciona para nivelar continuamente el enfriamiento enviado a la carga actualmente presentada a el sistema de aire acondicionado. El sistema de control funciona en el mismo circuito que el termostato ambiental 19, así permitiendo al termostato 19 definir un punto de temperatura designado mientras que un controlador de energía separado trabaja para optimizar el

15 consumo de energía. El beneficio principal de la invención es una reducción variable pero significativa del consumo de energía en un sistema de aire acondicionado o de refrigeración que sea consistente con la necesidad de retener niveles cómodos. Un beneficio secundario es un par de arranque significativamente reducido causado por el agotamiento de el liquido refrigerante de alta presión antes de reiniciar el compresor.

20 La invención ahora será descrita como utilizada en un sistema de aire acondicionado domestico. Esto no significará el límite del alcance de la invención o de la funcionalidad de la invención. Aquel conocedor de la técnica apreciará que la invención es aplicable igualmente en condiciones domésticas y comerciales de sistemas de aire acondicionado y refrigeración y calentadores y enfriadores generalmente. Refiriéndose a la figura 2, un sistema de aire

25 acondicionado de acuerdo a la invención puede ser un aire acondicionado de tipo dividido en el cual un compresor de aire acondicionado y una unidad de evaporación 10 (de aquí en adelante la unidad de compresión 10) está localizada en un primer espacio, típicamente externo, espacio A y un evaporador de aire acondicionado y una unidad de ventilador 11 (de aquí en adelante la unidad del evaporador 11) será localizada en un segundo espacio,

30 típicamente interno, espacio B el cual debe ser enfriado. Los dos espacios A y B están

separados por una pared 12. un circuito de refrigerante de alta presión comprende un receptor/ secador 13 localizado próximo a la unidad del compresor 10 y tubería 14 para llevar el líquido refrigerante de alta presión del compresor 10 a el receptor/ secador 13 a través de la pared 12 dentro del segundo espacio B y la válvula hueca 15 la cual está localizada en la unidad del evaporador 11. En el diagrama esquemático de la figura 2 la válvula hueca 15 y el evaporador están demostrados como componentes separados y distintos para que sean claros. Un circuito refrigerante de baja presión 16 va desde la unidad de evaporación interna 11 a través de la pared 12 de la unidad de compresión externa 10'. En funcionamiento, la unidad de compresión 10 comprime un gas refrigerante a un líquido de alta presión el cual circula a través de un circuito de alta presión 14. El refrigerante de alta presión pasa a través de una válvula hueca 15 donde se le permite expandirse en la unidad del evaporador 11 y al hacerlo absorbe el calor del aire pasando a través de la unidad del evaporador 11. Un ventilador 17 obliga al aire a pasar a través de la unidad del evaporador 11 creando una corriente continua de aire frío 18. Un circuito de aire acondicionado/ refrigeración de este tipo es conocido en la técnica y puede ser entendido fácilmente por aquel conocedor de la técnica.

En la demostración preferida el sistema de aire acondicionado tiene dos métodos de control del compresor conectados en series para comenzar y detener el compresor/ condensador 10. El primer método de control es un termostato ambiental típico 19 el cual puede ser de tipo mecánico o electrónico ambos son reconocidos en la técnica. El termostato 19 tiene un elemento sensible a temperatura y un par de contactos los cuales abren y cierran de acuerdo a los movimientos o señales del elemento sensible a la temperatura cuando la temperatura ambiental circula dentro y fuera del limite de temperatura establecido. En el caso de un sistema de aire acondicionado y de refrigeración los contactos se agrupan para abrir para así detener el compresor cuando la temperatura ambiental detectada por el elemento de detección baja de un punto de temperatura de ajuste. Cuando la temperatura excede el punto establecido, más un diferencial de temperatura para prevenir el exceso de reciclaje de contactos, el contacto se cerrará para reiniciar el compresor. El segundo método de control del compresor es un controlador de ahorro de energía 20. El controlador de ahorro de energía 20 tiene un elemento de detección de temperatura secundario 21 localizado dentro o

cerca a la unidad de evaporación 11 para detectar la temperatura de la corriente de fuente de aire 18 pasando a través o saliendo de la unidad de evaporación 11. El controlador de ahorro de energía también tiene un segundo par de contactos 22 y un circuito electrónico o micro procesador 23 que incluye un cronometro de espera variable 24. El cronometro 24 puede ser
5 un cronometro integrado del micro procesador 23 o un controlador de tiempo separado discreto (ej. comienzo, fin y reinicio) por el micro procesador 23 o el circuito electrónico. El circuito electrónico o micro procesador 23 dinámicamente ajusta la espera del cronometro y opera en contactos respondiendo a las señales del elemento de detección de temperatura secundario 21 para detener la unidad de compresión 10. Con el controlador de ahorro de
10 energía 20 y el termostato ambiental 19 en serie el compresor es detenido cuando el contacto en cualquiera de los controladores de ahorro de energía 20 o del termostato 19 son abiertos y el compresor comienza únicamente cuando los contactos de ambos los controladores de ahorro de energía 20 o del termostato 19 sean cerrados. Por lo tanto, como se verá en la siguiente descripción donde la temperatura ambiental o la corriente de aire frío
15 18 baje de un limite respectivo de temperatura el funcionamiento del compresor será detenido.

Una operación preferida del controlador de ahorro de energía 20 será descrito refiriéndose a la Figura 3, en la cual la temperatura de la corriente de fuente de aire frío 18 es indicada como linea C, la temperatura ambiental es indicada como linea D y el estado encendido /
20 apagado del compresor es indicado por la linea E. El controlador de ahorro de energía 20 puede ser implementado en un circuito electrónico o como un micro procesador. Un diagrama de flujo del control del micro procesador es ilustrado en la figura 4. Al encender el sistema de aire acondicionado en el tiempo 0 la temperatura ambiental es mayor así el termostato ambiental 19 tiene sus contactos cerrados. El controlador de ahorro de energía
25 20 comienza la unidad de compresión 10 dentro de 10-15 segundos al desenergizar su relé así cerrando su grupo de contactos los cuales están conectados en serie a los del termostato 19. Siguiendo la unidad de compresión 10 comenzando el controlador de ahorro de energía 20 usando su sensor de temperatura 21 para revisar la temperatura de la corriente de fuente de aire frío 18 y prender y apagar el compresor en respuesta a los cambios en la corriente de
30 fuente de aire frío 18. La temperatura de la corriente de aire frío C continuará reduciendo

mientras que la temperatura D continua llendo hacia abajo. En tiempo 1 la temperatura de la corriente de aire frío 18 llega a un estado mínimo fijo. Cuando el controlador de ahorro de energía detecta que la temperatura de fuente de aire ha llegado a un estado fijo, lo cual se logra al determinar la diferencia de temperatura entre dos intervalos sucesivos, dispara el cronometro de tiempo de espera variable lo cual apaga el compresor en el tiempo 2 después de el intervalo T. En la demostración preferida el tiempo de espera T es inicialmente 2 minutos y varía dramáticamente durante los ciclos de encendido y apagado sucesivos del compresor en respuesta a la "carga" determinada del sistema de aire acondicionado. En la demostración preferida las opciones del cronometro de espera se incrementan, es decir, incrementos de tres minutos o reducir, incrementos de un minuto dependiendo del rebosamiento de temperatura 18 de la fuente de aire detectado 30 segundos después de que se encienda el compresor de nuevo.

Dentro de la unidad del compresor 10 fuera de la fuente de aire y temperatura 18 se mantendrá en su estado mínimo hasta que la "reserva" de liquido refrigerante de alta presión en el receptor /secador 13 y la tubería de alta presión 14 se hallan agotado. Esto ocurre en el tiempo 3 en la figura 3. La temperatura C de la corriente de aire frío 18 comenzará a incrementar hasta que llegue a un "punto de cambio" definido en tiempo 4 que la demostración preferida comprende como 2°C bajo el mínimo del termostato 19 definido como temperatura ambiental factible. Como un ejemplo, para el centro de operaciones de información requiriendo una temperatura operacional de 18°C la temperatura de cambio será 16° C y para temperatura operacional normal 22° C la temperatura de cambio será 20° C etc. Al llegar a una temperatura de cambio definida en el tiempo 4 el controlador de energía 20 remueve la energía de su relé interno para reiniciar la unidad del compresor 10. Siguiendo el comienzo del compresor, y por cada ciclo de encendido y apagado, un algoritmo es utilizado para determinar la carga actual en el sistema de aire acondicionado o de refrigeración. En la demostración preferida la carga se infiere de la cantidad rebosamiento temperatura en la fuente de aire, indicada por F en la figura 3, cuando el compresor sea reiniciado. En la demostración preferida el rebosamiento de temperatura 18 es medido en el tiempo 5, el cual es 30 segundos en la demostración preferida después del tiempo de recomienzo 4. Si este rebosamiento de temperatura excede la temperatura en el termostato mínimo 19 definida es

probable que suceda, en este caso 2° C mas que la temperatura de cambio, el valor T de cronometro de espera variable es incrementado. En la demostración preferida una espera de tres minutos será añadida al cronometro para mantener el compresor prendido por un lapso mayor de tiempo después de que la corriente 18 llegue a una temperatura mínima

5 nuevamente en tiempo 6. Si este rebosamiento de temperatura no excede la temperatura definida mínima del termostato 19, en este caso 2° C mas que la temperatura de cambio, entonces el valor T del cronometro de cambio variable será reducido. En la demostración preferida T es reducido por 1 segundo para mantener el compresor encendido por menos tiempo después de que la corriente de aire frío 18 llegue a una temperatura mínima después

10 en el lapso de tiempo 6. El ciclo se repetirá. En la practica, mientras que la carga del sistema de aire acondicionado o de refrigeración incrementa, esperas de tres minutos adicionales son añadidos en ciclos sucesivos del compresor para mantener niveles cómodos mientras que se reducen los ahorros de energía. Las opciones de los cronómetros de espera son incrementadas en incrementos de tres minutos o reducidos en incrementos de un minuto

15 dependiendo de el nivel de rebosamiento de temperatura detectado 30 segundos después de que el compresor sea reiniciado. De esta manera ciclo por ciclo los sistemas de control dinamicamente ajustan los niveles de reducción de energía de una manera que asegure los puntos determinados y los niveles requeridos de comodidad.

En una demostración preferida descrita previamente un sistema de aire acondicionado conocido puede ser retro- ajustado de acuerdo a la invención por el cableado del controlador

20 de energía 20 en serie con el termostato ambiental existente 19. Muchos sistemas de aire acondicionado modernos tienen controles remotos IR o inalámbricos para ajustar los puntos de temperatura ambiental y otras funciones. En una demostración alternativa que no requiere ajustarse por un electricista calificado un sensor y sistema de control de energía operado por

25 baterías que usa comunicación inalámbrica o infrarroja para ajustar los puntos de un sistema de aire acondicionado a través de su entrada de control remoto. En esta demostración, la detección de una temperatura mínima de fuente de aire y siguiendo una espera de tiempo adecuada el compresor se apaga por medio de una combinación de el sensor de temperatura y el sistema de control el cual le indica al sistema de control remoto que ajuste

30 sus puntos ajustables a niveles máximos. De forma similar a la demostración previa, una vez

la "reserva" de liquido refrigerante de alta presión ha sido agotado la temperatura de fuente de aire será incrementada a un punto de cambio predefinido en el cual el sistema de control usará comunicación infrarroja o inalámbrica para reiniciar el funcionamiento del compresor retornando el nivel de los puntos de la unidad de control remoto a sus valores originales.

- 5 Alternativamente en un sistema de aire acondicionado de acuerdo a la invención se puede tener un controlador único que tenga dos elementos de detección de temperatura, uno para la temperatura ambiental y uno para la temperatura de la fuente de aire fría evaporada. Aunque la demostración preferida descrita anteriormente es un aire acondicionado de tipo dividido la invención puede igualmente ser aplicada a una unidad de aire acondicionado
- 10 única como un aire acondicionado tipo ventana, y para sistemas de refrigeración.

En la demostración preferida la carga del sistema de aire acondicionado se infiere de la cantidad de rebosamiento de temperatura de la fuente de aire, indicada por F en la figura 3, cuando el compresor es reiniciado. En una demostración alternativa la carga del sistema de aire acondicionado puede ser inferido del ritmo de incremento de temperatura de la fuente de

15 aire cuando el liquido refrigerante sea agotado, o una combinación del incremento de la temperatura de la fuente de aire y el rebosamiento de la temperatura de la fuente de aire. Si el ritmo de incremento de la temperatura de fuente de aire es usado el valor T de tiempo puede ser incrementado del ritmo de incremento que excede el primer valor limítrofe y reducido si está por debajo de un segundo nivel limítrofe.

- 20 Una demostración de un sistema y método para controlar el consumo de energía continuamente en un sistema de aire acondicionado y de refrigeración ha sido descrito. La demostración descrita opera en una instalación de aire acondicionado o refrigeración usando componentes de Hardware y/o Software. Dependiendo de la carga instantánea del sistema, el sistema de control sirve para dramáticamente reducir el consumo de energía en los
- 25 sistemas de aire acondicionado y refrigeración mientras se mantienen los niveles de comodidad y los puntos previstos del termostato 19. cada instalación de aire acondicionado y refrigeración incluirán una cantidad de componentes incluyendo compresores/ condensadores y medios de refrigeración, También un termostato 19 y evaporadores, ventiladores o unidades de manejo de aire que son usados por los sistemas de control
- 30 continuos mencionados.

El sistema de control mencionado y método usa un sensor de temperatura para revisar continuamente el desempeño de una corriente de fuente de aire frío enviado por el evaporador del sistema de aire acondicionado o refrigeración, ventilador o unidad de manejo de aire. Usando un algoritmo de inteligencia artificial diseñado y software apropiarlo, la temperatura minuto a minuto de la fuente de aire es utilizada para inferir la carga real de los componentes de mayor uso de energía de un sistema de aire acondicionado o refrigeración. El sistema de control descrito trabaja con el termostato del sistema 19 para apagar y encender un compresor o abrir /cerrar una válvula de agua, así optimizar el consumo de energía con la carga actual del sistema.

La figura 6 demuestra un uso alternativo de un ahorrador de energía de acuerdo a la invención y un sistema de calentamiento de calentador. El sistema ilustrado es un sistema de calentamiento para una propiedad domestica o comercial que contiene un calentador de agua o calentador 30 y un radiador ambiental 31. Agua caliente circula desde el calentador 30 al radiador 31 por otro circuito de agua caliente 32 y es devuelta desde el radiador a el calentador a través de un circuito de agua 33. Un termostato de pared 34 se añade, como se hace usualmente en el arte, para ajustar una temperatura deseada de la habitación o el espacio calentado por el radiador 31. en esta demostración el aparato de ahorro de energía 35 mide la temperatura de la fuente de agua caliente a través de un termostato 36 en la linea de fuente de agua caliente 32. la temperatura de la fuente de agua caliente debe ser medida en o cerca al radiador 31 mientras que sea posible. En referencia a la gráfica de la figura 7, cuando el calentador de agua o calentador 30 se prende la temperatura del agua en el tubo de la fuente de agua caliente 32 comienza a incrementarse. Cuando el aparato de ahorro de energía 35 detecta que la temperatura del agua caliente ha llegado a un nivel fijo máximo, lo cual puede ser entre 70- 80° C típica-mente, el calentador se apaga después de una espera de tiempo T aunque la bomba de circulación de agua se deje encendida para que el agua caliente siga circulando. La temperatura del agua caliente comienza a reducirse y cuando llega a un punto limítrofe, por ejemplo unos grados sobre la temperatura ambiental nominal el calentador se enciende nuevamente. La temperatura del agua comienza a subir y cuando llega a una temperatura limítrofe máxima estable el calentador se vuelve a apagar y el ciclo

se repite. El tiempo de espera T es ajustado como se describe en el ejemplo anterior basado en un rebosamiento F del punto límite.

Aspectos de la invención pueden ser generalizados pero no limitados a, un aparato ahorrador de energía apropiado para ser usado con un sistema de calentamiento o enfriamiento teniendo un aparato para cambiar la temperatura de un ambiente laboral, el
5 aparato contiene contactos para proveer una señal de encendido/ apagado al aparato, un cronometro que tiene un valor de tiempo ajustable y provee una señal para abrir o cerrar los contactos, un sensor de temperatura para medir la temperatura del ambiente laboral, y un controlador puesto para ajustar el valor ajustable del cronometro en respuesta a los cambios
10 en temperatura del ambiente laboral. Un sistema de calentamiento o enfriamiento, compuesto de un aparato para cambiar la temperatura de un ambiente laboral, un sensor de temperatura provisto para medir la temperatura del ambiente laboral y un controlador para apagar y prender el aparato en respuesta a la temperatura detectada en el ambiente laboral. Y, un método para controlar el sistema de enfriamiento y calentamiento que provee un sensor
15 de temperatura para medir la temperatura del medio laboral, determinada cuando la temperatura llegue a un valor fijo estable y deteniendo el aparato después de el tiempo de espera T , determinando una carga en el sistema de calentamiento o enfriamiento, y calculando un nuevo tiempo de espera T basado en la carga.

20 REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de ahorro de energía para su uso con un sistema de calefacción o refrigeración que tiene un aparato para modificar la temperatura de un medio de
25 trabajo, comprendiendo el dispositivo contactos para proporcionar una señal encendido/apagado en el aparato, un temporizador que tiene un valor del temporizador ajustable y que proporciona una señal para la apertura o el cierre de los contactos, un sensor de temperatura para medir la temperatura del medio de trabajo, y un controlador dispuesto para ajustar el valor del temporizador ajustable en
30 respuesta a los cambios de temperatura del medio de trabajo.

2. Un dispositivo de ahorro de energía para su uso con un sistema acondicionador de aire o de refrigeración que tiene un compresor para comprimir un suministro de un refrigerante y un evaporador en el que el refrigerante comprimido se expande para enfriar una corriente de aire de suministro frío, el dispositivo comprende contactos para proporcionar una señal de encendido/apagado para el compresor, un temporizador con un valor del temporizador ajustable y que proporciona una señal para abrir o cerrar los contactos, un sensor de temperatura para medir el aire de suministro frío, y un controlador dispuesto para ajustar el valor del temporizador ajustable en respuesta a una medida de temperatura de aire de suministro frío.
3. El dispositivo de ahorro de energía de la reivindicación 1 o 2 en donde el temporizador está dispuesto para abrir los contactos y el controlador está dispuesto para activar el tiempo y para cerrar los contactos.
4. El dispositivo de ahorro de energía de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el cual el controlador comprende un microprocesador o circuito electrónico adaptado para detectar las señales del sensor de temperatura que representan una temperatura mínima de aire de suministro frío y una alta temperatura de aire de suministro frío.
5. Un sistema de calefacción o de refrigeración, que comprende un aparato para modificar la temperatura de un medio de trabajo, un sensor de temperatura situado para medir la temperatura del medio de trabajo y un controlador para apagar o encender el aparato en respuesta a una temperatura del medio de trabajo detectada por el sensor.
6. Un sistema acondicionador de aire o de refrigeración, que comprende un aparato compresor para comprimir un suministro de refrigerante, un evaporador en el que el refrigerante comprimido se expande para enfriar una corriente de aire de suministro

frío, un sensor de temperatura situado para medir la temperatura del aire de suministro frío y un controlador para encender o apagar el compresor en respuesta a una temperatura de aire de suministro frío detectada por el sensor.

- 5 7. El sistema de las reivindicaciones 5 o 6 en el cual el controlador comprende un temporizador con un valor del temporizador ajustable, dicho temporizador apaga el aparato al final del valor del temporizador ajustable.
- 10 8. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7 en el cual el controlador comprende un microprocesador o un circuito electrónico adaptado para detectar las señales del sensor de temperatura que representan una temperatura máxima y temperatura mínima y para calcular un valor del temporizador.
- 15 9. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7 que comprende además un segundo sensor de temperatura situado para medir la temperatura ambiente de un espacio a ser calentado o enfriado, de tal manera que el aparato también se puede activar y desactivar en respuesta a una temperatura del espacio detectada por el sensor.
- 20 10. Un método para controlar un sistema de calefacción o refrigeración que tiene un aparato para modificar la temperatura de un medio de trabajo, el método que comprende:
- 25 - Proporcionar un sensor de temperatura para medir una temperatura del medio de trabajo,
- Determinar cuando la temperatura alcanza un valor de estado estacionario y detener el aparato después de un tiempo de retardo T,

- Determinar cuando la temperatura alcanza un valor umbral y arrancar el aparato,
 - Determinar una carga en el sistema de refrigeración o calefacción, y
 - Calcular de un nuevo tiempo de retardo T basado en la carga.
- 5
11. Un método para controlar el compresor de un sistema de aire acondicionado o refrigeración que tiene un compresor para comprimir un suministro de un refrigerante y un evaporador en el que el refrigerante comprimido se expande para enfriar una corriente de aire de suministro frío, que comprende:
- 10
- proporcionar un sensor de temperatura para medir una temperatura de la corriente de aire de suministro frío,
- 15
- determinar cuando la temperatura de la corriente de aire de suministro frío llega a un valor mínimo deseado y detener el compresor después de un tiempo de retardo T ,
- 20
- determinar cuando la temperatura de la corriente de aire de suministro frío llega a un valor umbral máximo deseado y arrancar el compresor,
- determinar una carga en el sistema de aire acondicionado o de refrigeración, y calcular un tiempo de retardo T nuevo basado en la carga.
- 25
- Calcular un nuevo tiempo de retardo basado en la carga.

12. El método de la reivindicación 11 en donde el valor mínimo deseado de la corriente de aire de suministro frío es una temperatura mínima en estado estacionario.
13. El método de la reivindicación 11 en donde el valor máximo deseado de la corriente de aire de suministro frío es más baja que la temperatura ambiente deseada.
14. El método de las reivindicaciones 10 o 11 en donde la determinación de una carga en el sistema comprende medir un exceso en la temperatura sobre el valor umbral.
15. El método de la reivindicación 13 en el que el cálculo de un nuevo tiempo de retardo T basado en el exceso comprende el aumento del tiempo de retardo T, si el exceso supera un valor de exceso deseado y la reducción del tiempo de retardo T si el exceso es inferior a un valor exceso deseado.
16. El método de las reivindicaciones 10 o 11 en donde la determinación de una carga en el sistema comprende la medición de una tasa de cambio en la temperatura.

20

25

30

Resumen:

Un aparato para ahorrar energía, un sistema de calentamiento/ enfriamiento y un metodo para controlar el sistema de calentamiento/ enfriamiento el estado de apagado/ prendido de un aparato usado para calentar o enfriar un medio de trabajo. Un cronometro (24) tiene un
5 valor de tiempo ajustable y provee una señal para controlar el estado de prendido/ apagado del aparato. Un sensor de temperatura (21) que mide la temperatura del medio de trabajo. Un controlador (20) ajusta el valor del cronometro del medio de trabajo.

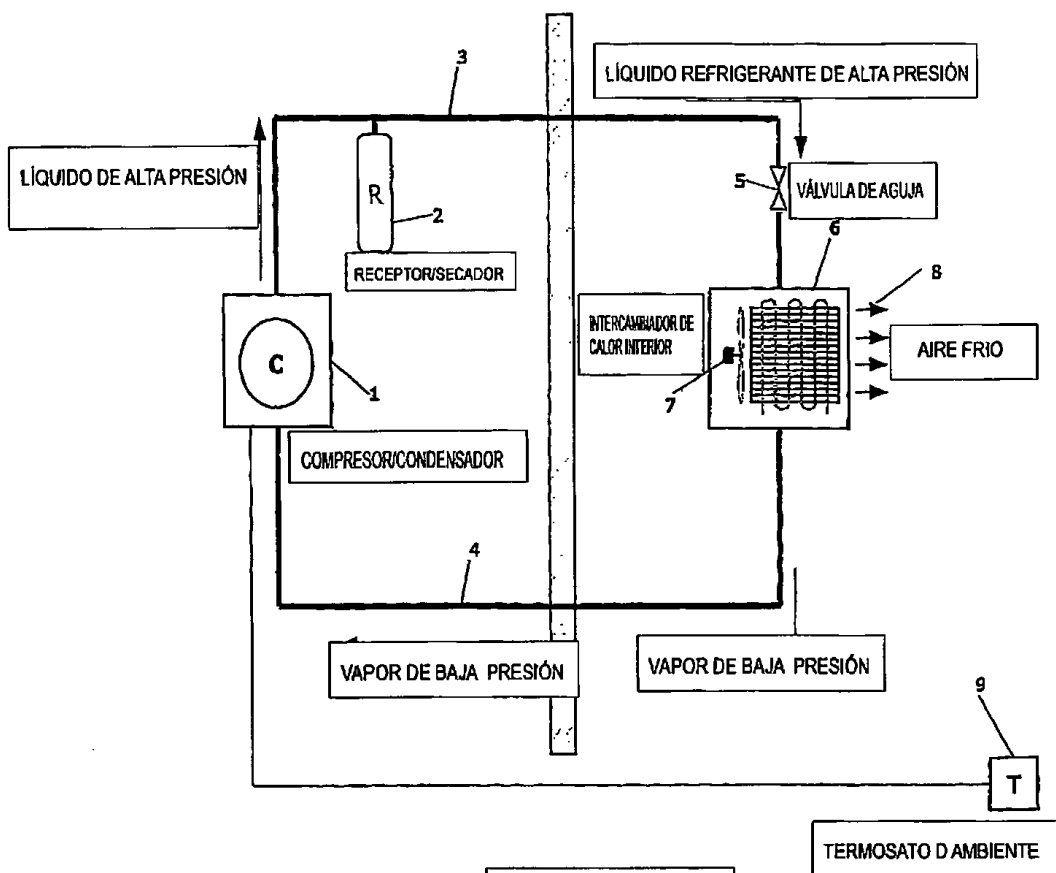


Figura 1 (Estado de la técnica)

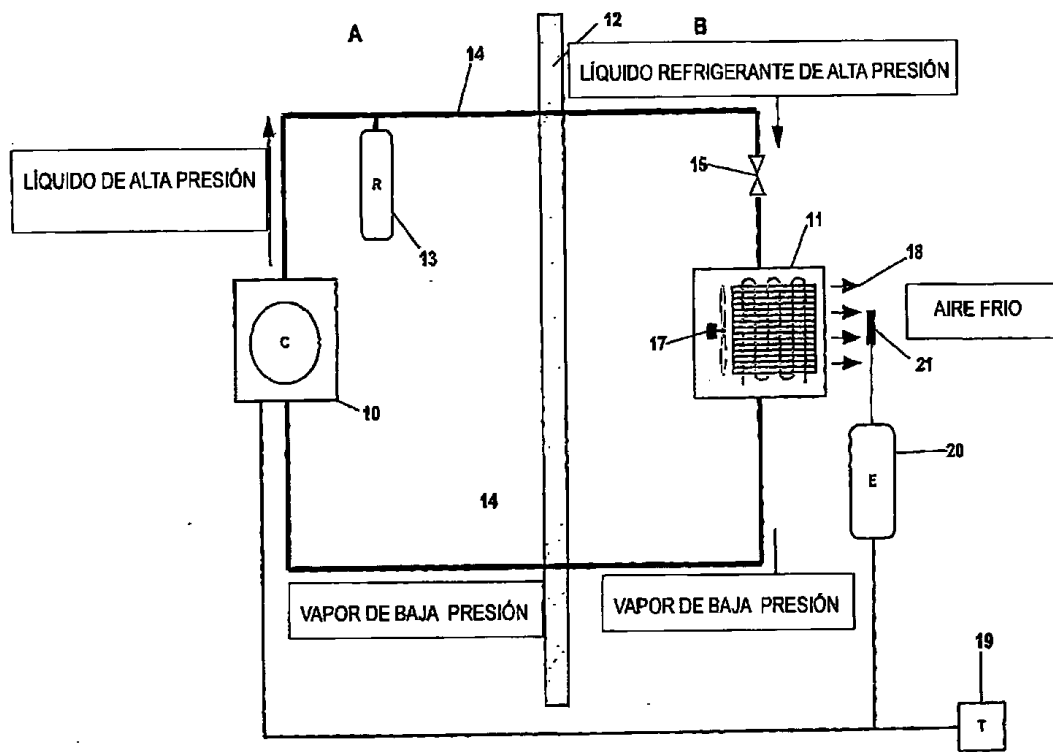
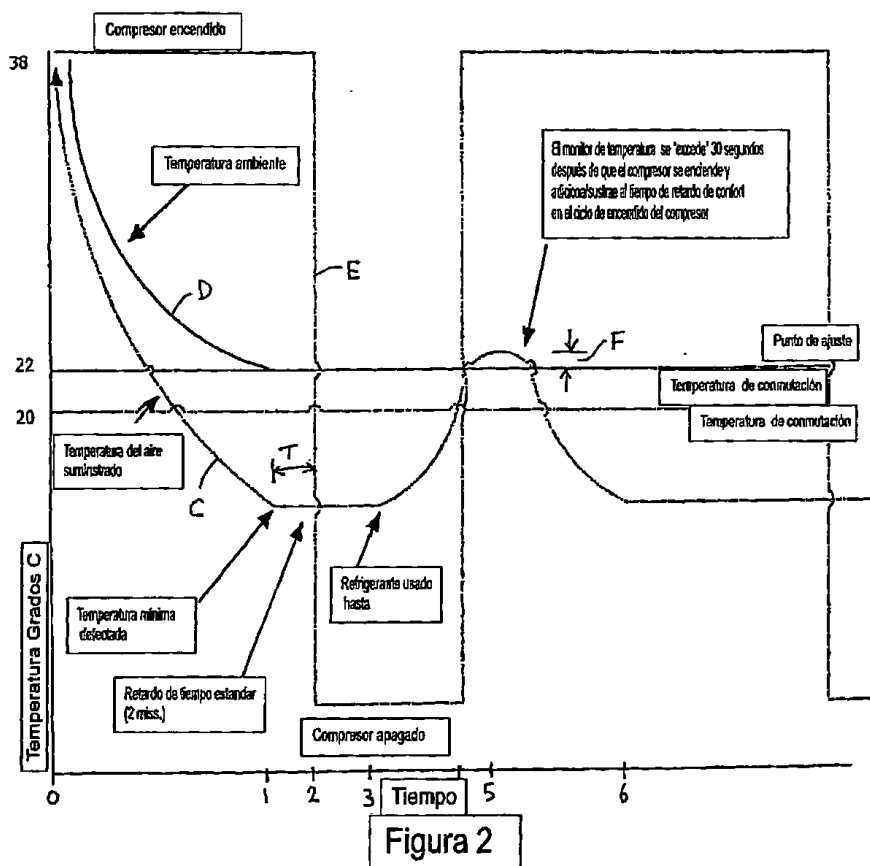
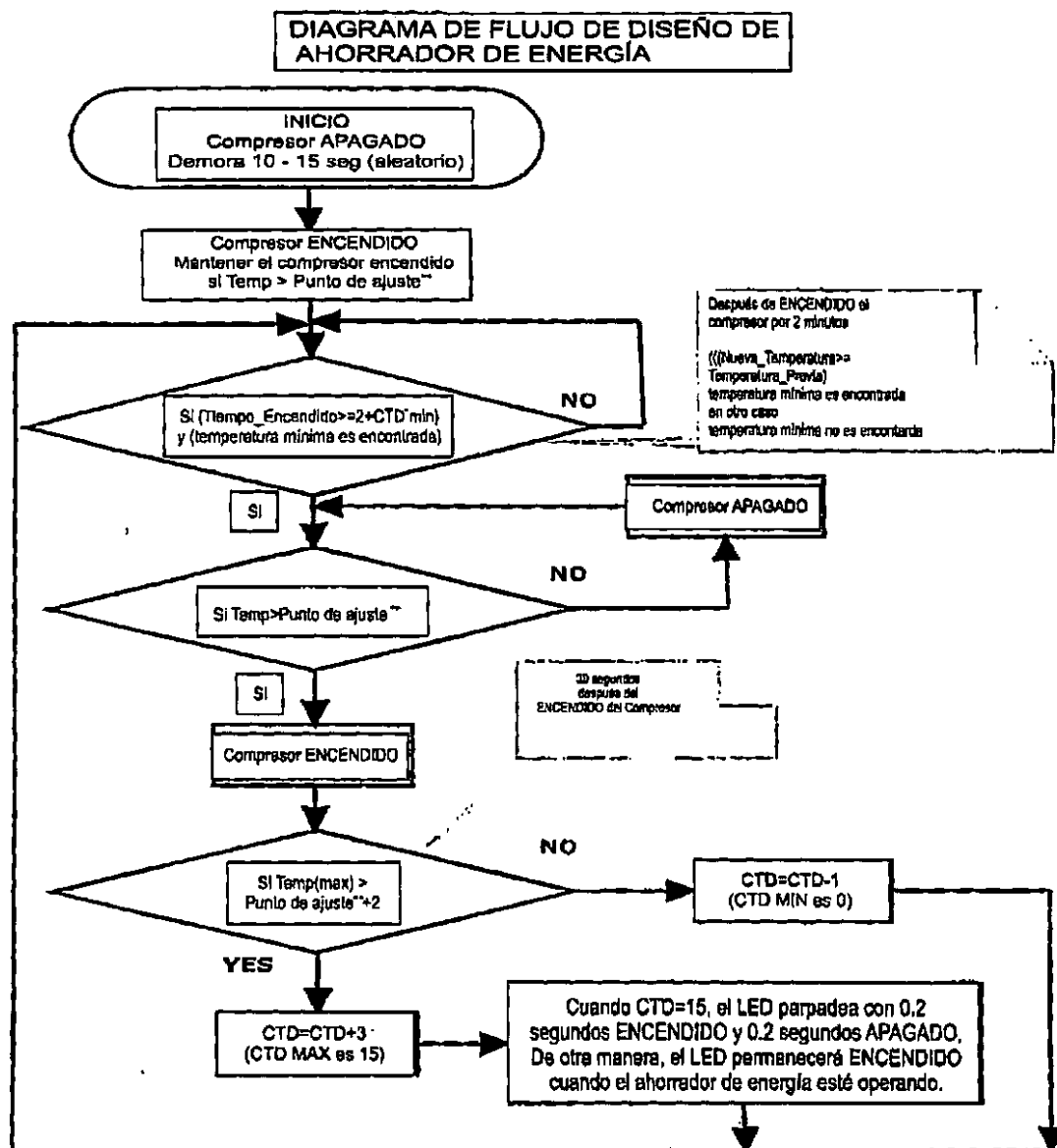


Figura 2





NOTAS

1. *CTD: Tiempo de retardo de confort, inicialmente cero y valor máximo es 15
2. **Punto de Ajuste: 16°C, 20°C, 23°C y 24°C seleccionables
3. Monitor de suministro de temperatura de aire cada segundo
4. Compresor ENCENDIDO = relé energizado

Figura 4

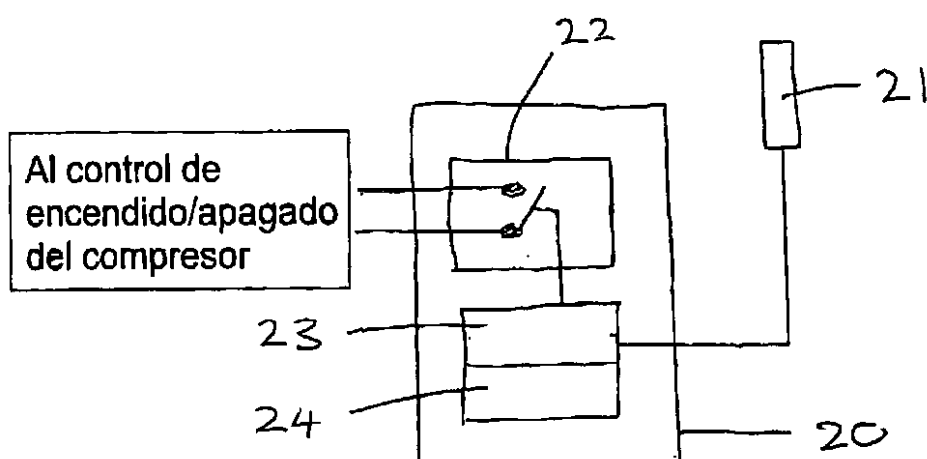


Figura 5

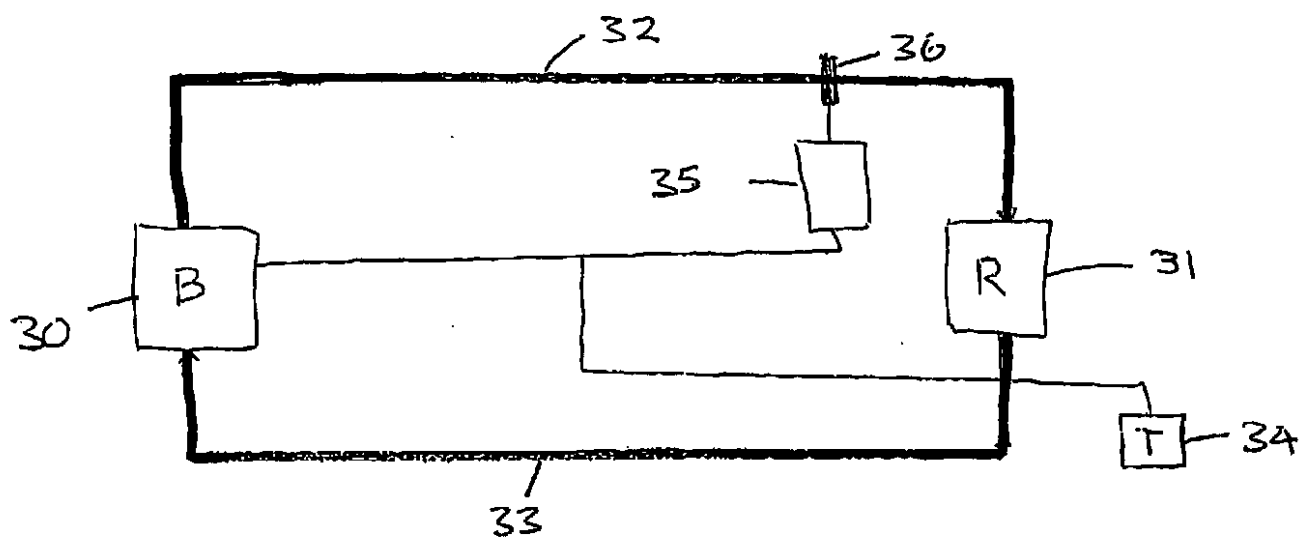


Figura 6

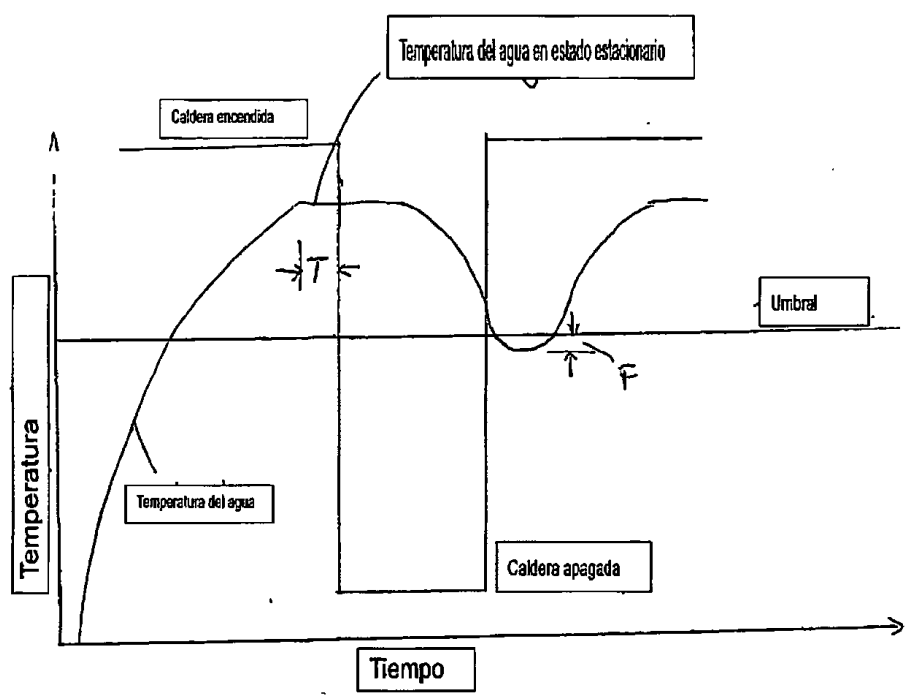


Figura 7

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS				
		PATENTE DE INVENCION ____ PCT <u>X</u> MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____				
(21) N° de solicitud:		(22) Fecha de solicitud:				
(51) Clasificación Internacional:						
(71) Solicitante(s)		ACE ACTION LIMITED				
(72) Inventor(es)		KEVIN D. M. MOORE				
(74) Apoderado:		DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO				
(30) Prioridad	(31)	No. Prioridad	(32)	Fecha	(33)	País
		09105077.6		05/08/2009		HK
(85) Fecha inicio fase nacional:				(87) Publicación internacional		
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT				Fecha: 09/12/2010		
Fecha de presentación de la solicitud: 04/06/2010				N° publicación: WO 2010/140056 A1		
No. de solicitud PCT/IB2010/001354						
(54) Título: DISPOSITIVO DE AHORRO DE ENERGIA Y METODO PARA APARATOS DE REFRIGERACION Y CALEFACCION						

