



ESPAÑA

① ES	① NUMERO	⑩ AI
	482.511	
	② FECHA DE PRESENTACION	
	16-7-79	

PATENTE DE INVENCION

Concedido al Registro de Patentes
con los datos que figuran
en el presente y en el
tomo de la memoria adjunta.

⑨ PRIORIDADES:	② FECHA	③ PAIS
⑩ NUMERO		
925.077	17-7-78	E.U.A.

④ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑥ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F24F 1/00; F24F 5/00	

⑧ TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO DE ACONDICIONAR EL AIRE CONTENIDO EN UN RECINTO"

⑦ SOLICITANTE (S)
CARRIER CORPORATION (370-11-7.1)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Carrier Tower, P.O. Box 4800, Syracuse, Nueva York 13221, Estados Unidos de América

⑦ INVENTOR (ES)
KEITH V. EISBERG

⑦ TITULAR (ES)

⑦ REPRESENTANTE
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.- 72.333)

POOR
QUALITY

La presente invención se refiere a un sistema de acondicionamiento de aire para proporcionar aire acondicionado, relativamente caliente y frío, a un local o recinto cerrado (denominado, en lo sucesivo, el "recinto"); y en particular se refiere a un sistema que incluye un hogar o quemador y una bomba de calor que se hacen funcionar coordinadamente calentando el recinto a fin de mantener en él un nivel de temperatura deseado.

La necesidad de economizar combustibles fósiles es un hecho evidente de por sí en la vida moderna. Uno de los usos primarios de los combustibles fósiles es el de la generación de calor para viviendas, edificios de oficinas y otros lugares habitados. Las necesidades de combustible de calefacción para tales edificios representan una importante proporción de toda la utilización de los combustibles fósiles.

Una de las alternativas más notables que se ofrecen, a los hogares usuales en los que se emplean combustibles fósiles, es la bomba de calor. Como es bien conocido en la técnica del ramo, una bomba de calor extrae el calor del ambiente y transfiere o transmite este calor a un espacio ocupado, por medio de una unidad de refrigeración que funciona en sentido inverso. Ahora bien, aunque una bomba de calor es más eficaz que los combustibles fósiles usuales empleados en los sistemas de calefacción tradicionales cuando las temperaturas de ambiente son relativamente altas, la diferencia relativa en rendimiento entre la bomba de calor y los sistemas usuales se reduce al bajar la temperatura ambiente. Según el coste de los combustibles fósiles usuales, el punto de "inflexión",

es decir, la temperatura ambiente para la cual el uso de la bomba de calor se hace menos eficaz o más costoso que el uso de un aparato habitual a base de quemar combustibles fósiles, varía de una región geográfica a otra. Con mucha frecuencia, el punto de "inflexión" es más bajo que el punto de "equilibrio", es decir, la temperatura ambiente para la cual la bomba de calor puede justo mantener la temperatura deseada en los espacios ocupados.

Así, para obtener el máximo rendimiento de una bomba de calor, operando en una región en la que el punto de equilibrio sea más alto que el punto de "inflexión", la bomba de calor ha de continuar en marcha, aun cuando la temperatura del espacio ocupado siga bajando cuando la temperatura ambiente sea menor que el punto de equilibrio pero más alta que el punto de "inflexión". Cuando la temperatura en el espacio ocupado caiga por bajo de un nivel prefijado, puede desactivarse la bomba de calor y ponerse en acción una fuente de calor auxiliar, tal como un hogar o quemador de gas natural o de gas propano.

Se han propuesto diversas disposiciones para coordinar el funcionamiento de los hogares y de las bombas de calor en un sistema común de calefacción, con el fin de obtener un rendimiento óptimo de uso de cada uno de los elementos de calefacción. Por ejemplo, se ha propuesto habilitar un sistema de control para coordinar el funcionamiento de la bomba de calor y del hogar o quemador, - siendo la bomba de calor capaz de funcionar sólo a un primer nivel de temperatura de interior, y siendo el hogar capaz de funcionar únicamente a un segundo nivel de temperatura de interior. Aun cuando el sistema descrito trata

de ofrecer un sistema extremadamente eficaz, dicho sistema deja de tener en cuenta que la bomba de calor pierde rendimiento cuando se hace funcionar cíclicamente numerosas veces. Dicha bomba de calor se activa y desactiva cíclicamente, ofreciendo calefacción de primera etapa, mientras el hogar proporciona la calefacción de segunda etapa. Debido al funcionamiento cíclico relativamente rápido de la bomba de calor, el coeficiente de "funcionalidad" o comportamiento funcional de la misma se reduce. Por consiguiente, es objeto principal de esta invención ofrecer un sistema de calefacción combinada por bomba de calor y por hogar o quemador en el cual el funcionamiento del hogar y de la bomba de calor esté controlado coordinadamente para dar un máximo de rendimiento en uso.

El objeto de la presente invención se logra en un sistema de acondicionamiento de aire que proporciona aire acondicionado relativamente caliente o frío a un recinto, y que incluye un hogar o quemador y una bomba de calor susceptibles de hacerse funcionar selectivamente para dar el aire relativamente caliente. Un termostato de interior, dotado de puntos de ajuste de primera y segunda temperaturas de umbral, detecta la temperatura del aire contenido en el recinto. Unos medios de control coordinan el funcionamiento de la bomba de calor y del hogar en respuesta a la temperatura detectada del aire contenido en el recinto. Los medios de control pueden hacerse funcionar en un primer estado para activar únicamente la bomba de calor, siempre que la primera temperatura de umbral exceda de la temperatura detectada, y pueden hacerse funcionar en un segundo estado para activar únicamente el hogar o

quemador, siempre que sea la segunda temperatura de umbral la que exceda o sobrepase la temperatura detectada. Siempre que se active el hogar, éste se mantiene activo, y la bomba de calor inactiva, hasta que la temperatura detectada exceda de la primera temperatura de umbral.

Esta invención se describirá en lo que sigue, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de acondicionamiento de aire realizado conforme a la presente invención; y

- la figura 2 es un esquema de principio de un mecanismo de control para uso en la forma de ejecución preferida de la fig. 1.

Con referencia ahora a los dibujos, se ilustra en ellos una forma preferida de realización del presente invento. Al hacerse referencia a las figuras de los dibujos, las partes similares se designarán con los mismos números.

Con referencia en particular a la fig. 1, se muestra en ella un sistema acondicionador de aire, designado en general con el número 10, para acondicionar el aire de un recinto 12. Este sistema incluye aparatos tanto de calefacción como de refrigeración, para dar al recinto un aire acondicionado relativamente caliente o relativamente frío, regulando la temperatura del recinto a un nivel deseado. El sistema 10 incluye un hogar o quemador 14 que comprende un serpentín 16 de intercambio o transmisión de calor. El sistema incluye además una bomba de calor designada en general con el número 18, y un mecanismo de con-

-trol o regulador 19 para coordinar el funcionamiento del hogar 14 y la bomba de calor 18 cuando en el recinto 12 se requiere aire acondicionado relativamente caliente. La bomba de calor 18 es una bomba de calor mecánica de tipo usual, e incluye un compresor 20, un serpentín de exterior 22, un serpentín de interior 24, un dispositivo de expansión 26 y una válvula inversora 28 de cuatro vías o direcciones, conectados entre sí mediante unos conductos adecuados para definir el ciclo de la bomba de calor.

El hogar o quemador 14 puede ser un quemador de gas natural, de gasóleo o incluso una estufa eléctrica, y entrega el aire acondicionado al recinto por medio de un conducto de alimentación 30 que termina en unas rejillas de descarga o salidas 31. El aire de retorno procedente del recinto es entregado al hogar por medio de un conducto 32. Un ventilador o inyector de aire 34, movido por un motor eléctrico 35, encamina el aire entregado al hogar 14 por el serpentín 16 de transmisión de calor, y de aquí lo lleva por el conducto de alimentación 30 para su entrega al recinto.

El serpentín 24 de transmisión o intercambio de calor de interior está dispuesto dentro del conducto de alimentación 30. Este serpentín de interior entregará calor al aire de alimentación cuando el hogar esté inactivo y la bomba de calor está activada y funcionando en la modalidad de calefacción.

En la modalidad de calefacción, el serpentín 22 de exterior opera como evaporador, absorbiendo calor del ambiente, y el serpentín de interior opera como condensador, suministrando calor al aire de alimentación movido

por el ventilador 34. Como es bien sabido en la técnica del ramo, el funcionamiento de los serpentines 22 y 24 se invierte cuando la bomba de calor está funcionando como unidad usual mecánica de refrigeración. Un ventilador 36, movido por un motor eléctrico 37, va asociado al serpentín de exterior 22 para encaminar el aire ambiente por sobre el serpentín de exterior, en relación de transmisión de calor con el refrigerante que circula por el serpentín.

Con referencia ahora en particular a la fig. 2, se ilustran en ella, esquemáticamente, los detalles del mecanismo de control 19 para coordinar el funcionamiento del hogar y de la bomba de calor cuando la temperatura del exterior decae por bajo de un nivel prefijado, de tal modo que se requiere aire acondicionado relativamente caliente para mantener el nivel de temperatura deseado en el interior del recinto.

Tal como se indica en el esquema, los diversos componentes del mecanismo de control van conectados a una fuente de suministro de energía eléctrica adecuadamente representada por unas líneas L1 y L2. El control incluye un transformador reductor 40, que reduce la tensión de alimentación usual de 240 voltios, entregada por las líneas L1 y L2, a un nivel de tensión inferior más adecuado como, por ejemplo, el de 24 voltios. La bobina secundaria 42 del transformador 40 va conectada a un termostato de interior designado en general con el número 46. El termostato 46 incluye una parte de calefacción que tiene unos estados o etapas primero y segundo, designados respectivamente con los números 48 y 50, y una parte de refrigeración que tiene unos estados o etapas primero y segundo, 52 y 54 respecti-

vamente. En serie con la primera etapa 52 de la parte de refrigeración del termostato 46 hay conectado un relé de control 57 para hacer funcionar la válvula inversora 28 de cuatro direcciones. En serie con la segunda etapa 54 de la parte de refrigeración del termostato va conectado un relé 58 para activar el motor 35 del ventilador o inyector del hogar. La activación o excitación del relé 58 da por resultado el cierre del interruptor 61 y la apertura del interruptor 63. El interruptor 63 normalmente cerrado asegura la activación del inyector 34 en cualquier momento en que el hogar 14 esté activado. Además, la apertura del interruptor 63 permite hacer funcionar el inyector 34 independientemente del funcionamiento del hogar 14. El motor 35 del inyector también se activará en respuesta al cierre del primer paso o etapa 48 de la parte de calefacción del termostato 46, por medio de un conductor eléctrico 60. Hay un relé de control 64 conectado en serie con el segundo paso o etapa 50 de la parte de calefacción del termostato. El relé de control 64, al excitarse, cierra unos interruptores normalmente abiertos 62 y 66, respectivamente intercalados en unos conductores eléctricos 68 y 70, y abre el interruptor normalmente cerrado 69 previsto en el conductor eléctrico 74.

Se prevé un termostato de exterior 72 capaz de responder a la temperatura del ambiente y que tiene unas posiciones de trabajo primera y segunda, 73 y 75 respectivamente. El termostato de exterior, en su primera posición de trabajo 73, indicada con línea llena, hará que se excite el relé 76 de la bomba de calor, por medio de un conductor eléctrico 78. El termostato de exterior 72, en su se-

Segunda posición de trabajo 75, representada por la línea de trazo interrumpido, hará que se excite el relé 80 del hogar o quemador, por medio de un conductor eléctrico 82. El termostato de exterior 72 puede estar preajustado a una temperatura prefijada, a la cual cambie de su primera a su segunda posición de trabajo, o bien puede ser manualmente ajustable para que una persona pueda modificar la temperatura a la cual el termostato cambie de posición de trabajo. Disponiendo el termostato de modo que sea manualmente ajustable, es posible y fácil hacer que las diferencias en el punto de "inflexión", de un área geográfica a otra, cuenten como factor en el funcionamiento del sistema 10. Por ejemplo, donde las tarifas eléctricas sean relativamente poco costosas en comparación con el coste de los combustibles fósiles, el punto de ajuste de temperatura de "inflexión" para que el termostato 72 cambie de su primera posición de trabajo 73 a su segunda posición 75 será relativamente baja como, por ejemplo, de -13°C . En cambio, cuando el coste de hacer funcionar la bomba de calor (tarifas eléctricas) sea relativamente elevado en comparación con el de hacer funcionar el hogar o quemador (coste de combustibles fósiles), la temperatura de cambio para el termostato de exterior 72 se establecerá a un nivel relativamente alto como, por ejemplo, el de $+4,4^{\circ}\text{C}$. En todo caso, mediante la disposición de un termostato 72 manualmente ajustable, el operador del sistema 10 puede llegar a establecer la temperatura de "inflexión", a la cual el termostato 72 cambiará desde su primera a su segunda posición de trabajo, ofreciendo al sistema el funcionamiento más económico. La excitación del relé 76 de la bomba

ba de calor cerrará el interruptor 84, con lo cual se acti-
va la bomba de calor 18. La excitación del relé 80 del
hogar da por resultado que se cierre el interruptor 86 nor-
malmente abierto, activándose con ello el hogar o quemador
14. Como antes se ha estudiado, los diversos componentes
así descritos funcionan en combinación, controlando coordi-
nadamente la bomba de calor y el hogar cuando en el recin-
to se requiere aire relativamente caliente.

A continuación se describirá con detalle el fun-
cionamiento del sistema hasta aquí descrito, durante un ci-
clo típico de calefacción. La válvula 28 de cuatro direc-
ciones está normalmente en posición tal que la bomba de ca-
lor 18 funciona en su modalidad de calefacción. Al bajar
la temperatura del aire del recinto 12 por bajo de un pri-
mer punto de ajuste de umbral, establecido por la primera
etapa de calefacción 48 del termostato 46, se cerrará el
interruptor de primera etapa de calefacción. Suponiendo
que la temperatura del ambiente exterior esté por encima
de un nivel prefijado, de modo que el termostato 72 se
halla en su primera posición de trabajo 73, el cierre del
interruptor 48 de primera etapa de calefacción del termos-
tato da por resultado la excitación del relé 76 de la bom-
ba de calor, por medio de los conductores 74 y 78 y del
interruptor 73 normalmente cerrado. La excitación del relé
76 pone en acción el compresor 20 y el motor 37, dando
aire relativamente caliente al recinto por medio del fun-
cionamiento de la bomba de calor 18. El cierre de la pri-
mera etapa de calefacción 48 del termostato da también por
resultado la activación del motor 35 del ventilador de
hogar o quemador, por excitación del relé 58 de ventilador

mediante el conductor 60.

De seguir bajando la temperatura del aire contenido en el recinto, aun estando activada la bomba de calor, se cerrará el interruptor de segunda etapa de calefacción 50 del termostato 46 cuando la temperatura de interior disminuya por bajo de un segundo punto de ajuste de umbral. El cierre de la segunda etapa de calefacción del termostato da por resultado la excitación del relé de mando 64, que de ese modo cierra los interruptores normalmente abiertos 62 y 66 y abre el interruptor normalmente cerrado 69. El cierre del interruptor 62 da por resultado la excitación del relé 80 de hogar, que así cierra el interruptor normalmente abierto 86, activando el hogar o quemador 14. Activado el hogar 14, el combustible (si el hogar 14 es un quemador alimentado con combustible fósil) se suministrará al hogar por medio de unas válvulas usuales y se encenderá, dando calor al serpentín 16 que, como consecuencia, calienta al aire que el ventilador 34 hace pasar por él.

El cierre del interruptor 66 da por resultado el establecimiento de un circuito de retención por medio del conductor 70, por una razón que más adelante se explicará con mayor detalle. La apertura del interruptor 69 desexcita el relé 76 de la bomba de calor, abriéndose el interruptor 84 para impedir el funcionamiento simultáneo de la bomba de calor y el hogar. Como el interruptor de primera etapa de calefacción 48 permanece cerrado, el relé 58 del ventilador sigue excitado, continuando el funcionamiento del ventilador o inyector 34.

Al proporcionar el hogar 14 aire relativamente caliente al recinto 12, la temperatura del aire en el in-

terior de éste aumentará. Inicialmente, la temperatura del
aire subirá por encima del punto de ajuste de segundo umbral del termostato 46, abriendo la segunda etapa de calefacción 50. Ahora bien, la apertura de la segunda etapa 50
5 de calefacción no desexcita el relé 64; este relé seguirá excitado por el circuito de retención anteriormente establecido por el interruptor cerrado 66 y el conductor 70. Al permanecer excitado el relé 64, el relé 80 del hogar seguirá igualmente excitado y el relé 76 de la bomba de calor estará desexcitado. Así, una vez activado el hogar o quemador
10 14 como consecuencia del cierre de la segunda etapa de calefacción 50 del termostato 46, el hogar seguirá funcionando y haciendo que aumente la temperatura del aire en el recinto hasta por encima del primer punto de ajuste de
15 umbral de la primera etapa de calefacción 48. La bomba de calor se mantiene inactiva mientras la temperatura del aire contenido en el recinto aumenta desde por bajo del segundo punto de ajuste de umbral hasta por encima del punto de
20 ajuste de primer umbral. Una vez satisfecha la primera etapa de calefacción 48, y abierto el interruptor, el relé 64 se desexcita, poniendo los interruptores 62, 66 y 69 en sus posiciones normales. Así, cuando la temperatura del aire del recinto vuelva a descender por bajo del primer punto de ajuste de umbral, la bomba de calor volverá a activarse.
25 Reduciendo del modo aquí descrito el número de veces de funcionamiento cíclico de la bomba de calor, en comparación con la manera descrita en la patente de E.E.UU. número
3.996.998, se obtiene un sistema de calefacción más eficaz, pues está determinado que el coeficiente de funcionalidad
30 de una bomba de calor se reduce si la bomba se hace funcio

nar cíclicamente a conexión y desconexión con cierta frecuencia o rapidez.

De caer la temperatura ambiente por bajo de un nivel prefijado, según lo establecido mediante el ajuste del termostato 72 de exterior, el termostato adoptará su segunda posición de trabajo 75, representada por la línea de trazo interrumpido. Con el termostato 72 en esta posición 75, sólo se excitará el relé 80 del hogar, cuando se cierre una u otra de las etapas primera o segunda de la parte de calefacción del termostato de interior 46. El interruptor 69 pasará a su segunda posición de trabajo cuando la temperatura ambiente baje a un nivel para el cual resulte indeseable hacer funcionar la bomba de calor, desde el punto de vista del rendimiento o por consideraciones económicas, debido a caer la temperatura ambiente por bajo del punto o temperatura de "inflexión".

Cuando el sistema 10 se hace funcionar para dar aire relativamente frío al recinto, se activa la parte de refrigeración del termostato de interior 46. Inicialmente se activa la primera etapa 52 de la parte de refrigeración, para poner la válvula inversora 28 de cuatro direcciones en la posición correspondiente a la modalidad de refrigeración. A continuación, la segunda etapa 54 de la parte de refrigeración del termostato de interior 46 pondrá en acción el relé 58 de ventilador y el relé 76 de la bomba de calor, dando aire relativamente frío al recinto, según necesidades.

La presente invención, pues, proporciona un sistema de acondicionamiento de aire que puede hacerse funcionar para suministrar aire acondicionado, sea relativamente ca-

liente, sea relativamente frío, a un recinto según las necesidades de temperatura de éste. El sistema, cuando se hace funcionar en la modalidad de calefacción, controla coordinadamente el funcionamiento de un hogar o quemador y de una bomba de calor, ofreciendo un sistema eficaz y de buen rendimiento para suministrar el aire caliente a un coste sumamente razonable.

5

10

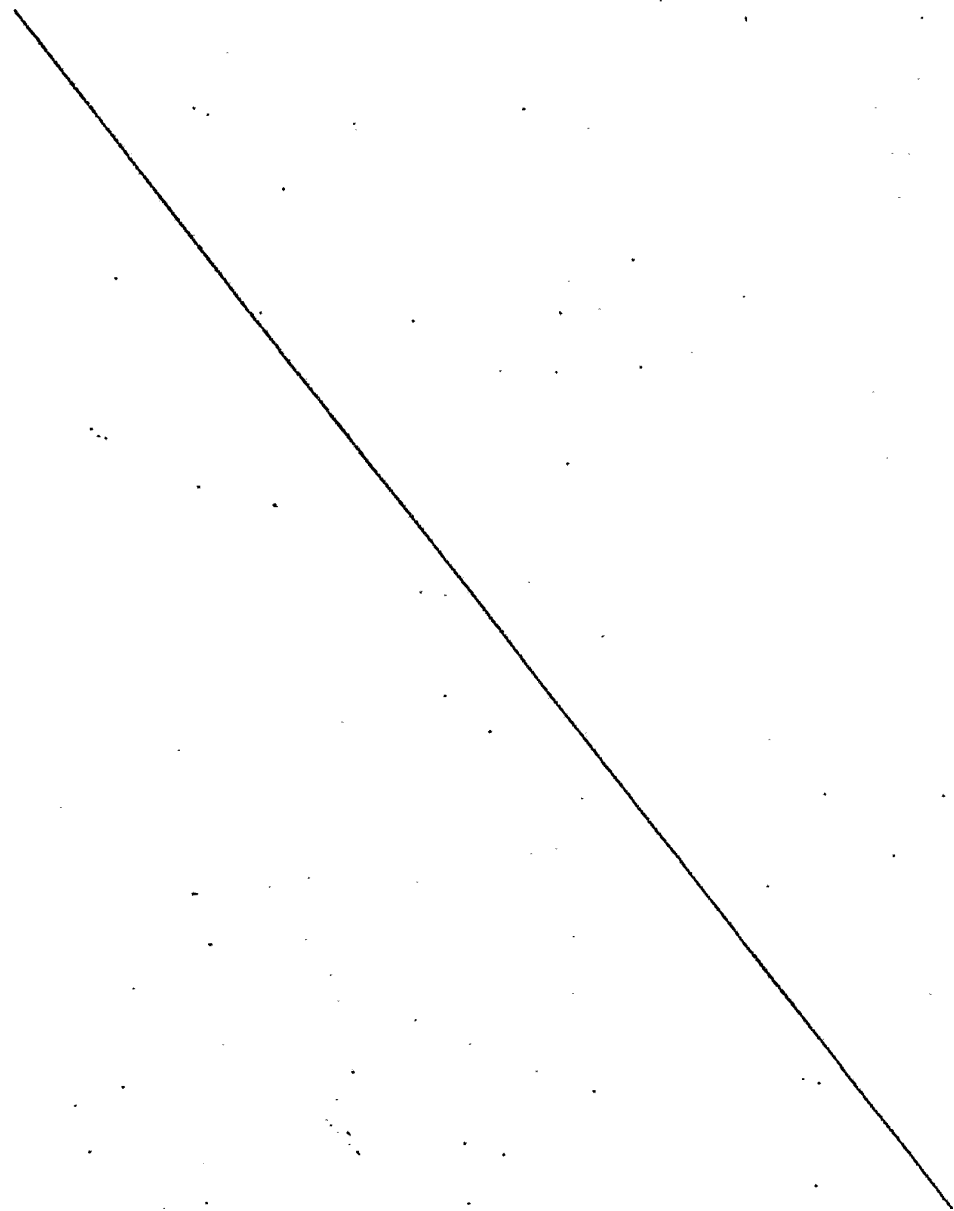
15

20

25

30

22089



REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presenten para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un método de acondicionar el aire contenido en un recinto, método que comprende los pasos o acciones de activar una bomba de calor para suministrar aire relativamente caliente al recinto cuando la temperatura del aire contenido en éste disminuye por bajo de un primer nivel prefijado; activar un hogar o quemador, desactivando
15 al propio tiempo la bomba de calor, para suministrar aire relativamente caliente al recinto cuando la temperatura del aire contenido en éste disminuye por bajo de un segundo nivel prefijado; y mantener el hogar o quemador en actividad, y la bomba de calor inactiva, hasta que la temperatura del aire contenido en el recinto haya subido por en
20 cima de dicho primer nivel prefijado.

2ª.- El método de la reivindicación 1ª, que incluye además los pasos o acciones de detectar la temperatura del aire exterior; y activar sólo el hogar o quemador
25 cuando la temperatura del aire contenido en el recinto disminuye por bajo del primer nivel prefijado, cuando la temperatura del aire exterior detectada disminuye por bajo de un nivel prefijado.

3ª.- El método de la reivindicación 2ª, que incluye además el recurso de hacer variar el nivel prefijado de
30

la temperatura del aire exterior detectada.

4a.- Un método de acondicionar el aire contenido en un recinto.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid, 30.AGO.1979

P.A.

Oscar de Elizaburu
Per Poder

P72333

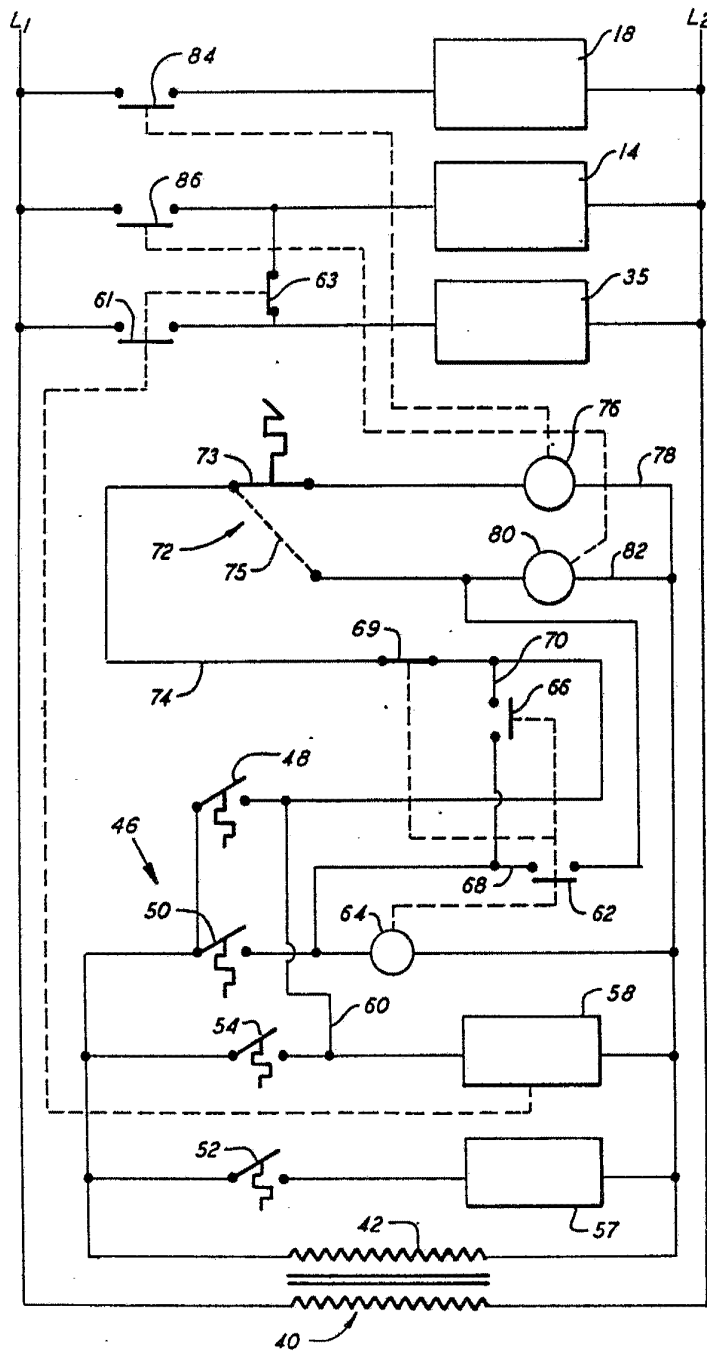


FIG. 2

Oscar G. Blodgett
For Patent