(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 278 882**

(51) Int. Cl.:
B60H 1/32 (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **02258511 .1**
(86) Fecha de presentación : **10.12.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1318038**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2003**

(54) Título: **Sistema de control de ambiente.**

(30) Prioridad: **10.12.2001 US 16400**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

(73) Titular/es: **CARRIER CORPORATION**
One Carrier Place
Farmington, Connecticut 06034-4015, US

(72) Inventor/es: **El-Habhab, Hussein y**
Stumpf, Andre Georges

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Sistema de control de ambiente.

Antecedentes del invento

Este invento se refiere a un sistema de control del ambiente para controlar funciones simultáneas de enfriamiento y calentamiento en compartimientos separados con un compresor y un condensador.

Los remolques y furgonetas de reparto que transportan cargas sensibles a la temperatura incluyen sistemas de control del ambiente diseñados especialmente. Típicamente, sistemas de control de ambiente tales como sistemas de refrigeración incluyen un motor que acciona un compresor montado fuera de una zona de carga. Fluye refrigerante desde el compresor a través de un condensador fuera de la zona de la carga y hasta al menos una unidad de evaporador situada a distancia. El refrigerante fluye a través de una espiral de evaporador en la zona de la carga y de nuevo hacia el compresor. Ventiladores de enfriamiento montados como parte del evaporador soplan aire a través de las espirales del evaporador de tal manera que el aire es enfriado y expelido en la zona de la carga.

Un tipo de sistema de control de ambiente es una unidad de accionamiento directo en la que el compresor es accionado por el motor del vehículo durante el viaje y cuando está estático durante periodos breves. Un compresor de espera funciona cuando no es práctico hacer funcionar el motor del vehículo. Un sistema simple incluye solo un compartimiento mantenido a una única temperatura. Sin embargo, cada vez más se están poniendo en servicio los compartimientos de carga que tienen más de un compartimiento a temperatura controlada. Las furgonetas con dos zonas de carga capaces de mantener temperaturas separadas aumentan la eficiencia de la furgoneta y se ha convertido en una demanda que aumenta ya que el servicio de entrega en el hogar de comidas frescas y congeladas ha ganado un aumento en popularidad.

Un sistema de accionamiento directo que incluye un compresor y un condensador no es práctico en aplicaciones que requieren calentar o descongelar en un compartimiento y enfriar en otro compartimiento. Esto es así ya que la función de calentamiento requiere el uso de refrigerante a alta presión, en el que la función de enfriamiento requiere el uso de refrigerante a baja presión. La alta presión y la baja presión no pueden coexistir en la misma línea común de succión del compresor.

Por esta razón es deseable diseñar un sistema y un método para calentar un compartimiento y enfriar otro simultáneamente con un solo compresor y condensador.

Los documentos US-A-5168713 y US-A-5172559 describen sistemas de refrigeración de transportes que tienen múltiples compartimientos. El documento US-3543838 muestra un sistema con un regulador de presión de cárter de acuerdo con la técnica actual.

Sumario del invento

De acuerdo con el invento, se proporciona un método para controlar un aparato de control de ambiente, según la reivindicación 1, y un conjunto de contenedor de ambiente controlado según la reivindicación 10.

Una realización de un sistema de control de ambiente para un camión de contenedor de este invento incluye un compresor, un condensador y al menos dos conjuntos de evaporador, capaces de calentar en un compartimiento y enfriar en otro.

El motor principal del vehículo a motor acciona el compresor durante la mayoría de los periodos de funcionamiento y se proporciona un compresor de espera para usar durante periodos en los que no es práctico hacer funcionar el motor térmico del vehículo a motor. Los conjuntos de evaporador están montados en compartimientos separados del contenedor y ambos reciben refrigerante desde el condensador común. El sistema incluye una línea de líquido que comunica refrigerante en estado líquido desde el condensador a cada uno de los evaporadores y un circuito de desvío de gas caliente que comunica gas caliente desde el compresor a cada uno de los evaporadores. El gas caliente desde el circuito de desvío hace posible el calentamiento del compartimiento específico y la descongelación de cada uno de los evaporadores. El flujo de refrigerante desde el condensador es controlado por una válvula solenoide de líquido y desde el circuito de desvío por una válvula solenoide de gas caliente.

El refrigerante que sale de cada uno de los evaporadores es dirigido a través de un circuito común al compresor. La línea común es mantenida a una presión de refrigerante predeterminada, sin importar la presión de refrigerante en cada uno de los evaporadores por medio de dos reguladores individuales de presión de cárter. Cada uno de los evaporadores incluye un regulador de presión de cárter de tal manera que la presión de refrigerante en el evaporador no varía la presión dentro de la línea común de refrigerante de retorno al compresor. El sistema del invento objeto es capaz de refrigerar en un compartimiento con un evaporador y calentar en otro compartimiento con el otro evaporador. Esto se consigue con el uso de reguladores separados de cárter para cada evaporador. Con reguladores separados de cárter, es posible calentar y refrigerar con un compresor común ya que la presión en la línea de succión común no puede estar a dos presiones diferentes.

Durante el funcionamiento, un controlador controla cada una de las válvulas solenoides del sistema para obtener la temperatura deseada. El controlador abre o cierra selectivamente bien la válvula de líquido o la de gas caliente para obtener una temperatura deseada. El controlador de este invento incluye un modo automático y un modo de prioridad que gobierna cómo son actuadas las distintas válvulas para obtener la temperatura deseada de compartimiento.

El sistema de control de ambiente de este invento gestiona eficientemente la actuación de las distintas válvulas para controlar termostáticamente diferentes temperaturas en diferentes compartimientos.

Breve descripción de los dibujos

Las distintas características y ventajas de este invento se harán claras para los expertos en la técnica de la siguiente descripción detallada de la realización preferida actualmente. Los dibujos que acompañan la descripción detallada pueden ser descritos brevemente como sigue:

La figura 1 es un dibujo esquemático del sistema de control de ambiente del asunto;

La figura 2 es un diagrama de flujo del funcionamiento del sistema en modo automático para enfriar en un compartimiento y calentar en el otro compartimiento;

La figura 3 es otro diagrama de flujo del funciona-

miento del sistema en modo automático para calentar en ambos compartimientos;

La figura 4 es otro diagrama de flujo del funcionamiento del sistema en modo automático para enfriar en ambos compartimientos;

La figura 5 es un diagrama de flujo del funcionamiento del sistema en modo prioridad para enfriar en ambos compartimientos; y

La figura 6 es un diagrama de flujo del funcionamiento del sistema en modo prioridad para calentar en ambos compartimientos.

Descripción detallada de la realización preferida

Un sistema de control de ambiente para un contenedor movido por un vehículo 10 a motor se muestra en la figura 1 e incluye un compresor 12, un condensador 19 y al menos dos conjuntos de evaporador 15, 16. El motor térmico principal 18 del vehículo a motor 10 acciona el compresor 12 durante la mayoría de los periodos de funcionamiento y un compresor de espera 14 está dispuesto para usar durante periodos en los que no es práctico hacer funcionar el motor térmico 18 del vehículo 10 a motor.

Los conjuntos de evaporador 15, 16 están montados dentro de compartimientos primero y segundo 20, 22 y ambos son alimentados con refrigerante desde el condensador común 19. El sistema incluye una línea 24 de líquido que comunica refrigerante en estado líquido desde el condensador 19 a cada uno de los evaporadores 15, 16. Cada uno de los evaporadores 15, 16 incluye una válvula de líquido 26, 28 que se acciona selectivamente para permitir el paso de refrigerante a cada uno de los evaporadores 15, 16. Las válvulas de expansión 30, 32 están dispuestas entre las válvulas de líquido 26, 28 y las espirales 66, 68 de evaporador. Las válvulas de expansión 30, 32 y las válvulas de líquido pueden ser de cualquier tipo conocido por los expertos en la técnica.

Un circuito 34 de desvío de gas caliente comunica gas caliente desde el compresor 12 a cada uno de los evaporadores 15, 16. El gas caliente desde el circuito de desvío 34 hace posible el calentamiento del compartimiento específico 20, 22 y la descongelación de cada una de las espirales 66, 68 de evaporador. Las válvulas solenoide 36, 38 de gas caliente están dispuestas para abrir y cerrar selectivamente el paso de gas caliente para entrar en los evaporadores respectivos 15, 16.

El refrigerante que sale de cada uno de los evaporadores 15, 16 es dirigido a través de un circuito común 40 al compresor 12. El circuito común 40 es mantenido a una presión predeterminada de refrigerante, sin importar las presiones de refrigerante en cada uno de los evaporadores 15, 16 por medio de reguladores de presión de cárter 42, 44. Los reguladores de presión de cárter 42, 44 para cada uno de los evaporadores 15, 16 controlan la presión de refrigerante en el circuito común 40 de refrigerante sin importar la presión de refrigerante dentro de cada evaporador 15, 16.

La adición del regulador de presión de cárter 42, 44 para cada evaporador 15, 16 permite temperaturas termostáticamente diferentes en cada uno de los compartimientos 20, 22 a la vez que se usa un compresor común 12 y un condensador 19. En este sistema, el refrigerante desde el compresor 12 se enfría hasta forma líquida bajo presión en el condensador 19 y es dirigido hacia los evaporadores 15, 16. El refrigerante líquido sigue a través de las válvulas de expansión 30, 32 hacia las espirales 66, 68 de evaporador en las que el refrigerante se expande. El refrigerante sale de las espirales 66, 68 de evaporador a baja presión y continua hacia atrás hacia el compresor 12. La baja presión desde las espirales 66, 68 de evaporador pueden ser de dos niveles diferentes de baja presión incluso en modo enfriamiento-enfriamiento.

Para calentar dentro de uno de los compartimientos 20, 22, el refrigerante en forma de gas caliente se desvía del condensador 19 y continúa directamente hacia las espirales 66, 68 de evaporador. Durante el calentamiento, se cierra la válvula de control 26, 28 de líquido para el compartimiento calentado 20, 22 y se abre el solenoide de gas caliente 36, 38. El sistema del invento en cuestión es capaz de enfriar en uno de los compartimientos 20, 22 con uno de los evaporadores 15, 16 y calentar en el otro compartimiento 20, 22. Esto solo se consigue debido al uso de unos reguladores separados de cárter 42, 44 para cada evaporador 15, 16. Sin reguladores separados de cárter 42, 44, no es posible calentar y enfriar con un compresor común ya que la presión en el circuito común 40 no sería compatible con la presión diferente en el otro evaporador 15, 16. En otras palabras, el circuito común 40 se ajusta a una presión específica por debajo de la menor presión posible en los evaporadores 15, 16 de tal manera que exista en todo momento una caída de presión suficiente para asegurar un flujo de refrigerante apropiado y eficiente. La menor presión posible es cuando el compartimiento está siendo calentado y la válvula solenoide de gas caliente para ese compartimiento es accionada para permitir el paso de gas caliente a baja presión hacia el evaporador.

Cada uno de los evaporadores 15, 16 del invento en cuestión incluye al menos un ventilador 46, 48 para soplar aire a través de las espirales 66, 68 de evaporador y dentro del compartimiento 20, 22 para facilitar el calentamiento y enfriamiento. Los evaporadores 15, 16 incluyen también calentadores eléctricos 50, 52, 54, 56 para proporcionar calentamiento en cada compartimiento 20, 22 y descongelar periódicamente cada uno de los evaporadores 15, 16.

Durante el funcionamiento, un controlador 58 controla las válvulas 36, 38, 26 y 28 del sistema para obtener la temperatura deseada. El controlador 58 abre y cierra selectivamente las válvulas 36, 38, 26 y 28 basándose en la temperatura deseada y el modo de funcionamiento. El controlador 58 incluye un modo automático y un modo de prioridad que gobierna cómo son accionadas las válvulas 36, 38, 26 y 28 para obtener la temperatura deseada de compartimiento.

En el modo automático, el controlador 58 funciona para abrir la primera válvula de gas caliente 36 o la primera válvula 26 de líquido del primer evaporador 15 dependiendo de la temperatura deseada dentro del primer compartimiento 20. Si la temperatura del segundo compartimiento 22 es opuesta a la del primer compartimiento 20, entonces el sistema en modo automático hará funcionar secuencialmente los ventiladores 48, la resistencia eléctrica 52 de 12/24V o la resistencia 56 de fase individual en reposo, la segunda válvula de gas caliente 38 ó la segunda válvula 28 de líquido de enfriamiento de acuerdo con un pulso progresivo con lógica de modulación.

El diagrama de flujo de la figura 2 representa el funcionamiento de las válvulas de gas caliente 36, 38 y las válvulas de líquido 26, 28 para temperaturas termostáticamente diferentes entre los compartimientos

primero y segundo 20, 22. La primera etapa, indicada como 70, es para determinar una diferencia entre una temperatura establecida (Tsp) y una temperatura actual o de caja (Tb). El ejemplo ilustrado en la figura 2 es en el que el primer compartimiento 20 es enfriado y el segundo compartimiento 22 es calentado. El controlador empieza el ciclo accionando los ventiladores (EFM1, EFM2) de evaporador y la primera válvula de líquido 26 (LV1) como se indica en 72. Un tiempo de retraso predeterminado, indicado en 74 por la variable Z expira antes de que se tome otra lectura de temperatura y se determine de nuevo una diferencia de temperatura entre la temperatura deseada Tsp y la temperatura existente Tb y se tome una decisión como respuesta a la diferencia a la diferencia determinada en 76. Obsérvese que las temperaturas controladas son las del segundo compartimiento 22 que es calentado.

El primer compartimiento 20 está siendo enfriado simultáneamente ya que el ventilador 46 de evaporador y la válvula de líquido 26 están accionados. Las decisiones indicadas en 78 determinan si se inicia un retraso adicional o si el controlador se moverá para accionar los calentadores eléctricos (EHR2) 52 o (EHS2) 56 del segundo evaporador 16. Tal como se indica en 80, los calentadores eléctricos 52 ó 56 son accionados y permanecen los únicos medios de calentamiento hasta que se ha obtenido una diferencia específica indicada en 82. Después de que la diferencia de temperatura alcanza una diferencia especificada, el controlador 58 acciona la segunda válvula de gas caliente 38 como se indica por 84.

La segunda válvula de gas caliente 38 permanece activada durante un tiempo de retraso especifico indicado por 86 y entonces es alternada a una posición desactivada. La segunda válvula de gas caliente 38 permanece desactivada durante un tiempo de retraso especifico indicado por 88. Obsérvese que el tiempo de retraso indicado por 86 y 88 son especificados con relación al número de ciclos de tal manera que cambia el número de veces que la segunda válvula de gas caliente 38 es alternada, el momento “Activada” indicado por 86 con relación al momento “Desactivada” para cambiar la duración de la segunda válvula de gas caliente 38 están “Activada” ya que la temperatura deseada Tsp se acerca.

La segunda válvula de gas caliente 38 permanece desactivada durante una duración indicada por 88 y el ciclo activada/desactivada continua hasta que la duración “Activada” indicada por 86 más la duración “Desactivada” indicada por 88 es menos que una duración preseleccionada como se indica por Z en 89. Contadores indicados por 91 hacen posible el cambio progresivo en las duraciones indicadas en 88 y 86 que la segunda válvula de gas caliente 36 es alternada. Después de alcanzar una diferencia de temperatura que colma las condiciones especificadas indicadas en 90, el ciclo es repetido desde un punto en el que la segunda válvula de gas caliente fue accionado originalmente indicado en 92.

Las figuras 3 y 4 son diagramas de flujo que representan el orden de actuación de las válvulas cuando ambos compartimientos 20, 22 son termostáticamente similares de tal manera que se desea tanto calentar como enfriar para ambos compartimientos 20, 22. Esto no requiere necesariamente que las temperaturas en ambos compartimientos 20, 22 sean la misma, solo que la temperatura deseada para ambos compartimientos 20, 22 requiere bien calentar o enfriar. La figura 3 representa el orden de funcionamiento para calentar en ambos compartimientos 20, 22 y la figura 4 representa el orden de funcionamiento para enfriar en ambos compartimientos 20, 22. Además, una condición nula cae dentro de las condiciones que harían posible el accionamiento de las válvulas 36, 38, 26 y 28. Tal como se aprecia, una condición nula se refiere a una condición en la que se permite que el compartimiento permanezca a temperatura ambiente.

El orden en accionar las válvulas indicado en el diagrama de flujo de las figuras 3 y 4, son similares excepto por la sustitución de la válvula específica que está siendo accionada. Como se apreciará, para calentar, las válvulas de gas caliente 36 y 38 son accionadas y para enfriar son accionadas las válvulas 26, 28. El funcionamiento inicia determinando una diferencia inicial en la temperatura dentro del primer compartimiento como se indica en 94 en las figuras 3 y 4. La siguiente etapa, indicada en 96, empieza accionando los ventiladores de enfriamiento 46 y 48 para cada uno de los evaporadores 15 y 16 y bien la primera válvula de gas caliente 36 o la primera válvula de líquido 26 dependiendo de la condición termostática deseada. Obsérvese que la primera válvula de líquido 26 está representada por LV1 en el diagrama de flujo. Después de que se establecen las condiciones iniciales, la segunda válvula de gas caliente 38 o segundas válvulas de líquido 28 son accionadas como se indica en 98. La válvula (38 ó 28) permanece activa durante una duración específica indicada en 100 y entonces es alternada a una posición desactivada indicada en 102. La válvula (38 ó 28) permanece desactivada durante una duración indicada en 104 y el ciclo activada-desactivada continúa hasta que la duración “Activada” indicada en 100 más la duración “Desactivada” indicada en 104 es menos que una duración preseleccionada como se indica por Z en 106.

Otra diferencia entre la temperatura establecida Tsp y la temperatura actual Tb se determina entonces como se indica en 108. De acuerdo a la diferencia determinada en temperatura indicada en 108, contadores, indicado en 110 son incrementados para aumentar o disminuir progresivamente los tiempos de retraso indicados en 100 y 104 de tal manera que el tiempo “Activo” de la válvula accionada en 102 es cambiado progresivamente hasta que se obtiene la temperatura deseada.

El modo de prioridad funciona de manera diferente del modo automático porque cuando cada uno de los compartimentos 20, 22 requiere diferentes condiciones termostáticas, tal como calentar en uno y enfriar en otro, la válvula de líquido o válvula de gas caliente de un evaporador de prioridad es accionada y la válvula de líquido o válvula de gas caliente del otro evaporador simplemente se deja desactivada. De esta manera se asegura que se obtendrá rápidamente la temperatura apropiada dentro del compartimiento de prioridad y se mantendrá en un estado prioritario.

Haciendo referencia a los diagramas de flujo de las figuras 5 y 6, cuando se requieren similares condiciones termostáticas en ambos compartimientos 20, 22 la válvula correspondiente del compartimiento de prioridad es accionada y la válvula correspondiente del otro evaporador es accionada por separado de acuerdo a un pulso regresivo con lógica de modulación mostrada en los diagramas de flujo de las figuras 5 y 6. Como ejemplo ilustrativo, el primer compartimiento

20 está designado como el compartimiento de prioridad. Como se aprecia, el compartimiento de prioridad es una selección hecha de acuerdo con una configuración específica del sistema de control de ambiente, como entenderá un experto en la técnica.

La figura 5 es un diagrama de flujo que indica el orden de funcionamiento cuando se requiere enfriamiento tanto en el compartimiento de prioridad 20 como en el segundo compartimiento 22, y la figura 6 representa el funcionamiento cuando se requiere calentamiento en ambos compartimientos 20, 22. Como se aprecia, las válvulas de gas caliente 36 y 38 son accionadas para calentar y las válvulas de líquido 26 y 28 son accionada para enfriar. Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, el orden de funcionamiento es iniciado determinando una diferencia en la temperatura establecida Tsp y la temperatura existente Tb indicada en 112 en ambas figuras 5 y 6. La actuación inicial, como se indica en la figura 114, de los ventiladores de enfriamiento 46 y 48 y la válvula del compartimiento de prioridad (36 ó 26). La válvula (38 ó 28) para el segundo compartimiento es accionada como se indica en 116 durante una duración indicada en 118.

La válvula (38 ó 28) es alternada luego a desactivada durante la duración indicada en 22. El tiempo total de ciclo se determina entonces en 124 y si es menor entonces la duración predeterminada identificada como "Z" el ciclo activo/desactivo de la válvula es continuado. La diferencia de temperatura se determina como se indica en 126 de tal manera que si la diferencia actual es menor que una diferencia previa la duración del tiempo de ciclo activo/inactivo es cambiada como se indica en 132, de otra forma la duración es cambiada como se indica por 130. Cuando la diferencia de temperatura es disminuida, es decir es menos que una diferencia de temperatura medida previa, el tiempo de ciclo activo/inactivo es reducido, de otra manera el tiempo de ciclo activo/inactivo de la segunda válvula (38 ó 28) es aumentado hasta que se obtiene la temperatura deseada Tsp. De esta manera, puede asegurarse que la temperatura dentro del compartimiento de prioridad 20 es mantenida antes de que la temperatura en el segundo compartimiento 22 sea ajustada o acomodada.

La descripción anterior es ejemplar y no solo una especificación de material. El invento ha sido descrito de una manera ilustrativa, y debe entenderse que la terminología usada está destinada a ser en la naturaleza de las palabras de descripción más que de limitación. Son posibles muchas modificaciones y variaciones del presente invento a la luz de las enseñanzas anteriores. Se han descrito las realizaciones preferidas de este invento, sin embargo, un experto ordinario en la técnica reconocerá que ciertas modificaciones están dentro del alcance de este invento. Se entiende que dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, el invento puede ser practicado de otra manera que como se ha descrito específicamente. Por esa razón las reivindicaciones siguientes deben ser estudiadas para determinar el alcance verdadero y contenido de este invento.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar un aparato de control de ambiente para un conjunto de contenedor que comprende las etapas de;

a. proporcionar un sistema de control de ambiente que incluye un compresor (12), un condensador y evaporadores primero y segundo (15, 16) dispuestos en compartimientos primero y segundo (20, 22), válvulas de gas caliente primera y segunda (36, 38), y válvulas de líquido primera y segunda (26, 28);

b. accionar selectivamente al menos una de dichas válvulas de líquido y gas caliente (36, 38, 26, 28) para dicho evaporador primero y segundo (15, 16) de acuerdo a un modo predefinido para obtener una temperatura deseada dentro de cada uno de dichos compartimientos primero y segundo (20, 22); **caracterizado** por la etapa de

c. regular la presión desde los evaporadores (15, 16) hacia el compresor (12) por medio de reguladores de presión de cárter primero y segundo (42, 44).

2. El método de la reivindicación 1, en el que uno de dichos modos de funcionamiento es un modo automático.

3. El método de la reivindicación 2, en el que dicho modo automático define además dicha etapa b por calentar ambos de dichos compartimentos (20, 22) accionando dicha primera válvula de gas caliente (36) para permitir el flujo de gas caliente dentro de dicho primer evaporador (15), y alternar dicha segunda válvula de gas caliente (38) entre una posición accionada y una posición no accionada de acuerdo a un programa predeterminado.

4. El método de la reivindicación 2, en el que dicho modo automático define además la etapa b para enfriar ambos de dichos compartimientos accionando dicha primera válvula de control de líquido (26) para permitir que el refrigerante líquido fluya dentro de dicho primer evaporador (15) y alternar dicha segunda válvula de control de líquido (28) entre una posición accionada y una posición no accionada.

5. El método de la reivindicación 2, en el que dicho modo automático define además la etapa b para enfriar en dicho primer compartimiento (20) y calentar en dicho segundo compartimiento (22) accionando dicha primera válvula de líquido (26) y alternando dicha segunda válvula de gas caliente (38) entre una posición accionada y una no accionada.

6. El método de la reivindicación 5, que define además alternar dicha segunda válvula de gas caliente (38) entre dicha posición accionada y no accionada accionando dicha segunda válvula de gas caliente (38) de tal manera que dicho tiempo accionada cambia progresivamente con relación a dicho tiempo no accionada cuando dicha temperatura deseada se aproxima.

7. El método de la reivindicación 1, en el que dicho modo está definido además como un modo de prioridad, de tal manera que dichas válvulas primera y segunda de gas caliente (36, 38) y válvulas primera y segunda de control de líquido (26, 28) son accionadas con respecto a un compartimiento de prioridad designado.

8. El método de la reivindicación 7, en el que dicho modo de prioridad define además la etapa b accionando una de entre dicha primera válvula de líquido (26) y válvula de gas caliente (36) y no accionando dicha segunda válvula de líquido (28) o válvula de gas caliente (38) por condiciones en la que dicha temperatura deseada para dicho primer compartimiento (20) y dicho segundo compartimiento (22) son opuestas termostáticamente.

9. El método de la reivindicación 7, en el que dicho modo de prioridad define además dicha etapa b para condiciones en las que dichos compartimientos primero y segundo (20, 22) son termostáticamente similares de tal manera que se requiere calentar o enfriar en ambos de dichos compartimientos accionando dicha primera válvula de líquido (26) o válvula de gas caliente (36) y alternando bien dicha segunda válvula de líquido (28) o bien válvula de gas caliente (38) entre una posición accionada o no accionada accionando dicha segunda válvula de gas caliente (38) de tal manera que dicho tiempo accionada disminuye progresivamente con relación a dicho tiempo no accionada conforme se acerca a dicha temperatura deseada.

10. Un conjunto de contenedor con ambiente controlado que incluye al menos dos compartimientos de almacenamiento separados (20, 22) que comprende:

un sistema de control de ambiente que incluye un compresor (12), un condensador (19) y al menos dos evaporadores (15, 16), estando cada uno de dichos evaporadores dispuestos en compartimientos separados,

una válvula de gas caliente (36, 38) y una válvula de líquido (26, 28) para cada uno de dichos evaporadores (15, 16) y

un controlador (58) para gestionar separada e independientemente las temperaturas en cada uno de dichos compartimientos (20, 22) accionando selectivamente dicho controlador a dichas válvulas de gas caliente y de líquido como respuesta a una temperatura deseada en cada uno de dichos compartimientos;

caracterizado porque incluye además un regulador de presión de cárter (42, 44) para cada evaporador (15, 16) para regular la presión desde cada uno de dichos evaporadores (15, 16) a dicho compresor (12).

11. El conjunto de la reivindicación 10, en el que cada uno de dichos reguladores de presión de cárter (42, 44) mantiene una presión de succión común entre cada uno de dichos evaporadores (15, 16) y dicho compresor (12) de tal manera que uno de dichos evaporadores (15, 16) puede recibir fluido a baja presión y el otro de dichos evaporadores (15, 16) puede recibir fluido a alta presión.

12. El conjunto de la reivindicación 10 u 11, en el que dicho controlador (58) acciona selectivamente dicha válvula de gas caliente (36, 38) y dicha válvula de líquido (26, 28) de acuerdo a un modo de funcionamiento específico.

13. El conjunto de la reivindicación 12, en el que dicha válvula de gas (36) y válvula de líquido (26) para un evaporador (16) son accionadas selectivamente, y dicha válvula de gas (26) y válvula de líquido (28) de dicho otro evaporador (16) son accionadas selectivamente de acuerdo a un programa predefinido.

14. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que dicho conjunto está montado en un vehículo a motor (10) que incluye un motor principal (18) para hacer funcionar dicho vehículo a motor,

estando dicho compresor (12) movido por dicho vehículo a motor (10).

15. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que dicho conjunto incluye un compresor de espera (14) para funcionar durante periodos en los que no es práctico hacer funcionar dicho motor principal (12).

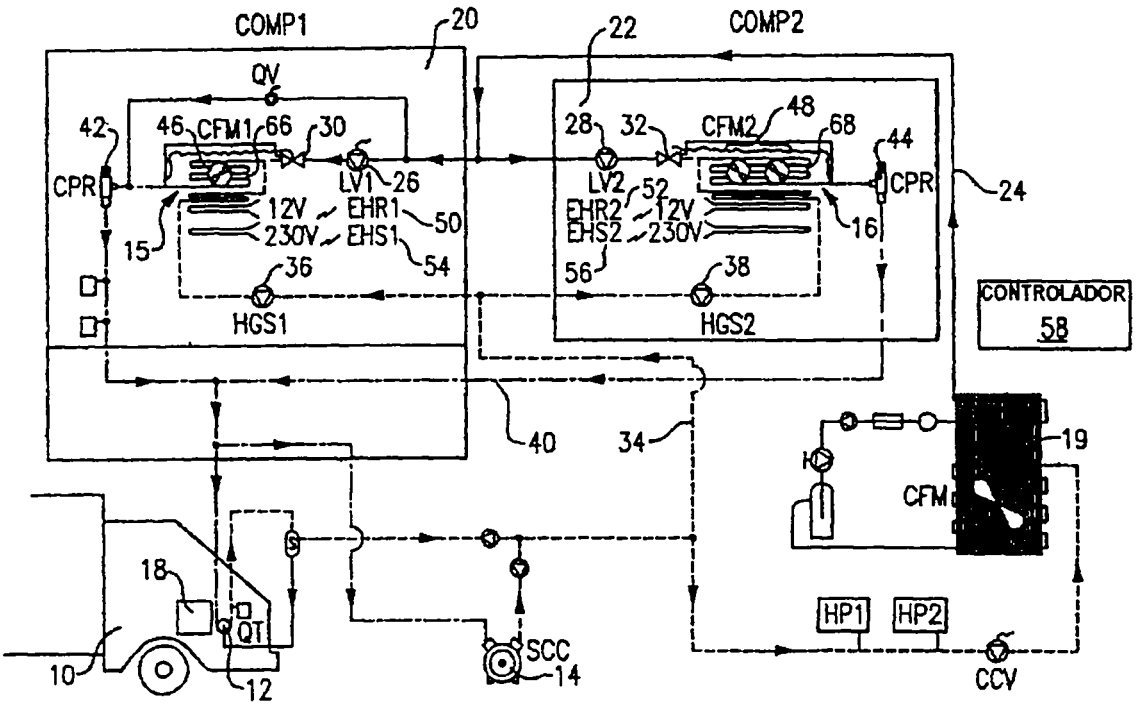

COMP1
20
22
COMP2
QV
42
46
CFM1
66
30
28
32
CFM2
48
68
44
CPR
LV1
26
LV2
52
CPR
24
12V
EHR1
50
EHR2
12V
15
230V
EHS1
54
EHS2
230V
16
56
36
38
HGS1
HGS2
CONTROLADOR
58
40
34
19
CFM
18
QT
HP1
HP2
10
12
SCC
14
CCV
LINEA DE LIQUIDO
LINEA DE BAJA PRESION
LINEA DE GAS CALIENTE
LINEA DE DESCARGA DE GAS

FIG.1

FIG. 2A

FIG. 2B

FIG.2

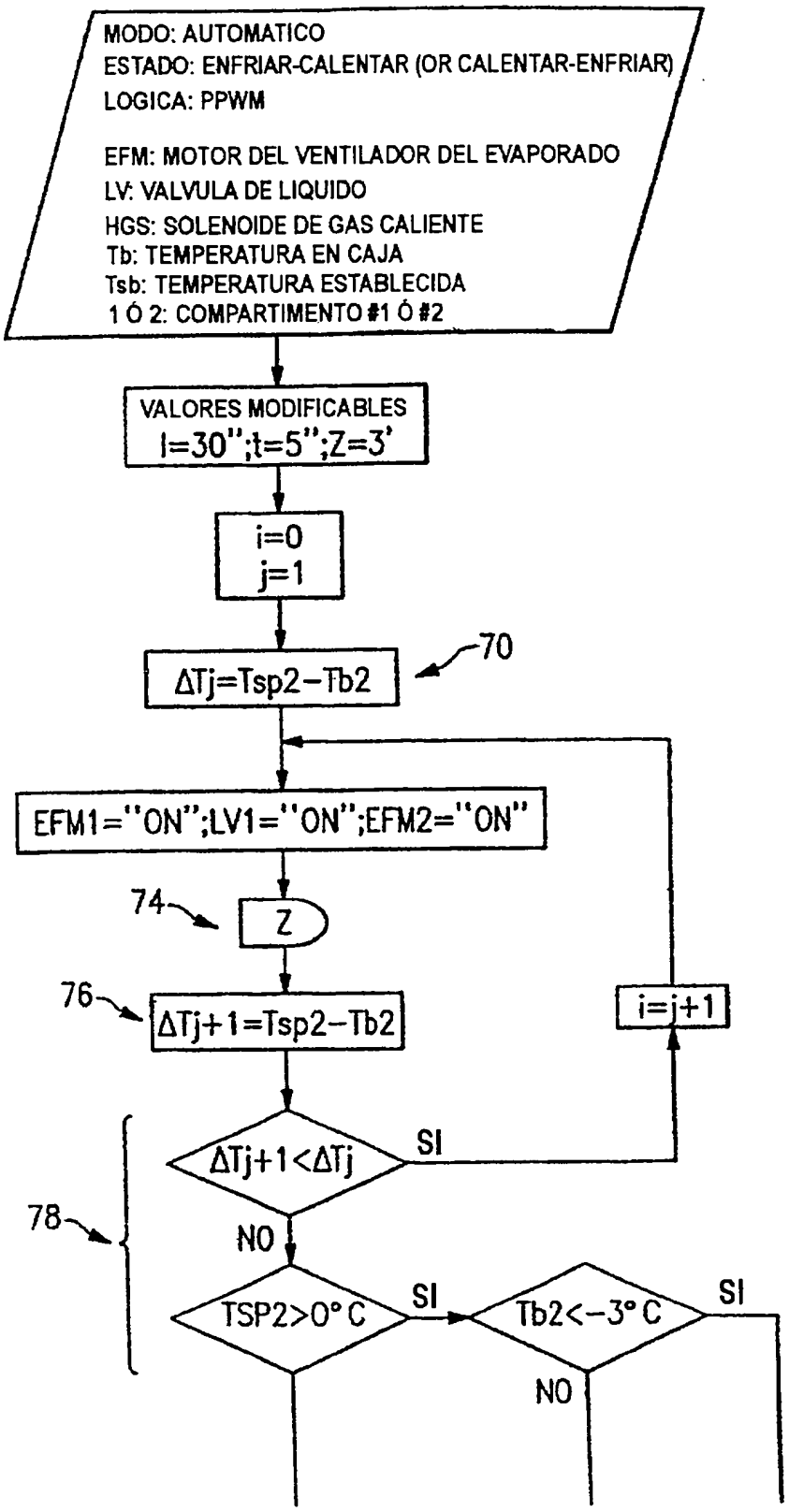


FIG.2A

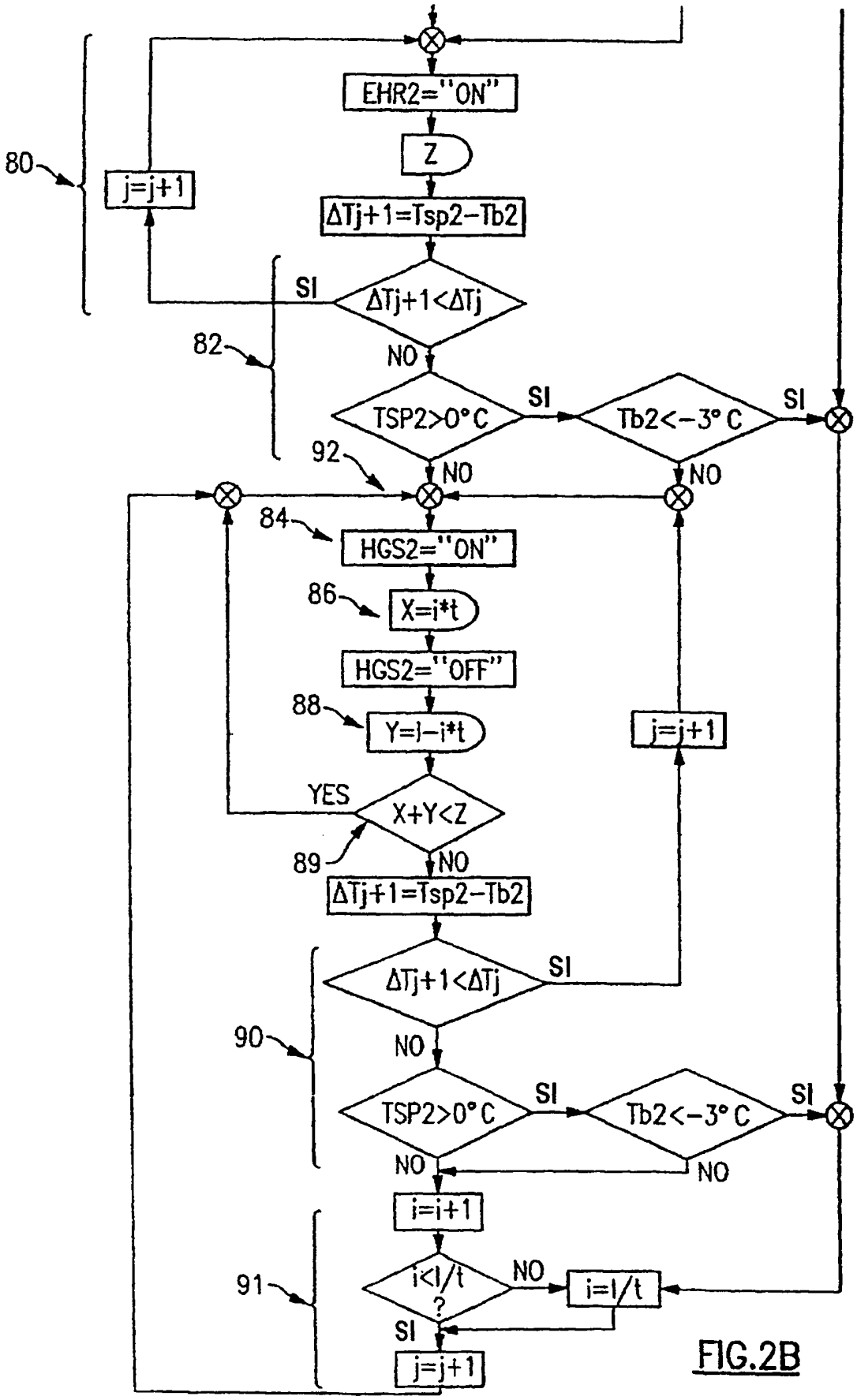

EHR2="ON"
Z
80
j=j+1
ΔTj+1=Tsp2-Tb2
SI
ΔTj+1<ΔTj
82
NO
TSP2>0°C
SI
Tb2<-3°C
SI
92
NO
NO
84
HGS2="ON"
86
X=i*t
HGS2="OFF"
88
Y=I-i*t
j=j+1
YES
X+Y<Z
89
NO
ΔTj+1=Tsp2-Tb2
ΔTj+1<ΔTj
SI
90
NO
TSP2>0°C
SI
Tb2<-3°C
SI
NO
NO
i=i+1
91
i<I/t ?
NO
i=I/t
SI
j=j+1

FIG.2B

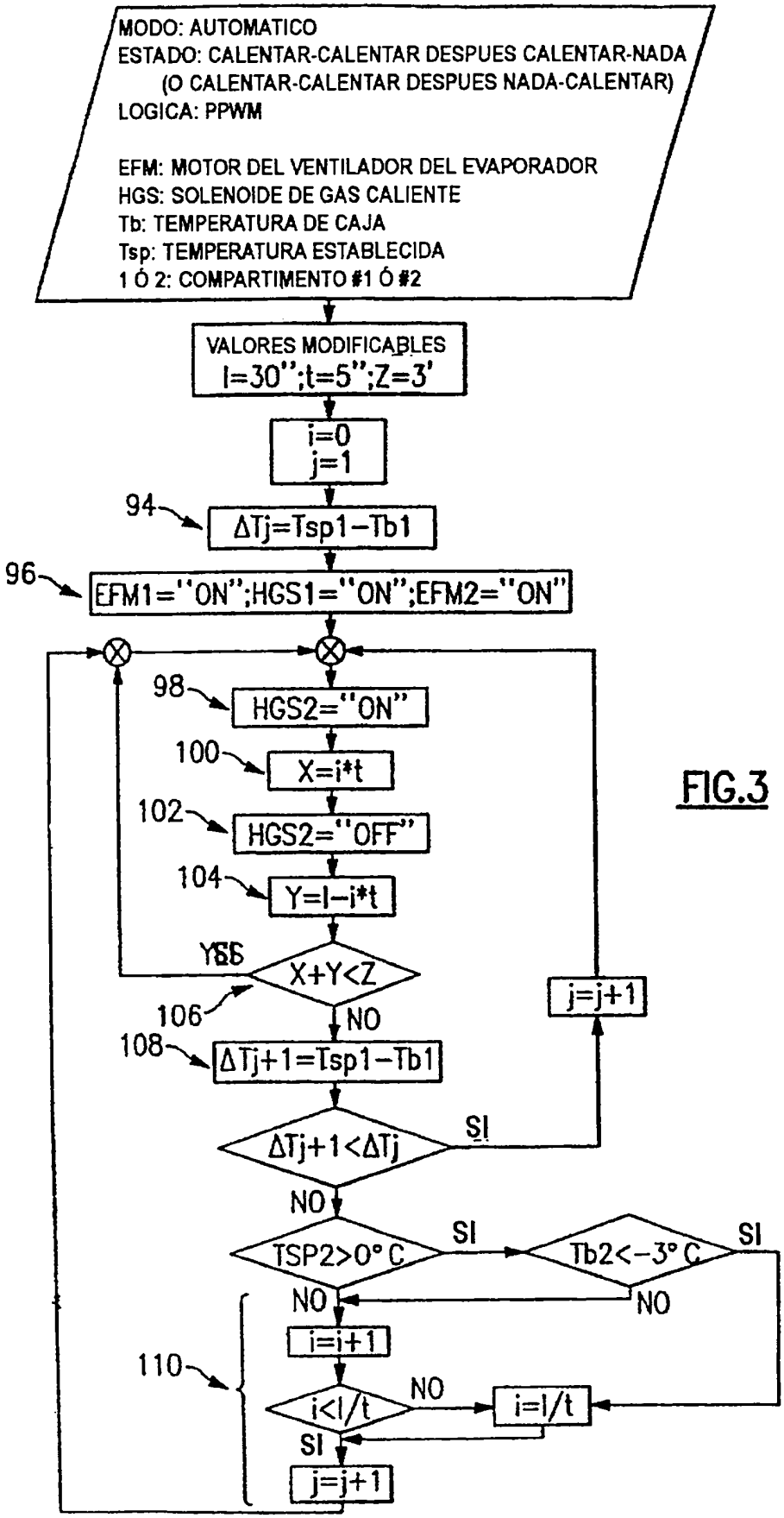

MODO: AUTOMATICO
ESTADO: CALENTAR-CALENTAR DESPUES CALENTAR-NADA
(O CALENTAR-CALENTAR DESPUES NADA-CALENTAR)
LOGICA: PPWM
EFM: MOTOR DEL VENTILADOR DEL EVAPORADOR
HGS: SOLENOIDE DE GAS CALIENTE
Tb: TEMPERATURA DE CAJA
Tsp: TEMPERATURA ESTABLECIDA
1 Ó 2: COMPARTIMENTO #1 Ó #2
VALORES MODIFICABLES
I=30";t=5";Z=3'
i=0
j=1
94
ΔTj=Tsp1−Tb1
96
EFM1="ON";HGS1="ON";EFM2="ON"
98
HGS2="ON"
100
X=i*t
102
HGS2="OFF"
104
Y=I−i*t
X+Y<Z
SI
NO
106
108
ΔTj+1=Tsp1−Tb1
ΔTj+1<ΔTj
SI
j=j+1
NO
TSP2>0° C
SI
Tb2<−3° C
SI
NO
NO
i=i+1
110
i<I/t
NO
i=I/t
SI
j=j+1

FIG.3

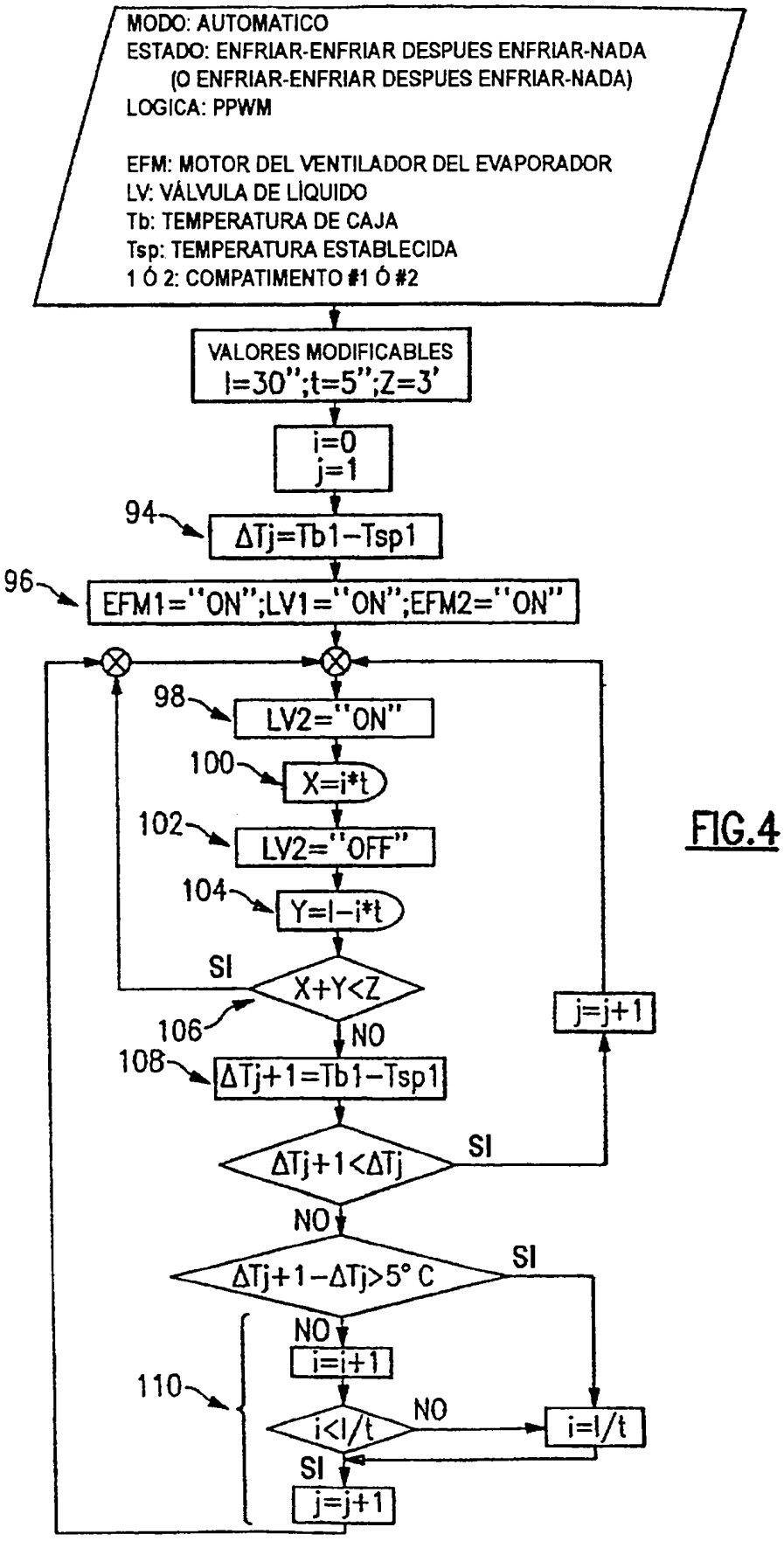

MODO: AUTOMATICO
ESTADO: ENFRIAR-ENFRIAR DESPUES ENFRIAR-NADA
(O ENFRIAR-ENFRIAR DESPUES ENFRIAR-NADA)
LOGICA: PPWM
EFM: MOTOR DEL VENTILADOR DEL EVAPORADOR
LV: VÁLVULA DE LÍQUIDO
Tb: TEMPERATURA DE CAJA
Tsp: TEMPERATURA ESTABLECIDA
1 Ó 2: COMPATIMENTO #1 Ó #2
VALORES MODIFICABLES
I=30";t=5";Z=3'
i=0
j=1
94
ΔTj=Tb1−Tsp1
96
EFM1="ON";LV1="ON";EFM2="ON"
98
LV2="ON"
100
X=i*t
102
LV2="OFF"
104
Y=I−i*t
SI
X+Y<Z
106
NO
108
ΔTj+1=Tb1−Tsp1
ΔTj+1<ΔTj
SI
j=j+1
NO
ΔTj+1−ΔTj>5° C
SI
NO
i=i+1
110
i<I/t
NO
i=I/t
SI
j=j+1

FIG.4

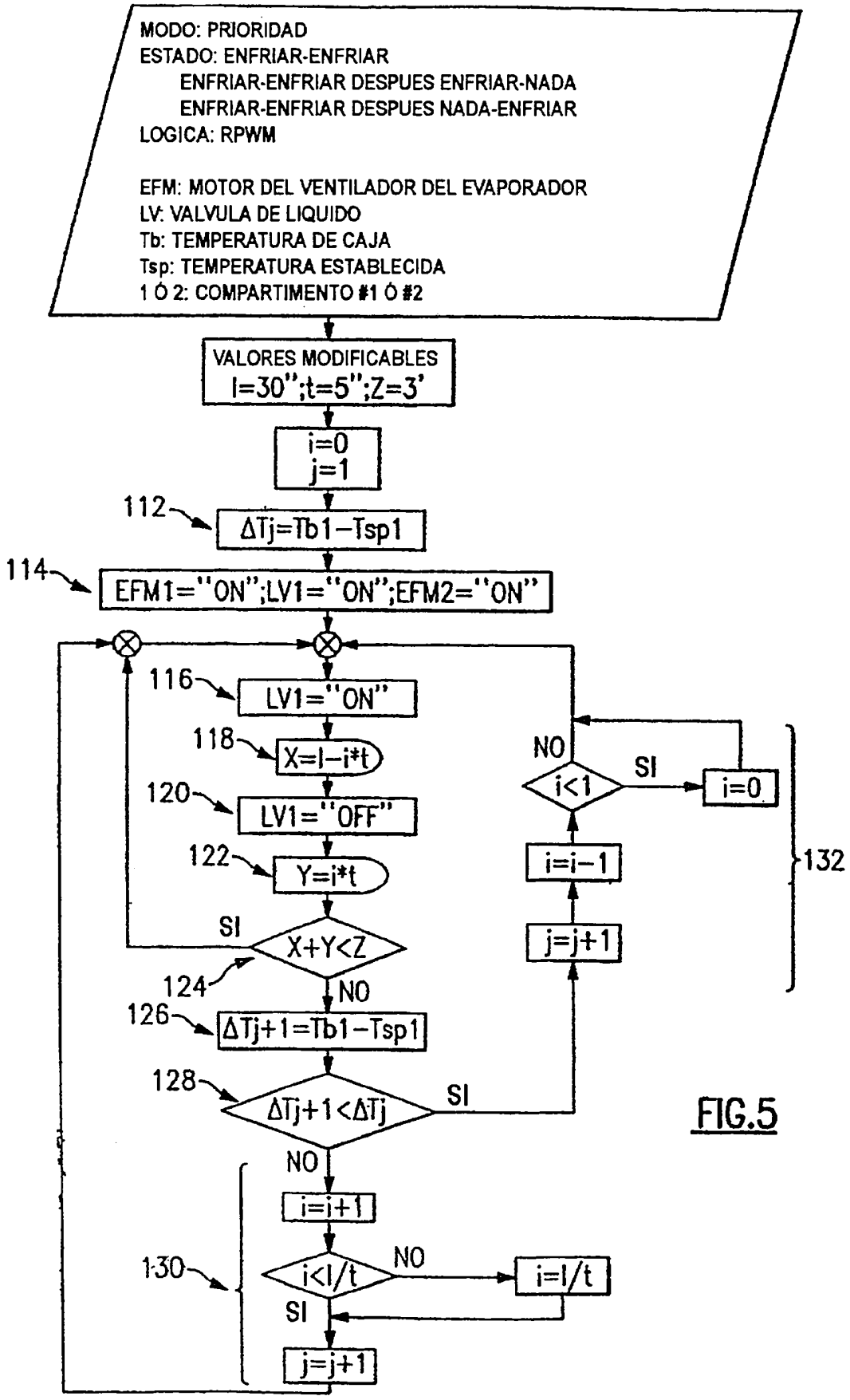

MODO: PRIORIDAD
ESTADO: ENFRIAR-ENFRIAR
ENFRIAR-ENFRIAR DESPUES ENFRIAR-NADA
ENFRIAR-ENFRIAR DESPUES NADA-ENFRIAR
LOGICA: RPWM
EFM: MOTOR DEL VENTILADOR DEL EVAPORADOR
LV: VALVULA DE LIQUIDO
Tb: TEMPERATURA DE CAJA
Tsp: TEMPERATURA ESTABLECIDA
1 Ó 2: COMPARTIMENTO #1 Ó #2
VALORES MODIFICABLES
I=30";t=5";Z=3'
i=0
j=1
112
ΔTj=Tb1−Tsp1
114
EFM1="ON";LV1="ON";EFM2="ON"
116
LV1="ON"
118
X=I−i*t
120
LV1="OFF"
122
Y=i*t
SI
X+Y<Z
124
NO
126
ΔTj+1=Tb1−Tsp1
128
ΔTj+1<ΔTj
SI
NO
i=i+1
130
i<I/t
NO
i=I/t
SI
j=j+1
NO
i<1
SI
i=0
i=i−1
j=j+1
132

FIG.5

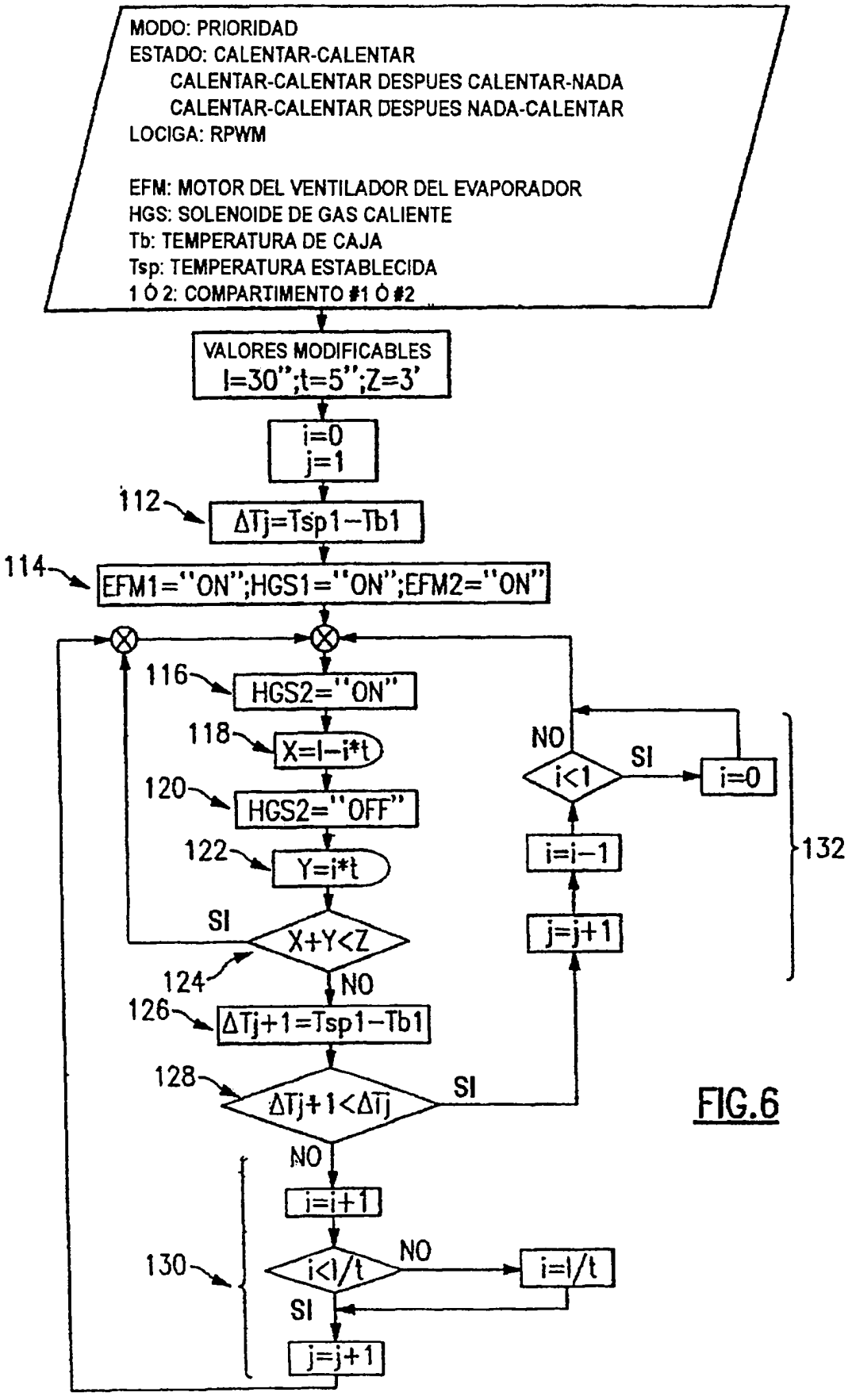

MODO: PRIORIDAD
ESTADO: CALENTAR-CALENTAR
CALENTAR-CALENTAR DESPUES CALENTAR-NADA
CALENTAR-CALENTAR DESPUES NADA-CALENTAR
LOCIGA: RPWM
EFM: MOTOR DEL VENTILADOR DEL EVAPORADOR
HGS: SOLENOIDE DE GAS CALIENTE
Tb: TEMPERATURA DE CAJA
Tsp: TEMPERATURA ESTABLECIDA
1 Ó 2: COMPARTIMENTO #1 Ó #2
VALORES MODIFICABLES
I=30";t=5";Z=3'
i=0
j=1
112
ΔTj=Tsp1−Tb1
114
EFM1="ON";HGS1="ON";EFM2="ON"
116
HGS2="ON"
118
X=I−i*t
120
HGS2="OFF"
122
Y=i*t
SI
X+Y<Z
124
NO
126
ΔTj+1=Tsp1−Tb1
128
ΔTj+1<ΔTj
SI
NO
i=i+1
130
i<I/t
NO
i=I/t
SI
j=j+1
NO
i<I
SI
i=0
i=i−1
j=j+1
132

FIG.6