



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 278**

51 Int. Cl.:
F25B 49/02 (2006.01)
G05D 23/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02715324 .6**
86 Fecha de presentación : **11.01.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1352200**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2003**

54 Título: **Un sistema de refrigeración, un refrigerador y un método para controlar un compresor.**

30 Prioridad: **11.01.2001 BR 0100052**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

73 Titular/es: **WHIRLPOOL S.A.**
Avenida das Nações Unidas 12995 32º andar
04578-000 São Paulo SP, BR

72 Inventor/es: **Schwarz, Marcos, Guilherme y**
Thiessen, Marcio, Roberto

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 290 278 T3

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

DESCRIPCIÓN

Un sistema de refrigeración, un refrigerador y un método para controlar un compresor.

5 La presente invención se refiere a un sistema y un método para controlar el accionamiento de un compresor y particularmente un compresor aplicado a sistemas de refrigeración en general, este sistema y método permiten eliminar el uso de termostatos o de otros medios de medición de la temperatura empleados usualmente en este tipo de sistemas.

10 El objetivo básico de un sistema de refrigeración es mantener una baja temperatura dentro de uno (o más) compartimento(s), utilizando dispositivos que transportan calor desde el interior de este o estos medios, al medio exterior. Usa la medición de la temperatura dentro de este o estos medios para controlar los dispositivos responsables para el transporte de calor, tratando de mantener la temperatura dentro de límites preestablecidos para el tipo de sistema de refrigeración en cuestión.

15 Dependiendo de la complejidad del sistema de refrigeración y de la clase de aplicación, los límites de temperatura que han de ser mantenidos son más o menos restringidos.

20 Un medio usual de transporte de calor desde el interior de un sistema de refrigeración consiste en usar un compresor hermético conectado a un circuito cerrado a través del cual circula un fluido de refrigeración, en el cual el compresor tiene la función de proporcionar la circulación del gas de refrigeración dentro del sistema de refrigeración, siendo capaz de imponer una determinada diferencia en la presión, entre los puntos en los que se produce la evaporación y condensación del gas de refrigeración, por lo que permite los procedimientos de transporte de calor y tiene lugar la creación de una baja temperatura.

25 Los compresores son dimensionados para que proporcionen una capacidad de refrigeración mayor que la requerida en una situación normal de funcionamiento, en previsión de situaciones críticas de demanda. En este caso, es necesario algún tipo de modulación de la capacidad de refrigeración de este compresor para mantener la temperatura en el interior del armario dentro de límites aceptables.

30 Descripción de la técnica anterior

35 La manera más usual de modificar la capacidad de refrigeración de un compresor es conectarlo y desconectarlo según la evolución de la temperatura en el medio que se refrigera, utilizando un termostato que conecta el compresor cuando la temperatura en el medio ambiental que se refrigera excede una límite preestablecido, y desconecta este cuando la temperatura en este medio ambiental ha alcanzado un límite inferior también preestablecido.

40 La solución conocida para este dispositivo de controlar el sistema de refrigeración consiste en utilizar un bulbo que contiene un fluido que se expande y contrae con la temperatura, instalado de tal modo que estará expuesto a la temperatura del medio que ha de ser refrigerado y que conecta mecánicamente un conmutador electromecánico que es sensible a esta dilatación y contracción del fluido dentro del bulbo. Es capaz de conectar y desconectar el conmutador a que a temperaturas predefinidas, según la aplicación. Este conmutador interrumpe el suministro de corriente al compresor, controlando su funcionamiento, manteniendo el medio interior del sistema de refrigeración dentro de límites de temperatura preestablecidos.

45 Este es todavía el tipo de termostato más ampliamente utilizado, puesto que es relativamente simple, pero tiene inconvenientes tales como la fragilidad durante el montaje, porque este es un dispositivo electromecánico que contiene un bulbo con fluido presurizado y también tiene limitaciones de calidad debidas a la variabilidad constructiva y el desgaste. Esto genera un coste relativamente alto de reparaciones en el lugar, porque está ligado a un equipo de alto valor agregado.

50 Otra solución conocida para controlar un sistema de refrigeración es el uso de un circuito electrónico capaz de leer el valor de la temperatura dentro del medio ambiental refrigerado, por medio de, por ejemplo, un sensor de temperatura de tipo PTC (Coeficiente de Temperatura Positivo), o de algún otro tipo. El circuito compara este valor de la temperatura leído con referencias predefinidas, generando una señal de control en el circuito que gobierna la energía suministrada al compresor, proporcionando la modulación correcta de la capacidad de enfriamiento, para mantener la temperatura deseada en el medio interno que se refrigera, siendo esta la conexión y desconexión del compresor, o variando la capacidad de refrigeración suministrada.

60 Esta solución proporciona un control bastante preciso y fiable de la temperatura, permitiendo además la ejecución de funciones más complejas o adicionales. Se halla en sistemas más sofisticados, que tienen un mayor valor agregado.

Un inconveniente es el coste relativamente alto cuando es comparado con la solución electromecánica y, a lo mejor, con un coste equivalente para versiones sencillas, cuando el dispositivo se emplea en la función básica de mantener la temperatura dentro de ciertos límites.

65 Otra solución para controlar la temperatura en un ambiente que es refrigerado se describe en el documento US 4.850.198, que describe un sistema de refrigeración que comprende compresor, condensador, válvula de expansión y evaporadores, proporcionando además control sobre la excitación del compresor. Este control se efectúa por medio

de un microprocesador de acuerdo con una lectura de la temperatura de un termostato que determina la activación o no activación del compresor basándose en límites de temperatura predeterminados máximo y mínimo. Según este sistema, se prevé el control durante el tiempo de funcionamiento del compresor como una función de la temperatura medida en el medio que se refrigera.

5

Otra referencia de la técnica anterior GB2202966 describe un método de control de un compresor accionado por un sistema de refrigeración de compresión de vapor que es accionado en ciclos de una mayor capacidad y una menor capacidad. El periodo de menor capacidad es controlado para que sea suficientemente largo para que cuando el sistema de compresor sea conmutado a la mayor capacidad una mayoría de las unidades de carga estén solicitando calentamiento o refrigeración y en el que el periodo de mayor capacidad es suficientemente largo para que cuando el sistema de compresor sea conmutado a la menor capacidad una o más de las unidades hayan satisfecho su demanda de calentamiento o refrigeración.

10

Objetivos de la invención

15

Un objetivo de la presente invención es proporcionar medios para controlar la temperatura dentro de un sistema de refrigeración, eliminado conjuntamente el uso de termostatos o de otros medios de medición de la temperatura para controlar la refrigeración, logrando por tanto un control más simple, eliminando conexiones eléctricas innecesarias en el sistema para la instalación del sensor de temperatura, y obteniendo un sistema más económico.

20

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método para controlar un compresor, en el que se evita el uso de un sensor de temperatura, para obtener una construcción económicamente más eficiente.

Breve descripción de la invención

25

Los objetivos de la presente invención se logran por medio de un sistema de refrigeración que comprende un compresor (20) alimentado eléctricamente y controlado por medio de un circuito electrónico (TE), comprendiendo el circuito electrónico (TE) un circuito de medición (ME) para medir una potencia eléctrica (Pn) suministrada al compresor (20), y un microcontrolador (10), estando caracterizado el sistema porque una variable (td) de tiempo está almacenada en el microcontrolador (10), el circuito (ME) de medición efectúa una medición de la potencia eléctrica (Pn) suministrada al compresor (20), el microcontrolador (10) compara la medida de la potencia eléctrica con una variable (P_{ri}) de potencia de temperatura máxima y una variable (P_{rd}) de potencia de temperatura mínima previamente almacenadas en el microcontrolador (10), correspondiendo la variable (P_{rd}) de potencia de temperatura mínima a la temperatura mínima deseada dentro del medio (22') de refrigeración y correspondiendo la variable (P_{ri}) a la temperatura máxima deseada dentro del medio (22') de refrigeración, el compresor (20) es selectivamente conectado y desconectado mediante el microcontrolador (10), permaneciendo el compresor conectado hasta que el valor de la potencia eléctrica (Pn) absorbida por el compresor (20) es menor que o igual a la variable (P_{rd}) de potencia de temperatura mínima, y permaneciendo desconectado por la variable (td) de tiempo, siendo la variable (td) de tiempo proporcional a la relación entre la variable (P_{ri}) de potencia de temperatura máxima y el valor (Pn(te)) de la potencia medida de la potencia absorbida por el compresor en el inicio de su ciclo de funcionamiento.

40

Los objetivos de la presente invención son logrados además por medio de un método para controlar un compresor (20) alimentado eléctricamente y controlado por medio de un circuito electrónico (TE) que mantiene el compresor (20) alternativamente conectado y desconectado para enfriar un medio (22') de refrigeración, estando caracterizado el método que suministra potencia eléctrica (Pn) al circuito electrónico porque comprende las operaciones de: almacenar un valor (Pn(te)) de la potencia medida de la potencia eléctrica (Pn) medida en el momento en el que un tiempo (te) de espera contado a partir del momento en que la activación del compresor (20) ha transcurrido; alterar el valor de una variable (t_D) de tiempo correspondiente a un tiempo en el que el compresor (20) permanece desconectado como una función de una proporción del valor (Pn(te)) de la potencia medida y una variable (P_d) de potencia de la temperatura máxima correspondiente a la máxima temperatura deseada dentro del medio (22') de refrigeración previamente almacenado en el circuito electrónico (TE).

50

Breve descripción de los dibujos

55

La presente invención se describirá seguidamente con mayor detalle, con referencia a una realización representada en los dibujos, en los que:

- la Figura 1 es un diagrama esquemático del sistema que controla el compresor según la presente invención; y

60

- la Figura 2 es un diagrama de flujo del método de control del compresor según la presente invención.

Descripción detallada de las figuras

Como se puede ver en la Figura 1, el sistema comprende básicamente un conductor 21, un evaporador 22, un elemento 23 de control capilar y un compresor 20. El condensador 21 se dispone fuera del medio que ha de ser refrigerado o medio 22' de refrigeración, mientras que el evaporador 22 se dispone dentro del medio 22' de refrigeración para suministrar la masa de aire refrigerado. El control sobre el compresor 20 se efectúa por medio de un circuito TE

65

ES 2 290 278 T3

de control, que a su vez está compuesto de un microcontrolador 10 provisto de un temporizador TP, en adición a un circuito ME de medición para medir la potencia eléctrica P_n suministrada al compresor 20.

Según la presente invención y basada en el hecho de que la potencia P_n absorbida por el compresor 20 en un sistema de refrigeración presenta una correlación directa muy intensa con la temperatura de evaporación del gas de refrigeración, que a su vez representa, con una buena aproximación, la temperatura dentro del armario refrigerado o medio 22' de refrigeración. Se puede usar como una referencia el valor de la potencia eléctrica P_n absorbida por el compresor 20 para determinar cuando la temperatura en el armario ha alcanzado el valor previsto, desconectando entonces el compresor 20. La correlación es válida, puesto que el volumen de refrigerante en circulación disminuye, la potencia eléctrica P_n absorbida disminuye y, además, como la temperatura en el medio 22' de refrigeración disminuye se evapora menos fluido, y por lo tanto circula menos fluido, reduciendo por tanto la potencia eléctrica P_n absorbida.

Esto significa que, como la temperatura en el medio 22' de refrigeración disminuye, la temperatura de evaporación del gas disminuye también, y se puede observar una disminución proporcional en la potencia eléctrica P_n absorbida por el compresor 20. Si se compara esta con referencias predefinidas P_{ri}, P_{rd} (P_{ri} - variable de potencia de temperatura máxima; P_{rd} - variable de potencia de temperatura mínima), se puede definir el momento de desconexión del compresor 20 o el cambio de su capacidad de refrigeración, controlando por tanto la temperatura dentro del medio 22' de refrigeración, sin la necesidad de sensores de temperatura, como ocurre en la técnica anterior.

Por tanto para mantener la temperatura en el medio 22' de refrigeración dentro de un margen adecuado, el compresor 20 se conecta y desconecta de modo intermitente por medio del controlador TE, que actualiza el temporizador TP, el cual permitirá a su vez conectar el compresor 20 de nuevo, después de haber transcurrido un periodo de tiempo predeterminado, iniciando un nuevo ciclo de refrigeración. Este tiempo de espera hasta que el compresor se conecto de nuevo puede ser ajustado dinámicamente como una función de la potencia eléctrica P_n absorbida por el compresor 20, justamente después del inicio de funcionamiento en cada nuevo ciclo, puesto que esta potencia P_n reflejará la temperatura dentro del medio 22' de refrigeración en el momento de conectar el compresor de nuevo, y puede ser ajustado corrigiendo este tiempo en el que el compresor se mantiene desconectado.

Como se puede ver en la Figura 1, para la medición de la potencia eléctrica P_n el circuito ME de medición incluye medios 15, 16, que permiten que sea medida la tensión y la corriente suministradas al compresor y obtenido el producto de estas cantidades, el cual proporcionará el valor de la potencia suministrada al compresor. Esto significa alimentar esta información de la potencia a un circuito 10 de microcontrolador responsable del accionamiento del compresor 20 por medio de un controlador 11. La medición de la potencia eléctrica P_n se efectúa leyendo la corriente I que circula por el resistor R y leyendo la tensión V aplicada al compresor 20, siendo tales valores multiplicados uno por otro para obtener el valor de la potencia eléctrica P_n. El valor de la potencia eléctrica P_n debe ser todavía corregido como una función del factor de potencia cuando se usa un compresor 20 de corriente alterna. Se puede aplicar también la corrección del valor de la potencia absorbida por el compresor como una función del valor de la tensión alimentada, que compensa las variaciones en la eficiencia presentadas por el motor con diferentes tensiones de alimentación.

Para accionar el sistema de la presente invención, se determinan dos valores de la potencia eléctrica; variable P_{rd} de potencia de temperatura mínima correspondiente a la temperatura mínima deseada dentro del medio 22' de refrigeración; y variable P_{ri} de potencia de temperatura máxima correspondiente a la temperatura máxima deseada dentro del medio 22' de refrigeración.

El control de intermitencia del compresor 20 es efectuado por el microcontrolador 10, que compara el valor de la potencia eléctrica P_n medida absorbida por el compresor con un valor de la variable P_{rd} de potencia de temperatura mínima correspondiente a la temperatura mínima deseada para el interior del armario que se refrigera, ordenando la desconexión del compresor cuando el valor de la potencia eléctrica P_n medido es igual o menor que esta variable P_{rd} de potencia de temperatura mínima, manteniendo el compresor desconectado durante un periodo de tiempo predefinido por una variable td(n), que ordena la conexión del compresor 20 de nuevo inmediatamente después de transcurrido este tiempo td(n).

Después de conectar el compresor 20 de nuevo y después de transcurrido el tiempo de estabilización o tiempo de espera, el microcontrolador 10 tomará el valor P_n(te) de la potencia medida para efectuar la corrección de la variable td(n), calculando el nuevo valor de td(n+1) como una función de la proporción entre el valor P_n(te) de la potencia medido justamente después de iniciar el funcionamiento del compresor y el valor de la variable P_{ri} de potencia de temperatura máxima.

Por tanto, cuando el valor P_n(te) de la potencia en el inicio de un ciclo de funcionamiento es mayor que la variable P_{ri} de potencia de temperatura máxima, el tiempo durante el cual el compresor 20 permanece desconectado en el ciclo td(n+1) de detención siguiente debe ser reducido. Del mismo modo, el tiempo durante el cual el compresor 20 permanece desconectado en el ciclo (td(n+1)) de detención siguiente debe ser incrementado si la potencia P_n(te) medida justamente después de la iniciación del funcionamiento del compresor 20 es menor que la variable P_{ri} de potencia de temperatura máxima.

Una ejecución de este procedimiento puede ser efectuada mediante el algoritmo:

$$Td(n + 1) = td(n) * P_{ri}/P_n(te)$$

ES 2 290 278 T3

Esta ecuación del circuito electrónico TE propuesto se suma mediante el diagrama de flujo ilustrado en la Figura 2, en el que el método debe incluir al menos la operación de almacenar la variable $P_n(te)$ del valor P_n de la potencia medida en el momento en que un periodo de tiempo “te” de espera medido a partir del momento de desconexión del compresor 20 ha transcurrido, y una operación adicional de alteración del valor de una variable t_d de tiempo como una función de la proporción del valor variable $P_n(te)$ y la variable P_{ri} de potencia de temperatura máxima que ya ha sido almacenada previamente en el microcontrolador 10.

El tiempo “te” de espera debe ser determinado por el proyecto y debe ser suficiente para que el compresor acelere después de arrancar, impidiendo por tanto que el valor de la potencia leída justamente después del inicio llegue a distorsionarse debido a la energía de aceleración del compresor y debido al establecimiento de las presiones de funcionamiento del sistema iniciales.

Asimismo, debe ser previsto un tiempo máximo durante el cual el compresor 20 permanece inactivo T_{dm} , de modo que el compresor pueda ser arrancado de nuevo.

La variable P_{rd} de potencia de temperatura mínima así como la variable P_{ri} de potencia de temperatura máxima son definidas por el proyecto, o pueden ser definidas en la línea de montaje del sistema de refrigeración, utilizando un sensor de temperatura que pertenezca al procedimiento en la línea de montaje del refrigerador, que medirá la temperatura dentro del medio 22' de refrigeración y enviará una señal al circuito electrónico TE del compresor 20 cuando las deseada temperaturas mínima y máxima sean alcanzadas, permitiendo que este circuito electrónico TE memorice los valores de la potencia correspondientes a cada temperatura, fijando por tanto las referencias deseadas: variable P_{rd} de potencia de temperatura mínima y variable P_{ri} de potencia de temperatura máxima.

Habiendo sido descrita una realización preferida, se debe tener en cuenta que el alcance de la invención comprende otras posibles variaciones que están limitadas solamente por el contenido de las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

5 1. Un sistema de refrigeración que comprende un compresor (20) alimentado eléctricamente y controlado por medio de un circuito electrónico (TE), comprendiendo el circuito electrónico (TE) un circuito (ME) de medición para medir una potencia eléctrica (Pn) suministrada al compresor (20), y un microcontrolador (10), estando **caracterizado** el sistema porque:

10 - una variable (td) de tiempo se almacena en el microcontrolador (10),
 - el circuito (ME) de medición efectúa una medición de la potencia eléctrica (Pn) absorbida por el compresor (20), el microcontrolador (10) compara el valor medido de la potencia eléctrica con una variable (P_n) de potencia de la temperatura máxima y una variable (P_{rd}) de potencia de la temperatura mínima previamente almacenadas en el microcontrolador (10), correspondiendo la variable (P_{rd}) de potencia de la temperatura mínima a la temperatura mínima deseada dentro del medio (22') de refrigeración y correspondiendo la variable (P_n) de potencia de la temperatura máxima a la temperatura máxima deseada dentro del medio (22') de refrigeración.

15 - el compresor (20) es conectado y desconectado selectivamente mediante el microcontrolador (10), permaneciendo el compresor conectado hasta que el valor de la potencia eléctrica (Pn) absorbida por el compresor (20) es igual o menor que la variable (P_{rd}) de potencia de temperatura mínima, y permaneciendo desconectado por la variable (td) de tiempo, siendo la variable (td) de tiempo proporcional a la relación entre la variable (P_n) de potencia de temperatura máxima y el valor (Pn(te)) de la potencia medida de la potencia absorbida por el compresor en el inicio de su ciclo de funcionamiento.

20 2. Un sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la medición de la potencia eléctrica (Pn) se almacena como una variable correspondiente al valor (Pn(te)) de la potencia medida en cada inicio del ciclo de tiempo en el que el compresor (20) permanece conectado, después de que un tiempo (te) de espera, contado a partir de la conexión del compresor, ha transcurrido.

25 3. Un sistema según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el tiempo (te) de espera corresponde a un tiempo de espera para la estabilización del compresor (20).

30 4. Un sistema según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el valor de la variable de referencia de tiempos es alto cuando el valor de la potencia (Pn(te)) eléctrica medida es menor que el valor de la variable (P_n) de potencia de temperatura máxima previamente almacenada.

35 5. Un sistema según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el valor de la variable (td) de tiempo se reduce cuando el valor de la potencia (Pn(te)) eléctrica medida es mayor que el valor de la variable (P_n) previamente almacenado.

40 6. Un sistema según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el circuito electrónico (TE) se proporciona con un temporizador (TP) capaz de medir la variable (td) de tiempo y de conectar el compresor (20) cuando la variable (td) de tiempo es mayor que un tiempo máximo de inactividad del compresor (T_{dm}).

45 7. Un refrigerador, **caracterizado** por comprender un sistema de refrigeración como se define en las reivindicaciones 1 a 6.

50 8. Un método para controlar un compresor (20) alimentado eléctricamente y controlado por medio de un circuito eléctrico (TE) que mantiene el compresor (20) alternativamente conectado y desconectado para enfriar un medio (22') de refrigeración, controlando el circuito electrónico una potencia eléctrica (Pn) absorbida por el compresor, estando **caracterizado** el método porque comprende las operaciones de:

55 - almacenar un valor (Pn(te)) de la potencia medida de la potencia eléctrica (Pn) absorbida por el compresor, medida en el momento en que el tiempo (te) de espera contado a partir del momento de conexión del compresor (20) ha transcurrido;

60 - alterar el valor de una variable (t_D) de tiempo correspondiente un instante cuando el compresor (20) permanece desconectado como una función de una proporción del valor del valor (Pn(te)) de la potencia medida y una variable (P_n) de potencia de temperatura máxima correspondiente a la máxima temperatura deseada dentro del medio (22') de refrigeración previamente almacenada en el circuito electrónico (TE).

65 9. Un método según la reivindicación 8, **caracterizado** porque, después de la operación de alterar la variable (t_D) de tiempo, el compresor (20) que es desconectado cuando el valor (Pn) de la potencia es igual o menor que una variable (P_{rd}) de potencia de temperatura mínima proporcional a la temperatura mínima del medio (22') de refrigeración, es mantenido desconectado durante el periodo variable de tiempo (td) y se mantiene conectado después de haber transcurrido el periodo variable de tiempo (td).

ES 2 290 278 T3

10. Un método según la reivindicación 8, **caracterizado** porque, antes de la operación de desconectar el compresor (20), el método comprende una operación de comparar el valor (P_n) de la potencia con una variable (P_{rd}) de potencia de temperatura mínima correspondiente a un valor mínimo de la temperatura deseada en el medio (22') de refrigeración.

5 11. Un método según la reivindicación 8, **caracterizado** porque, antes de la operación de almacenar el valor (P_n (te)) de la potencia medida, el compresor (20) se mantiene funcionando durante el tiempo que la potencia (P_n) es mayor que la variable (P_{rd}) de potencia de temperatura mínima.

10 12. Un método según la reivindicación 8, **caracterizado** porque, en la operación de alterar la variable (t_D) de tiempo, la variable (t_D) de tiempo es incrementada cuando el valor (P_n (te)) de la potencia medido es menor que la variable (P_{ri}) de potencia de temperatura máxima previamente almacenada correspondiente a un valor máximo de la temperatura en el medio (22') de refrigeración.

15 13. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado** porque, durante el tiempo en que el compresor (20) se conecta, su capacidad de refrigeración es corregida en proporción con el valor (P_n) de la potencia.

20 14. Un método según la reivindicación 8, **caracterizado** porque, en la operación de alterar la variable (t_D) de tiempo, la variable (t_D) de tiempo se reduce cuando el valor de la potencia medida es igual o mayor que la variable (P_{ri}) de potencia de temperatura máxima previamente almacenada correspondiente a un valor máximo de la temperatura en el medio (22') de refrigeración.

25

30

35

40

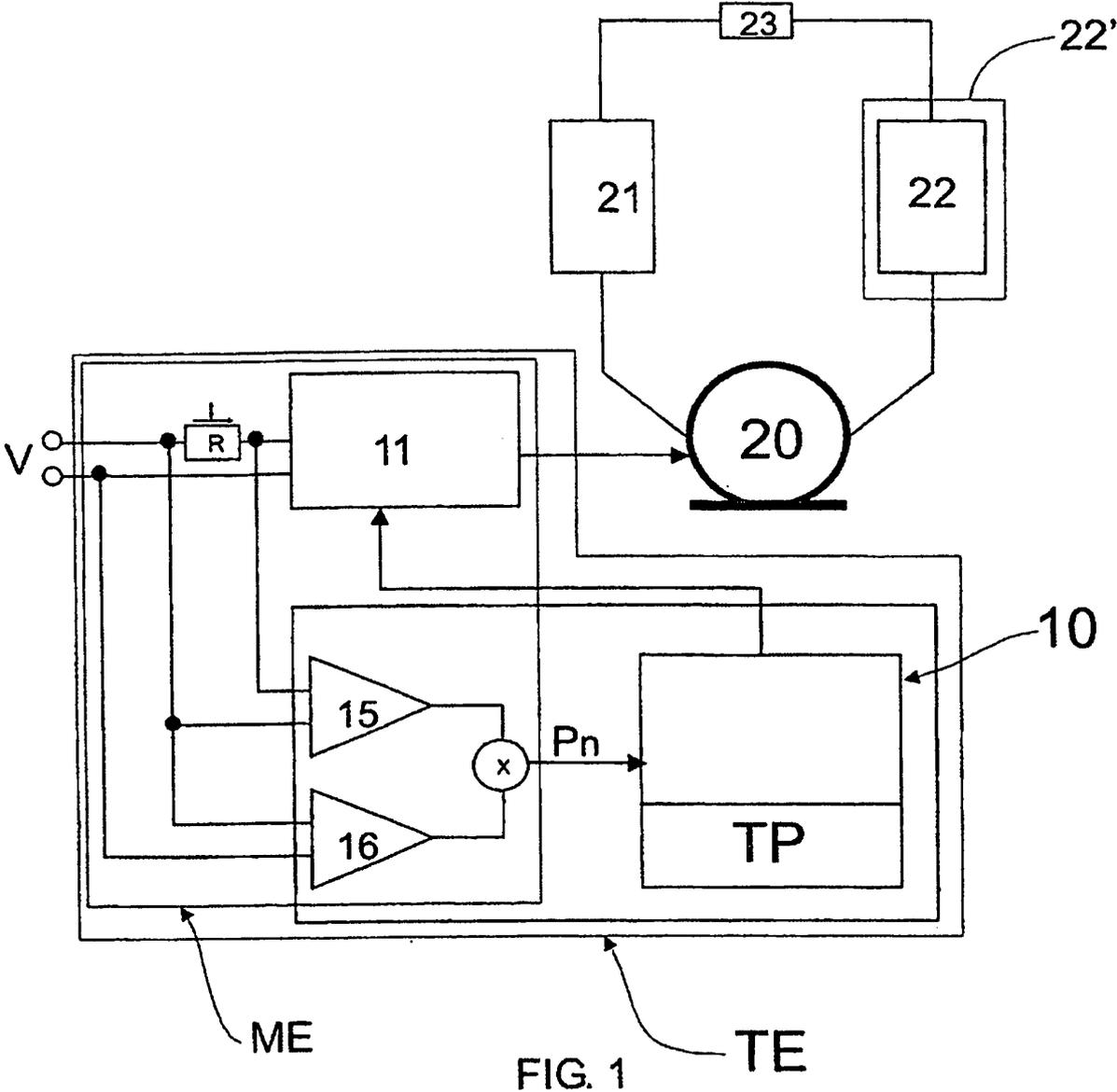
45

50

55

60

65



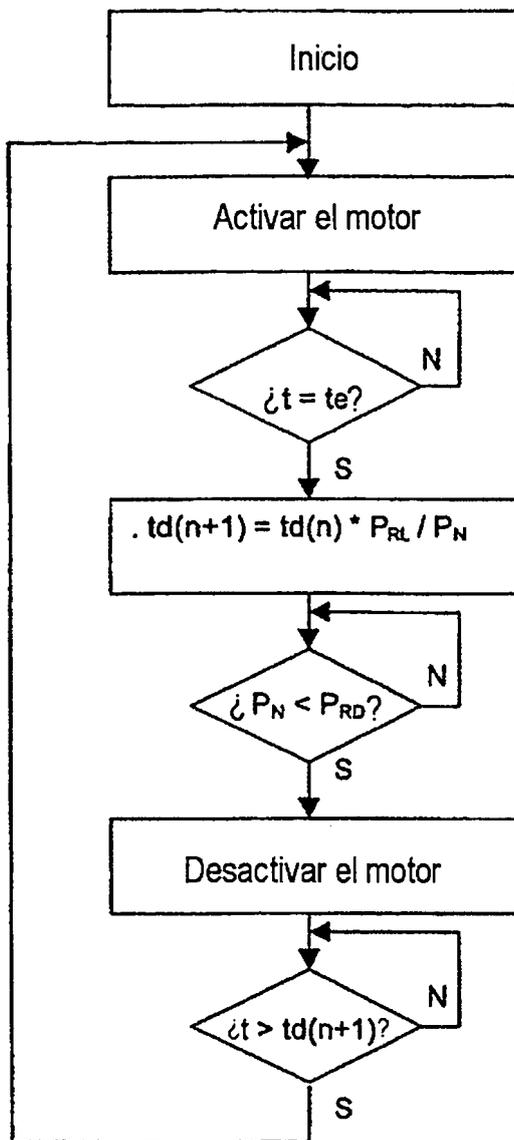


FIG. 2