

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 428**

51 Int. Cl.:

**H05K 7/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2011 E 11703861 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2543241**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para regular un aparato de refrigeración instalado en un armario de distribución**

30 Prioridad:

**01.03.2010 DE 102010009776**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**12.01.2015**

73 Titular/es:

**RITTAL GMBH & CO. KG (100.0%)  
Auf dem Stützelberg  
35745 Herborn, DE**

72 Inventor/es:

**SCHNEIDER, RALF;  
SCHOLL, MICHAEL;  
WAGNER, STEFFEN y  
MAAGE, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 526 428 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

Procedimiento y dispositivo para regular un aparato de refrigeración instalado en un armario de distribución.

La invención se refiere a un procedimiento para regular un aparato de refrigeración instalado en o sobre un armario de distribución por medio de un dispositivo de regulación, en el que es detectada la temperatura del aire en el interior del armario de distribución y es conectado un ventilador interno asociado a este para generar una corriente de aire interior a través de un evaporador y para proporcionar aire de refrigeración para el funcionamiento continuo, cuando la temperatura detectada del aire en el interior del armario de distribución excede de una temperatura superior predeterminada, y es desconectado cuando la temperatura detectada no alcanza una temperatura inferior predeterminada, y se refiere también a un dispositivo para la realización del procedimiento.

5

10 Regular de esta forma un aparato de refrigeración es conocido por el documento DE 100 13 039 A1.

Un procedimiento de este tipo para regular un aparato de refrigeración instalado en un armario de distribución y un dispositivo para la realización del procedimiento están indicados también en el documento DE 44 13 128 C2. Con el aparato de refrigeración el aire en el interior del armario de distribución, cuya temperatura se eleva durante el funcionamiento por componentes incorporados que emiten pérdidas de calor, es mantenido a una temperatura desfavorable para los componentes incorporados y las pérdidas de calor generadas en el armario de distribución son disipadas del armario de distribución. El aparato de refrigeración tiene varios circuitos que en conjunto enfrían el aire en el interior del armario de distribución. Un circuito de aire interior es impulsado mediante un ventilador interno del aparato de refrigeración. En el interior del aparato de refrigeración se asienta un sensor de temperatura que mide el aire caliente aspirado en el interior del armario de distribución. En función de una temperatura teórica ajustada es conectado o desconectado un circuito de refrigeración con un medio refrigerante fluido y un circuito de refrigeración del aire exterior. Asimismo la energía térmica del aire del interior del armario de distribución es captada en un vaporizador por el medio refrigerante del circuito de refrigeración. El medio refrigerante es entonces comprimido fuertemente por un compresor, por lo que en un licuefactor se alcanza un nivel de temperatura superior al del aire ambiente. De esta forma la energía térmica transportada en el medio refrigerante puede ser cedida al circuito de aire exterior que es impulsado por un ventilador externo. Para regular la temperatura en el interior del armario de distribución o del aire en el interior del armario de distribución, el aparato de refrigeración se pone en funcionamiento solo durante ciertos intervalos, de modo que el compresor y el ventilador externo son conectados y desconectados durante ciertos intervalos dependiendo de la temperatura mediante un dispositivo de regulación interno del aparato. Para la medición de la temperatura en el dispositivo de refrigeración, el aire en el interior del armario de distribución es conducido mediante el ventilador interno a través de un sensor de temperatura, de manera que el funcionamiento del ventilador interno contribuye de forma no despreciable al consumo de energía.

15

20

25

30

Otros dispositivos de refrigeración para armarios de distribución se muestran en los documentos DE 10 2006 051 904 A1, DE 199 12 029 C2 y DE 199 51 921 C2, en los que se muestran diferentes disposiciones de un armario de distribución.

35

40

Según el documento DE 44 41 494 A1 para la regulación está previsto que deba mantenerse un tiempo mínimo de funcionamiento del ventilador después de que fuera conectado en una primera o segunda etapa de número de revoluciones. El documento US 4,356,961 A emplea periodos de tiempo mínimos para compresores después de que fueran conectados o desconectados sucesivamente en diferentes fases. En el documento DE 41 14 700 A1 dos miembros de retardo se ocupan de que la conexión o desconexión de una etapa de potencia de la unidad de compresor no se realice hasta después de un determinado tiempo desde la variación de la curva de temperatura de decreciente a creciente y viceversa.

La invención tiene por objeto proporcionar un procedimiento del tipo mencionado al principio, con el que se consiga un funcionamiento más económico con refrigeración fiable, así como conseguir un dispositivo correspondiente.

45

50

Este objeto se lleva a cabo con las características de la reivindicación 1 o de la reivindicación 3. Para ello está previsto que tras la desconexión del ventilador interno por no alcanzarse una temperatura inferior predeterminada se inicie al mismo tiempo un cronometraje y tras un primer periodo de tiempo predeterminado el ventilador interno se encienda durante un segundo período de tiempo predeterminado y a continuación se desconecte de nuevo cuando la temperatura detectada no alcance la temperatura superior predeterminada mientras que transcurre el segundo periodo de tiempo, de manera que este modo de funcionamiento intermitente a intervalos programados del ventilador interno se repita cíclicamente hasta que se sobrepase la temperatura superior predeterminada, a continuación de lo cual el ventilador interno es operado de nuevo en funcionamiento continuo, y que el cronometraje y el modo de funcionamiento intermitente a intervalos programados del ventilador interno sea iniciado otra vez cuando de nuevo no se alcance la temperatura inferior predeterminada.

55

En cuanto al dispositivo está previsto que exista una unidad de control de tiempo por medio de la cual pueda ser activado un cronometraje cuando la temperatura detectada no alcance la temperatura inferior predeterminada o el ventilador interno es desconectado, y se produce un modo de funcionamiento intermitente a intervalos programados, manteniendo tras un primer periodo de tiempo el ventilador interno durante un segundo periodo de tiempo, mientras no se supere la temperatura superior predeterminada.

Con estas medidas está asegurada con fiabilidad una circulación suficiente de aire en el interior del armario de distribución y garantizado un nivel de temperatura ventajoso para la refrigeración de los componentes incorporados y su funcionamiento seguro.

5 A un funcionamiento fiable del aparato de refrigeración contribuyen las medidas de que un compresor y un ventilador externo de aparato de refrigeración permanecen conectados durante el funcionamiento intermitente a intervalos programados, siempre y cuando su activación esté predeterminada mediante el dispositivo de regulación.

Una realización ventajosa del dispositivo consiste en que la unidad de control de tiempo es parte de un control de microprocesador o circuito de microordenador y en que el modo de funcionamiento a intervalos programados en la unidad de control de tiempo está predeterminado por un programa.

10 La invención se explicará en detalle a continuación en virtud de ejemplos de realización con referencia a los dibujos. Muestran:

Fig.1, una representación esquemática de un armario de distribución con un dispositivo de refrigeración instalado en el mismo y las relaciones de flujo de aire presentes,

Fig. 2, un ejemplo de un modo de funcionamiento de un ventilador interno y

15 Fig. 3, un ejemplo de realización preferido de la presente invención para un modo de funcionamiento del ventilador interno.

20 La figura 1 muestra en una vista esquemática un armario de distribución 1 con un aparato de refrigeración 2 montado en su pared trasera. En el armario de distribución 1 están colocados sobre una placa de montaje 4 componentes incorporados 3, los cuales generan pérdidas térmicas y son refrigerados por el aparato de refrigeración 2 mediante un circuito de refrigeración del aire interior I.

25 En el aparato de refrigeración 2 están colocados en un primer subespacio dispuesto en comunicación de flujo con el espacio interior del armario de distribución mediante orificios de flujo, un ventilador interno 23 en la zona superior del subespacio y aguas abajo del mismo, un evaporador 21. Además, el aparato de refrigeración 2 comprende un dispositivo de regulación 22, una unidad de control de tiempo 22.1 y un sensor de temperatura 24 dispuesto en el primer subespacio en las proximidades del ventilador interno 23, para detectar la temperatura T1 del aire en el interior del armario de distribución que fluye del espacio interior del armario de distribución al primer subespacio.

30 En el aparato de refrigeración 2 está formado también un circuito de refrigeración para un medio refrigerante fluido, como por ejemplo un circuito de aire exterior A, en el que a través de un ventilador exterior 25 dispuesto en un segundo subespacio del aparato de refrigeración 2 en su zona inferior es aspirado aire exterior a través de orificios de aire exterior y tras atravesar un licuefactor 26 es cedido de nuevo al exterior. El circuito de refrigeración para el medio refrigerante comprende el evaporador 21, en el que es captada la energía térmica del aire del interior del armario de distribución por el medio refrigerante que fluye a través de este, así como un compresor 27 que está en la zona inferior del segundo subespacio, por medio del cual es comprimido fuertemente el medio refrigerante, por lo que en el licuefactor 26 situado a continuación en el circuito de refrigeración se alcanza un nivel de temperatura más alto que el del aire ambiente. De esta forma la energía térmica transportada en el medio refrigerante desde el espacio interior del armario de distribución es cedida al circuito de aire exterior A que es impulsado por el ventilador externo 25.

40 En función de una temperatura teórica ajustada o temperatura predeterminada son conectados o desconectados el circuito de refrigeración y el circuito de aire exterior A para mantener los valores límite de temperatura en el armario de distribución. Para ello sirve el dispositivo de regulación 22 del aparato de refrigeración 2, mediante el cual se realizan la conexión y desconexión del compresor 27 y del ventilador exterior 25 en función de la temperatura. Para un funcionamiento de refrigeración seguro es necesaria una medición de la temperatura precisa del aire del interior del armario de distribución. Esto se lleva a cabo por medio del sensor de temperatura 24.

45 El circuito de aire interior I mostrado en la Fig. 1, a través del primer subespacio del aparato de refrigeración 2 resulta en el funcionamiento del ventilador interno 23, mientras que cuando el ventilador interno 23 está desconectado dentro del armario de distribución existe otro circuito de aire interior I', en el que en todo caso se produce una ligera corriente de aire interior del armario de distribución a través del aparato de refrigeración 2. El flujo de aire en el espacio interior del armario de distribución puede ser favorecido además por ventiladores 31 de los componentes incorporados 3. En el estado no operativo del ventilador interno 23 puede producirse en la zona del sensor de temperatura 24 como resultado de la mala mezcla de aire una medición inexacta de la temperatura del aire que existe en la zona de los componentes incorporados 3 a refrigerar.

50 Por consiguiente, con la idea de una medición precisa de la temperatura parece necesario mantener el ventilador interno 23 permanentemente en funcionamiento. Pero un funcionamiento continuo conlleva un desgaste y un consumo de energía correspondientemente altos.

La Fig. 2 muestra un ejemplo de realización en el que el ventilador interno 23 es conectado y desconectado en función de un control de la temperatura. En la imagen parcial superior está representado el estado de funcionamiento del ventilador interno A1 a través del tiempo  $t$ , así como también el curso de la temperatura del aire interior T1 a través del tiempo  $t$ . Si la temperatura del aire interior T1 se sitúa por encima de una temperatura superior predeterminada T2 (por ejemplo,  $-5^{\circ}\text{C}$ ), entonces el ventilador interno se encuentra en estado conectado y solo es desconectado cuando la temperatura del aire interior T1 cae por debajo de una temperatura inferior predeterminada T1 (por ejemplo,  $-10^{\circ}\text{C}$ ) (que está por debajo de una temperatura superior predeterminada). Si asciende de nuevo la temperatura del aire interior T1 en el estado no operativo del aparato de refrigeración 2 y supera la temperatura superior predeterminada T2, entonces el ventilador interno 23 es conectado de nuevo y activado también el funcionamiento de refrigeración.

La representación central en la Fig. 2 muestra el funcionamiento del ventilador interno 23 en función de la temperatura detectada. Por tanto, el ventilador interno 23 es llevado desde el estado desconectado al estado conectado cuando la temperatura detectada T1 corresponde a la temperatura superior predeterminada T2 y es llevado desde el estado conectado al desconectado cuando la temperatura detectada T1 no alcanza la temperatura inferior predeterminada T1.

En la representación inferior de la Fig. 2 está representado el funcionamiento del compresor 27 y del ventilador externo 25 en función de la temperatura interior del armario de distribución. También en este caso está prevista una histéresis, siendo llevados el compresor 27 y el ventilador exterior 25 desde el estado desconectado al estado conectado cuando se alcanza una temperatura alta (por encima de la temperatura superior predeterminada T2), y desde el estado conectado al estado desconectado cuando se alcanza una temperatura más baja, que está por ejemplo, por debajo de la temperatura superior predeterminada T2 y por encima de la temperatura inferior predeterminada T1.

En este modo de funcionamiento con control de temperatura, por tanto, la regulación de la temperatura del aire interior del armario de distribución, en particular en la zona de los componentes incorporados adolece de incertidumbres. Podría pensarse en controlar el ventilador interno 23 mediante señales de temperatura que procedan de otro sensor de temperatura que esté dispuesto por ejemplo cerca del componente incorporado 3.

En este caso, sin embargo, a la operación de regulación con control de temperatura se superpone un modo de funcionamiento con control de tiempo del ventilador interno, como está representado en la Fig. 3. Si la temperatura medida del aire interior T1 no alcanza una temperatura superior predeterminada T2, situada por encima de la temperatura inferior predeterminada T1, entonces el ventilador interno 23 pasa del estado conectado al estado desconectado. Al mismo tiempo se pone en marcha un cronometraje y es proporcionada una señal de tiempo por la unidad de control de tiempo 22. 1. Después de un primer período de tiempo  $t_1$  (de por ejemplo, 15 minutos) el ventilador interno 23 es conectado durante un segundo período de tiempo  $t_2$  (de por ejemplo, 1 minuto). Aquí, la temperatura detectada T1 aumenta en la zona del sensor de temperatura 24, concretamente desde un valor por debajo de la temperatura inferior predeterminada T1 a un valor por encima de la misma, pero queda todavía por debajo de la temperatura superior predeterminada T2 (en el ejemplo mostrado). Por lo tanto, el ventilador interno 23 no es aún conectado por el control de temperatura, sino desconectado de nuevo a intervalos programados durante un tercer tiempo  $t_3$  que corresponde al primer período de tiempo  $t_1$ . Tras el transcurso del tercer período de tiempo  $t_3$  (de por ejemplo, 15 minutos) el ventilador interno 23 es conectado de nuevo, de modo que la temperatura del aire interior detectada T1 ahora excede de la temperatura superior predeterminada T2, y por lo tanto el ventilador interno 23 se mantiene conectado por el control de temperatura. El ventilador interno 23 mantiene el estado conectado hasta que de nuevo no se alcanza la temperatura inferior predeterminada T1. A continuación, el modo de funcionamiento a intervalos programados comienza con el inicio del cronometraje de nuevo, como se ha descrito anteriormente, hasta que otra vez es sobrepasada la temperatura superior predeterminada T2.

Por el funcionamiento cíclico intermitente del ventilador interno 23 es garantizado un funcionamiento de refrigeración fiable, ya que en la zona del sensor de temperatura 24 la temperatura interior del armario de distribución es detectada con relativa seguridad debido al funcionamiento a intervalos programados del ventilador interno 23. Por ello puede elegirse una fiabilidad más o menos alta, adaptando el primer período de tiempo T1 y el segundo período de tiempo  $t_2$  del funcionamiento cíclico a los requisitos existentes en cada caso.

El modo de funcionamiento a intervalos programados es predeterminado ventajosamente por un programa, en el que la unidad de control de tiempo 22.1 puede formar parte de un control de microprocesador o circuito de microordenador. El funcionamiento a intervalos programados del ventilador interno 23 puede ser realizado directamente por la señal de control de tiempo de la unidad de control de tiempo 22.1, o indirectamente a través de esta por medio de otros componentes de circuito.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la regulación de un aparato de refrigeración (2) instalado en o sobre un armario de distribución (1) por medio de un dispositivo de regulación (22), en el que es detectada la temperatura del aire en el interior (TI) del armario de distribución (I, I') y es conectado un ventilador interno (23) asociado a este para generar un flujo de aire interior a través de un evaporador (21) y para proporcionar aire de refrigeración para el funcionamiento continuo cuando la temperatura detectada del aire en el interior (TI) del armario de distribución excede de una temperatura superior predeterminada (T2), y es desconectado cuando la temperatura detectada (TI) no alcanza una temperatura inferior predeterminada (T1), caracterizado por que, tras la desconexión del ventilador interno (23) por no alcanzarse la temperatura inferior predeterminada (T1), al mismo tiempo es iniciado un cronometraje y después de un primer período de tiempo predeterminado (t1) el ventilador interno (23) es conectado durante un segundo periodo de tiempo predeterminado (t2), y a continuación es desconectado de nuevo cuando la temperatura detectada (TI) no alcanza la temperatura predeterminada (T2) mientras transcurre el segundo periodo de tiempo (t2), de manera que este modo de funcionamiento del ventilador interno (23) intermitente a intervalos programados se repite cíclicamente hasta que es superada la temperatura superior predeterminada (T2), después de lo cual el ventilador interno (23) es operado de nuevo en funcionamiento continuo, y por que el control de tiempo y el modo de funcionamiento intermitente a intervalos programados del ventilador interno (23) son iniciados otra vez cuando de nuevo no es alcanzada la temperatura inferior predeterminada (T1).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que un compresor (27) y un ventilador exterior (25) del aparato de refrigeración (2) permanecen conectados durante el modo de funcionamiento intermitente a intervalos programados, siempre y cuando la conexión sea predeterminada mediante el dispositivo de regulación (22).
3. Dispositivo para la realización del procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, con un aparato de refrigeración (2) dispuesto en o sobre un armario de distribución (1), el cual presenta un ventilador interno (23) para generar un flujo del aire interior (I), que atraviesa en un circuito el espacio interior del armario de distribución con componentes incorporados (3) que generan pérdidas térmicas dispuestos en su interior y un subespacio del aparato de refrigeración (2) llevado en comunicación de flujo con el espacio interior del armario de distribución con un evaporador (21) dispuesto en su interior, con un circuito de medio refrigerante, en el que el medio refrigerante atraviesa un compresor (27) y es enfriado en un licuefactor (26) dispuesto en un circuito de aire exterior (A) y con un dispositivo de regulación (22) con el que es conectado el ventilador interno (23) cuando una temperatura detectada (TI) en la corriente de aire interior (I) sobrepasa una temperatura superior predeterminada (T2), y es desconectado cuando la temperatura detectada (TI) está por debajo de una temperatura inferior predeterminada (T1), caracterizado por que existe una unidad de control de tiempo (22,1), por medio de la cual puede ser activado un cronometraje, cuando la temperatura detectada (TI) está por debajo de la temperatura inferior predeterminada (T1) o el ventilador interno (23) es desconectado y se realiza un modo de funcionamiento intermitente a intervalos programados con la activación del ventilador interno (23) tras un primer periodo de tiempo (t1) durante un segundo periodo de tiempo (t2), mientras que no sea sobrepasada la temperatura superior predeterminada (T2).
4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que la unidad de control de tiempo (22.1) forma parte de un control de microprocesador o circuito de microordenador y por que el modo de funcionamiento con control de tiempo en la unidad de control de tiempo (22.1) está predeterminado por un programa.

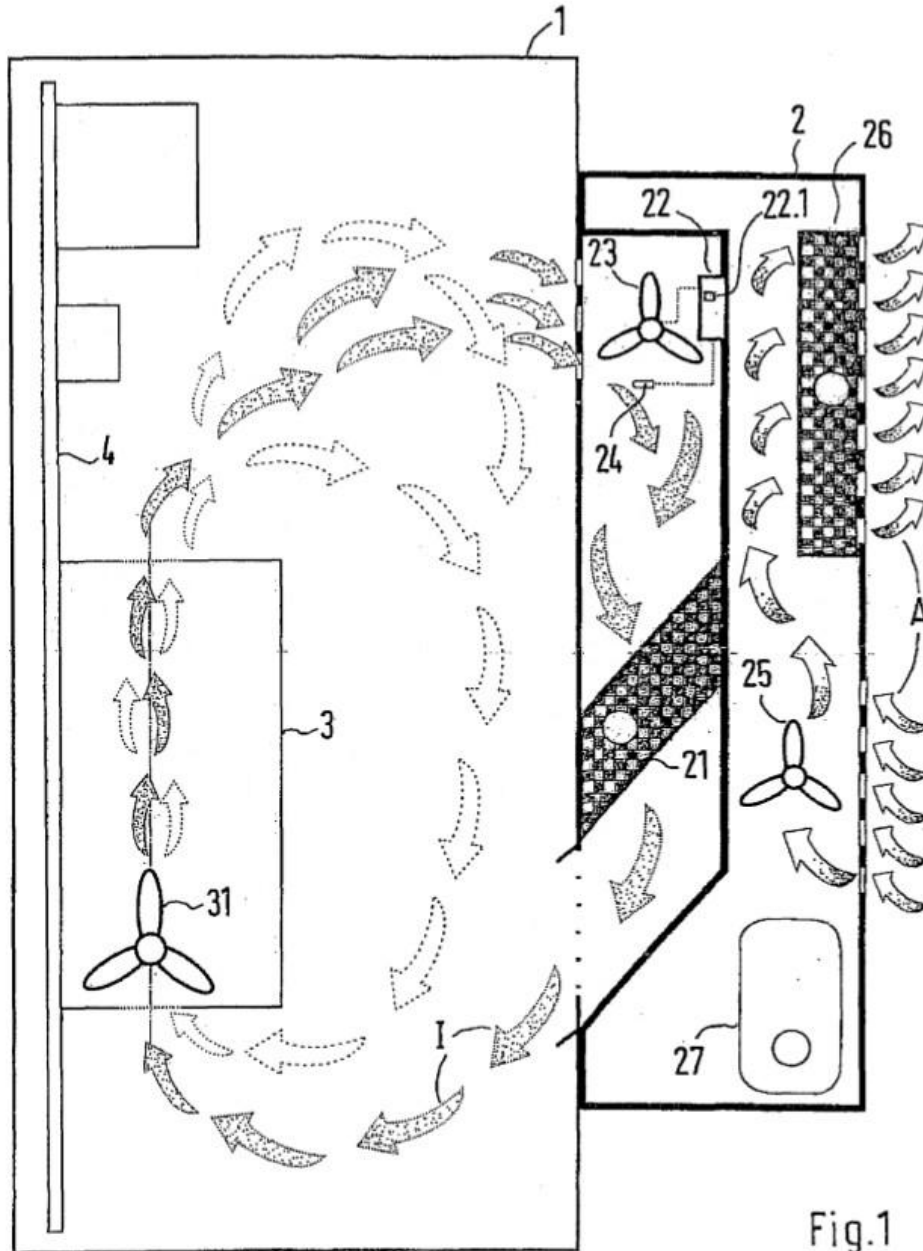


Fig.1

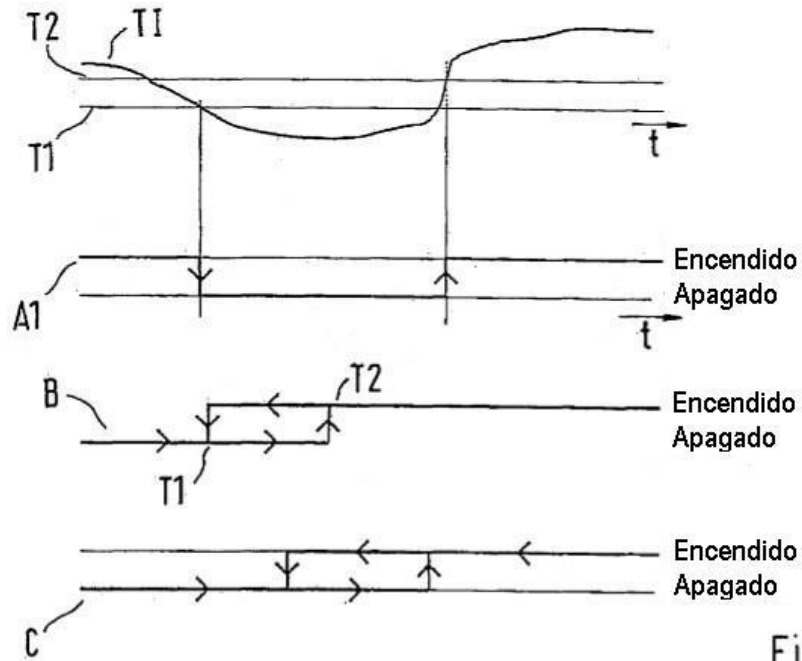


Fig. 2

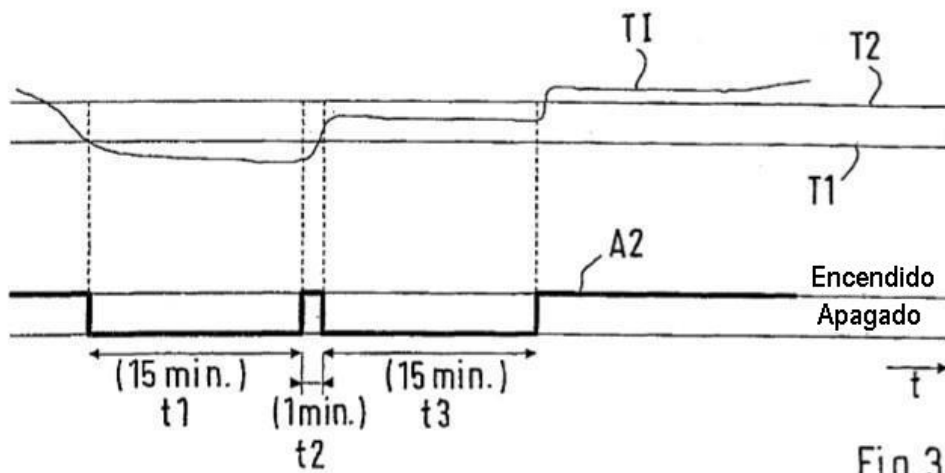


Fig. 3