

286590

P.- 24.372



286590

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 30 de Marzo de 1963, con el Núm. 286.590

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de J. STONE & COMPANY (DEPTFORD) LIMITED, entidad británica, establecida en Deptford, Londres, Inglaterra, por:

"UN DISPOSITIVO PARA CONTROLAR LA DESCONGELACION
DE UNA UNIDAD REFRIGERANTE"

=====

Este invento concierne a mejoras que se refieren a medios para controlar la descongelación de unidades refrigeradoras, especialmente las provistas en vehículos de carreteras cuya carga se mantiene a baja temperatura por aire que circula sobre los tubos evaporadores de la unidad. La escarcha que se deposita sobre estos tubos tiende a reducir la velocidad de abstracción de calor del aire circulante y, eventualmente, a reducir la corriente de aire, de modo que cesará de ser posible el control eficaz de la temperatura de la carga.

286590

26



Anteriormente se ha hecho provisión para utilizar la reducción de la corriente de aire para iniciar el ciclo de descongelación. A este objeto se ha hecho uso de medios detectores de corriente que incorporan partes móviles y éstas deben diseñarse de tal modo que sean capaces de resistir los golpes asociados con vehículos de transportes por carreteras. El presente invento busca aminorar este inconveniente y evitar la necesidad de usar medios mecánicos detectores de flujo.

Según el invento se hace uso como dispositivo detector de corriente de aire de una resistencia o resistencias sensibles a la temperatura expuestas al efecto de refrigeración de dicho flujo de aire. Ventajosamente, este dispositivo puede comprender dos resistencias sensibles a la temperatura una de las cuales tiene un calentador eléctrico dispuesto junto a ella, y se proveen medios para detectar variaciones de diferencias de resistencia entre dichas resistencias. Las resistencias, que pueden ser resistencias no ohmicas, pueden estar conectadas en un circuito de puente.

Se dispone la descongelación preferentemente para que se inicie en respuesta a la variación de resistencia de la resistencia o resistencias y que se termine en respuesta a la elevación de temperatura en el evaporador.

Las dos resistencias sensibles a la temperatura pueden cada una, estar dispuestas similarmente en relación a por lo menos otra resistencia la cual, en el caso de una de las resistencias sensibles a la temperatura, está conectada a una fuente de corriente de caldeo para que sirva como el citado calentador, y, en el caso de la otra resistencia sen-

286590



sible a la temperatura, no está conectada a ningún circuito externo. Las dos resistencias sensibles a la temperatura pueden conectarse entonces en una disposición de circuito equilibrado con una fuente de corriente alterna y con el devanado primario de un transformador de modo que no haya salida del devanado secundario del transformador mientras la corriente de aire sea suficiente para evitar el desequilibrio debido al caldeo apreciable de dicha resistencia sensible a la temperatura del aire por dicho calentador.

Puede proveerse un amplificador no lineal para amplificar la señal suministrada por el dispositivo detector de flujo de aire.

También puede proveerse un circuito de bloqueo el cual está destinado a asegurar que una vez que haya terminado la descongelación en respuesta a la elevación de temperatura en el evaporador, solo podrá originarse descongelación adicional si la corriente de aire ha alcanzado sustancialmente su velocidad plena normal.

Se describirá ahora más plenamente una manera de llevar a cabo el invento, a modo de ejemplo y con referencia al dibujo adjunto en el cual:

La Figura 1 es una vista en sección de una cabeza de un detector.

La Figura 2 es un diagrama de circuito de bloques y

La Figura 3 es un diagrama de circuito.

En el ejemplo ilustrado, la cabeza de detector 1 (Figura 1), está dispuesta en la corriente de aire sobre el evaporador, o generador, de la unidad refrigeradora de un vehículo de carretera, preferentemente en un sitio que se sabe está sujeto a una reducción significativa de la

286590

20



corriente según se acumula la escarcha. La cabeza 1 comprende dos resistencias no óhmicas iguales, sensibles a la temperatura, R1, R2, con un coeficiente de resistencia de temperatura sustancialmente positivo, dispuesta cada una
5 entre un par de resistencias óhmicas R3, R4, enrolladas con alambre, de las cuales un par R3 está conectado a una fuente de corriente y sirve de medios de caldeo, mientras que el otro par R4, no está conectado eléctricamente a ningún circuito externo. Los citados pares de resistencias, cada
10 una con su resistencia no-ohmica asociada, estan diseñados y dispuestos para que formen unidades geoméricamente similares. Las resistencias pueden estar montadas sobre un tablero de circuito impreso la dentro de una pantalla tubular 2 de cloruro de polivinilo.

15 Como se ilustra en la Figura 3, las resistencias no óhmicas R1, R2 están conectadas en serie a través del devanado primario 3 de toma central de un transformador T, estando conectada una fuente de corriente alterna 4 por una parte, a la toma central y por otra parte al punto de
20 conexión entre las resistencias R1, R2. Las resistencias óhmicas R3 que sirven de medios de caldeo están conectadas en serie a través de una fuente 5 de corriente continua, la cual sirve también para alimentar los circuitos adicionales que se describirán más abajo. Se proveen las
25 resistencias R4 para asegurar condiciones térmicamente equilibradas y pueden sencillamente conectarse entre si en un circuito cerrado. La salida procedente del devanado secundario 6 del transformador T es hecha pasar a través de un rectificador 7 a dichos circuitos adicionales. No se indi-
30 cirá tensión en el devanado 6 mientras las magnitudes de las

286590



resistencias R1, R2, sean iguales.

La salida procedente del transformador T es alimenta-
da a un amplificador no lineal el cual, como se ilustra en
la Figura 3, comprende un circuito de "Schmitt", conocido,
5 con los transistores J1 y J2, seguido por un circuito cono-
cido 9 de inversión de fases, con un transistor J3, un tran-
sistor intermedio, equilibrador, J4, un circuito bloqueo 10
con los transistores J5 y J6, y un transistor de salida J7.
El lado de salida del transistor J7 está conectado en serie
10 con el devanado de excitación 11 de un relé cuyos contactos
principales normalmente cerrados, que no se muestran, con-
trolan la operación de una válvula de gas caliente para efec-
tuar la descongelación de la manera conocida y la desconexión
de los ventiladores que producen la corriente de aire antes
15 mencionada sobre el evaporador. El relé tiene también con-
tactos auxiliares normalmente cerrados 12 en serie con las
resistencias de caldeo R3. Un termostato o interruptor,
sensible a la temperatura, que responde a la temperatura del
evaporador, por ejemplo empotrado en el mismo, tiene los
20 contactos 13 normalmente cerrados los cuales, al cerrarse,
cortocircuitan una resistencia R5. Estos contactos pueden
disponerse para que se cierren cuando la temperatura del
evaporador esté por debajo de 5°C y para abrirse cuando di-
cha temperatura esté por encima de 20°C.

25 Durante el funcionamiento normal, siempre que esté
presente la corriente de aire necesaria, dicha corriente
mantendrá fría a la resistencia R1, de modo que las tempe-
raturas y las magnitudes de las resistencias R1 y R2 serán
sustancialmente las mismas y el circuito de puente cons-
30 tituido por R1, R2 y 3 estará equilibrado. No habrá salida

286590



del devanado secundario 6 del transformador T. En el circuito de Schmitt el transistor J1 estará desconectado, y el transistor J2 conectado. En el circuito inversor, el transistor J3 estará desconectado. El transistor J4 estará conectado. El transistor de salida J7 estará conectado debido a la corriente de base que a él se le alimenta por medio de un rectificador 14 y la resistencia R6. Los contactos principales del relé estarán cerrados de modo que los ventiladores estarán excitados y la valvula de gas caliente cerrada. Los contactos auxiliares 12 estarán cerrados, y tambien los contactos 13 del termostato.

Quando, sin embargo, la corriente de aire caiga por debajo de un valor típico (en un caso típico menos de 92 metros por minuto cuando la corriente normal es de 122 metros por minuto) debido a obstrucción por el hielo, las resistencias de caldeo R3 podran templar la resistencia R1 de modo que subirá su magnitud, se hará perder el equilibrio del puente R1, R2, 3 y aparecerá una tensión de salida en el devanado secundario 6. Esta tensión sirve de señal para iniciar la descongelación. En el circuito de Schmitt, se conectará el transistor J1 y desconectará el transistor J2, mientras que en el circuito inversor el transistor J3 estará conectado. El transistor J4 estará desconectado. El transistor de salida J7 se encontrará privado de corriente de base y estará cortado, de modo que se desexcitará el relé haciendo que se paren los ventiladores y que se abra la válvula de gas caliente para permitir que gas caliente atraviere y descongele el evaporador. La apertura de los contactos auxiliares 12 del relé des-excitará las resistencias de caldeo R3.

286590



El hielo que cause la obstrucción de la corriente de aire se fundirá y cuando se acabe la descongelación y suba la temperatura del evaporador a 20° C, se abrirán los contactos 13 del termostato. Debido al "deshuntado" de la resistencia R5, los transistores J5 y J6 en el circuito de bloqueo que han estado hasta ahora desconectados y conectados respectivamente, estarán ahora conectados y desconectados respectivamente. Se alimentará corriente de base al transistor de salida J7 por medio del rectificador 15 y de la resistencia R7. El transistor J7 estará conectado y el arrollamiento 11 del relé excitado de nuevo. Se cerrará la válvula de gas y se volverá a conectar los ventiladores y las resistencias de caldeo R3. Se volverán a abrir los contactos 13 cuando la temperatura del evaporador descienda a 5° C, pero esto no tendrá efecto sobre las condiciones de existentes de conexión y desconexión de los varios transistores. En particular el circuito de bloqueo permanecerá inafectado, puesto que el transistor J5 se mantendrá en operación por la realimentación a través de la resistencia R8. Esto asegura que se obtendrá la refrigeración por el evaporador, aunque la resistencia R1 no se haya enfriado completamente durante el periodo de descongelación, de modo que aun exista desequilibrio en el circuito de puente R1, R2, 3. Por consiguiente se evita el "penduleo" entre la refrigeración y descongelación si la congelación es ligera y el periodo de descongelación muy corto.

Debido al restablecimiento de la corriente de aire normal, la temperatura de la resistencia R1 se reducirá rápidamente en cualquier caso y se volverá a equilibrar el

286590

26



circuito de puente R1, R2, 3, de modo que se invirtieran todos los transistores J1 a J6, devolviendo toda la disposición del circuito a su condición inicial.

5 Las siguientes tablas ilustran secuencias típicas de descongelación ligera y normal:



DESCONEXACION LINEA

286590

TIEMPO	Cabeza	Terminato	Comitt	Inversor	Bloqueo	Salida
	1	13	J1 J2	J3 J4 J5 J6 J7		
Comienzo	Equilibrio	cerrado desconectado	conectado	desconectado	conectado	desconectado conectado conectado
5h. 5m.	Desequilibrio	cerrado conectado	desconectado	conectado	desconectado desconectado conectado desconectado	
5h. 05m.	Desequilibrio	abierto conectado	desconectado	conectado	desconectado conectado desconectado conectado	
5h. 05m.	Desequilibrio	cerrado conectado	desconectado	conectado	desconectado conectado desconectado conectado	
5h. 10m.	Equilibrio	cerrado desconectado	conectado	desconectado	conectado desconectado conectado conectado	

DESCONEXACION NORMAL

Comienzo	Equilibrio	cerrado desconectado	conectado	desconectado	conectado desconectado conectado conectado
5h. 5m.	Desequilibrio	cerrado conectado	desconectado	conectado	desconectado desconectado conectado desconectado
5h. 20m.	Desequilibrio	abierto conectado	desconectado	conectado	desconectado conectado desconectado conectado
5h. 22m.	Equilibrio	abierto desconectado	conectado	desconectado	conectado desconectado conectado conectado
5h. 23m.	Equilibrio	cerrado desconectado	conectado	desconectado	conectado desconectado conectado conectado

286590

26



Se verá que la descongelación se inicia siempre por la cabeza 1 del detector y que termina la descongelación y vuelve a comenzar la refrigeración por los contactos 13 del termostato. La refrigeración se mantiene generalmente por los contactos 13 hasta que la propia cabeza 1 puede ella misma mantener la refrigeración. Sin embargo la refrigeración será mantenida por el circuito de bloqueo 1⁰ si los contactos 13 vuelven a abrirse antes de que la cabeza 1 sea capaz de mantener la refrigeración.

10 La elevación de temperatura de la resistencia R1 con una corriente de aire decreciente será gradual. La presencia del circuito de Schmitt asegura sin embargo que la iniciación de la descongelación y la desconexión de los ventiladores se efectuarán con una acción rápida.

15 Son posibles varias modificaciones de la disposición antes descrita. Por ejemplo, las resistencias no-ohmicas R1 y R2 puede tener coeficientes de temperatura de resistencia negativos. Puede interponerse un circuito rectificador de puente entre el devanado secundario 6 del transformador T y el circuito de Schmitt. Si es necesario medios amplificadores adicionales pueden preceder al transistor de salida J7. Puede proveerse un circuito adicional de tipo de puerta, para asegurar que no se transmita señal de descongelación procedente de la cabeza 1 durante el arranque inicial de todo el equipo de refrigeración. La descongelación puede efectuarse por calentadores eléctricos cerca del evaporador en lugar de por gas caliente.

20 El control real de la temperatura de la carga del vehículo puede efectuarse por un controlador de temperatura tal como se describe en la memoria de nuestra solicitud española

286590



de patente número 264.486. En este caso la fuente de corriente continua desde el controlador de temperatura puede servir como la fuente 5 que alimenta las resistencias de caldeo R3 y los circuitos 8-10 y J7. El oscilador del controlador de temperatura puede servir como la fuente 4 que proporciona la corriente alterna para el circuito de puente R1, R2, 3.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 12 de Abril de 1962, bajo el número 14.270/62, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

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

1º.- Un dispositivo para controlar la descongelación de una unidad de refrigeración según el aire que fluya por sobre el evaporador de la unidad, en el cual se hace uso, como dispositivo detector del paso de aire, de una o más resistencias sensibles a la temperatura y expuestas al efecto refrigerante de dicho paso de aire.

2º.- El dispositivo de control del punto 1, en el cual dicho dispositivo comprende dos resistencias sensibles a la temperatura, una de las cuales lleva dispuesto junto a ella un calentador eléctrico, previéndose medios para detectar la variación de la diferencia de resistencia entre di-

286590

26



chos elementos de resistencia

3º.- El dispositivo de control del punto 2, en el cual las dos resistencias van conectadas en un circuito de puente.

5
4º.- El dispositivo de control de cualquiera de los puntos 1 a 3, en el cual se disponen las cosas para iniciar la descongelación en respuesta a la variación de resistencia del o de los elementos de resistencia, y terminarla en respuesta a una elevación de temperatura en el evaporador.

10
5º.- El dispositivo de control de cualquiera de los puntos 2 a 4, en el cual las resistencias son unos elementos de resistencia no óhmica.

15
6º.- El dispositivo de control de cualquiera de los puntos 2 a 5, en el cual hay dos elementos de resistencia sensibles a la temperatura, dispuestos cada uno de igual modo en relación con al menos otra resistencia que, en el caso de una de las resistencias sensibles a la temperatura, se conecta a un manantial de corriente de caldeo sirviendo a modo de dicho calentador y, en el caso de la otra resistencia sensible a la temperatura, no se conecta a circuito externo alguno.

20
7º.- El dispositivo de control del punto 6, en el cual las dos resistencias sensibles a la temperatura van conectadas, en disposición de circuito equilibrado, a un manantial de corriente alterna y al devanado primario de un transformador, de manera tal que el devanado secundario del transformador no da salida alguna mientras el peso de aire basta prevenir todo desequilibrio debido a un apreciable caldeo de dicha resistencia sensible a la tem-

30

286590 26



peratura, por la acción de dicho calentador.

5
8º.- El dispositivo de control de cualquiera de los puntos 1 a 7, en el cual se prevé un amplificador no lineal para amplificar la señal suministrada por el dispositivo detector del paso de aire.

9º.- El dispositivo de control de punto 8, en el cual el amplificador comprende un circuito de Schmitt, seguido de un circuito inversor de fase.

10
10º.- El dispositivo de control de cualquiera de los puntos 4 a 9, en el cual se prevé un circuito de retención adaptado para asegurar que, después de terminada la descongelación en respuesta a la elevación de temperatura en el evaporador, sólo pueda iniciarse otra descongelación si la corriente de paso de aire ha alcanzado esencialmente su plena velocidad normal.

15
11º.- Un dispositivo para controlar la descongelación de una unidad refrigerante.

20
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,

28 JUN. 1963

P.A.

Ministerio de Electricidad
P. A. 1963

286590

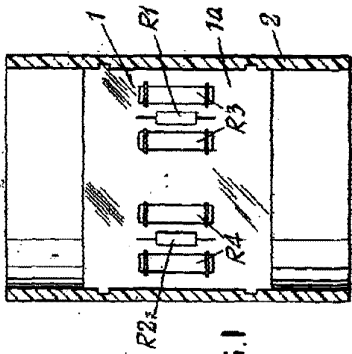


FIG. 1

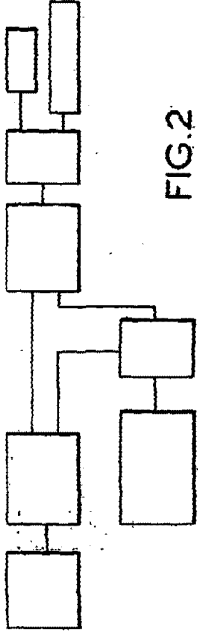


FIG. 2

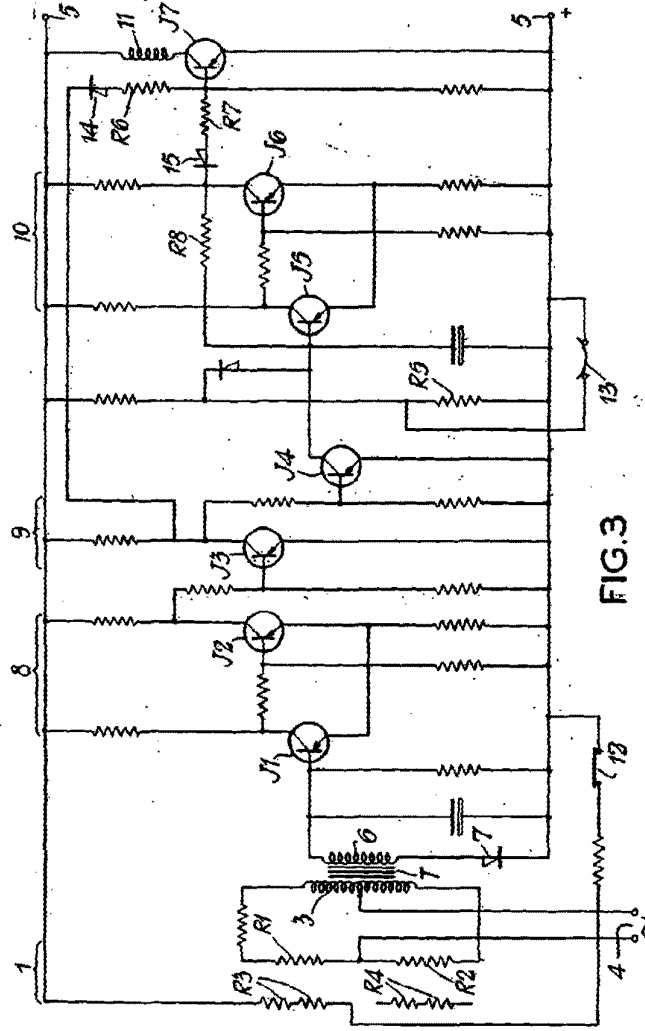


FIG. 3

[Handwritten signature]