



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 303 254**

51 Int. Cl.:
F25B 15/06 (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05749510 .3**
86 Fecha de presentación : **08.06.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1771688**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2007**

54 Título: **Sistema de refrigeración por absorción de un vehículo a motor.**

30 Prioridad: **30.07.2004 EP 04405485**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2008

73 Titular/es: **Ecoclim S.A.**
c/o Me Yves Balet - 3, rue des Condemines
1950 Sion, CH

72 Inventor/es: **Bruzzo, Vitale**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 303 254 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).

ES 2 303 254 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de refrigeración por absorción, de un vehículo a motor.

5 La presente invención se refiere a un sistema de refrigeración por absorción destinado a un vehículo a motor en el que se emplee agua como refrigerante y una sal como absorbente, que incluye medios de temporización, de manera que, desde la detención del motor, un dispositivo eficaz impida la cristalización de los depósitos residuales del absorbente en los conductos.

10 Los sistemas de refrigeración por absorción están ampliamente descritos en el estado de la técnica. El documento US 4445340, que se considera como el estado de la técnica más próximo, divulga dicho sistema. La figura 1 ilustra el principio de dichos sistemas. Incluyen principalmente un hervidor (1), un condensador (2), un evaporador (3), un absorbedor (4), una bomba (5) de la solución refrigerante, un intercambiador de calor (6), una bomba (7) del evaporador, una bomba (8) del absorbedor, una válvula de expansión (9), una electroválvula (10) y un controlador de nivel (11) del hervidor. Estos sistemas se encuentran rigurosamente al vacío. El funcionamiento de la máquina se basa
15 en el punto triple del agua (líquido, sólido, vapor a 0 bares y 0°C).

Para funcionar, se llena el hervidor (1) con una mezcla de por lo menos dos sustancias miscibles (la mezcla inicial incluye alrededor del 50% de agua y el 50% de bromuro de litio), denominada mezcla binaria. Se calienta dicha
20 mezcla a alrededor de 80°C en el hervidor (1). Por el efecto del calor, y a dicha presión, el agua hierve y se evapora, dirigiéndose hacia el condensador (2). Éste, enfriado mediante una intervención externa, condensa el vapor que se vuelve líquido. El calentamiento en el hervidor (1) eleva la presión en el mismo y en el condensador (2) a alrededor de 75 mb. El líquido producido pasa a través de una válvula de expansión (9) y llega al evaporador (3) donde la presión es de alrededor de 7 mb. A esta presión, el líquido se evapora y produce frío, alrededor de 6°C.

25 En el hervidor (1) queda una solución más pobre en agua y más cargada en sal, denominada comúnmente solución pobre. Mediante la diferencia de presión entre el hervidor (1) (75 mb) y el absorbedor (4), dicha solución fluye en dicho absorbedor (4) por el intercambiador (6). En el absorbedor (4), la solución pobre absorbe el vapor procedente del evaporador (3), se reenvía la solución así reconstituida al hervidor (1) por medio de la bomba (5), y se reinicia el ciclo.

30 El intercambiador de calor (6), ubicado entre el hervidor (1) y el absorbedor (4), permite por una parte el enfriamiento de la solución pobre de 80°C a 60°C y, por otra, el precalentamiento de la solución rica de 50°C a 70°C aproximadamente. Un controlador de nivel (11), situado en el hervidor (1), dirige la electroválvula (10) y la bomba (5) de la solución. La electroválvula (10) se cierra al detenerse el motor, evitando que se vacíe por completo el hervidor (1) en el absorbedor (4). El evaporador (3) y el absorbedor (4) están dotados de una bomba (7, 8) que recicla el refrigerante en el evaporador (3) y el absorbedor (4), optimizando así el rendimiento de cada uno de los elementos. Generalmente, se refrigera el absorbedor (4) por medio de una fuente externa.

40 Este tipo de sistema se enfrenta a un problema mayor, como es la cristalización. Este fenómeno se produce cuando la solución pobre sobrepasa un umbral (aproximadamente el 63%) de concentración de sal o cuando se lleva dicha solución a una temperatura inferior a una temperatura de consigna (aproximadamente 35°C).

45 Para paliar los problemas que se presentan cuando la solución pobre sobrepasa dicho umbral de concentración de sal o cuando se lleva dicha solución a una temperatura inferior a la de consigna, existen varios sistemas que se describen en el estado de la técnica.

50 Por ejemplo, la patente US3626711 ilustra un sistema que incluye una válvula cerrada en tiempo normal cuya apertura se controla por medio de un sensor que transmite una señal cuando la temperatura de la solución concentrada ha alcanzado un valor de consigna. En este instante, la apertura de una válvula libera el refrigerante en los conductos susceptibles de contener depósitos de absorbente, con objeto de diluirlos, evitando así el fenómeno de cristalización.

Sin embargo, este sistema no funciona en caso de frecuentes paradas accidentales o programadas del sistema de refrigeración.

55 No obstante, en el caso en que dicho sistema de refrigeración esté instalado a bordo de un vehículo automóvil, dotado de un dispositivo como el descrito en WO 01/18463 y WO 01/18366, es indispensable un medio fiable y eficaz para evitar la cristalización, con objeto de evitar los problemas de frecuentes paradas de un vehículo.

60 US5934090 describe un dispositivo que, en caso de detención no programada del sistema, disuelve los depósitos residuales que se encuentran en los conductos, causados por la solución absorbente (bromuro de litio), enviando a dichos conductos cierta cantidad de refrigerante. Sin embargo, dicho sistema presenta el inconveniente de ser relativamente complejo, ya que la cantidad de refrigerante vertida en los conductos se calcula en función de la concentración del líquido absorbente. En efecto, la cristalización está directamente ligada a la temperatura exterior y a la concentración del líquido absorbente. El descenso de la concentración del bromuro de litio contenido en el líquido absorbente mediante
65 la aportación de refrigerante impide la cristalización. Además, dicho sistema presenta un coste relativamente elevado.

El objeto de la presente invención es proponer un sistema de refrigeración por absorción de un vehículo a motor, utilizando el agua como refrigerante y un absorbente, de manera que, desde la detención del motor, un dispositivo

ES 2 303 254 T3

eficaz impida la cristalización de los depósitos residuales de absorbente en los conductos, consiguiendo al mismo tiempo un mecanismo sencillo y poco costoso que evite calcular la cantidad de líquido refrigerante en función de la concentración del líquido absorbente.

5 De conformidad con la invención, se alcanza dicho objetivo gracias a la integración de un circuito destinado a asegurar el flujo de refrigerante, desde la detención del motor, entre el evaporador y el absorbedor, pasando por una electroválvula. Esto se cumple, por una parte, manteniendo en marcha la segunda bomba del evaporador durante un tiempo predefinido y, por otra parte, manteniendo la primera electroválvula en posición abierta tras la detención del motor durante otro tiempo predefinido antes de su cierre, con el fin de disolver las zonas que contienen depósitos
10 residuales de absorbente para impedir la cristalización de dichos depósitos residuales.

A continuación, se describe y compara la invención con el estado de la técnica, por medio de un ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

15 - La figura 1 ilustra un sistema de refrigeración convencional, que forma parte del estado de la técnica y tiene únicamente por objeto facilitar la comprensión de la invención.

- La figura 2 ilustra un sistema de refrigeración con la incorporación, según la invención, de un dispositivo de descristalización en caso de detención repentina del sistema.

20

- La figura 3 ilustra un esquema eléctrico del sistema de refrigeración de la invención.

La invención propone una ampliación del dispositivo descrito anteriormente, mediante la incorporación de dos electroválvulas (12, 13) montadas en paralelo a la salida del evaporador (3), como se ilustra en la figura 2. La electroválvula (13) está abierta y la electroválvula (12) está cerrada cuando el motor está en marcha, de manera a crear un circuito cerrado en el evaporador y hacer circular el refrigerante por medio de la bomba (7) del evaporador de manera indefinida. Al detenerse el motor, ambas electroválvulas (12, 13) cambian de estado simultáneamente y el fluido refrigerante es redirigido por un conducto hacia la electroválvula (10) que se encuentra posicionada en serie entre el hervidor (1) y el absorbedor (4), debido a que se mantiene en marcha la bomba (7) del evaporador (3) que se alimenta
30 mediante una batería de coche. Dicha electroválvula (10) que, en tiempo normal, se cierra al detenerse el motor para evitar que se vacíe dicho hervidor (1) en dicho absorbedor (4), permanece abierta desde que se detiene el motor durante un tiempo suficiente (por ejemplo, cinco segundos) para permitir al refrigerante (agua) limpiar la electroválvula (10) y el conducto que lleva al absorbedor (4), siendo éstas zonas de elevado riesgo de cristalización.

35 En cuanto se cierra la electroválvula (10), la bomba (7) del evaporador (3) se mantiene en marcha durante un tiempo suficiente, por ejemplo 15 segundos a partir de la detención del motor, para permitir al refrigerante (agua) circular en la parte que va de la electroválvula (10) al hervidor (1), pasando por el intercambiador (6), durante un tiempo suficiente, por ejemplo 10 segundos, para liberar esta zona de los depósitos residuales del absorbente, evitando así la cristalización.

40

La apertura de estas dos electroválvulas (12, 13) se controla por medio de un relé accionado al detenerse el motor.

Este sistema, según la invención, está dotado de cuatro controladores de nivel (18, 19, 20, 21) situados respectivamente en el hervidor (1), el condensador (2), el evaporador (3) y el absorbedor (4). En caso de detectarse un nivel bajo
45 en uno de dichos depósitos, se desarrolla el proceso de cristalización.

La figura 3 representa el esquema eléctrico simplificado de dicho dispositivo. La activación del contacto (24) abre la electroválvula (13) por medio del relé (25) que cierra la línea principal y acciona las bombas (5, 7, 8) mediante el relé (5a, 7a y 8a) que cierran los contactos (5b, 7b, 8b). El vehículo está en marcha y funciona la climatización.

50

Cuando el vehículo está detenido, el relé (25) abre la línea principal (26) y cierra la línea auxiliar (27), lo que implica por una parte el cierre de la electroválvula (13) y, por otra, la detención de las bombas (5, 8) mediante la apertura de los relés (5a, 8a). En el mismo instante, se accionan simultáneamente los temporizadores (22, 23). El temporizador (22) cierra el contacto (22a) y abre la electroválvula (10) durante un tiempo predeterminado (por ejemplo 5 segundos). El temporizador (23) cierra los contactos (23b, 23a), excitando el relé de comando de la electroválvula (12), que abre inmediatamente dicha electroválvula (12) durante otro tiempo predeterminado (por ejemplo 15 segundos) y manteniendo en marcha la bomba (7) por medio del relé (7a). Durante un tiempo predefinido (por ejemplo 5 segundos), el refrigerante (agua) circula en la electroválvula (10) hacia el absorbedor (4), limpiando así esta parte del sistema especialmente sensible a la cristalización.

60

Tras dicho tiempo predefinido, la electroválvula (10) se cierra definitivamente y, durante otros 10 segundos, el refrigerante (agua) circula en la parte que va de la electroválvula (10) al hervidor (1), pasando por el intercambiador (6), liberando esta zona de dicha solución con elevada concentración de sal, evitando así la cristalización.

65 En caso de alarma de nivel o de presión (18, 19, 20 y 21), se cierran los contactos (18a, 19a, 20a o 21a) y el relé (24) acciona el contacto (24b) que abre el contacto (25a). Simultáneamente, se enciende el testigo luminoso de alarma.

Los tiempos indicados no son en absoluto limitativos, y pueden variar según los volúmenes a tratar.

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de refrigeración por absorción de un vehículo a motor, que utiliza el agua como refrigerante y un absorbente, y consta de un hervidor (1), un condensador (2), un evaporador (3), un absorbedor (4) en el que la solución residual (el absorbente) procedente del hervidor (1) pasando por un intercambiador (6) de calor y una primera electroválvula (10) se mezcla de nuevo con el refrigerante, una primera bomba (5) que reenvía la solución recompuesta del absorbedor (4) al hervidor (1) pasando por el intercambiador de calor (6) con objeto de efectuar un ciclo completo, una segunda bomba (7) del evaporador que asegura el ciclo del refrigerante en dicho evaporador (3), una tercera bomba (8) del absorbedor que asegura el ciclo de la solución en dicho absorbedor (4), así como una válvula de expansión (9) posicionada entre el condensador (2) y el evaporador (3), **caracterizado** porque dicho sistema incluye un circuito destinado a asegurar el flujo de refrigerante, desde la detención del motor, entre el evaporador (3) y el absorbedor (4) pasando por la electroválvula (10), por una parte manteniendo en marcha la segunda bomba (7) del evaporador por un tiempo predefinido y, por otra, manteniendo la primera electroválvula (10) en posición abierta tras la detención del motor por otro tiempo predefinido antes de su cierre, con objeto de diluir las zonas que contienen depósitos residuales del absorbente, para impedir la cristalización de dichos depósitos residuales.

20 2. Sistema de refrigeración por absorción de un vehículo a motor, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho circuito incluye una segunda electroválvula (13) que está en posición abierta durante el funcionamiento del sistema, con el fin de asegurar el ciclo del refrigerante en el evaporador (3) y una tercera electroválvula (12) dispuesta entre el evaporador (3) y el absorbedor (4), que se cierra durante el funcionamiento del sistema, abriéndose y cerrándose respectivamente dichas electroválvulas (12, 13) desde la detención del sistema, para asegurar el flujo del refrigerante, entre el evaporador (3) y el absorbedor (4) pasando por la primera electroválvula (10).

25 3. Sistema de refrigeración por absorción de un vehículo a motor, según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque dicha segunda bomba (7) del evaporador (3) está dispuesta para permanecer en marcha también después del cierre de la primera electroválvula (10) por un tiempo predefinido, con objeto de permitir al refrigerante circular en el circuito que va desde el evaporador (3) al hervidor (1) pasando por el intercambiador (6), diluyendo así las zonas que contienen depósitos residuales del absorbente, e impidiendo así la cristalización de dichos depósitos residuales.

30 4. Sistema de refrigeración por absorción de un vehículo a motor, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el tiempo predefinido para mantener en marcha la segunda bomba (7) del evaporador a partir de la detención del motor es más largo que el tiempo predefinido para mantener la electroválvula (10) en posición abierta, al detenerse el motor.

35 5. Sistema de refrigeración por absorción de un vehículo a motor, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el tiempo predefinido para mantener en marcha la segunda bomba (7) del evaporador a partir de la detención del motor es de 2 a 4 veces más largo que el tiempo predefinido para mantener la primera electroválvula (10) en posición abierta, al detenerse el motor.

40 6. Sistema de refrigeración por absorción de un vehículo a motor, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el sistema utiliza como absorbente bromuro de litio.

45

50

55

60

65

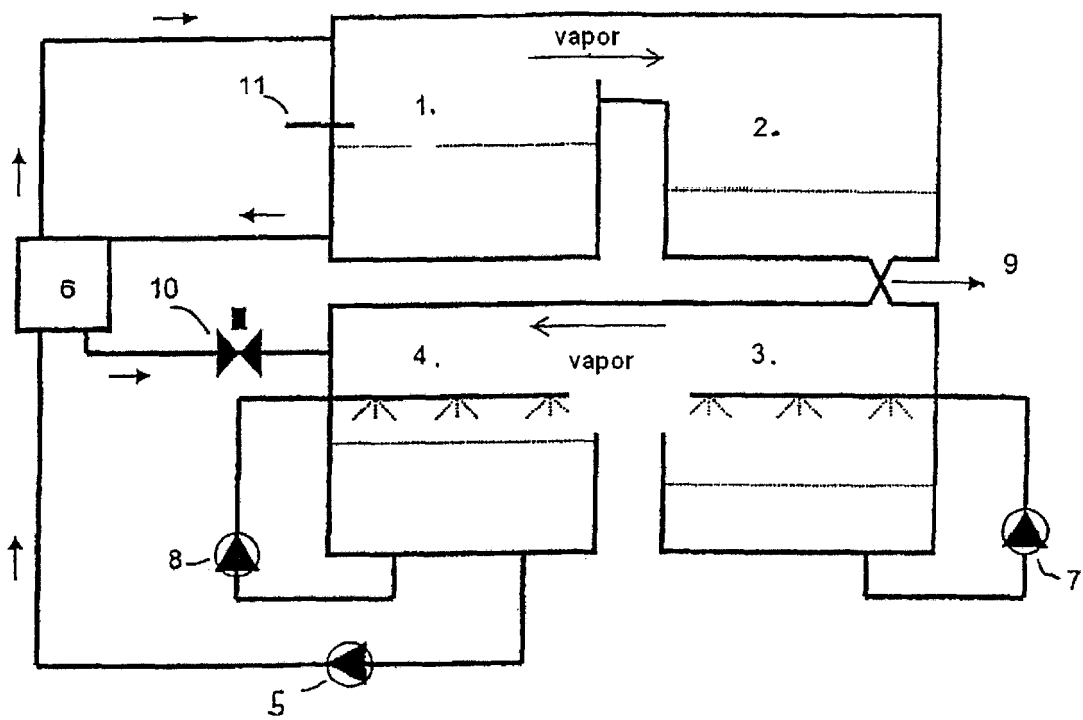


Figura 1

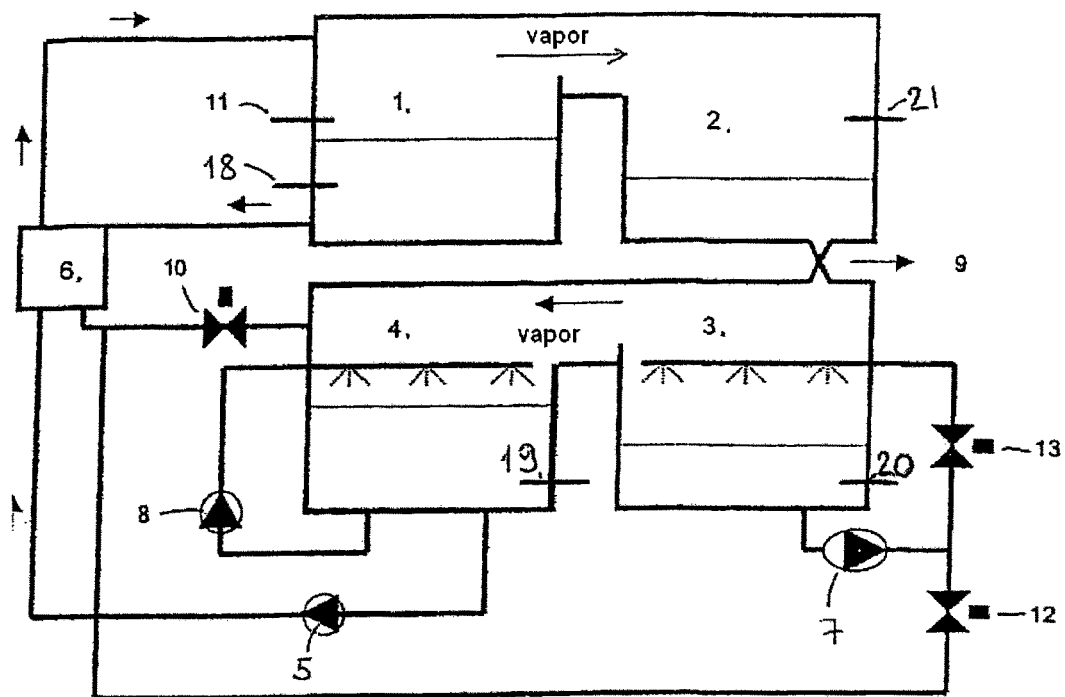


Figura 2

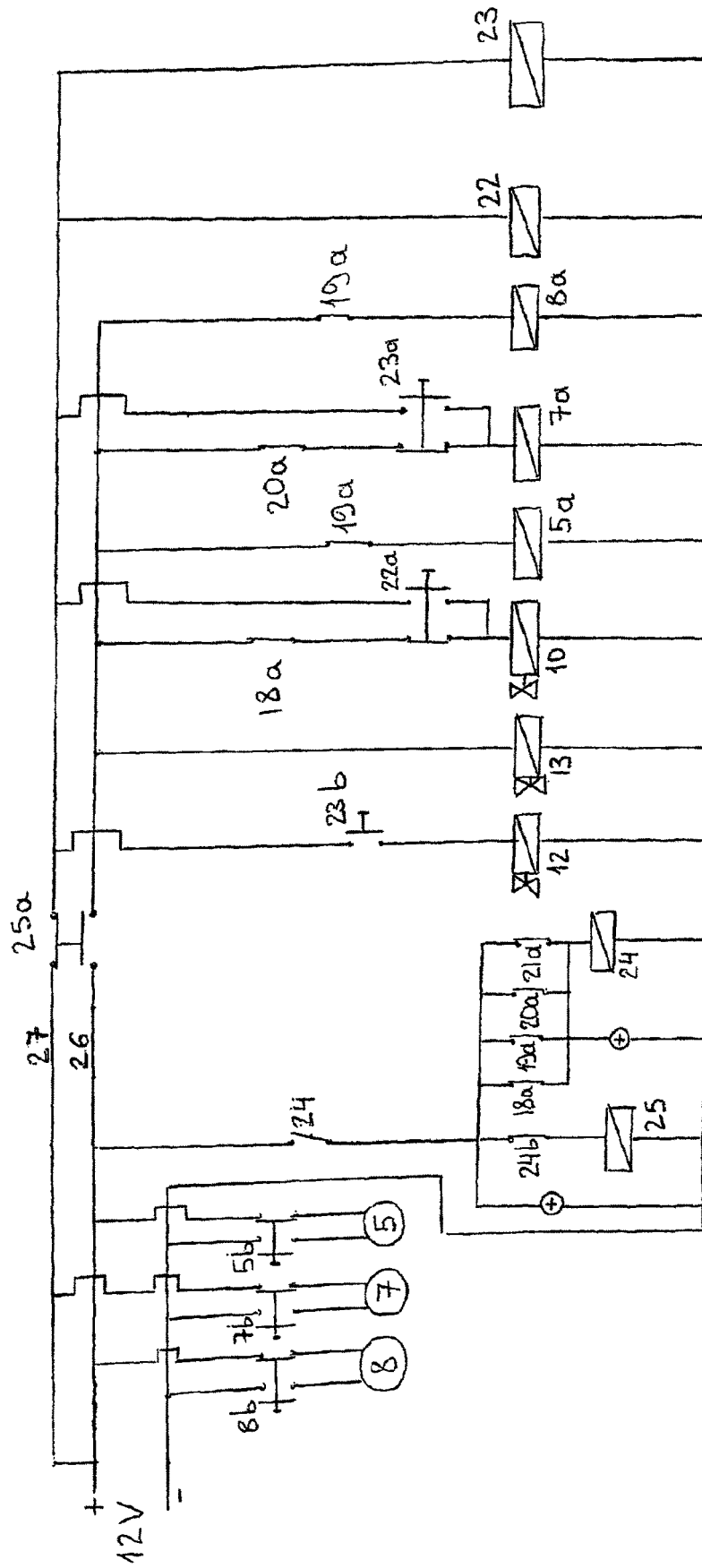


Figure 3