



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ  
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ  
(51)<sup>7</sup> **B60H 1/32**; F25B 49/00; F25B 41/04; (13) **B**  
B60H 1/00



1-0028198

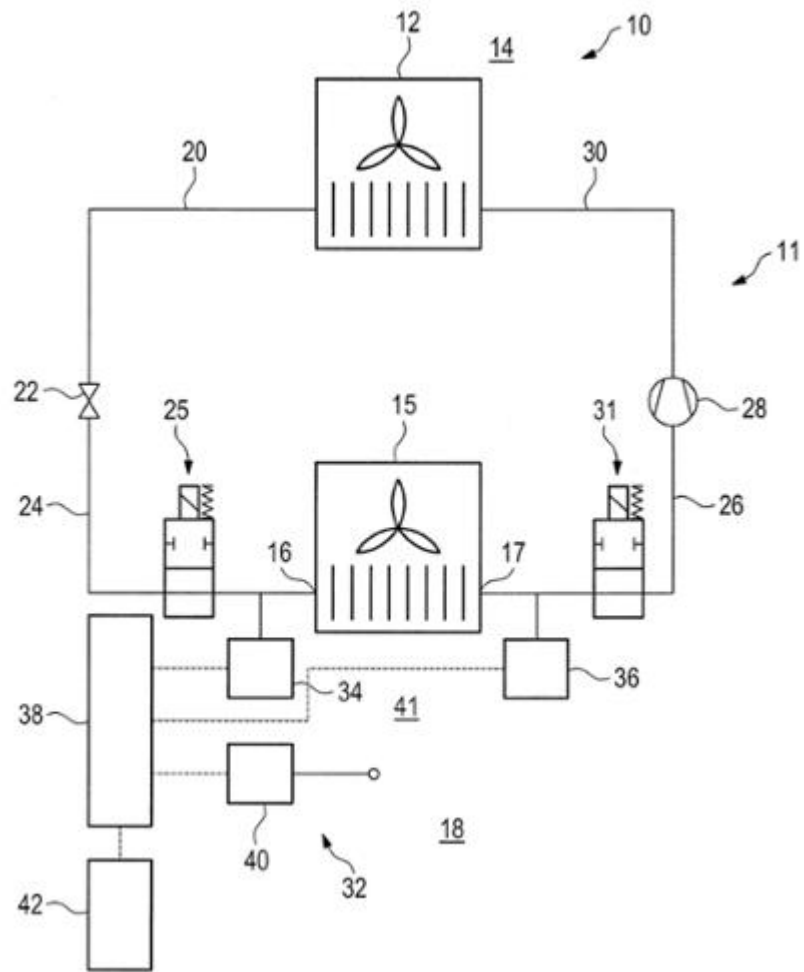
---

(21) 1-2017-02164 (22) 08/06/2017  
(30) DE 10 2016 110 585.6 08/06/2016 DE  
(45) 25/05/2021 398 (43) 25/12/2017 357A  
(73) Truma Geraetetechnik GmbH & Co. KG (DE)  
Wernher-von-Braun-Strasse 12, 85640 Putzbrunn, GERMANY  
(72) Christian Mathe (DE); Georg Hummel (DE); Sebastian Haertig (DE); Werner Hiller  
(DE); Daniel Gumpp (DE); Mathias Venschott (DE).  
(74) Công ty TNHH Quốc tế D&N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

---

(54) HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN RÒ RỈ  
TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(57) Hệ thống điều hòa không khí (10) với mạch môi chất lạnh (11), trong đó hệ thống điều hòa không khí (10) này bao gồm hệ thống phát hiện rò rỉ (32). Hệ thống phát hiện rò rỉ (32) bao gồm cảm biến nhiệt độ buồng (40), cảm biến nhiệt độ tại cửa nạp (34) để phát hiện nhiệt độ môi chất lạnh tại cửa nạp môi chất lạnh (16) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15), và cảm biến nhiệt độ tại cửa thoát (36) để phát hiện nhiệt độ tại cửa thoát môi chất lạnh (17) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15). Các cảm biến (34, 36, 40) được ghép nối với bộ phận tính (38). Ngoài ra, phương pháp phát hiện rò rỉ được mô tả, trong đó nhiệt độ buồng của buồng (18) được điều hoà không khí được phát hiện trước khi dàn bay hơi môi chất lạnh (15) ở phía cửa nạp khí (41), nhiệt độ cửa nạp môi chất lạnh được phát hiện ở cửa nạp môi chất lạnh (16) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15), và nhiệt độ cửa thoát môi chất lạnh được phát hiện ở cửa thoát môi chất lạnh (17) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15).



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến hệ thống điều hòa không khí có mạch môi chất lạnh, trong đó khí được xem xét theo chiều tuần hoàn của môi chất lạnh, hệ thống điều hòa không khí này bao gồm dàn ngưng môi chất lạnh mà có thể trao đổi nhiệt với môi trường, van tiết lưu môi chất lạnh, dàn bay hơi môi chất lạnh mà có thể trao đổi nhiệt với buồng được điều hòa không khí, và máy nén môi chất lạnh.

Hơn thế nữa, sáng chế đề cập đến phương pháp phát hiện rò trong hệ thống điều hòa không khí đề cập ở trên.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Theo kỹ thuật đã biết, các hệ thống điều hòa không khí được dùng trong nhiều lĩnh vực. Trong các hệ thống điều hòa không khí này, môi chất lạnh được sử dụng, môi chất lạnh này có các tính chất thích hợp với mục đích tương ứng. Trong các hệ thống điều hòa không khí thông thường, môi chất lạnh chứa khí nhà kính flo hóa, cụ thể là hydrocacbon flo hóa.

Do sự nhận thức về môi trường ngày càng tăng và các yêu cầu pháp lý nghiêm ngặt hơn, ví dụ, yêu cầu của EU về khí nhà kính flo hóa, môi chất lạnh tự nhiên ngày càng được quan tâm nhiều hơn. Tuy nhiên, các môi chất lạnh này nói chung là dễ cháy, dễ nổ và/hoặc độc hại, tức là, theo nghĩa rộng nhất là có hại cho sức khỏe của con người.

Do đó, những người trong môi trường có các hệ thống điều hòa không khí sử dụng môi chất lạnh đó, nhất là trong các buồng được điều hòa không khí bằng chất đó, phải được bảo vệ khỏi các môi chất lạnh này. Điều này vô cùng quan trọng trong trường hợp rò rỉ môi chất lạnh.

Các hệ thống điều hòa không khí có môi chất lạnh tự nhiên cũng được dùng để điều hòa không khí cho các buồng tương đối nhỏ. Ví dụ, đây có thể là các xe dã ngoại, chẳng hạn, các xe tải lớn có mui, xe moóc, xe kiểu nhà di động, xe kiểu nhà ở tạm, côngtenơ, v.v.. Những người ở trong các buồng nhỏ được điều hòa không khí này phải

được bảo vệ khỏi lượng môi chất lạnh nhỏ nhất thoát ra. Do vậy cần có hệ thống phát hiện rò rỉ hiệu quả và mạnh mẽ, hệ thống này ngăn ngừa sự thoát ra môi chất lạnh do rò rỉ hoặc ít nhất là giảm tối thiểu sự thoát ra một lượng môi chất lạnh. Đây là cách duy nhất để mang lại hoạt động an toàn cho hệ thống điều hòa không khí có môi chất lạnh tự nhiên.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Do đó mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống điều hòa không khí trong đó sự rò rỉ môi chất lạnh có thể được phát hiện một cách đơn giản và đáng tin cậy. Đặc biệt, hệ thống này phải có khả năng phát hiện sự rò rỉ môi chất lạnh dù nhỏ.

Mục đích của sáng chế được giải quyết bằng hệ thống điều hòa không khí như đề cập ở trên, trong đó bao gồm hệ thống phát hiện rò rỉ, gồm cảm biến nhiệt độ buồng được bố trí để phát hiện nhiệt độ buồng của buồng được điều hòa không khí ở vị trí nằm trước dàn bay hơi môi chất lạnh trên phía cửa nạp khí, cảm biến nhiệt độ cửa nạp được bố trí để phát hiện nhiệt độ môi chất lạnh ở cửa nạp môi chất lạnh của dàn bay hơi môi chất lạnh, cảm biến nhiệt độ tại cửa thoát được bố trí để phát hiện nhiệt độ môi chất lạnh ở cửa thoát môi chất lạnh của dàn bay hơi môi chất lạnh, và bộ phận tính được gắn với cảm biến nhiệt độ buồng, cảm biến nhiệt độ cửa nạp và cảm biến nhiệt độ tại cửa thoát. Bộ phận tính được bố trí để tính nhiệt độ chênh tại cửa thoát là hiệu số của nhiệt độ buồng và nhiệt độ môi chất lạnh tại cửa thoát môi chất lạnh và nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi là hiệu số của nhiệt độ môi chất lạnh tại cửa nạp môi chất lạnh và tại cửa thoát môi chất lạnh. Việc tính hai loại nhiệt độ chênh này có thể được thực hiện trong một bộ phận tính. Ngoài ra, mỗi trong số các phép tính chênh lệch này có thể được thực hiện trong bộ phận tính riêng. Trong trường hợp rò rỉ, mạch môi chất lạnh mất một lượng môi chất lạnh nhất định. Tuy nhiên, ví dụ qua quạt gió, cùng một lượng nhiệt vẫn được đưa vào dàn bay hơi môi chất lạnh từ buồng được điều hòa không khí. Lượng tương tự cũng áp dụng cho dàn ngưng môi chất lạnh. Do đó, nhiệt độ môi chất lạnh ở cửa nạp môi chất lạnh của dàn bay hơi môi chất lạnh giảm xuống và nhiệt độ môi chất lạnh ở cửa thoát môi chất lạnh của dàn bay hơi môi chất lạnh tăng lên. Trong trường hợp rò rỉ, nhiệt độ chênh của cửa thoát giảm xuống và nhiệt độ chênh của dàn bay hơi tăng lên. Điều này có thể được phát hiện bởi bộ phận tính và được xác nhận là rò rỉ. Việc phát hiện này không cần cảm biến áp suất

trong mạch môi chất lạnh hoặc cảm biến khí trong buồng được điều hòa không khí. Do đó việc phát hiện rò rỉ trở nên dễ dàng và đáng tin cậy. Ngoài ra, nhờ các cảm biến nhiệt độ mà sự rò rỉ từ từ có thể được phát hiện, ví dụ, sự rò rỉ trong đó các dòng môi chất lạnh có khối lượng và/hoặc thể tích nhỏ thoát ra khỏi hệ thống điều hòa không khí trong một khoảng thời gian dài.

Theo một phương án, thiết bị cách ly không rỉ môi chất lạnh được kích hoạt khi phát hiện rò rỉ, để ít nhất một phần cách ly mạch môi chất lạnh khỏi buồng được điều hòa không khí.

Theo một phương án ưu tiên, hệ thống điều hòa không khí bao gồm thiết bị cách ly không rỉ môi chất lạnh để ít nhất một phần cách ly mạch môi chất lạnh khỏi buồng được điều hòa không khí. Do đó, trong trường hợp rò rỉ, hệ thống điều hòa không khí và/hoặc mạch môi chất lạnh có thể được cách ly khỏi buồng được điều hòa không khí mà con người có thể ở đó. Do đó con người được bảo vệ hiệu quả khỏi môi chất lạnh. Tốt hơn là thiết bị cách ly có thể được đóng lại khi dừng, tức là, khi hệ thống điều hòa không khí không hoạt động. Cơ chế này mang lại sự hoạt động an toàn cho hệ thống điều hòa không khí.

Một biến thể thiết kế đề xuất rằng sau khi phát hiện rò rỉ, cửa nạp môi chất lạnh của dàn bay hơi môi chất lạnh được ngắt bằng van nạp môi chất lạnh và cửa thoát môi chất lạnh của dàn bay hơi môi chất lạnh được ngắt bằng van xả môi chất lạnh.

Van nạp môi chất lạnh, nhờ đó mà cửa nạp môi chất lạnh có thể được ngắt, và van xả môi chất lạnh, nhờ đó mà cửa thoát môi chất lạnh có thể được ngắt, tốt hơn là được tạo dưới dạng các van điện từ. Theo cách khác, van xả môi chất lạnh có thể là van chặn, van này được lắp đặt sao cho nó chặn dòng môi chất lạnh theo hướng của dàn bay hơi môi chất lạnh. Do đó dàn bay hơi môi chất lạnh này có thể được cách ly khỏi mạch môi chất lạnh còn lại. Nói chung do dàn bay hơi môi chất lạnh được bố trí trong buồng được điều hòa không khí, nên việc ngắt dàn bay hơi môi chất lạnh này cũng cách ly buồng được điều hòa không khí khỏi mạch môi chất lạnh còn lại. Do đó, những người ở trong buồng này có thể được bảo vệ một cách hiệu quả khỏi môi chất lạnh. Nhờ các van này, nên việc ngắt có thể rất nhanh. Ngoài ra, các van có thể được thiết kế an toàn. Ví dụ, các van này có thể luôn được đóng trong trạng thái không có điện. Việc này đảm bảo hoạt động an toàn của hệ thống điều hòa không khí.

Ngoài ra, sau khi phát hiện rò rỉ, nắp giữ kín môi chất lạnh có thể được đóng, ngắt hệ thống điều hòa không khí khỏi buồng được điều hòa không khí.

Nắp giữ kín môi chất lạnh có thể là một phần của thiết bị cách ly. Tốt hơn là nắp có thể được kéo trước, tức là, có lò xo, để trong trường hợp rò rỉ, nắp này được đóng lại một cách nhanh chóng và không cần tác động từ bên ngoài.

Tốt hơn là, sau khi phát hiện rò rỉ, thông báo điện tử được gửi đi, thông báo này tốt hơn là chứa thông tin có sự rò rỉ.

Để gửi thông báo, hệ thống phát hiện rò rỉ có thể bao gồm bộ phận thông báo mà được gắn với bộ phận tính. Bộ phận thông báo được bố trí để tạo ra thông báo về sự có mặt của rò rỉ trong mạch môi chất lạnh. Trong trường hợp đơn giản nhất, bộ phận thông báo có thể là màn hình, bảng hiệu hoặc đèn báo hiệu, ví dụ đèn LED. Cách khác, bộ phận thông báo cũng có thể tạo ra và gửi thông báo điện tử, ví dụ, SMS hoặc e-mail. Ngoài người vận hành hệ thống điều hòa không khí, người nhận có thể có cũng có thể là nhà cung cấp dịch vụ, đại lý hoặc nhà sản xuất hệ thống điều hòa không khí. Do đó, những người bị ảnh hưởng bởi sự rò rỉ có thể dễ dàng được thông báo.

Thuận lợi là, dàn bay hơi môi chất lạnh được thiết kế như bộ trao đổi nhiệt ống kép (xem Patent Đức số DE 10 2015 122 681). Do đó, dàn bay hơi môi chất lạnh mà được bố trí trong buồng được điều hòa không khí có độ an toàn tăng đối với sự thoát môi chất lạnh trong buồng được điều hòa không khí. Do đó, rủi ro đối với những người trong buồng đang được điều hòa không khí trong trường hợp có rò rỉ trong mạch môi chất lạnh được giảm tối thiểu.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp có thể phát hiện sự rò rỉ trong mạch môi chất lạnh của hệ thống điều hòa không khí như đề cập ở trên một cách dễ dàng và đáng tin cậy. Đặc biệt, ngay cả sự rò rỉ nhỏ cũng được phát hiện.

Mục đích được giải quyết bằng phương pháp như đề cập ở trên, bao gồm các bước sau:

- a) phát hiện nhiệt độ buồng của buồng được điều hoà không khí ở vị trí nằm trước dàn bay hơi môi chất lạnh trên phía cửa nạp khí,
- b) phát hiện nhiệt độ cửa nạp môi chất lạnh ở cửa nạp môi chất lạnh của dàn bay hơi môi chất lạnh,

- c) phát hiện nhiệt độ cửa thoát môi chất lạnh ở cửa thoát môi chất lạnh của dàn bay hơi môi chất lạnh,
- d) tính nhiệt độ chênh lệch tại cửa thoát là hiệu số của nhiệt độ buồng và nhiệt độ tại cửa thoát môi chất lạnh,
- e) tính nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi là hiệu số của nhiệt độ tại cửa thoát môi chất lạnh và nhiệt độ tại cửa nạp môi chất lạnh,
- f) phát hiện rò rỉ, khi nhiệt độ chênh lệch tại cửa thoát giảm và nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi tăng theo một giá trị cố định.

Đối với nhiệt độ chênh lệch tại cửa thoát và/hoặc nhiệt độ chênh lệch tại dàn bay hơi, các giá trị giới hạn có thể được cố định tùy thuộc vào ứng dụng của hệ thống điều hòa không khí. Ví dụ, giá trị giới hạn có thể được dùng để chỉ tốc độ biến đổi của giá trị nhiệt độ. Tốt hơn là, giá trị giới hạn là 2 K/phút. Ngoài ra, giá trị giới hạn có thể là giá trị nhiệt độ.

Ngoài ra hoặc thêm vào bước f) rò rỉ có thể được phát hiện khi nhiệt độ chênh lệch tại cửa thoát giảm xuống dưới giá trị cố định, ví dụ, 10 K, và/hoặc khi nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi vượt quá giá trị cố định, ví dụ, 15 K.

Khi phát hiện rò rỉ, hệ thống điều hòa không khí tự động được tắt. Tốt hơn là, tất cả các thành phần điều khiển và điện của hệ thống điều hòa không khí cũng được tắt. Tốt hơn là, hoạt động khóa liên quan đến mạch của hệ thống điều hòa không khí được thực hiện bổ sung, sao cho người sử dụng không thể bật lên lần nữa.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các phương án làm ví dụ được thể hiện trong các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khái quát thể hiện hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế.

Fig.2 thể hiện một phần của một phương án thay thế của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế, và

Fig.3 thể hiện dòng nhiệt độ làm ví dụ trong hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Fig.1 thể hiện khái quát của hệ thống điều hòa không khí 10. Ví dụ, hệ thống điều hòa không khí 10 có thể được lắp đặt trong xe dã ngoại.

Hệ thống điều hòa không khí 10 bao gồm mạch môi chất lạnh 11 với dàn ngưng môi chất lạnh 12, dàn ngưng này để trao đổi nhiệt với môi trường 14 và dàn bay hơi môi chất lạnh 15 với cửa nạp môi chất lạnh 16 và cửa thoát môi chất lạnh 17, cửa thoát này trao đổi nhiệt với buồng 18 được điều hòa không khí.

Môi chất lạnh tuần hoàn qua dòng môi chất lạnh 20 từ dàn ngưng môi chất lạnh 12 đến van tiết lưu môi chất lạnh 22 và từ đó qua dòng môi chất lạnh 24 đến dàn bay hơi môi chất lạnh 15. Dòng môi chất lạnh 24 còn bao gồm van nạp môi chất lạnh 25, nhờ đó mà cửa nạp môi chất lạnh 16 có thể được cách ly có chọn lọc khỏi phần còn lại của mạch môi chất lạnh 11.

Từ dàn bay hơi môi chất lạnh 15, môi chất lạnh tuần hoàn qua dòng môi chất lạnh 26 đến máy nén môi chất lạnh 28, mà qua dòng môi chất lạnh 30 được nối với dàn ngưng môi chất lạnh 12. Trong dòng môi chất lạnh 26, van xả môi chất lạnh 31, chẳng hạn, van chặn, được lắp đặt, nhờ đó mà cửa thoát môi chất lạnh 17 của dàn bay hơi môi chất lạnh 15 có thể được cách ly khỏi phần còn lại của mạch môi chất lạnh.

Trong trường hợp cả van nạp môi chất lạnh 25 và van xả môi chất lạnh 31 được đóng lại, dàn bay hơi môi chất lạnh 15 được ngắt khỏi mạch môi chất lạnh còn lại 11.

Hệ thống điều hòa không khí 10 còn bao gồm hệ thống phát hiện rò rỉ 32 có cảm biến nhiệt độ cửa nạp 34 mà có thể phát hiện nhiệt độ cửa nạp TE của môi chất lạnh tại cửa nạp môi chất lạnh 16 của dàn bay hơi môi chất lạnh 15. Hệ thống phát hiện rò rỉ 32 này còn bao gồm cảm biến nhiệt độ cửa thoát 36 mà có thể phát hiện nhiệt độ cửa thoát TA của môi chất lạnh tại cửa thoát môi chất lạnh 17 của dàn bay hơi môi chất lạnh 15.

Cả cảm biến nhiệt độ cửa nạp 34 và cảm biến nhiệt độ cửa thoát 36 được gắn với bộ phận tính 38.

Hệ thống phát hiện rò rỉ 32 còn bao gồm cảm biến nhiệt độ buồng 40, cảm biến này có thể phát hiện nhiệt độ buồng TR trong buồng 18 được điều hòa không khí, ở vị trí nằm trước dàn bay hơi môi chất lạnh 15 trên phía cửa nạp khí 41. Cảm biến nhiệt độ buồng 40 cũng được ghép nối với bộ phận tính 38.



Bộ phận thông báo 42 cũng được nối với bộ phận tính 38.

Theo cách khác, bộ phận tính và thông báo kết hợp có thể được đưa vào.

Theo một phương án khác, việc ngắt dần bay hơi môi chất lạnh 15 khỏi mạch môi chất lạnh còn lại 11 được thể hiện trên Fig.2. Ở đây, dàn bay hơi môi chất lạnh 15 được thể hiện dưới dạng sơ đồ và phần còn lại của mạch môi chất lạnh 11 được cắt bỏ. Một phần của buồng 18 được điều hòa không khí cũng được thể hiện một cách đơn giản.

Để ngắt mạch môi chất lạnh 11 và/hoặc dàn bay hơi môi chất lạnh 15 từ buồng 18 được điều hòa không khí, nắp giữ kín môi chất lạnh 48 được lắp đặt theo một phương án trên Fig.2, nắp này nằm ở vị trí đóng của nó (thể hiện theo các đường nét đứt) có thể ngắt hệ thống điều hòa không khí 10 khỏi buồng 18 được điều hòa không khí.

Ví dụ, nắp 48 có thể được kéo trước vào vị trí đóng của nó.

Ngoài ra, nắp 48 có thể được thiết kế trượt.

Chế độ hoạt động của hệ thống điều hòa không khí 10 sẽ được mô tả dựa vào sơ đồ thể hiện trên Fig.3. Trong sơ đồ này, thời gian  $t$  được vẽ trên trục  $x$  và nhiệt độ  $T$  được vẽ trên trục  $y$ .

Đường cong thứ nhất mô tả dòng nhiệt độ buồng TR của buồng 18 được điều hòa không khí, ở vị trí nằm trước dàn bay hơi môi chất lạnh 15 trên phía cửa nạp khí 41. Đường cong thứ hai biểu diễn dòng nhiệt độ cửa nạp môi chất lạnh TE của môi chất lạnh tại cửa nạp môi chất lạnh 16 của dàn bay hơi môi chất lạnh 15. Đường cong thứ ba minh họa dòng nhiệt độ cửa thoát của môi chất lạnh TA tại cửa thoát môi chất lạnh 17 của dàn bay hơi môi chất lạnh 15.

Trong quá trình hoạt động của hệ thống điều hòa không khí 10, cảm biến nhiệt độ cửa nạp 34 phát hiện nhiệt độ cửa nạp môi chất lạnh TE và truyền thông tin cho bộ phận tính 38. Cảm biến nhiệt độ cửa thoát 36 phát hiện nhiệt độ cửa thoát môi chất lạnh và chuyển tiếp giá trị nhiệt độ đo được cho bộ phận tính 38.

Theo cách tương tự, cảm biến nhiệt độ buồng 40 phát hiện nhiệt độ buồng TR 18 của buồng được điều hòa không khí, ở vị trí nằm trước dàn bay hơi môi chất lạnh 15 trên phía cửa nạp khí 41 và cung cấp nhiệt độ này cho bộ phận tính 38.

Do các giá trị nhiệt độ được cung cấp cho cùng một bộ phận tính, bộ phận tính 38 tính nhiệt độ chênh lệch tại cửa thoát TAD là hiệu số của nhiệt độ buồng TR và nhiệt độ cửa thoát môi chất lạnh TA và nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi TVD là hiệu số của nhiệt độ cửa thoát môi chất lạnh TA và nhiệt độ cửa nạp môi chất lạnh TE.

Đối với trường hợp mà không có sự rò rỉ trong hệ thống điều hòa không khí 10, nhiệt độ TR, TA và TE gần như không đổi trong quá trình hoạt động ổn định của hệ thống điều hòa không khí 10. Tương ứng, nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi TVD và nhiệt độ chênh lệch của cửa thoát TAD cũng gần như không đổi. Môi chất lạnh tuần hoàn qua mạch môi chất lạnh 11, lượng môi chất lạnh còn lại này gần như không đổi.

Bây giờ giả sử rằng tại thời điểm tL xảy ra rò rỉ trong đường ống môi chất lạnh 20. Ví dụ, sự rò rỉ có thể do nứt trong đường ống môi chất lạnh 20.

Như có thể thấy trong quá trình mô tả tiếp theo, có thể có sự không liên quan về điểm của mạch môi chất lạnh 11 mà xuất hiện sự rò rỉ.

Do có sự rò rỉ, một lượng môi chất lạnh nhất định trong mạch môi chất lạnh 11 bị mất.

Tuy nhiên, lượng nhiệt cung cấp cho mạch môi chất lạnh 11 bởi quạt gió ở dàn bay hơi môi chất lạnh 15 gần như không thay đổi. Ngoài ra, tại bình ngưng môi chất lạnh 12 lượng nhiệt gần như không đổi được rút khỏi môi chất lạnh qua quạt gió.

Nhiệt độ TR của buồng 18 được điều hòa không khí cũng gần như không đổi.

Trong phần mô tả sau, nhiệt độ cửa nạp TE giảm, là lượng nhiệt không đổi được rút khỏi lượng môi chất lạnh giảm ở bình ngưng môi chất lạnh 12. Nhiệt độ cửa thoát TA tăng, là lượng nhiệt không đổi được đưa vào một lượng môi chất lạnh giảm ở dàn bay hơi môi chất lạnh 15.

Trong phần mô tả sau, nhiệt độ chênh lệch của cửa thoát TAD giảm, và nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi TVD tăng.

Ngoài ra, áp suất trong mạch môi chất lạnh 11 giảm.

Bộ phận tính 38 so sánh sự thay đổi của nhiệt độ chênh lệch dàn bay hơi TVD với giá trị cố định được lưu trữ trong bộ phận tính 38 này. Ví dụ, giá trị giới hạn này có thể là 2 K/phút.

Nếu nhiệt độ chênh lệch của cửa thoát TAD giảm hơn 2 K/phút và nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi TVD tăng hơn 2 K/phút, thì bộ phận tính 38 phát hiện sự rò rỉ.

Các giá trị giới hạn của TAD và TVD được cố định phụ thuộc vào việc áp dụng cụ thể và cũng có thể khác nhau.

Nếu nhiệt độ chênh lệch của cửa thoát TAD giảm xuống dưới giá trị cố định, ví dụ, 10 K, và/hoặc nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi TVD vượt quá giá trị cố định, ví dụ, 15 K, thì bộ phận tính cũng phát hiện sự rò rỉ.

Đáp lại việc phát hiện ra rò rỉ, bộ phận tính 38 ban đầu có thể tạo ra thông báo qua bộ phận thông báo 42. Ví dụ, bộ phận thông báo có thể gửi thông báo SMS hoặc e-mail cho dịch vụ sửa chữa của hệ thống điều hòa không khí.

Ngoài ra, bộ phận tính 38 sẽ khởi tạo các biện pháp để bảo vệ những người có mặt trong buồng 18 được điều hòa không khí. Theo phương án thứ nhất, phương án này được thể hiện trên Fig.1, van nạp môi chất lạnh 25 và van xả môi chất lạnh 31 sẽ được đóng lại cho mục đích này. Do đó, dàn bay hơi môi chất lạnh 15 được ngắt khỏi mạch môi chất lạnh còn lại 11.

Theo cách khác, bộ phận tính 38 trong phương án thể hiện trên Fig.2 có thể chuyển nắp 48 từ vị trí mở (đường liên tục) thành vị trí đóng (đường nét đứt).

Trong cả hai phương án, buồng 18 được điều hòa không khí sau đó được ngắt khỏi hệ thống điều hòa không khí 10, cụ thể là từ mạch môi chất lạnh 11. Do đó, những người có mặt trong buồng 18 được điều hòa không khí chỉ tiếp xúc với một lượng môi chất lạnh rò rỉ rất nhỏ hoặc thậm chí không có sự rò rỉ môi chất lạnh.

### **Yêu cầu bảo hộ**

1. Hệ thống điều hòa không khí (10) có mạch môi chất lạnh (11), trong đó theo chiều tuần hoàn của môi chất lạnh, hệ thống điều hòa không khí (10) này bao gồm dàn ngưng môi chất lạnh (12) mà có thể trao đổi nhiệt với môi trường (14), van tiết lưu môi chất lạnh (22), dàn bay hơi môi chất lạnh (15) mà có thể trao đổi nhiệt với buồng (18) cần được điều hòa không khí, và máy nén môi chất lạnh (28),

khác biệt ở chỗ, hệ thống điều hòa không khí (10) bao gồm hệ thống phát hiện rò rỉ (32):

có cảm biến nhiệt độ buồng (40) được bố trí để phát hiện nhiệt độ buồng (TR) của buồng (18) cần được điều hòa không khí, ở vị trí nằm trước dàn bay hơi môi chất lạnh (15) ở phía cửa nạp khí (41),

có cảm biến nhiệt độ cửa nạp (34) được bố trí để phát hiện nhiệt độ môi chất lạnh tại cửa nạp môi chất lạnh (16) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15),

có cảm biến nhiệt độ cửa thoát (36) được bố trí để phát hiện nhiệt độ môi chất lạnh tại cửa thoát môi chất lạnh (17) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15), và

có bộ phận tính (38) được gắn với cảm biến nhiệt độ buồng (40), cảm biến nhiệt độ cửa nạp (34) và cảm biến nhiệt độ cửa thoát (36),

trong đó bộ phận tính được bố trí để tính nhiệt độ chênh tại cửa thoát là hiệu số của nhiệt độ buồng và nhiệt độ môi chất lạnh tại cửa thoát môi chất lạnh và nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi là hiệu số của nhiệt độ môi chất lạnh tại cửa nạp môi chất lạnh và tại cửa thoát môi chất lạnh, nhiệt độ chênh lệch của cửa thoát và nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi được dùng để phát hiện rò rỉ.

2. Hệ thống điều hòa không khí (10) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, hệ thống này còn bao gồm thiết bị cách ly không rỉ môi chất lạnh để cách ly ít nhất một phần mạch môi chất lạnh (11) khỏi buồng (18) cần được điều hòa không khí.

3. Hệ thống điều hòa không khí (10) theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, thiết bị cách ly bao gồm van nạp môi chất lạnh (25), van này được tạo để ngắt có chọn lọc cửa nạp môi chất lạnh (16), và van xả môi chất lạnh (31), van này được tạo để ngắt có chọn lọc cửa

thoát môi chất lạnh (17), trong đó van nạp môi chất lạnh (25) và van xả môi chất lạnh (31) tốt hơn là được tạo dưới dạng các van điện từ.

4. Hệ thống điều hòa không khí (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 2 hoặc 3, khác biệt ở chỗ, thiết bị cách ly bao gồm nắp giữ kín môi chất lạnh (48) mà được tạo để ngắt hệ thống điều hòa không khí (10) khỏi buồng (18) cần được điều hòa không khí.

5. Hệ thống điều hòa không khí (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hệ thống phát hiện rò rỉ (32) bao gồm bộ phận thông báo (42) được ghép nối với bộ phận tính (38).

6. Hệ thống điều hòa không khí (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, dàn bay hơi môi chất lạnh (15) được thiết kế như bộ trao đổi nhiệt ống kép.

7. Phương pháp phát hiện rò rỉ trong hệ thống điều hòa không khí (10) có mạch môi chất lạnh (11), trong đó theo chiều tuần hoàn của môi chất lạnh, hệ thống điều hòa không khí (10) này bao gồm dàn ngưng môi chất lạnh (12) mà có thể trao đổi nhiệt với môi trường (14), van tiết lưu môi chất lạnh (22), dàn bay hơi môi chất lạnh (15) mà có thể trao đổi nhiệt với buồng (18) cần được điều hòa không khí, và máy nén môi chất lạnh (28), phương pháp này bao gồm các bước sau:

- a) phát hiện nhiệt độ buồng (TR) của buồng (18) cần được điều hòa không khí, ở vị trí nằm trước dàn bay hơi môi chất lạnh (15) ở phía cửa nạp khí (41),
- b) phát hiện nhiệt độ cửa nạp môi chất lạnh (TE) tại cửa nạp môi chất lạnh (16) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15),
- c) phát hiện nhiệt độ cửa thoát môi chất lạnh (TA) tại cửa thoát môi chất lạnh (17) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15),
- d) tính nhiệt độ chênh lệch tại cửa thoát (TAD) là hiệu số của nhiệt độ buồng (TR) và nhiệt độ cửa thoát môi chất lạnh (TA),
- e) tính nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi (TVD) là hiệu số của nhiệt độ cửa thoát môi chất lạnh (TA) và nhiệt độ cửa nạp môi chất lạnh (TE),

f) phát hiện rò rỉ, nếu nhiệt độ chênh lệch tại cửa thoát (TAD) giảm và đồng thời nhiệt độ chênh lệch của dàn bay hơi (TVD) tăng theo một giá trị cố định.

8. Phương pháp theo điểm 7, khác biệt ở chỗ, sau khi phát hiện rò rỉ, thiết bị cách ly không rỉ môi chất lạnh được kích hoạt để cách ly ít nhất một phần mạch môi chất lạnh (11) khỏi buồng (18) cần được điều hòa không khí.

9. Phương pháp theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, sau khi phát hiện rò rỉ, cửa nạp môi chất lạnh (16) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15) được ngắt bằng van nạp môi chất lạnh (25) và cửa thoát môi chất lạnh (17) của dàn bay hơi môi chất lạnh (15) được ngắt bằng van xả môi chất lạnh (31).

10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 9, khác biệt ở chỗ, sau khi phát hiện rò rỉ, nắp giữ kín môi chất lạnh (48) được đóng, thao tác này làm ngắt hệ thống điều hòa không khí (10) khỏi buồng (18) cần được điều hòa không khí.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, khác biệt ở chỗ, sau khi phát hiện rò rỉ, thông báo điện tử được gửi đi, tốt hơn là thông báo này chứa thông tin về việc có sự rò rỉ.

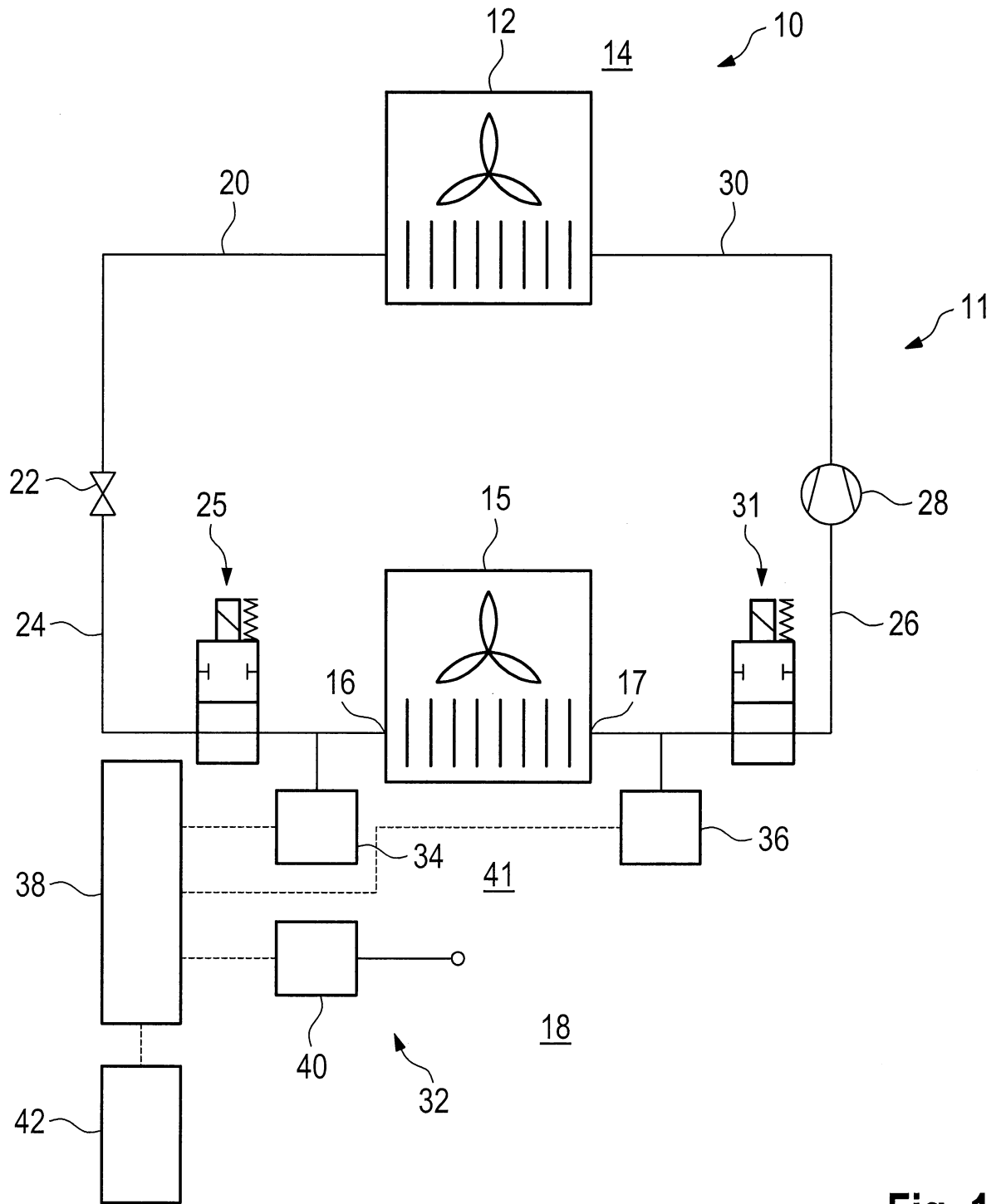


Fig. 1

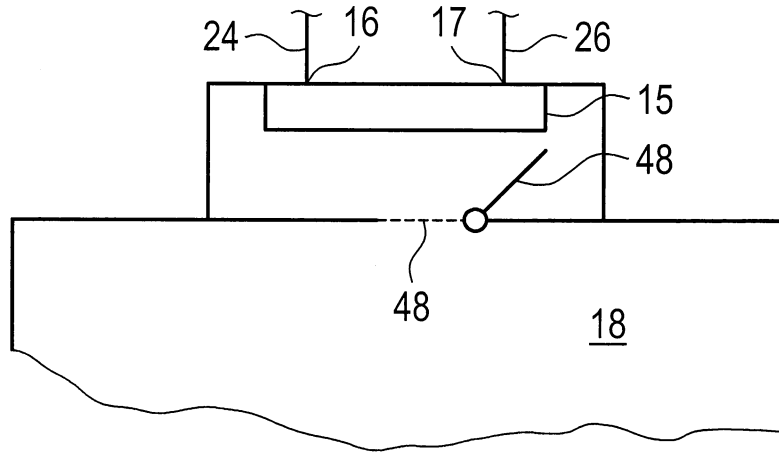


Fig. 2

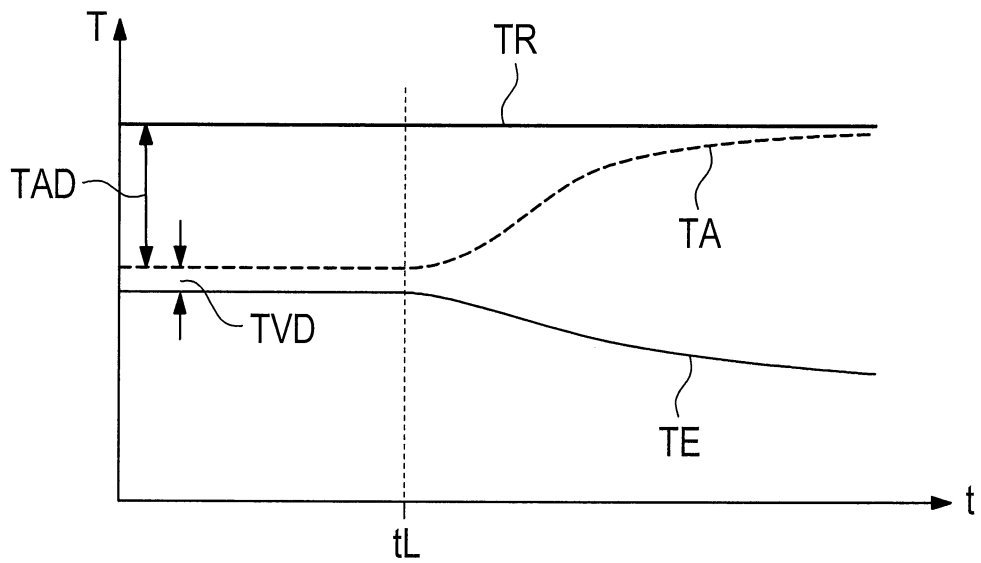


Fig. 3