



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0041375

(51)^{2006.01} F04D 29/38; F04D 29/68

(13) B

(21) 1-2020-00119

(22) 09/08/2017

(86) PCT/JP2017/028959 09/08/2017

(87) WO 2019/030868 14/02/2019

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/05/2020 386

(73) Mitsubishi Electric Corporation (JP)

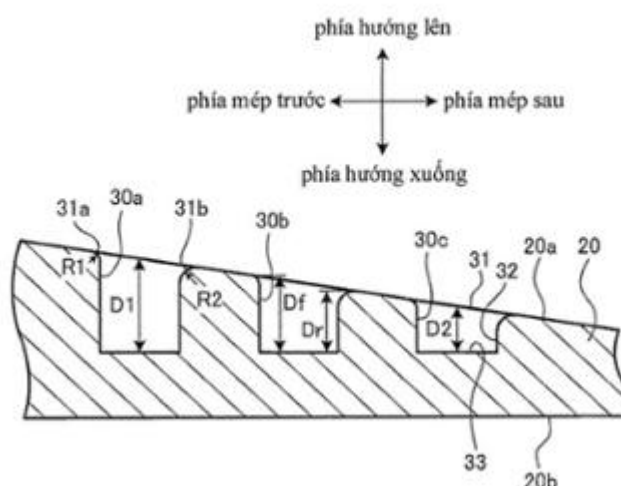
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008310 Japan

(72) TERAMOTO, Takuya (JP); TADOKORO, Takahide (JP); YAMAMOTO, Katsuyuki (JP); ITO, Hiroya (JP); UGAJIN, Yuki (JP); HAMADA, Shingo (JP); IKEDA, Takashi (JP); ABE, Takafumi (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) QUẠT HƯỚNG TRỰC VÀ THIẾT BỊ LÀM LẠNH TUẦN HOÀN

(57) Sáng chế đề cập đến quạt hướng trục (100) bao gồm phần trục (11) được bố trí trên trục quay (R) và cánh quạt (20) được bố trí ở phía biên ngoài của phần trục (11) và bao gồm mép trước (21) và mép sau (22). Cánh quạt (20) bao gồm bề mặt áp suất âm (20a) trong đó các phần lõm (30, 30a, 30b, 30c, 30d, 30e) được tạo nên, và các phần lõm (30, 30a, 30b, 30c, 30d, 30e) bao gồm phần lõm thứ nhất (30a) và phần lõm thứ hai (30c) được bố trí trên phía mép sau (22) so với phần lõm thứ nhất (30a) theo chiều chu vi quanh trục quay (R) làm tâm. Phần lõm thứ nhất (30a) có độ sâu lớn hơn độ sâu của phần lõm thứ hai (30c).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quạt hướng trục bao gồm phần trục và cánh quạt ở phía biên ngoài của phần trục và thiết bị làm lạnh tuần hoàn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 mô tả bộ cánh của thiết bị đẩy khí. Bộ cánh của thiết bị đẩy khí bao gồm cánh quạt có bề mặt áp suất thấp mà trong đó nhiều hốc lõm về cơ bản có dạng hình tròn được tạo nên. Các hốc lõm có đường kính nằm trong khoảng từ 1mm đến 20mm, và độ sâu nằm trong khoảng từ 5% đến 50% so với độ dày của cánh quạt.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 3-294699

Cánh quạt thường dễ phân tách luồng khí tại phần mép sau hơn so với tại phần mép trước của nó. Như vậy, cánh quạt có các phần lõm có thể thúc đẩy sự phân tách luồng khí tại các phần lõm ở mép sau của cánh. Bộ cánh của thiết bị đẩy khí của tài liệu sáng chế 1 do đó có nhược điểm là hiệu suất của thiết bị đẩy khí có thể bị suy giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên và mục đích là tạo ra quạt hướng trục và thiết bị làm lạnh tuần hoàn để có thể cải thiện hiệu suất.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Quạt hướng trục theo phương án của sáng chế bao gồm phần trục được bố trí trên trục quay; và cánh quạt được bố trí ở phía biên ngoài của phần trục, và bao gồm mép trước và mép sau. Cánh quạt bao gồm bề mặt áp suất âm mà trong đó các phần lõm được tạo nên, và các phần lõm bao gồm phần lõm thứ

nhất và phần lõm thứ hai được bố trí ở phía mép sau so với phần lõm thứ nhất theo chiều chu vi lấy trục quay làm tâm. Phần lõm thứ nhất có độ sâu lớn hơn độ sâu của phần lõm thứ hai.

Thiết bị làm lạnh tuần hoàn theo phương án của sáng chế bao gồm quạt hướng trục theo phương án nêu trên của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo các phương án của sáng chế, các phần lõm tại phần mép sau theo chiều chu vi có độ sâu nhỏ hơn, và có thể nhờ đó ngăn chặn sự thúc đẩy việc phân tách luồng khí tại mép sau của cánh quạt. Kết cấu này nhờ đó có thể cải thiện hiệu suất của quạt hướng trục.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ nhìn từ phía sau của kết cấu của quạt hướng trục 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt giảm lược được lấy dọc theo đường II-II trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt giảm lược được lấy dọc theo đường III-III trên Fig.1.

Fig.4 là hình vẽ nhìn từ phía sau của kết cấu của quạt hướng trục 100 theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ từ trên của phần liên quan của thiết bị đẩy khí 200 theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ nhìn từ phía sau của phần liên quan của thiết bị đẩy khí 200 theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ nhìn từ phía sau của kết cấu của quạt hướng trục 100 theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ mạch môi chất lạnh của kết cấu của thiết bị làm lạnh tuần hoàn 300 theo phương án thứ tư của sáng chế.

Fig.9 là hình phối cảnh của kết cấu bên trong của bộ phận ngoài trời 310 của thiết bị làm lạnh tuần hoàn 300 theo phương án thứ tư của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Quạt hướng trục theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả. Quạt hướng trục được lắp trong thiết bị làm lạnh tuần hoàn chẳng hạn như thiết bị điều hòa không khí, hoặc quạt thông gió. Fig.1 là hình vẽ nhìn từ phía sau kết cấu của quạt hướng trục 100 theo phương án này. Như được minh họa trên Fig.1, quạt hướng trục 100 bao gồm ống hình trụ rỗng 10 (ví dụ về phần trục), được bố trí trên trục quay R và quay quanh trục quay R, và các cánh quạt 20 có dạng tấm mỏng, được bố trí ở phía biên ngoài của ống trụ 10. Các cánh quạt 20 được bố trí ở các khoảng cách góc đều nhau so với tâm ống trụ 10. Chiều quay của quạt hướng trục 100 là chiều ngược chiều kim đồng hồ, như được chỉ báo bởi mũi tên trên Fig.1. Trên Fig.1, bề mặt của mỗi cánh quạt 20 ở phía gần đóng vai trò như bề mặt áp suất âm 20a, và bề mặt của mỗi cánh quạt 20 ở phía xa đóng vai trò như bề mặt áp suất 20b. Số lượng cánh quạt 20 không bị giới hạn ở ba. Các cánh quạt 20 có thể được bố trí tại các khoảng cách góc khác nhau so với tâm ống trụ 10. Hình dạng của ống trụ 10 không bị giới hạn ở dạng hình trụ rỗng.

Mỗi cánh quạt 20 có mép trước 21, mép sau 22, mép biên ngoài 23, và mép biên trong 24. Mép trước 21 là phần mép nằm ở phía trước của cánh quạt 20 theo chiều quay. Mép sau 22 là phần mép nằm ở phía sau của cánh quạt 20 theo chiều quay. Mép biên ngoài 23 là phần mép nằm ở phía biên ngoài của cánh quạt 20 để nối đầu biên ngoài của mép trước 21 với đầu biên ngoài của mép sau 22. Mép biên trong 24 là phần mép nằm ở phía biên trong của cánh quạt 20 để nối đầu biên trong của mép trước 21 với đầu biên trong của mép sau 22. Mép biên trong 24 được nối với bề mặt biên ngoài của ống trụ 10. Cánh quạt 20 được tạo nên từ nhựa.

Mỗi cánh quạt 20 có các phần lõm 30 ở bề mặt áp suất âm 20a. Theo phương án này, các phần lõm 30 chỉ được tạo nên trong phần thuộc bề mặt áp suất âm 20a của cánh quạt 20 gần phần biên trong. Các phần lõm 30 có dạng hình tròn hoặc elip khi nhìn theo chiều song song với trục quay R. Ở đây, các phần lõm 30 có thể có hình dạng khác như hình đa giác khi nhìn theo chiều song song với trục quay R.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt giản lược được lấy dọc theo đường II-II trên Fig.1. Fig.2 là hình vẽ mặt cắt của cánh quạt 20 theo chiều chu vi quanh trục quay R ở tâm. Fig.2 minh họa ba phần lõm 30a, 30b và 30c của các phần lõm 30. Các hướng lên trên và xuống dưới trên Fig.2 chỉ báo chiều song song với trục quay R, phía trên biểu diễn phía hướng lên trên của luồng khí, và phía dưới biểu diễn phía hướng xuống dưới của luồng khí. Các chiều trái và phải trên Fig.2 chỉ báo chiều chu vi quanh trục quay R ở tâm, phía trái là phía gần hơn với các mép trước 21, và phía phải là phía gần hơn với mép sau 22. Ở đây, cùng bề mặt hình trụ quanh trục quay R như biểu diễn tâm đi qua các phần lõm 30a, 30b và 30c, nhưng không nhất thiết phải đi qua tâm của tất cả các phần lõm 30a, 30b và 30c. Tuy nhiên, Fig.2 minh họa hình dạng mặt cắt của các phần lõm 30a, 30b, và 30c dựa trên giả định rằng chúng được thực hiện bởi bề mặt hình trụ mà đi qua tâm tất cả các phần lõm đó.

Như được minh họa trên Fig.2, mỗi phần lõm trong số các phần lõm 30a, 30b, và 30c có đầu hờ 31 lượn vát được tạo nên trên bề mặt áp suất âm 20a, bề mặt thành trong hình trụ 32 kéo dài từ đầu hờ 31 theo chiều song song với trục quay R, và bề mặt đáy cơ bản phẳng 33. Trong số ba phần lõm 30a, 30b, và 30c, qua đó cùng bề mặt hình trụ lấy trục quay R là tâm đi qua, phần lõm 30a (ví dụ về phần lõm thứ nhất) nằm gần nhất với mép trước 21 theo chiều chu vi quanh trục quay R như là tâm. Theo phương án này, phần lõm 30a nằm gần nhất với mép trước 21 theo chiều chu vi trong số tất cả các phần lõm 30 được tạo nên trên bề mặt áp suất âm 20a của một cánh quạt 20. Phần lõm 30b nằm gần bên phía mép sau 22 hơn so với phần lõm 30a theo chiều chu vi. Phần lõm 30c (ví dụ về phần lõm thứ hai) nằm gần bên phía mép sau 22 hơn so với các

phần lõm 30a và 30b theo chiều chu vi. Tuy nhiên, các phần lõm 30a, 30b và 30c không nhất thiết phải được bố trí trên cùng một đường tròn quanh trục quay R như là tâm. Sự phân bố độ dày cánh của cánh quạt 20 cho thấy độ dày cánh lớn hơn về phía mép trước 21, và độ dày nhỏ hơn về phía mép sau 22.

Phần lõm 30a có độ sâu là D1. Ở đây, độ sâu của phần lõm 30 đề cập đến khoảng cách theo chiều song song với trục quay R từ phần trung tâm đầu hở 31 của phần lõm 30 đến bề mặt đáy 33. Độ sâu D2 của phần lõm 30c nằm trên mép sau 22 so với phần lõm 30a thì nhỏ hơn độ sâu D1 ($D1 > D2$). Theo phương án này, các phần lõm 30 trên phía mép trước 21 theo chiều chu vi có độ sâu lớn hơn, và các phần lõm 30 trên phía mép sau 22 theo chiều chu vi có độ sâu nhỏ hơn.

Khi độ sâu của mỗi phần lõm trong số các phần lõm 30a, 30b và 30c ở phần mép trước 21 so với phần trung tâm của đầu hở 31 được biểu thị bằng Df và độ sâu của mỗi phần lõm trong số các phần lõm 30a, 30b và 30c ở phần mép sau 22 so với phần trung tâm của đầu hở 31 được ký hiệu bằng Dr, độ sâu Df lớn hơn so với độ sâu Dr ($Df > Dr$).

Mỗi phần lõm trong số các phần lõm 30a, 30b, và 30c có, chiều theo mặt cắt lấy theo chiều chu vi, đầu hở thứ nhất 31a ở phần trên mép trước 21 và đầu hở thứ hai 31b ở phần trên mép sau 22. Bán kính cong R1 của đầu hở thứ nhất 31a nhỏ hơn so với bán kính cong R2 của đầu hở thứ hai 31b ($0 \leq R1 < R2$).

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt giản lược được lấy dọc theo đường III-III trên Fig.1. Fig.3 là hình vẽ mặt cắt của cánh quạt 20 có trục quay R là tâm lấy theo chiều hướng tâm. Fig.3 minh họa ba phần lõm 30a, 30d và 30e thuộc các phần lõm 30. Các chiều hướng lên và xuống trên Fig.3 biểu diễn chiều song song với trục quay R, phía hướng lên trên biểu diễn phía hướng lên trên của luồng khí, và phía hướng xuống dưới biểu diễn phía hướng xuống dưới của luồng khí. Các chiều trái và phải trên Fig.3 biểu diễn chiều hướng tâm quanh trục quay R như là tâm, phía bên trái biểu diễn phía biên trong, và phía bên phải biểu diễn phía biên ngoài. Ở đây, cùng mặt phẳng bao gồm trục quay R đi qua

các phần lõm 30a, 30d, và 30e, nhưng không nhất thiết phải đi qua tất cả tâm của các phần lõm 30a, 30d, và 30e. Tuy nhiên, Fig.3 minh họa các hình dạng mặt cắt của các phần lõm 30a, 30d, và 30e dựa trên giả định rằng các mặt cắt được lấy bởi một mặt phẳng đi qua các tâm của tất cả các phần lõm.

Như được minh họa trên Fig.3, độ sâu D3 của phần lõm 30e được bố trí ở phía biên ngoài nhỏ hơn độ sâu D1 của phần lõm 30a nằm ở phía biên trong so với phần lõm 30e ($D3 < D1$). Độ sâu D3 của phần lõm 30e nhỏ hơn độ sâu D2 của phần lõm 30c được minh họa trên Fig.2. Phần lõm 30e có chức năng như hốc lõm ngăn chặn sự thúc đẩy việc phân tách luồng khí. Khi xem theo chiều song song với trục quay R, phần lõm 30e ở phía biên ngoài có thể có hình dạng và kích thước tương tự hoặc khác với của phần lõm 30a ở phía biên trong. Sự phân bố độ dày của cánh quạt 20 cho thấy độ dày cánh lớn hơn về phía biên trong, và độ dày nhỏ hơn về phía biên ngoài.

Như đã trình bày ở trên, quạt hướng trục 100 theo phương án này bao gồm ống trụ 10 bố trí trên trục quay R, và cánh quạt 20 được bố trí ở phía biên ngoài của ống trụ 10 và mỗi cánh bao gồm mép trước 21 và mép sau 22. Mỗi cánh quạt 20 có, trong bề mặt áp suất âm 20a, các phần lõm 30 bao gồm phần lõm 30a và phần lõm 30c được bố trí trên phía mép sau 22 so với phần lõm 30a theo chiều chu vi quanh trục quay R như là tâm. Độ sâu D1 của phần lõm 30a lớn hơn độ sâu D2 của phần lõm 30c. Ở đây, ống trụ 10 là ví dụ về phần trục. Phần lõm 30a là ví dụ về phần lõm thứ nhất. Phần lõm 30c là ví dụ về phần lõm thứ hai.

Kết cấu này làm giảm độ sâu D2 của phần lõm 30c nằm trên phía mép sau 22 theo chiều chu vi, và nhờ đó ngăn ngừa sự thúc đẩy việc phân tách luồng khí ở phía gần hơn với mép sau 22 của cánh quạt 20. Kết cấu này vì thế có thể cải thiện hiệu suất của quạt hướng trục 100. Các phần lõm 30 cũng đóng vai trò như các phần lõm giảm tải giúp để giảm trọng lượng của cánh quạt 20 trong khi vẫn duy trì sức mạnh của các cánh quạt 20. Như vậy, phương án này có thể đạt được thiết bị đẩy khí với mức tiêu thụ điện năng thấp bao gồm quạt

hướng trục 100. Mỗi phần lõm trong số các phần lõm 30 có thể giúp giảm độ dày giữa bề mặt đáy 33 của phần lõm 30 và bề mặt áp suất 20b. Kết cấu này ngăn chặn việc hình thành các vết rỗ trong quá trình sản xuất cánh quạt 20. Nhờ vậy, độ chắc chắn của các cánh quạt 20 trong bước định hình được cải thiện.

Trong quạt hướng trục 100 theo phương án này, mỗi phần lõm trong số các phần lõm 30 có độ sâu D_f trên phía mép trước 21 lớn hơn so với độ sâu D_r trên phía mép sau 22. Kết cấu này gây cản trở ngăn việc dòng khí thổi dọc theo bề mặt áp suất âm 20a từ mép trước 21 về phía mép sau 22 đi vào các phần lõm 30. Kết cấu này cũng tạo điều kiện cho việc xả phần khí đã đi vào các phần lõm 30 từ các phần lõm 30 về phía mép 22. Kết cấu như vậy có thể làm giảm sức cản khí của cánh quạt 20, và nâng cao hiệu suất của quạt hướng trục 100.

Trong quạt hướng trục 100 theo phương án này, phần lõm 30a được bố trí gần nhất với mép trước 21 theo chiều chu vi trong số các phần lõm 30. Kết cấu này đạt hiệu quả trong việc ngăn chặn sự thúc đẩy việc phân tách luồng khí tại phần trên mép sau 22 của cánh quạt 20 trên phần diện tích rộng hơn của bề mặt áp suất âm 20a của cánh quạt 20.

Trong quạt hướng trục 100 theo phương án này, mỗi phần lõm trong số các phần lõm 30 có, trong mặt cắt lấy theo chiều chu vi, đầu hở thứ nhất 31a được bố trí ở phía mép trước 21 và đầu hở thứ hai 31b được bố trí ở phía mép sau 22. Bán kính đường cong R_1 của đầu hở thứ nhất 31a nhỏ hơn so với bán kính đường cong R_2 của đầu hở thứ hai 31b. Trong kết cấu này, phần luồng khí thổi dọc theo bề mặt áp suất âm 20a và đi vào các phần lõm 30 dễ dàng được xả ra từ các phần lõm 30 về phía mép sau. Kết cấu này nhờ vậy có thể cải thiện hơn nữa hiệu suất của quạt hướng trục 100.

Phương án thứ hai

Quạt hướng trục theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.4 là hình vẽ nhìn từ phía sau kết cấu của quạt hướng trục 100 theo phương

án này. Các thành phần có các chức năng và tác dụng giống như các thành phần của phương án thứ nhất sẽ được biểu thị bằng cùng các ký hiệu chỉ dẫn, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua. Như được minh họa trên Fig.4, quạt hướng trục 100 bao gồm phần trục hình trụ rỗng 11 được bố trí trên trục quay R, các cánh quạt dạng tấm 20 bố trí ở phía biên ngoài của phần trục 11, và các phần nối 25, mỗi bộ phận trong đó nối hai cánh quạt trong số các cánh quạt 20 liền kề với nhau theo chiều chu vi.

Phần trục 11 nhô ra dọc theo trục quay R từ cả bề mặt áp suất âm 20a và bề mặt áp suất 20b. Mỗi phần trong các phần nối 25 có, chẳng hạn, dạng tấm và liền kề với phần biên ngoài của phần trục 11. Mỗi phần trong các phần nối 25 nối nhịp nhàng, mép sau 22 của một trong hai cánh quạt 20 liền kề với nhau theo chiều chu vi, nằm phía trước theo chiều quay của quạt hướng trục 100, và mép trước 21 của cánh quạt 20 nằm phía sau theo chiều quay. Mỗi phần trong các phần nối 25 nối nhịp nhàng bề mặt áp suất âm 20a của hai cánh quạt 20 liền kề theo chiều chu vi, và nối nhịp nhàng các bề mặt áp suất 20b của hai cánh quạt 20 liền kề theo chiều chu vi.

Quạt hướng trục 100 được gọi là quạt hướng trục không có phần lõi không bao gồm phần lõi 10. Phần trục 11, các cánh quạt 20, và các phần nối 25 được tạo nên từ nhựa dẻo nguyên khối. Cụ thể, phần trục 11, các cánh quạt 20, và các phần nối 25 tạo nên cánh quạt hoàn chỉnh. Quạt hướng trục 100 quay theo chiều ngược chiều kim đồng hồ như được chỉ báo bởi mũi tên trên Fig.4.

Mỗi cánh quạt 20 có nhiều phần lõm 30 trên bề mặt áp suất âm 20a. Theo phương án này, các phần lõm 30 chỉ được tạo nên trong phần bề mặt áp suất âm 20a của cánh quạt 20 nằm ở phía biên trong. Mỗi phần nối 25 nằm trên phía biên trong hơn ít nhất là một phần lõm trong các phần lõm 30 được tạo nên trên cánh quạt 20 tương ứng. Tuy nhiên, không có phần lõm 30 nào được tạo nên ở bề mặt phía hướng lên trên (bề mặt phía nhìn gần trên Fig.3) của phần nối 25.

Như đã trình bày đến lúc này, quạt hướng trục 100 theo phương án này bao gồm các cánh quạt 20 được bố trí trên phần biên ngoài của phần trục 11, và các phần nối 25 được bố trí liền kề với phần trục 11 để đều nối với hai cánh quạt trong số các cánh quạt 20 liền kề nhau theo chiều chu vi. Kết cấu này đạt được các hiệu quả tích cực giống như theo phương án thứ nhất.

Trong quạt hướng trục 100 theo phương án này, không có các phần lõm 30 được tạo nên tại bề mặt phía trên của mỗi phần nối 25. Bề mặt phía trên của mỗi phần nối 25 không nhất thiết phải là bề mặt áp suất âm. Như vậy, các phần lõm 30, nếu được tạo nên, có thể làm tăng sức cản khí của cánh quạt 20. Kết cấu của phương án này mà không bao gồm các phần lõm 30 trong các phần nối 25 có thể ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất hoạt động quạt hướng trục 100.

Phương án thứ ba

Quạt hướng trục và quạt theo phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.5 là hình vẽ từ trên của phần liên quan của thiết bị đẩy khí 200 theo phương án này. Fig.6 là hình vẽ nhìn từ phía sau của phần liên quan của thiết bị đẩy khí 200 theo phương án này. Fig.5 minh họa kết cấu của thiết bị đẩy khí 200 khi nhìn từ bề mặt áp suất 20b của quạt hướng trục 100. Fig.6 minh họa kết cấu của thiết bị đẩy khí 200 khi nhìn từ bề mặt áp suất âm 20a của quạt hướng trục 100. Các hướng lên và xuống trên Fig.5 và Fig.6 biểu diễn chiều thẳng đứng. Fig.6 không minh họa các phần lõm 30 được tạo nên trên các bề mặt áp suất âm 20a của các cánh quạt 20 của quạt hướng trục 100. Các phần lõm 30 sẽ được mô tả sau cùng với Fig.7.

Như được minh họa trên Fig.5 và Fig.6, thiết bị đẩy khí 200 bao gồm quạt hướng trục 100, động cơ quạt 110, để dẫn động quạt hướng trục 100, và bộ phận đỡ 120, để đỡ phần động cơ quạt 110. Bộ phận đỡ 120 bao gồm phần cố định động cơ 121, mà động cơ quạt 110 được gắn vào, và phần đỡ 122, mà đỡ phần cố định động cơ 121. Bộ phận đỡ 120 được gắn vào hộp vỏ, không kèm theo hình minh họa.

Phần trục 11 của quạt hướng trục 100 được nối với trục đầu ra của động cơ quạt 110 bố trí trên trục quay R. Động cơ quạt 110 được cố định vào phần cố định động cơ 121 nhờ bộ phận bắt chặt 123, như ốc vít.

Phần cố định động cơ 121 của bộ phận đỡ 120 có dạng khung hình chữ nhật kéo dài theo chiều thẳng đứng. Phần cố định động cơ 121 có thể có dạng tấm. Trên Fig.5 và Fig.6, hình mô phỏng của phần cố định động cơ 121 được vẽ bằng đường đứt nét dày. Khi nhìn theo chiều song song với trục quay R, nét mô phỏng của phần cố định động cơ 121 được bố trí ở phía bên ngoài của động cơ quạt 110 để bao quanh động cơ quạt 110 hoặc chồng lấp một phần lên động cơ quạt 110. Khi nhìn theo chiều song song với trục quay R, nét mô phỏng của phần cố định động cơ 121 được bố trí ở phần biên trong quỹ đạo quay của các mép biên ngoài 23 của cánh quạt 20. Trên Fig.6, khi nhìn theo chiều song song với trục quay R, vòng tròn nhỏ nhất C1 bao quanh trọn vẹn toàn bộ phần cố định động cơ 121 quanh trục quay R như là tâm được vẽ bởi đường chuỗi hai chấm. Vòng tròn C1 nằm ở phía biên trong của quỹ đạo quay của các mép biên ngoài 23 trên các cánh quạt 20. Khi nhìn theo chiều song song với trục quay R, phần cố định động cơ 121 được bố trí chồng lấp lên khu vực của quạt hướng trục 100 mà trải qua hoạt động khí động học ở mức độ thấp hơn. Cụ thể, khu vực quạt hướng trục 100 ở phía biên trong của vòng tròn C1 là khu vực trải qua hoạt động khí động học ở mức độ thấp hơn.

Phần đỡ 122 của bộ phận đỡ 120 bao gồm hai phần đỡ phía trên 122a, song song kéo dài hướng lên trên từ phần cố định động cơ 121, và hai phần đỡ phía dưới 122b, song song kéo dài hướng xuống dưới từ phần cố định động cơ 121. Các phần đỡ phía trên 122a và phần đỡ phía dưới 122b được bố trí cơ bản trên các đường kéo dài của các cạnh dài của phần cố định động cơ 121.

Trong quạt hướng trục 100, các gờ 26, nhô ra theo chiều thẳng đứng dọc theo trục quay R, được tạo nên trên bề mặt áp suất 20b của mỗi cánh quạt 20 và bề mặt hướng xuống dưới của mỗi phần nối 25. Mỗi gờ 26 kéo dài hướng tâm ra bên ngoài từ phần biên ngoài của phần trục 11. Mỗi gờ 26 có dạng cánh

tua bin được uốn cong nhô theo chiều quay. Các gờ 26 có chức năng để củng cố kết cấu phần trục 11 của quạt hướng trục 100, các cánh quạt 20, và các phần nối 25. Số lượng các gờ 26 theo phương án này là sáu, gấp đôi số lượng các cánh quạt 20. Cụ thể, hai gờ 26 được bố trí trên mỗi cánh quạt 20. Ít nhất một gờ trong số các gờ 26 kéo dài qua mỗi phần nối 25 và cánh quạt 20 tương ứng. Phần đầu bên ngoài hướng tâm ra bên ngoài 26a của mỗi gờ 26 nằm ở phía biên trong của vòng tròn C1. Cụ thể, các gờ 26 nằm ở phía biên trong của vòng tròn C1.

Fig.7 là hình vẽ nhìn từ phía sau kết cấu của quạt hướng trục 100 theo phương án này. Như được minh họa trên Fig.7, các phần lõm 30 được tạo nên trong khu vực của bề mặt áp suất âm 20a của mỗi cánh quạt 20 ở phía biên trong của vòng tròn C1. Hình dạng bề mặt cánh quạt của bề mặt áp suất âm 20a ở khu vực ở phía biên trong của vòng tròn C1 ảnh hưởng không đáng kể đến các đặc tính khí động học của quạt hướng trục 100. Do đó, các phần lõm số 30 có các độ sâu được xác định theo chức năng quan trọng là phần lõm giảm tải. Mỗi phần nối 25 được bố trí ở phía biên trong của vòng tròn C1. Tuy nhiên, không có các phần lõm 30 nào được tạo nên ở bề mặt hướng lên trên (bề mặt phía nhìn gần trên Fig.7) của các phần nối 25.

Như đã trình bày ở trên, thiết bị đẩy khí 200 theo phương án này bao gồm quạt hướng trục 100, động cơ quạt 110 giúp dẫn động quạt hướng trục 100, và bộ phận đỡ 120, trong đó bao gồm phần cố định động cơ 121 và phần đỡ 122. Động cơ quạt 110 được cố định vào phần cố định động cơ 121. Phần đỡ 122 đỡ cho phần cố định động cơ 121. Khi nhìn theo chiều song song với trục quay R, các phần lõm 30 chỉ được tạo nên ở phía biên trong của vòng tròn nhỏ nhất C1 bao quanh phần cố định động cơ 121 quanh trục quay R như là tâm. Trong kết cấu này, các phần lõm 30 chỉ được tạo nên trong khu vực mà trải qua hoạt động khí động học ở mức độ thấp hơn. Kết cấu này có thể làm cho các phần lõm 30 sâu hơn, nhờ vậy cánh quạt 20 có thể giảm hơn nữa trọng lượng trong khi vẫn giữ hiệu suất quạt hướng trục 100. Như vậy, theo phương

án này, thiết bị đẩy khí 200 cho phép giảm tiêu thụ điện năng trong khi vẫn duy trì hiệu suất.

Phương án thứ tư

Thiết bị làm lạnh tuần hoàn theo phương án thứ tư của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.8 là sơ đồ mạch làm lạnh của kết cấu thiết bị làm lạnh tuần hoàn 300 theo phương án này. Phương án này minh họa thiết bị điều hòa không khí như một ví dụ về thiết bị làm lạnh tuần hoàn 300. Thiết bị làm lạnh tuần hoàn theo phương án này cũng áp dụng được cho thiết bị như máy lạnh hay máy đun nước.

Như được minh họa trên Fig.8, thiết bị làm lạnh tuần hoàn 300 bao gồm mạch làm lạnh 306 trong đó máy nén 301, van bốn chiều 302, bộ trao đổi nhiệt phía nguồn nhiệt 303, thiết bị giải nén 304, và bộ trao đổi nhiệt phía tải 305 được nối tuần tự với ống làm lạnh. Thiết bị làm lạnh tuần hoàn 300 bao gồm bộ phận ngoài trời 310 và bộ phận trong nhà 311. Bộ phận ngoài trời 310 chứa máy nén 301, van bốn chiều 302, bộ trao đổi nhiệt phía nguồn nhiệt 303, thiết bị nén 304, và thiết bị đẩy khí 200, cấp khí bên ngoài cho bộ trao đổi nhiệt phía nguồn nhiệt 303. Bộ phận trong nhà 311 chứa bộ trao đổi nhiệt phía tải 305, và thiết bị đẩy khí 309, cung cấp khí cho bộ trao đổi nhiệt phía tải 305. Bộ phận ngoài trời 310 và bộ phận trong nhà 311 được nối với nhau bằng hai ống kéo dài 307 và 308, mà tạo nên một phần của ống làm lạnh.

Máy nén 301 là bộ phận của máy nén chất lỏng để nén và xả môi chất lạnh được hút. Van bốn chiều 302 là thiết bị mà chuyển đổi đường dẫn dòng môi chất lạnh từ cái này sang cái khác giữa thao tác làm mát và thao tác gia nhiệt dưới sự điều khiển của bộ điều khiển, không được minh họa. Bộ trao đổi nhiệt phía nguồn nhiệt 303 là bộ trao đổi nhiệt mà trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh lưu thông bên trong và khí bên ngoài được cấp từ thiết bị đẩy khí 200. Bộ trao đổi nhiệt phía nguồn nhiệt 303 có chức năng như bộ ngưng tụ trong thao tác làm mát và có chức năng như thiết bị bay hơi trong quá trình sưởi nóng. Thiết bị giải nén 304 là thiết bị giải nén môi chất lạnh. Van mở rộng điện tử

trong đó mức độ mở được điều chỉnh bằng cách được điều khiển bởi bộ điều khiển có thể được sử dụng làm thiết bị giải nén 304. Bộ trao đổi nhiệt phía tải 305 là bộ trao đổi nhiệt mà trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh lưu thông bên trong và khí được cấp từ thiết bị đẩy khí 309. Bộ trao đổi nhiệt phía tải 305 có chức năng như thiết bị bay hơi trong thao tác làm mát và có chức năng như thiết bị ngưng tụ trong thao tác gia nhiệt.

Fig.9 là hình phối cảnh kết cấu bên trong của bộ phận ngoài trời 310 của thiết bị làm lạnh tuần hoàn 300 theo phương án này. Như được minh họa trên Fig.9, bên trong hộp vỏ của bộ phận ngoài trời 310 được chia thành buồng máy 312 và buồng quạt 313. Buồng máy 312 chứa các yếu tố cấu thành như máy nén 301 và ống làm lạnh 314. Hộp panen 315 được bố trí ở phần trên của buồng máy 312. Hộp panen 315 chứa panen điều khiển 316 tạo nên bộ điều khiển. Buồng quạt 313 chứa thiết bị đẩy khí 200, trong đó bao gồm quạt hướng trục 100, và các bộ trao đổi nhiệt phía nguồn nhiệt 303, mà khí bên ngoài được cấp bởi thiết bị đẩy khí 200. Quạt hướng trục 100 và động cơ quạt 110 (không được minh họa trên Fig.9) điều khiển quạt hướng trục 100 được đỡ bởi bộ phận đỡ 120. Thiết bị đẩy khí 200 theo phương án thứ ba hoặc thiết bị đẩy khí khác bao gồm quạt hướng trục 100 theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai có thể được sử dụng là ví dụ của quạt 200.

Như được nêu trên, thiết bị làm lạnh tuần hoàn 300 theo phương án này bao gồm quạt hướng trục 100 theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai hay thiết bị đẩy khí 200 theo phương án thứ ba. Phương án này có thể đạt được các hiệu ứng có lợi giống như phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ ba.

Các phương án được nêu trên có thể được kết hợp với nhau khi thích hợp.

Danh mục các số chỉ dẫn

10 ống trụ, 11 phần trục, 20 cánh quạt, 20a bề mặt áp suất, 20b bề mặt áp suất âm, 21 mép trước, 22 mép sau, 23 mép biên ngoài, 24 mép biên trong,

25 phần nối, 26 gờ, 26a phần đầu, 30, 30a, 30b, 30c, 30d, 30e phần lõm, 31 đầu hở, 31a đầu hở thứ nhất, 31b đầu hở thứ hai, 32 bề mặt thành trong, 33 bề mặt đáy, 100 quạt hướng trục, 110 động cơ quạt, 120 bộ phận đỡ, 121 phần cố định động cơ, 122 phần đỡ, 122a phần đỡ bên trên, 122b phần đỡ bên dưới, 123 bộ phận bắt chặt, 200 thiết bị đẩy khí, 300 thiết bị làm lạnh tuần hoàn, 301 máy nén, 302 van bốn chiều, 303 bộ trao đổi nhiệt phía nguồn nhiệt, 304 thiết bị giải nén, 305 bộ trao đổi nhiệt phía tải, 306 mạch làm lạnh, 307, 308 ống kéo dài, 309 thiết bị đẩy khí, 310 bộ phận ngoài trời, 311 bộ phận trong nhà, 312 buồng máy, 313 buồng quạt, 314 ống môi chất lạnh, 315 hộp panen, 316 panen điều khiển, C1 đường tròn, R trục quay

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quạt hướng trục (100) bao gồm:

phần trục (11) được bố trí trên trục quay (R) của quạt hướng trục (100);
và

cánh quạt (20) được bố trí ở phía biên ngoài của phần trục (11), và bao gồm mép trước (21) và mép sau (22),

trong đó cánh quạt (20) bao gồm bề mặt áp suất âm trong đó các phần lõm (30, 30a, 30b, 30c, 30d, 30e) được tạo nên, và các phần lõm (30, 30a, 30b, 30c, 30d, 30e) bao gồm phần lõm thứ nhất (30a) và phần lõm thứ hai (30c) được bố trí ở phía mép sau (22) so với phần lõm thứ nhất (30a) theo chiều chu vi quanh trục quay (R) như là tâm,

trong đó phần lõm thứ nhất (30a) có độ sâu lớn hơn độ sâu của phần lõm thứ hai (30c),

trong đó ít nhất một phần lõm trong số các phần lõm (30, 30a, 30b, 30c, 30d, 30e) có, trong mặt cắt được lấy theo chiều chu vi, đầu hở thứ nhất (31a) ở phía mép trước (21) và đầu hở thứ hai ở phía mép sau (22), và

trong đó đầu hở thứ nhất (31a) có bán kính cong (R1) nhỏ hơn so với bán kính cong (R2) của đầu hở thứ hai (31b).

2. Quạt hướng trục (100) theo điểm 1, trong đó trong mỗi phần lõm trong số các phần lõm (30, 30a, 30b, 30c, 30d, 30e), độ sâu ở phía mép trước (21) lớn hơn độ sâu ở phía mép sau (22).

3. Quạt hướng trục (100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phần lõm thứ nhất (30a) nằm gần nhất với mép trước (21) theo chiều chu vi trong số các phần lõm (30, 30a, 30b, 30c, 30d, 30e).

4. Quạt hướng trục (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó cánh quạt (20) là một trong số các cánh quạt (20) được bố trí ở phía biên ngoài của phần trục (11), và

trong đó quạt hướng trục (100) còn bao gồm phần nối (25) mà nó được đặt liền kề với phần trục (11) và nối hai trong số các cánh quạt (20) liền kề với nhau theo chiều chu vi.

5. Quạt hướng trục (100) theo điểm 4, trong đó không có các phần lõm được tạo nên ở bề mặt hướng lên trên của phần nối (25).

6. Thiết bị làm lạnh tuần hoàn (300), thiết bị này bao gồm quạt hướng trục (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

Fig.1

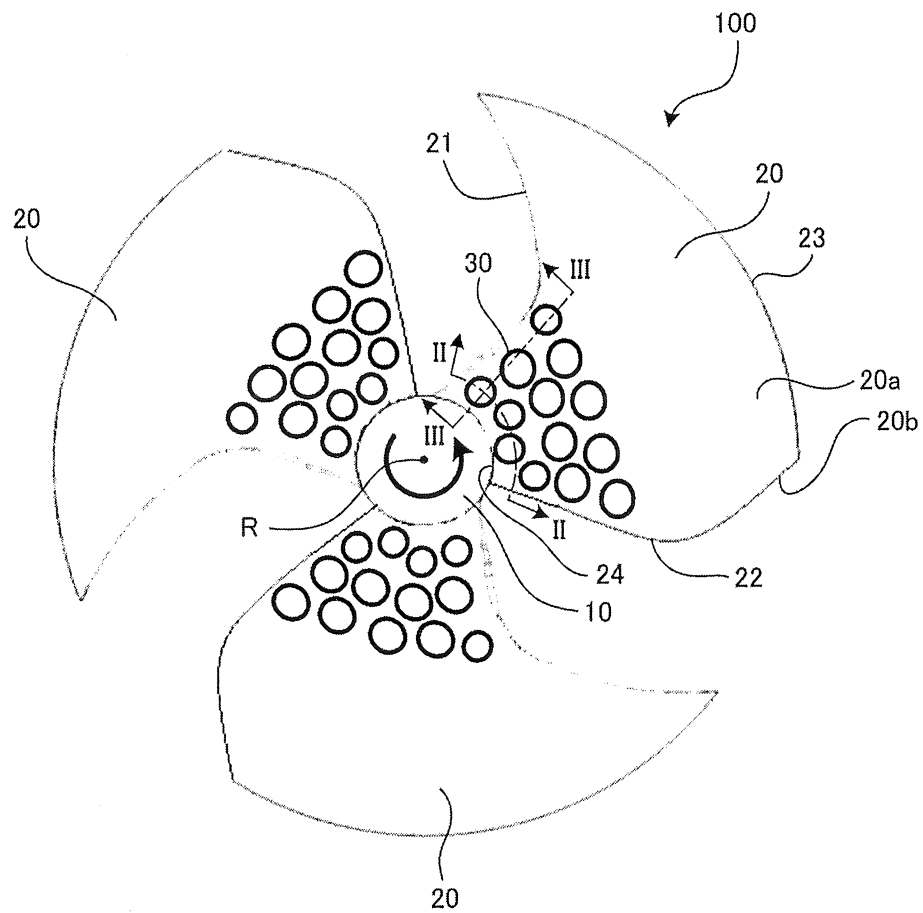


Fig.2

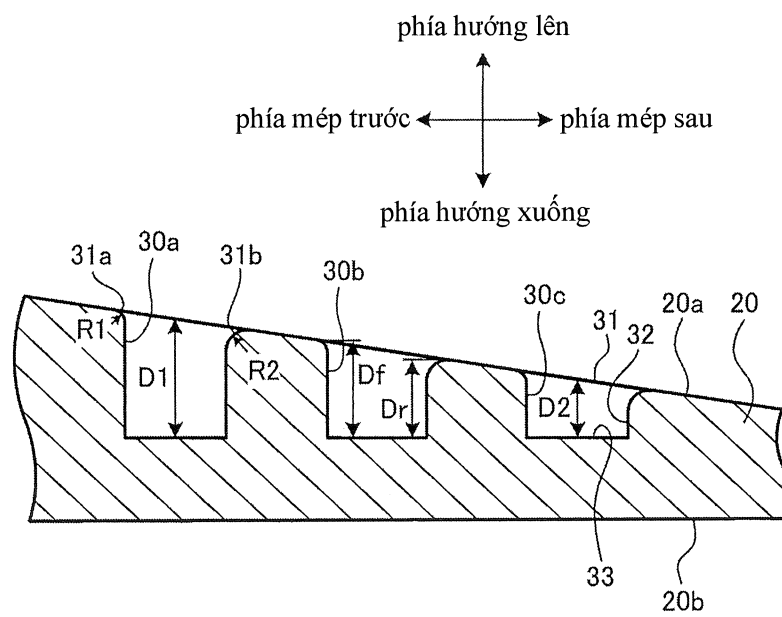


Fig.3

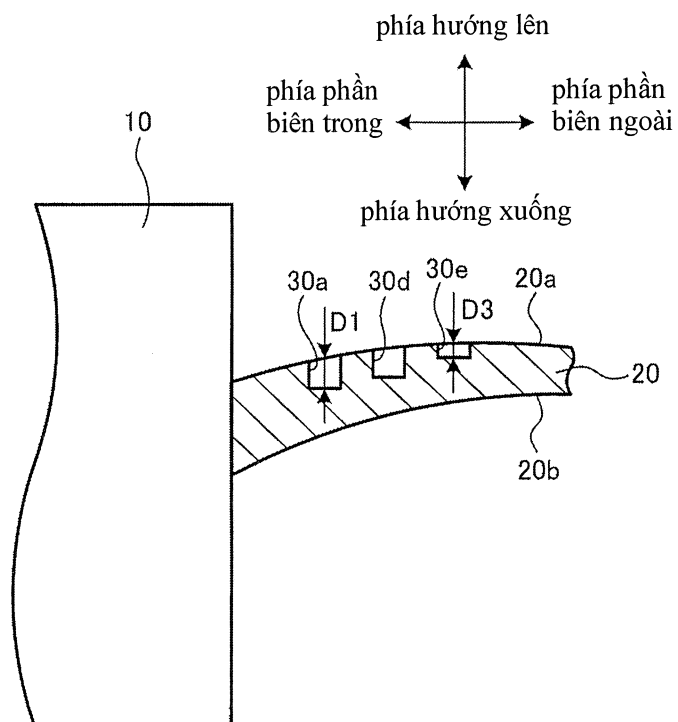


Fig.4

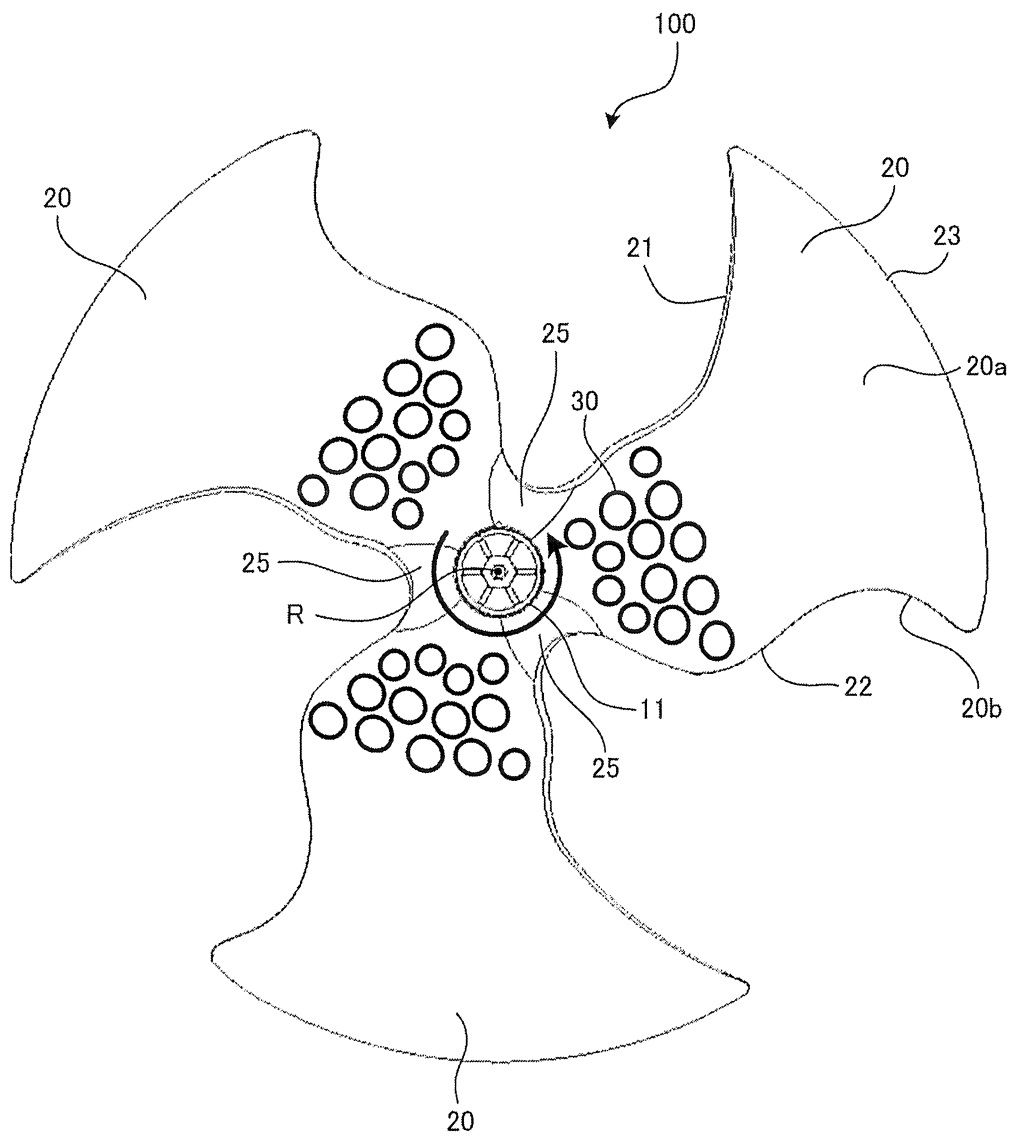


Fig.5

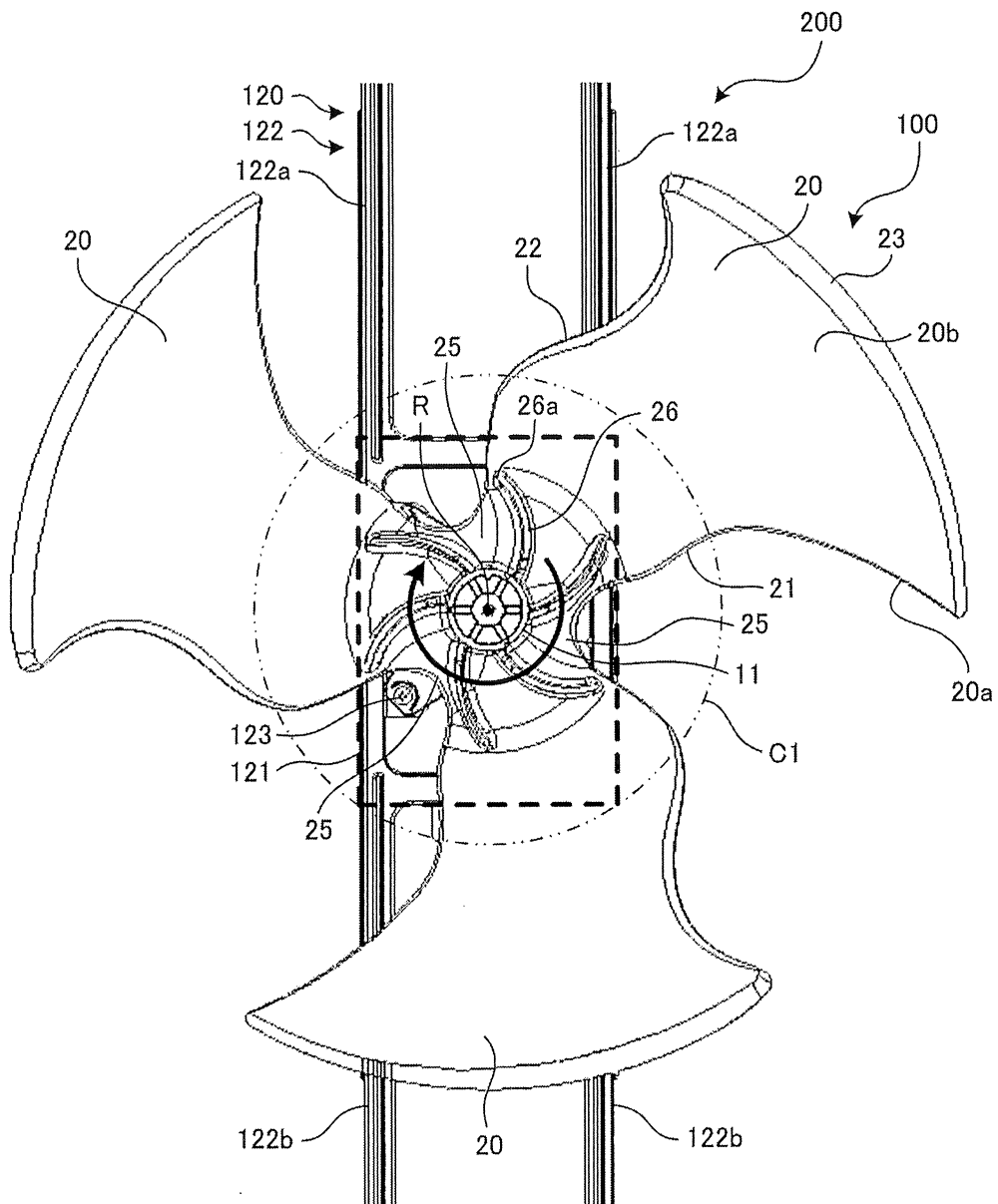


Fig.6

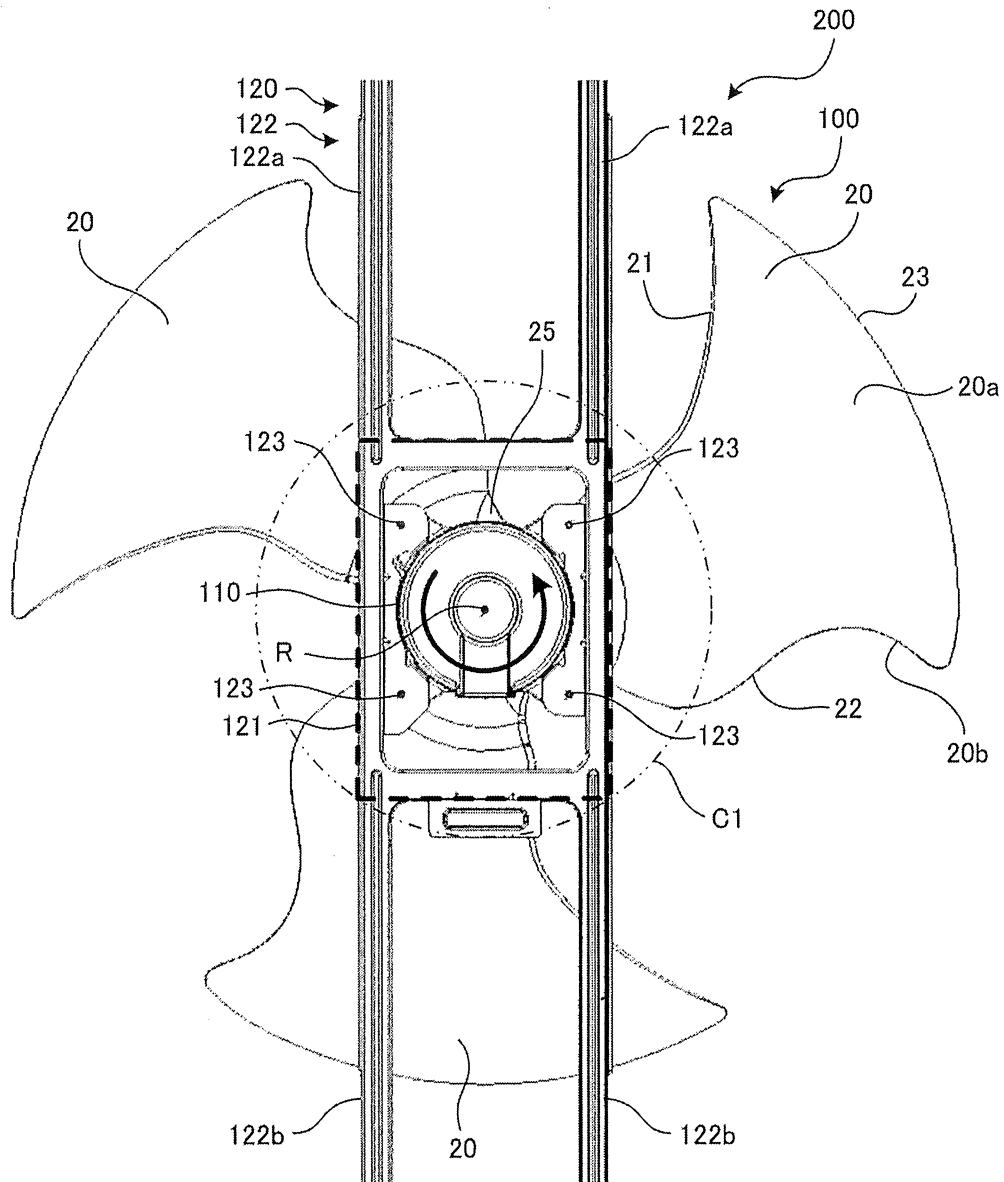


Fig.7

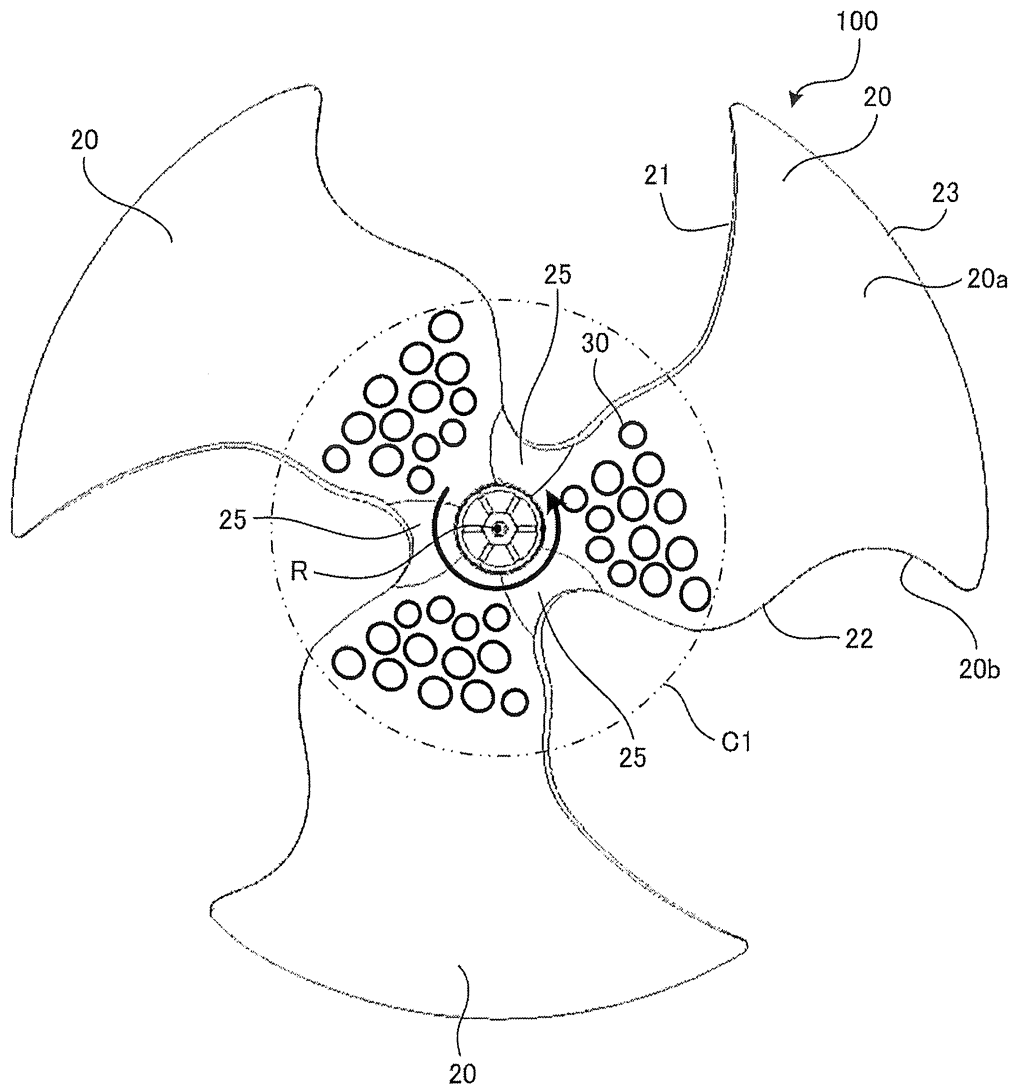


Fig.8

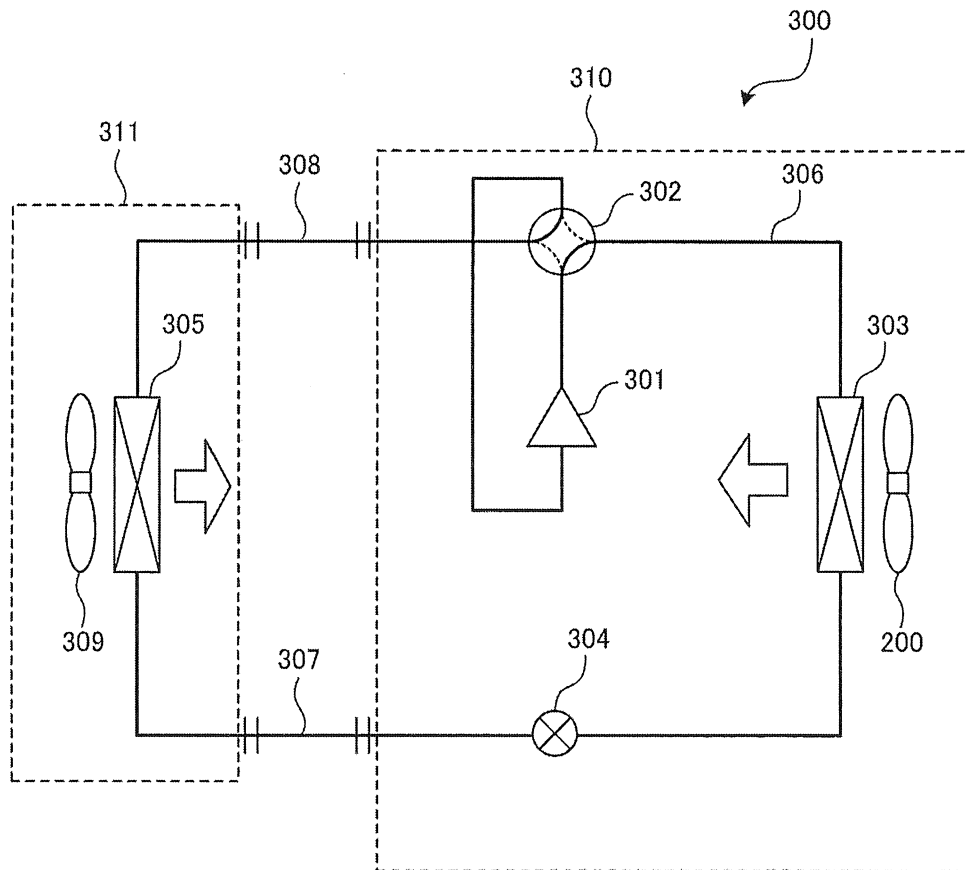


Fig.9

