



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

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

(11)



1-0024570

(51)⁷ F04D 29/38

(13) B

(21) 1-2015-03661

(22) 13/03/2014

(86) PCT/JP2014/056617 13/03/2014

(87) WO2014/142225A1 18/09/2014

(30) PCT/JP2013/057135 14/03/2013 JP

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/12/2015 333A

(73) Mitsubishi Electric Corporation (JP)

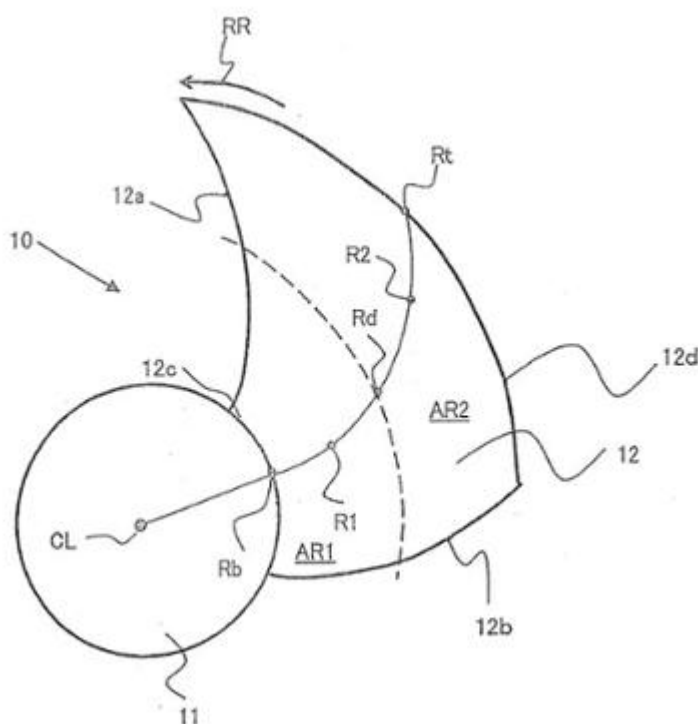
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 Japan

(72) ARAI, Toshikatsu (JP); KIKUCHI, Hitoshi (JP); OKAMOTO, Kazuki (JP);
SHIMOMURA, Kazuyuki (JP); YABE, Daisuke (JP); OKAYAMA, Kazuya (JP);
NAKATANI, Kaoru (JP).

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

(54) BỘ CÁNNG QUẠT VÀ QUẠT HƯỚNG TRỤC SỬ DỤNG BỘ CÁNNG QUẠT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến bộ cánng quạt bao gồm: phần lõi có biên dạng hình trụ; và các cánng quay được lắp vào phần lõi theo cách tỏa ra. Mỗi cánng quay bao gồm vùng thứ nhất chạy dài từ mép biên trong được nối với phần lõi tới vị trí hướng kính định trước để có phần phân bố góc chia thứ nhất, và vùng thứ hai chạy dài từ vị trí hướng kính định trước sát với vùng thứ nhất tới mép biên ngoài để có phần phân bố góc chia thứ hai khác với phần phân bố góc chia thứ nhất. Phần phân bố góc chia thứ hai bao gồm phần phân bố trong đó góc chia giảm từ vị trí hướng kính lớn nhất, mà tại đó góc chia này lớn nhất ở vùng thứ hai, về phía mép biên ngoài.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ cánh quạt và quạt hướng trục sử dụng bộ cánh quạt này, trong đó bộ cánh quạt này được sử dụng cho quạt thông gió hoặc máy điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cho đến nay, quạt hướng trục được sử dụng cho quạt thông gió, máy điều hòa không khí, hoặc các thiết bị tương tự, có kết cấu mà lỗ hở có hình dạng miệng quạt dọc mép biên của nó được tạo nên trong vỏ quạt, và bộ cánh quạt bao gồm các cánh quay được bố trí ở lỗ hở. Trong quạt hướng trục, đối với mục đích chính là làm giảm mức độ ồn, các cánh quay được bố trí sao cho các phần của chúng nhô ra ở vị trí cao hơn chiều cao của miệng quạt. Hơn nữa, trong trường hợp mà trong đó các cánh quay được bố trí để không nhô ra khỏi phần gờ của miệng quạt, phía hút của miệng quạt được tạo nên để có độ cong lớn, nhờ đó làm giảm mức độ ồn.

Hơn nữa, bộ cánh quạt trong đó hình dạng của mỗi cánh quay của bộ cánh quạt được tạo thành hình dạng cong ba chiều định trước đã được đề xuất, nhờ đó làm giảm mức độ ồn và làm tăng hiệu quả (ví dụ, xem các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3). Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ bộ cánh quạt mà cánh được tạo nên sao cho đường thẳng, mà nối phần mép biên của cánh và vị trí của cánh được nối với phần lõi, tạo nên góc định trước, và cánh được tạo nên để có góc chia định trước, nhờ đó làm giảm mức độ ồn. Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ bộ cánh quạt mà góc nghiêng về phía trước thứ nhất theo chiều hút được giảm, và góc thuận theo chiều quay được tăng lên, nhờ đó làm giảm mức độ ồn. Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ quạt hướng trục bao gồm các cánh mà mỗi cánh có góc nghiêng về phía trước thứ nhất không đổi ở vùng thứ nhất chạy dài từ phần lõi tới vị trí định trước, và có góc nghiêng về phía trước thứ hai lớn hơn góc nghiêng về phía trước thứ nhất ở vùng thứ hai được định vị ở phía biên ngoài

đối với vùng thứ nhất.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số Hei 2-2000

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số Hei 11-303794

Tài liệu sáng chế 3: Bằng sáng chế Nhật Bản số 3203994

Như được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3, hình dạng của cánh được tạo thành hình dạng ba chiều định trước, nhờ đó làm giảm mức độ ồn và làm tăng hiệu quả. Tuy nhiên, không khí được hút từ bề mặt phía cánh ở vùng lân cận của biên ngoài của mép trước của cánh không được xem xét một cách đầy đủ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra nhằm giải quyết vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất quạt hướng trục được thiết kế sao cho dòng không khí được hút ngang và có khả năng làm giảm mức độ ồn và tăng hiệu quả.

Phương tiện để giải quyết vấn đề

Theo một phương án của sáng chế, sáng chế đề xuất bộ cánh quạt bao gồm: phần lõi có biên dạng hình trụ; và các cánh quay được lắp vào phần lõi theo cách tỏa ra, mỗi cánh quay bao gồm vùng thứ nhất chạy dài từ mép biên trong được nối với phần lõi tới vị trí hướng kính định trước để có phần phân bố góc chia thứ nhất, và vùng thứ hai chạy dài từ vị trí hướng kính định trước sát với vùng thứ nhất tới mép biên ngoài để có phần phân bố góc chia thứ hai khác với phần phân bố góc chia thứ nhất, trong đó phần phân bố góc chia thứ hai bao gồm phần phân bố trong đó góc chia giảm từ vị trí hướng kính lớn nhất, mà tại đó góc chia này lớn nhất ở vùng thứ hai, về phía mép biên ngoài.

Hiệu quả của sáng chế

Các cánh quay theo một phương án của sáng chế, góc chia của mỗi cánh quay ở vùng thứ hai, trong đó luồng không khí được hút ngang, được thiết đặt

để có phân phân bố góc chia thứ hai có góc thích ứng cho việc tăng tốc độ dòng của dòng không khí được hút ngang. Theo cách này, sự tách dòng có thể được ngăn chặn ở vùng lân cận của biên ngoài của cánh. Do đó, có thể làm giảm tiếng ồn gây ra bởi dòng không khí được hút ngang, và tăng hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình phối cảnh minh họa quạt hướng trục theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.1B là hình phối cảnh minh họa quạt hướng trục theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu bằng giản lược minh họa bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là hình chiếu cạnh giản lược minh họa bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa cánh quay của bộ cánh quạt trên Fig.2 được lấy dọc theo hình cung đi qua vị trí hướng kính định trước nằm ở đường tròn có tâm trên trục quay của bộ cánh quạt.

Fig.5 là biểu đồ thể hiện sự phân bố góc chia của cánh quay được minh họa trên Fig.2.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa cánh quay trên Fig.2 được lấy dọc theo hình cung đi qua vị trí hướng kính R1 nằm ở vùng thứ nhất và trên đường tròn có tâm trên trục quay của bộ cánh quạt.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa cánh quay trên Fig.2 được lấy dọc theo hình cung đi qua vị trí hướng kính R2 nằm ở vùng thứ hai và trên đường tròn có tâm trên trục quay của bộ cánh quạt.

Fig.8 là hình chiếu cạnh giản lược minh họa ví dụ về bộ cánh quạt theo ví dụ so sánh.

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa vectơ vận tốc tương đối trong trường hợp không xét đến dòng không khí được hút ngang.

Fig.10 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa vectơ vận tốc tương đối trong trường hợp có xét đến dòng không khí được hút ngang.

Fig.11 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa mối tương quan giữa vector vận tốc tương đối và dòng không khí ở bộ cánh quạt được minh họa trên Fig.2.

Fig.12 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa mối tương quan giữa vector vận tốc tương đối và luồng không khí ở bộ cánh quạt theo ví dụ so sánh được minh họa trên Fig.8.

Fig.13 là biểu đồ thể hiện đặc tính mức âm thanh cụ thể trong trường hợp sử dụng bộ cánh quạt được minh họa trên Fig.2 và bộ cánh quạt theo ví dụ so sánh được minh họa trên Fig.8.

Fig.14 là biểu đồ thể hiện đặc tính hiệu quả của quạt trong trường hợp sử dụng bộ cánh quạt được minh họa trên Fig.2 và bộ cánh quạt theo ví dụ so sánh được minh họa trên Fig.8.

Fig.15 là biểu đồ thể hiện sự khác nhau về mức âm thanh cụ thể nhỏ nhất trong trường hợp sử dụng bộ cánh quạt được minh họa trên Fig.2 và bộ cánh quạt theo ví dụ so sánh được minh họa trên Fig.8.

Fig.16 là biểu đồ thể hiện sự khác nhau về điểm cao nhất về hiệu quả của quạt trong trường hợp sử dụng bộ cánh quạt được minh họa trên Fig.2 và bộ cánh quạt theo ví dụ so sánh được minh họa trên Fig.8.

Fig.17 là biểu đồ thể hiện sự so sánh về chiều cao sử dụng các hình vẽ mặt cắt phóng to của mép biên ngoài ở các góc chìa khác nhau trong trường hợp sử dụng bộ cánh quạt được minh họa trên Fig.2 và bộ cánh quạt theo ví dụ so sánh được minh họa trên Fig.8.

Fig.18 là biểu đồ thể hiện sự phân bố góc chìa của cánh quay của bộ cánh quạt theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.19 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa cánh quay trên Fig.18 được lấy dọc theo hình cung đi qua vị trí hướng kính R1 nằm ở vùng thứ nhất và trên đường tròn có tâm trên trục quay của bộ cánh quạt.

Fig.20 là biểu đồ thể hiện đặc tính mức âm thanh cụ thể trong trường hợp sử dụng bộ cánh quạt được minh họa trên Fig.2, bộ cánh quạt theo ví dụ so sánh được minh họa trên Fig.8, và bộ cánh quạt được thể hiện trên Fig.18.

Fig.21 là biểu đồ thể hiện đặc tính hiệu quả của quạt trong trường hợp sử dụng bộ cánh quạt được minh họa trên Fig.2, bộ cánh quạt theo ví dụ so sánh

được minh họa trên Fig.8, và bộ cánh quạt được thể hiện trên Fig.18.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, bộ cánh quạt và quạt hướng trục sử dụng bộ cánh quạt theo các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết có dựa trên các hình vẽ kèm theo. Fig.1A và Fig.1B là các hình phối cảnh minh họa quạt hướng trục theo phương án thứ nhất của sáng chế. Quạt hướng trục 1 được mô tả có dựa vào Fig.1A và Fig.1B. Lưu ý rằng, Fig.1A là hình vẽ phối cảnh phía trước của quạt hướng trục, và Fig.1B là hình vẽ phối cảnh phía sau của quạt hướng trục 1. Quạt hướng trục 1 được minh họa trên Fig.1 bao gồm vỏ quạt 2, bộ cánh quạt 10 được bố trí ở đường hút khí vào có thể quay được, và mô tơ M để dẫn động quay bộ cánh quạt. Vỏ quạt 2 lắp bộ cánh quạt 10 ở đó để cho phép bộ cánh quạt 10 quay. Vỏ quạt 2 có lỗ hở 3 được tạo nên ở đó để dẫn không khí mà dòng không khí được tạo ra bởi bộ cánh quạt đi qua đó. Dọc phần mép của lỗ hở 3, miệng quạt 4 được tạo nên có đường kính lớn dần về phía hướng lên của luồng không khí.

Bộ cánh quạt 10 bao gồm phần lõi 11 có biên dạng hình trụ, và các cánh quay 12 được lắp vào phần lõi 11 dọc biên ngoài của nó theo cách tỏa ra. Phần lõi 11 được nối với mô tơ M được giữ bởi vỏ quạt 2 trên trục quay CL. Mô tơ M được dẫn động để quay phần lõi 11 quanh trục quay CL theo chiều được biểu thị bằng mũi tên RR, nhờ đó tạo ra luồng không khí thổi theo chiều được biểu thị bằng mũi tên A (xem hình vẽ Fig.3). Lưu ý rằng, bộ cánh quạt 10 được minh họa trên Fig.1 làm ví dụ cho trường hợp trong đó bộ cánh quạt 10 bao gồm năm cánh quay 12, nhưng số lượng các cánh quay 12 có thể là ba hoặc số lượng khác.

Fig.2 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ minh họa bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất của sáng chế, và Fig.3 là hình chiếu cạnh giản lược minh họa bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất của sáng chế. Dựa vào Fig.2 và Fig.3, các cánh quay 12 của bộ cánh quạt 10 được mô tả. Lưu ý rằng, một trong các cánh quay 12 được minh họa trên Fig.2 và Fig.3, nhưng các cánh quay 12 khác được lắp vào phần lõi 11 cũng có cùng hình dạng. Cánh quay 12 được minh họa trên

Fig.2 có hình dạng ba chiều định trước, và bao gồm bốn phía, cụ thể là, mép trước 12a được định vị ở phía thuận của chiều quay RR, mép sau cánh 12b được định vị ở phía ngược của chiều quay RR, mép biên trong 12c được nối với phần lõi 11, và mép biên ngoài 12d được định vị ở phía vỏ quạt 2.

Mỗi cánh quay 12 bao gồm vùng thứ nhất AR1 chạy dài từ phần lõi 11 tới vị trí hướng kính định trước (vị trí đường biên) Rd và có phần phân bố góc chia thứ nhất Dξ1, và vùng thứ hai AR2 chạy dài từ vị trí biên dạng Rd tới mép biên ngoài 12d và có phần phân bố góc chia thứ hai Dξ2, mà khác với phần phân bố góc chia thứ nhất Dξ1. Ví dụ, đối với chiều dài hướng kính giữa vị trí Rb ở mép biên trong 12c và vị trí Rt ở mép biên ngoài 12d, vị trí biên dạng Rd được thiết lập để thỏa mãn $R_d = 0,7 \times (R_t - R_b)$. Ở đây, Fig.4 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa cánh quay 12 được lấy dọc theo hình cung đi qua điểm bất kỳ trên đường nối điểm giữa của mép trước 12a và điểm giữa của mép sau cánh 12b. Như được minh họa trên Fig.4, góc chia ξ là góc ξ được tạo nên bởi đường thẳng SL nối mép trước 12a và mép sau cánh 12b, và đường vuông góc HL chạy dài từ mép trước 12a của cánh quay 12 song song với trục quay CL.

Fig.5 là biểu đồ thể hiện ví dụ về sự phân bố góc chia của cánh quay 12 được minh họa trên Fig.2. Lưu ý rằng, trong vùng có sự phân bố của góc chia ξ trên Fig.5, đầu bên trái của vùng có góc chia ξb ở vị trí hướng kính Rb ở mép biên trong 12c được nối với phần lõi 11, và đầu bên phải của phần có góc chia ξt ở vị trí hướng kính Rt ở mép biên ngoài 12d. Trên Fig.5, ở phần phân bố góc chia thứ nhất Dξ1 của vùng thứ nhất AR1, góc chia ξ tăng dần theo cách đều đặn và liên tục. Cụ thể là, trong phần phân bố góc chia thứ nhất Dξ1, góc chia ξ tăng tuyến tính ở tốc độ không đổi. Phần phân bố góc chia thứ nhất Dξ1 được thiết lập để có, ví dụ, góc chia ξb=58° ở vị trí hướng kính Rb ở mép biên trong 12c, góc chia ξd=64,46° ở vị trí biên dạng Rd, và góc chia ξ tăng tuyến tính ở vùng thứ nhất AR1 mở rộng giữa vị trí hướng kính Rb và vị trí biên dạng Rd.

Trong phần phân bố góc chia thứ hai Dξ2 của vùng thứ hai AR2, góc chia ξ tăng sao cho mức tăng của góc chia ξ giảm dần từ vị trí biên dạng Rd,

và góc chia ξ trở thành góc chia lớn nhất $\xi_{2\max}$ ở vị trí hướng kính lớn nhất $R_{2\max}$. Hơn nữa, góc chia ξ giảm dần từ vị trí hướng kính lớn nhất $R_{2\max}$ về phía mép biên ngoài 12d sao cho góc chia ξ_t ở mép biên ngoài 12d ở vùng thứ hai AR2 nhỏ hơn góc chia lớn nhất $\xi_{2\max}$ ($\xi_t < \xi_{2\max}$). Nói cách khác, phần phân bố góc chia thứ hai $D\xi_2$ của vùng thứ hai AR2 bao gồm sự phân bố này được biểu diễn bằng hàm bậc hai, ở vùng thứ hai AR2, góc chia ξ giảm từ vị trí hướng kính lớn nhất $R_{2\max}$, mà tại đó góc chia ξ là lớn nhất, về phía mép biên ngoài 12d. Lưu ý rằng, góc chia $\xi_{2\max}$ mà lớn nhất ở vùng thứ hai AR2 cũng có giá trị lớn nhất của góc chia ξ ở toàn bộ cánh quay 12. Trong phần phân bố góc chia thứ hai $D\xi_2$, ví dụ, góc chia ξ tăng từ góc chia $\xi_d=64,46^\circ$ ở vị trí biên dạng R_d về phía góc chia lớn nhất $\xi_{2\max}$ ở vị trí hướng kính lớn nhất $R_{2\max}$, và góc chia ξ giảm từ vị trí hướng kính lớn nhất $R_{2\max}$ về phía mép biên ngoài 12d để đạt tới góc chia $\xi_t=63,5^\circ$ ở mép biên ngoài 12d. Lưu ý rằng, ở vị trí biên dạng R_d giữa vùng thứ nhất AR1 và vùng thứ hai AR2, phần phân bố góc chia được thể hiện bằng đường cong liên tục hoặc đường thẳng.

Như được mô tả trên đây, vùng thứ hai AR2 được định vị ở phía biên ngoài của cánh quay 12 có phần phân bố góc chia thứ hai $D\xi_2$ trong đó góc chia ξ_t ở mép biên ngoài 12d nhỏ hơn góc chia lớn nhất $\xi_{2\max}$ ở vị trí hướng kính lớn nhất $R_{2\max}$. Do vậy, góc chia có thể được thiết lập tới góc được làm thích ứng để tăng tốc độ dòng của luồng không khí được tạo ra ở mép biên ngoài 12d và được hút ngang, và sự tách dòng có thể được ngăn chặn ở mép biên ngoài 12d. Do đó, có thể làm giảm tiếng ồn gây ra bởi luồng xoáy, và đạt được hiệu quả gia tăng của quạt.

Ở phần dưới đây, bộ cánh quạt 10 được mô tả so với ví dụ so sánh. Lưu ý rằng, mỗi cánh quay 12 có phần phân bố góc chia nêu trên (xem hình vẽ Fig.5) được sử dụng làm phương án thứ nhất. Mặt khác, Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa ví dụ về một trong các cánh quay 112 theo ví dụ so sánh. Dựa vào Fig.8, các cánh quay 112 theo ví dụ so sánh sẽ được mô tả. Tương tự với một trong số các cánh quay 12 được minh họa trên Fig.2 và Fig.3, các cánh quay 112 theo ví dụ so sánh mà mỗi cánh quay có hình dạng ba chiều định trước, và bao gồm mép trước 112a được định vị ở phía thuận của chiều quay

RR, mép sau cánh 112b được định vị ở phía ngược của chiều quay RR, mép biên trong 112c được nối với phần lõi 111, và mép biên ngoài 112d được định vị ở phía vỏ quạt 2. Như được biểu thị bởi đường chấm chấm trên Fig.5, mỗi cánh quay 112 có phần phân bố góc chia mà góc chia ξ tăng tuyến tính từ vị trí của mép biên trong 112c về phía vị trí của mép biên ngoài 112d. Cụ thể là, mỗi cánh quay 112 được thiết lập để có đường kính $R_t = 260$ (mm), góc chia $\xi_t = 67,5^\circ$ ở phía mép biên ngoài 112d, và góc chia $\xi_b = 58^\circ$ ở phía phần lõi 111. Hơn nữa, mỗi cánh quay 112 có phần phân bố góc chia mà góc chia ξ tăng tuyến tính ở vùng giữa mép biên ngoài 112d và phần lõi 111 phụ thuộc vào đường kính cánh.

Trong trường hợp này, trên Fig.5, góc chia ξ_b ở vị trí R_b của mép biên trong 112c theo phương án thứ nhất và góc chia ξ_b ở vị trí của mép biên trong 112c theo ví dụ so sánh phù hợp với nhau. Ở cánh quay 12 theo phương án thứ nhất, góc chia ξ tăng từ mép biên trong 12c về phía biên ngoài ở mức tăng cao hơn ở cánh quay 112 theo ví dụ so sánh. Fig.6 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa cánh quay 12 theo phương án thứ nhất và cánh quay 112 theo ví dụ so sánh được lấy dọc theo hình cung đi qua vị trí hướng kính R_1 bất kỳ ở vùng thứ nhất AR1. Như được minh họa trên Fig.6, ở vùng thứ nhất AR1, góc chia ξ_1 của cánh quay 12 theo phương án thứ nhất lớn hơn góc chia ξ_{c1} của cánh quay 112 theo ví dụ so sánh ($\xi_1 > \xi_{c1}$), và cánh quay 12 chạy dài với độ dốc theo chiều quay RR thoải hơn cánh quay 112.

Ở vùng thứ hai AR2 được thể hiện trên Fig.5, mức tăng của góc chia ξ của cánh quay 12 theo phương án thứ nhất giảm dần để dần tiếp cận góc chia ξ của cánh quay 112 theo ví dụ so sánh. Ở phía biên ngoài (mép biên ngoài 12d) đối với vị trí hướng kính lớn nhất R_{2max} , góc chia ξ của cánh quay 12 theo phương án thứ nhất là nhỏ hơn góc chia ξ của cánh quay 112 theo ví dụ so sánh. Fig.7 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa cánh quay 12 theo phương án thứ nhất và cánh quay 112 theo ví dụ so sánh được lấy dọc theo hình cung đi qua vị trí hướng kính R_2 ở phía biên ngoài đối với vị trí hướng kính lớn nhất R_{2max} ở vùng thứ hai AR2. Như được minh họa trên Fig.7, ở vị trí hướng kính R_2 ở phía biên ngoài đối với vị trí hướng kính lớn nhất R_{2max} , góc chia

ξ_2 của cánh quay 12 theo phương án thứ nhất là nhỏ hơn góc chia ξ_{c2} của cánh quay 112 theo ví dụ so sánh ($\xi_2 < \xi_{c2}$), và cánh quay 12 chạy dài với độ dốc theo chiều quay RR dốc hơn cánh quay 112.

Fig.9 và Fig.10 là các hình vẽ dạng sơ đồ mà mỗi hình vẽ này minh họa cánh ở vùng lân cận của mép biên ngoài 12d được lấy dọc theo hình cung đi qua vị trí hướng kính nằm ở đường tròn có tâm trên trục quay của bộ cánh quạt, và minh họa mối tương quan của tam giác vận tốc. Lưu ý rằng, Fig.9 minh họa trường hợp không xét đến dòng không khí được hút ngang, và Fig.10 minh họa trường hợp có xét đến dòng không khí được hút ngang. Trên Fig.9 và Fig.10, vector tốc độ dòng theo chiều của trục quay (xem chiều của mũi tên A trên Fig.3) được biểu diễn bởi V hoặc V10, vector ngang tương ứng với tốc độ quay của các cánh quay 12 được biểu diễn bởi U, và vector tốc độ dòng tương đối thu được bằng cách cộng vector tốc độ dòng V hoặc V10 và vector ngang U được biểu diễn bởi W hoặc W10. Như được minh họa trên Fig.8, kiểu dáng tối ưu hai chiều được tạo ra đối với các cánh quay 112 theo ví dụ so sánh dựa vào vector tốc độ dòng V và vector ngang U thu được mà không xét đến dòng không khí được hút ngang trong trường hợp giả sử rằng luồng không khí thổi dọc bộ phận cánh đóng vai trò làm đoạn thẳng ở vị trí giống với vị trí hướng kính của bề mặt cánh. Do đó, ở tốc độ dòng được thiết kế, chiều của vector tốc độ dòng tương đối W biểu thị luồng không khí thổi vào trong cánh quay 112 về cơ bản phù hợp với mép trước 112a.

Tuy nhiên, thực tế, luồng không khí thổi từ phía mép biên ngoài 112d. Do vậy, luồng không khí được hút ngang từ bề mặt phía cánh được bổ sung cho luồng không khí thổi từ mép trước 112a, nhờ đó làm tăng tốc độ dòng và đạt được vector tốc độ dòng V10 ($>V$). Do đó, như được minh họa trên Fig.10, chiều của vector tốc độ dòng tương đối W10 và góc của cánh quay 112 ở phía mép trước 112a không phù hợp với nhau.

Fig.11 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa trạng thái của luồng không khí trong trường hợp mà trong đó chiều của vector tốc độ dòng tương đối W10 và góc của mép trước 112a của cánh quay 112 không phù hợp với nhau. Như được minh họa trên Fig.11, không chỉ luồng không khí thổi từ bề mặt trước

của cánh quay 112 (từ chiều của mũi tên A của Fig.3), mà còn luồng không khí được hút ngang từ bốn phía của miệng quạt ở phía mép trước 112a. Do đó, sự tách dòng AC1 của không khí, v.v... gây ra ở phía mép trước 112a của bề mặt hút của cánh 112f của cánh, và dòng của luồng không khí không phù hợp với hình dạng của cánh quay 112. Do đó, luồng không khí thổi hỗn loạn về phía mép sau cánh 112b, nhờ đó làm tăng độ lớn của gió cuốn AC2. Tổng thất luồng không khí được tăng lên, do đó làm giảm các đặc tính thổi không khí và tiếng ồn.

Fig.12 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa trạng thái của luồng không khí trong trường hợp mà trong đó chiều của vector tốc độ dòng tương đối W10 và góc của mép trước 12a của cánh quay 12 phù hợp với nhau. Cánh quay 12 có phần phân bố góc chia định trước (xem hình vẽ Fig.6), và do đó góc chia ξ ở vùng lân cận của mép biên ngoài 12d, mà ở đó sự ảnh hưởng của dòng không khí được hút ngang là lớn, được làm thích ứng để làm tăng tốc độ dòng của dòng không khí được hút ngang. Do đó, ngay cả trong trường hợp mà trong đó luồng không khí được hút ngang, chiều của vector tốc độ dòng tương đối W10 và góc của mép trước 12a phù hợp với nhau. Do đó, luồng không khí thổi dọc hình dạng của cánh, và sự tách dòng được giảm, nhờ đó làm giảm tổn thất luồng không khí và cũng làm giảm sự giảm các đặc tính thổi không khí và tiếng ồn.

Fig.13 là biểu đồ thể hiện sự so sánh về đặc tính mức âm thanh cụ thể giữa cánh quay 12 có phần phân bố góc chia D ξ theo phương án thứ nhất và cánh quay 112 có phần phân bố góc chia theo ví dụ so sánh. Lưu ý rằng, mức âm thanh cụ thể K_S [dB] có thể được biểu diễn bởi biểu thức (1), trong đó Q [m³/phút] biểu diễn tốc độ dòng không khí, P_s [Pa] biểu diễn áp suất tĩnh, và SPL_A [dB] biểu diễn đặc trưng tiếng ồn (được biểu thị bằng mức áp suất âm thanh thang độ A).

Biểu thức 1

$$K_S = SPL_A - 10 \log (Q \cdot P_s^{2,5}) \quad (1)$$

Như được thể hiện trên Fig.13, ở cánh có phần phân bố góc chia theo phương án thứ nhất, mức âm thanh cụ thể K_S được giảm ở vùng tốc độ dòng

không khí rộng khi được so sánh với cánh có đặc tính góc chia tuyến tính. Do vậy, mức độ ồn có thể được giảm tới -5 (dB).

Fig.14 là biểu đồ thể hiện sự so sánh về đặc tính hiệu quả của quạt giữa các cánh quay 12 có phần phân bố góc chia Dξ theo phương án thứ nhất và cánh quay 112 có phần phân bố góc chia theo ví dụ so sánh. Lưu ý rằng, hiệu quả của quạt E_s [%] có thể được biểu diễn bằng biểu thức 2, trong đó P_w [W] biểu diễn công suất trên trục.

Biểu thức 2

$$E_s = (P_s \cdot Q) / (60 \cdot P_w) \quad (2)$$

Như được thể hiện trên Fig.14, hiệu quả của quạt cũng có thể được tăng tới +1 (điểm).

Fig.15 là biểu đồ thể hiện mối tương quan giữa mức âm thanh cụ thể nhỏ nhất K_s và góc chia ξt khi góc chia ξt ở mép biên ngoài 12d được thay đổi nằm trong khoảng từ 57,5 đến 66,5° ở cánh quay 12 có phần phân bố góc chia Dξ được minh họa trên Fig.4. Như được thể hiện trên Fig.15, mức độ ồn có thể được giảm trong phạm vi $57,5^\circ \leq \xi_t \leq 66,5^\circ$. Fig.16 là biểu đồ thể hiện mối tương quan giữa điểm cao nhất về hiệu quả của quạt và góc chia ξt khi góc chia ξt ở mép biên ngoài 12d được thay đổi nằm trong khoảng $57,5^\circ \leq \xi_t \leq 66,5^\circ$ ở cánh quay 12 có phần phân bố góc chia Dξ được minh họa trên Fig.4. Như được thể hiện trên Fig.16, ở cánh có phần phân bố góc chia theo sáng chế, hiệu quả của quạt có thể được tăng trong phạm vi mà đã được kiểm tra trong lần này. Cụ thể hơn, như được hiểu rõ từ các biểu đồ được thể hiện trên Fig.15 và Fig.16, khi góc chia ξt nằm trong phạm vi $60^\circ \leq \xi_t \leq 63^\circ$, thì có thể vận hành quạt hướng trục 1 một cách hiệu quả trong khi giảm thiểu việc sinh ra tiếng ồn. Hơn nữa, chiều cao của cánh quay 12 có thể được giảm ở phía biên ngoài của cánh quay 12 khi so sánh với chiều cao của cánh có phần phân bố góc chia theo ví dụ so sánh. Do vậy, việc nối bộ cánh quạt với mô tơ M trở nên dễ dàng.

Fig.17 là biểu đồ thể hiện sự so sánh về chiều cao sử dụng các hình vẽ mặt cắt phóng to của mép biên ngoài 12d ở các góc chia khác nhau ξt. Lưu ý rằng, Fig.17 thể hiện sự so sánh về chiều cao khi thực hiện việc căn chỉnh ở vị trí định trước (ví dụ, ở phía mép trước 12a). Khi góc chia ξt trở nên nhỏ hơn,

thì sự khác nhau về chiều cao giữa phía mép trước 12a và phía mép sau cánh 12b trở nên lớn hơn, nhờ đó làm tăng chiều cao của cánh quay 12. Do vậy, chiều cao của cánh quay 12 theo phương án thứ nhất lớn hơn chiều cao của cánh quay theo ví dụ so sánh. Chiều cao của cánh quay 12 được giới hạn bởi chiều cao của sản phẩm, mối tương quan của khe hở được xác định giữa cánh quay và giá đỡ mô tơ, và bộ phận tương tự. Các giới hạn về độ cao khác sản phẩm phụ thuộc vào mỗi dạng sản phẩm và mối tương quan với các bộ phận khác, và do đó các giới hạn chung không thể được xác định. Mặt khác, khi góc chia ξ nằm trong khoảng từ $57,5^\circ$ đến $66,5^\circ$, thì chiều cao của cánh quay 12 có thể được thiết đặt trong các giới hạn nêu trên về độ cao, và cánh quay 12 đạt được mức tiếng ồn giảm và hiệu quả tăng có thể được tạo ra. Cụ thể là, trong phạm vi $60^\circ \leq \xi \leq 63^\circ$, có thể vận hành quạt hướng trục 1 một cách hiệu quả trong khi giảm thiểu việc sinh ra tiếng ồn.

Phương án thứ hai

Fig.18 là biểu đồ thể hiện sự phân bố góc chia của mỗi cánh quay của bộ cánh quạt theo phương án thứ hai của sáng chế. Lưu ý rằng, bộ cánh quạt có phần phân bố góc chia được thể hiện trên Fig.18 cũng bao gồm phần lõi 11 và các cánh quay 12 như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Hơn nữa, phần phân bố góc chia được thể hiện trên Fig.18 khác với phần phân bố góc chia được thể hiện trên Fig.5 ở chỗ phần phân bố góc chia được thể hiện trên Fig.18 có phần phân bố góc chia thứ nhất $D\xi_{11}$ ở vùng thứ nhất AR1. Lưu ý rằng, cũng trên Fig.18, tương tự Fig.5, vị trí biên dạng R_d được thiết lập tới vị trí thỏa mãn $R_d = 0,7 \times (R_t - R_b)$, và vị trí biên dạng R_d chia cánh quay thành vùng thứ nhất AR1 có phần phân bố góc chia thứ nhất $D\xi_{11}$ và vùng thứ hai AR2 có phần phân bố góc chia thứ hai $D\xi_2$. Hơn nữa, góc chia ξ ở mép biên ngoài 12d được thiết lập trong phạm vi $57,5^\circ \leq \xi \leq 66,5^\circ$.

Ở vùng thứ nhất AR1 được thể hiện trên Fig.18, góc chia ξ giảm dần từ góc chia ξ_{2b} ở vị trí hướng kính R_b của mép biên trong 12c để đạt tới góc chia nhỏ nhất ξ_{1min} ở vị trí hướng kính nhỏ nhất R_{1min} , và góc chia ξ tăng dần từ góc chia nhỏ nhất ξ_{1min} ở vị trí hướng kính nhỏ nhất R_{1min} về phía góc chia ξ_d ở vị trí biên dạng R_d . Lưu ý rằng, góc chia ξ_{2b} ở vị trí hướng kính R_b thể

hiện giá trị lớn nhất của góc chia ξ ở toàn bộ cánh quay 12. Cụ thể, trong phần phân bố góc chia thứ nhất D ξ 11, ví dụ, góc chia ξ 2b ở vị trí hướng kính Rb của mép biên trong 12c được thiết lập là 72 độ, và góc chia ξ t ở vị trí hướng kính Rt của mép biên ngoài 12d được thiết lập là 63,5 độ.

Fig.19 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa cánh quay có phần phân bố góc chia được thể hiện trên Fig.18 theo phương án thứ hai được lấy dọc theo hình cung đi qua vị trí hướng kính R1 bất kỳ ở vùng thứ nhất AR1. Như được minh họa trên Fig.19, ở vị trí hướng kính R1, cánh quay 12 có độ dốc lớn hơn cánh có phần phân bố góc chia theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Fig.20 là biểu đồ thể hiện sự so sánh về đặc tính mức âm thanh cụ thể giữa các cánh quay 12 có phần phân bố góc chia D ξ theo phương án thứ hai và các cánh quay 112 có phần phân bố góc chia theo ví dụ so sánh. Fig.21 là biểu đồ thể hiện sự so sánh về đặc tính hiệu quả của quạt giữa các cánh quay 12 có phần phân bố góc chia D ξ theo phương án thứ hai và các cánh quay 112 có phần phân bố góc chia theo ví dụ so sánh. Như được thể hiện trên Fig.20 và Fig.21, các đặc tính bị suy giảm ở phía tốc độ dòng không khí cao, nhưng việc làm giảm mức tiếng ồn và tăng hiệu quả còn có thể đạt được ở vùng tốc độ dòng không khí trung gian đóng vai trò làm vùng sử dụng thực tế. Do đó, khi so sánh với các cánh có phần phân bố góc chia theo giải pháp đã biết, thì mức độ ồn có thể được giảm tới -6 (dB). Hiệu quả của quạt cũng có thể được tăng tới +2,4 (điểm).

Như được mô tả ở trên, ngay cả trong trường hợp mà trong đó cánh quay có phần phân bố góc chia D ξ 11 ở vùng thứ nhất AR1 như được thể hiện trên Fig.18, tương tự phương án thứ nhất, cánh quay có phần phân bố góc chia thứ hai D ξ 2 trong đó góc chia ξ t ở mép biên ngoài 12d nhỏ hơn góc chia lớn nhất ξ 2max ở vị trí hướng kính lớn nhất R2max. Do vậy, góc chia có thể được thiết lập tới góc được làm thích ứng để tăng tốc độ dòng của luồng không khí được tạo ra ở mép biên ngoài 12d và được hút ngang, và sự tách dòng có thể được ngăn chặn ở mép biên ngoài 12d. Do đó, có thể làm giảm tiếng ồn gây ra bởi luồng xoáy, và đạt được sự gia tăng hiệu quả của quạt. Hơn nữa, chiều cao của cánh quay 12 có thể được giảm ở phía biên ngoài của cánh quay 12 khi so sánh

với chiều cao của cánh có phần phân bố góc chìa theo ví dụ so sánh. Do vậy, việc nối bộ cánh quạt với mô tơ M trở nên dễ dàng. Ngoài ra, vùng thứ nhất AR1 được tạo nên để có phần phân bố góc chìa thứ nhất D ξ 11 được thể hiện trên Fig.18. Do vậy, góc chìa ξ của vùng thứ nhất AR1 có thể được nối trơn tru với góc chìa ξ của vùng thứ hai AR2, nhờ đó cũng có thể làm cho độ dày giảm.

Các phương án theo sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên. Ví dụ, phương án thứ nhất và thứ hai lấy ví dụ trường hợp trong đó vùng thứ nhất AR1 có phần phân bố góc chìa thứ nhất định trước D ξ 1 hoặc D ξ 11. Tuy nhiên, miễn là phần phân bố góc chìa thứ hai D ξ 2 của vùng thứ hai AR2 bao gồm phần phân bố đó, ở vùng thứ hai AR2, góc chìa ξ giảm từ vị trí hướng kính lớn nhất R2max, mà tại đó góc chìa ξ là lớn nhất, về phía mép biên ngoài 12d, phần phân bố góc chìa thứ nhất bất kỳ có thể được làm thích ứng.

Hơn nữa, phương án thứ nhất lấy ví dụ trường hợp trong đó góc chìa ξ_b ở mép biên trong 12c được thiết lập là 58 độ, và phương án thứ hai lấy làm ví dụ trường hợp trong đó góc chìa ξ_{2b} ở mép biên trong 12c được thiết lập là 72 độ. Tuy nhiên, tốt hơn là góc chìa ξ_b hoặc ξ_{20b} ở mép biên trong 12c nằm trong khoảng từ 58° đến 72°. Điều này là do, ở cánh quay 12, vùng của phía biên ngoài, mà tương ứng với vùng nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,0 lần bán kính của cánh quay, góp phần nhiều nhất vào tính năng thổi không khí, và do sự đóng góp của mép biên trong 12c nhỏ hơn sự đóng góp của phía biên ngoài, nhưng dốc thoải hơn ở phía biên trong của cánh quay 12 là có lợi về kết cấu đối với mối tương quan với phần lõi 11.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 quạt hướng trục
- 2 vỏ quạt
- 3 lỗ hở
- 4 miệng quạt
- 10 bộ cánh quạt
- 11, 111 phần lõi
- 12, 112 cánh quay
- 12a, 112a mép trước

12b, 112b mép sau cánh
 12c, 112c mép biên trong
 12d, 112d mép biên ngoài
 112f bề mặt hút của cánh
 AC1 sự tách dòng
 AC2 gió cuốn
 AR1 vùng thứ nhất
 AR2 vùng thứ hai
 CL trục quay
 D ξ , D ξ 1, D ξ 11 phần phân bố góc chia thứ nhất
 D ξ 2 phần phân bố góc chia thứ nhất
 HL đường vuông góc
 M mô tơ
 R1 vị trí hướng kính ở vùng thứ nhất
 R2 vị trí hướng kính ở vùng thứ hai
 RR chiều quay
 Rb vị trí hướng kính ở mép biên trong
 Rd vị trí đường biên (vị trí hướng kính định trước)
 Rt vị trí hướng kính ở mép biên ngoài
 SL đường thẳng
 U vectơ ngang
 V, V10 vectơ tốc độ dòng
 W, W10 vectơ tốc độ dòng tương đối
 Ξ góc chia
 ξ b, ξ 20b góc chia của mép biên trong
 ξ d góc chia của vị trí đường biên
 ξ t góc chia của mép biên ngoài

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ cánh quạt bao gồm:

phần lõi có biên dạng hình trụ; và
nhiều cánh quay được lắp vào phần lõi theo cách tỏa tròn,
mỗi cánh trong số các cánh quay bao gồm:

vùng thứ nhất mở rộng từ mép biên trong được nối với phần lõi tới vị trí hướng kính định trước để có phần phân bố góc chìa thứ nhất, và

vùng thứ hai mở rộng từ vị trí hướng kính định trước liền kề vùng thứ nhất tới mép biên ngoài để có phần phân bố góc chìa thứ hai khác với phần phân bố góc chìa thứ nhất,

trong đó phần phân bố góc chìa thứ hai bao gồm phần phân bố trong đó góc chìa giảm từ vị trí hướng kính lớn nhất, mà tại đó góc chìa này lớn nhất ở vùng thứ hai, về phía mép biên ngoài,

trong đó phần phân bố góc chìa thứ nhất bao gồm phần phân bố trong đó góc chìa tăng tuyến tính từ phần lõi về phía biên ngoài.

2. Bộ cánh quạt theo điểm 1, trong đó phần phân bố góc chìa thứ hai bao gồm phần phân bố trong đó góc chìa tăng từ vị trí hướng kính định trước về phía vị trí hướng kính lớn nhất trong khi mức tăng của góc chìa được giảm.

3. Bộ cánh quạt theo điểm 2, trong đó phần phân bố góc chìa thứ hai bao gồm phần phân bố góc chìa được thay đổi thành hình dạng cong được biểu diễn bởi hàm bậc hai.

4. Bộ cánh quạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó góc chìa ở mép biên ngoài nằm trong khoảng từ $57,5^\circ$ đến $66,5^\circ$.

5. Bộ cánh quạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phần phân bố góc chìa thứ nhất có góc chìa nhỏ nhất mà nhỏ nhất trong toàn bộ vùng của mỗi cánh trong số các cánh quay.

6. Bộ cánh quạt bao gồm:

phần lõi có biên dạng hình trụ; và
nhiều cánh quay được lắp vào phần lõi theo cách tỏa tròn,
mỗi cánh trong số các cánh quay bao gồm:

vùng thứ nhất mở rộng từ mép biên trong được nối với phần lõi tới

vị trí hướng kính định trước để có phần phân bố góc chìa thứ nhất, và

vùng thứ hai mở rộng từ vị trí hướng kính định trước liền kề vùng thứ nhất tới mép biên ngoài để có phần phân bố góc chìa thứ hai khác với phần phân bố góc chìa thứ nhất,

trong đó phần phân bố góc chìa thứ hai bao gồm phần phân bố trong đó góc chìa giảm từ vị trí hướng kính lớn nhất, mà tại đó góc chìa này lớn nhất ở vùng thứ hai, về phía mép biên ngoài,

trong đó phần phân bố góc chìa thứ nhất bao gồm phần phân bố trong đó góc chìa giảm từ mép biên trong về phía vị trí hướng kính nhỏ nhất trong vùng thứ nhất, và góc chìa tăng dần từ vị trí hướng kính nhỏ nhất trong vùng thứ nhất về phía vị trí hướng kính định trước.

7. Bộ cánh quạt theo điểm 6, trong đó góc chìa ở mép biên trong của mỗi cánh trong số các cánh quay là lớn nhất trong toàn bộ vùng của mỗi cánh trong số các cánh quay.

8. Bộ cánh quạt theo điểm 6 hoặc 7, trong đó phần phân bố góc chìa thứ nhất bao gồm phần phân bố góc chìa được thay đổi thành hình dạng cong được biểu diễn bởi hàm bậc hai.

9. Bộ cánh quạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó góc chìa ở mép biên trong nằm trong khoảng từ 58° đến 72° .

10. Quạt hướng trục bao gồm:

bộ cánh quạt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9;

mô tơ để dẫn động quay phần lõi của bộ cánh quạt; và

vỏ quạt chứa bộ cánh quạt trong đó để cho phép bộ cánh quạt quay, và cho phép dòng không khí được tạo ra bởi bộ cánh quạt để đi qua vỏ quạt.

FIG. 1A

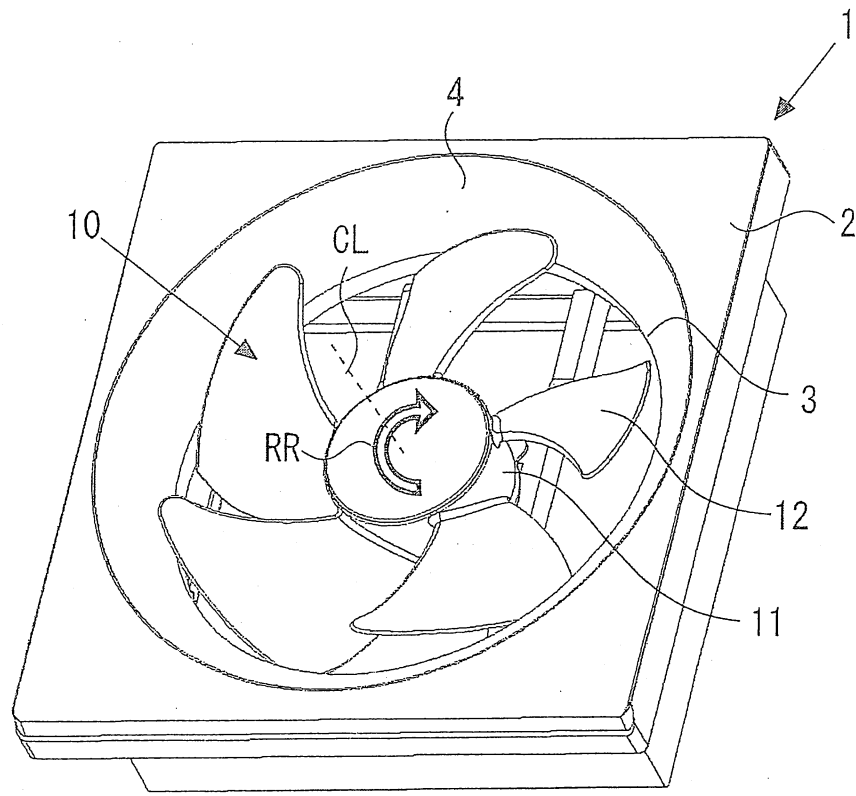


FIG. 1B

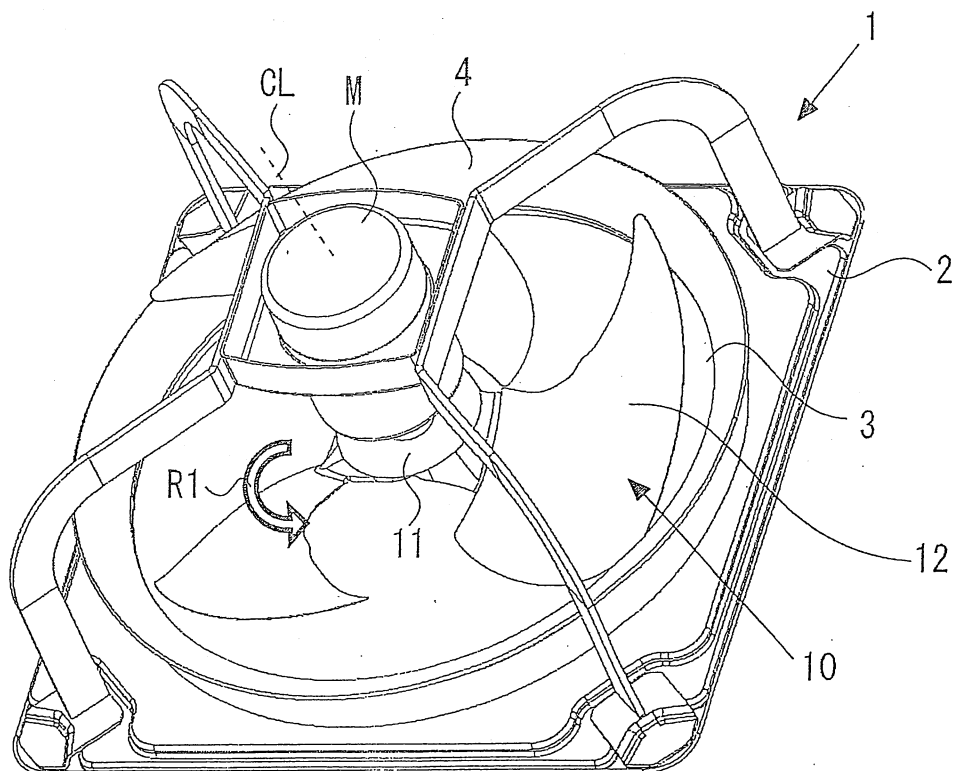


FIG. 2

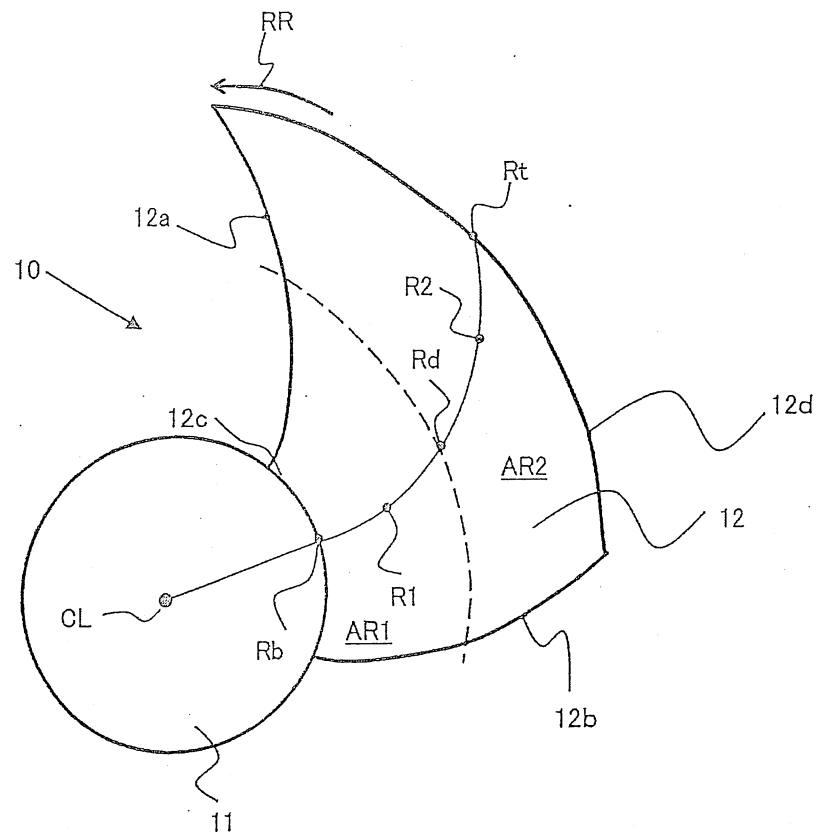


FIG. 3

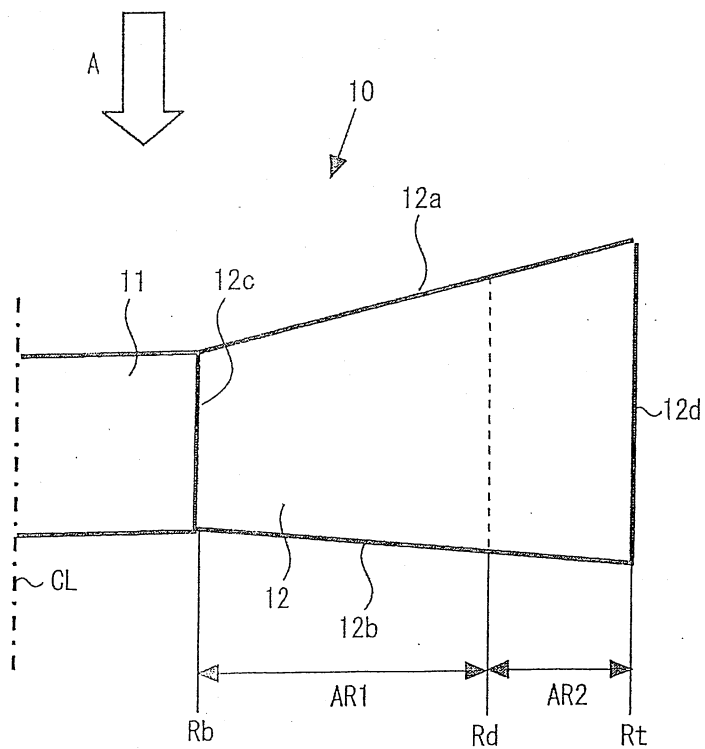


FIG. 4

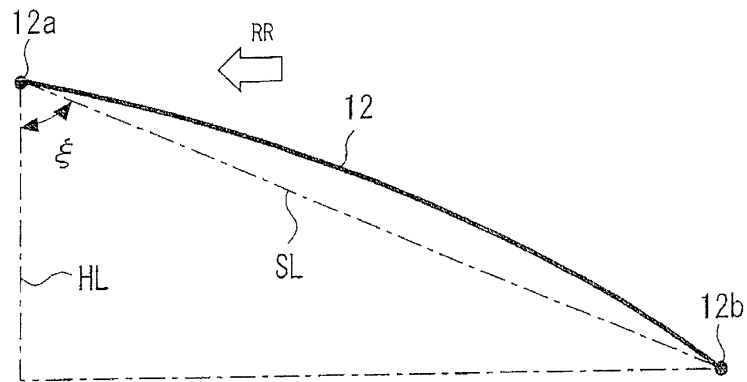


FIG. 5

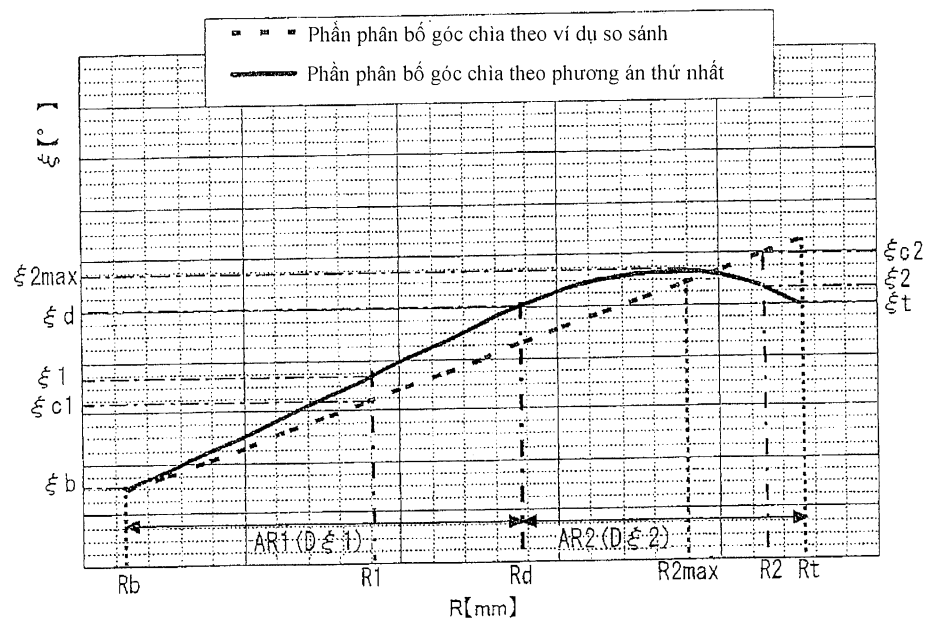


FIG. 6

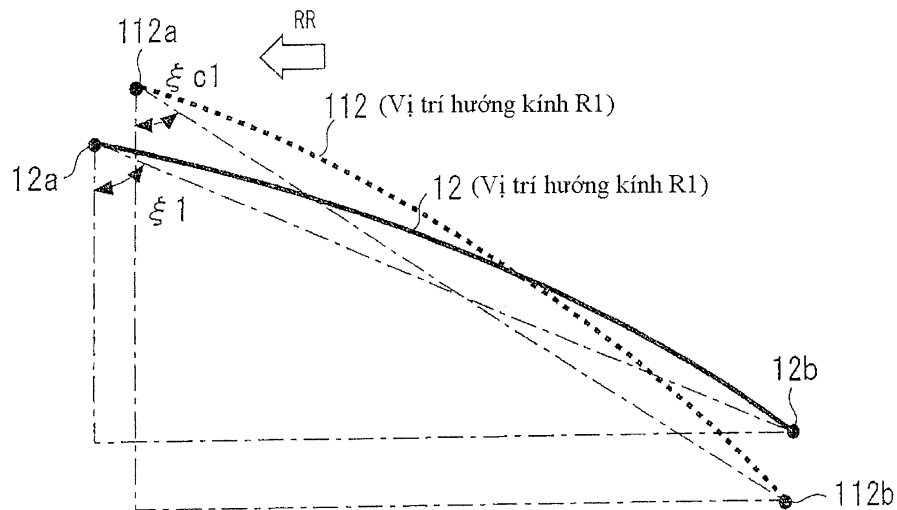


FIG. 7

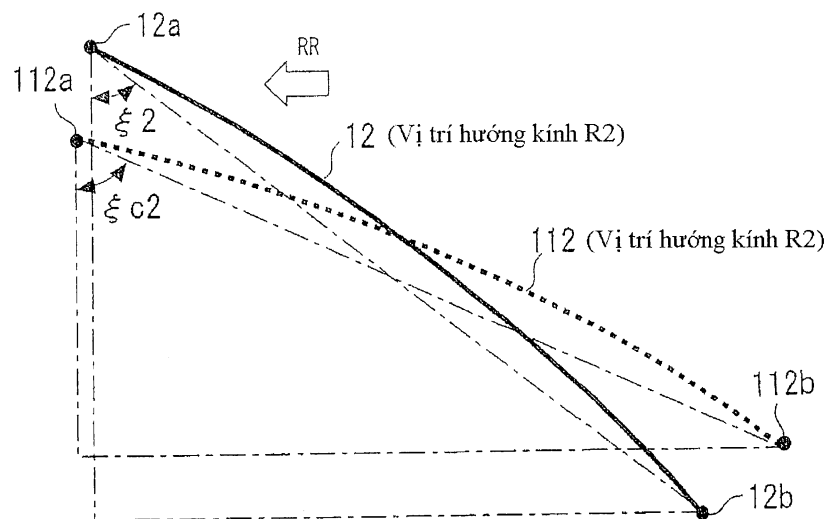


FIG. 8

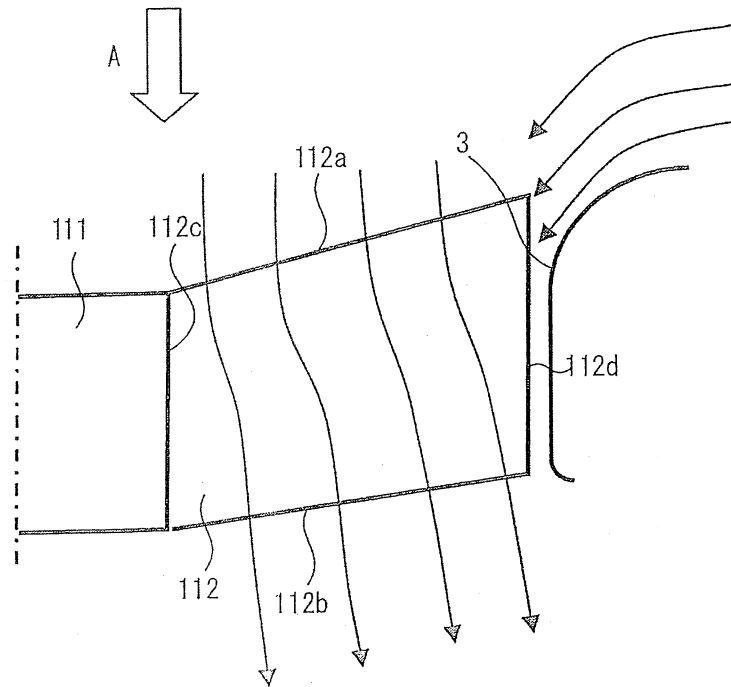


FIG. 9

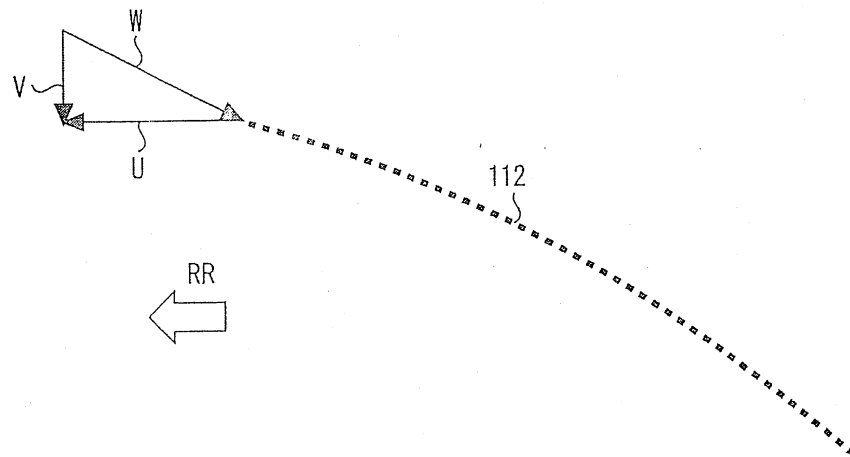


FIG. 10

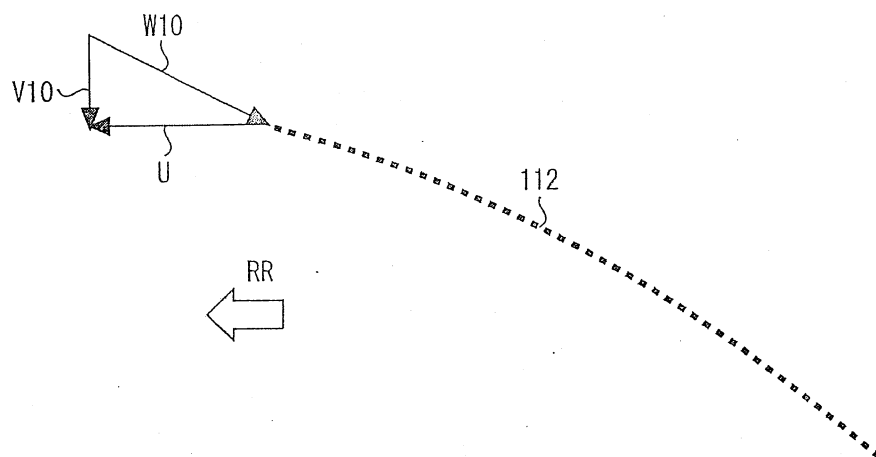


FIG. 11

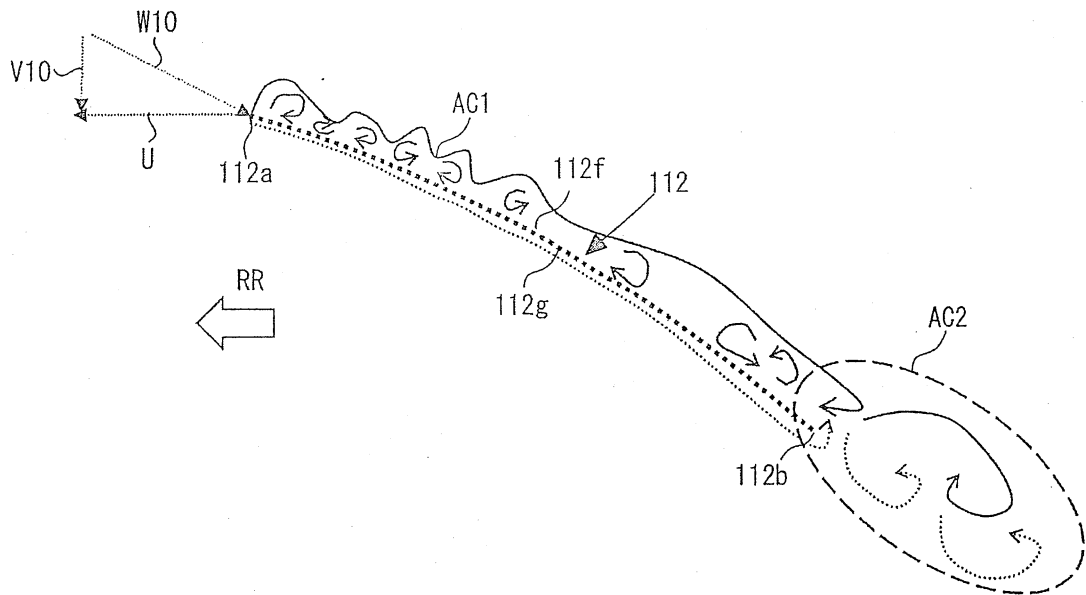


FIG. 12

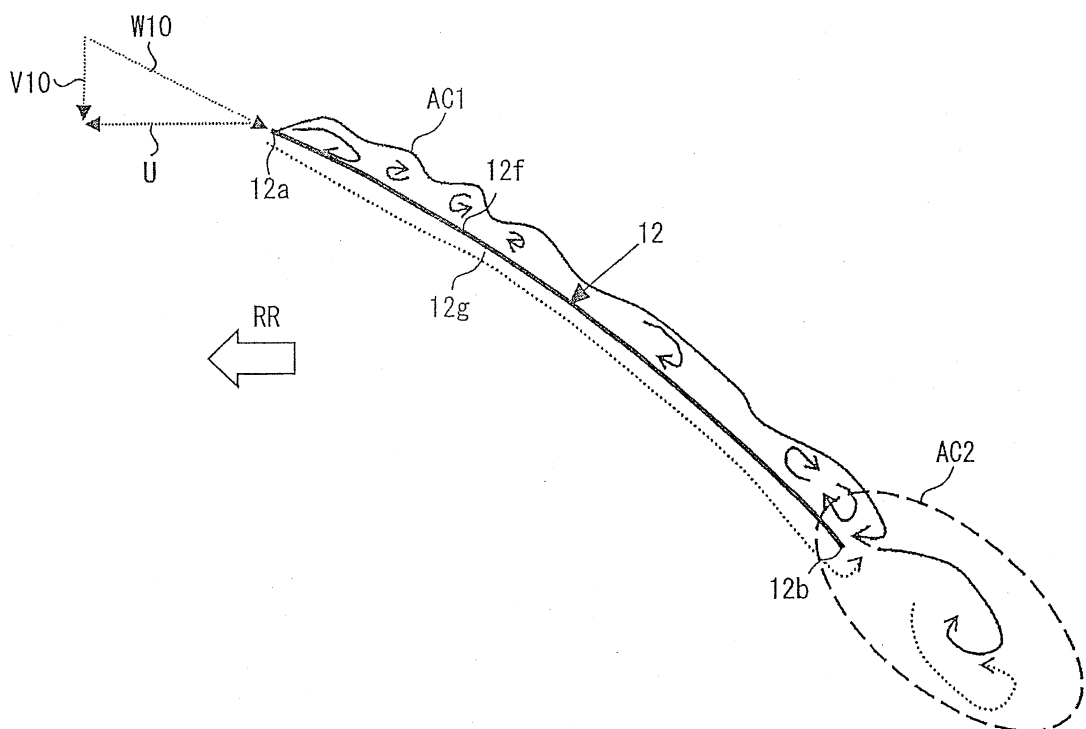


FIG. 13

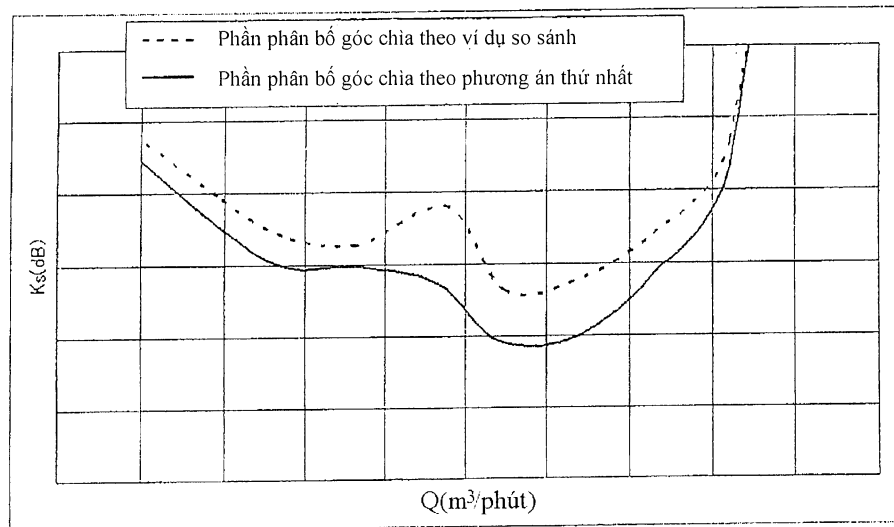


FIG. 14

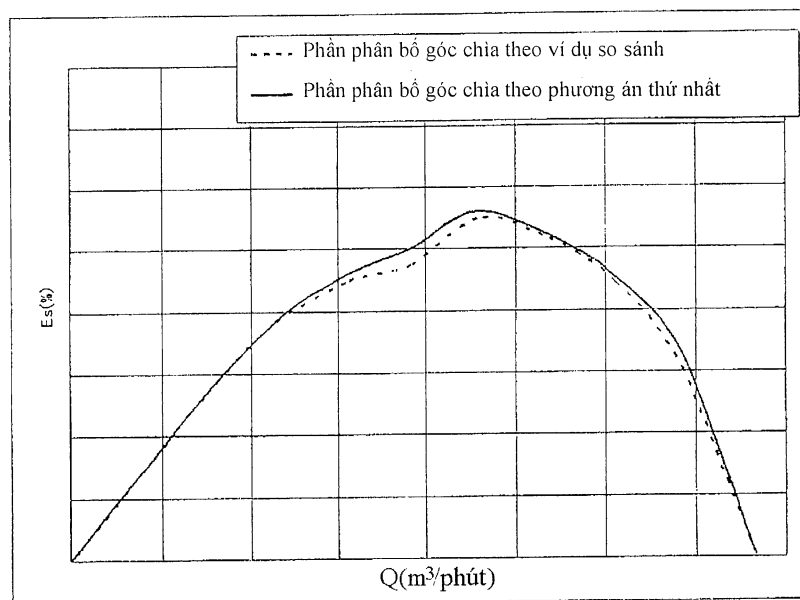


FIG. 15

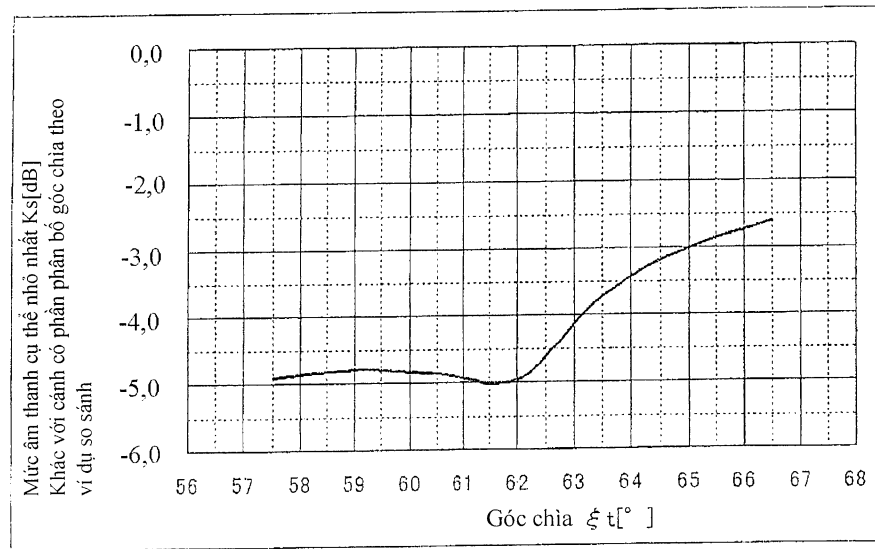


FIG. 16

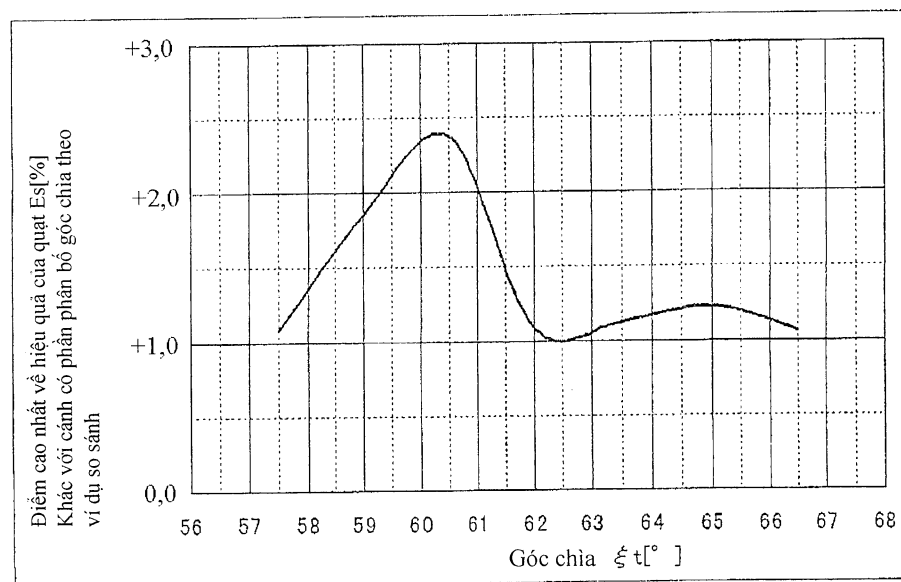


FIG. 17

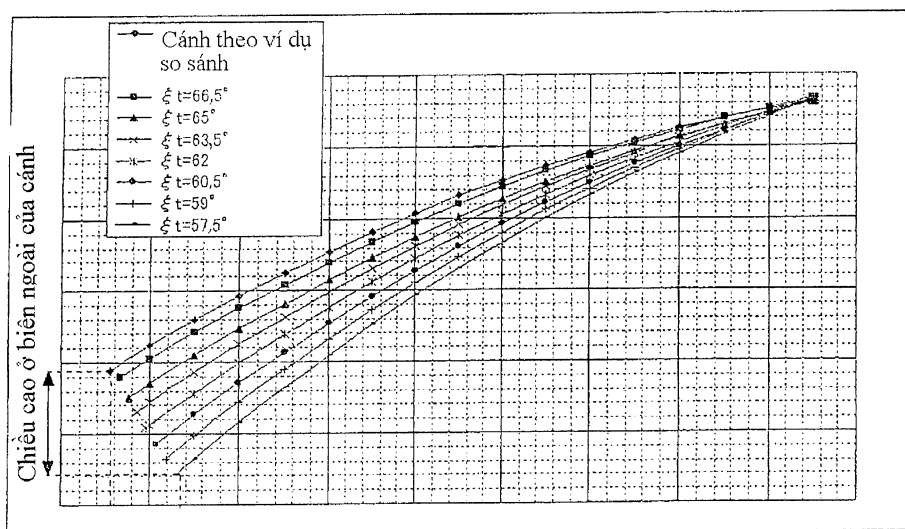


FIG. 18

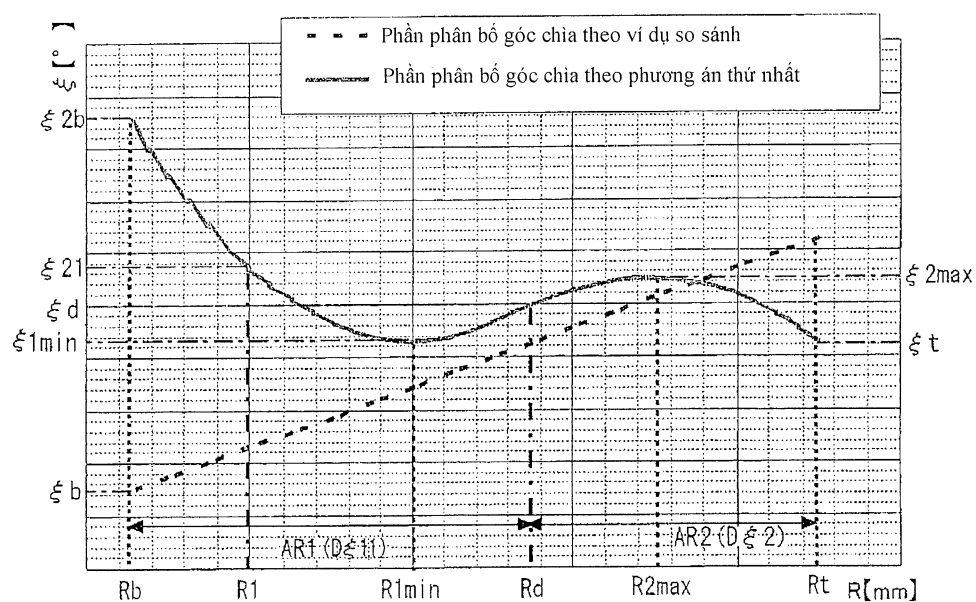


FIG. 19

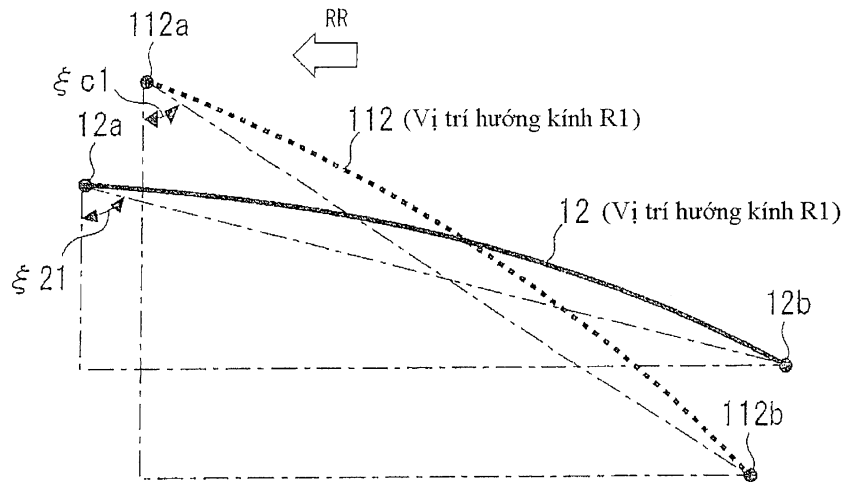
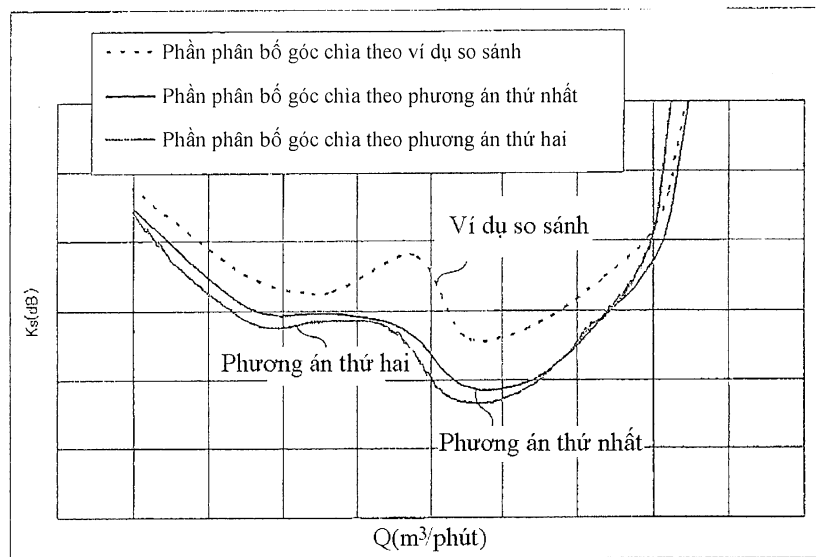


FIG. 20



F I G. 2 1

