



(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)



1-0033541

(51)^{2006.01} F04D 29/38; F04D 29/66

(13) B

(21) 1-2018-05055

(22) 16/06/2016

(86) PCT/JP2016/068002 16/06/2016

(87) WO 2017/216937 A1 21/12/2017

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/02/2019 371A

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

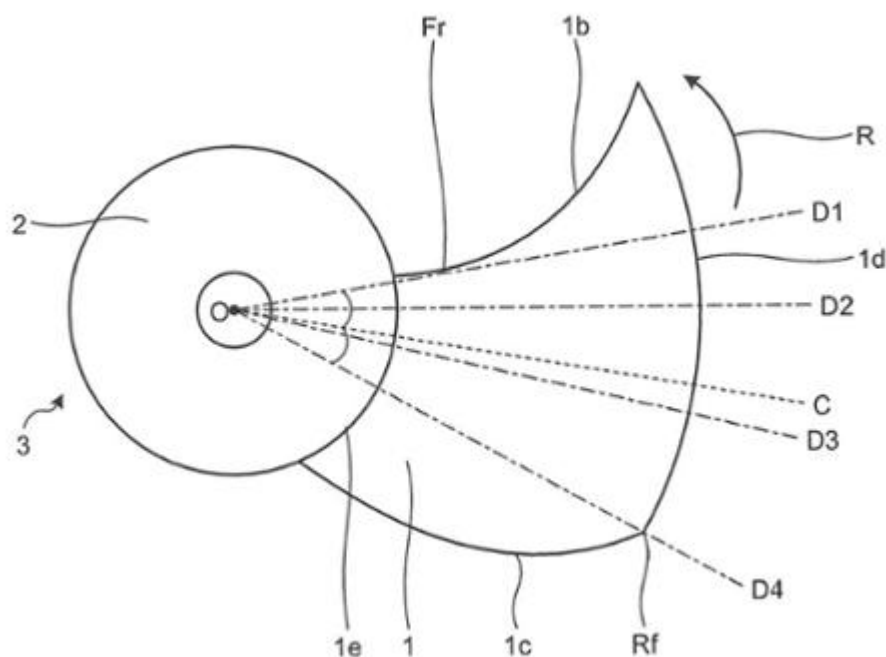
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 Japan

(72) ARAI, Toshikatsu (JP); KADOI, Chikage (JP).

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

(54) QUẠT HƯỚNG TRỰC

(57) Sáng chế đề cập đến bộ cánh quạt và quạt hướng trục. Bộ cánh quạt (3) bao gồm: phần vấu (2) được dẫn động để quay bởi động cơ; và các cánh quạt quay (1) nhô ra hướng tâm từ phần vấu (2) theo chiều trong đó đường kính gia tăng từ trục quay (4) của động cơ và tạo nên dòng không khí theo hướng trục của trục quay (4). Các cánh quạt quay (1) có mặt cắt ngang xuyên tâm dạng hình chữ S trong đó phần phía chu vi bên trong lõm lên so với dòng không khí và phần phía chu vi ngoài lõm xuống so với dòng không khí, và phần được tạo dạng rãnh của các cánh quạt quay (1) có sự phân bố giá trị bán kính cong sao cho giá trị bán kính cong giảm dần về phía phần mép sau của cánh quạt (1c) từ phần mép trước của cánh quạt (1b) và tỷ lệ giảm dần này trở nên nhỏ hơn về phía phần mép sau của cánh quạt (1c).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quạt hướng trục được sử dụng trong bộ thông gió và máy điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với mục đích chính là giảm tiếng ồn, các cánh quạt quay của các bộ cánh quạt cho các quạt hướng trục được tạo hình để quét về phía trước theo chiều quay và được nghiêng về phía trước hướng về phía hướng lên hút vào. Trong những năm gần đây, để tiếp tục giảm tiếng ồn, cánh quạt quay đã được đề xuất mà có hình dạng mà có thể làm giảm sự giao thoa với các luồng gió xoáy đầu cánh quạt, tức là, hình dạng ở đó phần chu vi ngoài của cánh quạt được uốn cong hướng về phía hướng lên của dòng không khí. Khi các cánh quạt quay, dòng rò xuất hiện ở các phần chu vi ngoài của cánh quạt theo cách mà không khí ở phía có áp lực lưu thông quanh phần chu vi ngoài của cánh quạt về phía hút vào do sự chênh lệch áp suất giữa phía có áp lực và phía hút vào của cánh quạt quay. Gió xoáy đầu cánh quạt được tạo ra như vậy ở phía hút vào của cánh quạt do dòng rò này và gió xoáy đầu cánh quạt được tạo ra tác động vào mặt có áp lực, cánh quạt quay liên kết, hoặc miệng loe. Điều này có thể gây ra sự gia tăng tiếng ồn. Hình dạng được nêu ở trên đã được đề xuất để giải quyết vấn đề nêu trên.

Đã biết về phương pháp điều chỉnh gió xoáy đầu cánh quạt thông thường trong đó vùng dọc theo đường trục dây cung cánh quạt được chia thành hai vùng, tức là, một vùng gần với phần vấu hơn và một vùng gần với chu vi ngoài của cánh quạt hơn. Vùng gần với phần vấu được nghiêng về phía hướng lên ở góc nghiêng về phía trước lớn hơn 0° . Vùng gần với phần chu vi ngoài của cánh quạt được nghiêng về phía hướng lên ở góc nghiêng về phía trước lớn hơn góc nghiêng về phía trước được xác định cho vùng có phần vấu (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1).

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 4680840.

Công nghệ thông thường được nêu ở trên giảm tiếng ồn bằng cách điều chỉnh các luồng gió xoáy đầu cánh quạt và ngăn chặn sự gia tăng tiếng ồn do các luồng gió xoáy đầu cánh quạt nhờ có hình dạng ở đó phần chu vi ngoài của cánh quạt được uốn hướng về phía ngược chiều dòng không khí. Tuy nhiên, việc sử dụng hình dạng ở đó phần chu vi ngoài của cánh quạt được uốn hướng về phía ngược chiều dòng không khí để điều chỉnh các luồng gió xoáy đầu cánh quạt gia tăng sự rò rỉ dòng không khí. Cụ thể, khi áp suất tĩnh được tác dụng, sự rò rỉ dòng không khí làm sụt giảm áp suất tĩnh; do vậy, công suất quạt có xu hướng giảm.

Để giảm tiếng ồn và ngăn chặn sự giảm áp suất tĩnh, hình dạng đã được đề xuất trong đó hình dạng mặt cắt ngang xuyên tâm của cánh quạt quay được chia thành phần phía chu vi bên trong và phần phía chu vi ngoài. Phần phía chu vi bên trong có hình dạng sao cho không dễ xảy ra sự rò rỉ dòng không khí, và phần phía chu vi ngoài được uốn hướng về phía ngược chiều sao cho các luồng gió xoáy đầu cánh quạt có thể được điều chỉnh. Tuy nhiên, bởi vì tình trạng gió xoáy đầu cánh quạt được tạo ra ở phần phía chu vi ngoài của cánh quạt chuyển từ mép trước về phía mép sau của cánh quạt quay, hình dạng này là không tối ưu đối với sự thay đổi của gió xoáy đầu cánh quạt. Điều này có nghĩa là công nghệ này có khả năng tiếp tục giảm tiếng ồn và cải thiện hiệu suất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được thực hiện xét đến các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất quạt hướng trục mà giảm sự gia tăng tiếng ồn và giảm sự suy giảm hiệu suất do sự thay đổi của gió xoáy đầu cánh quạt.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên và đạt được mục đích, theo một khía cạnh của sáng chế, bộ cánh quạt bao gồm: phần vấu được dẫn động để quay bởi

động cơ; và một loạt các cánh quạt quay nhô ra hướng tâm từ phần vấu theo chiều trong đó đường kính tăng từ trục quay của động cơ và tạo ra dòng không khí theo hướng trục của trục quay, và các cánh quạt quay mà mỗi cánh có mặt cắt ngang xuyên tâm dạng hình chữ S ở đó phần phía chu vi bên trong lồi ra so với dòng không khí và phần phía chu vi ngoài được làm lõm vào so với dòng không khí. Theo một khía cạnh của sáng chế, phần được tạo dạng rãnh của các cánh quạt quay có sự phân bố giá trị bán kính cong sao cho giá trị bán kính cong giảm dần về phía phần mép sau của cánh quạt từ phần mép trước của cánh quạt và tỷ lệ giảm dần trở nên nhỏ hơn về phía phần mép sau của cánh quạt.

Hiệu quả của sáng chế

Quạt hướng trục theo sáng chế có hiệu quả ở chỗ có thể làm giảm sự gia tăng tiếng ồn và làm giảm sự suy giảm hiệu suất do sự thay đổi của gió xoáy đầu cánh quạt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình chiếu phối cảnh minh họa bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

FIG.2 là hình chiếu bằng của cánh quạt quay của bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất.

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt ngang của cánh quạt quay của bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất.

FIG.4 là đồ thị thể hiện sự thay đổi giá trị bán kính cong của phần lõm ngoài cùng của cánh quạt quay của bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất.

FIG.5 thể hiện các giản đồ của các hình dạng mặt cắt ngang xuyên tâm của cánh quạt của bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất, các luồng gió xoáy đầu cánh quạt, và các luồng hướng tâm.

FIG.6 là hình vẽ mặt cắt ngang dưới dạng giản đồ của quạt hướng trục mà sử dụng bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa.

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt ngang dưới dạng giản đồ của quạt hướng trục mà sử dụng bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần.

FIG.8 là giản đồ thể hiện sự phân bố dòng không khí ở quạt hướng trục mà sử dụng bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa.

FIG.9 là giản đồ thể hiện sự phân bố dòng không khí ở quạt hướng trục mà sử dụng bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần.

FIG.10 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch mức ồn riêng ở điểm mở và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa.

FIG.11 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch điểm của công suất quạt ở điểm mở và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa.

FIG.12 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch mức ồn riêng ở mức ồn riêng nhỏ nhất và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa.

FIG.13 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch điểm của công suất quạt cao nhất và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa.

FIG.14 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch mức ồn riêng ở điểm mở và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần.

FIG.15 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch điểm của công suất quạt ở điểm mở và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần.

FIG.16 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch mức ồn riêng

ở mức ồn riêng nhỏ nhất và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần.

FIG.17 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch điểm của công suất quạt cao nhất và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần.

FIG.18 thể hiện các đồ thị biểu thị mối tương quan giữa công suất quạt cao nhất của quạt chịu áp suất tĩnh, mức ồn riêng nhỏ nhất, và đặc tính áp suất tĩnh/thể tích không khí.

Mô tả chi tiết sáng chế

Quạt hướng trục theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây với sự tham khảo các hình vẽ. Các phương án này không gây ra sự giới hạn sáng chế.

Phương án thứ nhất.

FIG.1 là hình chiếu phối cảnh thể hiện bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất của sáng chế. FIG.2 là hình chiếu bằng của cánh quạt quay của bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất. FIG.3 là hình vẽ mặt cắt ngang của cánh quạt quay của bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất. Bộ cánh quạt 3 theo phương án thứ nhất bao gồm phần vấu dạng trụ 2 mà được dẫn động bởi động cơ (không được thể hiện) để quay quanh tâm quay O theo chiều được chỉ định bởi mũi tên R; và các cánh quạt quay 1, mỗi cánh có hình dạng ba chiều. Các cánh quạt quay 1 được gắn hướng tâm vào chu vi ngoài của phần vấu 2. Bộ cánh quạt 3 quay dẫn đến các cánh quạt quay 1 tạo ra dòng không khí theo chiều được chỉ định bởi mũi tên A. Như được thể hiện trên FIG.1, bộ cánh quạt 3 theo phương án thứ nhất bao gồm ba cánh quạt; tuy nhiên, số lượng các cánh quạt quay 1 của bộ cánh quạt 3 có thể là số lượng bất kỳ lớn hơn một và khác với ba. Sau đây, chỉ một trong số các cánh quạt quay 1 sẽ được mô tả làm ví dụ điển hình; tuy nhiên, tất cả các cánh quạt quay 1 có cùng một hình dạng.

Như được thể hiện trên FIG.3, ở mặt cắt ngang xuyên tâm, cánh quạt quay 1 của bộ cánh quạt 3 theo phương án thứ nhất có hình dạng lồi ngược chiều của dòng không khí ở phía gần với phần vấu 2 hơn và có hình dạng lõm theo chiều của dòng không khí ở phía gần với phần chu vi ngoài hơn. Điều này có nghĩa là cánh quạt quay 1 có mặt cắt ngang dạng hình chữ S trong đó phần phía chu vi bên trong lồi lên so với dòng không khí và phần phía chu vi ngoài lõm xuống so với dòng không khí. Trong các phần mô tả sau đây, phần lồi bên trong P1 biểu thị phần nằm giữa phần chu vi bên trong cánh quạt 1e có mặt ở phía chu vi bên trong của cánh quạt quay 1 và đỉnh X của phần hình chữ S ở phía chu vi bên trong; phần chuyển đổi bên trong P2 biểu thị phần nằm giữa đỉnh X của phần hình chữ S ở phía chu vi bên trong và điểm chuyển đổi Y của phần lồi và phần lõm; phần chuyển đổi ngoài P3 biểu thị phần nằm giữa điểm chuyển đổi Y của phần lồi và phần lõm và đỉnh Z của phần hình chữ S ở phía chu vi ngoài; và phần lõm ngoài cùng P4 biểu thị phần nằm giữa đỉnh Z của phần hình chữ S ở phía chu vi ngoài và phần chu vi ngoài của cánh quạt 1d. Phần lồi bên trong P1 và phần lõm ngoài cùng P4 được nối với nhau nhờ phần chuyển đổi bên trong P2 và phần chuyển đổi ngoài P3.

Phần lõm ngoài cùng P4 của cánh quạt quay 1 có sự phân bố giá trị bán kính cong R2 sao cho nó giảm dần về phía phần mép sau của cánh quạt 1c từ phần mép trước của cánh quạt 1b. FIG.4 là đồ thị thể hiện sự thay đổi giá trị bán kính cong của phần lõm ngoài cùng của cánh quạt quay của bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất. Như được thể hiện trên FIG.4, phần lõm ngoài cùng P4 của cánh quạt quay 1 có sự phân bố giá trị bán kính cong R2 sao cho nó giảm dần về phía phần mép sau của cánh quạt 1c từ phần mép trước của cánh quạt 1b và tỷ lệ của sự giảm dần trở nên nhỏ hơn về phía phần mép sau của cánh quạt 1c.

FIG.5 thể hiện các giản đồ của các hình dạng mặt cắt ngang xuyên tâm của cánh quạt của bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất. FIG.5 còn thể hiện dưới dạng giản đồ các luồng gió xoáy đầu cánh quạt và các luồng hướng tâm. FIG.5 thể hiện hình dạng cánh quạt ở từng mặt cắt ngang trong số các mặt cắt ngang được lấy dọc theo các đường thẳng O-D1, O-D2, O-D3, và O-D4 trên

FIG.2. Đường thẳng O-D1 thu được bằng cách kéo dài đường thẳng nối tâm quay O và đầu sau Fr của mép trước cánh quạt đến phần chu vi ngoài của cánh quạt 1d. Đường thẳng O-D4 là đường thẳng nối tâm quay O và đầu trước Rf của mép sau cánh quạt. Với cánh quạt quay 1 của bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất, ở mặt cắt ngang O-D1 và mặt cắt ngang O-D2, mà ở phía gần với phần mép trước của cánh quạt 1b hơn so với tâm cánh quạt C, bởi vì dòng hút ngang 9 từ phần chu vi ngoài của cánh quạt 1d cũng được xét đến, như được thể hiện trên FIG.5, cánh quạt quay 1 ở phía gần với phần mép trước của cánh quạt 1b hơn bị nghiêng hoàn toàn về phía ngược dòng của dòng không khí A để tạo thành các góc $\theta(O-D1)$ độ và $\theta(O-D2)$ độ hướng về phía ngược dòng của dòng không khí so với chiều trong đó đường kính gia tăng từ trục quay 4. Vì vậy, cánh quạt quay 1 có, ở phía gần với phần mép trước của cánh quạt 1b hơn so với tâm cánh quạt C, hình dạng mà có thể giải quyết được dòng hút ngang 9. Tâm cánh quạt C nằm trên đường chia đôi góc được tạo thành bởi đường thẳng nối đầu sau Fr của mép trước cánh quạt và tâm quay O và đường thẳng nối đầu trước Rf của mép sau cánh quạt và tâm quay O. Hơn nữa, với cánh quạt quay 1, để điều chỉnh gió xoáy đầu cánh quạt 5 và ngăn chặn sự rò rỉ của dòng được gia tăng áp lực, ở mặt cắt ngang O-D3 và mặt cắt ngang O-D4, mà nằm ở phía gần với phần mép sau của cánh quạt 1c hơn so với tâm cánh quạt C, cánh quạt quay 1 bị nghiêng về phía xuôi dòng của dòng không khí để tạo thành các góc $\theta(O-D3)$ độ và $\theta(O-D4)$ độ hướng về phía xuôi dòng của dòng không khí so với chiều ở đó đường kính gia tăng từ trục quay 4. Vì vậy, cánh quạt quay 1 được tạo hình dạng sao cho, ở phía gần với phần mép sau của cánh quạt 1c hơn so với tâm cánh quạt C, dòng 14 chảy theo hướng ly tâm từ phần chu vi bên trong cánh quạt 1e không bị rò rỉ. Do vậy, có thể ngăn chặn được sự giảm hiệu suất.

Bộ cánh quạt 3 theo phương án thứ nhất được sử dụng cùng với miệng loe để cấu thành quạt hướng trục. Miệng loe bao quanh bộ cánh quạt 3 để gia tăng áp lực của dòng không khí và điều tiết dòng không khí. FIG.6 là hình vẽ mặt cắt ngang dưới dạng giản đồ của quạt hướng trục mà sử dụng bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa. Miệng loe một nửa 7 bao quanh cánh

quạt quay 1 với phần mép trước của cánh quạt 1b không được che chắn ở một phía. FIG.7 là hình vẽ mặt cắt ngang dưới dạng giản đồ của quạt hướng trục mà sử dụng bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần. Miệng loe toàn phần 8 bao quanh các cánh quạt quay 1 sao cho miệng loe toàn phần 8 bao phủ các phần mép trước của cánh quạt 1b từ một phía.

Từng miệng loe trong số miệng loe một nửa 7 và miệng loe toàn phần 8 bao gồm bề mặt cong phía hút vào R_{in} , phần thẳng hình trụ ST, và bề mặt cong phía đẩy ra R_{out} .

FIG.8 là giản đồ thể hiện sự phân bố dòng không khí ở quạt hướng trục mà sử dụng bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa. Ở quạt hướng trục gồm có miệng loe một nửa 7 được thể hiện trên FIG.6, phần mép trước của cánh quạt 1b về cơ bản không được che phủ ở một phía; do vậy, dòng lưu thông đến cánh quạt quay 1 bao gồm không chỉ dòng trong cánh quạt 10 lưu thông từ phần mép trước của cánh quạt 1b hướng về phía phần mép sau của cánh quạt 1c mà còn có dòng hút ngang 9. Do vậy, gió xoáy đầu cánh quạt 5 phát triển mạnh từ mép trước của cánh quạt quay 1. Hơn nữa, tình trạng của dòng trong cánh quạt thay đổi khi dòng trong cánh quạt lưu thông về phía phần mép sau của cánh quạt 1c từ phần mép trước của cánh quạt 1b; do vậy, tình trạng gió xoáy đầu cánh quạt 5 khác biệt nhiều phụ thuộc vào vị trí ở hướng trục.

FIG.9 là giản đồ thể hiện sự phân bố dòng không khí ở quạt hướng trục mà sử dụng bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần. Ở quạt hướng trục có miệng loe toàn phần 8 được thể hiện trên FIG.7, phần mép trước của cánh quạt 1b về cơ bản được bao phủ từ một phía; do vậy, hầu như không có dòng hút ngang 9 ở phần mép trước của cánh quạt 1b khác với trường hợp có miệng loe một nửa 7. Do vậy, dòng trong cánh quạt 10 chiếm phần lớn dòng đi qua cánh quạt quay. Như vậy, gió xoáy đầu cánh quạt 5 không phải bắt đầu được hình thành từ phần mép trước của cánh quạt 1b mà bắt đầu được hình thành từ điểm ở đó áp lực đã gia tăng đến mức độ nhất định.

Như được nêu ở trên, ngay cả khi các cánh quạt quay 1 có kết cấu giống nhau được sử dụng, vị trí ở đó gió xoáy đầu cánh quạt 5 được tạo ra thay đổi phụ

thuộc vào hình dạng của miệng loe.

Trong một số trường hợp hai kiểu miệng loe, tức là, miệng loe một nửa 7 và miệng loe toàn phần 8, được sử dụng trong một sản phẩm duy nhất. Nếu các cánh quạt quay chuyên dụng cho các miệng loe tương ứng được thiết kế, giá thành của các cánh quạt quay trở nên cao gấp đôi. Vì lý do này, ngay cả khi các miệng loe có các hình dạng khác nhau được sử dụng, các cánh quạt quay giống nhau được sử dụng trong một số trường hợp. Do vậy, có nhu cầu về các cánh quạt quay mà có thể làm giảm tiếng ồn và nâng cao hiệu suất bất chấp hình dạng của miệng loe.

FIG.10 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch mức ồn riêng ở điểm mở và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa. FIG.11 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch điểm của công suất quạt ở điểm mở và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa. FIG.12 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch mức ồn riêng ở mức ồn riêng nhỏ nhất và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa. FIG.13 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch điểm của công suất quạt cao nhất và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe một nửa. FIG.14 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch mức ồn riêng ở điểm mở và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần. FIG.15 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch điểm của công suất quạt ở điểm mở và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn

phần. FIG.16 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch mức ồn riêng ở mức ồn riêng nhỏ nhất và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần. FIG.17 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa sự chênh lệch điểm của công suất quạt cao nhất và bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước của cánh quạt quay của quạt hướng trục mà bao gồm bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất và miệng loe toàn phần. FIG.10 đến FIG.17 thể hiện các kết quả đánh giá sử dụng cánh quạt quay 1 có đường kính 260mm.

Bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước được xác định bằng cách lấy giá trị trung bình của bán kính cong từ mép trước đến mép sau của phần chu vi ngoài của cánh quạt 1d chia cho đường kính ngoài của cánh quạt.

Mức ồn riêng K_T được sử dụng ở FIG.10 và FIG.14 là giá trị tính toán được xác định bằng phương trình sau đây:

$$K_T = SPL_A - 10 \log(Q \cdot P_T^{2.5}), \text{ trong đó}$$

Q : thể tích không khí [$m^3/\text{phút}$]

P_T : áp suất tổng [Pa]

SPL_A : đặc tính tiếng ồn (sau khi hiệu chỉnh A) [dB]

Công suất quạt E_T được sử dụng ở FIG.11 và FIG.15 là giá trị tính toán được xác định bằng phương trình sau đây:

$$E_T = (P_T \cdot Q) / (60 \cdot P_W), \text{ trong đó}$$

Q : thể tích không khí [$m^3/\text{phút}$]

P_T : áp suất tổng [Pa]

P_W : công suất trục [W]

Mức ồn riêng K_S được sử dụng ở FIG.12 và FIG.16 là giá trị tính toán được xác định bằng phương trình sau đây:

$$K_S = SPL_A - 10 \log(Q \cdot P_S^{2.5}), \text{ trong đó}$$

Q : thể tích không khí [$\text{m}^3/\text{phút}$]

P_s : áp suất tĩnh [Pa]

SPL_A : đặc tính tiếng ồn (sau khi hiệu chỉnh A) [dB]

Công suất quạt E_s được sử dụng ở FIG.13 và FIG.17 là giá trị tính toán được xác định bằng phương trình sau đây:

$$E_s = (P_s \cdot Q) / (60 \cdot P_w), \text{ trong đó}$$

Q : thể tích không khí [$\text{m}^3/\text{phút}$]

P_s : áp suất tĩnh [Pa]

P_w : công suất trục [W]

Sự hiệu chỉnh A là để giảm âm thanh tần số thấp phù hợp với các đặc tính thính giác của người. Sự hiệu chỉnh dựa trên đặc trưng A được định nghĩa trong JIS C 1502-1990 là một ví dụ về sự hiệu chỉnh A.

FIG.18 thể hiện các đồ thị của mối tương quan giữa công suất quạt của quạt chịu áp suất tĩnh và thể tích không khí, mối tương quan giữa mức ồn riêng và thể tích không khí, và mối tương quan giữa áp suất tĩnh và thể tích không khí. Đường nét đứt về đặc tính áp suất tĩnh/thể tích không khí ở FIG.18 là để chỉ sự tổn thất áp suất. Có thể thấy được rằng khi thể tích không khí gần với thể tích ở đó áp suất tĩnh trùng với tổn thất áp suất, mức ồn riêng là nhỏ nhất và công suất quạt là lớn nhất.

Như được thể hiện trên FIG.10 đến FIG.17, thấy rằng bộ cánh quạt 3 theo phương án thứ nhất có thể đạt được cả sự giảm tiếng ồn và hiệu suất cao ở vị trí bất kỳ bất chấp việc miệng loe nào trong số miệng loe một nửa 7 và miệng loe toàn phần 8 được sử dụng.

Cụ thể, bộ cánh quạt theo phương án thứ nhất có xu hướng đạt được cả sự giảm tiếng ồn và hiệu suất cao khi bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài không kích thước $R2'$ trở nên nhỏ hơn, và giá trị tối ưu của nó là hơi khác nhau phụ thuộc vào hình dạng của miệng loe và vị trí đang được so sánh. Nhận thấy rằng hiệu quả ở đó sự chênh lệch mức ồn riêng đạt -0,5 dB hoặc thấp hơn và sự chênh lệch điểm của công suất quạt đạt +0,5 điểm hoặc cao hơn thu được

ở vùng ở đó $R2'$ nhỏ hơn 0,13 ở điểm mở của miệng loe một nửa như được thể hiện trên FIG.10 và FIG.11; ở vùng ở đó $R2'$ là nhỏ hơn 0,145 khi miệng loe một nửa được sử dụng và áp suất tĩnh được tác dụng như được thể hiện trên FIG.12 và FIG.13; ở vùng ở đó $R2'$ nhỏ hơn 0,145 ở điểm mở của miệng loe toàn phần như được thể hiện trên FIG.14 và FIG.15; và ở vùng ở đó $R2'$ nhỏ hơn 0,13 khi miệng loe toàn phần được sử dụng và áp suất tĩnh được tác dụng như được thể hiện trên FIG.16 và FIG.17.

Trong bộ cánh quạt 3 theo phương án thứ nhất, phần lõm ngoài cùng P4 của cánh quạt quay 1 có sự phân bố giá trị bán kính cong R2 sao cho nó giảm dần về phía phần mép sau của cánh quạt 1c từ phần mép trước của cánh quạt 1b. Hơn nữa, tỷ lệ của sự giảm dần của giá trị bán kính cong R2 trở nên nhỏ hơn về phía phần mép sau của cánh quạt 1c. Do vậy, có khả năng giảm sự gia tăng tiếng ồn và giảm sự suy giảm hiệu suất do sự thay đổi của gió xoáy đầu cánh quạt 5.

Các kết cấu được mô tả trong các phương án nêu trên chỉ là các ví dụ về nội dung của sáng chế. Các kết cấu này có thể được kết hợp với các công nghệ đã biết khác, và bộ phận của các kết cấu này có thể được bỏ qua hoặc được thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Danh mục các ký hiệu tham chiếu

1 cánh quạt quay; 1b phần mép trước của cánh quạt; 1c phần mép sau của cánh quạt; 1d phần chu vi ngoài của cánh quạt; 1e phần chu vi bên trong của cánh quạt; 2 phần vấu; 3 bộ cánh quạt; 4 trục quay; 5 gió xoáy đầu cánh quạt; 7 miệng loe một nửa; 8 miệng loe toàn phần; 9 dòng hút ngang; 10 dòng trong cánh quạt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quạt hướng trục bao gồm:

bộ cánh quạt (3) mà gồm có:

phần vấu (2) được dẫn động để quay bởi động cơ; và

các cánh quạt quay (1) nhô ra hướng tâm từ phần vấu (2) theo chiều ở đó đường kính gia tăng từ trục quay (4) của động cơ và tạo nên dòng không khí theo hướng trục của trục quay (4), trong đó:

các cánh quạt quay (1) mà mỗi cánh có mặt cắt ngang xuyên tâm dạng hình chữ S trong đó phần phía chu vi bên trong lồi lên so với dòng không khí và phần phía chu vi ngoài lõm xuống so với dòng không khí, và

phần lõm ngoài cùng (P4) của cánh quạt quay (1), là phần nằm giữa đỉnh (Z) của phần hình chữ S ở phía chu vi ngoài của các cánh quạt quay và phần chu vi ngoài của cánh quạt (1d), có sự phân bố giá trị bán kính cong sao cho giá trị bán kính cong giảm dần về phía phần mép sau của cánh quạt (1c) từ phần mép trước của cánh quạt (1b), và

quạt hướng trục còn bao gồm:

miệng loe một nửa (7) bao quanh cánh quạt quay (1) với phần mép trước của cánh quạt (1b) không được bao phủ, miệng loe một nửa (7) gia tăng áp suất của dòng không khí và điều tiết dòng không khí, trong đó:

ở mặt cắt ngang của cánh quạt quay (1) của bộ cánh quạt (3) từ đầu sau của phần mép trước của cánh quạt (1b) đến đầu trước của phần mép sau của cánh quạt (1c), giá trị thu được bằng cách lấy bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài của cánh quạt (1d) chia cho đường kính của cánh quạt quay (1) là bằng 0,13 hoặc thấp hơn.

2. Quạt hướng trục bao gồm:

bộ cánh quạt (3) mà gồm có:

phần vấu (2) được dẫn động để quay bởi động cơ; và

các cánh quạt quay (1) nhô ra hướng tâm từ phần vấu (2) theo chiều ở đó

đường kính gia tăng từ trục quay (4) của động cơ và tạo nên dòng không khí theo hướng trục của trục quay (4), trong đó:

các cánh quạt quay (1) mà mỗi cánh có mặt cắt ngang xuyên tâm dạng hình chữ S trong đó phần phía chu vi bên trong lồi lên so với dòng không khí và phần phía chu vi ngoài lõm xuống so với dòng không khí, và

phần lõm ngoài cùng (P4) của cánh quạt quay (1), là phần nằm giữa đỉnh (Z) của phần hình chữ S ở phía chu vi ngoài của các cánh quạt quay và phần chu vi ngoài của cánh quạt (1d), có sự phân bố giá trị bán kính cong sao cho giá trị bán kính cong giảm dần về phía phần mép sau của cánh quạt (1c) từ phần mép trước của cánh quạt (1b), và

quạt hướng trục còn bao gồm:

miệng loe toàn phần (8) bao quanh cánh quạt quay (1) sao cho miệng loe toàn phần (8) bao phủ phần mép trước của cánh quạt (1b) từ một bên, miệng loe toàn phần (8) gia tăng áp suất của dòng không khí và điều tiết dòng không khí, trong đó

ở mặt cắt ngang của cánh quạt quay (1) của bộ cánh quạt (3) từ đầu sau của phần mép trước của cánh quạt (1b) đến đầu trước của phần mép sau của cánh quạt (1c), giá trị thu được bằng cách lấy bán kính cong trung bình của phần chu vi ngoài của cánh quạt (1d) chia cho đường kính của cánh quạt quay (1) là bằng 0,13 hoặc thấp hơn.

3. Quạt hướng trục theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ giảm dần của giá trị bán kính cong của phần được tạo dạng rãnh của các cánh quạt quay (1) trở nên nhỏ hơn về phía phần mép sau của cánh quạt (1c).

4. Quạt hướng trục theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

các cánh quạt quay (1) nghiêng về phía ngược dòng của dòng không khí ở phần mép trước của cánh quạt (1b) với góc nghiêng trở nên nhỏ hơn về phía phần mép sau của cánh quạt (1c) và nghiêng về phía xuôi dòng của dòng không khí ở phần mép sau của cánh quạt (1c).

FIG.1

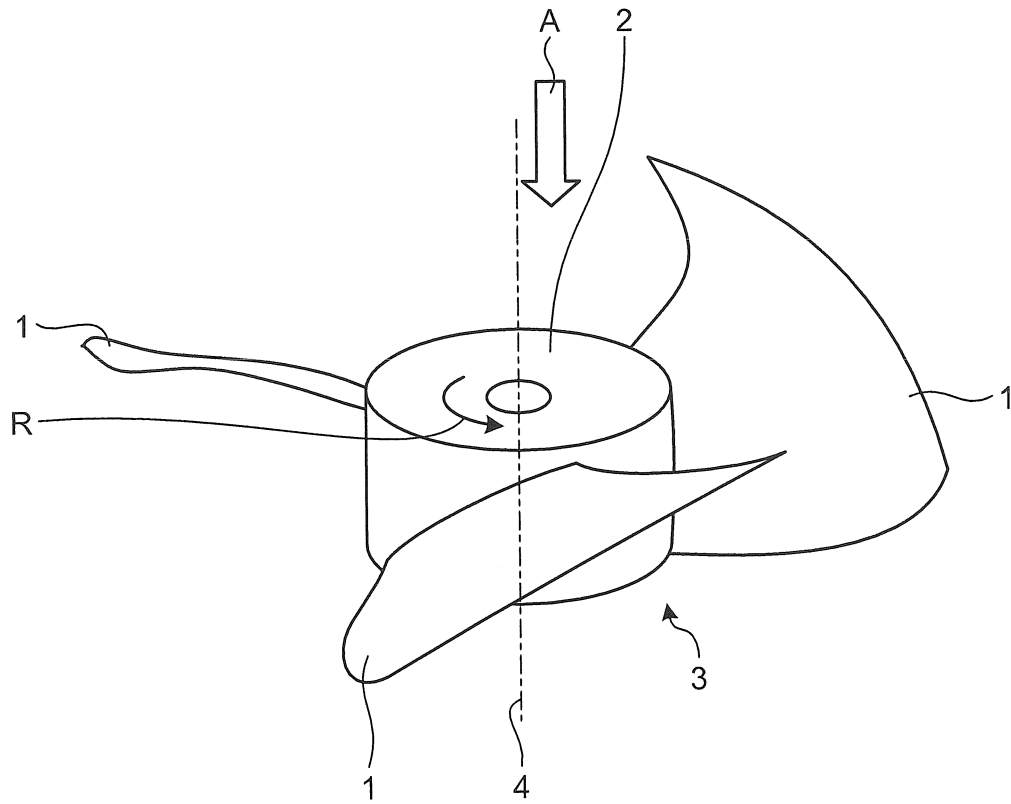


FIG.2

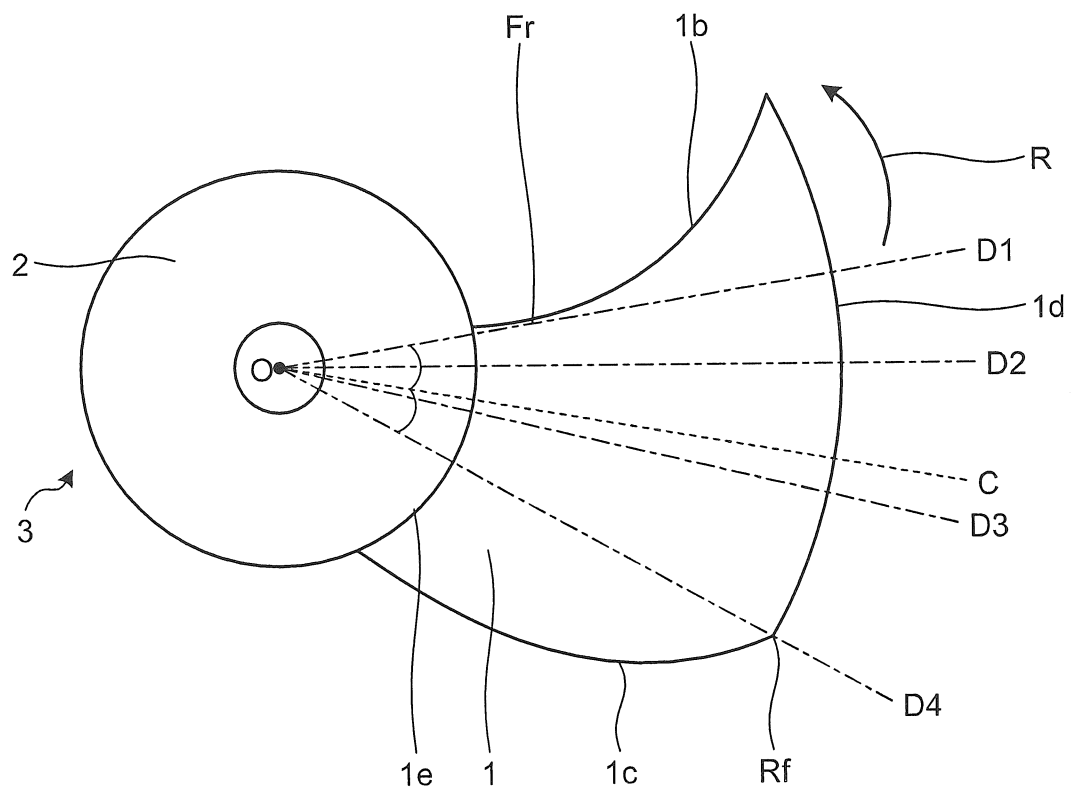


FIG.3

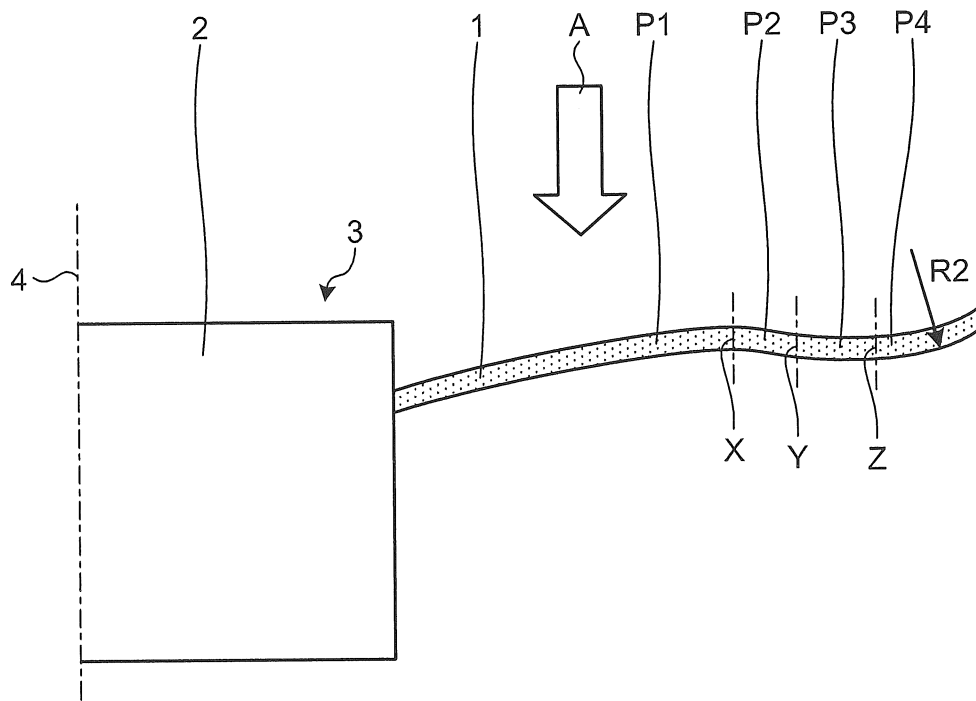
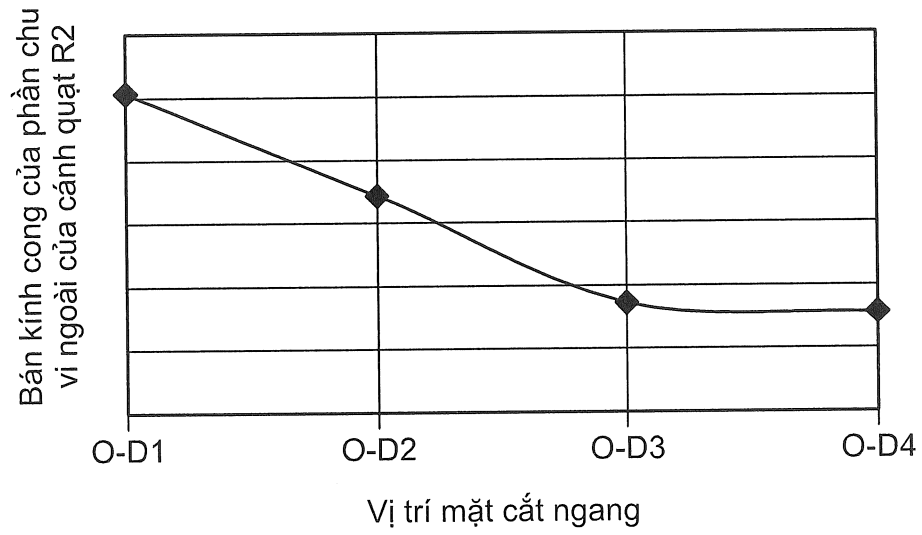


FIG.4



5/12

FIG.5

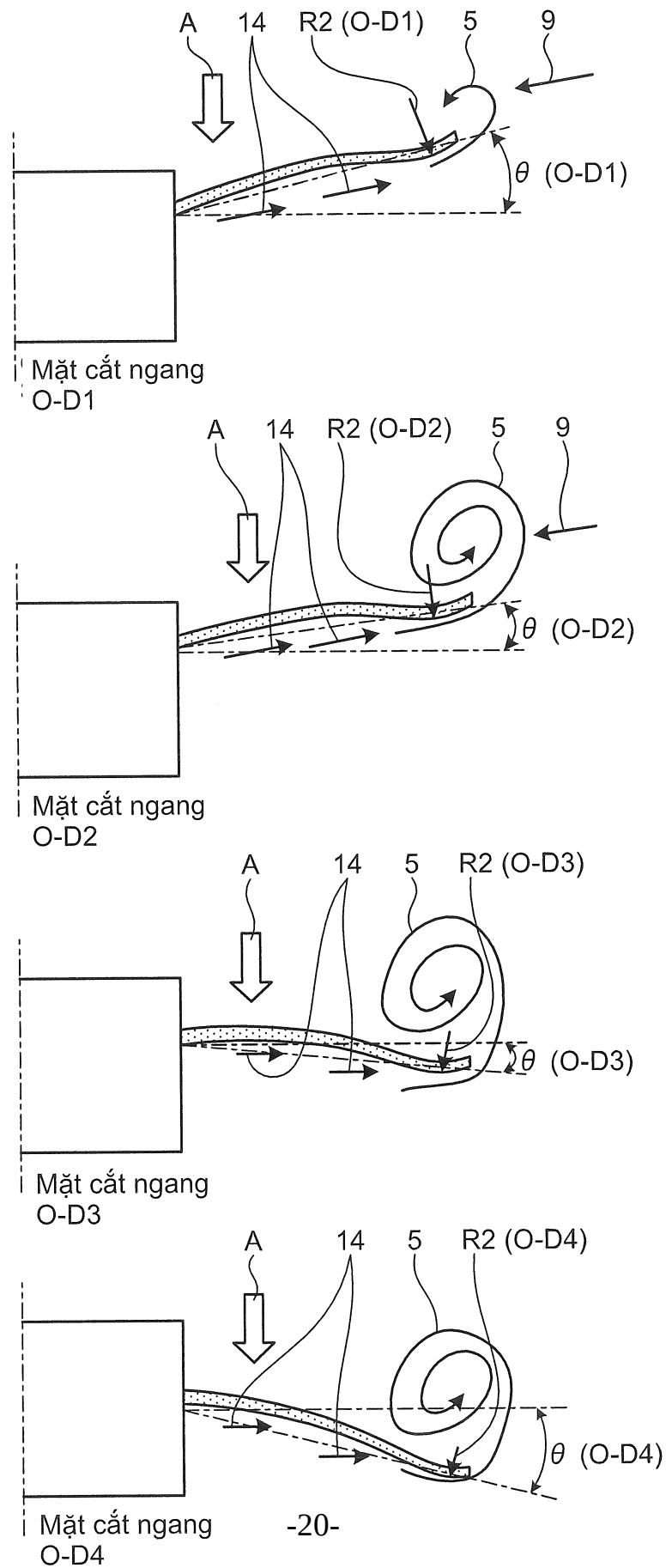


FIG.6

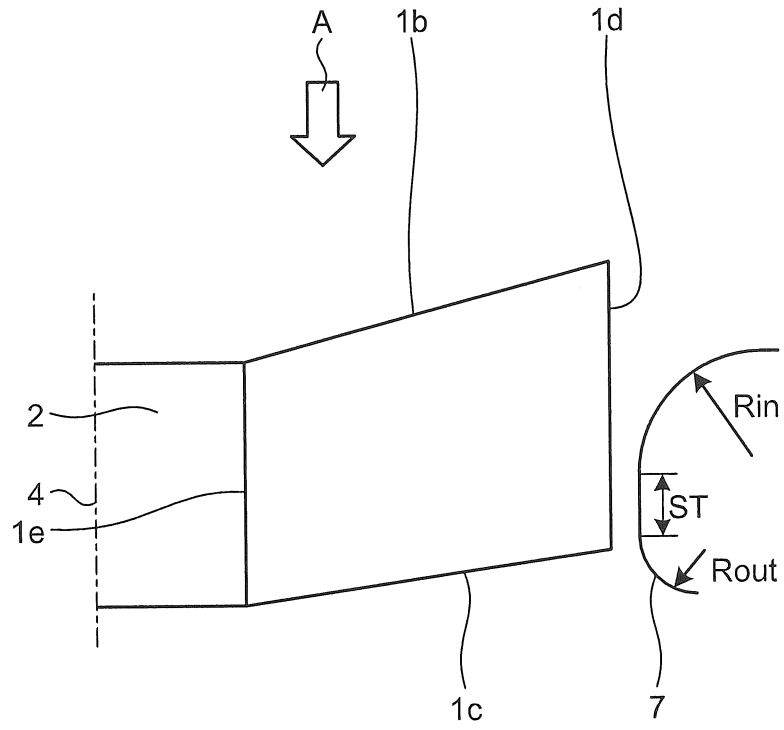
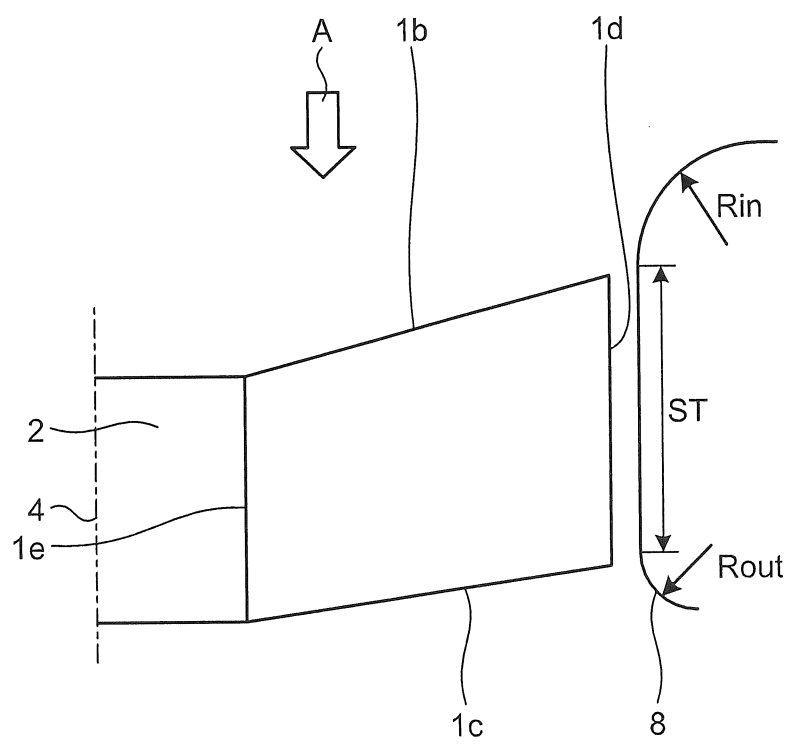


FIG.7



7/12

FIG.8

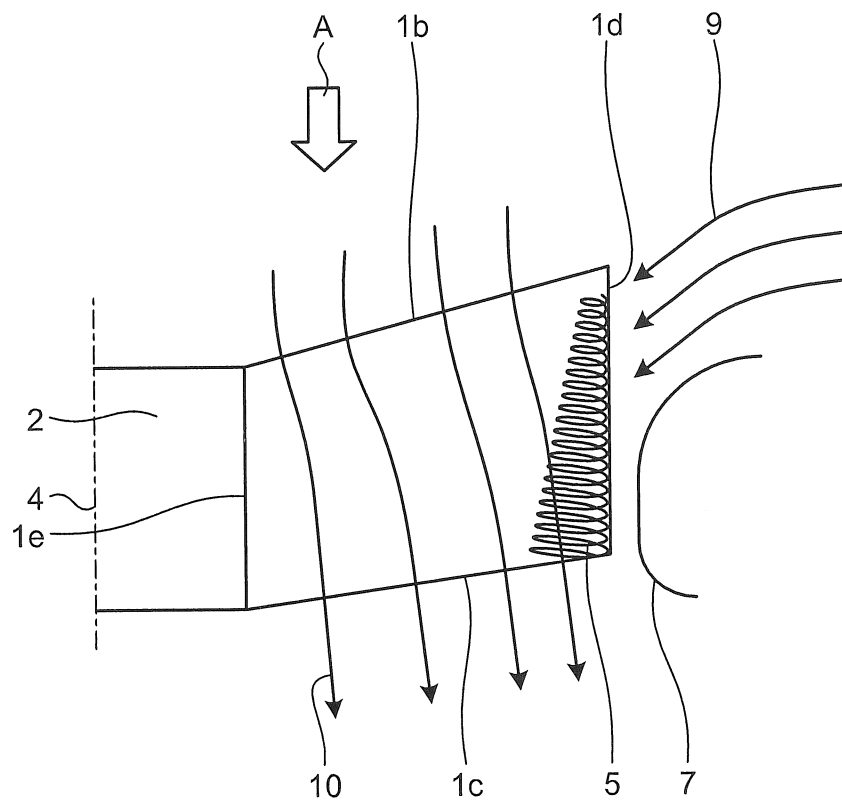


FIG.9

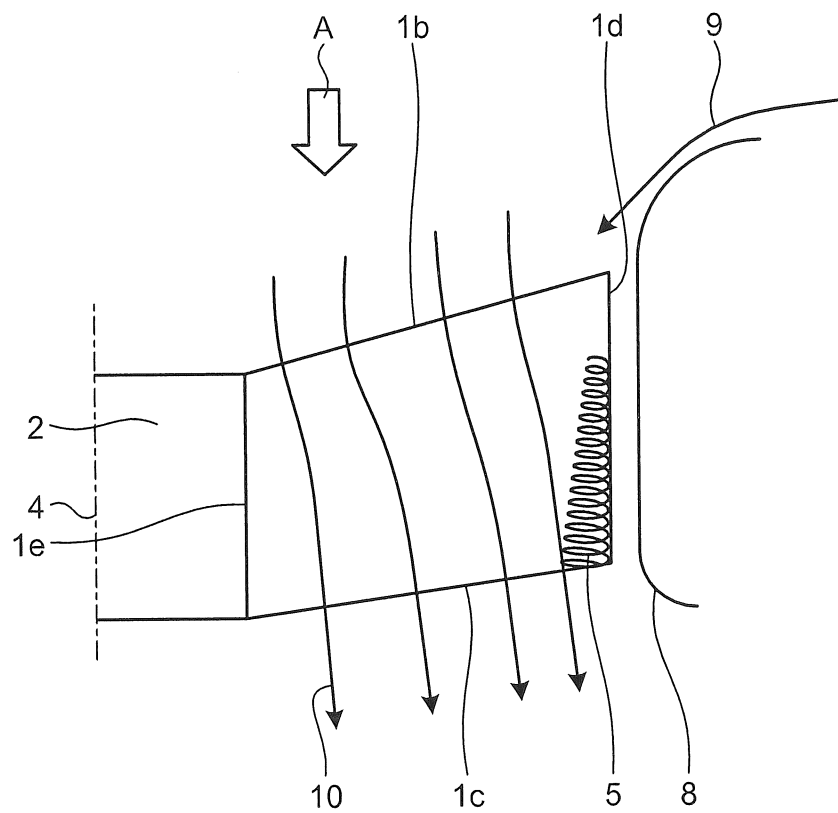


FIG.10

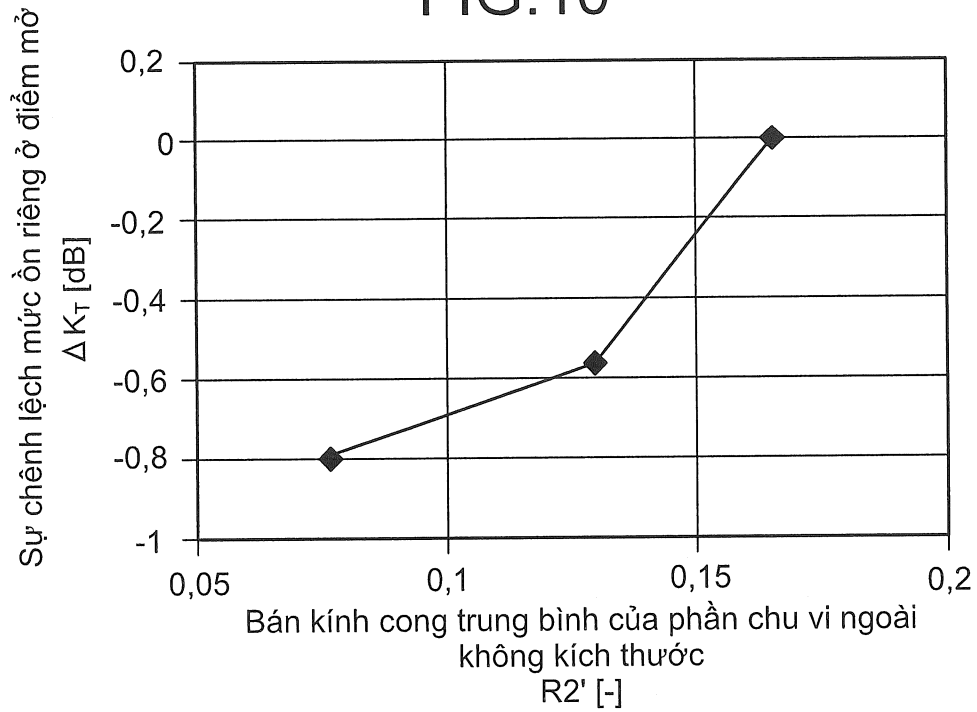


FIG.11

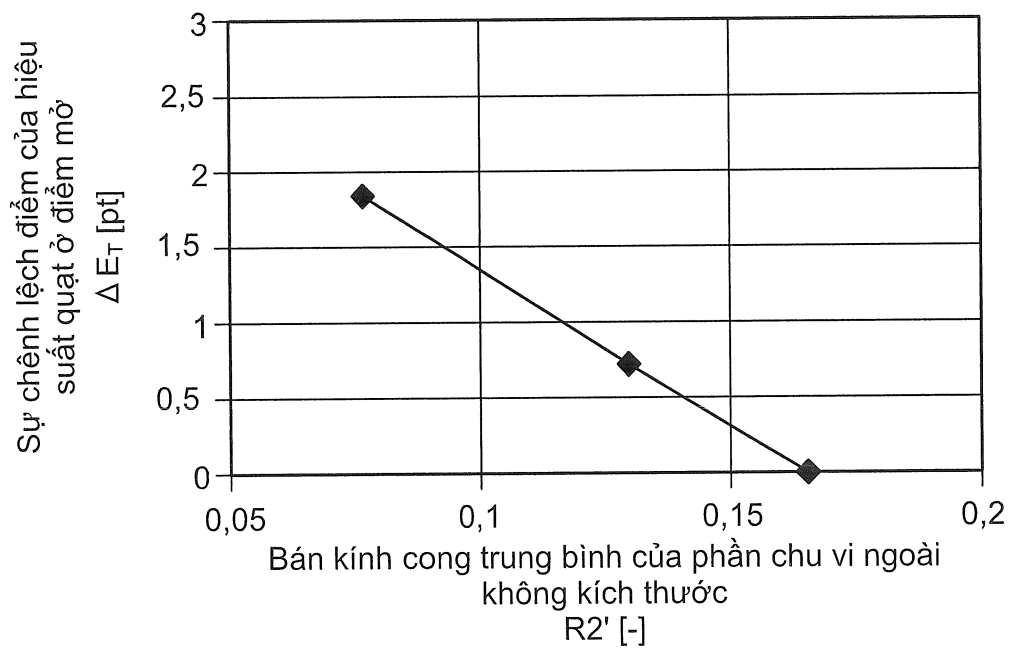


FIG.12

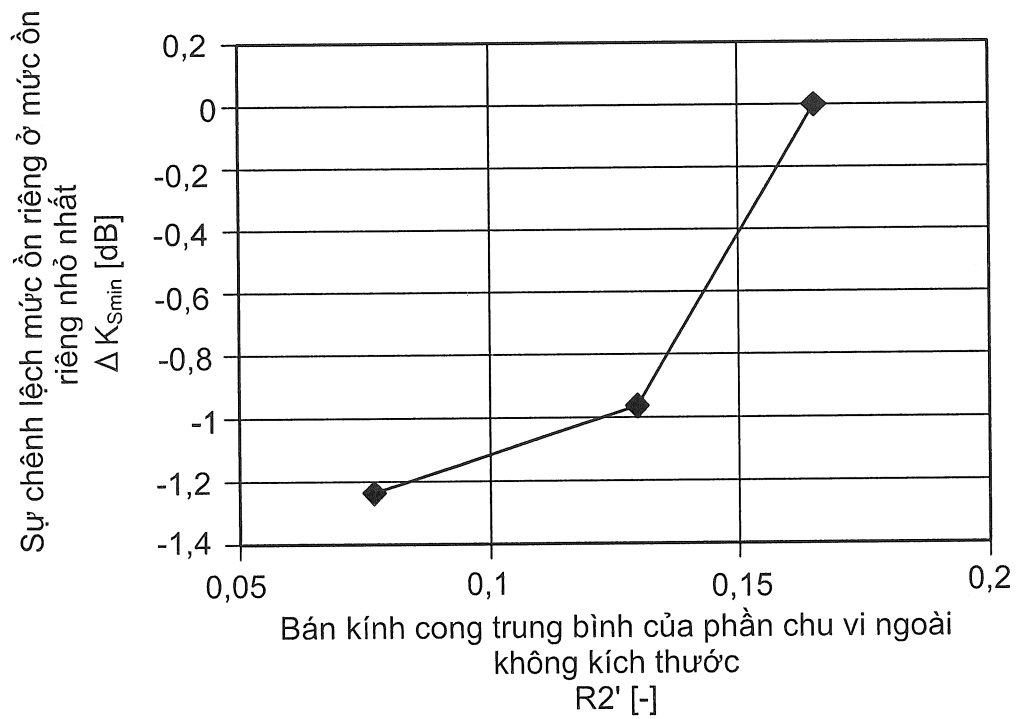


FIG.13

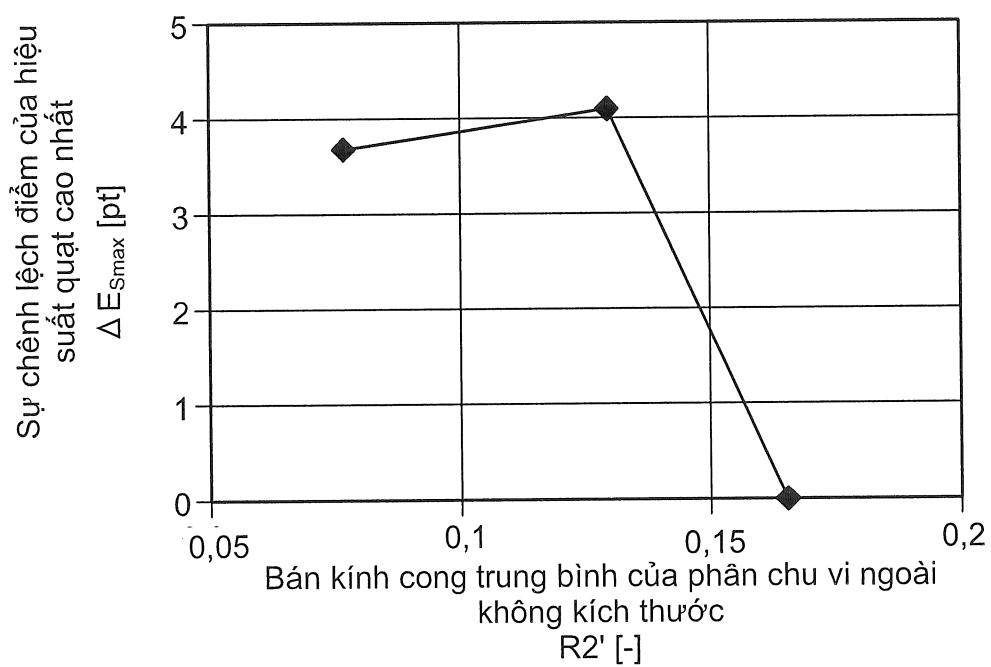


FIG.14

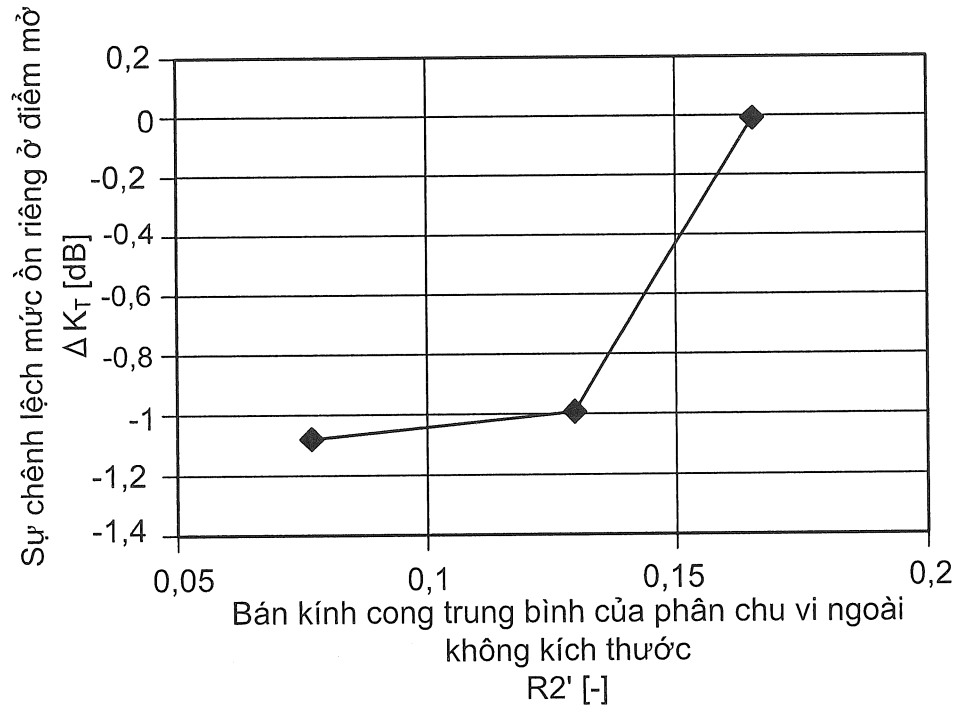


FIG.15

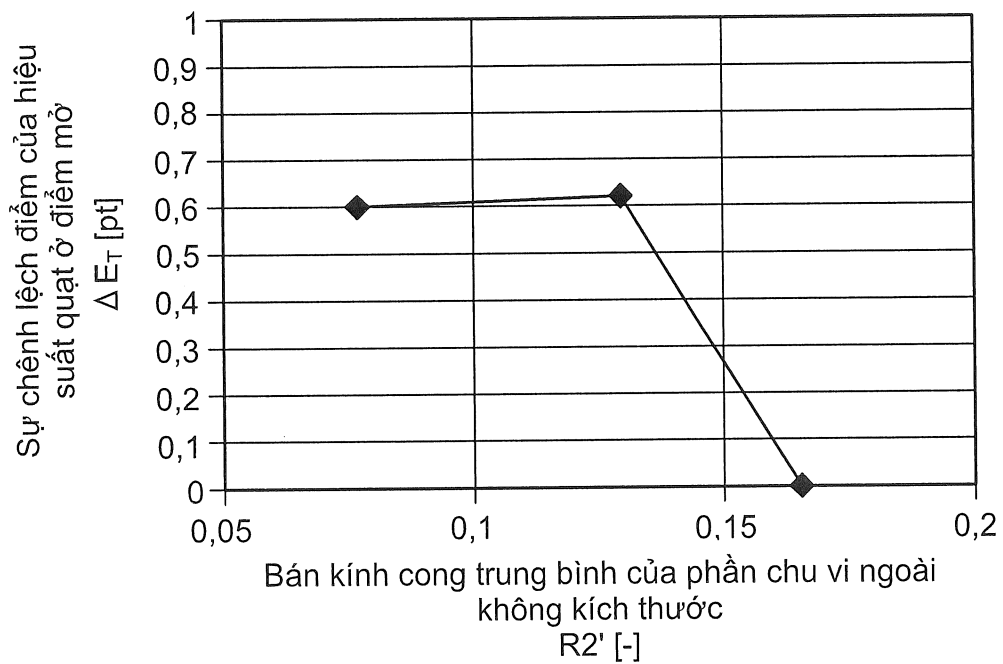


FIG.16

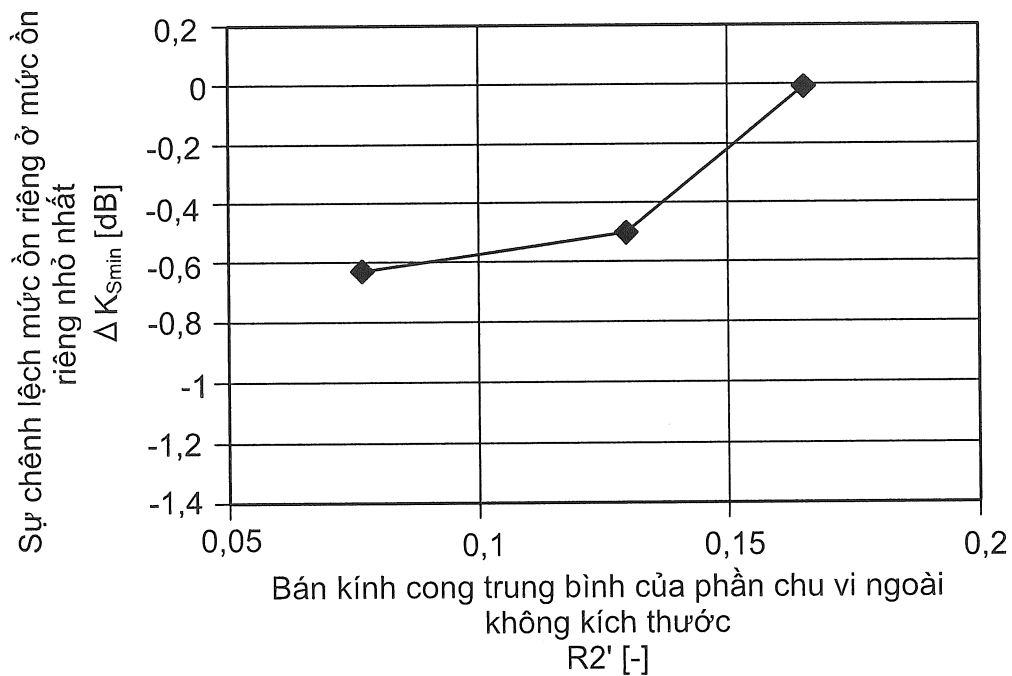


FIG.17

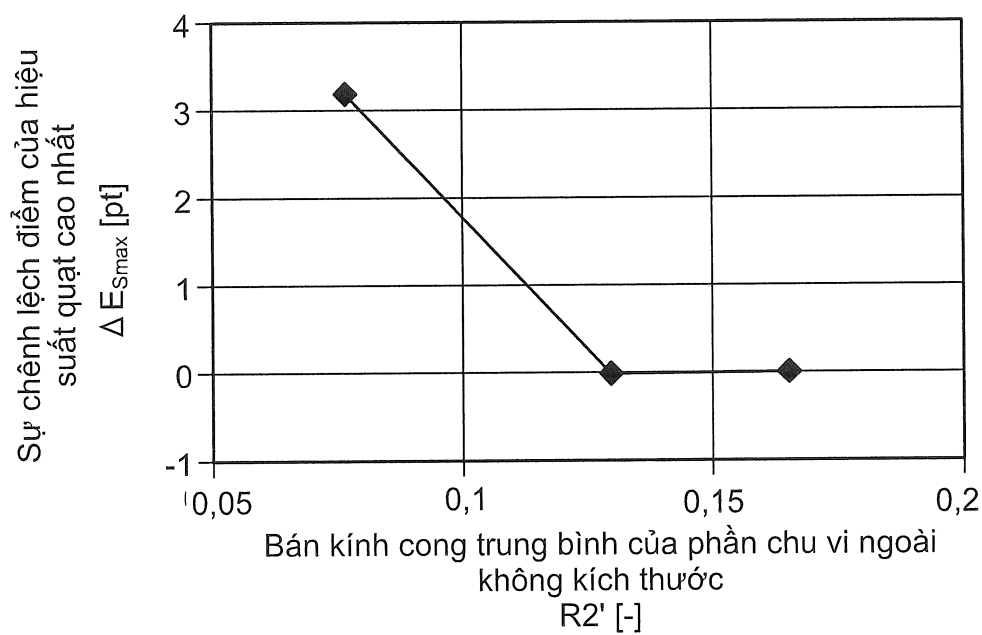


FIG.18

