



(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)



1-0032277

(51)⁸ F16D 65/12; B61H 5/00

(13) B

(21) 1-2018-02933

(22) 06/12/2016

(86) PCT/JP2016/086223 06/12/2016

(87) WO 2017/099073 A1 15/06/2017

(30) 2015-239099 08/12/2015 JP

(45) 25/06/2022 411

(43) 25/09/2018 366A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

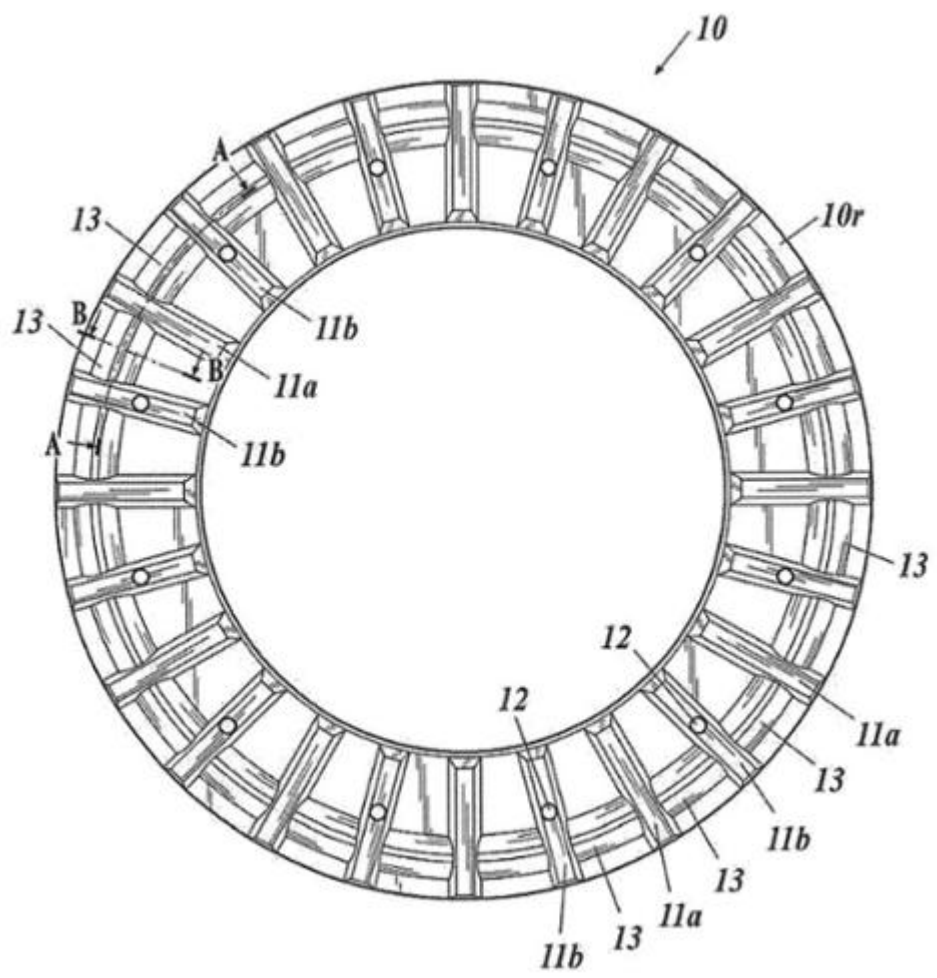
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan

(72) SHIRAISHI, Nobuo (JP); WAKABAYASHI, Yusuke (JP); KURITA, Takeshi (JP);
KATO, Takanori (JP); FUJIMOTO, Takahiro (JP); NOGAMI, Hiroshi (JP);
SAKAGUCHI, Atsushi (JP); ICHIKAWA, Yuki (JP).

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

(54) ĐĨA PHANH DỪNG CHO PHƯƠNG TIỆN ĐƯỜNG SẮT

(57) Sáng chế đề cập đến đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt bao gồm: phần mâm đĩa có phần trượt của mặt trước; các gân hướng kính được bố trí trên mặt sau của phần mâm đĩa, và có hình dạng kéo dài theo hướng kính của phần mâm đĩa; và gân ở chu vi được bố trí giữa từng cặp gân hướng kính liền kề, và có hình dạng mà kéo dài theo hướng chu vi của phần mâm đĩa. Đường lưu chuyển dành cho không khí được tạo ra giữa cặp gân hướng kính, và đường lưu chuyển dành cho không khí được thu hẹp bằng gân ở chu vi. Trên gân ở chu vi, có dốc thoải thoải để giảm các dao động trong dòng không khí đi qua giữa cặp gân hướng kính từ phần đáy đến phần đỉnh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt, đĩa phanh này được siết chặt vào bánh của phương tiện đường sắt và tạo lực phanh bằng chi tiết tiếp xúc trượt được đẩy tỳ vào phần trượt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết các hệ thống phanh đang được sử dụng với đĩa phanh được siết chặt vào bánh của phương tiện đường sắt, làm chậm hoặc dừng chuyển động quay của bánh bằng cách đẩy chi tiết tiếp xúc trượt tỳ vào đĩa phanh. Trong các hệ thống đĩa phanh này, lượng lớn nhiệt ma sát xuất hiện tại đĩa phanh trong khi phanh. Do đó, trong một số trường hợp, kết cấu được chấp nhận trong đó các gân hướng kính kéo dài theo hướng kính được bố trí trên mặt sau của đĩa phanh để khiến không khí lưu chuyển giữa đĩa phanh và bánh bằng chuyển động quay của đĩa phanh và để giải phóng nhiệt từ đĩa phanh.

Trong trường hợp của đĩa phanh có các gân hướng kính, khi đĩa phanh được lắp trong phương tiện đường sắt cao tốc và bánh với đĩa phanh quay tại tốc độ cao, lượng lớn không khí lưu chuyển giữa đĩa phanh và bánh và tạo tiếng ồn lớn. Do đó, tài liệu sáng chế 1 đề xuất gân ở chu vi mà tạo lực cản đối với không khí đang lưu chuyển giữa các gân hướng kính và điều chỉnh vùng hở giữa các gân hướng kính bằng gân ở chu vi, để giảm lượng không khí lưu chuyển giữa các gân hướng kính để giảm tiếng ồn.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP2007-205428A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Bằng cách bố trí gân ở chu vi trong đĩa phanh mà có các gân hướng kính như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, tiếng ồn có thể được giảm so với trường hợp mà đĩa phanh không có gân ở chu vi. Tuy nhiên, trong trường hợp của đĩa phanh được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, để giảm tiếng ồn mà xuất hiện khi tốc độ lưu chuyển không khí tăng do sự tăng tốc độ hơn nữa, cần giảm tiếp vùng hở giữa gân ở chu vi và bánh. Khi vùng hở được giảm theo cách này, vấn đề xuất hiện là, vì sự giảm tốc độ lưu chuyển không khí, chức năng giải phóng nhiệt của đĩa phanh không được đảm bảo thích hợp.

Các tác giả sáng chế thực hiện các thử nghiệm để đánh giá các nguồn phát âm thanh của đĩa phanh nhằm phát triển đĩa phanh tiếng ồn thấp mà không làm giảm chức năng giải phóng nhiệt của đĩa phanh.

Trước tiên, các nguồn phát âm thanh của đĩa phanh đang quay tại tốc độ cao cũng như các nguồn phát âm thanh quanh đĩa phanh được kiểm tra bằng cách sử dụng hệ thống định vị nguồn phát âm thanh cụm micro. Kết quả là, phát hiện ra là các nguồn phát âm thanh có mặt ở gần đĩa phanh và trong đĩa phanh. Tiếp theo, thử nghiệm được thực hiện trong đó từng phần của đĩa phanh được coi sẽ tạo dòng xoáy mà trở thành nguồn tiếng ồn được chặn. Cụ thể là, thuật ngữ "từng phần" nói đến miệng vào (phần hở trên mặt chu vi trong của đĩa phanh) và đường thoát (phần hở trên mặt chu vi ngoài của đĩa phanh) của đường lưu chuyển cho không khí trên mặt sau đĩa, và đầu hở ở phía mặt trước đĩa (phần trượt) của từng lỗ xuyên qua đó bulông để siết chặt đĩa phanh vào bánh được luôn. Xác nhận được là, nhờ việc chặn tất cả các phần nêu trên và thực hiện thử nghiệm tiếng ồn, tiếng ồn được tạo từ đĩa phanh được giảm xuống mức rất thấp. Hơn nữa, thử nghiệm được thực hiện trong đó một vị trí trong số các vị trí nêu trên không được chặn, và hai vị trí còn lại được chặn. Kết quả là xác nhận được là tiếng ồn tần số cụ thể được tạo ra tại các phần tương ứng.

Tuy nhiên, phát hiện ra là ngay cả khi tất cả tiếng ồn nêu trên được cộng dồn, mức tiếng ồn thấp hơn ở thời gian bình thường, cụ thể là, trạng thái trong đó tất cả các vùng mở. Cụ thể là, có chênh lệch lớn về khoảng tần số 800 Hz hoặc lớn hơn.

Các tác giả sáng chế phân tích các kết quả của các thử nghiệm này, và đi đến kết luận rằng tiếng ồn gây ra bởi sự dao động trong dòng không khí trên mặt sau đĩa phanh là yếu tố lớn nhất, và hoàn thành sáng chế bằng cách thực hiện các thử nghiệm trong đó hình dạng của gân ở chu vi mà tạo các dao động trong luồng không khí thay đổi theo nhiều cách khác nhau.

Mục đích của sáng chế là, đối với đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt, làm giảm đáng kể tiếng ồn mà xuất hiện từ đĩa phanh trong chuyển động quay cao tốc của bánh, mà không làm giảm chức năng giải phóng nhiệt của đĩa phanh.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt bao gồm: phần mâm đĩa có phần trượt trên mặt trước (phần giống như mâm ngoại trừ các gân hướng kính và gân ở chu vi và tương tự mà được mô tả dưới đây của đĩa phanh được gọi là "phần mâm đĩa"); các gân hướng kính được bố trí trên mặt sau của phần mâm đĩa và có hình dạng kéo dài theo hướng kính của phần mâm đĩa; gân ở chu vi được bố trí giữa từng cặp gân hướng kính mà liền kề trong số các gân hướng kính, và có hình dạng kéo dài theo hướng chu vi của phần mâm đĩa; trong đó: đường lưu chuyển dành cho không khí đi từ mặt chu vi trong đến mặt chu vi ngoài của phần mâm đĩa được tạo ra giữa cặp gân hướng kính

trong trạng thái trong đó phần mâm đĩa được siết chặt vào bánh của phương tiện đường sắt, và đường lưu chuyển dành cho không khí được thu hẹp bởi gân ở chu vi; và dốc thoải để giảm các dao động trong dòng không khí đi qua giữa cặp gân hướng kính được bố trí trên gân ở chu vi trên mặt bên dọc theo hướng kính của phần mâm đĩa.

Theo kết cấu này, tác động mà không khí đi qua giữa cặp gân hướng kính được làm rời bởi gân ở chu vi và tạo tiếng ồn lớn được giảm, và bằng cách này tiếng ồn được tạo từ đĩa phanh trong chuyển động quay cao tốc có thể được giảm nhiều. Do đó, tiếng ồn có thể được giảm nhiều mà không làm giảm diện tích của phần hở giữa gân ở chu vi và bánh mà ảnh hưởng đến chức năng giải phóng nhiệt.

Tốt hơn là, dốc thoải có thể được bố trí trên một mặt bên của gân ở chu vi đối diện mặt chu vi trong dọc theo hướng kính của phần mâm đĩa, hoặc trên cả hai mặt bên của gân ở chu vi đối diện mặt chu vi trong và mặt chu vi ngoài, dọc theo hướng kính của phần mâm đĩa.

Theo kết cấu này, bằng ít nhất một trong số các mặt bên của gân ở chu vi được tạo ra có dốc thoải quay mặt về phía mặt chu vi trong dọc theo hướng kính của phần mâm đĩa, tiếng ồn được tạo bằng các dao động trong dòng không khí đi qua gân ở chu vi có thể được giảm.

Tốt hơn nữa là, dốc thoải có thể có kết cấu bao gồm dốc thoải của phần đỉnh mà được bố trí ít nhất tại phần đỉnh của gân ở chu vi,

trong đó dốc thoải của phần đỉnh là mặt cong ở đỉnh có bán kính cong 2 mm hoặc là mặt dốc thoải hơn so với mặt cong ở đỉnh, dốc thoải của phần đỉnh được bố trí tại phần bên đối diện mặt chu vi trong của phần mâm đĩa, tại đoạn 2 mm hoặc lớn hơn theo hướng kính của phần mâm đĩa, và tại đoạn 2 mm hoặc lớn hơn theo hướng trục quay của phần mâm đĩa từ đỉnh của gân ở chu vi.

Tốt hơn nữa là, dốc thoải có thể có kết cấu có dốc thoải của phần đỉnh mà được bố trí ít nhất tại phần đỉnh của gân ở chu vi,

trong đó dốc thoải của phần đỉnh là mặt cong ở đỉnh có bán kính cong 5 mm hoặc là mặt dốc thoải hơn so với mặt cong ở đỉnh, dốc thoải của phần đỉnh được bố trí tại phần bên đối diện mặt chu vi trong của phần mâm đĩa, tại đoạn 5 mm hoặc lớn hơn theo hướng kính của phần mâm đĩa, và tại đoạn 5 mm hoặc lớn hơn theo hướng trục quay của phần mâm đĩa từ đỉnh của gân ở chu vi.

Theo các kết cấu này, tiếng ồn được tạo tại gân ở chu vi có thể được giảm mà không làm tăng thể tích của gân ở chu vi. Khi đĩa phanh giãn nở nhiệt và co nhiệt, và do vậy các dao động ứng suất xuất hiện trong bulông siết chặt đĩa phanh vào bánh và thể

tích của gân ở chu vi tăng, độ cứng của đĩa phanh tăng, và do vậy khoảng ứng suất của bulông tăng. Theo các kết cấu trên đây, vì thể tích của gân ở chu vi có thể nhỏ, khoảng ứng suất mà xuất hiện trong bulông có thể nhỏ trong khi cũng giảm tiếng ồn.

Cụ thể là, kết cấu được chấp nhận trong đó gân ở chu vi nối cặp gân hướng kính, và có đường lưu chuyển dành cho không khí giữa bánh và gân ở chu vi.

Trong kết cấu này, hiệu quả giảm tiếng ồn trên đây mà được thực hiện bằng dốc thoải thoải thu được ở mức cao hơn.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo sáng chế, trong đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt, tiếng ồn mà xuất hiện từ đĩa phanh trong chuyển động quay cao tốc của bánh có thể được giảm nhiều mà không làm giảm chức năng giải phóng nhiệt của đĩa phanh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phối cảnh minh họa một ví dụ về hệ thống đĩa phanh trong phương tiện đường sắt.

Fig.2 là hình chiếu bằng minh họa mặt sau của đĩa phanh của phương án thứ nhất.

Fig.3A là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường được chỉ báo bằng các mũi tên A-A trên Fig.2, mà thể hiện mặt cắt ngang của các phần tương ứng của đĩa phanh.

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường được chỉ báo bằng các mũi tên B-B trên Fig.2, mà thể hiện mặt cắt ngang của các phần tương ứng của đĩa phanh.

Fig.3C là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường được chỉ báo bằng các mũi tên B-B trên Fig.2, mà thể hiện mặt cắt ngang của các phần tương ứng của đĩa phanh, và thể hiện cải biến của gân ở chu vi.

Fig.4A là hình chiếu bằng của phía mặt trước của đĩa phanh, minh họa đĩa phanh theo phương án thứ hai.

Fig.4B là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường được chỉ báo bằng các mũi tên C-C trên Fig.4A, minh họa đĩa phanh theo phương án thứ hai.

Fig.5 là đồ thị thể hiện các kết quả thử nghiệm đối với tiếng ồn liên quan đến gân hướng kính và gân ở chu vi.

Fig.6 là đồ thị thể hiện các kết quả thử nghiệm đối với tiếng ồn liên quan đến lỗ xuyên cho bulông.

Fig.7 là hình vẽ mô tả góc nghiêng trung bình của dốc thoải thoải.

Fig.8 là đồ thị minh họa quan hệ giữa thể tích của gân ở chu vi và khoảng ứng suất của bulông.

Fig.9 là biểu đồ mô tả dạng thứ nhất L1 đến dạng thứ năm L5 của gân ở chu vi và dạng so sánh L6 được thể hiện trên Fig.8.

Fig.10 là hình vẽ mô tả gân ở chu vi của phương án thứ ba.

Fig.11 là đồ thị tần số thể hiện sự so sánh của các mức tiếng ồn giữa các gân ở chu vi của phương án thứ ba và gân ở chu vi thông thường.

Fig.12 là biểu đồ thể hiện các dạng của các gân ở chu vi được so sánh trên Fig.11.

Fig.13 là đồ thị so sánh các mức tiếng ồn tổng của các khoảng tần số được quy định.

Fig.14 là hình vẽ mô tả các dạng của các rãnh được bố trí trong mặt trước của phần mâm đĩa, trong đó Fig.14A đến Fig.14E thể hiện dạng thứ nhất đến dạng thứ năm.

Fig.15 là đồ thị tần số minh họa quan hệ giữa chiều rộng của các rãnh và mức tiếng ồn.

Fig.16 là đồ thị tần số minh họa quan hệ giữa các vị trí nổi của các rãnh và mức tiếng ồn.

Fig.17 là đồ thị minh họa quan hệ giữa dạng nổi của rãnh và mức tiếng ồn tổng của các khoảng tần số được quy định.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án tương ứng của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là hình phối cảnh minh họa một ví dụ về hệ thống đĩa phanh trong phương tiện đường sắt. Fig.2 là hình chiếu bằng minh họa mặt sau của đĩa phanh của phương án thứ nhất. Fig.3 là hình vẽ minh họa các mặt cắt ngang của các phần tương ứng của đĩa phanh, trong đó Fig.3A là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường được chỉ báo bằng các mũi tên A-A trên Fig.2, Fig.3B là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường được chỉ báo bằng các mũi tên B-B trên Fig.2, và Fig.3C là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường được chỉ báo bằng các mũi tên B-B trên Fig.2, thể hiện cải biến của gân ở chu vi.

Dưới đây, mặt quay về phía chu vi ngoài dọc theo hướng kính của đĩa phanh 10 được xác định là "mặt chu vi ngoài", và mặt quay về phía chu vi trong dọc theo hướng kính của đĩa phanh 10 được xác định là "mặt chu vi trong".

Hệ thống đĩa phanh của phương án thứ nhất của sáng chế được lắp trong phương tiện đường sắt cao tốc. Hệ thống đĩa phanh bao gồm: đĩa phanh 10 mà được siết chặt vào phần bên của bánh 100 của phương tiện đường sắt, chi tiết tiếp xúc trượt 200 mà tiếp xúc đĩa phanh 10 để tạo lực phanh, và phần di động 210 mà có thể ép chi tiết tiếp xúc trượt

200 theo hướng trong đó chi tiết tiếp xúc trượt 200 tiếp xúc đĩa phanh 10. Mặc dù kết cấu không bị giới hạn cụ thể, đĩa phanh 10 và chi tiết tiếp xúc trượt 200 được bố trí trên cả hai mặt bên của từng bánh 100, và phần di động 210 được tạo kết cấu để kẹp bánh 100 bằng hai chi tiết tiếp xúc trượt 200.

Đĩa phanh 10 là đĩa hình khuyên, và mặt trước 10f của phần mâm đĩa là phần trượt. Các gân hướng kính 11a và 11b, và các gân ở chu vi 13 được bố trí trên mặt sau 10r của phần mâm đĩa. Trong đĩa phanh 10, phần giống như mâm mà không gồm các gân hướng kính 11a và 11b và các gân ở chu vi 13 được gọi là "phần mâm đĩa".

Hơn nữa, các lỗ xuyên 12 để đưa các bulông xuyên qua từ mặt trước đến mặt sau được bố trí trong đĩa phanh 10. Trên Fig.2, để phần minh họa đơn giản, chỉ một số gân hướng kính 11a và 11b, các lỗ xuyên 12, và các gân ở chu vi 13 được biểu thị bằng các số chỉ dẫn.

Các gân hướng kính 11a và 11b là các phần có hình dạng kéo dài theo hướng kính của phần mâm đĩa mà nhô từ mặt sau của phần mâm đĩa về phía phần mâm của bánh 100. Các gân hướng kính 11a và 11b được bố trí tại các khoảng gần như bằng nhau theo hướng chu vi của phần mâm đĩa.

Gân ở chu vi 13 có hình dạng mà kéo dài theo hướng chu vi của phần mâm đĩa, và được bố trí giữa từng cặp gân hướng kính 11a và 11b liền kề trong số các gân hướng kính 11a và 11b để nối cặp gân hướng kính 11a và 11b tương ứng.

Các lỗ xuyên 12 được bố trí trên cùng đường kính của phần mâm đĩa, và được căn hàng tại các khoảng bằng nhau theo hướng chu vi của phần mâm đĩa.

Như được minh họa trên Fig.3A, phần đỉnh của các gân hướng kính 11a và 11b tiếp xúc mặt bên của bánh 100. Gân ở chu vi 13 có chiều cao sao cho khe tồn tại giữa phần đỉnh của gân ở chu vi 13 và bánh 100. Bằng kết cấu này, khi đĩa phanh 10 được siết chặt vào bánh 100, đường lưu chuyển dành cho không khí được tạo ra mà được bao quanh bằng các gân hướng kính 11a và 11b, mặt sau 10r của phần mâm đĩa, và phần mâm của bánh 100. Hơn nữa, khi bánh 100 và đĩa phanh 10 quay, không khí lưu chuyển từ mặt chu vi trong đến mặt chu vi ngoài qua đường lưu chuyển nêu trên, và bằng cách này nhiệt của đĩa phanh 10 được giải phóng.

Trong phương án hiện thời, dốc thoải thoải được tạo ra trên mặt bên 13a trên mặt chu vi trong và trên mặt bên 13b trên mặt chu vi ngoài của gân ở chu vi 13. Góc nghiêng của dốc thoải thoải là nhỏ hơn góc phác thảo khi đúc, và tốt hơn là dốc thoải thoải được tạo với góc nghiêng trung bình 50° hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là với góc nghiêng trung bình 45° hoặc nhỏ hơn. Thuật ngữ "góc phác thảo" có nghĩa là, khi đĩa phanh 10

được đúc, gradien mà gần nhất 90° trong số các gradien mà cho phép gân ở chu vi 13 được đúc và co lại từ khuôn mà không thực hiện xử lý cắt ngắn. Trên Fig.3B và Fig.3C, góc phác thảo được biểu thị bằng đường tưởng tượng. Trong dốc thoải thoải của gân ở chu vi 13, góc nghiêng trung bình nhỏ hơn độ dốc của các mặt bên của các gân hướng kính 11a và 11b. Ở đây, thuật ngữ "góc nghiêng trung bình" có nghĩa là, như được minh họa trên Fig.7, góc α được tạo ra bằng đường thẳng A-B liên kết điểm cuối A của xử lý làm tròn trên mặt đế trên mặt bên 13a của gân ở chu vi 13 và điểm cuối B của xử lý làm tròn trên mặt đỉnh của mặt bên 13a, và đường thẳng A-C mà song song với bề mặt mâm của đĩa phanh 10.

Các mặt bên 13a và 13b có dốc thoải thoải của gân ở chu vi 13 có thể được tạo ra có hình dạng bề mặt cong có phần lồi, hoặc có hình dạng bề mặt cong có phần lõm, hoặc có bề mặt phẳng hoặc hình dạng bề mặt hình nón tròn.

Các hoạt động của đĩa phanh 10 của phương án thứ nhất sẽ được mô tả sau.

Phương án thứ hai

Fig.4 là hình vẽ minh họa đĩa phanh theo phương án thứ hai, trong đó Fig.4A là hình chiếu bằng của phía mặt trước (phía phần trượt) của đĩa phanh, và Fig.4B là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo đường được chỉ báo bằng các mũi tên C-C trên Fig.4A.

Tương tự phương án thứ nhất, hệ thống đĩa phanh của phương án thứ hai của sáng chế được lắp trong phương tiện đường sắt cao tốc. Trong hệ thống đĩa phanh, đĩa phanh 10A được siết chặt vào phần bên của bánh 100 (Fig.1) của phương tiện đường sắt, và chi tiết tiếp xúc trượt 200 (Fig.1) được đẩy tỳ vào mặt trước của đĩa phanh 10A để tạo lực phanh.

Các lỗ xuyên 12 mà xuyên qua từ mặt trước 10f đến mặt sau, và rãnh 15 mà liên kết các lỗ xuyên 12 trên mặt trước 10f được bố trí trong đĩa phanh 10A.

Các lỗ xuyên 12 được bố trí trên cùng đường kính của đĩa phanh 10A, và được bố trí tại các khoảng bằng nhau theo hướng chu vi của đĩa phanh 10A. Như được minh họa trên Fig.4B, từng lỗ xuyên 12 có phần đường kính nhỏ 12t với đường kính nhỏ mà cho phép trục của bulông đi qua, và phần đường kính lớn 12w với đường kính lớn tại đó đầu của bulông hoặc đai ốc sẽ được bố trí. Phần đường kính lớn 12w có thể có chiều sâu để đầu của bulông hoặc đai ốc nằm chìm bên trong, hoặc có thể có kết cấu trong đó chiều sâu ngắn hơn chiều cao của đầu của bulông hoặc đai ốc, và một phần của đầu của bulông hoặc đai ốc nhô vào rãnh 15. Hơn nữa, chiều sâu của phần đường kính lớn 12w có thể được cho bằng chiều cao của đầu của bulông hoặc đai ốc. Trong từng trường hợp này,

đầu của bulông hoặc đai ốc không nhô thêm ra ngoài so với mặt trước 10f của đĩa phanh 10.

Rãnh 15 được tạo dạng hình khuyên để liên kết các lỗ xuyên 12 trong phần mặt trước của đĩa phanh 10A. Rãnh 15 được bố trí, ví dụ, để hình dạng của nó dọc theo vòng tròn đồng tâm của đĩa phanh 10A.

Kết cấu mà liên kết các lỗ xuyên 12 bằng rãnh 15 có thể được chấp nhận trong đĩa phanh 10 có các gân hướng kính 11a và 11b và các gân ở chu vi 13 của phương án thứ nhất, hoặc có thể được chấp nhận trong đĩa phanh có kết cấu khác phương án thứ nhất.

Hoạt động và hiệu quả

Fig.5 là đồ thị thể hiện các kết quả của các thử nghiệm tiếng ồn liên quan đến các gân hướng kính và các gân ở chu vi. Fig.6 là đồ thị thể hiện các kết quả của các thử nghiệm tiếng ồn liên quan đến các lỗ xuyên cho các bulông.

Fig.5 và Fig.6 thể hiện các kết quả thử nghiệm đối với đĩa phanh thông thường. Thuật ngữ "đĩa phanh thông thường" có nghĩa là đĩa phanh mà có các gân hướng kính, các gân ở chu vi, và các lỗ xuyên dành cho bulông, trong đó các gân ở chu vi có hình dạng được minh họa bằng đường một gạch hai chấm trên Fig.3B, và rãnh 15 không được bố trí trong phần mặt trước của phần mâm đĩa. Trên Fig.5 và Fig.6, đường đồ thị E biểu thị mức tiếng ồn khi đĩa phanh thông thường được quay ở tốc độ cao cùng với bánh. đường đồ thị L biểu thị mức tiếng ồn khi đĩa phanh thông thường được quay ở tốc độ cao cùng với bánh trong trạng thái trong đó chỉ các lỗ xuyên dành cho các bulông được chặn. đường đồ thị H trên Fig.5 biểu thị mức tiếng ồn khi đĩa phanh thông thường được quay ở tốc độ cao cùng với bánh trong trạng thái trong đó tất cả các phần được chặn ngoại trừ các phần hở trên mặt chu vi ngoài của các đường lưu chuyển dành cho không khí của các cặp gân hướng kính liền kề. Đường đồ thị I trên Fig.5 biểu thị mức tiếng ồn khi đĩa phanh thông thường được quay ở tốc độ cao cùng với bánh trong trạng thái trong đó tất cả các phần được chặn ngoại trừ các phần hở trên mặt chu vi trong của các đường lưu chuyển nêu trên dành cho không khí. Đường đồ thị F trên Fig.6 biểu thị mức tiếng ồn khi đĩa phanh thông thường được quay ở tốc độ cao cùng với bánh trong trạng thái trong đó các phần hở trên mặt chu vi trong và mặt chu vi ngoài của các đường lưu chuyển dành cho không khí và các lỗ xuyên dành cho các bulông được chặn. Đường đồ thị G trên Fig.6 biểu thị mức tiếng ồn khi đĩa phanh thông thường được quay ở tốc độ cao cùng với bánh trong trạng thái trong đó tất cả các phần được chặn ngoại trừ các lỗ xuyên dành cho các bulông.

Kết quả thực hiện các thử nghiệm phát hiện ra là tiếng ồn của đĩa phanh thông thường bao gồm tiếng ồn mà xuất hiện mà có thể là do các gân hướng kính tại các phần hở trên mặt chu vi ngoài hoặc mặt chu vi trong của đường lưu chuyển nêu trên dành cho không khí, tiếng ồn mà xuất hiện mà có thể là do các gân ở chu vi trong đường lưu chuyển nêu trên dành cho không khí, và tiếng ồn mà xuất hiện do các lỗ xuyên dành cho các bulông.

Tiếng ồn trong khoảng W3 của đường đồ thị I trên Fig.5 được coi là tiếng ồn mà có thể là do các gân hướng kính tại các phần hở trên mặt chu vi trong. Hơn nữa, tiếng ồn trong khoảng W2 của đường đồ thị H trên Fig.5 được coi là tiếng ồn mà có thể là do các gân hướng kính tại các phần hở trên mặt chu vi ngoài. Ngoài ra, tiếng ồn trong khoảng W1 trong đó sai lệch giữa các đường đồ thị E và L và các đường đồ thị H và I là lớn được coi là tiếng ồn mà được tạo khi luồng không khí trong đường lưu chuyển được làm rối bởi gân ở chu vi. Hơn nữa, tiếng ồn trong khoảng W4 của đường đồ thị G trên Fig.6 được coi là tiếng ồn mà có thể là do các lỗ xuyên dành cho các bulông. Mức tiếng ồn của đường đồ thị L đối với thời gian khi chỉ các lỗ xuyên dành cho các bulông được chặn trong khoảng W4 là 1 đến 2 dB thấp hơn mức tiếng ồn cho đường đồ thị E. Dựa vào sự kiện này, được cho là tiếng ồn mà có thể là do các lỗ xuyên dành cho các bulông trong khoảng W4 là cùng mức với tiếng ồn có thể là do các luồng không khí mà lưu chuyển qua đường lưu chuyển trên mặt sau đĩa.

Như được thể hiện trên Fig.5, mức tiếng ồn của đĩa phanh 10 của phương án thứ nhất mà được thể hiện trong khoảng W1 được giảm nhiều so với đĩa phanh thông thường. Lý do được cho là các dao động trong dòng không khí mà đi qua gân ở chu vi 13 được giảm đáng kể bằng dốc thoải của gân ở chu vi 13. Do đó, phát hiện được là, theo đĩa phanh 10 của phương án thứ nhất, tiếng ồn được giảm nhiều mà không cần lưu tốc của không khí mà giải phóng nhiệt từ đĩa phanh 10 giảm đáng kể.

Như được thể hiện trên Fig.6, tiếng ồn của đĩa phanh 10A của phương án thứ hai mà được thể hiện trong khoảng W4 mà được tạo bằng các lỗ xuyên được giảm nhiều so với đường đồ thị G mà biểu thị mức tiếng ồn khi chỉ các lỗ bulông mở. Được cho là vì rãnh hình khuyên 15 được bố trí để liên kết các lỗ xuyên 12. Do vậy, phát hiện được là, theo đĩa phanh 10A của phương án thứ hai, bằng cách giảm tiếng ồn có thể là do các lỗ xuyên 12, mức tiếng ồn được giảm nhiều so với đĩa phanh thông thường. Tuy nhiên, giả thiết là tiếng ồn của cùng khoảng tần số mà được tạo ra bằng các yếu tố khác như luồng không khí lưu chuyển dọc theo đường lưu chuyển trên mặt sau của phần mâm đĩa được giảm.

Trong khi phương án thứ nhất và phương án thứ hai của sáng chế đã được mô tả trên đây, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án trên đây. Ví dụ, việc bố trí các gân ở chu vi 13 có thể được thay đổi theo nhiều cách khác nhau, như bố trí các gân ở chu vi 13 trên phần chu vi trong hoặc phần chu vi ngoài của phần mâm đĩa, hoặc trung gian giữa phần chu vi trong và phần chu vi ngoài. Hơn nữa, kết cấu làm hẹp đường lưu chuyển dành cho không khí giữa các cặp gân hướng kính bằng các gân ở chu vi không bị giới hạn ở kết cấu trong các phương án trên đây. Gân ở chu vi 13 của các phương án trên đây có kết cấu nối cặp gân hướng kính liền kề, và trong đó chiều cao theo hướng trục quay của phần mâm đĩa thấp hơn chiều cao của gân hướng kính. Tuy nhiên, ví dụ, gân ở chu vi có thể có kết cấu có chiều cao giống như gân hướng kính, nhưng trong đó phần mở rộng của gân ở chu vi theo hướng ngang (phần mở rộng theo hướng chu vi của phần mâm đĩa) không kéo dài quá toàn bộ vùng giữa cặp gân hướng kính và chứa lại một phần của vùng mà gân ở chu vi không mở rộng qua. Nói cách khác, gân ở chu vi có thể có kết cấu trong đó có đường lưu chuyển dành cho không khí giữa các gân hướng kính và gân ở chu vi, hoặc trong đó có đường lưu chuyển dành cho không khí giữa gân ở chu vi mà được nối với gân hướng kính trên một bên và gân hướng kính khác. Trong trường hợp này, phần đỉnh của gân ở chu vi tương ứng với đầu theo hướng trục quay của phần mâm đĩa (đầu đối diện đường lưu chuyển dành cho không khí). Ngoài ra, cũng trong trường hợp này gân ở chu vi có thể được bố trí tại các vị trí khác nhau như tại phần chu vi trong hoặc phần chu vi ngoài của phần mâm đĩa, hoặc trung gian giữa phần chu vi trong và phần chu vi ngoài. Hơn nữa, mặc dù trong các phương án được mô tả trên đây kết cấu được chấp nhận trong đó phần đỉnh của tất cả các gân hướng kính tiếp xúc một bên của bánh, kết cấu có thể được chấp nhận trong đó khe nhỏ xuất hiện giữa phần đỉnh của một số gân hướng kính và một bên của bánh. Ngoài ra, mặc dù trong các phương án được mô tả trên đây các gân hướng kính có chiều dài gần giống chiều dài theo hướng kính của phần mâm đĩa, các gân hướng kính có thể có kết cấu có chiều dài ngắn hơn chiều dài theo hướng kính của phần mâm đĩa. Hơn nữa, rãnh 15 không cần nằm dọc theo cùng đường kính của phần mâm đĩa. Ngay cả trong trường hợp như vậy, hiệu quả giảm tiếng ồn thu được. Ngoài ra, các chi tiết được mô tả trong các phương án có thể được thay đổi thích hợp trong khoảng không nằm ngoài bản chất sáng chế.

Phương án thứ ba

Fig.8 là đồ thị minh họa quan hệ giữa thể tích của gân ở chu vi và khoảng ứng suất của bulông. Ở đây, thuật ngữ "khoảng ứng suất của bulông" nói đến khoảng dao động từ ứng suất mà xuất hiện trong bulông trong trạng thái trong đó đĩa không giãn nở nhiệt để

tạo ứng suất mà xuất hiện trong bulông trong trạng thái trong đó đĩa giãn nở nhiệt. Fig.9 là biểu đồ mô tả từng dạng thứ nhất L1 đến dạng thứ năm L5 của gân ở chu vi và dạng so sánh L6 được thể hiện trên Fig.8.

Dưới đây, hướng dọc theo bề mặt mâm của đĩa phanh 10 được xác định là hướng ngang, hướng vuông góc bề mặt mâm được xác định là hướng dọc, và hướng chu vi của đĩa phanh 10 được xác định là hướng chu vi của từng phần.

Đĩa phanh 10 giãn nở nhiệt do nhiệt ma sát trong khi phanh phương tiện đường sắt, và kết quả là ứng suất kéo và ứng suất uốn của bulông thay đổi. Tọa độ trên Fig.8 biểu thị khoảng ứng suất (sai lệch giữa giá trị cao nhất và giá trị thấp nhất) của ứng suất kéo và ứng suất uốn mà xuất hiện trong bulông khi sự thay đổi nhiệt độ nhất định tác động đến đĩa phanh 10. Trục hoành trên Fig.8 biểu thị thể tích của gân ở chu vi. Các giá trị tương ứng được thể hiện trên các đồ thị trên Fig.8 biểu thị khoảng ứng suất đối với thể tích của gân ở chu vi khi các gân ở chu vi 13 của dạng thứ nhất L1 đến dạng thứ năm L5 trên Fig.9 được chấp nhận cũng như cho dạng so sánh L6 (trường hợp không có gân ở chu vi).

Trong các gân ở chu vi 13 của dạng thứ nhất L1 đến dạng thứ năm L5 trên Fig.9, chiều cao là không đổi, và chiều dài của phần ngang của phần đỉnh Ld, hình dạng của dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 và hình dạng của dốc thoải thoải của phần đáy SL1 khác nhau như được thể hiện trong biểu đồ trên Fig.9. Thuật ngữ "phần ngang của phần đỉnh Ld" nói đến vùng ngang mà được bố trí tại phần đỉnh của gân ở chu vi 13. Thuật ngữ "dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0" nói đến phần dốc từ phần đỉnh của gân ở chu vi 13 đến phần đáy hoặc phần ngắt quãng. Thuật ngữ "dốc thoải thoải của phần đáy SL1" nói đến phần dốc của phần đáy của gân ở chu vi 13. Ký tự "R" trong biểu đồ biểu thị bán kính cong [mm]. Dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 và dốc thoải thoải của phần đáy SL1 nằm trên mặt chu vi trong của gân ở chu vi 13.

Như được minh họa trong đồ thị trên Fig.8, khoảng ứng suất của bulông thay đổi phụ thuộc vào thể tích của gân ở chu vi 13 ở gần bulông. Ví dụ, nếu gân ở chu vi 13 có hình dạng như được minh họa trong dạng thứ nhất L1 trên Fig.9 mà có thể tích lớn, độ cứng của gân ở chu vi 13 sẽ lớn và do vậy khoảng ứng suất của bulông sẽ lớn. Mặt khác, nếu gân ở chu vi 13 có hình dạng như được minh họa trong dạng thứ năm L5 trên Fig.9 mà có thể tích nhỏ, độ cứng của gân ở chu vi 13 sẽ tương đối nhỏ, và do vậy khoảng ứng suất của bulông cũng sẽ nhỏ. Dựa vào đồ thị trên Fig.8, bằng cách cho thể tích của gân ở chu vi 13 nhỏ hơn hoặc bằng thể tích của dạng thứ năm L5, khoảng ứng suất của bulông

sẽ bằng khoảng ứng suất trong trường hợp của dạng so sánh L6 trong đó không có gân ở chu vi 13.

Như được mô tả trên đây, trong trường hợp mà thể tích của gân ở chu vi 13 được tăng để giảm tiếng ồn, vấn đề xuất hiện là khoảng ứng suất của bulông tăng. Do đó, đĩa phanh của phương án thứ ba có gân ở chu vi 13A (xem Fig.10) mà có thể giảm tiếng ồn mà không tăng nhiều trong khoảng ứng suất của bulông.

Fig.10 là hình vẽ mô tả gân ở chu vi của phương án thứ ba. Fig.11 là đồ thị tần số thể hiện sự so sánh của các mức tiếng ồn giữa các gân ở chu vi của phương án thứ ba và gân ở chu vi thông thường. Fig.12 là biểu đồ thể hiện các dạng của các gân ở chu vi được so sánh trên Fig.11.

Gân ở chu vi 13A của phương án thứ ba bao gồm dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 trên mặt chu vi trong. Dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 nằm trong khoảng của đoạn La1 theo hướng kính của phần mâm đĩa trên mặt chu vi trong của gân ở chu vi 13A, và trong khoảng của đoạn La2 theo hướng trục quay của đĩa từ đỉnh của gân ở chu vi 13A. Tốt hơn là, dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 được bố trí ít nhất trong vùng nơi cả hai đoạn La1 và La2 là 2 mm hoặc lớn hơn, và là mặt cong ở đỉnh có R 2 mm hoặc mặt dốc mà thoải thoải hơn mặt cong ở đỉnh. Tốt hơn nữa là, dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 được bố trí ít nhất trong vùng nơi cả hai đoạn La1 và La2 là 5 mm hoặc lớn hơn, và là mặt cong ở đỉnh có R 5 mm hoặc mặt dốc mà thoải thoải hơn mặt cong ở đỉnh.

Gân ở chu vi 13A của phương án thứ ba còn bao gồm, trên mặt chu vi trong, đoạn đường thẳng Lb kéo dài đến dốc thoải thoải của phần đỉnh, và dốc thoải thoải của phần đáy SL1. Chỉ cần cho đoạn đường thẳng Lb gần thẳng đứng trong giai đoạn sản xuất. Bằng cách này, thể tích của gân ở chu vi 13A có thể nhỏ. Hơn nữa, nếu có dung sai đối với khoảng ứng suất của bulông, đoạn đường thẳng Lb có thể có phần nghiêng. Hơn nữa, đoạn đường thẳng Lb có thể là đoạn bề mặt cong có độ cong thoải thoải.

Dốc thoải thoải của phần đáy SL1 là, ví dụ, mặt cong lõm có R 5 mm. Tuy nhiên, dốc thoải thoải của phần đáy SL1 có thể cũng là bề mặt phẳng hoặc bề mặt cong với độ dốc mà được sản xuất dễ dàng. Hơn nữa, dốc thoải thoải của phần đáy SL1 có thể được bỏ qua đến mức được cho phép trong giai đoạn sản xuất.

Hơn nữa, gân ở chu vi 13A của phương án thứ ba có thể bao gồm phần ngang của phần đỉnh Ld, hoặc không cần bao gồm phần ngang của phần đỉnh Ld. Trong trường hợp mà gân ở chu vi 13A bao gồm phần ngang của phần đỉnh Ld, khoảng của phần ngang của phần đỉnh Ld tốt hơn là khoảng từ 1 mm đến 20 mm. Phần ngang của phần đỉnh Ld càng lớn, thể tích của gân ở chu vi 13A càng lớn, và ảnh hưởng của nó trên khoảng ứng

suất của bulông càng lớn. Do đó, chỉ cần thiết lập kích thước của phần ngang của phần đỉnh Ld ở kích thước thích hợp có tính đến khoảng ứng suất của bulông và độ bền được yêu cầu của gân ở chu vi 13A. Ngoài ra, mặt chu vi ngoài của gân ở chu vi 13A có thể được tạo ra là kết cấu dọc hoặc có thể có dốc thoải thoải trong giai đoạn sản xuất. Khi độ dốc của mặt chu vi ngoài của gân ở chu vi 13A trở nên thoải thoải hơn, thể tích của gân ở chu vi 13A trở nên lớn hơn và khoảng ứng suất của bulông tăng. Do đó, chỉ cần thiết lập thích hợp mặt chu vi ngoài của gân ở chu vi 13A trong khoảng để có dung sai nhất định trong khoảng ứng suất của bulông. Hơn nữa, chiều cao của gân ở chu vi 13A có thể được điều chỉnh thích hợp bằng chiều dài của đoạn đường thẳng Lb.

Hoạt động và hiệu quả

Fig.11 là đồ thị tần số mà thể hiện sự so sánh giữa tiếng ồn của các gân ở chu vi của phương án thứ ba và gân ở chu vi thông thường. Fig.12 là biểu đồ thể hiện các hình dạng của các gân ở chu vi trên Fig.11. Fig.13 là đồ thị trong đó các mức tiếng ồn tổng trong khoảng từ 400Hz đến 5000Hz được so sánh.

Trong trường hợp này, mô hình một phần của vùng giữa cặp gân hướng kính 11a và 11b liên kết được tạo ra, không khí được cho lưu chuyển qua đó tại tốc độ không khí định trước, và tiếng ồn được đo. Đường lưu chuyển dành cho không khí giữa các gân hướng kính 11a và 11b được đặt, theo cách mô phỏng, trong trạng thái trong đó đường lưu chuyển được bao quanh bằng một bên của phần mâm đĩa và một bên của phần mâm của bánh 100. Hơn nữa, gân ở chu vi 13A được bố trí để chặn một phần của đường lưu chuyển. Tọa độ trên Fig.11 biểu thị mức tiếng ồn của từng dải tần, và trục hoành trên Fig.11 biểu thị tần số giữa của một phần ba dải octa. Hơn nữa, "O.A" được mô tả trên trục hoành biểu thị "toàn bộ", và "P-O.A" được mô tả trên trục hoành biểu thị toàn bộ trong khoảng từ 400Hz đến 5000Hz.

Trong trường hợp này, tiếng ồn được đo đối với các gân ở chu vi 13A từ dạng thứ nhất P1 đến dạng thứ bảy P7 trên Fig.12. Trong biểu đồ trên Fig.12, "R" biểu thị bán kính cong [mm], "dốc thoải thoải của phần đỉnh hình dạng" biểu thị bán kính cong của mặt cong ở đỉnh của dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0, và "dốc thoải thoải của phần đáy hình dạng" biểu thị bán kính cong của mặt cong lõm của dốc thoải thoải của phần đáy SL1 trên Fig.10. Hơn nữa, là đối tượng so sánh, gân ở chu vi có hình dạng hiện thời được tạo dạng mặt cắt ngang hình chữ nhật bằng cách cắt cũng được thử nghiệm dọc theo với các gân ở chu vi.

Như được minh họa trên Fig.11, xác nhận được là khi các gân ở chu vi 13A của dạng thứ nhất P1 đến dạng thứ bảy P7 được chấp nhận, mức tiếng ồn có thể được giảm

so với gân ở chu vi với hình dạng hiện thời. Hơn nữa, khi các mức tiếng ồn tổng trong khoảng từ 400Hz đến 5000Hz được so sánh, như được minh họa trên Fig.13, xác nhận được là, so với hình dạng hiện thời, mức tiếng ồn có thể được giảm đáng kể bằng cách chấp nhận dạng thứ nhất P1 đến dạng thứ bảy P7.

Lưu ý là, khi đo các tiếng ồn tương ứng này, các sai lệch nhỏ xuất hiện trong lượng không khí (tốc độ lưu chuyển) mà đi qua giữa cặp gân hướng kính 11a và 11b do các sai lệch trong các hình dạng của các gân ở chu vi 13A. Trong trường hợp của đĩa phanh thực 10, lượng không khí được thiết lập ở giá trị định trước bằng cách điều chỉnh chiều cao của gân ở chu vi 13A để hiệu quả làm mát thích hợp thu được. Hơn nữa, tốc độ lưu chuyển ảnh hưởng đến mức tiếng ồn. Do đó, liên quan đến các giá trị của đồ thị trên Fig.13, việc hiệu chỉnh được thực hiện để loại bỏ các thay đổi trong các mức tiếng ồn gây ra bởi các thay đổi trong tốc độ lưu chuyển.

Trên Fig.13, dựa vào sự so sánh của các kết quả thử nghiệm đối với dạng thứ ba P3 và dạng thứ bảy P7, phát hiện được là độ dốc của đoạn đường thẳng Lb không ảnh hưởng đáng kể đến mức tiếng ồn. Hơn nữa, dựa vào sự so sánh của các kết quả thử nghiệm đối với dạng thứ nhất P1 đến dạng thứ ba P3, xác nhận được là đoạn La2 và hình dạng của dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 ảnh hưởng đến mức tiếng ồn.

Hơn nữa, xác nhận được là khi gân ở chu vi 13A là dạng thứ nhất P1 trong đó dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 là mặt cong ở đỉnh có đoạn La1 và đoạn La2 2 mm và bán kính cong R 2 mm, mức tiếng ồn tổng trong khoảng từ 400Hz đến 5000Hz có thể được giảm xấp xỉ 10 dB (A) so với hình dạng hiện thời. Ngoài ra, khi gân ở chu vi 13A là dạng thứ hai P2 trong đó dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 là mặt cong ở đỉnh có đoạn La1 và đoạn La2 5 mm và bán kính cong R 5 mm, mức tiếng ồn tổng trong khoảng từ 400Hz đến 5000Hz có thể được giảm xấp xỉ 14 dB so với hình dạng hiện thời. Hơn thế nữa, khi gân ở chu vi 13A là dạng thứ năm P5 trong đó dốc thoải thoải của phần đỉnh SL0 là mặt cong ở đỉnh có đoạn La1 và đoạn La2 5 mm và bán kính cong R 10 mm, mức tiếng ồn tổng trong khoảng từ 400Hz đến 5000Hz có thể được giảm 18,5 dB so với hình dạng hiện thời.

Dựa vào các kết quả thử nghiệm này, phát hiện được là theo gân ở chu vi 13A của phương án thứ ba, mức tiếng ồn có thể được giảm đáng kể.

Như được mô tả trên đây, theo đĩa phanh 10 của phương án thứ ba, mức tiếng ồn xuất hiện tại vị trí của gân ở chu vi 13A có thể được giảm đáng kể mà không tăng nhiều trong khoảng ứng suất của bulông.

Phương án thứ tư

Fig.14 là hình vẽ mô tả các dạng của rãnh được bố trí trong mặt trước của phần mâm đĩa, trong đó Fig.14A đến Fig.14E thể hiện dạng thứ nhất đến dạng thứ năm của rãnh. Lưu ý là Fig.14 thể hiện các hình vẽ được biến đổi tọa độ để hướng chu vi và hướng kính của đĩa phanh 10A trở nên các hướng đường thẳng vuông góc nhau trong một đoạn của các rãnh 15A và 15B.

Trong đĩa phanh 10A của phương án thứ tư, rãnh 15A có chiều rộng nhỏ được chấp nhận thay vì rãnh 15 của phương án thứ hai. Chiều rộng của rãnh 15A là nhỏ hơn đường kính của phần hờ 12F trên phía mặt trước (phía bề mặt trượt của đĩa phanh 10A) của phần mâm đĩa của lỗ xuyên 12. Cụ thể là, đường kính của phần hờ 12F là, ví dụ, 36 mm, và chiều rộng của rãnh 15A là, ví dụ, 5 mm, 10 mm, 20 mm hoặc tương tự. Trong trường hợp mà phần hờ 12F không phải dạng vòng, chiều rộng của rãnh 15A là nhỏ hơn chiều rộng của phần hờ 12F theo hướng kính của phần mâm đĩa. Thuật ngữ "chiều rộng của rãnh 15A" có nghĩa là chiều rộng của rãnh 15A theo hướng kính của phần mâm đĩa.

Chi tiết tiếp xúc trượt 200 tiếp xúc mặt trước của đĩa phanh 10A để tạo lực phanh. Do đó, rãnh 15A được bố trí trong bề mặt trượt của đĩa phanh 10A làm giảm bề mặt trượt. Khi bề mặt trượt giảm, nếu áp lực của chi tiết tiếp xúc trượt 200 là giống nhau, dẫn đến tác động làm giảm lực phanh. Hơn nữa, khi chiều rộng hoặc chiều sâu của rãnh 15A tăng, dẫn đến tác động làm giảm độ bền của đĩa phanh 10A.

Rãnh 15A có chiều rộng hẹp như được mô tả trên đây được chấp nhận cho đĩa phanh 10A của phương án thứ tư. Do đó, trong phương án thứ tư có thể đảm bảo diện tích của bề mặt trượt của đĩa phanh 10A và duy trì độ bền của đĩa phanh 10A trong khi giảm tiếng ồn xuất hiện tại các lỗ xuyên dành cho các bulông 12 bằng rãnh 15A.

Trong trường hợp mà rãnh 15A có chiều rộng hẹp được chấp nhận, có các thay đổi đối với dạng nối giữa các cặp phần hờ liền kề 12F và rãnh 15A. Các ví dụ về các thay đổi này bao gồm mẫu trong đó rãnh 15A nối các phần chu vi trong Ri của cặp phần hờ liền kề 12F (Fig.14A), mẫu trong đó rãnh 15A nối các phần giữa Rc của các phần hờ liền kề 12F (Fig.14B), và mẫu trong đó rãnh 15A nối các phần chu vi ngoài Ro của các phần hờ liền kề 12F (Fig.14C). Ngoài ra, có mẫu trong đó, trong số cặp phần hờ liền kề 12F, rãnh 15A nối theo hướng chéo từ phần chu vi ngoài Ro của một trong số các phần hờ 12F đến phần chu vi trong Ri của phần hờ khác 12F (Fig.14D). Ngoài ra, có mẫu (dưới đây được gọi là "so le"; Fig.14E) trong đó phần nối giữa các phần chu vi trong Ri và phần nối giữa các phần chu vi ngoài Ro của các cặp phần hờ liền kề 12F luân phiên được lặp lại và tương tự. Các thuật ngữ "phần chu vi trong Ri", "phần giữa Rc" và "phần

chu vi ngoài Ro" nói đến các phần tương ứng khi phần hờ 12F được chia thành ba phần tại các khoảng bằng nhau theo hướng kính của đĩa phanh 10A.

Đối với các mẫu nối của rãnh 15A của phương án thứ tư, các mẫu nối từ Fig.14B đến Fig.14D nằm trong các mẫu nêu trên, và các mẫu nối của rãnh 15B được minh họa trên Fig.14A và Fig.14E được loại trừ.

Cụ thể là, trong phương án thứ tư, trong trường hợp mà chiều rộng của rãnh 15A không lớn hơn một nửa của đường kính của phần hờ 12F, đối với các vị trí nối giữa rãnh 15A và các phần hờ 12F, vị trí nối ngoại trừ phần chu vi trong Ri của phần hờ 12F được chấp nhận để nối với ít nhất một cặp phần hờ 12F và 12F. Thuật ngữ "vị trí nối ngoại trừ phần chu vi trong Ri" có nghĩa là phần giữa Rc, phần chu vi ngoài Ro, hoặc phần ở giữa phần giữa Rc và phần chu vi ngoài Ro của phần hờ 12F. Ví dụ, chiều rộng 5 mm hoặc 10 mm hoặc tương tự thích hợp là chiều rộng của rãnh 15A.

Hơn nữa, trong phương án thứ tư, trong trường hợp mà chiều rộng của rãnh 15A lớn hơn một nửa của đường kính của phần hờ 12F, đối với các vị trí nối giữa rãnh 15A và các phần hờ 12F, vị trí nối mà không bao gồm đầu chu vi trong của phần hờ 12F được chấp nhận để nối với ít nhất một cặp phần hờ 12F và 12F. Thuật ngữ "đầu chu vi trong" nói đến phần đầu của phần hờ 12F mà gần nhất chu vi trong của đĩa phanh 10A. Trường hợp mà chiều rộng của rãnh 15A lớn hơn một nửa của đường kính của phần hờ 12F là, ví dụ, trường hợp mà chiều rộng rãnh là 20 mm. Lưu ý là, bất kể chiều rộng rãnh và các vị trí nối, rãnh 15A tốt hơn là có chiều sâu để đáy của rãnh tại chiều cao gần bằng chiều cao của phần đỉnh của bulông hoặc đai ốc.

Hoạt động và hiệu quả

Fig.15 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa tần số của tiếng ồn và mức tiếng ồn cho từng chiều rộng rãnh. Fig.16 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa tần số của tiếng ồn và mức tiếng ồn cho từng vị trí nối của rãnh. Fig.17 là đồ thị thể hiện mức tiếng ồn trong khoảng tần số từ dải 1250Hz đến dải 5000Hz đối với từng dạng nối của rãnh. Trong các hình vẽ này, các dạng của các rãnh là các đối tượng được mô tả trong định dạng "vị trí nối - chiều rộng rãnh". Trong dạng "phần giữa - 20 mm", mặc dù rãnh 15A được nối với một phần của phần chu vi ngoài Ro và cả một phần của phần chu vi trong Ri của phần hờ 12F vì rãnh 15A bằng một nửa hoặc lớn hơn của đường kính của phần hờ 12F, dạng được thể hiện là một dạng trong đó tâm của rãnh 15A được nối để chồng với tâm của phần giữa Rc. Tọa độ trên Fig.15 và Fig.16 biểu thị mức tiếng ồn cho từng một phần ba dải octa, và trục hoành trên Fig.15 và Fig.16 biểu thị tần số giữa cho từng một phần ba dải octa. Tọa độ trên Fig.17 biểu thị mức tiếng ồn trong khoảng tần số từ 1250Hz đến 5000Hz.

Trong số các dạng là các đối tượng, các mẫu "tâm - 5 mm", "tâm - 10 mm", "tâm - 20 mm", "chu vi ngoài - 10 mm" và "chéo - 10 mm" là các ví dụ về các dạng được chấp nhận trong phương án thứ tư. Các mẫu "không có rãnh", "chu vi trong - 10 mm" và "so le - 10 mm" là các ví dụ về các dạng so sánh không được chấp nhận trong phương án thứ tư.

Dựa vào các kết quả được thể hiện trên Fig.15, phát hiện được là khi chiều rộng của rãnh 15A được thu hẹp, hiệu quả giảm tiếng ồn giảm dần. Mặt khác, dựa vào các kết quả trên Fig.15, phát hiện được là so với trường hợp mà không có rãnh, hiệu quả giảm tiếng ồn thu được ngay cả khi có rãnh với chiều rộng chỉ 5 mm. Hơn nữa, dựa vào các kết quả trên Fig.16 phát hiện được là, trong trường hợp mà chiều rộng của rãnh 15A là hẹp, hiệu quả giảm tiếng ồn thay đổi phụ thuộc vào vị trí nối đối với cặp phần hở liền kề 12F.

Hơn nữa, dựa vào các kết quả trên Fig.17 phát hiện được là, mặc dù tiếng ồn được giảm bởi mẫu "chu vi trong - 10 mm" và mẫu "so le - 10 mm", hiệu quả là nhỏ, trong khi ngược lại, hiệu quả giảm tiếng ồn đáng kể thu được bởi các mẫu được chấp nhận trong phương án thứ tư. Dựa vào các kết quả này phát hiện được là, bằng cách chấp nhận các dạng nói trên đây giữa rãnh 15A và các phần hở 12F, tiếng ồn tạo ra tại vị trí của rãnh 15A có thể được giảm đáng kể.

Như được mô tả trên đây, theo đĩa phanh 10A của phương án thứ tư, tiếng ồn mà xuất hiện do các lỗ xuyên cho bulông 12 có thể được giảm đáng kể mà không giảm đáng kể diện tích trượt.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng trong đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt.

Danh sách số chỉ dẫn

10, 10A	Đĩa phanh
10f	Mặt trước (Phần trượt)
10r	Mặt sau
11a, 11b	Gân hướng kính
12	Lỗ xuyên
12F	Phần hở
13, 13A	Gân ở chu vi
13a	Mặt bên trên mặt chu vi trong
13b	Mặt bên trên mặt chu vi ngoài
15, 15A, 15B	Rãnh

La1, La2	Đoạn của dốc thoải thoải của phần đỉnh
Lb	Đoạn đường thẳng
Ri	Phần chu vi trong
Rc	Phần giữa
Ro	Phần chu vi ngoài
SL0	Dốc thoải thoải của phần đỉnh
SL1	Dốc thoải thoải của phần đáy

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt, bao gồm:

phần mâm đĩa có phần trượt trên mặt trước,

các gân hướng kính được bố trí trên mặt sau của phần mâm đĩa và có hình dạng kéo dài theo hướng kính của phần mâm đĩa, và

gân ở chu vi được bố trí giữa từng cặp gân hướng kính liền kề trong số các gân hướng kính, và có hình dạng kéo dài theo hướng chu vi của phần mâm đĩa, trong đó:

đường lưu chuyển dành cho không khí đi từ mặt chu vi trong đến mặt chu vi ngoài của phần mâm đĩa được tạo ra giữa cặp gân hướng kính trong trạng thái trong đó phần mâm đĩa được siết chặt vào bánh của phương tiện đường sắt, và đường lưu chuyển dành cho không khí được thu hẹp bằng gân ở chu vi; và

dốc thoải để giảm các dao động trong dòng không khí đi qua giữa cặp gân hướng kính được bố trí trên gân ở chu vi trên mặt bên dọc theo hướng kính của phần mâm đĩa.

2. Đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt theo điểm 1, trong đó dốc thoải được bố trí trên một mặt bên của gân ở chu vi đối diện mặt chu vi trong dọc theo hướng kính của phần mâm đĩa, hoặc được bố trí trên cả hai mặt bên của gân ở chu vi lần lượt đối diện mặt chu vi trong và mặt chu vi ngoài, dọc theo hướng kính của phần mâm đĩa.

3. Đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó:

dốc thoải bao gồm dốc thoải của phần đỉnh mà được bố trí ít nhất tại phần đỉnh của gân ở chu vi, và

dốc thoải của phần đỉnh là mặt cong ở đỉnh có bán kính cong 2 mm hoặc mặt dốc thoải hơn so với mặt cong ở đỉnh, dốc thoải của phần đỉnh nằm tại phần bên đối diện mặt chu vi trong của phần mâm đĩa, tại đoạn 2 mm hoặc lớn hơn theo hướng kính của phần mâm đĩa, và tại đoạn 2 mm hoặc lớn hơn theo hướng trục quay của phần mâm đĩa từ đỉnh của gân ở chu vi.

4. Đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó:

dốc thoải bao gồm dốc thoải của phần đỉnh mà được bố trí ít nhất tại phần đỉnh của gân ở chu vi, và

dốc thoải của phần đỉnh là mặt cong ở đỉnh có bán kính cong 5 mm hoặc mặt dốc thoải hơn so với mặt cong ở đỉnh, dốc thoải của phần đỉnh nằm tại phần bên đối diện mặt chu vi trong của phần mâm đĩa, tại đoạn 5 mm hoặc lớn hơn theo hướng kính của phần mâm đĩa, và tại đoạn 5 mm hoặc lớn hơn theo hướng trục quay của phần mâm đĩa từ đỉnh của gân ở chu vi.

5. Đĩa phanh dùng cho phương tiện đường sắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến điểm 4, trong đó gân ở chu vi nối cặp gân hướng kính, và có đường lưu chuyển dành cho không khí giữa bánh và gân ở chu vi.

FIG.1

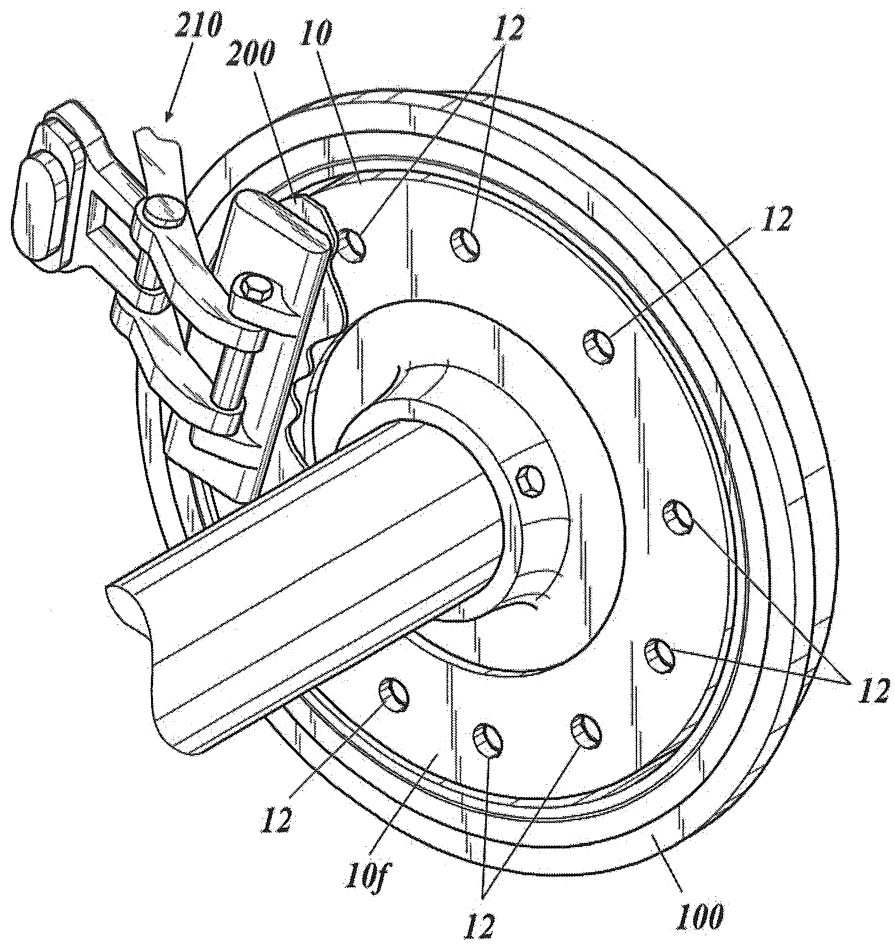


FIG.2

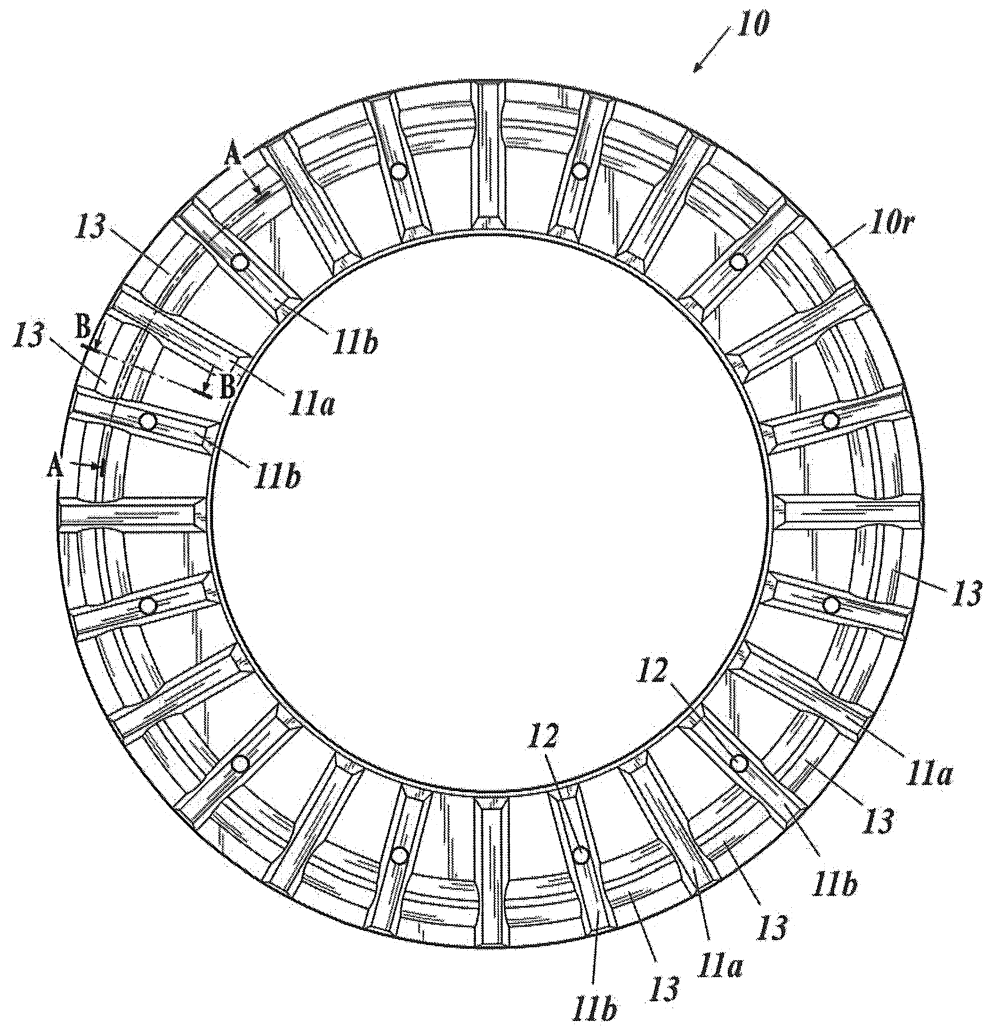


FIG.3A

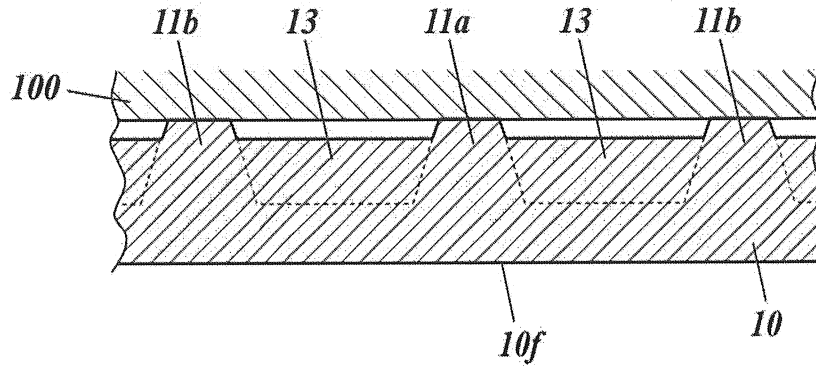


FIG.3B

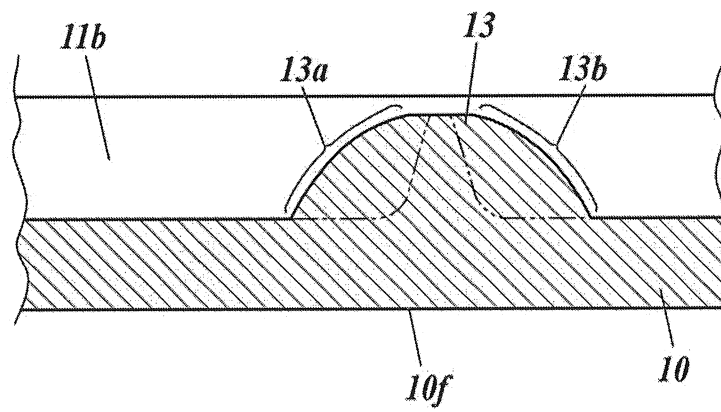


FIG.3C

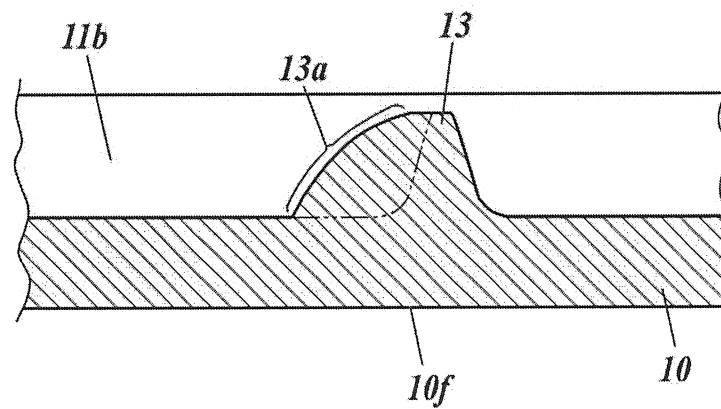


FIG.4A

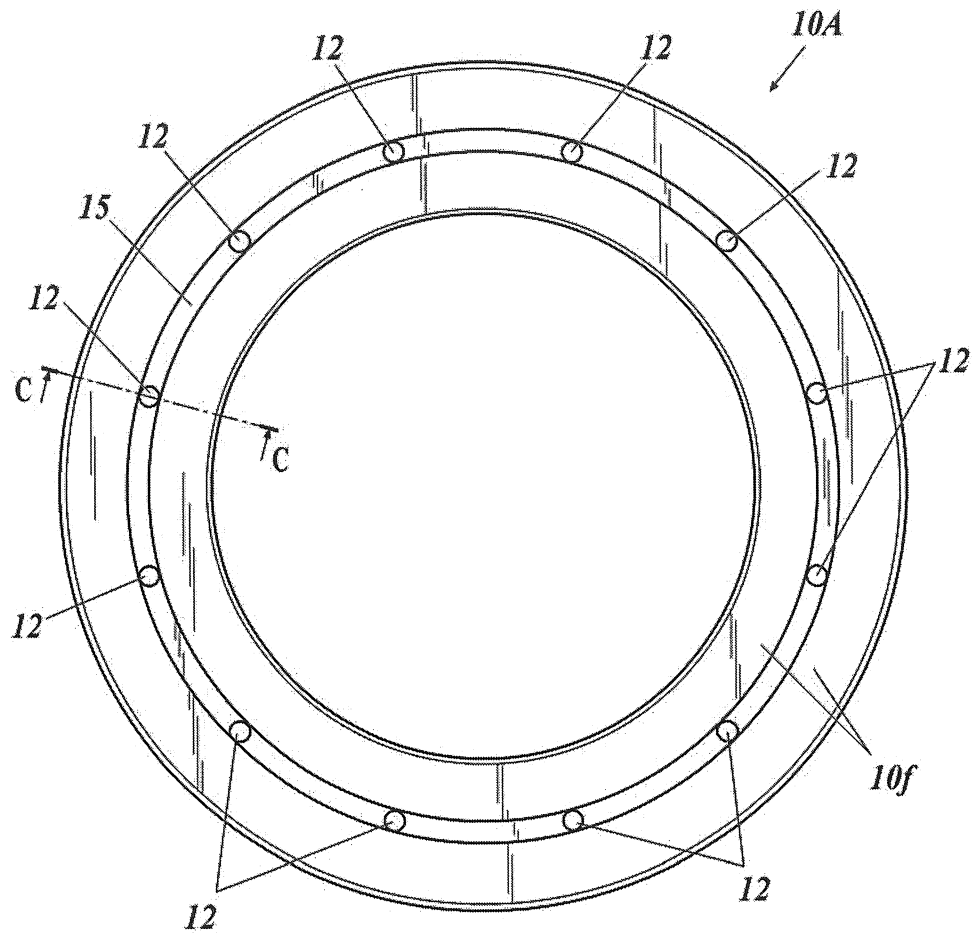


FIG.4B

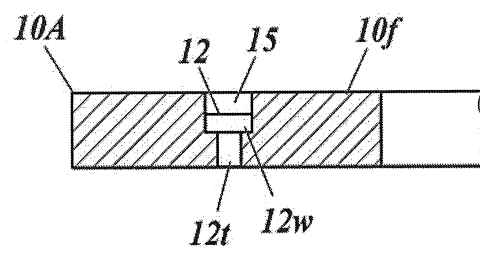
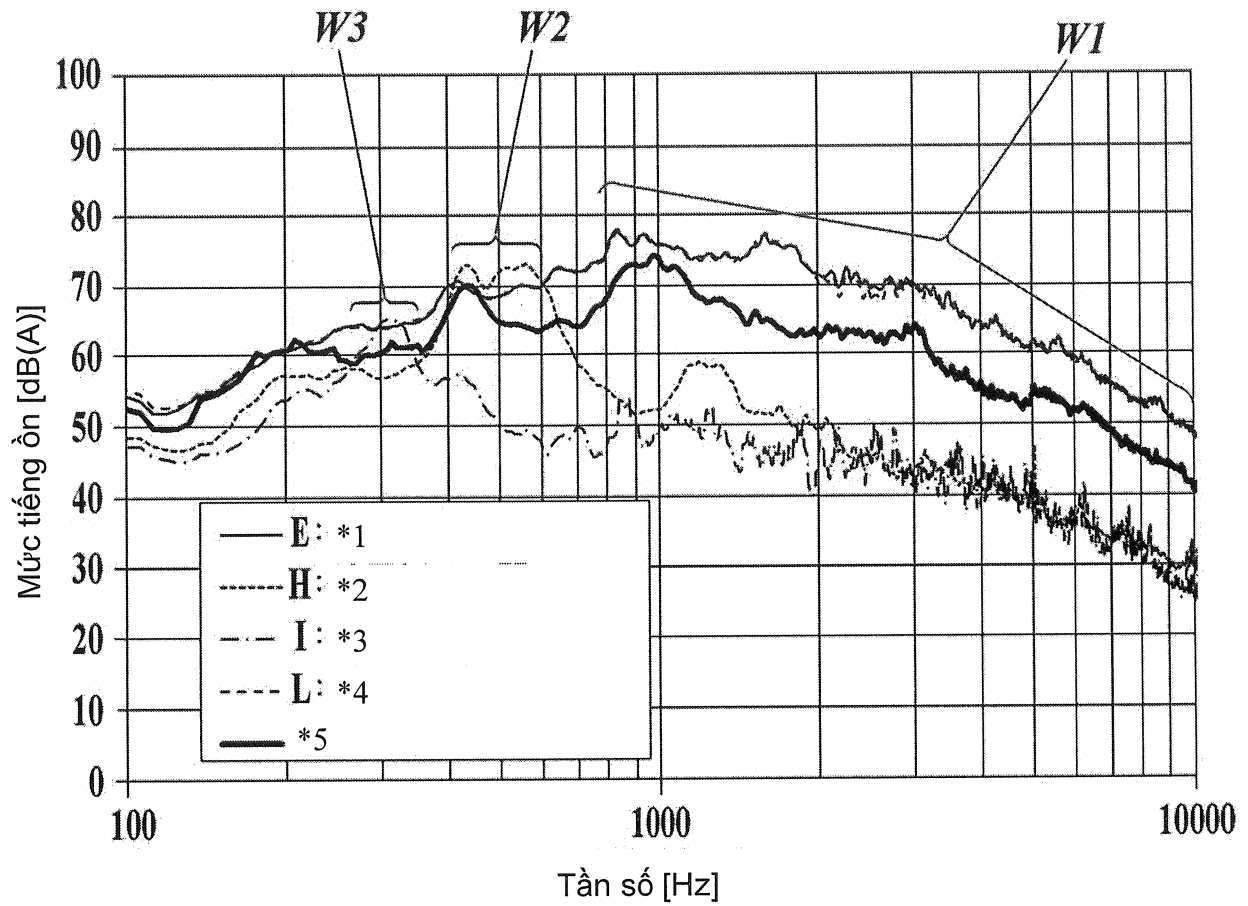
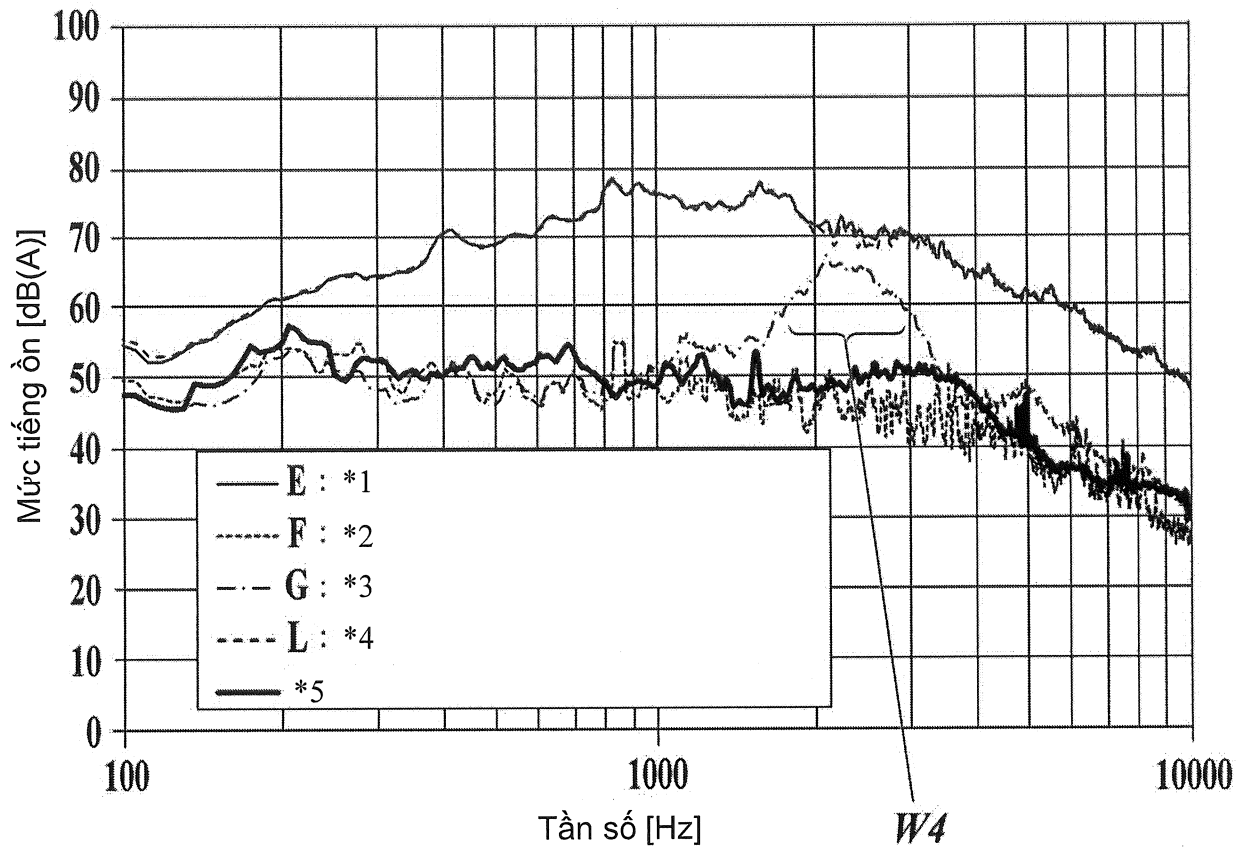


FIG.5



- *1 Tiêu chuẩn
- *2 Chỉ các phần hở trên phía chu vi ngoài mở
- *3 Chỉ các phần hở trên phía chu vi trong mở
- *4 Chỉ các lỗ xuyên được chặn
- *5 Phương án thứ nhất

FIG.6



- *1 Tiêu chuẩn
- *2 Tất cả bị chặn
- *3 Chỉ các lỗ bulông mở
- *4 Chỉ các lỗ bulông được chặn
- *5 Phương án thứ hai: chỉ các lỗ bulông được mở

FIG.7

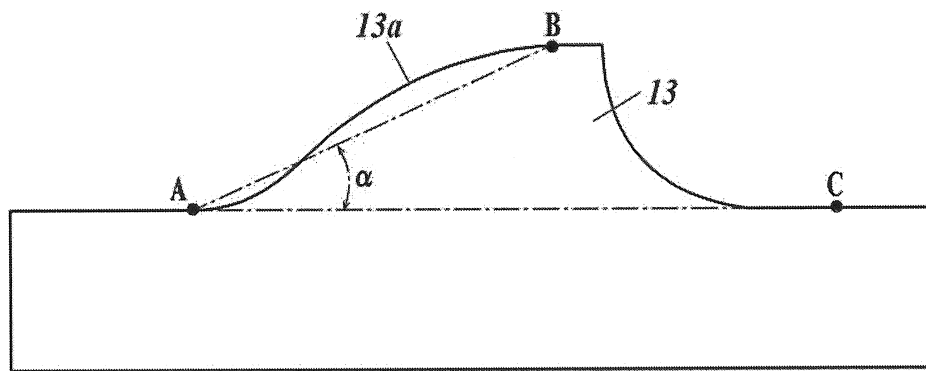


FIG.8

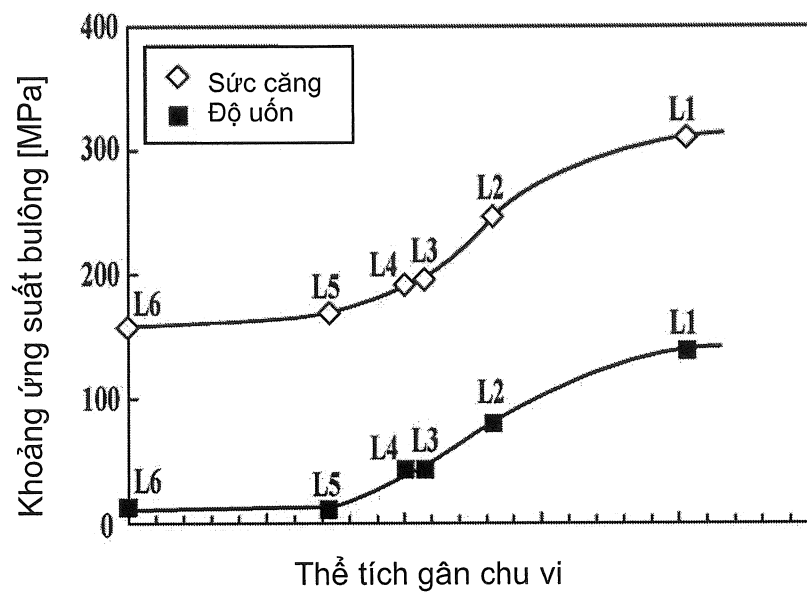


FIG.9

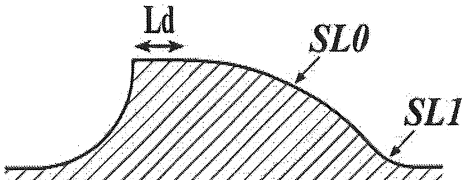
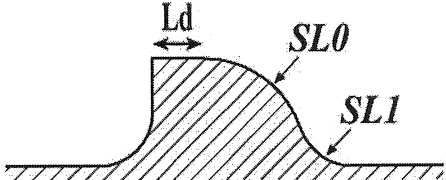
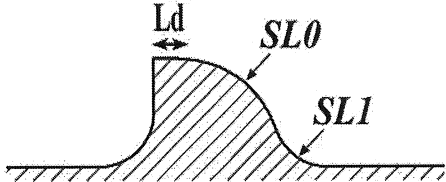
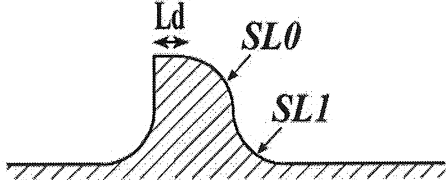
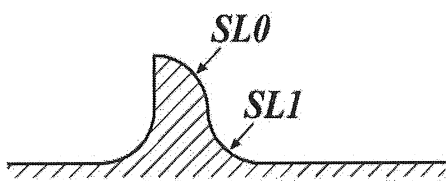
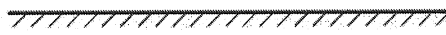
	Hình dạng mặt cắt ngang gân chu vi	
L1		Phần ngang ở đỉnh: 10mm Đốc thoải thoải của phần đỉnh: R48 Đốc thoải thoải của phần đáy: R10
L2		Phần ngang ở đỉnh: 10mm Đốc thoải thoải của phần đỉnh: R20 Đốc thoải thoải của phần đáy: R10
L3		Phần ngang ở đỉnh: 5mm Đốc thoải thoải của phần đỉnh: R20 Đốc thoải thoải của phần đáy: R10
L4		Phần ngang ở đỉnh: 5mm Đốc thoải thoải của phần đỉnh: R10 Đốc thoải thoải của phần đáy: R10
L5		Phần ngang ở đỉnh: không Đốc thoải thoải của phần đỉnh: R10 Đốc thoải thoải của phần đáy: R10
L6		Phần ngang ở đỉnh: không Đốc thoải thoải của phần đỉnh: không Đốc thoải thoải của phần đáy: không

FIG.10

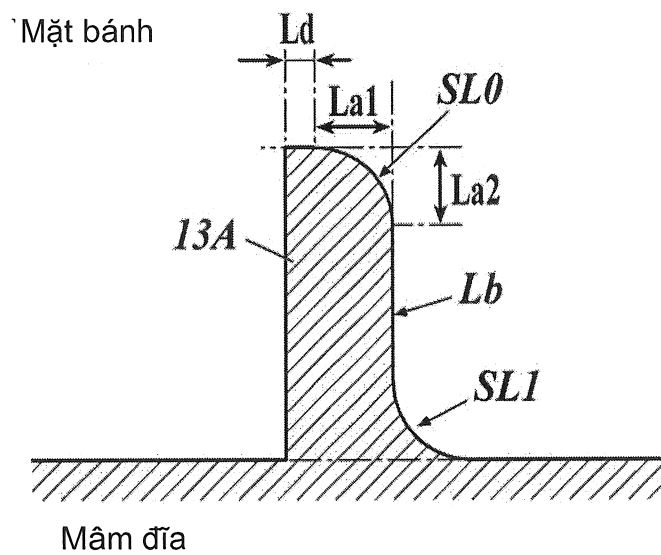


FIG.11

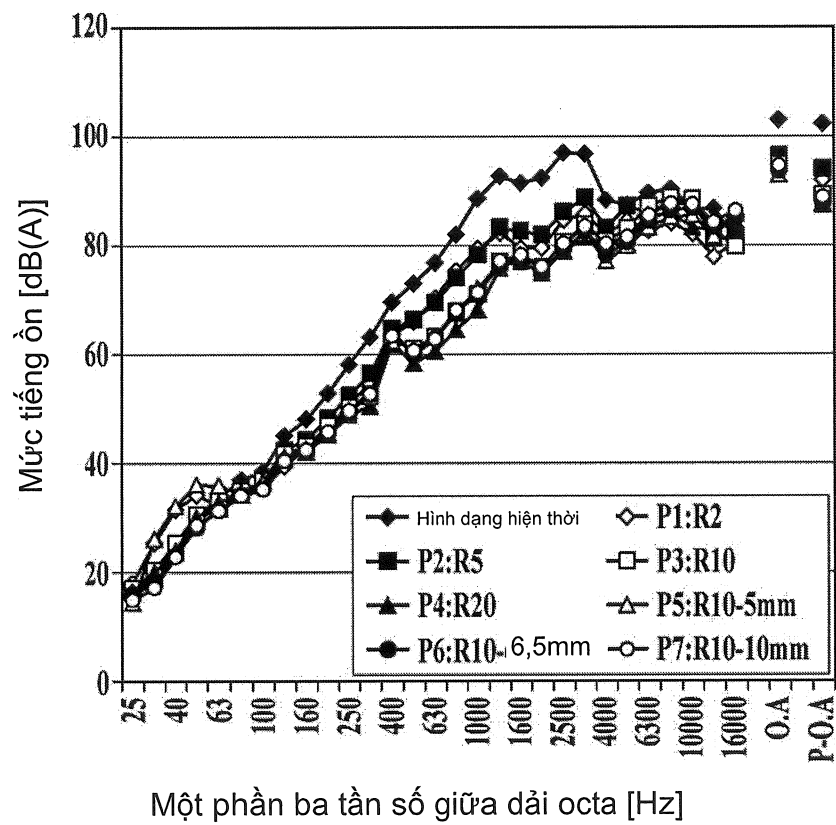


FIG.12

Số thử nghiệm	Hình dạng dốc thoải của phần đỉnh	Chiều dài đoạn La1	Chiều dài đoạn La2	Góc đoạn đường thẳng Lb	Hình dạng dốc thoải của phần đáy
P1	R2	2mm	2mm	*1	R5
P2	R5	5mm	2mm	*1	R5
P3	R10	10mm	10mm	*1	R5
P4	R20	20mm	20mm	*1	R5
P5	R10	5mm	5mm	*1	R5
P6	R10	6,5mm	6,5mm	*1	R5
P7	R10	10mm	10mm	*2	R5

*1 Gàn thẳng đứng
 *2 45 độ

FIG.13

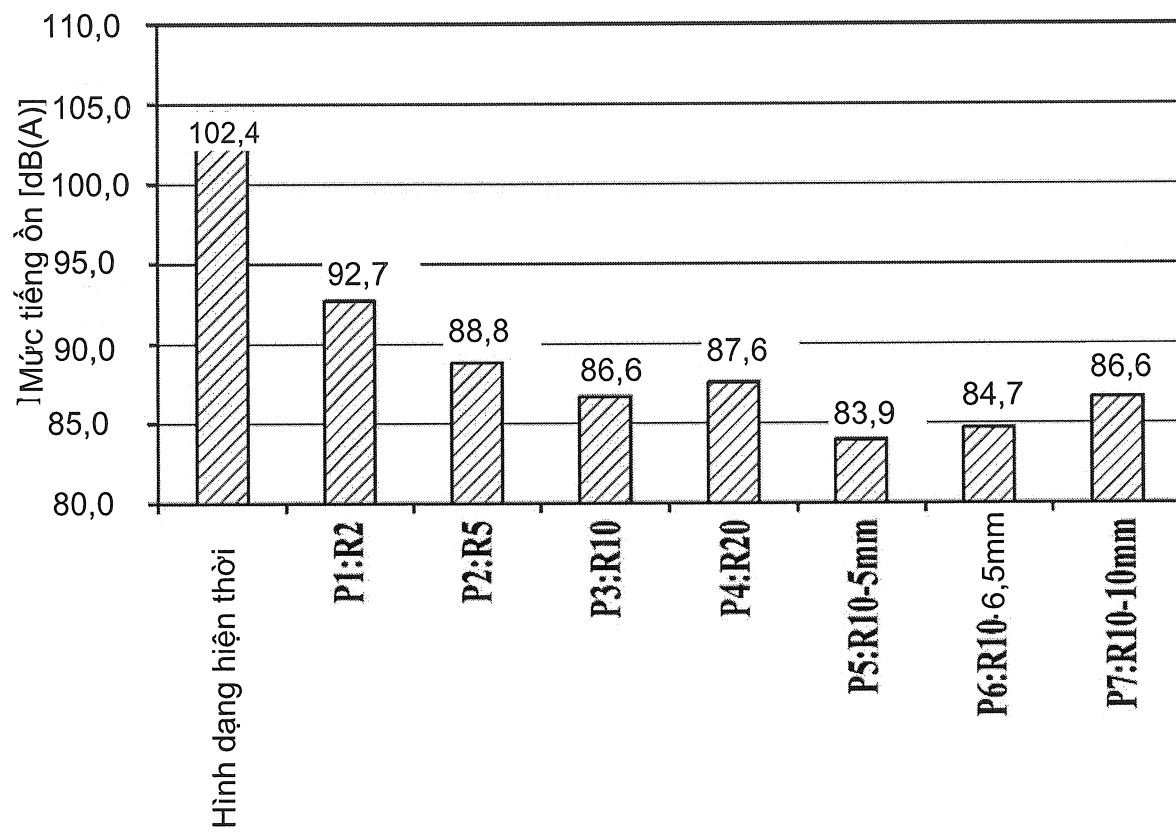


FIG.14

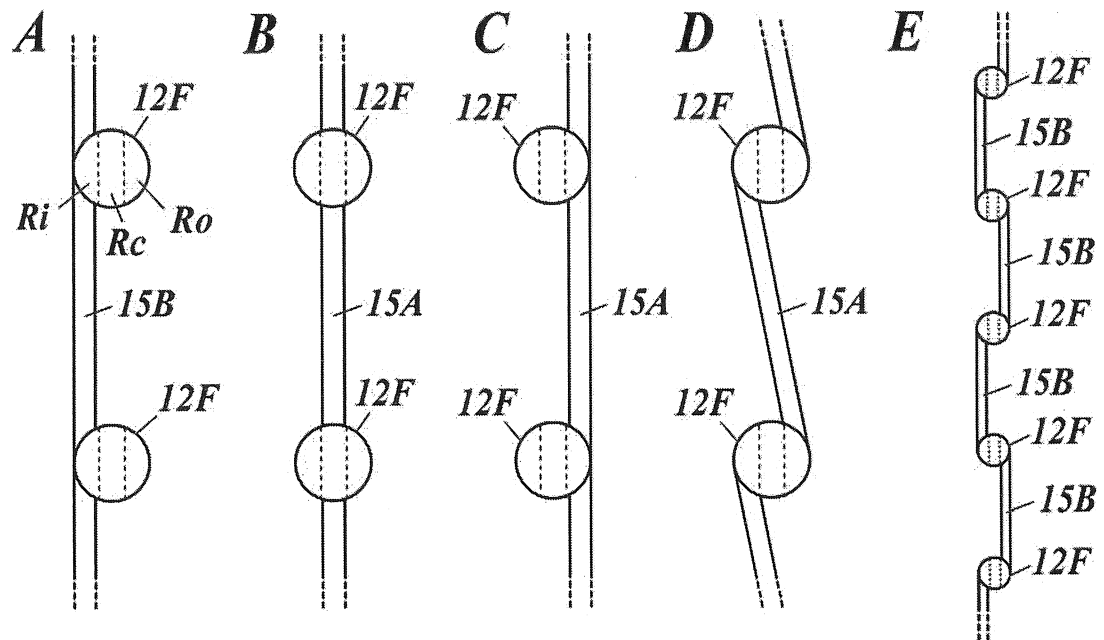
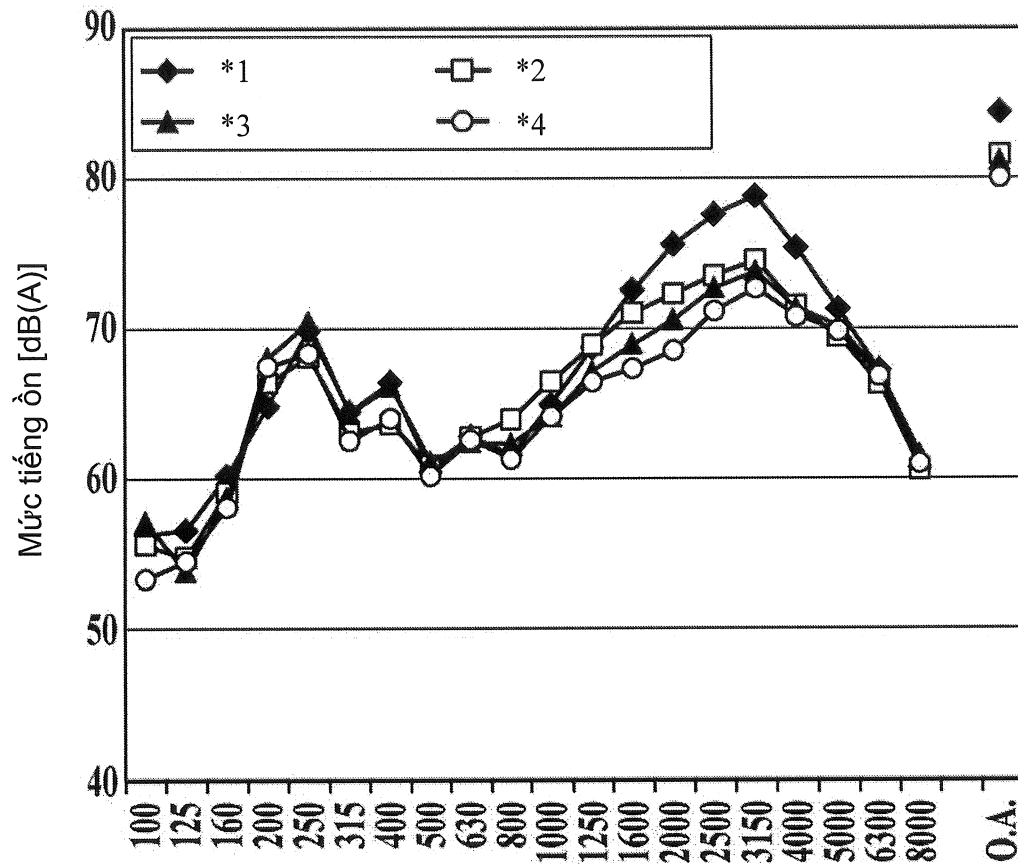


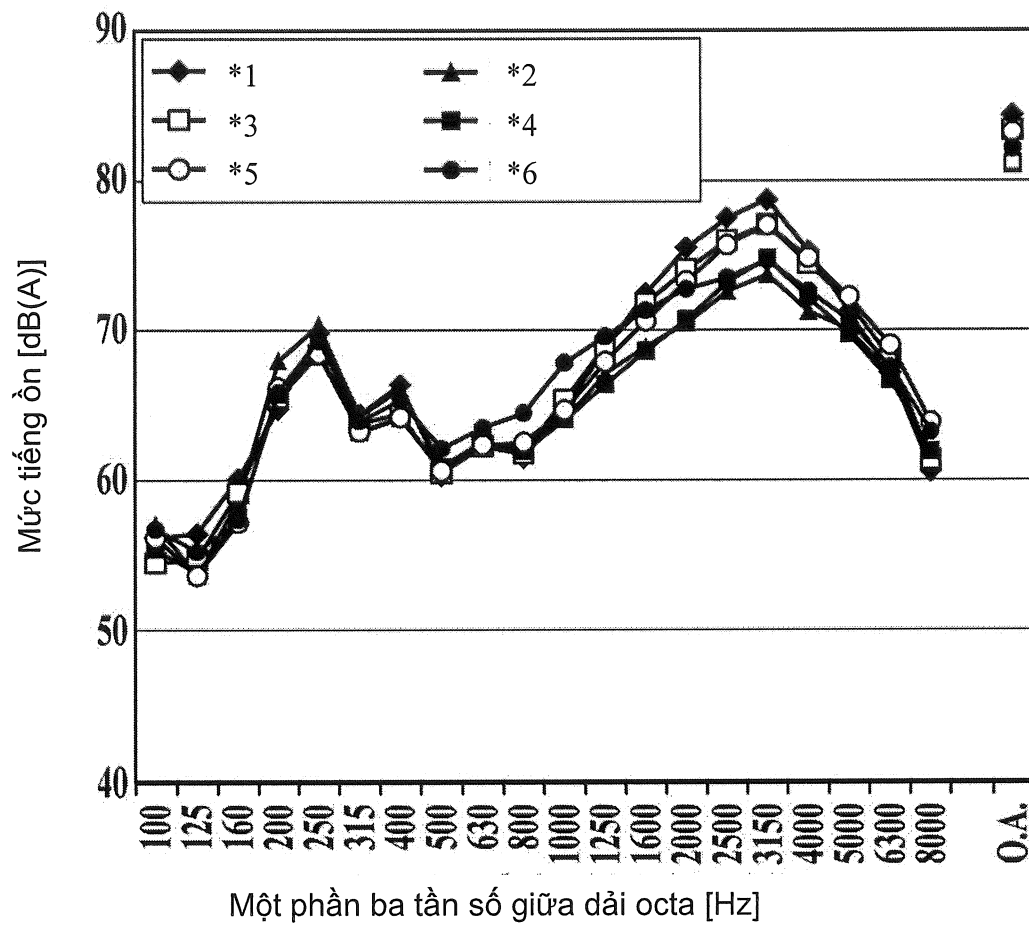
FIG.15



Một phần ba tần số giữa dải octa [Hz]

- *1 Không có rãnh
- *2 Phần giữa - 5mm
- *3 Phần giữa - 10mm
- *4 Phần giữa - 20mm

FIG.16



- *1 Không có rãnh
- *2 Phần giữa - 10mm
- *3 Phần chu vi trong - 10mm
- *4 Phần chu vi ngoài - 10mm
- *5 So le - 10mm
- *6 Chéo - 10mm

FIG.17

