



(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)



1-0050892

(51)^{2006.01} H04R 1/10

(13) B

(21) 1-2022-06257

(22) 11/11/2020

(86) PCT/CN2020/128160 11/11/2020

(87) WO2021/196624 07/10/2021

(30) 202010247338.2 31/03/2020 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/12/2022 417A

(73) SHENZHEN SHOKZ CO., LTD. (CN)

Floors 1-4, Factory Building 26, Shancheng Industrial Park, Shiyan Street, Bao'an District, Shenzhen, Guangdong 518108, China

(72) ZHANG, Lei (CN); QI, Xin (CN); FU, Junjiang (CN); WANG, Zhen (CN); WANG, Liwei (CN).

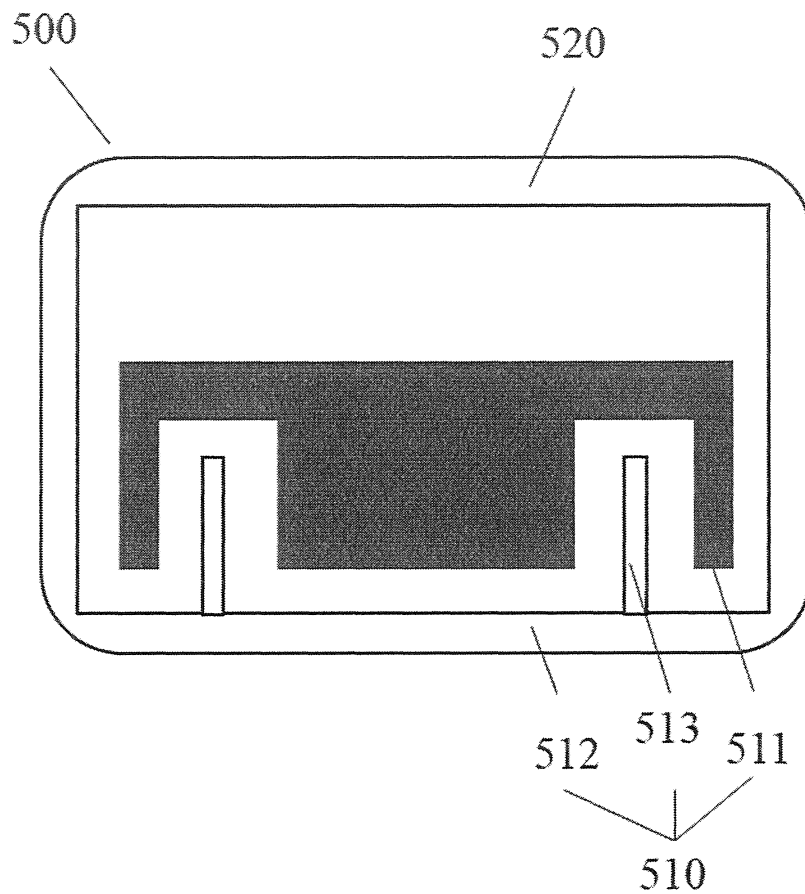
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) THIẾT BỊ XUẤT ÂM THANH

(21) 1-2022-06257

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xuất âm thanh. Thiết bị xuất âm thanh có thể bao gồm loa dẫn truyền qua xương được cấu hình để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương. Thiết bị xuất âm thanh có thể còn bao gồm loa dẫn truyền qua không khí được cấu hình để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí, loa dẫn truyền qua không khí độc lập với loa dẫn truyền qua xương. Thiết bị xuất âm thanh có thể còn bao gồm ít nhất một hộp chứa được cấu hình để chứa loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí.

[FIG. 5A]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế chung đề cập đến thiết bị xuất âm thanh, và cụ thể hơn là, đề cập đến thiết bị xuất âm thanh sử dụng cả dẫn truyền qua xương và dẫn truyền qua không khí để cấp các tín hiệu âm thanh cho người sử dụng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các thiết bị xuất âm thanh có thể đeo được (ví dụ, các tai nghe) đang xuất hiện và ngày càng thịnh hành. Thiết bị xuất âm thanh dùng cho hai tai dạng mở (ví dụ, loa dẫn truyền qua xương) là một thiết bị âm thanh di động mà dễ dàng dẫn truyền âm thanh đến người sử dụng. Tuy nhiên, loa dẫn truyền qua xương có khả năng hoạt động kém ở dải tần số trung bình-thấp và gây ra nhiều rung động mạnh, do đó ảnh hưởng đến những trải nghiệm người dùng, đặc biệt là sự thoải mái của người dùng. Vì vậy, có mong muốn phát triển một thiết bị xuất âm thanh mà có thể nâng cao trải nghiệm âm thanh của người sử dụng ở dải tần số trung bình-thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị xuất âm thanh được đề xuất. Thiết bị xuất âm thanh này có thể bao gồm loa dẫn truyền qua xương được cấu hình để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương; loa dẫn truyền qua không khí được cấu hình để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí, loa dẫn truyền qua không khí độc lập với loa dẫn truyền qua xương; và ít nhất một hộp chứa được cấu hình để chứa loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí.

Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua xương gồm có cụm rung động, cụm rung động gồm có hệ mạch từ được cấu hình để tạo ra từ trường; tấm rung được kết nối với ít nhất một hộp chứa; và một hoặc nhiều cuộn cảm được kết nối với tấm rung, trong đó một hoặc nhiều cuộn cảm dao động trong từ trường, và dẫn động tấm rung để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương.

Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua không khí gồm có bộ dẫn động và màng rung, trong đó bộ dẫn động dẫn động màng rung để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí.

Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua không khí được bố trí sát cạnh loa dẫn truyền qua xương.

Theo một số phương án, ít nhất một hộp chứa gồm có hộp chứa thứ nhất và hộp chứa thứ hai, loa dẫn truyền qua xương được chứa trong hộp chứa thứ nhất, và loa dẫn truyền qua không khí được chứa trong hộp chứa thứ hai.

Theo một số phương án, chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương là theo chiều thứ nhất, chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí là theo chiều thứ hai, và chiều thứ nhất song song với chiều thứ hai.

Theo một số phương án, khoảng cách từ loa dẫn truyền qua không khí đến vị trí nghe nhỏ hơn khoảng cách từ loa dẫn truyền qua xương đến vị trí nghe.

Theo một số phương án, hộp chứa thứ hai gồm có lỗ âm thanh hướng về phía vị trí nghe.

Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua không khí và loa dẫn truyền qua xương có bố trí được xếp chồng nhau.

Theo một số phương án, chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương và chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí là cùng chiều.

Theo một số phương án, ít nhất một hộp chứa gồm có hộp chứa thứ ba, loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí được chứa trong hộp chứa thứ ba này.

Theo một số phương án, hộp chứa thứ ba gồm có thành dùng để truyền các sóng âm dẫn truyền qua xương ra phía ngoài.

Theo một số phương án, hộp chứa thứ ba gồm có lỗ âm thanh hướng về phía vị trí nghe.

Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí được bố trí theo phương đứng.

Theo một số phương án, chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương là theo chiều thứ ba, chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí là theo chiều thứ tư, và chiều thứ ba gần như vuông góc với chiều thứ tư.

Theo một số phương án, ít nhất một hộp chứa gồm có hộp chứa thứ tư, loa dẫn

truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí được chứa trong hộp chứa thứ tư.

Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số trung bình-cao, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số trung bình-thấp.

Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số trung bình-thấp, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số trung bình-cao.

Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số trung bình-thấp, và các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn các tần số của các sóng âm dẫn truyền qua không khí.

Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số trung bình-thấp, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn các tần số của các sóng âm dẫn truyền qua xương.

Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số trung bình-cao, và các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn các tần số của các sóng âm dẫn truyền qua không khí.

Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số trung bình-cao, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn các tần số của các sóng âm dẫn truyền qua xương.

Các tính năng bổ sung sẽ được nêu một phần trong phần mô tả dưới đây, và một phần sẽ trở nên rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi xem xét những điều sau đây và các hình vẽ kèm theo hoặc có thể được nghiên cứu từ quá trình chế tạo hoặc cách thức hoạt động của các ví dụ. Các dấu hiệu của sáng chế có thể được nhận biết và thực hiện được bằng cách áp dụng hoặc sử dụng các khía cạnh khác nhau của các phương pháp luận, các phương tiện và các kết hợp giữa phương pháp luận và các phương tiện được nêu trong các ví dụ chi tiết được thảo luận dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn theo các phương án được lấy làm ví dụ. Các

phương án được lấy làm ví dụ này được mô tả dựa vào các hình vẽ. Các hình vẽ này không cần đúng về mặt tỷ lệ. Các phương án này là các phương án được lấy làm ví dụ không giới hạn, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau biểu diễn các kết cấu giống nhau ở một số các hình chiếu của các hình vẽ, và trong đó:

FIG. 1 là sơ đồ giản lược minh hoạ hệ thống âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 2A và FIG. 2B là các sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 3A là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 3B là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ khác theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 4 là sơ đồ giản lược của hệ thống cộng hưởng theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 5A là sơ đồ giản lược của loa dẫn truyền qua xương được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 5B là sơ đồ giản lược của loa dẫn truyền qua không khí được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 6 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 7 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 8 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 9 và FIG. 10 là các sơ đồ giản lược của các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 600 theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 11 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 12 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 13 và FIG. 14 là các sơ đồ giản lược của các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 1100 theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 15 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 16 là sơ đồ giản lược của các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 1500 theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 17 đến FIG. 21 là các sơ đồ giản lược của các đường cong của các đặc tính đáp ứng tần số của thiết bị xuất âm thanh theo một số phương án của sáng chế; và

FIG. 22 là sơ đồ giản lược của phổ chuyển vị rung động-tần số của loa dẫn truyền qua xương theo một số phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây được trình bày nhằm cho phép bất kỳ người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra và sử dụng sáng chế, và được trình bày theo một ứng dụng cụ thể và các yêu cầu của nó. Nhiều cải biến khác nhau đối với các phương án được bộc lộ sẽ dễ dàng thấy rõ đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và những nguyên lý chung được nêu ở bản mô tả này có thể được áp dụng cho các phương án và các ứng dụng khác mà không nằm ngoài nội dung và phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị giới hạn chỉ ở các phương án được nêu, mà được tuân theo phạm vi rộng nhất phù hợp với các điểm yêu cầu bảo hộ.

Thuật ngữ được sử dụng ở bản mô tả này chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án được lấy làm ví dụ cụ thể chứ không nhằm mục đích giới hạn. Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ dạng số ít “một” cũng có thể được dùng để bao gồm nghĩa dạng số nhiều, trừ khi nội dung ngữ cảnh mô tả nghĩa khác. Sẽ được hiểu thêm rằng các thuật ngữ “bao gồm,” và/hoặc “gồm có,” khi được sử dụng ở bản mô tả này, chỉ rõ sự hiện diện của các dấu hiệu, các số nguyên, các thuật toán, các thành phần, và/hoặc các bộ phận, nhưng

không loại trừ sự hiện diện hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số nguyên, thuật toán, thành phần, bộ phận khác, và/hoặc các nhóm của chúng.

Sẽ được hiểu rằng thuật ngữ “hệ thống,” “cơ cấu,” “đơn vị,” “môđun,” và/hoặc “khối” được sử dụng ở bản mô tả này là một phương pháp để phân biệt các bộ phận, các thành phần, các linh kiện, các chi tiết khác nhau hoặc hệ kết cấu các chi tiết khác nhau theo thứ tự tăng dần. Tuy nhiên, các thuật ngữ này có thể thay thế bằng cách diễn đạt khác nếu chúng đạt được cùng mục đích giống nhau.

Nói chung, thuật ngữ “môđun,” “đơn vị,” hoặc “khối,” như được sử dụng ở đây, đề cập đến phần tử logic được nhúng trong phần cứng hoặc vi chương trình, hoặc đề cập đến tập hợp các lệnh phần mềm. Môđun, đơn vị, hoặc khối được mô tả bản mô tả này có thể được thực thi dưới dạng phần mềm và/hoặc phần cứng và có thể được lưu ở bất kỳ phương tiện có thể đọc được bằng máy tính không khả biến hoặc thiết bị lưu khác. Theo một số phương án, môđun/đơn vị/khối phần mềm có thể được biên dịch và được liên kết thành một chương trình xử lý. Sẽ được hiểu rằng các môđun phần mềm có thể được gọi từ các môđun/đơn vị/khối khác hoặc từ chính chúng, và/hoặc có thể được gọi ra để đáp ứng với các sự kiện hoặc sự ngắt điện được phát hiện. Các môđun/đơn vị/khối phần mềm được cấu hình để thực thi trên các thiết bị xử lý (ví dụ, bộ xử lý 220 như được minh họa ở FIG. 2) có thể được tạo ra ở phương tiện có thể đọc được bằng máy tính, chẳng hạn đĩa nén, đĩa video số, ổ nhớ nhanh, đĩa từ, hoặc bất kỳ phương tiện hữu hình nào khác, hoặc phương tiện tải kỹ thuật số (và có thể được lưu ban đầu theo định dạng nén hoặc định dạng có thể cài đặt được mà cần cài đặt, giải nén, hoặc giải mã trước khi xử lý). Mã phần mềm như vậy có thể được lưu, một phần hoặc toàn phần, ở thiết bị lưu của thiết bị xử lý đang thực thi, để thiết bị xử lý thực thi. Các lệnh phần mềm có thể được nhúng vào vi chương trình, chẳng hạn EPROM. Sẽ còn được hiểu rằng các môđun/đơn vị/khối phần cứng có thể được chứa trong các phần tử logic được kết nối, chẳng hạn các cổng và các mạch flip-flop, và/hoặc có thể được chứa trong các đơn vị có thể lập trình được, chẳng hạn các mảng cổng có thể lập trình được hoặc các bộ xử lý có thể lập trình được. Các môđun/đơn vị/khối hoặc thiết bị xử lý được mô tả về mặt chức năng ở đây có thể được thực thi dưới dạng các môđun/đơn vị/khối phần mềm, nhưng có thể được biểu diễn ở phần cứng hoặc vi chương trình. Nói chung, các môđun/đơn vị/khối

được mô tả ở đây là các môđun/đơn vị/khối logic mà có thể được kết hợp với các môđun/đơn vị/khối khác hoặc được chia thành các môđun/các đơn vị con/các khối con mà không lệ thuộc vào cấu trúc vật lý hoặc đặc tính lưu vật lý của chúng. Phần mô tả có thể áp dụng được cho hệ thống, cơ cấu, hoặc một phần của chúng.

Sẽ được hiểu rằng khi đơn vị, cơ cấu, môđun hoặc khối mà được mô tả là “ở trên,” “được kết nối với,” hoặc “được liên kết với,” đơn vị, cơ cấu, môđun, hoặc khối khác, thì đơn vị, cơ cấu, môđun hoặc khối đó có thể là trực tiếp ở trên, trực tiếp được kết nối hoặc trực tiếp được liên kết với, hoặc trực tiếp truyền thông với đơn vị, cơ cấu, môđun, hoặc khối khác, hoặc đơn vị, cơ cấu, môđun, hoặc khối trung gian có thể xuất hiện, trừ khi nội dung ngữ cảnh chỉ ra nghĩa rõ ràng khác. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm bất kỳ và tất cả các dạng kết hợp của một hoặc nhiều phần tử được liệt kê liên quan.

Để minh họa các giải pháp kỹ thuật liên quan đến các phương án của sáng chế, phần mô tả vẫn tất các hình vẽ được đề cập trong phần mô tả các phương án được trình bày ở dưới đây. Rõ ràng là, các hình vẽ được mô tả dưới đây chỉ là một số ví dụ hoặc một số phương án của sáng chế. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, mà không cần nỗ lực sáng tạo thêm, có thể áp dụng sáng chế cho các trường hợp tương tự khác theo các bản vẽ này. Trừ khi được quy định khác hoặc là quá rõ ràng từ nội dung ngữ cảnh, các số chỉ dẫn giống nhau ở các hình vẽ sẽ biểu diễn các cấu trúc và các phần tử giống nhau.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ được mô tả dưới đây. Rõ ràng là các phương án được mô tả không phải bao trùm hết mọi khía cạnh và không giới hạn. Các phương án khác được thực hiện, dựa vào các phương án được trình bày ở sáng chế này, bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không có bất kỳ sự sáng tạo nào đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Một khía cạnh của sáng chế liên quan đến thiết bị xuất âm thanh. Thiết bị xuất âm thanh này có thể gồm có loa dẫn truyền qua xương (còn được gọi là loa rung), loa dẫn truyền qua không khí, và ít nhất một hộp chứa được cấu hình để chứa loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí. Loa dẫn truyền qua không khí độc lập với loa

dẫn truyền qua xương. Nhiều phương án bố trí không gian và/hoặc nhiều phân bố tần số khác nhau của loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí có thể được tạo ra để nâng cao trải nghiệm âm thanh của người sử dụng thiết bị xuất âm thanh ở các tần số thấp và giảm rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh.

FIG. 1 là sơ đồ giản lược minh họa hệ thống âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. Hệ thống âm thanh 100 có thể gồm có nền tảng đa phương tiện 110, mạng 120, thiết bị xuất âm thanh 130, thiết bị đầu cuối 140, và thiết bị lưu 150.

Nền tảng đa phương tiện 110 có thể truyền thông với một hoặc nhiều bộ phận của hệ thống âm thanh 100 hoặc nguồn dữ liệu bên ngoài (ví dụ, trung tâm dữ liệu đám mây). Theo một số phương án, nền tảng đa phương tiện 110 có thể cấp các dữ liệu hoặc các tín hiệu (ví dụ, dữ liệu âm thanh của một bản nhạc) cho thiết bị xuất âm thanh 130 và/hoặc thiết bị đầu cuối người dùng 140. Theo một số phương án, nền tảng đa phương tiện 110 có thể dễ dàng xử lý dữ liệu/tín hiệu cho thiết bị xuất âm thanh 130 và/hoặc thiết bị đầu cuối người dùng 140. Theo một số phương án, nền tảng đa phương tiện 110 có thể được thực hiện ở một máy chủ hoặc nhóm máy chủ. Nhóm máy chủ này có thể là nhóm máy chủ tập trung được kết nối với mạng 120 thông qua điểm truy nhập, hoặc nhóm máy chủ phân tán được kết nối với mạng 120 thông qua một hoặc nhiều điểm truy nhập, một cách tương ứng. Theo một số phương án, nền tảng đa phương tiện 110 có thể được kết nối cục bộ với mạng 120 hoặc kết nối từ xa với mạng 120. Ví dụ, nền tảng đa phương tiện 110 có thể truy cập thông tin và/hoặc dữ liệu được lưu ở thiết bị xuất âm thanh 130, thiết bị đầu cuối người dùng 140, và/hoặc thiết bị lưu 150 thông qua mạng 120. Theo ví dụ khác, thiết bị lưu 150 có thể đóng vai trò là nơi lưu dữ liệu phụ trợ của nền tảng đa phương tiện 110. Theo một số phương án, nền tảng đa phương tiện 110 có thể được triển khai trên nền tảng đám mây. Chỉ đơn thuần là ví dụ, nền tảng đám mây có thể gồm có đám mây riêng, đám mây công cộng, đám mây lai, đám mây cộng đồng, đám mây phân tán, nền tảng liên đám mây, nền tảng đa đám mây, hoặc nền tảng đám mây tương tự, hoặc kết hợp giữa các nền tảng đám mây vừa nêu.

Theo một số phương án, nền tảng đa phương tiện 110 có thể gồm có thiết bị xử lý 112. Thiết bị xử lý 112 có thể thực thi các chức năng chính của nền tảng đa phương tiện 110. Ví dụ, thiết bị xử lý 112 có thể truy xuất dữ liệu âm thanh từ thiết bị lưu 150, và

truyền dữ liệu âm thanh được truy xuất đó đến thiết bị xuất âm thanh 130 và/hoặc thiết bị đầu cuối người dùng 140 để tạo ra các âm thanh. Theo ví dụ khác, thiết bị xử lý 112 có thể xử lý các tín hiệu (ví dụ, tạo ra tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương) cho thiết bị xuất âm thanh 130.

Theo một số phương án, thiết bị xử lý 112 có thể gồm có một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, thiết bị (các thiết bị) xử lý một nhân hoặc thiết bị (các thiết bị) xử lý đa nhân). Chỉ đơn thuần là ví dụ, thiết bị xử lý 112 có thể gồm có bộ xử lý trung tâm CPU (Central Processing Unit - CPU), mạch tích hợp chuyên dụng ASIC (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), bộ xử lý tập lệnh chuyên dụng ASIP (Application-Specific Instruction-set Processor - ASIP), bộ xử lý đồ họa GPU (Graphic Processing Unit - GPU), bộ xử lý vật lý PPU (Physics Processing Unit - PPU), bộ xử lý tín hiệu số DSP (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp FPGA (Field Programmable Gate Array - FPGA), thiết bị logic có thể lập trình được PLD (Programmable Logic Device - PLD), bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, máy tính dùng tập lệnh rút gọn RISC (Reduced Instruction-Set Computer - RISC), bộ vi xử lý, hoặc thiết bị tương tự, hoặc bất kỳ kết hợp giữa các thiết bị vừa nêu.

Mạng 120 có thể giúp dễ dàng trao đổi thông tin và/hoặc dữ liệu. Theo một số phương án, một hoặc nhiều thành phần trong hệ thống âm thanh 100 (ví dụ, nền tảng đa phương tiện 110, thiết bị xuất âm thanh 130, thiết bị đầu cuối người dùng 140, thiết bị lưu 150) có thể truyền thông tin và/hoặc dữ liệu đến bộ phận (các bộ phận) khác trong hệ thống âm thanh 100 thông qua mạng 120. Theo một số phương án, mạng 120 có thể là mạng bất kỳ có dây hoặc không dây, hoặc kết hợp giữa có dây và không dây. Chỉ đơn thuần là ví dụ, mạng 120 có thể gồm có mạng cáp, mạng dây, mạng cáp quang, mạng viễn thông, mạng nội bộ Intranet, mạng Internet, mạng máy tính cục bộ LAN (Local Area Network - LAN), mạng diện rộng WAN (Wide Area Network - WAN), mạng máy tính cục bộ không dây WLAN (Wireless Local Area Network - WLAN), mạng đô thị (Metropolitan Area Network - MAN), mạng điện thoại chuyển mạch công cộng PSTN (Public Telephone Switched Network - PSTN), mạng kết nối Bluetooth, mạng kết nối ZigBee, mạng kết nối trường gần NFC (Near Field Communication - NFC), hoặc mạng tương tự, hoặc bất kỳ kết hợp giữa các mạng vừa nêu. Theo một số phương án, mạng

120 có thể gồm có một hoặc nhiều điểm truy nhập mạng. Ví dụ, mạng 120 có thể gồm có các điểm truy nhập mạng có dây hoặc không dây chẳng hạn các trạm cơ sở và/hoặc các điểm trao đổi Internet 120-1, 120-2, ..., qua đó một hoặc nhiều bộ phận của hệ thống âm thanh 100 có thể được kết nối với mạng 120 để trao đổi thông tin và/hoặc dữ liệu.

Thiết bị xuất âm thanh 130 có thể phát các âm thanh mặc cho người sử dụng và tương tác với người sử dụng. Theo một khía cạnh, thiết bị xuất âm thanh 130 có thể cung cấp cho người sử dụng ít nhất là các nội dung âm thanh, chẳng hạn các bài hát, các bài thơ, bản tin thời sự, bản tin thời tiết, các bài học có âm thanh, v.v. Theo khía cạnh khác, người sử dụng có thể đưa ra phản hồi cho thiết bị xuất âm thanh 130 thông qua, ví dụ, các bàn phím, màn hình cảm ứng, các chuyển động cơ thể, tiếng nói, các điệu bộ, các ý tưởng, v.v. Theo một số phương án, thiết bị xuất âm thanh 130 có thể là thiết bị đeo. Trừ khi được định rõ, nếu không thì, thiết bị đeo như được sử dụng ở đây có thể gồm có các tai nghe và nhiều loại thiết bị cá nhân khác chẳng hạn các thiết bị đeo trên đầu, đeo trên vai, hoặc đeo trên cơ thể. Thiết bị đeo này có thể phát ít nhất là các nội dung âm thanh cho người sử dụng bằng cách tiếp xúc hoặc không tiếp xúc với người sử dụng. Theo một số phương án, thiết bị đeo có thể gồm có tai nghe thông minh, kính thông minh, màn hình hiển thị gắn trên đầu MHD (Head Mountable Display - HMD), vòng đeo tay thông minh, đeo chân thông minh, mũ đội đầu thông minh, đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, túi đeo lưng thông minh, phụ kiện thông minh, mũ đội đầu thực tế ảo, kính thực tế ảo, miếng dán thực tế ảo, mũ đội đầu thực tế tăng cường, kính thực tế tăng cường, miếng dán thực tế tăng cường, hoặc bất kỳ kết hợp giữa các thiết bị vừa nêu. Chỉ đơn thuần là ví dụ, thiết bị đeo có thể là kính thực tế ảo Google Glass™, kính thực tế ảo Oculus Rift™, kính thực tế ảo Hololens™, kính thực tế ảo Gear VR™, v.v.

Thiết bị xuất âm thanh 130 có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối người dùng 140 thông qua mạng 120. Theo một số phương án, nhiều dạng khác nhau của thông tin và/hoặc dữ liệu gồm có, ví dụ, các thông số chuyển động (ví dụ, vị trí địa lý, chiều di chuyển, tốc độ di chuyển, gia tốc, v.v.), các thông số giọng nói (âm lượng giọng nói, nội dung giọng nói, v.v.), các điệu bộ (ví dụ, bắt tay, lắc đầu, v.v.), các ý tưởng của người sử dụng, v.v., có thể được nhận bởi thiết bị xuất âm thanh 130. Theo một số phương án,

thiết bị xuất âm thanh 130 có thể còn truyền thông tin và/hoặc dữ liệu nhận được đến nền tảng đa phương tiện 110 hoặc thiết bị đầu cuối người dùng 140.

Theo một số phương án, thiết bị đầu cuối người dùng 140 có thể được tùy biến, ví dụ, thông qua ứng dụng được cài đặt trong nó, để truyền thông với và/hoặc thực hiện xử lý các dữ liệu/tín hiệu cho thiết bị xuất âm thanh 130. Thiết bị đầu cuối người dùng 140 có thể gồm có thiết bị di động 130-1, máy tính bảng 130-2, máy tính xách tay 130-3, thiết bị tích hợp sẵn trên xe 130-4, hoặc thiết bị tương tự, hoặc bất kỳ kết hợp giữa các thiết bị vừa nêu. Theo một số phương án, thiết bị di động 130-1 có thể gồm có thiết bị gia dụng thông minh, thiết bị di động thông minh, hoặc thiết bị tương tự, hoặc bất kỳ kết hợp giữa các thiết bị vừa nêu. Theo một số phương án, thiết bị gia dụng thông minh có thể gồm có thiết bị chiếu sáng thông minh, thiết bị điều khiển thiết bị điện thông minh, thiết bị giám sát thông minh, tivi thông minh, camera quay video thông minh, điện thoại nội bộ, hoặc thiết bị tương tự, hoặc bất kỳ kết hợp giữa các thiết bị vừa nêu. Theo một số phương án, thiết bị di động thông minh có thể gồm có điện thoại thông minh, thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số PDA (Personal Digital Assistance - PDA), thiết bị chơi trò chơi, thiết bị điều hướng, thiết bị bán hàng POS (Point Of Sale - POS), hoặc thiết bị tương tự, hoặc bất kỳ kết hợp giữa các thiết bị vừa nêu. Theo một số phương án, thiết bị tích hợp sẵn trên xe 130-4 có thể gồm có máy tính cài sẵn, tivi cài sẵn trên bo mạch chủ, máy tính bảng cài sẵn, v.v. Theo một số phương án, thiết bị đầu cuối người dùng 140 có thể gồm có bộ truyền tín hiệu và bộ nhận tín hiệu được cấu hình để truyền thông với thiết bị định vị (không được thể hiện trên hình vẽ) để xác định vị trí của người sử dụng và/hoặc thiết bị đầu cuối người dùng 140. Theo một số phương án, nền tảng đa phương tiện 110 hoặc thiết bị lưu 150 có thể được tích hợp vào thiết bị đầu cuối người dùng 140. Ở trường hợp này, các chức năng có thể đạt được bởi nền tảng đa phương tiện 110 được mô tả ở trên có thể tương tự đạt được bởi thiết bị đầu cuối người dùng 140.

Thiết bị lưu 150 có thể lưu dữ liệu và/hoặc các lệnh. Theo một số phương án, thiết bị lưu 150 có thể lưu dữ liệu thu được từ nền tảng đa phương tiện 110, thiết bị xuất âm thanh 130 và/hoặc thiết bị đầu cuối người dùng 140. Theo một số phương án, thiết bị lưu 150 có thể lưu dữ liệu và/hoặc các lệnh để cho nền tảng đa phương tiện 110, thiết bị xuất âm thanh 130 và/hoặc thiết bị đầu cuối người dùng 140 có thể thực hiện nhiều chức

năng khác nhau. Theo một số phương án, thiết bị lưu 150 có thể gồm có bộ nhớ khối, bộ nhớ di động, bộ nhớ đọc và ghi khả biến, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), hoặc bộ nhớ tương tự, hoặc bất kỳ kết hợp giữa các bộ nhớ vừa nêu. Bộ nhớ khối được lấy làm ví dụ có thể gồm có đĩa từ, đĩa quang, ổ trạng thái rắn, v.v. Bộ nhớ di động được lấy làm ví dụ có thể gồm có ổ nhớ nhanh, đĩa mềm, đĩa quang, thẻ nhớ, đĩa zip, băng từ, v.v. Bộ nhớ đọc và ghi khả biến được lấy làm ví dụ có thể gồm có bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM). RAM được lấy làm ví dụ có thể gồm có RAM động (DRAM), RAM động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép DDR SDRAM (Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM - DDR SDRAM), RAM tĩnh (SRAM), RAM thyristor (T-RAM), và RAM cảm kháng không (Z-RAM), v.v. ROM được lấy làm ví dụ có thể gồm có ROM mặt nạ MROM (Mask ROM - MROM), ROM có thể lập trình PROM (Programmable ROM - PROM), ROM có thể xóa và có thể lập trình EPROM (Erasable Programmable ROM - EPROM), ROM có thể xóa và có thể lập trình bằng điện EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM - EEPROM), ROM đĩa nén CDROM (Compact Disk ROM - CD-ROM), và ROM đĩa đa năng số, v.v. Theo một số phương án, thiết bị lưu 150 có thể được triển khai trên nền tảng đám mây. Chỉ đơn thuần là ví dụ, nền tảng đám mây có thể gồm có nền tảng đám mây riêng, nền tảng đám mây công cộng, nền tảng đám mây lai, nền tảng đám mây cộng đồng, nền tảng đám mây phân tán, nền tảng liên đám mây, nền tảng đa đám mây, hoặc nền tảng đám mây tương tự, hoặc kết hợp giữa các nền tảng đám mây vừa nêu. Theo một số phương án, một hoặc nhiều thành phần trong hệ thống âm thanh 100 có thể truy cập dữ liệu hoặc các lệnh được lưu ở thiết bị lưu 150 thông qua mạng 120. Theo một số phương án, thiết bị lưu 150 có thể được kết nối trực tiếp với nền tảng đa phương tiện 110 thành nơi lưu dữ liệu phụ trợ.

Theo một số phương án, nền tảng đa phương tiện 110, thiết bị đầu cuối 140, và/hoặc thiết bị lưu 150 có thể được tích hợp vào thiết bị xuất âm thanh 130. Cụ thể là, nhờ những tiến bộ công nghệ và khả năng xử lý của thiết bị xuất âm thanh 130 được cải thiện, nên toàn bộ quá trình xử lý có thể được thực hiện bởi thiết bị xuất âm thanh 130. Ví dụ, thiết bị xuất âm thanh 130 có thể là tai nghe thông minh, máy nghe nhạc MP3, máy trợ thính, v.v., có các bộ phận điện tử được tích hợp ở mức độ cao, chẳng hạn các bộ xử lý trung tâm (các CPU), các bộ xử lý đồ họa (các GPU), v.v., nhờ đó có được khả năng xử lý mạnh.

FIG. 2A và FIG. 2B là các sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. FIG. 2A minh hoạ hình phối cảnh của thiết bị xuất âm thanh 130. FIG. 2B minh hoạ hình vẽ khai triển của thiết bị xuất âm thanh 130. Thiết bị xuất âm thanh 130 có thể được mô tả theo FIG. 2A và FIG. 2B.

Theo một số phương án, thiết bị xuất âm thanh 130 có thể gồm có các móc tai 10, các hộp chứa lõi tai nghe 20, hộp chứa mạch 30, móc sau 40, các lõi tai nghe 50, mạch điều khiển 60, và pin 70. Các hộp chứa lõi tai nghe 20 và hộp chứa mạch 30 có thể được bố trí tại cả hai đầu của các móc tai 10, một cách tương ứng, và móc sau 40 có thể còn được bố trí ở tại đầu hộp chứa mạch 30 nằm cách xa các móc tai 10. Các hộp chứa lõi tai nghe 20 có thể được sử dụng để chứa các lõi tai nghe khác nhau. Hộp chứa mạch 30 có thể được sử dụng để chứa mạch điều khiển 60 và pin 70. Hai đầu của móc sau 40 có thể tương ứng được kết nối với hộp chứa mạch tương ứng 30. Các móc tai 10 có thể có các kết cấu được cấu hình để móc thiết bị xuất âm thanh 130 vào các tai của người sử dụng khi người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh 130, và cố định các hộp chứa lõi tai nghe 20 và các lõi tai nghe 50 tại các vị trí được định trước so với các tai của người sử dụng.

Theo một số phương án, các móc tai 10 có thể gồm có dây kim loại đàn hồi. Dây kim loại đàn hồi có thể được cấu hình để giữ cho các móc tai 10 có hình dạng phù hợp với các tai của người sử dụng nhờ lực đàn hồi nhất định, nhờ đó độ biến dạng đàn hồi nhất định có thể xảy ra theo hình dạng tai và hình dạng đầu của người sử dụng khi người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh 130, nhờ đó thích ứng với nhiều người sử dụng có các hình dạng tai và hình dạng đầu khác nhau. Theo một số phương án, dây kim loại đàn hồi có thể được làm bằng hợp kim nhớ hình có khả năng phục hồi biến dạng tốt. Nếu các móc tai 10 bị biến dạng do lực bên ngoài, nó có thể khôi phục lại hình dạng ban đầu khi lực bên ngoài được bỏ, qua đó kéo dài tuổi thọ của thiết bị xuất âm thanh 130. Theo một số phương án, dây đàn hồi có thể còn được làm bằng hợp kim không nhớ hình. Chỉ có thể được đưa vào dây kim loại đàn hồi để tạo ra sự kết nối điện giữa các lõi tai nghe 50 và các bộ phận khác, chẳng hạn mạch điều khiển 60, pin 70, v.v., để dễ dàng cấp điện và truyền dữ liệu cho các lõi tai nghe 50. Theo một số phương án, các móc tai 10 có thể còn bao gồm ống bọc bảo vệ 16 và bộ phận bảo vệ hộp chứa 17 được tạo liền khối với

ống bọc bảo vệ 16.

Theo một số phương án, các hộp chứa lõi tai nghe 20 có thể được cấu hình để chứa các lõi tai nghe 50. Các lõi tai nghe 50 có thể gồm có một hoặc nhiều loa. Một hoặc nhiều loa có thể gồm có loa dẫn truyền qua xương, loa dẫn truyền qua không khí, v.v. Loa dẫn truyền qua xương có thể được cấu hình để tạo ra các sóng âm được dẫn truyền qua môi trường rắn (ví dụ, các xương). Ví dụ, loa dẫn truyền qua xương có thể chuyển đổi tín hiệu điện thành các rung động trong xương sọ của người sử dụng nhờ tiếp xúc trực tiếp với người sử dụng. Loa dẫn truyền qua không khí có thể được cấu hình để tạo ra các sóng âm được dẫn truyền qua không khí. Ví dụ, loa dẫn truyền qua không khí có thể chuyển đổi tín hiệu điện khác thành các rung động không khí mà có thể phát hiện bằng tai của người sử dụng. Số lượng của cả các lõi tai nghe 50 và các hộp chứa lõi tai nghe 20 có thể là hai, mà có thể tương ứng với tai trái và phải của người sử dụng. Thông tin chi tiết về các lõi tai nghe 50 có thể được thấy ở bản mô tả sáng chế này, ví dụ, FIG. 3 đến FIG. 15.

Theo một số phương án, các móc tai 10 và các hộp chứa lõi tai nghe 20 có thể được đúc riêng, và sau đó được lắp ghép với nhau thay vì đúc trực tiếp liền cả hai với nhau.

Theo một số phương án, các hộp chứa lõi tai nghe 20 có thể được cấu tạo có bề mặt tiếp xúc 21. Bề mặt tiếp xúc 21 có thể tiếp xúc với da của người sử dụng. Các sóng âm dẫn truyền qua xương được tạo ra bằng một hoặc nhiều loa dẫn truyền qua xương của các lõi tai nghe 50 có thể được truyền ra ngoài các hộp chứa lõi tai nghe 20 (ví dụ, đến màng nhĩ của người sử dụng) thông qua bề mặt tiếp xúc trong quá trình hoạt động của thiết bị xuất âm thanh 130. Theo một số phương án, vật liệu và độ dày của bề mặt tiếp xúc 21 có thể ảnh hưởng đến khả năng truyền các sóng âm dẫn truyền qua xương đến người sử dụng, theo đó ảnh hưởng đến chất lượng âm thanh. Ví dụ, nếu vật liệu của bề mặt tiếp xúc 21 tương đối mềm, thì khả năng truyền các sóng âm dẫn truyền qua xương ở dải tần số thấp có thể tốt hơn khả năng truyền các sóng âm dẫn truyền qua xương ở dải tần số cao. Ngược lại, nếu vật liệu của bề mặt tiếp xúc 21 tương đối cứng, thì khả năng truyền các sóng âm dẫn truyền qua xương ở dải tần số cao có thể tốt hơn khả năng truyền các sóng âm dẫn truyền qua xương ở dải tần số thấp.

FIG. 3A là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một

số phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 3A, thiết bị xuất âm thanh 300 có thể gồm có môđun xử lý tín hiệu 310 và môđun xuất 320. Môđun xử lý tín hiệu 310 có thể nhận các tín hiệu điện từ nguồn tín hiệu, và xử lý các tín hiệu điện. Theo một số phương án, các tín hiệu điện có thể là các tín hiệu tương tự hoặc các tín hiệu số. Ví dụ, các tín hiệu điện có thể là các tín hiệu số thu được từ nền tảng đa phương tiện 110, thiết bị đầu cuối 140, thiết bị lưu 150, v.v.

Môđun xử lý tín hiệu 310 có thể xử lý các tín hiệu điện. Ví dụ, môđun xử lý tín hiệu 310 có thể xử lý các tín hiệu điện bằng cách thực hiện nhiều thuật toán xử lý tín hiệu khác nhau, chẳng hạn lấy mẫu, số hoá, nén, chia tần số, điều biến tần số, mã hoá, hoặc thuật toán tương tự, hoặc kết hợp giữa các thuật toán vừa nêu. Môđun xử lý tín hiệu 310 có thể còn tạo ra các tín hiệu điều khiển dựa vào các tín hiệu điện được xử lý.

Môđun xuất 320 có thể tạo ra và phát các sóng âm dẫn truyền qua xương (còn được gọi là các âm thanh dẫn truyền qua xương) và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí (còn được gọi là các âm thanh dẫn truyền qua không khí). Môđun xuất 320 có thể nhận các tín hiệu điều khiển từ môđun xử lý tín hiệu 310, và tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí dựa vào các tín hiệu điều khiển. Như được sử dụng ở đây, các sóng âm dẫn truyền qua xương là các sóng âm được dẫn truyền dưới dạng các rung động cơ qua môi trường rắn (ví dụ, các xương). Các sóng âm dẫn truyền qua không khí là các sóng âm được dẫn truyền dưới dạng các rung động cơ qua không khí.

Nhằm các mục đích minh hoạ, môđun xuất 320 có thể gồm có loa dẫn truyền qua xương (còn được gọi là loa rung) 321 và loa dẫn truyền qua không khí 322. Loa dẫn truyền qua xương 321 và loa dẫn truyền qua không khí 322 có thể được liên kết điện với môđun xử lý tín hiệu 310. Loa dẫn truyền qua xương 321 có thể tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương ở dải tần số nhất định (ví dụ, dải tần số thấp, dải tần số trung bình, dải tần số cao, dải tần số trung bình-thấp, dải tần số trung bình-cao, v.v.) theo các tín hiệu điều khiển được tạo ra bởi môđun xử lý tín hiệu 310. Loa dẫn truyền qua không khí 322 có thể tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí ở các dải tần số giống hoặc khác nhau như loa dẫn truyền qua xương 321 theo các tín hiệu điều khiển được tạo ra bởi môđun xử lý tín hiệu 310. Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua xương 321 và loa

dẫn truyền qua không khí 322 có thể là hai thiết bị chức năng riêng biệt, hoặc hai bộ phận riêng biệt của một thiết bị đơn nhất. Như được sử dụng ở đây, thiết bị thứ nhất độc lập với thiết bị thứ hai biểu hiện rằng hoạt động của thiết bị thứ nhất/thứ hai không phải do hoạt động của thiết bị thứ hai/thứ nhất, hay nói cách khác, hoạt động của thiết bị thứ nhất/thứ hai không phải là kết quả hoạt động của thiết bị thứ hai/thứ nhất. Lấy loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí làm các ví dụ, loa dẫn truyền qua không khí độc lập với loa dẫn truyền qua xương bởi vì mỗi loa trong số hai loa này được điều khiển độc lập để tạo ra các sóng âm bằng tín hiệu điện.

Các dải tần số khác nhau có thể được xác định theo các nhu cầu thực tế. Ví dụ, dải tần số thấp (còn được gọi là các tần số thấp) có thể là dải tần số từ 20 Hz đến 150 Hz, dải tần số trung bình (còn được gọi là các tần số trung bình) có thể là dải tần số từ 150 Hz đến 5 kHz, dải tần số cao (còn được gọi là các tần số cao) có thể là dải tần số từ 5 kHz đến 20 kHz, dải tần số trung bình-thấp (còn được gọi là các tần số trung bình-thấp) có thể là dải tần số từ 150 Hz đến 500 Hz, và dải tần số trung bình-cao (còn được gọi là các tần số trung bình-cao) có thể là dải tần số từ 500 Hz đến 5 kHz. Theo ví dụ khác, dải tần số thấp có thể là dải tần số từ 20 Hz đến 300 Hz, dải tần số trung bình có thể là dải tần số từ 300 Hz đến 3 kHz, dải tần số cao có thể là dải tần số từ 3 kHz đến 20 kHz, dải tần số trung bình-thấp có thể là dải tần số từ 100 Hz đến 1000 Hz, và dải tần số trung bình-cao có thể là dải tần số từ 1000 Hz đến 10 kHz. Cần được lưu ý rằng các trị số của các dải tần số chỉ được đưa ra nhằm các mục đích minh họa, chứ không nhằm mục đích giới hạn. Các định nghĩa về các dải tần số ở trên có thể thay đổi theo các trường hợp ứng dụng khác nhau và các tiêu chuẩn phân loại khác nhau. Ví dụ, theo một số trường hợp ứng dụng khác, dải tần số thấp có thể là dải tần số từ 20 Hz đến 80 Hz, dải tần số trung bình có thể là dải tần số từ 160 Hz đến 1280 Hz, dải tần số cao có thể là dải tần số từ 2560 Hz đến 20 kHz, dải tần số trung bình-thấp có thể là dải tần số từ 80 Hz đến 160 Hz, và dải tần số trung bình-cao có thể là dải tần số từ 1280 Hz đến 2560 Hz. Một cách tùy chọn, các dải tần số khác nhau có thể có hoặc không có các tần số chồng lấn nhau.

FIG. 3B là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ khác theo một số phương án của sáng chế. Theo một số phương án, thiết bị xuất âm thanh 305 như được minh họa ở FIG. 3B có thể tương tự hoặc giống như thiết bị xuất âm thanh 300

như được minh họa ở FIG. 3A, ngoại trừ thiết bị xuất âm thanh 305 có thể có thêm các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316 và các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317. Các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316 có thể được cấu hình để xử lý các tín hiệu dẫn truyền qua xương. Các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317 có thể được cấu hình để xử lý các tín hiệu dẫn truyền qua không khí. Theo một số phương án, các tín hiệu điện có thể gồm có các tín hiệu dẫn truyền qua xương và các tín hiệu dẫn truyền qua không khí. Như được sử dụng ở đây, các tín hiệu dẫn truyền qua xương là các tín hiệu mà liên quan đến các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các tín hiệu điện mà có tác động đến việc hình thành và tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương. Các tín hiệu dẫn truyền qua không khí là các tín hiệu mà liên quan đến các sóng âm dẫn truyền qua không khí và/hoặc các tín hiệu điện mà có tác động đến việc hình thành và tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí. Theo một số phương án, mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316 có thể nhận các tín hiệu dẫn truyền qua xương từ nguồn tín hiệu, xử lý các tín hiệu dẫn truyền qua xương, và tạo ra tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương tương ứng. Tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương là tín hiệu mà điều khiển việc hình thành và tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương. Tương tự, mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317 có thể nhận các tín hiệu dẫn truyền qua không khí từ nguồn tín hiệu, xử lý các tín hiệu dẫn truyền qua không khí, và tạo ra tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí. Tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí là tín hiệu mà điều khiển việc hình thành và tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí.

Môđun xuất 325 có thể còn bao gồm loa dẫn truyền qua xương 326 và loa dẫn truyền qua không khí 327. Loa dẫn truyền qua xương 326 và loa dẫn truyền qua không khí 327 có thể giống như hoặc tương tự với loa dẫn truyền qua xương 321 và loa dẫn truyền qua không khí 322 của môđun xuất 320 trên FIG. 3A, một cách tương ứng, mà có thể không được trình bày lại ở đây. Loa dẫn truyền qua xương 326 có thể được liên kết điện với mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316. Và loa dẫn truyền qua xương 326 có thể tạo ra và phát các sóng âm dẫn truyền qua xương ở dải tần số nhất định theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương được tạo ra bằng các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316. Loa dẫn truyền qua không khí 327 có thể được liên kết điện với mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317. Và loa dẫn truyền qua không khí

327 có thể tạo ra và phát các sóng âm dẫn truyền qua không khí ở các dải tần số giống hoặc khác nhau như loa dẫn truyền qua xương 326 theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí được tạo ra bằng các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317.

Theo một số phương án, các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316 có thể được tích hợp với loa dẫn truyền qua xương 326 hoặc được bố trí bên trong cùng một hộp chứa. Tương tự, các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317 có thể được tích hợp với loa dẫn truyền qua không khí 327 hoặc được bố trí bên trong cùng một hộp chứa.

Theo kết hợp giữa FIG. 3A và FIG. 3B, để điều chỉnh các đặc tính đầu ra (ví dụ, tần số, pha, biên độ, v.v.) của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí, các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương và/hoặc các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí có thể còn được xử lý tiếp ở môđun xử lý tín hiệu 310 hoặc 315, sao cho các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể có các đặc tính đầu ra khác nhau. Ví dụ, các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương và/hoặc các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số riêng. Theo một số phương án thay thế khác, kết cấu của mỗi một trong số ít nhất một bộ phận và/hoặc cách bố trí của ít nhất một bộ phận bên trong môđun xuất 320 hoặc 325 có thể được sửa đổi hoặc được tối ưu hoá để cho các đặc tính đầu ra (ví dụ, các tần số) của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể được điều chỉnh.

Theo một số phương án, một hoặc nhiều bộ lọc hoặc các cụm bộ lọc có thể được tạo ra để xử lý các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương và/hoặc các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí ở môđun xử lý tín hiệu 310 hoặc 315 để điều chỉnh các đặc tính đầu ra (ví dụ, các tần số) của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí. Các bộ lọc hoặc các cụm bộ lọc được lấy làm ví dụ có thể gồm có những không bị giới hạn, các bộ lọc tương tự, các bộ lọc số, các bộ lọc thụ động, các bộ lọc chủ động, hoặc bộ lọc tương tự, hoặc kết hợp giữa các bộ lọc vừa nêu.

Theo một số phương án, phương pháp xử lý miền thời gian có thể được sử dụng

để làm phong phú hiệu ứng âm thanh của các âm thanh được phát ra bởi môđun xuất 320 hoặc 325. Các phương pháp xử lý miền thời gian được lấy làm ví dụ có thể gồm có phương pháp điều khiển dải động DRC (Dynamic Range Control - DRC), phương pháp điều khiển thời gian vọng lại, và phương pháp tạo hiệu ứng vọng lại, v.v.

Theo một số phương án, thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305 có thể còn bao gồm môđun giảm rò rỉ chủ động. Theo một số phương án, môđun giảm rò rỉ chủ động có thể tạo ra các sóng âm một cách trực tiếp mà không cần phản hồi từ thiết bị tham chiếu (ví dụ, ống thu thanh) để chồng lên và khử các sóng âm bị rò rỉ (tức là, rò rỉ âm thanh) của thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305. Các sóng âm được tạo ra từ môđun giảm rò rỉ chủ động có thể có cùng các biên độ, cùng các tần số, nhưng có các pha ngược với các sóng âm bị rò rỉ. Theo một số phương án thay thế khác, môđun giảm rò rỉ chủ động có thể tạo ra các sóng âm theo phản hồi từ thiết bị tham chiếu. Ví dụ, ống thu thanh có thể được bố trí ở trường âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305 để nhận thông tin của trường âm thanh (ví dụ, vị trí, tần số, pha, biên độ, v.v.), và cấp phản hồi theo thời gian thực đến môđun giảm rò rỉ chủ động để điều chỉnh động các sóng âm được tạo ra để giảm hoặc loại bỏ rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305. Theo một số phương án, môđun giảm rò rỉ chủ động có thể được tích hợp ở môđun xuất 320 hoặc 325.

Theo một số phương án, thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305 có thể còn bao gồm môđun điều hướng chùm sóng. Môđun điều hướng chùm sóng có thể được cấu hình để tạo ra chùm sóng âm nhất định của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí. Theo một số phương án, môđun điều hướng chùm sóng có thể tạo ra chùm sóng âm nhất định bằng cách điều khiển các biên độ và/hoặc các pha của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí được truyền từ môđun xuất 320 (ví dụ, loa dẫn truyền qua xương 321 và loa dẫn truyền qua không khí 322) hoặc môđun xuất 325 (ví dụ, loa dẫn truyền qua xương 326 và loa dẫn truyền qua không khí 327). Chùm sóng âm có thể là, ví dụ, chùm sóng dạng hình quạt có một góc nhất định. Chùm sóng âm có thể lan truyền theo chiều nhất định để tạo ra mức tập trung âm lớn nhất gần các tai người dùng. Đồng thời, mức tập trung âm tại các vị trí khác trong trường âm thanh có thể tương đối nhỏ, qua đó giúp giảm rò rỉ âm

thanh của thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305. Theo một số phương án, thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305 có thể tạo ra trường âm thanh ba chiều sống động hơn bằng cách sử dụng các kỹ thuật tái tạo trường âm thanh 3D hoặc các kỹ thuật điều khiển trường âm thanh cục bộ, để cho người sử dụng có thể nhận được trải nghiệm đắm chìm hơn trong trường âm thanh. Theo một số phương án, môđun điều hướng chùm sóng có thể còn được tích hợp ở môđun xuất 320 hoặc 325.

FIG. 4 là sơ đồ giản lược của hệ thống cộng hưởng theo một số phương án của sáng chế. Theo một số phương án, ảnh hưởng của các kết cấu và/hoặc các cách bố trí của một hoặc nhiều thành phần của thiết bị xuất âm thanh 130 lên các đặc tính của các âm thanh một được phát ra bởi thiết bị xuất âm thanh 130 có thể được mô hình hoá bằng cách sử dụng hệ thống cộng hưởng 400. Theo một số phương án, hệ thống cộng hưởng 400 có thể được mô tả khi kết hợp với hệ thống giảm chấn lò xo khối. Theo một số phương án, hệ thống cộng hưởng 400 có thể được mô tả khi kết hợp với nhiều hệ thống giảm chấn lò xo khối được liên kết song song hoặc nối tiếp. Chuyển vị của hệ thống cộng hưởng 400 có thể được biểu diễn theo Công thức (1):

$$M \frac{d^2x}{dt^2} + R \frac{dx}{dt} + Kx = F, \quad (1)$$

trong đó M biểu thị khối lượng của hệ thống cộng hưởng 400, R biểu thị hệ số giảm âm của hệ thống cộng hưởng 400, K biểu thị hệ số đàn hồi của hệ thống cộng hưởng 400, F biểu thị lực dẫn động, và x biểu thị chuyển vị của hệ thống cộng hưởng 400.

Theo một số phương án, tần số cộng hưởng của hệ thống cộng hưởng 400 có thể được tính bằng cách giải Công thức (1). Tần số cộng hưởng của hệ thống cộng hưởng 400 có thể được tính theo Công thức (2):

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{M}}, \quad (2)$$

trong đó f_0 biểu thị tần số cộng hưởng của hệ thống cộng hưởng 400.

Theo một số phương án, độ rộng dải tần có thể được xác định theo điểm nửa công suất. Hệ số chất lượng Q của hệ thống cộng hưởng 400 có thể được xác định theo Công thức (3):

$$Q = \frac{\sqrt{MK}}{R}. \quad (3)$$

Trong trường hợp có nhiều hệ thống cộng hưởng, các đặc tính rung động (ví dụ, đáp ứng biên độ-tần số, đáp ứng pha-tần số, đáp ứng chuyển tiếp, v.v.) của mỗi một trong số nhiều hệ thống cộng hưởng có thể giống hoặc khác nhau. Ví dụ, mỗi một trong số nhiều hệ thống cộng hưởng có thể được truyền động bởi lực dẫn động giống nhau, hoặc các lực dẫn động khác nhau.

Theo một số phương án, mỗi một trong số loa dẫn truyền qua xương 321, loa dẫn truyền qua không khí 322, loa dẫn truyền qua xương 326, hoặc loa dẫn truyền qua không khí 327 có thể là một hệ thống cộng hưởng đơn hoặc kết hợp của nhiều hệ thống cộng hưởng. Theo một số phương án, môđun xuất 320 hoặc 325 có thể còn bao gồm nhiều loa dẫn truyền qua xương và/hoặc nhiều loa dẫn truyền qua không khí.

Đối với các sóng âm dẫn truyền qua xương, các tần số và các băng thông của các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi các thông số được lấy ví dụ ở trên (ví dụ, khối lượng, hệ số giảm âm, v.v.). Ví dụ, tần số cộng hưởng có thể được điều chỉnh thành dải tần số trung bình-thấp bằng cách tăng khối lượng, giảm hệ số đàn hồi (ví dụ, bằng cách sử dụng lò xo có hệ số đàn hồi nhỏ hơn, bằng cách sử dụng vật liệu có môđun Young nhỏ hơn làm kết cấu truyền rung động, giảm độ dày của kết cấu truyền rung động, v.v.). Trong trường hợp này, hệ thống cộng hưởng 400 (ví dụ, loa dẫn truyền qua xương) có thể tạo ra các rung động ở dải tần số trung bình-thấp. Theo ví dụ khác, tần số cộng hưởng có thể được điều chỉnh thành dải tần số trung bình-cao bằng cách giảm khối lượng của hệ thống cộng hưởng 400, tăng hệ số đàn hồi của hệ thống cộng hưởng 400 (bằng cách sử dụng lò xo có hệ số đàn hồi lớn hơn, bằng cách sử dụng vật liệu có môđun Young lớn hơn làm kết cấu truyền rung động, tăng độ dày của kết cấu truyền rung động, v.v.), tạo các gân hoặc các kết cấu tăng cứng khác cho kết cấu truyền rung động, v.v.). Trong trường hợp này, hệ thống cộng hưởng 400 có thể tạo ra các rung động ở dải tần số trung bình-cao. Theo ví dụ nữa, độ rộng dải tần của các rung động được tạo ra bởi hệ thống cộng hưởng 400 được điều chỉnh bằng cách thay đổi hệ số chất lượng Q . Theo ví dụ nữa, hệ thống cộng hưởng phức hợp gồm có nhiều hệ thống cộng hưởng có thể được tạo ra. Tần số cộng hưởng và hệ số chất lượng Q của từng hệ thống cộng hưởng có thể được điều chỉnh riêng biệt. Tần số trung tâm và độ rộng dải

tần của hệ thống cộng hưởng phức hợp có thể được điều chỉnh bằng cách liên kết nhiều hệ thống cộng hưởng theo cách thức nối tiếp hoặc song song.

Đối với các sóng âm dẫn truyền qua không khí, các tần số và các băng thông của các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi các thông số được lấy ví dụ ở trên (ví dụ, khối lượng, hệ số giảm âm, v.v.). Theo một số phương án, một hoặc nhiều kết cấu âm có thể được tạo ra để điều chỉnh các tần số của các sóng âm dẫn truyền qua không khí. Một hoặc nhiều kết cấu âm có thể gồm có, ví dụ, khoang âm thanh, ống âm thanh, lỗ âm thanh, lỗ giải nén, lưới điều âm, xếp bông điều âm, màng rung bị động, hoặc kết cấu tương tự, hoặc kết hợp giữa các kết cấu vừa nêu. Ví dụ, hệ số đàn hồi của hệ thống 400 có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi thể tích của khoang âm thanh. Nếu thể tích của khoang âm thanh được mở rộng, thì hệ số đàn hồi của hệ thống có thể nhỏ hơn. Nếu thể tích của khoang âm thanh giảm, hệ số đàn hồi của hệ thống có thể lớn hơn. Theo một số phương án, khối lượng và hệ số giảm âm của hệ thống 400 có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng ống âm thanh hoặc lỗ âm thanh. Ống âm thanh hoặc lỗ âm thanh càng dài, thì tiết diện ngang sẽ càng nhỏ, khối lượng sẽ càng lớn, và hệ số giảm âm sẽ càng nhỏ. Ngược lại, ống âm thanh hoặc lỗ âm thanh ngắn, thì tiết diện ngang sẽ càng lớn, khối lượng sẽ càng nhỏ, và hệ số giảm âm sẽ càng lớn. Theo một số phương án, hệ số giảm âm của hệ thống 400 có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng các vật liệu âm trở (ví dụ, các lỗ điều âm, các lưới điều âm, xếp bông điều âm, v.v.) trên đường đi mà qua đó các sóng âm dẫn truyền qua không khí lan truyền. Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua không khí ở dải tần số thấp có thể được tăng cường bằng cách sử dụng màng rung bị động. Theo một số phương án, các pha, các biên độ, và/hoặc các dải tần số của các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng một hoặc nhiều ống âm thanh và/hoặc các lỗ đảo pha. Theo một số phương án khác, một chuỗi các loa dẫn truyền qua không khí có thể được tạo ra. Biên độ, dải tần số, và pha của mỗi loa dẫn truyền qua không khí có thể được điều chỉnh để tạo ra trường âm thanh có phân bố không gian nhất định.

Theo một số phương án, các đặc tính đầu ra của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể còn được điều chỉnh bởi người sử dụng (ví dụ, bằng cách thiết lập biên độ, tần số, và/hoặc pha của tín hiệu điều khiển).

Theo một số phương án, các đặc tính đầu ra của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể còn được điều chỉnh thông qua các thông số của hệ thống cộng hưởng 400 và tín hiệu điều khiển được cài đặt bởi người sử dụng.

FIG. 5A là sơ đồ giản lược của loa dẫn truyền qua xương được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. Loa dẫn truyền qua xương 500 có thể gồm có cụm rung động 510. Cụm rung động 510 có thể gồm có hoặc được chứa trong hộp chứa 520. Cụm rung động 510 có thể được kết nối điện với môđun xử lý tín hiệu 310 hoặc 315 để nhận các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương, và tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương dựa vào các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương. Ví dụ, cụm rung động 510 có thể là hoặc gồm có bộ phận bất kỳ (ví dụ, động cơ tạo rung, thiết bị tạo rung điện từ, v.v.) để chuyển đổi các tín hiệu điện (ví dụ, các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương) thành các tín hiệu rung động cơ. Các phương thức biến đổi tín hiệu được lấy làm ví dụ có thể gồm có nhưng không bị giới hạn, các phương thức điện từ (ví dụ, cuộn cảm chuyển động, lõi sắt chuyển động, từ giảo), các phương thức điện giảo, các phương thức điện tĩnh, v.v. Các kết cấu bên trong của cụm rung động 510 có thể là một hệ thống cộng hưởng đơn hoặc hệ thống cộng hưởng phức hợp. Theo một số phương án, cụm rung động 510 có thể tạo ra các rung động cơ theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương. Các rung động cơ có thể tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương.

Như được minh hoạ ở FIG. 5A, cụm rung động 510 có thể gồm có hệ mạch từ 511, tấm rung 512, và một hoặc nhiều cuộn cảm 513. Hệ mạch từ 511 có thể được cấu hình để tạo ra từ trường. Theo một số phương án, hệ mạch từ 511 có thể gồm có khe từ. Hệ mạch từ 511 có thể tạo ra từ trường trong khe từ. Tấm rung 512 có thể tiếp xúc với da của người sử dụng (ví dụ, da trên đầu của người sử dụng), và truyền các sóng âm dẫn truyền qua xương đến ốc tai của người sử dụng khi người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305. Tấm rung 512 có thể còn được gọi là thành đáy của hộp chứa 520. Như được sử dụng ở bản mô tả sáng chế này, phần “đáy” hoặc phần “phía trên” của một bộ phận được mô tả theo da của người sử dụng. Ví dụ, ở hộp chứa 520, thành gần nhất với da (ví dụ, thành được gắn vào da) của người sử dụng được gọi là thành đáy, và thành nằm xa nhất với da (ví dụ, thành đối ngược với thành đáy) của người sử dụng được gọi

là thành trên. Một hoặc nhiều cuộn cảm 513 có thể được kết nối cơ khí với tấm rung 512. Theo một số phương án, một hoặc nhiều cuộn cảm 513 có thể còn được kết nối điện với môđun xử lý tín hiệu 310 hoặc 315. Theo một số phương án, một hoặc nhiều cuộn cảm 513 có thể được bố trí trong khe từ. Khi dòng điện được đưa vào một hoặc nhiều cuộn cảm 513, một hoặc nhiều cuộn cảm 513 có thể rung trong từ trường, và làm cho tấm rung 512 rung để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương.

FIG. 5B là sơ đồ giản lược của loa dẫn truyền qua không khí được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua không khí 550 có thể là loa thông thường nói chung mà tạo ra các sóng âm lan truyền qua không khí. Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua không khí 550 có thể là loa được thiết kế đặc biệt mà được tùy biến để tương thích với những yêu cầu nhất định (ví dụ, các yêu cầu đối với các đặc tính đầu ra). Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua không khí 550 có thể gồm có màng rung 551 và bộ dẫn động 552. Màng rung 551 có thể là màng mỏng được làm bằng các vật liệu nhạy với các từ trường. Các vật liệu được lấy làm ví dụ của màng rung 551 có thể gồm có polyaryleste (PAR), chất đàn hồi nhiệt dẻo (TPE), polytetrafluoroethylen (PTFE), v.v. Bộ dẫn động 552 có thể bộ dẫn động dạng lõi sắt chuyển động, bộ dẫn động dạng cuộn cảm chuyển động, hoặc bộ dẫn động tương tự, hoặc kết hợp giữa các bộ dẫn động vừa nêu. Theo một số phương án, bộ dẫn động 552 có thể nhận được các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí từ môđun xử lý tín hiệu 310 hoặc 315 (ví dụ, các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317), và làm cho màng rung 551 rung theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí.

Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua không khí 550 gồm có màng rung 551 và bộ dẫn động 552 có thể được chứa trong hộp chứa 560. Theo một số phương án, màng rung 551 có thể có kích thước lớn sao cho khoang hộp chứa 560 có thể được chia thành hai phần gồm có phần trước 561 và phần sau 562 bởi màng rung 551. Phần trước 561 là phần ở mặt phía trước của màng rung 521 (ví dụ, phần dưới như được thể hiện trên FIG. 5B), mà có thể được gọi là “khoang phía trước”. Phần sau 562 là phần ở mặt phía sau của màng rung 521 (ví dụ, phần trên như được thể hiện trên FIG. 5B), mà có thể được gọi là “khoang phía sau”.

Theo một số phương án, ít nhất một lỗ âm thanh (ví dụ, lỗ âm thanh 570) có thể được bố trí ở thành của khoang phía trước của hộp chứa 560. Lỗ âm thanh này có thể là lỗ thông. Các sóng âm dẫn truyền qua không khí được tạo ra ở khoang phía trước của hộp chứa 560 có thể lan truyền ra ngoài hộp chứa 560 qua ít nhất một lỗ âm thanh. Theo một số phương án, khi người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305, lỗ âm thanh có thể quay hướng về ống thính giác bên ngoài của người sử dụng.

Theo một số phương án, ống âm thanh (không được thể hiện) có thể được liên kết với lỗ âm thanh. Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua không khí đi qua lỗ âm thanh có thể đi vào ống âm thanh, và lan truyền theo chiều nhất định thông qua ống âm thanh. Theo cách này, ống âm thanh có thể thay đổi chiều trong đó các sóng âm dẫn truyền qua không khí lan truyền.

Theo một số phương án, lỗ giải nén (không được thể hiện) có thể được bố trí ở thành của khoang phía sau của hộp chứa 560. Lỗ giải nén có thể là lỗ thông để dễ dàng cân bằng áp suất giữa khoang phía sau của hộp chứa 560 và bên ngoài. Ngoài ra, lỗ giải nén có thể giúp điều chỉnh đáp ứng tần số của loa dẫn truyền qua không khí 550 ở các tần số thấp.

Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể được truyền ra bên ngoài qua lỗ giải nén, do đó gây ra rò rỉ âm thanh. Theo một số phương án, lỗ giải nén được thiết kế đặc biệt có thể giảm hoặc khử rò rỉ âm thanh. Ví dụ, lỗ giải nén có thể có kích thước lớn, để cho đỉnh cộng hưởng (cộng hưởng Helmholtz) của khoang phía sau của hộp chứa 560 có thể tương ứng với tần số cao hơn. Theo cách này, rò rỉ âm thanh của các tần số trung bình-thấp được lan truyền ra ngoài lỗ giải nén có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, kích thước lỗ giải nén càng lớn, thì âm trở có thể càng nhỏ, và cường độ âm của các sóng âm tại lỗ giải nén có thể càng nhỏ, nhờ đó giảm rò rỉ âm thanh.

Theo một số phương án nữa, lưới điều âm (không được thể hiện) có thể được tạo ra tại lỗ giải nén để giảm cường độ của đỉnh cộng hưởng, qua đó giảm đáp ứng tần số của khoang phía sau của hộp chứa 520 và ngăn chặn rò rỉ âm thanh.

Theo một số phương án, các đặc tính đầu ra của các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi độ cứng của tấm rung 512 và/hoặc hộp chứa

520 (ví dụ, thông qua các kích thước, môđun đàn hồi vật liệu, các gân, và/hoặc các kết cấu cơ khí khác của tấm rung 512 và/hoặc hộp chứa 520). Theo một số phương án, các đặc tính đầu ra của các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi hình dạng, hệ số đàn hồi, và hệ số giảm âm của màng rung 521. Theo một số phương án, các đặc tính đầu ra của các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể còn được điều chỉnh bằng cách thay đổi số lượng, vị trí (các vị trí), kích thước (các kích thước), và/hoặc hình dạng (các hình dạng) của ít nhất một lỗ âm thanh và/hoặc các lỗ giải nén. Ví dụ, kết cấu giảm âm (ví dụ, lưới điều âm) có thể được tạo ra tại lỗ âm thanh 570 để điều chỉnh hiệu ứng âm thanh của loa dẫn truyền qua không khí 550.

Cần được lưu ý rằng số lượng, các kích thước, các hình dạng (ví dụ, các hình dạng của các tiết diện ngang), và/hoặc các vị trí của một hoặc nhiều các kết cấu âm phụ được lấy ví dụ ở trên (ví dụ, lỗ âm thanh, ống âm thanh, lỗ giải nén, và/hoặc lưới điều âm) có thể được thiết lập theo các nhu cầu thực tế và có thể không bị giới hạn ở sáng chế này. Theo một số phương án, số lượng, các kích thước, các hình dạng, và/hoặc các vị trí của một hoặc nhiều kết cấu âm phụ có thể được tối ưu hoá theo rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 300 hoặc 305. Theo một số phương án, phép tối ưu hoá có thể được thực hiện theo các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ được nêu ở dưới đây. Bên cạnh đó, các cách bố trí không gian của loa dẫn truyền qua xương 500 và loa dẫn truyền qua không khí 550 và/hoặc một hoặc nhiều thành phần của loa dẫn truyền qua xương 500 và loa dẫn truyền qua không khí 550 có thể không bị giới hạn ở sáng chế này. Ví dụ, cách bố trí không gian của loa dẫn truyền qua xương 500 và loa dẫn truyền qua không khí 550 (ví dụ, loa dẫn truyền qua không khí 550 có thể được bố trí dọc cạnh theo loa dẫn truyền qua xương 500, loa dẫn truyền qua không khí 550 và loa dẫn truyền qua xương 500 có thể có bố trí được xếp chồng nhau, v.v.) có thể thay đổi theo các nhu cầu thực tế, chứ không bị giới hạn nào cả. Theo ví dụ khác, vị trí của bộ dẫn động 552 và/hoặc màng rung 551 ở hộp chứa 560, hướng (ví dụ, chiều của mặt trước) của màng rung 551, v.v., có thể thay đổi theo các nhu cầu thực tế, chứ không bị giới hạn nào cả.

Thiết bị xuất âm thanh được đề xuất ở sáng chế này có thể kết hợp loa dẫn truyền qua xương (ví dụ, loa dẫn truyền qua xương 500) và loa dẫn truyền qua không khí (ví dụ, loa dẫn truyền qua không khí 550) để mang lại cho người sử dụng các hiệu quả âm

thanh và các cảm giác xúc giác tốt hơn. Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua xương và các sóng âm dẫn truyền qua không khí được phát ra bởi thiết bị xuất âm thanh có thể gồm có các sóng âm có các tần số khác nhau.

FIG. 6 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 6, thiết bị xuất âm thanh 600 gồm có hộp chứa thứ nhất 610, hộp chứa thứ hai 620, loa dẫn truyền qua xương 630, và loa dẫn truyền qua không khí 640. Loa dẫn truyền qua xương 630 có thể giống như hoặc tương tự với loa dẫn truyền qua xương 500 trên FIG. 5. Kết cấu của loa dẫn truyền qua xương 630 có thể được đơn giản hoá như được biểu thị trên FIG. 6. Loa dẫn truyền qua xương 630 có thể được liên kết điện với các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316, và được cấu hình để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương theo tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương được tạo ra bằng các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316. Loa dẫn truyền qua xương 630 có thể được định vị ở mặt trong của thành đáy của hộp chứa thứ nhất 610. Các sóng âm dẫn truyền qua xương được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua xương 630 có thể được truyền đến người sử dụng thông qua thành đáy của hộp chứa thứ nhất 610. Thành đáy có thể tiếp xúc với da (ví dụ, được biểu diễn bằng đường nét đứt 650) của người sử dụng. Theo một số phương án, tấm rung của loa dẫn truyền qua xương 630 có thể được kết nối cơ khí với thành đáy của hộp chứa thứ nhất 610, hoặc thành đáy của hộp chứa thứ nhất 610 có thể là một phần của loa dẫn truyền qua xương 630 và có thể được xem là tấm rung của loa dẫn truyền qua xương 630. Ở những trường hợp này, tấm rung có thể rung theo chiều vuông góc hoặc gần như vuông góc với da (đường nét đứt 650) của người sử dụng. Theo một số phương án thay thế khác, loa dẫn truyền qua xương 630 có thể được định vị ở thành trên của hộp chứa thứ nhất 610 mà đối ngược với thành đáy của hộp chứa thứ nhất 610. Như được sử dụng ở bản mô tả sáng chế này, hai chiều có thể được xem là gần như song song với nhau nếu sai lệch giữa góc được tạo ra bởi hai chiều và góc 0 độ (hoặc góc 180 độ) nhỏ hơn giá trị độ ngưỡng (ví dụ, 2 độ, 5 độ, 10 độ). Tương tự, hai chiều có thể được xem là gần như vuông góc với với nhau nếu sai lệch giữa góc được tạo ra bởi hai chiều và góc 90 độ nhỏ hơn giá trị độ ngưỡng (ví dụ, 2 độ, 5 độ, 10 độ).

Loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể được liên kết với các mạch xử lý tín hiệu

dẫn truyền qua không khí 317, và được cấu hình để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí theo tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí được tạo ra bằng các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317. Loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể được bố trí sát cạnh loa dẫn truyền qua xương 630. Cụ thể là, loa dẫn truyền qua xương 630 và loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể được bố trí dọc theo mặt phẳng tham chiếu (ví dụ, da của người sử dụng hoặc mặt phẳng trên đó là thành đáy của hộp chứa thứ nhất 610). Và loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể được bố trí ở bên cạnh loa dẫn truyền qua xương 630.

Loa dẫn truyền qua xương 630 có thể được định vị ở khoang 611 của hộp chứa thứ nhất 610. Loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể được định vị ở khoang 621 của hộp chứa thứ hai 620. Khoang 611 của hộp chứa thứ nhất 610 và khoang 621 của hộp chứa thứ hai 620 có thể không được liên kết. Hộp chứa thứ hai 620 có thể còn được bố trí sát cạnh hộp chứa thứ nhất 610. Theo một số phương án, hộp chứa thứ nhất 610 và hộp chứa thứ hai 620 có thể được kết nối và được gắn cố định với nhau. Ví dụ, hộp chứa thứ nhất 610 và hộp chứa thứ hai 620 có thể có chung cạnh bên giữa chúng. Theo một số phương án, hộp chứa thứ nhất 610 và hộp chứa thứ hai 620 có thể được giãn cách nhau (ví dụ, có khoảng cách giữa hộp chứa thứ nhất 610 và hộp chứa thứ hai 620) và được kết nối với nhau thông qua bộ phận kết nối.

Mặt phía trước của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể quay theo hướng bất kỳ. Theo một số phương án, mặt trước của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể hướng xuống dưới so với thành đáy của hộp chứa thứ hai 620 (tức là, hướng về đường nét đứt 650 trên FIG. 6). Chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương 630 (tức là, chiều trong đó các sóng âm dẫn truyền qua xương được lan truyền ra ngoài loa dẫn truyền qua xương 630) có thể vuông góc với hoặc gần như vuông góc với da của người sử dụng, và chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể còn theo chiều vuông góc với hoặc gần như vuông góc với da của người sử dụng. Như được sử dụng ở đây, chiều rung động chính của màng rung là chiều rung động của tâm màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 640. Chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương 630 có thể giống như chiều rung động của tấm rung của loa dẫn truyền qua xương 630. Trong trường hợp này, chiều rung động chính của

màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể song song với chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương 630.

Theo một số phương án, ít nhất một lỗ âm thanh có thể được bố trí ở thành của hộp chứa thứ hai 620. Ít nhất một lỗ âm thanh có thể dẫn các sóng âm dẫn truyền qua không khí lan truyền ra ngoài khoang 621. Ví dụ, lỗ âm thanh thứ nhất 622 có thể được bố trí ở thành trên của hộp chứa thứ hai 620. Lỗ âm thanh thứ hai 623 có thể được bố trí ở thành bên của hộp chứa thứ hai 620. Theo một số phương án, lỗ âm thanh thứ hai 623 có thể được bố trí bên dưới bề mặt trước của loa dẫn truyền qua không khí 640 (ví dụ, màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 640) theo chiều thẳng đứng vuông góc với thành đáy của hộp chứa thứ hai 620.

Khi người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh 600, hộp chứa thứ nhất 610 có thể được gắn vào da của người sử dụng một cách trực tiếp hoặc gián tiếp. Thành đáy của hộp chứa thứ nhất 610 mà tiếp xúc với da của người sử dụng có thể truyền các sóng âm dẫn truyền qua xương đến ốc tai của người sử dụng thông qua da và các xương của người sử dụng. Theo một số phương án, so với loa dẫn truyền qua xương 630, loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể gần với vị trí nghe hơn (ví dụ, vị trí của tai của người sử dụng). Lỗ âm thanh thứ hai 623 trên hộp chứa thứ hai 620 có thể được bố trí hướng về vị trí nghe sao cho các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể lan truyền đến tai người sử dụng một cách trực tiếp, nhờ đó làm giảm rò rỉ âm thanh và tăng cường âm lượng âm thanh được nghe bởi người sử dụng.

Cần được lưu ý rằng ít nhất một lỗ âm thanh (ví dụ, các lỗ âm thanh 622 và 623) có thể được tạo ra nhằm các mục đích minh họa, chứ không nhằm mục đích giới hạn. Theo một số phương án thay thế khác, lỗ âm thanh 623 có thể không cần thiết. Khoang phía trước của hộp chứa thứ hai 620 có thể được loại bỏ. Các sóng âm dẫn truyền qua không khí được tạo ra bởi màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể lan truyền ra phía ngoài hộp chứa thứ hai 620 một cách trực tiếp. Ở những trường hợp này, màng rung của loa dẫn truyền qua không khí có thể tạo ra thành (ví dụ, thành đáy) của hộp chứa thứ hai 620. Theo một số phương án, một hoặc nhiều kết cấu âm phụ (ví dụ, lưới điều âm, lỗ giải nén, ống âm thanh, v.v.) có thể được tạo ra.

Loa dẫn truyền qua xương 630 có thể được liên kết điện với mạch xử lý tín hiệu

dẫn truyền qua xương 316. Loa dẫn truyền qua xương 630 có thể tạo ra và phát các sóng âm dẫn truyền qua xương ở dải tần số nhất định (ví dụ, dải tần số thấp, dải tần số trung bình, dải tần số cao, dải tần số trung bình-thấp, dải tần số trung bình-cao, v.v.) theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương được tạo ra bằng các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316. Loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể được liên kết điện với mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317. Loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể tạo ra và phát các sóng âm dẫn truyền qua không khí ở các dải tần số giống hoặc khác nhau như loa dẫn truyền qua xương 630 theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí được tạo ra bằng các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317.

Ví dụ, các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số trung bình-cao, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số trung bình-thấp. Các sóng âm dẫn truyền qua không khí có các tần số trung bình-thấp có thể được sử dụng để bổ sung cho các sóng âm dẫn truyền qua xương có các tần số trung bình-cao. Đầu ra tổng của thiết bị xuất âm thanh có thể chứa các tần số trung bình-cao và các tần số trung bình-cao. Trong trường hợp này, chất lượng âm thanh tốt hơn (đặc biệt là ở các tần số thấp) có thể được tạo ra, và những rung động cường độ lớn của loa dẫn truyền qua xương ở các tần số thấp có thể được loại bỏ.

Theo ví dụ khác, các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số trung bình-thấp, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số trung bình-cao. Trong trường hợp này, thiết bị xuất âm thanh có thể đưa ra những nhắc nhở hoặc cảnh báo đến người sử dụng thông qua loa dẫn truyền qua xương và/hoặc loa dẫn truyền qua không khí vì người sử dụng nhạy cảm với các sóng âm dẫn truyền qua xương có các tần số trung bình-thấp và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí có các tần số trung bình-cao.

Theo ví dụ nữa, các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số trung bình-thấp, và các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn (các tần số có dải rộng) so với các sóng âm dẫn truyền qua không khí. Đầu ra của các tần số trung bình-thấp có thể được cải thiện, và chất lượng âm thanh có thể được nâng cao. Chi tiết hơn về các phân bố tần số của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể có thể được thấy đầu đó ở

bản mô tả sáng chế này, ví dụ, FIG. 17 đến FIG. 21.

Cần được lưu ý rằng phần mô tả ở trên chỉ được đưa ra nhằm các mục đích minh hoạ, chứ không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, nhiều biến đổi và nhiều cải biến có thể được thực hiện dựa theo những kiến thức của sáng chế. Tuy nhiên, những biến đổi và những cải biến không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các vị trí tương đối của loa dẫn truyền qua xương 630 và loa dẫn truyền qua không khí 640, khối lượng, các hình dạng và/hoặc các kích thước của hộp chứa thứ nhất 610 và/hoặc hộp chứa thứ hai 620, một hoặc nhiều kết cấu âm phụ, v.v., có thể được sửa đổi và được tối ưu hoá theo các nhu cầu khác nhau, mà không bị giới hạn ở sáng chế này.

FIG. 7 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. Theo một số phương án, thiết bị xuất âm thanh 700 có thể giống như hoặc tương tự với thiết bị xuất âm thanh 600 ngoại trừ mặt phía trước của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 740 có thể hướng lên trên so với đáy của hộp chứa thứ hai 720 (tức là, hướng về phía thành trên của hộp chứa thứ hai 720). Thành đáy của hộp chứa thứ nhất 710 mà chứa loa dẫn truyền qua xương 730 có thể tiếp xúc với da (ví dụ, được biểu diễn bằng đường nét đứt ngang 750) của người sử dụng khi người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh 700.

Theo một số phương án, lỗ âm thanh 723 có thể được bố trí ở thành bên của hộp chứa thứ hai 720. Lỗ âm thanh 723 có thể được tạo ra ở phía trên bề mặt trước của loa dẫn truyền qua không khí 740 (ví dụ, bề mặt của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 740) theo chiều vuông góc với thành đáy của hộp chứa thứ hai 720. Ngoài ra, lỗ giải nén (không được thể hiện trên FIG. 7) có thể được bố trí ở thành bên của hộp chứa thứ hai 720. Lỗ giải nén có thể được bố trí bên dưới bề mặt trước của loa dẫn truyền qua không khí 740 theo chiều vuông góc với thành đáy của hộp chứa thứ hai 720.

FIG. 8 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 8, thiết bị xuất âm thanh 800 có thể gồm có hộp chứa 810, loa dẫn truyền qua xương 830, và loa dẫn truyền qua không khí 840. Theo một số phương án, thiết bị xuất âm thanh 800 có thể tương tự như thiết bị xuất âm thanh 700 ngoại trừ loa dẫn truyền qua xương 830 và loa dẫn truyền qua không

khí 840 có thể có chung khoang của hộp chứa 810. Loa dẫn truyền qua xương 830 có thể được định vị ở mặt trong của thành đáy của hộp chứa 810. Các sóng âm dẫn truyền qua xương được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua xương 830 có thể được truyền đến người sử dụng thông qua thành đáy của hộp chứa 810. Thành đáy của hộp chứa 810 có thể tiếp xúc với da (ví dụ, được biểu diễn bằng đường nét đứt 850) của người sử dụng. Loa dẫn truyền qua không khí 840 có thể được bố trí sát cạnh loa dẫn truyền qua xương 830 bên trong hộp chứa 810.

Theo một số phương án, hộp chứa 810 có thể định ra khoang phía trước cùng với bề mặt trước của loa dẫn truyền qua không khí 840 (ví dụ, bề mặt của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 840). Bề mặt trước của loa dẫn truyền qua không khí 840 có thể hướng lên trên so với thành đáy của hộp chứa 810, và phát xạ các sóng âm dẫn truyền qua không khí về phía khoang phía trước. Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua không khí 840 có thể được cố định giữa thành bên của hộp chứa 810 và mặt cố định nhô ra khỏi khoang hộp chứa 810. Ví dụ, mặt cố định này có thể kéo dài theo chiều thẳng đứng vuông góc với thành đáy của hộp chứa 810. Kết hợp giữa mặt cố định, thành bên của hộp chứa 810, và màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 840 có thể định ra khoang phía trước của loa dẫn truyền qua không khí 840.

Theo một số phương án, hộp chứa 810 có thể được cấu tạo có ít nhất một lỗ âm thanh. Ví dụ, lỗ âm thanh 822 có thể được bố trí ở thành bên của khoang phía trước của hộp chứa 810. Theo một số phương án, lỗ âm thanh 822 có thể quay hướng về vị trí nghe (ví dụ, tai của người sử dụng khi người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh 800). Lỗ âm thanh 822 có thể được định vị phía trên bề mặt trước của loa dẫn truyền qua không khí (ví dụ, bề mặt của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 840) theo chiều thẳng đứng vuông góc với thành đáy của hộp chứa 810. Theo một số phương án thay thế khác, bề mặt trước của loa dẫn truyền qua không khí 840 (ví dụ, bề mặt của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 840) có thể hướng xuống dưới so với đáy của hộp chứa 810. Ở những trường hợp này, vị trí của lỗ âm thanh 822 có thể thay đổi theo đó. Theo một số phương án, hộp chứa 810 có thể còn được cấu tạo có lỗ giải nén 812 để cân bằng áp suất ở khoang phía sau của loa dẫn truyền qua không khí 840 được định ra bởi hộp chứa 810. Như được thể hiện trên FIG. 8, loa dẫn truyền qua xương 830 có thể được

định vị ở bên trong khoang phía sau của loa dẫn truyền qua không khí 840. Lỗ giải nén 812 và loa dẫn truyền qua không khí 840 có thể được định vị tại các phía đối ngược nhau của loa dẫn truyền qua xương 830. Khoảng cách giữa lỗ âm thanh 822 và loa dẫn truyền qua không khí 840 có thể ngắn hơn khoảng cách giữa lỗ giải nén 812 và loa dẫn truyền qua không khí 840.

FIG. 9 và FIG. 10 là các sơ đồ giản lược của các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 600 theo một số phương án của sáng chế. Đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 600 là đường cong biểu diễn các biên thể rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 600 cùng với tần số âm thanh. Đối với thiết bị xuất âm thanh 600, loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể được bố trí sát cạnh loa dẫn truyền qua xương 630. Các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 600 theo những điều kiện khác nhau có thể được thiết lập. Trục hoành có thể biểu diễn tần số âm thanh. Trục tung có thể là độ lớn của rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 600. Như được thể hiện trên FIG. 9, đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ nhất 910 theo một điều kiện trong đó thiết bị xuất âm thanh 600 chỉ gồm có loa dẫn truyền qua xương 630 (loa dẫn truyền qua không khí 640 được loại bỏ) được thiết lập. Đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ hai 920 theo một điều kiện trong đó ít nhất một lỗ âm thanh được tạo ra trên thành của khoang phía trước của hộp chứa thứ hai 620 được thiết lập. Và đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ ba 930 theo một điều kiện trong đó ít nhất một lỗ âm thanh trên thành của khoang phía trước của hộp chứa thứ hai 620 được loại bỏ được thiết lập. Như được thể hiện trên FIG. 10, đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ tư 1010 theo một điều kiện trong đó ít nhất một lỗ âm thanh được tạo ra trên thành của khoang phía sau của hộp chứa thứ hai 620 được thiết lập. Đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ năm 1020 theo một điều kiện trong đó ít nhất một lỗ âm thanh trên thành của khoang phía sau của hộp chứa thứ hai 620 được loại bỏ được thiết lập. Và đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ sáu 1030 theo một điều kiện trong đó khối lượng của hộp chứa thứ hai 620 được tăng lên được thiết lập.

Có thể suy luận rằng, rò rỉ âm thanh theo một điều kiện trong đó thiết bị xuất âm thanh 600 chỉ gồm có loa dẫn truyền qua xương 630 (loa dẫn truyền qua không khí 640 được loại bỏ) tại các tần số lớn nhất thì lớn hơn điều kiện trong đó thiết bị xuất âm thanh

600 gồm có cả loa dẫn truyền qua xương 630 và loa dẫn truyền qua không khí 640. Do đó, việc kết hợp giữa loa dẫn truyền qua xương 630 và loa dẫn truyền qua không khí 640 có thể giảm rò rỉ âm thanh khi loa dẫn truyền qua không khí 640 được bố trí sát cạnh loa dẫn truyền qua xương 630. Ngoài ra, cách bố trí có ít nhất một lỗ âm thanh trên thành của khoang phía trước hoặc khoang phía sau của hộp chứa 620 có thể có ảnh hưởng ít hơn đến rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 600. Có thể còn được suy luận rằng, các biên độ rung động của các thành không rung của hộp chứa thứ nhất 610 (ví dụ, thành trên và các thành bên của hộp chứa thứ nhất 610) và hộp chứa thứ hai 620 có thể được giảm bằng cách tăng khối lượng của thiết bị xuất âm thanh 600 và độ cứng của các thành của hộp chứa thứ nhất 610 và/hoặc hộp chứa thứ hai 620. Do đó, rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 600 ở dải tần số cụ thể (ví dụ, dải tần số lớn hơn 400 Hz) có thể được giảm một cách hiệu quả.

FIG. 11 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 11, thiết bị xuất âm thanh 1100 có thể gồm có hộp chứa 1110, loa dẫn truyền qua xương 1120, và loa dẫn truyền qua không khí 1130. Loa dẫn truyền qua xương 1120 có thể được định vị ở mặt trong của thành đáy của hộp chứa 1110. Các sóng âm dẫn truyền qua xương được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua xương 1120 có thể được truyền đến người sử dụng thông qua thành đáy của hộp chứa 1110. Thành đáy có thể tiếp xúc với da (ví dụ, được biểu diễn bằng đường nét đứt 1150) của người sử dụng. Theo một số phương án, tấm rung của loa dẫn truyền qua xương 1120 có thể được kết nối cơ khí với thành đáy của hộp chứa 1110, hoặc thành đáy của hộp chứa 1110 có thể là một phần của loa dẫn truyền qua xương 1120 và có thể được xem là tấm rung của loa dẫn truyền qua xương 1120. Ở những trường hợp này, tấm rung có thể rung theo chiều vuông góc hoặc gần như vuông góc với da (đường nét đứt 1150) của người sử dụng. Theo một số phương án thay thế khác, loa dẫn truyền qua xương 1120 có thể được định vị ở thành trên của hộp chứa 1110 mà đối ngược với thành đáy của hộp chứa 1110. Loa dẫn truyền qua không khí 1130 và loa dẫn truyền qua xương 1120 có thể có bố trí được xếp chồng nhau. Cụ thể là, loa dẫn truyền qua không khí 1130 có thể được định vị phía trên loa dẫn truyền qua xương so với mặt phẳng tham chiếu (ví dụ, da của người sử dụng hoặc mặt phẳng trên đó là thành đáy của hộp chứa 1110). Hộp chứa 1110 có thể gồm có khoang thứ nhất 1111 và khoang thứ hai 1112 được bố trí nối

tiếp dọc theo chiều từ thành trên xuống thành đáy của hộp chứa 1110. Theo một số phương án, khoang thứ nhất 1111 và khoang thứ hai 1112 có thể không được liên kết. Ví dụ, khoang thứ nhất 1111 và khoang thứ hai 1112 có thể được tách nhau bởi màng, thành trong của hộp chứa 1110, v.v. Loa dẫn truyền qua xương 1120 có thể được định vị ở khoang thứ nhất 1111 của hộp chứa 1110. Loa dẫn truyền qua không khí 1130 có thể được định vị ở khoang thứ hai 1112 của hộp chứa 1110. Khoang thứ hai 1112 có thể là khoang phía trước của loa dẫn truyền qua không khí 1130, như được thể hiện trên FIG. 11. Ngoài ra, khoang thứ hai 1112 có thể là khoang phía sau của loa dẫn truyền qua không khí 1130 nếu loa dẫn truyền qua không khí 1130 được định vị đảo ngược lại (tức là, lộn ngược lại).

Theo một số phương án, mặt trước của loa dẫn truyền qua không khí 1130 có thể quay hướng về đáy của hộp chứa 1110. Chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương 1120 (tức là, chiều trong đó các sóng âm dẫn truyền qua xương được lan truyền ra ngoài loa dẫn truyền qua xương 1120) có thể vuông góc với da của người sử dụng, và chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1130 có thể còn theo chiều vuông góc với da của người sử dụng. Trong trường hợp này, chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1130 có thể có giống như chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương 1120.

Theo một số phương án, để giảm rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 1100, lỗ giải nén 1113 có thể được tạo ra ở thành bên của hộp chứa 1110. Lỗ giải nén 1113 có thể liên kết khoang phía sau của loa dẫn truyền qua không khí 1130 với bên ngoài, và còn được gọi là lỗ âm khoang phía sau. Theo một số phương án, lỗ âm thanh 1114 có thể được bố trí ở thành bên của khoang phía trước 1112 của loa dẫn truyền qua không khí 1130. Lỗ âm thanh 1114 có thể liên kết khoang phía trước 1112 với bên ngoài. Theo một số phương án, lỗ âm thanh 1114 có thể được bố trí ở bề mặt phía trước của loa dẫn truyền qua không khí 1130 (ví dụ, bề mặt của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1130). Lỗ âm thanh 1114 có thể truyền các sóng âm dẫn truyền qua không khí đến vị trí nghe (ví dụ, tai của người sử dụng khi người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh 1100).

Theo một số phương án, so với loa dẫn truyền qua xương 1120, loa dẫn truyền qua

không khí 1130 có thể gần với đến vị trí nghe hơn, và lỗ âm thanh 1114 có thể quay hướng về vị trí nghe, sao cho các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể lan truyền đến vị trí nghe trực tiếp qua lỗ âm thanh 1114. Theo một số phương án thay thế khác, lỗ âm thanh 1114 có thể không cần thiết. Khoang phía trước của hộp chứa 1110 (ví dụ, thành bên hướng về phía vị trí nghe) có thể được loại bỏ. Các sóng âm dẫn truyền qua không khí được tạo ra bằng màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1130 có thể lan truyền ra phía ngoài hộp chứa 1110 một cách trực tiếp. Ở trường hợp này, màng rung của loa dẫn truyền qua không khí có thể tạo ra thành của hộp chứa 1110.

Loa dẫn truyền qua xương 1120 có thể được liên kết điện với mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316. Loa dẫn truyền qua xương 1120 có thể tạo ra và phát các sóng âm dẫn truyền qua xương ở dải tần số nhất định (ví dụ, dải tần số thấp, dải tần số trung bình, dải tần số cao, dải tần số trung bình-thấp, dải tần số trung bình-cao, v.v.) theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương được tạo ra bằng các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316. Loa dẫn truyền qua không khí 1130 có thể được liên kết điện với mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317. Loa dẫn truyền qua không khí 1130 có thể tạo ra và phát các sóng âm dẫn truyền qua không khí ở các dải tần số giống hoặc khác nhau như loa dẫn truyền qua xương 1120 theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí được tạo ra bằng các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317.

Ví dụ, các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số trung bình-cao, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số trung bình-thấp. Sóng âm dẫn truyền qua không khí có các tần số trung bình-thấp có thể được sử dụng để bổ sung cho các sóng âm dẫn truyền qua xương có các tần số trung bình-cao. Đầu ra tổng của thiết bị xuất âm thanh có thể chứa các tần số trung bình-cao và các tần số trung bình-cao. Trong trường hợp này, chất lượng âm thanh tốt hơn (đặc biệt là ở các tần số thấp) có thể được tạo ra, và những rung động cường độ lớn của loa dẫn truyền qua xương ở các tần số thấp có thể được loại bỏ.

Chi tiết hơn về các phân bố tần số của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể có thể được thấy đầu đó ở bản mô tả sáng chế này, ví dụ, FIG. 17 đến FIG. 21.

Cần được lưu ý rằng phần mô tả ở trên chỉ được đưa ra nhằm các mục đích minh họa, chứ không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, nhiều biến đổi và nhiều cải biến có thể được thực hiện dựa theo những kiến thức của sáng chế. Tuy nhiên, những biến đổi và những cải biến không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các vị trí tương đối giữa loa dẫn truyền qua xương 1120 và loa dẫn truyền qua không khí 1130, khối lượng, hình dạng và/hoặc kích thước của hộp chứa 1110, một hoặc nhiều kết cấu âm phụ, v.v., có thể được sửa đổi và được tối ưu hoá theo các nhu cầu khác nhau, mà không bị giới hạn ở sáng chế này. Theo ví dụ khác, loa dẫn truyền qua xương 1120 và loa dẫn truyền qua không khí 1130 có thể được chứa trong hai hộp chứa riêng biệt.

FIG. 12 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 12, thiết bị xuất âm thanh 1200 có thể gồm có hộp chứa 1210, loa dẫn truyền qua xương 1220, và loa dẫn truyền qua không khí 1230. Theo một số phương án, thiết bị xuất âm thanh 1200 có thể giống như hoặc tương tự với thiết bị xuất âm thanh 1100 ngoại trừ mặt phía trước của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1230 có thể hướng lên trên so với thành đáy của hộp chứa 1210 (tức là, hướng về phía thành trên của hộp chứa 1210). Loa dẫn truyền qua xương 1220 có thể được định vị ở mặt trong của thành đáy của hộp chứa 1210. Các sóng âm dẫn truyền qua xương được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua xương 1120 có thể được truyền đến người sử dụng thông qua thành đáy của hộp chứa 1210. Thành đáy có thể tiếp xúc với da (ví dụ, được biểu diễn bằng đường nét đứt 1150) của người sử dụng. Loa dẫn truyền qua không khí 1230 và loa dẫn truyền qua xương 1220 có thể có bố trí được xếp chồng nhau. Theo một số phương án, loa dẫn truyền qua không khí 1230 và loa dẫn truyền qua xương 1220 có thể được bố trí nối tiếp dọc theo chiều từ thành trên xuống thành đáy của hộp chứa 1210. Loa dẫn truyền qua không khí 1230 và loa dẫn truyền qua xương 1220 có thể có chung khoang của hộp chứa 1210. Theo một số phương án, mặt trước của loa dẫn truyền qua không khí 1230 có thể hướng lên trên so với thành đáy của hộp chứa 1210.

Theo một số phương án, lỗ âm thanh 1214 có thể được bố trí ở thành bên của hộp chứa 1210. Ví dụ, lỗ âm thanh 1214 có thể được bố trí ở thành bên của khoang phía

trước của loa dẫn truyền qua không khí 1120. Theo một số phương án, lỗ giải nén 1213 có thể được bố trí ở thành bên của hộp chứa 1210. Ví dụ, lỗ giải nén 1213 có thể được bố trí ở thành bên của khoang phía sau của loa dẫn truyền qua không khí 1120. Loa dẫn truyền qua xương 1220 có thể còn được định vị ở khoang phía sau của loa dẫn truyền qua không khí 1230.

FIG. 13 và FIG. 14 là các sơ đồ giản lược của các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 1100 theo một số phương án của sáng chế. Loa dẫn truyền qua không khí 1130 và loa dẫn truyền qua xương 1120 của thiết bị xuất âm thanh 1100 có thể có bố trí được xếp chồng nhau. Các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 1100 theo những điều kiện khác nhau có thể được thiết lập. Trục hoành có thể biểu diễn tần số âm thanh. Trục tung có thể là độ lớn của rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 1100. Như được thể hiện trên FIG. 13, đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ nhất 1310 theo một điều kiện trong đó thiết bị xuất âm thanh 1100 chỉ gồm có loa dẫn truyền qua xương 1120 (loa dẫn truyền qua không khí 1130 được loại bỏ) được thiết lập. Đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ hai 1320 theo một điều kiện trong đó ít nhất một lỗ âm thanh được tạo ra trên thành của khoang phía sau của hộp chứa 1110 được thiết lập. Và đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ ba 1130 theo một điều kiện trong đó ít nhất một lỗ âm thanh trên thành của khoang phía sau của hộp chứa 1110 được loại bỏ được thiết lập. Như được thể hiện trên FIG. 14, đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ tư 1410 theo một điều kiện trong đó ít nhất một lỗ âm thanh được tạo ra trên thành của khoang phía trước của hộp chứa 1110 được thiết lập. Đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ năm 1420 theo một điều kiện trong đó ít nhất một lỗ âm thanh trên thành của khoang phía trước của hộp chứa 1110 được loại bỏ được thiết lập. Và đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ sáu 1430 theo một điều kiện trong đó khối lượng của một phần của hộp chứa 1110 được tăng lên được thiết lập.

Có thể suy luận rằng, rò rỉ âm thanh theo một điều kiện trong đó thiết bị xuất âm thanh 1100 chỉ gồm có loa dẫn truyền qua xương 1120 (loa dẫn truyền qua không khí 1130 được loại bỏ) ở các dải tần số cụ thể (ví dụ, 1000 Hz - 3000 Hz và 8000 Hz - 10 kHz) lớn hơn theo một điều kiện trong đó thiết bị xuất âm thanh 1100 gồm có cả loa dẫn truyền qua xương 1120 và loa dẫn truyền qua không khí 1130. Ngoài ra, cách bố trí có

ít nhất một lỗ âm thanh trên thành của khoang phía sau của hộp chứa 1110 có thể giảm rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 1100 ở các dải tần số cụ thể (ví dụ, nhỏ hơn 1000 Hz). Tuy nhiên, cách bố trí có ít nhất một lỗ âm thanh trên thành của khoang phía trước của hộp chứa 1110 có thể làm tăng rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 1100 ở các dải tần số cụ thể (ví dụ, 3000 Hz - 10 kHz). Có thể còn được suy luận rằng, các biên độ rung động của các thành không rung của hộp chứa 1110 có thể được giảm bằng cách tăng khối lượng của thiết bị xuất âm thanh 1100 và độ cứng của ít nhất một thành của hộp chứa 1110. Do đó, rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 1100 ở dải tần số cụ thể (ví dụ, dải tần số của 6000-10000 Hz) có thể được giảm một cách hiệu quả.

FIG. 15 là sơ đồ giản lược của thiết bị xuất âm thanh được lấy làm ví dụ theo một số phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 15, thiết bị xuất âm thanh 1500 có thể gồm có loa dẫn truyền qua xương 1520 và loa dẫn truyền qua không khí 1530. Loa dẫn truyền qua xương 1520 và loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể được chứa trong cùng một hộp chứa 1510. Loa dẫn truyền qua xương 1520 có thể được định vị ở mặt trong của thành đáy 1511 của hộp chứa 1510. Các sóng âm dẫn truyền qua xương được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua xương 1520 có thể được truyền đến người sử dụng thông qua thành đáy 1511 của hộp chứa 1510 khi người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh 1500. Thành đáy 1511 có thể tiếp xúc với da (ví dụ, được biểu diễn bằng đường nét đứt 1550) của người sử dụng. Theo một số phương án, tấm rung của loa dẫn truyền qua xương 1520 có thể được kết nối cơ khí với thành đáy của hộp chứa 1510, hoặc thành đáy của hộp chứa 1510 có thể là một phần của loa dẫn truyền qua xương 1520 và có thể được xem là tấm rung của loa dẫn truyền qua xương 1520. Ở những trường hợp này, tấm rung có thể rung theo chiều mà vuông góc với hoặc gần như vuông góc với da (đường nét đứt 1550) của người sử dụng. Theo một số phương án thay thế khác, loa dẫn truyền qua xương 1520 có thể được định vị ở thành trên của hộp chứa 1510 mà đối ngược với thành đáy của hộp chứa 1510.

Loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể được bố trí theo phương đứng so với loa dẫn truyền qua xương 1520. Tức là, chiều rung động của tấm rung của loa dẫn truyền qua xương 1511 có thể thẳng đứng so với chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1530. Như được thể hiện trên FIG. 15, màng rung 1512 của

loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể tạo ra thành bên của hộp chứa 1510, và do đó không có khoang phía trước của loa dẫn truyền qua không khí 1530 tồn tại. Mặt trước của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể quay hướng về vị trí nghe. Các sóng âm dẫn truyền qua không khí được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể lan truyền đến vị trí nghe một cách trực tiếp. Theo một số phương án thay thế khác, thành bên của hộp chứa 1510 có thể được tạo ra trước màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1530, theo đó tạo ra khoang phía trước của loa dẫn truyền qua không khí 1530. Các sóng âm dẫn truyền qua không khí được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể lan truyền đến vị trí nghe qua lỗ âm thanh được bố trí trên thành của khoang phía trước.

Theo một số phương án, chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương 1520 (tức là, chiều trong đó các sóng âm dẫn truyền qua xương được lan truyền ra ngoài loa dẫn truyền qua xương 1520) có thể theo chiều vuông góc với da của người sử dụng (được biểu diễn bằng đường nét đứt 1550), và chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể song song với da của người sử dụng (được biểu diễn bằng đường nét đứt 1550). Trong trường hợp này, chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể gần như vuông góc với chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương 1520. Rung động của loa dẫn truyền qua xương 1520 (hoặc các sóng âm dẫn truyền qua xương được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua xương 1520) có thể không ảnh hưởng hoặc ảnh hưởng rất ít đến các rung động của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1520, nhờ đó có được hiệu ứng âm thanh thiết bị xuất âm thanh 1500 tốt hơn. Cần được lưu ý rằng chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể không hoàn toàn vuông góc với chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương 1520. Ví dụ, góc giữa hai chiều có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn 90 độ (ví dụ, 70 độ, 80 độ, 85 độ, 95 độ, 100 độ, 115 độ, v.v.).

Loa dẫn truyền qua xương 1520 có thể được liên kết điện với mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua xương 316. Loa dẫn truyền qua xương 1520 có thể tạo ra và phát các sóng âm dẫn truyền qua xương ở dải tần số nhất định (ví dụ, dải tần số thấp, dải tần số trung bình, dải tần số cao, dải tần số trung bình-thấp, dải tần số trung bình-cao, v.v.) theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua xương được tạo ra bằng các mạch xử lý tín

hiệu dẫn truyền qua xương 316. Loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể được liên kết điện với mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317. Loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể tạo ra và phát các sóng âm dẫn truyền qua không khí ở các dải tần số giống hoặc khác nhau như loa dẫn truyền qua xương 1520 theo các tín hiệu điều khiển dẫn truyền qua không khí được tạo ra bằng các mạch xử lý tín hiệu dẫn truyền qua không khí 317.

Ví dụ, các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số trung bình-cao, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số trung bình-thấp. Sóng âm dẫn truyền qua không khí có các tần số trung bình-thấp có thể được sử dụng để bổ sung cho các sóng âm dẫn truyền qua xương có các tần số trung bình-cao. Đầu ra tổng của thiết bị xuất âm thanh có thể chứa các tần số trung bình-cao và các tần số trung bình-cao. Trong trường hợp này, chất lượng âm thanh tốt hơn (đặc biệt là ở các tần số thấp) có thể được tạo ra, và những rung động cường độ lớn của loa dẫn truyền qua xương ở các tần số thấp có thể được tránh.

Chi tiết hơn về các phân bố tần số của các sóng âm dẫn truyền qua xương và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể có thể được thấy đầu đó ở bản mô tả sáng chế này, ví dụ, FIG. 17 đến FIG. 21.

Cần được lưu ý rằng phần mô tả ở trên chỉ được đưa ra nhằm các mục đích minh hoạ, chứ không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, nhiều biến đổi và nhiều cải biến có thể được thực hiện dựa theo những kiến thức của sáng chế. Tuy nhiên, những biến đổi và những cải biến không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Ví dụ, số lượng, các vị trí, các kích thước, và/hoặc các hình dạng của các lỗ âm thanh và các lỗ giải nén được bố trí trong thiết bị xuất âm thanh có thể không bị giới hạn chỉ ở các phương án được thể hiện trên hình vẽ. Theo một số phương án, ống âm thanh có thể được liên kết với lỗ âm thanh. Theo một số phương án thay thế khác, ống âm thanh có thể được lồng trực tiếp vào hộp chứa 1510 qua thành. Theo ví dụ khác, các vị trí tương đối của loa dẫn truyền qua xương 1520 và loa dẫn truyền qua không khí 1530, khối lượng, hình dạng và/hoặc kích thước của hộp chứa 1510, một hoặc nhiều kết cấu âm phụ, v.v., có thể được sửa đổi và được tối ưu hoá theo các nhu cầu khác nhau, mà không bị giới hạn ở sáng chế này. Theo ví dụ nữa, loa

dẫn truyền qua xương 1520 và loa dẫn truyền qua không khí 1530 có thể được chứa trong hai hộp chứa riêng biệt.

FIG. 16 là sơ đồ giản lược của các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 1500 theo một số phương án của sáng chế. Loa dẫn truyền qua không khí 1530 của thiết bị xuất âm thanh 1500 có thể được gắn vào thành bên 1512 của hộp chứa 1510. Trong trường hợp này, khối lượng và độ cứng vững của thành bên 1512 có thể được tăng lên, các rung động của hộp chứa 1510 có thể được giảm, nhờ đó giảm rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 1500. Các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ của thiết bị xuất âm thanh 1500 theo những điều kiện khác nhau có thể được thiết lập. Trục hoành có thể biểu diễn tần số của âm thanh. Trục tung có thể biểu diễn độ lớn của rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 1500. Như được thể hiện trên FIG. 16, đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ nhất 1610 theo một điều kiện trong đó thiết bị xuất âm thanh 1500 chỉ gồm có loa dẫn truyền qua xương 1520 (loa dẫn truyền qua không khí 1530 được loại bỏ) được thiết lập. Đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ thứ hai 1620 mà biểu diễn rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 1500 tại các tần số khác nhau được thiết lập.

Theo các đường cong đáp ứng tần số-rò rỉ 1610 và 1620, có thể suy luận rằng ở dải tần số cụ thể (ví dụ, 150 Hz – 10000 Hz), rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh 1500 nhỏ hơn rò rỉ âm thanh của thiết bị xuất âm thanh chỉ gồm có loa dẫn truyền qua xương.

FIG. 17 đến FIG. 21 là các sơ đồ giản lược của các đường cong của các đặc tính đáp ứng tần số của thiết bị xuất âm thanh theo một số phương án của sáng chế. Thiết bị xuất âm thanh (ví dụ, thiết bị xuất âm thanh 600, 700, 800, 1100, 1200, hoặc 1500) có thể gồm có loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí. Loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí có thể độc lập với nhau. Loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí có thể tạo ra các sóng âm có các tần số khác nhau (ví dụ, các tần số trung bình-thấp, các tần số trung bình-cao, v.v.). Các sóng âm có các tần số khác nhau có thể bù cho nhau để đạt được các hiệu ứng đầu ra nhất định.

Như được thể hiện trên FIG. 17, các sóng âm dẫn truyền qua xương được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua xương và các sóng âm dẫn truyền qua không khí được tạo ra bởi loa dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số khác nhau. Theo một số phương

án, các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số trung bình-cao (đường nét đứt ngắn trên FIG. 17), và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số trung bình-thấp (được biểu diễn bằng đường nét chấm trên FIG. 17). Các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số trung bình-thấp (tức là, các âm thanh có các tần số trung bình-thấp) có thể lan truyền đến tai của người sử dụng đeo thiết bị xuất âm thanh qua không khí, và các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số trung bình-cao (tức là, các âm thanh có các tần số trung bình-cao) có thể lan truyền đến người sử dụng qua các xương của người sử dụng. Các âm thanh có các tần số trung bình-thấp có thể được sử dụng để bổ sung cho các âm thanh có các tần số trung bình-cao. Đầu ra tổng (được biểu diễn bằng đường nét liền trên FIG. 17) của thiết bị xuất âm thanh có thể chứa các tần số trung bình-cao và các tần số trung bình-cao. Trong trường hợp này, chất lượng âm thanh tốt hơn (đặc biệt là ở các tần số thấp) có thể được tạo ra, và những rung động cường độ lớn của loa dẫn truyền qua xương ở các tần số thấp có thể được loại bỏ.

Nhìn chung, thính giác của con người nhạy cảm hơn đối với các tần số trung bình-cao, và xúc giác của con người nhạy cảm hơn đối với các tần số thấp. Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số trung bình-thấp (được biểu diễn bằng đường nét chấm trên FIG. 17), và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số trung bình-cao (đường nét đứt ngắn trên FIG. 17). Trong trường hợp này, thiết bị xuất âm thanh có thể đưa ra những nhắc nhở hoặc cảnh báo đến người sử dụng thông qua loa dẫn truyền qua xương và/hoặc loa dẫn truyền qua không khí vì người sử dụng nhạy cảm với các sóng âm dẫn truyền qua xương có các tần số trung bình-thấp và/hoặc các sóng âm dẫn truyền qua không khí có các tần số trung bình-cao. Cần được lưu ý rằng các tần số trung bình-thấp và các tần số trung bình-cao có thể chồng lấn nhau. Ví dụ, tần số lớn nhất của các tần số trung bình-thấp (ví dụ, tần số tương ứng với điểm nửa công suất của đường cong của các tần số trung bình-thấp) có thể lớn hơn tần số nhỏ nhất của các tần số trung bình-cao (ví dụ, tần số tương ứng với điểm nửa công suất của đường cong của các tần số trung bình-cao). Theo một số phương án thay thế khác, các tần số trung bình-thấp và các tần số trung bình-cao có thể không chồng lấn nhau.

Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua xương và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể bao gồm các tần số giống nhau. Như được thể hiện trên FIG. 18, loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí của thiết bị xuất âm thanh có thể tạo ra các sóng âm có các tần số khác nhau (ví dụ, các tần số ở dải tần số rộng hơn (còn được gọi là tần số có dải rộng được biểu diễn bằng đường nét đứt ngắn trên FIG. 18), hoặc các tần số ở dải tần số hẹp hơn (còn được gọi là các tần số có dải hẹp được biểu diễn bằng đường nét chấm trên FIG. 18)). Các sóng âm có các tần số khác nhau có thể bù cho nhau, qua đó đạt được các hiệu ứng đầu ra nhất định. Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua xương và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể bao gồm các tần số giống nhau ở dải tần số trung bình-thấp. Trong trường hợp này, đầu ra tổng (được biểu diễn bằng đường nét liền trên FIG. 18) của các sóng âm của thiết bị xuất âm thanh ở dải tần số trung bình-thấp có thể lớn hơn ở dải tần số trung bình-cao. Nói cách khác, đầu ra tổng của thiết bị xuất âm thanh có thể được tăng cường ở dải tần số trung bình-thấp. Vì ngưỡng thính giác của con người cao hơn ở dải tần số trung bình-thấp và thấp hơn ở dải tần số trung bình-cao (tức là, con người nhạy cảm hơn đối với các âm thanh có các tần số trung bình-cao), nên đầu ra của các sóng âm được tăng cường ở dải tần số trung bình-thấp có thể bù lại tác động được nêu ở trên của ngưỡng thính giác, qua đó giúp cân bằng các âm thanh có nhiều tần số khác nhau được nghe bởi người dùng.

Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số trung bình-thấp, và các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn (các tần số có dải rộng) so với các sóng âm dẫn truyền qua không khí. Do đó, đầu ra của các tần số trung bình-thấp có thể được tăng cường, và chất lượng âm thanh có thể nâng cao. Đồng thời, những rung động cường độ lớn ở các tần số trung bình-thấp có thể được loại bỏ, nhờ đó giúp cải thiện mức độ thoải mái và an toàn thính giác cho người sử dụng. Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số trung bình-thấp, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn (các tần số có dải rộng) so với các sóng âm dẫn truyền qua xương. Bằng cách đưa thêm các rung động trung bình tại các tần số trung bình-thấp, các cảm giác xúc giác của người sử dụng có thể được tạo ra cùng với các cảm giác thính giác, nhờ đó giúp nâng cao trải nghiệm âm thanh của người sử dụng.

Như được thể hiện trên FIG. 19, các sóng âm dẫn truyền qua xương và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể bao gồm các tần số giống nhau ở dải tần số trung bình-cao để tăng âm lượng âm thanh có các tần số trung bình-cao hoặc giảm rò rỉ âm thanh có các tần số trung bình-cao. Theo một số phương án, các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số trung bình-cao (ví dụ, các tần số trung bình-cao ngược pha như được biểu diễn bằng đường nét chấm trên FIG. 19), và các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn (các tần số có dải rộng) so với các sóng âm dẫn truyền qua không khí. Các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể giảm hoặc loại bỏ rò rỉ âm thanh (ví dụ, rò rỉ của loa dẫn truyền qua xương như đường nét đứt ngắn trên FIG. 19) của các tần số trung bình-cao của loa dẫn truyền qua xương theo nguyên lý triệt tiêu pha ngược. Trong trường hợp này, rò rỉ âm thanh tổng (được biểu diễn bằng đường nét liền trên FIG. 19) của thiết bị xuất âm thanh có thể được giảm ở các tần số trung bình-cao.

Như được thể hiện trên FIG. 20, các sóng âm dẫn truyền qua xương có thể gồm có các tần số trung bình-cao (ví dụ, các tần số có dải hẹp được biểu diễn bằng đường nét chấm trên FIG. 20), và các sóng âm dẫn truyền qua không khí có thể gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn (ví dụ, tần số có dải rộng được biểu diễn bằng đường nét đứt ngắn trên FIG. 20) so với các sóng âm dẫn truyền qua xương, nhờ đó cải thiện đầu ra tổng (được biểu diễn bằng đường nét liền trên FIG. 20) của các sóng âm có các tần số trung bình-cao (ví dụ, cải thiện âm lượng âm thanh của thiết bị xuất âm thanh ở dải tần số trung bình-cao).

Theo những trường hợp ứng dụng thực tế, đối với các tai nghe được trang bị loa dẫn truyền qua không khí, các sóng âm dẫn truyền qua xương được tạo ra bằng loa dẫn truyền qua xương có thể đóng vai trò bổ sung cho các tần số trung bình-cao đối với loa dẫn truyền qua không khí. Vì các biên độ rung động của loa dẫn truyền qua xương ở dải tần số thấp tương đối lớn, nên cảm giác rung động mặt người sử dụng có thể tương đối rõ, điều đó gây ra trải nghiệm người dùng kém. Để giảm hoặc loại bỏ các rung động vừa nêu, các âm thanh có các tần số thấp của loa dẫn truyền qua xương có thể được khử bỏ (ví dụ, bằng bộ chia tần số hoặc bộ phân tần số), điều này có thể làm giảm đáng kể các tần số thấp của loa dẫn truyền qua xương, do đó làm giảm chất lượng âm thanh. Tuy

nhiên, loa dẫn truyền qua không khí có thể được sử dụng để bổ sung các tần số thấp. Cụ thể là, thiết bị xuất âm thanh có thể phát ra các âm thanh có các tần số thấp thông qua loa dẫn truyền qua không khí, và phát ra các âm thanh có các tần số trung bình và/hoặc các tần số cao thông qua loa dẫn truyền qua xương, nhờ đó đạt được trải nghiệm âm thanh cân bằng của người sử dụng.

Như được thể hiện trên FIG. 21, loa dẫn truyền qua xương có thể phát ra các âm thanh có các tần số cao (đường nét đứt ngắn trên FIG. 21), và loa dẫn truyền qua không khí có thể phát ra các âm thanh có các tần số thấp (được biểu diễn bằng đường nét chấm trên FIG. 21). Thiết bị xuất âm thanh có thể phát ra các âm thanh có cả các tần số cao và các tần số thấp, nhờ đó giúp cải thiện mức độ thoải mái của người sử dụng cũng như giữ được hiệu ứng âm thanh. Theo một số phương án, các tần số cao có thể là dải tần số lớn hơn 300 Hz, 1000 Hz, 10 kHz, v.v. Do đó, các tần số thấp có thể là dải tần số nhỏ hơn 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, v.v.

FIG. 22 là sơ đồ giản lược của phổ chuyển vị rung động-tần số của loa dẫn truyền qua xương theo một số phương án của sáng chế. Các chuyển vị rung động của loa dẫn truyền qua xương tại các tần số khác nhau có thể được đo bằng rung động kế laze. Như được thể hiện trên FIG. 22, loa dẫn truyền qua xương có đỉnh cộng hưởng tại giá trị khoảng 180 Hz. Các biên độ rung động của loa dẫn truyền qua xương tăng nhanh tại giá trị khoảng 100 Hz-250 Hz, mà có thể là vùng nhạy rung động. Theo một số phương án, điểm chia tần số của loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí có thể được thiết lập tại giá trị khoảng 250 Hz. Theo đó, loa dẫn truyền qua không khí có thể chủ yếu tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí có các tần số nhỏ hơn 250 Hz, và loa dẫn truyền qua xương có thể chủ yếu tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương có các tần số lớn hơn 250 Hz. Kết quả là, biên độ rung động của loa dẫn truyền qua xương có thể giữ trong dải phạm vi tương đối nhỏ, nhờ đó làm giảm cảm giác rung động mặt của người sử dụng một cách hiệu quả, và cân bằng hiệu quả âm thanh.

Theo những nguyên cơ bản vừa được mô tả ở trên, sẽ có thể trở nên rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sau khi đọc phần mô tả chi tiết sáng chế đó là phần mô tả chi tiết sáng chế nêu trên chỉ được nhằm ý định là được trình bày dưới dạng ví dụ và không nhằm ý định giới hạn. Nhiều thay đổi, cải

tiến, và sửa đổi khác nhau có thể xảy ra và được dành cho những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, mặc dù không được nêu rõ ràng ở bản mô tả này. Những thay đổi, cải tiến, và sửa đổi đều được hiểu là được gợi ý bởi sáng chế này, và đều thuộc nội dung và phạm vi của các phương án được lấy làm ví dụ của sáng chế này.

Ngoài ra, một số thuật ngữ nhất định đã được sử dụng để mô tả các phương án của sáng chế. Ví dụ, các thuật ngữ “một phương án,” “phương án,” và “một số phương án” có nghĩa là một dấu hiệu, cấu trúc hoặc đặc tính cụ thể được mô tả liên quan đến phương án đó được bao gồm trong ít nhất một phương án của sáng chế. Vì vậy, cần được nhấn mạnh cũng như cần được hiểu rằng hai hoặc nhiều hơn hai tham chiếu đến “phương án” hoặc “một phương án” hoặc “phương án thay thế khác” ở những phần khác nhau của bản mô tả này không nhất thiết đều phải đề cập đến cùng một phương án giống nhau. Ngoài ra, các dấu hiệu, các cấu trúc hoặc các đặc tính cụ thể có thể được kết hợp sao cho phù hợp theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế.

Thêm nữa, sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, các khía cạnh của sáng chế có thể được minh họa và được mô tả ở đây theo bất kỳ nhóm hoặc đối tượng có thể cấp bằng sáng chế gồm có bất kỳ quy trình, máy móc, sản phẩm, hoặc thành phần chất mới và hữu ích nào, hoặc bất kỳ cải tiến mới và hữu ích nào của chúng. Theo đó, các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện hoàn toàn bằng phần cứng, hoàn toàn bằng phần mềm (gồm có vi chương trình, phần mềm lưu trữ, vi mã, v.v.) hoặc kết hợp giữa thực thi phần mềm và phần cứng mà tất cả có thể được gọi chung ở đây là “mô đun,” “đơn vị,” “bộ phận,” “thiết bị,” hoặc “hệ thống.” Ngoài ra, các khía cạnh của sáng chế có thể ở dạng sản phẩm chương trình máy tính được chứa trong một hoặc nhiều phương tiện đọc được bằng máy tính có mã chương trình đọc được bằng máy tính được chứa trong phương tiện đó.

Phương tiện truyền tín hiệu có thể đọc được bằng máy tính có thể gồm có tín hiệu dữ liệu được truyền có mã chương trình đọc được bằng máy tính được chứa bên trong tín hiệu đó, ví dụ, ở dải tần cơ sở hoặc một phần của sóng mang. Một tín hiệu được truyền như vậy có thể có bất kỳ dạng nào trong số nhiều dạng khác nhau, gồm có dạng điện từ, dạng quang, hoặc dạng tương tự, hoặc bất kỳ kết hợp phù hợp giữa các dạng vừa nêu. Phương tiện truyền tín hiệu có thể đọc được bằng máy tính có thể là bất kỳ

phương tiện đọc được bằng tính mà không phải là phương tiện lưu có thể đọc được bằng tính và có thể truyền thông, truyền, hoặc chuyển một chương trình để sử dụng bởi hoặc kết nối với hệ thống, máy móc, hoặc thiết bị xử lý chương trình. Mã chương trình được chứa trong phương tiện truyền tín hiệu có thể đọc được bằng máy tính có thể được truyền bằng cách sử dụng bất kỳ phương tiện thích hợp nào, gồm có phương tiện không dây, phương tiện có dây, mạng cáp quang, RF, hoặc phương tiện tương tự, hoặc bất kỳ kết hợp thích hợp giữa các phương tiện vừa nêu.

Mã chương trình máy tính dùng để thực hiện các lệnh cho các khía cạnh của sáng chế có thể được viết bằng bất kỳ kết hợp nào của một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình, gồm có ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng chẳng hạn Java, Scala, Smalltalk, Eiffel, JADE, Emerald, C++, C#, VB. NET, Python hoặc ngôn ngữ lập trình tương tự, các ngôn ngữ lập trình hướng thủ tục thông thường, chẳng hạn ngôn ngữ lập trình "C", Visual Basic, Fortran 2003, Perl, COBOL 2002, PHP, ABAP, các ngôn ngữ lập trình động chẳng hạn Python, Ruby và Groovy, hoặc các ngôn ngữ lập trình khác. Mã chương trình có thể thực thi hoàn toàn trên máy tính của người dùng, một phần trên máy tính của người dùng, dưới dạng gói phần mềm độc lập, một phần trên máy tính của người dùng và một phần trên máy tính từ xa hoặc hoàn toàn trên máy tính hoặc máy chủ từ xa. Ở trường hợp sau, máy tính từ xa có thể được kết nối với máy tính của người dùng thông qua bất kỳ loại mạng nào, gồm có mạng máy tính cục bộ (LAN) hoặc mạng diện rộng (WAN), hoặc kết nối có thể được thực hiện với máy tính bên ngoài (ví dụ, thông qua Internet bằng cách sử dụng nhà cung cấp dịch Internet) hoặc thông qua môi trường điện toán đám mây hoặc được cung cấp dưới dạng dịch vụ chẳng hạn dịch vụ phân phối phần mềm SaaS (Software as a Service - SaaS).

Ngoài ra, thứ tự được nêu của các phần tử hoặc trình tự xử lý, hoặc việc sử dụng các chữ số, các chữ cái, hoặc các ký hiệu khác, không nhằm giới hạn các quy trình và các phương pháp được yêu cầu bảo hộ theo bất kỳ thứ tự nào trừ khi có thể được định rõ trong các yêu cầu bảo hộ. Mặc dù phần mô tả ở trên thảo luận qua các ví dụ khác nhau mà hiện được coi là nhiều phương án hữu ích của sáng chế, nhưng cần phải hiểu rằng phần mô tả chi tiết đó chỉ nhằm mục đích đó, và các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc không nhằm giới hạn các phương án được bộc lộ, nhưng, ngược lại, là nhằm mục đích

bao hàm mọi sửa đổi và các cách bố trí tương đương nằm trong nội dung và phạm vi của các phương án được bộc lộ. Ví dụ, mặc dù phép thực thi các thành phần khác nhau được mô tả ở trên có thể được chứa trong thiết bị phần cứng, nhưng nó cũng có thể được thực thi chỉ theo một giải pháp phần mềm, ví dụ, cài đặt trên máy chủ hoặc thiết bị di động hiện có.

Tương tự, cần được hiểu rằng trong phần mô tả ở trên về các phương án của sáng chế, các dấu hiệu khác nhau đôi khi được nhóm lại với nhau thành một phương án, một hình vẽ, hoặc một mô tả duy nhất để nhằm mục đích đơn giản hoá sáng chế để giúp hiểu một hoặc nhiều các phương án khác nhau. Tuy nhiên, phương pháp của sáng chế không được hiểu là phản ánh ý định rằng đối tượng được yêu cầu bảo hộ cần nhiều đặc điểm hơn so với được nêu rõ ràng trong mỗi yêu cầu bảo hộ bảo hộ. Đúng hơn, việc xác lập đối tượng bảo hộ hợp lệ có ít đặc điểm hơn so với tất cả các đặc điểm của một phương án được bộc lộ ở trên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xuất âm thanh, bao gồm:

loa dẫn truyền qua xương được cấu hình để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương;

loa dẫn truyền qua không khí, loa dẫn truyền qua không khí gồm có màng rung, màng rung rung để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí, loa dẫn truyền qua không khí độc lập với loa dẫn truyền qua xương, trong đó các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số trung bình-cao, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số trung bình-thấp; và

ít nhất một hộp chứa được cấu hình để chứa loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí, góc được tạo ra giữa chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương và chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí là từ 70° đến 115° .

2. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 1, trong đó loa dẫn truyền qua xương gồm có cụm rung động, cụm rung động này gồm có:

hệ mạch từ được cấu hình để tạo ra từ trường;

tấm rung được kết nối với ít nhất một hộp chứa; và

một hoặc nhiều cuộn cảm được kết nối với tấm rung, trong đó một hoặc nhiều cuộn cảm rung trong từ trường, và dẫn động tấm rung rung để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua xương.

3. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 1, trong đó loa dẫn truyền qua không khí gồm có bộ dẫn động và màng rung, trong đó bộ dẫn động dẫn động màng rung rung để tạo ra các sóng âm dẫn truyền qua không khí.

4. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 1, trong đó loa dẫn truyền qua không khí được bố trí sát cạnh loa dẫn truyền qua xương.

5. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 4, trong đó ít nhất một hộp chứa gồm có hộp chứa thứ nhất và hộp chứa thứ hai, loa dẫn truyền qua xương được chứa trong hộp chứa thứ nhất, và loa dẫn truyền qua không khí được chứa trong hộp chứa thứ hai.

6. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 1, trong đó khoảng cách từ loa dẫn truyền qua không khí đến vị trí nghe nhỏ hơn khoảng cách từ loa dẫn truyền qua xương đến vị trí nghe.
7. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 5, trong đó hộp chứa thứ hai gồm có lỗ âm thanh hướng về phía vị trí nghe.
8. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 1, trong đó loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí được chứa trong cùng một hộp chứa.
9. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 8, trong đó hộp chứa mà chứa loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí gồm có thành dùng để truyền các sóng âm dẫn truyền qua xương ra phía ngoài.
10. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 8, trong đó hộp chứa mà chứa loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí gồm có lỗ âm thanh hướng về phía vị trí nghe.
11. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 1, trong đó loa dẫn truyền qua xương và loa dẫn truyền qua không khí được bố trí theo phương đứng.
12. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 1, trong đó các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số trung bình-thấp, và các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn các tần số của các sóng âm dẫn truyền qua không khí.
13. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 1, trong đó các sóng âm dẫn truyền qua xương gồm có các tần số trung bình-cao, và các sóng âm dẫn truyền qua không khí gồm có các tần số ở dải tần số rộng hơn các tần số của các sóng âm dẫn truyền qua xương.
14. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 1, trong đó sai lệch giữa góc 90 độ và góc được tạo ra giữa chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương và chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí nhỏ hơn giá trị độ ngưỡng.
15. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 14, trong đó giá trị độ ngưỡng là 2 độ, 5 độ, hoặc 10 độ.
16. Thiết bị xuất âm thanh theo điểm 14, trong đó chiều rung động của loa dẫn truyền qua xương vuông góc với chiều rung động chính của màng rung của loa dẫn truyền qua không khí.

1/9

FIG. 1

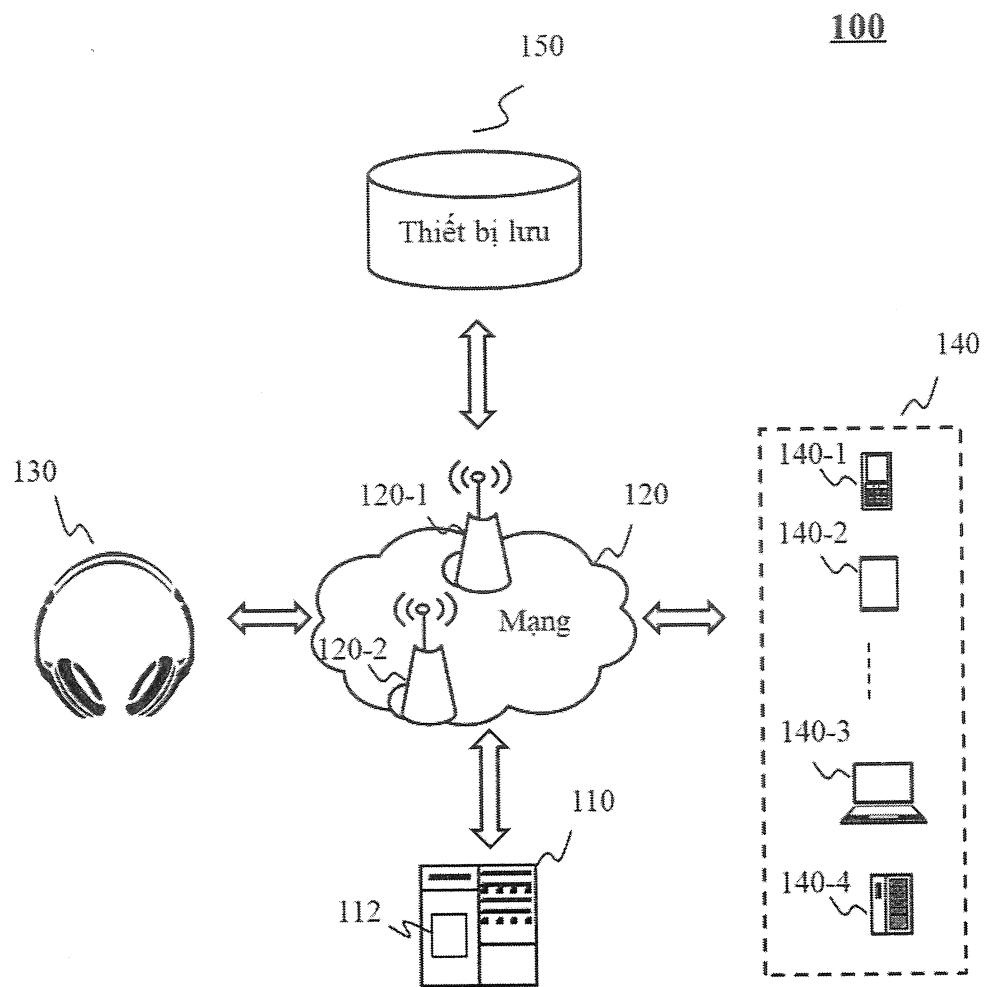
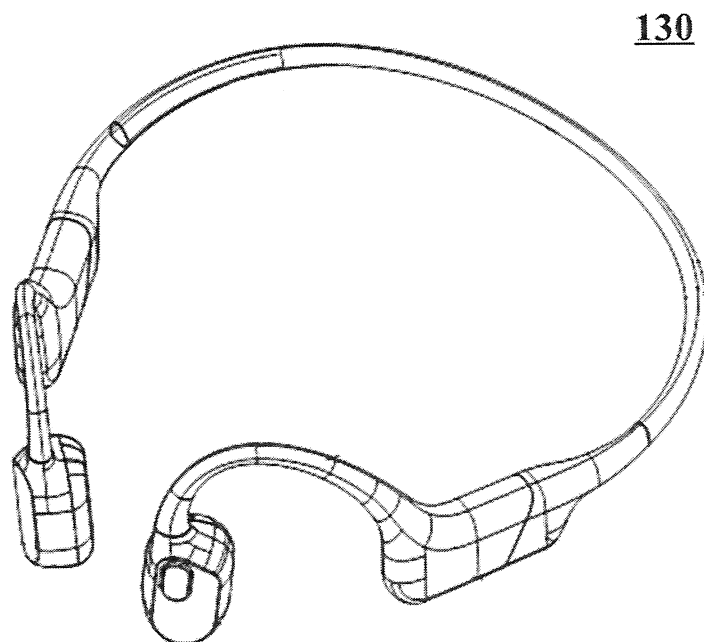
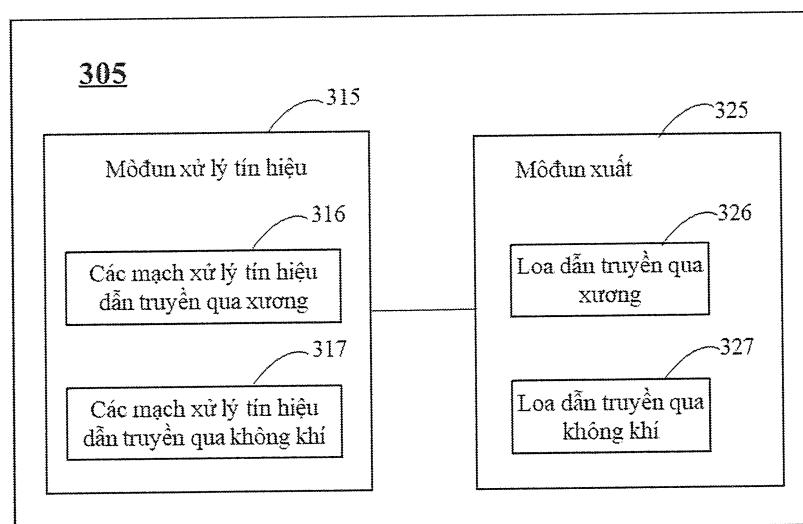


FIG. 2A





3/9

FIG. 4

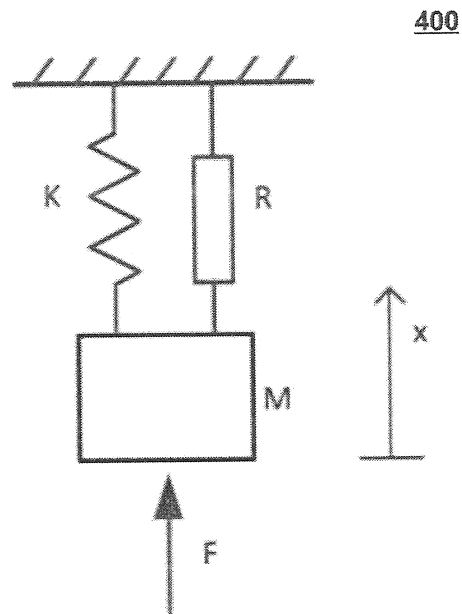


FIG. 5A

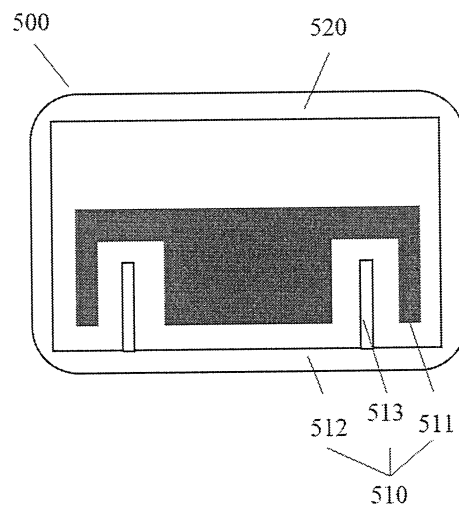
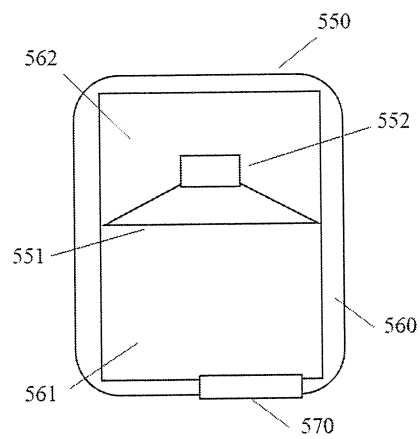


FIG. 5B



4/9

FIG. 6

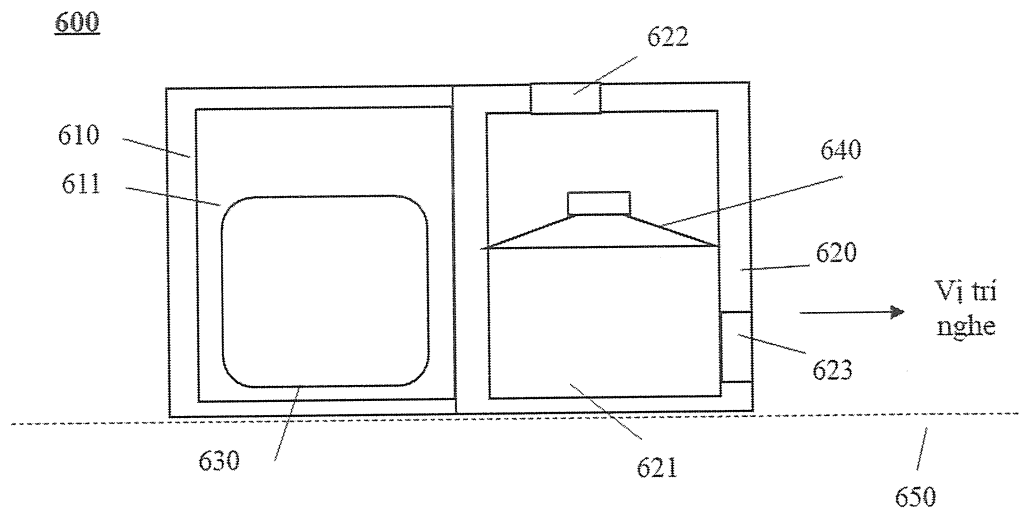


FIG. 7

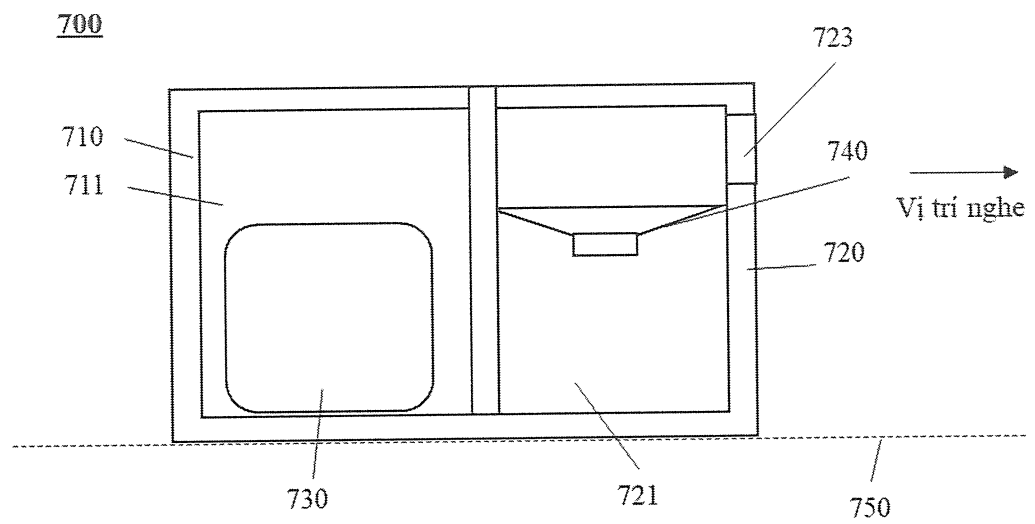
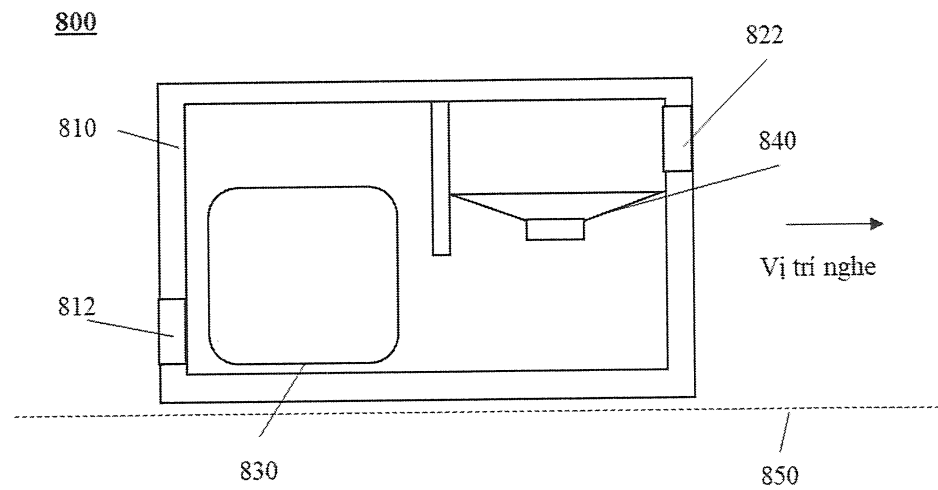


FIG. 8



5/9

FIG. 9

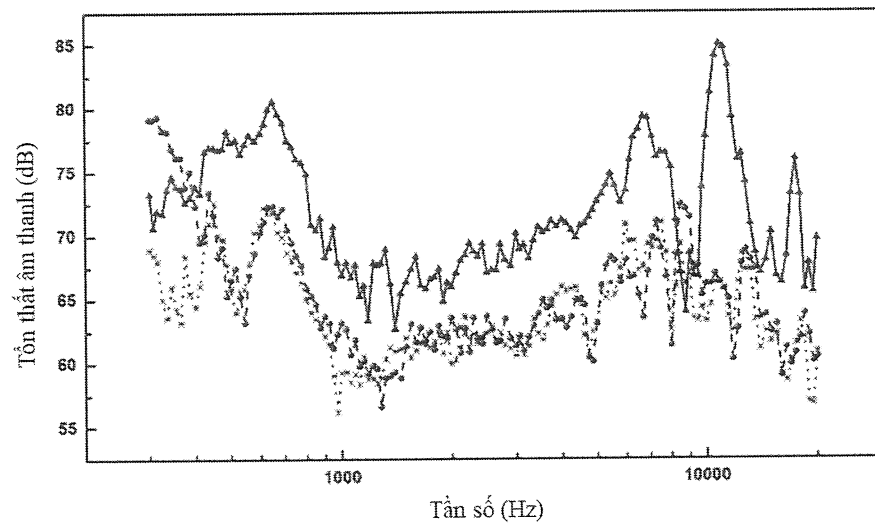


FIG. 10

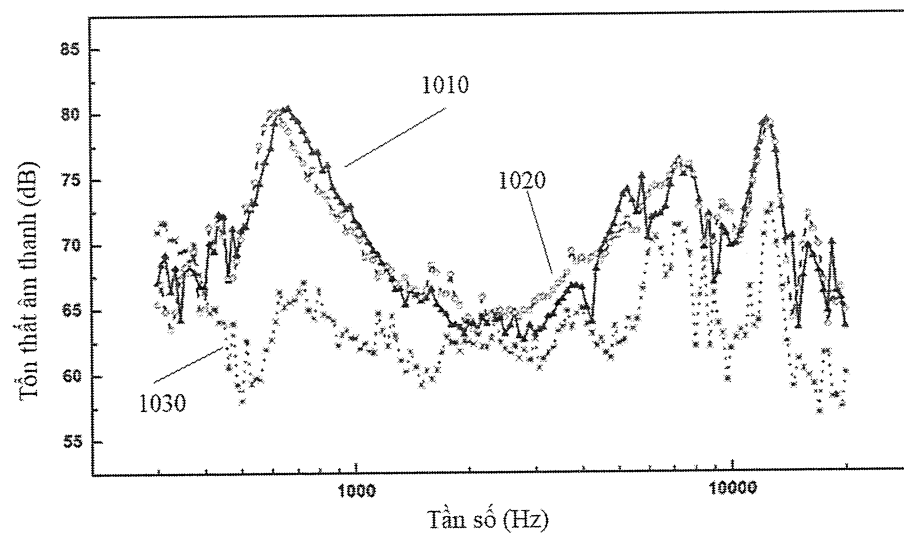
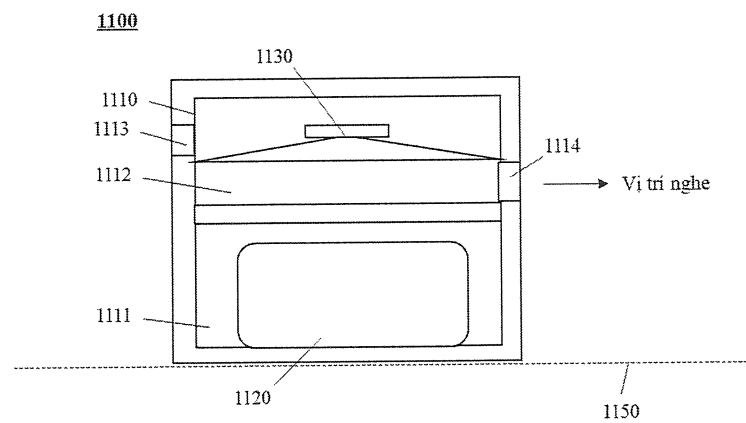


FIG. 11



6/9

FIG. 12

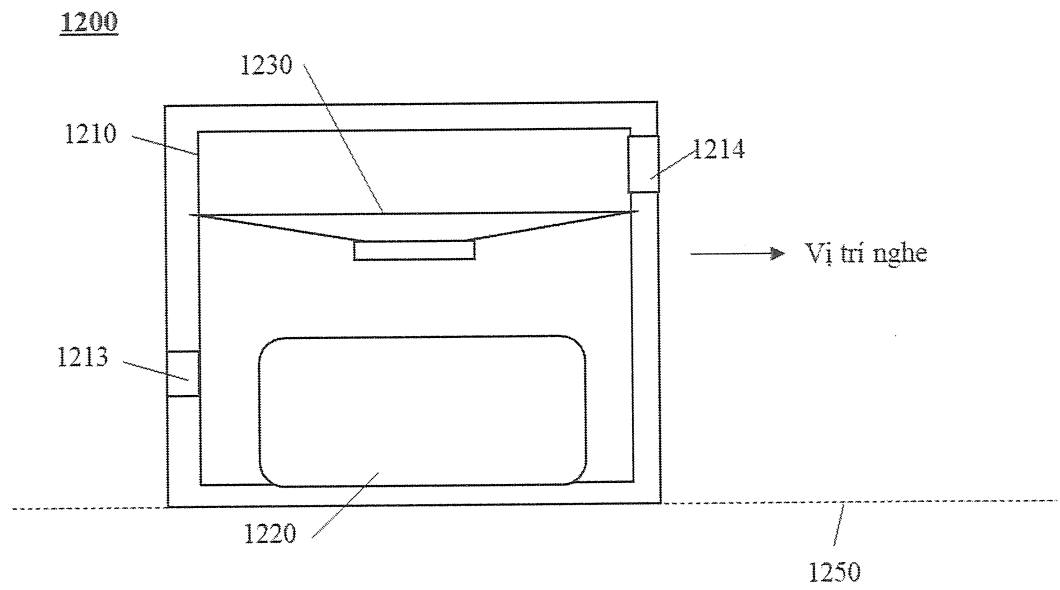
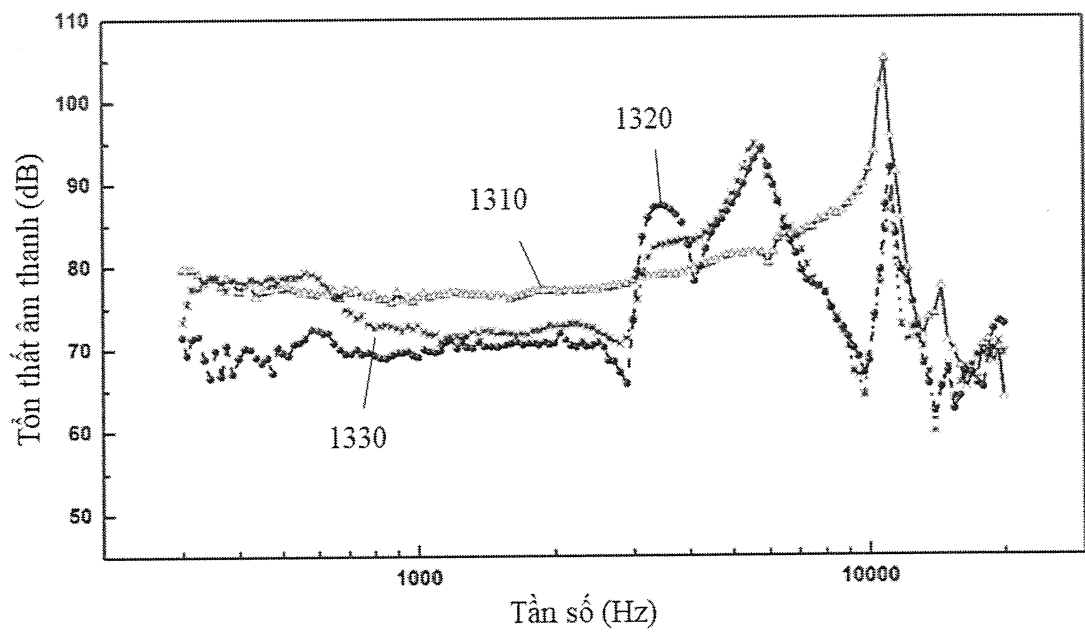


FIG. 13



7/9

FIG. 14

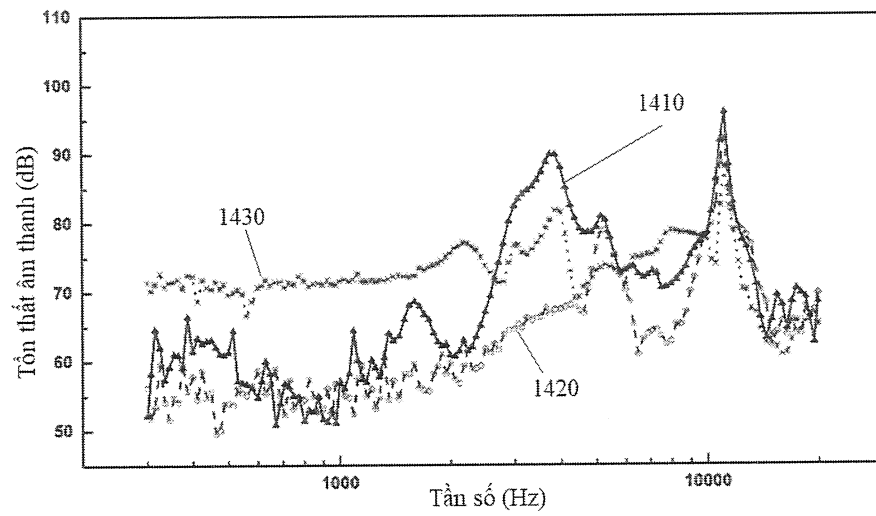


FIG. 15

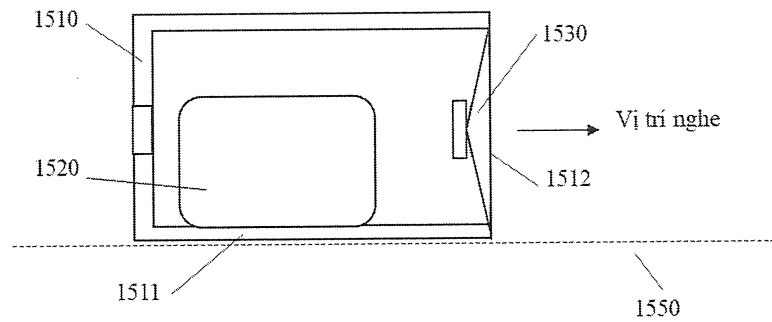
1500

FIG. 16

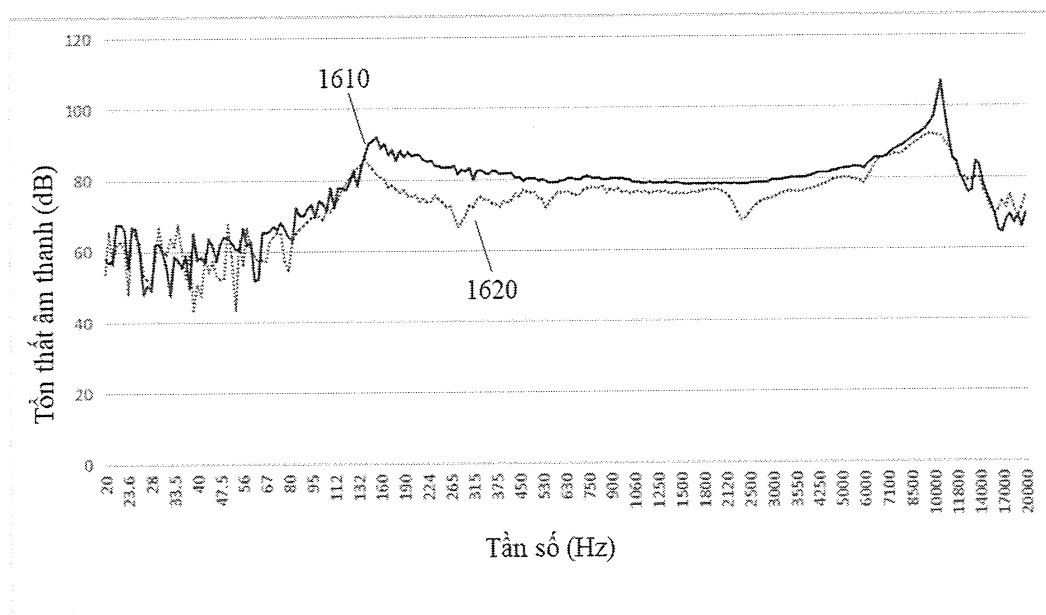


FIG. 17

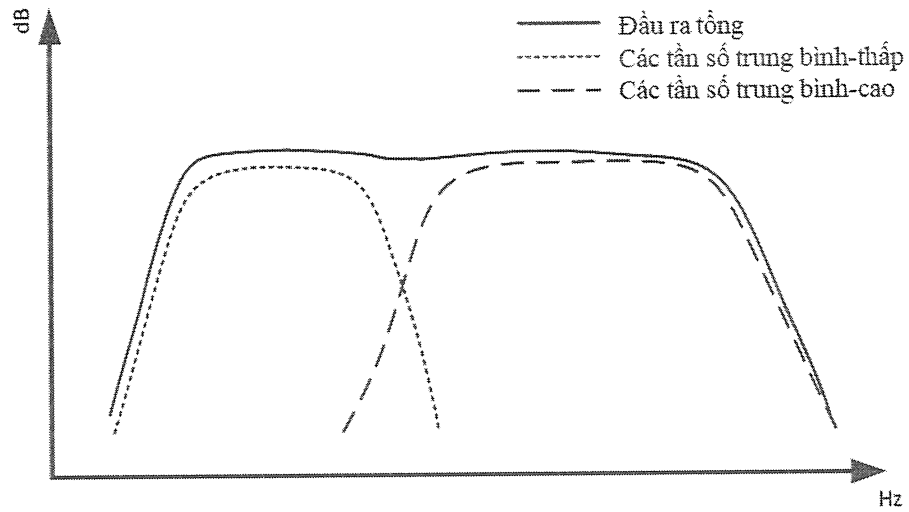


FIG. 18

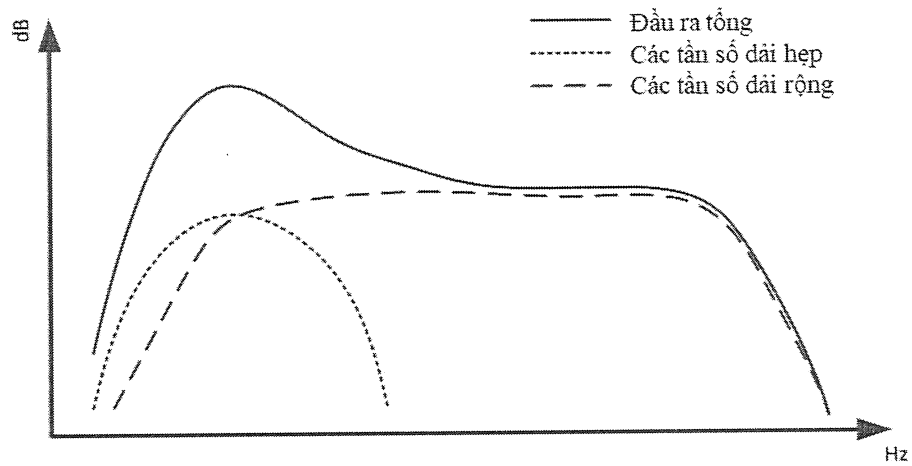
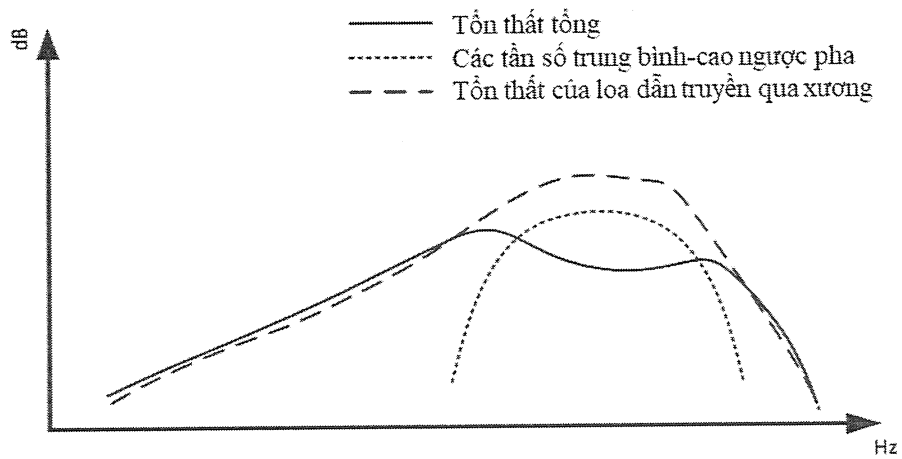


FIG. 19



9/9

FIG. 20

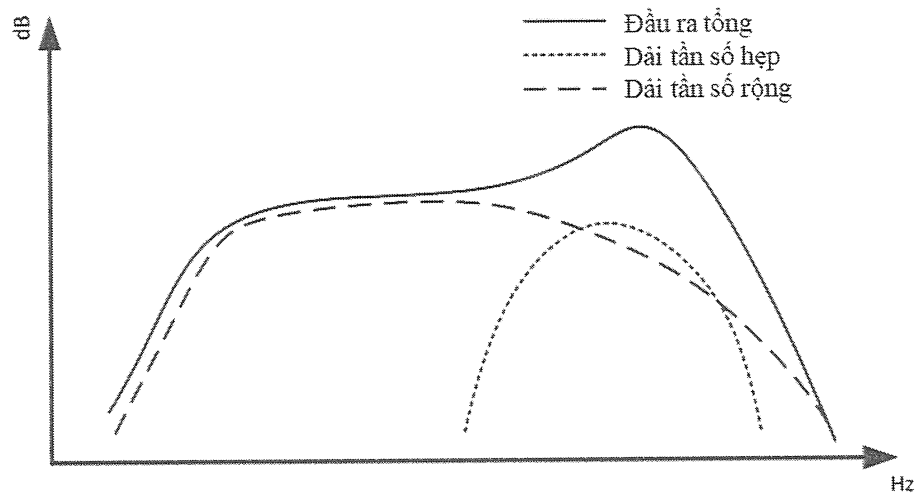


FIG. 21

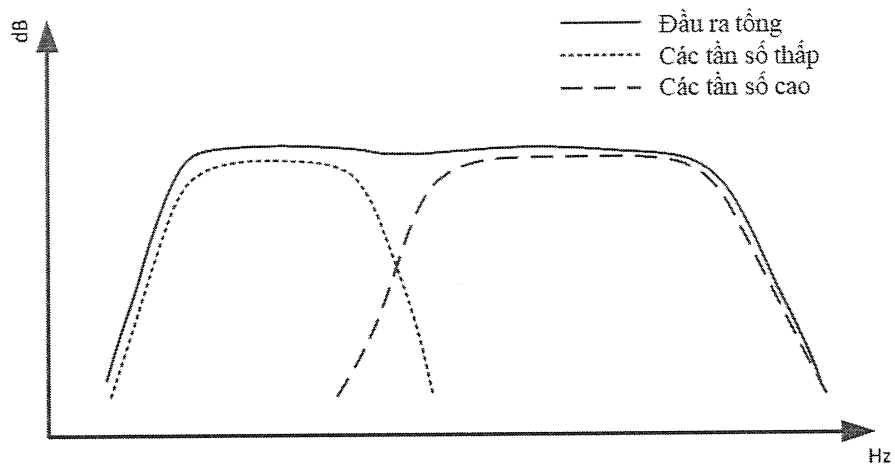


FIG. 22

