



(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)



1-0049614

(51)^{2022.01} H04R 1/10; H04R 1/00

(13) B

(21) 1-2022-07794

(22) 29/07/2021

(86) PCT/CN2021/109154 29/07/2021

(87) WO2022/022618 03/02/2022

(30) 202010743396.4 29/07/2020 CN; 202011328519.4 24/11/2020 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/04/2023 421A

(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) ZHENG, Zeying (CN); XU, Jiang (CN); WANG, Yonggen (CN); ZHANG, Haofeng (CN); LAI, Gan (CN); WANG, Chong (CN); WANG, Liwei (CN); HAN, Ruixin (CN); ZHANG, Lei (CN); FU, Junjiang (CN).

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

(54) TAI NGHE

(21) 1-2022-07794

(57) Sáng chế bộc lộ tai nghe. Tai nghe này có thể bao gồm bộ phận hình móc, bộ phận nối, và bộ phận giữ. Khi tai nghe ở trạng thái đeo, bộ phận hình móc có thể được tạo cấu hình để treo được giữa phía sau của tai của người dùng và đầu của người dùng. Bộ phận giữ có thể được tạo cấu hình để tiếp xúc phía trước của tai. Bộ phận nối có thể được tạo cấu hình để nối bộ phận hình móc và bộ phận giữ và mở rộng từ đầu đến bên ngoài của đầu để kết hợp với bộ phận hình móc để tạo ra bộ phận giữ có lực ép lên phía trước của tai.

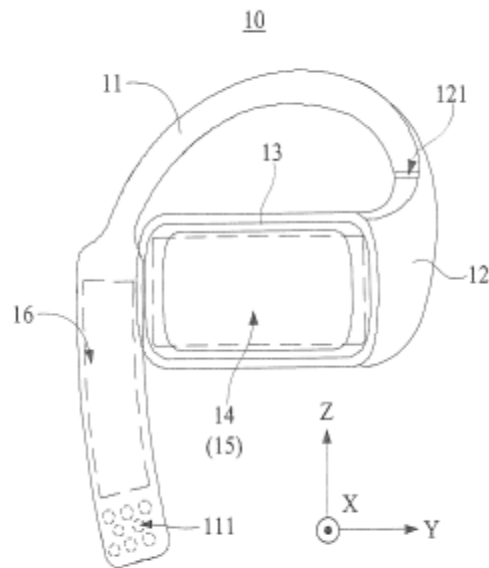


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật về thiết bị loa, và cụ thể là đề cập đến tai nghe.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tai nghe đã được sử dụng rộng rãi trong cuộc sống hàng ngày của mọi người và có thể được sử dụng kết hợp với các thiết bị điện tử như điện thoại di động, máy tính, v.v., để mang đến cho người dùng một bữa tiệc thính giác. Theo nguyên lý làm việc của tai nghe, tai nghe thường có thể được phân loại thành tai nghe dẫn truyền qua khí và tai nghe dẫn truyền qua xương. Theo cách người dùng đeo tai nghe, tai nghe có thể được phân loại chung thành tai nghe nhét tai, tai nghe móc tai và tai nghe nhét trong tai. Theo cách tương tác giữa tai nghe và thiết bị điện tử, tai nghe có thể được phân loại chung thành tai nghe có dây và tai nghe không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất tai nghe. Tai nghe có thể bao gồm bộ phận hình móc, bộ phận nối, và bộ phận giữ. Ở trạng thái đeo, bộ phận hình móc có thể được tạo cấu hình để treo được giữa phía sau của tai của người dùng và đầu của người dùng. Bộ phận giữ có thể được tạo cấu hình để tiếp xúc phía trước của tai. Bộ phận nối có thể được tạo cấu hình để nối bộ phận hình móc và bộ phận giữ và mở rộng từ đầu đến bên ngoài của đầu để kết hợp với bộ phận hình móc để tạo ra bộ phận giữ có lực ép lên phía trước của tai.

Theo vài phương án, theo hướng từ điểm nối thứ nhất giữa bộ phận hình móc và bộ phận nối đến đầu tự do của bộ phận hình móc, bộ phận hình móc có thể được uốn cong về phía sau tai để tạo ra điểm tiếp xúc thứ nhất với phía sau tai, và bộ phận giữ có thể tạo ra

điểm tiếp xúc thứ hai với phía trước của tai. Khoảng cách giữa điểm tiếp xúc thứ nhất và điểm tiếp xúc thứ hai dọc theo hướng mở rộng của bộ phận nổi ở trạng thái tự nhiên có thể nhỏ hơn so với ở trạng thái đeo để tạo ra bộ phận giữ có lực ép lên phía trước của tai.

Theo vài phương án, bộ phận hình móc còn có thể tạo ra điểm tiếp xúc thứ ba với phía sau tai. Điểm tiếp xúc thứ ba có thể được đặt giữa điểm nổi thứ nhất và điểm tiếp xúc thứ nhất và gần với điểm nổi thứ nhất. Khoảng cách giữa hình chiếu của điểm tiếp xúc thứ nhất và điểm tiếp xúc thứ ba lên trên mặt phẳng tham chiếu vuông góc với hướng mở rộng của bộ phận nổi ở trạng thái tự nhiên có thể nhỏ hơn so với ở trạng thái đeo.

Theo vài phương án, theo hướng từ điểm nổi thứ nhất giữa bộ phận hình móc và bộ phận nổi đến đầu tự do của bộ phận hình móc, bộ phận hình móc có thể được uốn cong về phía đầu để tạo ra điểm tiếp xúc thứ nhất và điểm tiếp xúc thứ hai với đầu. Điểm tiếp xúc thứ nhất có thể được đặt giữa điểm tiếp xúc thứ hai và điểm nổi thứ nhất, sao cho bộ phận hình móc có thể tạo ra cơ cấu đòn bẩy với điểm tiếp xúc thứ nhất làm điểm tựa. Lực hướng từ bên ngoài của đầu và được tạo ra bởi đầu điểm tiếp xúc thứ hai có thể được chuyển đổi thành lực hướng vào đầu điểm nổi thứ nhất bằng cơ cấu đòn bẩy để tạo ra bộ phận giữ có lực ép lên phía trước của tai thông qua bộ phận nổi.

Theo vài phương án, bộ phận giữ có thể mở rộng và được giữ trong mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) của tai.

Theo vài phương án, dây kim loại đàn hồi có thể được sắp xếp bên trong bộ phận hình móc. Dây kim loại đàn hồi có thể có hướng trục dài và hướng trục ngắn vuông góc với nhau trên mặt cắt ngang của dây kim loại đàn hồi, và kích thước dây kim loại đàn hồi theo hướng trục dài có thể lớn hơn so với kích thước dây kim loại đàn hồi theo hướng trục ngắn, sao cho bộ phận hình móc và bộ phận giữ có thể kết hợp để tạo ra kẹp đàn hồi cho tai.

Theo vài phương án, tỷ lệ kích thước của dây kim loại đàn hồi theo hướng trục dài với kích thước của dây kim loại đàn hồi theo hướng trục ngắn có thể nằm giữa 4:1 và 6:1.

Theo vài phương án, dây kim loại đàn hồi có thể có hình dạng vòng cung theo hướng trục ngắn, và tỷ lệ của chiều cao của vòng cung với kích thước của dây kim loại đàn hồi theo hướng trục dài có thể trong phạm vi 0,1-0,4.

Theo vài phương án, thành phần mở rộng có thể được sắp xếp trên bộ phận giữ, và mở rộng vào bất kỳ trong số khoang loa tai, mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat), hõm tam giác, và rãnh thuyền của tai ở trạng thái đeo. Thành phần mở rộng có thể được sắp xếp trên bộ phận hình móc, và móc vào vành tai và/hoặc gờ đối luân của tai ở trạng thái đeo.

Theo vài phương án, ở trạng thái đeo, một bên của bộ phận giữ tiếp xúc với da của người dùng có thể được định rõ là bề mặt bên trong, phía đối diện với bề mặt bên trong có thể được định rõ là bề mặt bên ngoài, một bên của bộ phận giữ hướng về phía lỗ tai của tai có thể được định rõ là bề mặt dưới, phía đối diện với bề mặt dưới có thể được định rõ là bề mặt trên, và một bên của bộ phận giữ hướng về phía sau tai có thể được định rõ là bề mặt sau. Thành phần mở rộng có thể được sắp xếp trên bất kỳ bề mặt bên trong, bề mặt dưới, bề mặt trên, và bề mặt sau.

Theo vài phương án, thành phần mở rộng có thể được nối tháo ra được với bộ phận giữ.

Theo vài phương án, thành phần mở rộng có thể được bọc ngoài trên bộ phận giữ thông qua ống bọc đàn hồi.

Theo vài phương án, ở trạng thái đeo, bộ phận nổi có thể được nối với cạnh dưới của bộ phận giữ.

Theo vài phương án, bộ phận giữ có thể được tạo cấu hình với lõi và có cấu trúc nhiều phần để điều chỉnh vị trí tương đối của lõi trên toàn bộ cấu trúc của tai nghe.

Theo vài phương án, bộ phận giữ có thể bao gồm phần giữ thứ nhất, phần giữ thứ hai, và phần giữ thứ ba được nối từ đầu đến cuối theo thứ tự. Một đầu của phần giữ thứ nhất xa khỏi phần giữ thứ hai có thể được nối với bộ phận nổi. Phần giữ thứ hai có thể được gấp lại so với phần giữ thứ nhất và duy trì khoảng cách giữa đó để tạo ra phần giữ thứ nhất và phần giữ thứ hai là cấu trúc hình U, và lõi có thể được sắp xếp trên phần giữ thứ ba.

Theo vài phương án, bộ phận giữ có thể bao gồm phần giữ thứ nhất, phần giữ thứ hai, và phần giữ thứ ba được nối từ đầu đến cuối theo thứ tự. Một đầu của phần giữ thứ nhất xa khỏi phần giữ thứ hai có thể được nối với bộ phận nổi. Phần giữ thứ hai có thể được uốn cong so với phần giữ thứ nhất. Phần giữ thứ ba và phần giữ thứ nhất có thể được sắp xếp bên cạnh nhau ở một khoảng cách, và lõi có thể được sắp xếp trên phần giữ thứ ba.

Theo vài phương án, bộ phận giữ có thể có hướng độ dày, hướng chiều dài, và hướng chiều cao vuông góc với nhau. Hướng độ dày có thể được tạo cấu hình là hướng, trong đó bộ phận giữ gần với hoặc xa khỏi tai ở trạng thái đeo, và hướng chiều cao có thể được tạo cấu hình là hướng, trong đó bộ phận giữ gần với hoặc xa khỏi đỉnh đầu người dùng ở trạng thái đeo. Ở trạng thái tự nhiên, và được nhìn từ một bên của tai nghe hướng về phía đỉnh đầu người dùng ở trạng thái đeo, bộ phận giữ có thể ít nhất cách nhau với một mặt cắt của bộ phận hình móc gần với bộ phận nổi theo hướng độ dày. Bộ phận nổi có thể được sắp xếp theo hình vòng cung và được nối giữa bộ phận giữ và bộ phận hình móc.

Theo vài phương án, theo hướng độ dày, khoảng cách tối thiểu giữa mặt cắt của bộ phận hình móc gần với bộ phận nối và bộ phận giữ có thể lớn hơn so với 0 và nhỏ hơn hoặc bằng 5 mm.

Theo vài phương án, các cạnh của mặt cắt của bộ phận hình móc gần với bộ phận nối, bộ phận nối, và bộ phận giữ hướng về phía tai có thể được sắp xếp có hình cung vòng quanh. Theo hướng tham chiếu mà đi qua điểm uốn đường vòng của hình cung vòng quanh và song song với hướng chiều dài, chiều rộng tối thiểu của hình cung vòng quanh dọc theo hướng độ dày ở vị trí 3mm xa khỏi điểm uốn đường vòng có thể trong phạm vi từ 1mm đến 5mm.

Theo vài phương án, một bên của bộ phận giữ hướng về phía tai có thể được tạo cấu hình có lỗ âm thanh, và khoảng cách giữa tâm của lỗ âm thanh và mặt cắt của bộ phận hình móc gần với bộ phận nối theo hướng độ dày có thể trong phạm vi của 3 mm đến 6 mm.

Theo vài phương án, một bên của bộ phận giữ hướng về phía tai có thể bao gồm vùng thứ nhất và vùng thứ hai. Vùng thứ nhất có thể được tạo cấu hình có lỗ âm thanh. Vùng thứ hai có thể xa hơn khỏi bộ phận nối so với vùng thứ nhất và nhô ra nhiều hơn về phía tai so với vùng thứ nhất, để cho phép lỗ âm thanh cách ra với tai ở trạng thái đeo.

Theo vài phương án, khoảng cách giữa vùng thứ hai và mặt cắt của bộ phận hình móc gần với bộ phận nối theo hướng độ dày có thể trong phạm vi từ 1 mm đến 5 mm.

Theo vài phương án, phép chiếu vuông góc của mặt cắt của bộ phận hình móc gần với bộ phận nối theo hướng độ dày có thể chồng một phần lên vùng thứ hai.

Theo vài phương án, chiều cao nhô ra tối đa của vùng thứ hai so với vùng thứ nhất theo hướng độ dày có thể lớn hơn hoặc bằng 1 mm.

Theo vài phương án, bộ phận giữ có thể tiếp xúc với gờ đối luân của tai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế, phần sau đây có thể giới thiệu ngắn gọn các hình vẽ được minh họa trong phần mô tả của các phương án. Rõ ràng, các hình vẽ trong phần mô tả sau đây có thể là một số ví dụ hoặc phương án của sáng chế. Đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, các hình vẽ khác có thể được thu được từ những hình vẽ này mà không cần sáng tạo thêm.

FIG. 1 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc đường viền bao của tai người dùng theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 2 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc của tai nghe điển hình theo vài phương án của sáng chế.

FIG. 3 là sơ đồ minh họa hình chiếu bên trái của cấu trúc của tai nghe trong FIG. 2;

FIG. 4 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của tai nghe trong FIG. 2 ở trạng thái đeo;

FIG. 5 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía sau của tai nghe trong FIG. 2 ở trạng thái đeo;

FIG. 6 là sơ đồ minh họa mô hình cơ học của tai nghe trong FIG. 2 ở trạng thái đeo;

FIG. 7 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 8 là sơ đồ minh họa hình chiếu bên trái của tai nghe trong FIG. 7;

FIG. 9 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của tai nghe trong FIG. 7 ở trạng thái đeo;

FIG. 10 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía sau của tai nghe trong FIG. 7 ở trạng thái đeo;

FIG. 11 là sơ đồ minh họa mô hình cơ học của tai nghe trong FIG. 7 ở trạng thái đeo;

FIG. 12 là sơ đồ của hình chiếu phía trên của cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 13 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 14 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 15 là sơ đồ minh họa mô hình cơ học của tai nghe trong FIG. 14 ở trạng thái đeo;

FIG. 16 là sơ đồ minh họa các cấu trúc bề mặt của vùng tiếp xúc da của phần pin theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 17 là sơ đồ minh họa các cấu trúc khác của thành phần mở rộng trong FIG. 12;

FIG. 18 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 19 là sơ đồ minh họa hình phối cảnh của cấu trúc của bộ phận hình móc trong FIG. 8;

FIG. 20 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của dây kim loại đàn hồi trong FIG. 19 trên mặt phẳng tham chiếu vuông góc với hướng mở rộng của bộ phận hình móc;

FIG. 21 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 22 là sơ đồ minh họa cấu trúc của cụm trục xoay theo phương án của sáng chế;

FIG. 23 là sơ đồ minh họa cấu trúc của cụm trục xoay trong FIG. 22 trước và sau khi lắp ráp;

FIG. 24 là sơ đồ minh họa cấu trúc của cụm trục xoay theo phương án khác của sáng chế;

FIG. 25 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của cụm trục xoay trong FIG. 24 theo một phương án của sáng chế;

FIG. 26 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của cụm trục xoay trong FIG. 25;

FIG. 27 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của cụm trục xoay trong FIG. 24 theo phương án khác của sáng chế;

FIG. 28 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của cụm trục xoay trong FIG. 27;

FIG. 29 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của tai nghe trong mặt phẳng XY theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 30 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở một bên hướng ra khỏi tai theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 31 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở bên hướng về phía tai theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 32 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe được nhìn từ phía trên đỉnh đầu người dùng theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 33 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 34 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 35 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 36 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 37 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở một cạnh bên hướng ra khỏi tai theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 38 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe được nhìn từ phía trên đỉnh đầu người dùng theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 39 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 40 là sơ đồ minh họa cấu trúc của lõi hướng về một phía của bo mạch chính theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 41 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 42 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở một bên hướng ra khỏi tai theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 43 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe được nhìn từ phía trên đỉnh đầu người dùng theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 44 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng

ché;

FIG. 45 là sơ đồ minh họa cấu trúc của bộ tiêu âm hướng về phía một cạnh bên của lõi theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 46 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 47 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 48 là sơ đồ minh họa sự phân bố trường âm thanh của lưỡng cực âm thanh theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 49 là sơ đồ minh họa sự phân bố trường âm thanh của lưỡng cực âm thanh có bộ tiêu âm theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 50 là sơ đồ minh họa áp suất âm thanh ở trường xa của thời điểm mà lưỡng cực âm thanh có và không có bộ tiêu âm theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 51 là sơ đồ minh họa mô hình lý thuyết của lưỡng cực âm thanh với bộ tiêu âm theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 52 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa thông số α và góc θ theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 53 là sơ đồ minh họa mối quan hệ tương đối giữa lưỡng cực âm thanh và tai theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 54 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe hướng về một phía của tai theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 55 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 56 là sơ đồ minh họa đường cong đáp ứng tần số của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 57 là sơ đồ minh họa cấu trúc của khoang sau của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 58 là sơ đồ minh họa đường cong đáp ứng tần số của tai nghe theo vài phương án của sáng chế;

FIG. 59 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở trạng thái đeo tương ứng theo vài phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được mô tả chi tiết hơn với tham chiếu đến các hình vẽ và phương án sau. Cần lưu ý rằng các ví dụ sau chỉ được sử dụng để minh họa sáng chế, không giới hạn phạm vi của sáng chế này. Các phương án sau đây chỉ là một phần của các phương án của sáng chế hiện tại, nhưng không phải là tất cả các phương án. Tất cả các phương án khác thu được bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này mà không cần sáng tạo có thể nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Một "phương án" được đề cập trong sáng chế có thể chỉ ra rằng một tính năng, cấu trúc hoặc đặc điểm cụ thể được mô tả kết hợp với phương án có thể được bao gồm trong ít nhất một phương án của sáng chế hiện tại. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rõ ràng và ngầm hiểu rằng các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được kết hợp với các phương án khác.

Tham khảo FIG. 1, FIG. 1 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc của

đường viền bao của tai người dùng theo vài phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trong FIG. 1, ngoài ống tai ngoài 101 và khoang loa tai gần 102 của tai 100 của người dùng, các phần của tai 100 như mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) 103, hõm tam giác 104, v.v., cũng có thể được sử dụng để đáp ứng yêu cầu đeo tai nghe bởi vì chúng có độ sâu nhất định và thể tích không gian ba chiều. Theo cách khác, bằng cách thiết kế hợp lý cấu trúc của tai nghe, việc đeo của tai nghe có thể đạt được với sự trợ giúp của tai 100 của người dùng ngoại trừ ống tai ngoài 101, và ống tai ngoài 101 của người dùng có thể "được tự do", nhờ đó làm tăng sức khỏe thể chất của người dùng, và giảm khả năng xảy ra tai nạn giao thông. Theo đó, sáng chế đề xuất tai nghe mà chủ yếu sử dụng phần trên của tai 100 của người dùng (bao gồm vùng mà đặt mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) 103, hõm tam giác 104, gờ đối luân 105, rãnh thuyền 106, vành tai 107, v.v.) để thực hiện việc đeo của tai nghe. Theo vài phương án, để cải thiện sự thoải mái trong khi đeo và độ chắc chắn của tai nghe, dải tai 108 của người dùng và các phần khác có thể cũng được sử dụng. Ngoài ra, để dễ cho việc mô tả, vài vị trí sinh lý tương đối đặc biệt trên tai 100 có thể cũng được xác định. Vị trí sinh lý tương đối đặc biệt có thể bao gồm cuống tai trên LA nổi mép trước của vành tai 107 và đầu, nốt Darwin LB trên vành tai 107, rãnh vành tai LC của đầu cuối của gờ đối luân 105 gần với dải tai 108 và hướng về phía khoang loa tai 102, khấc giao nhau (intertragic notch) LD của một đầu cuối của khoang loa tai 102 gần với dải tai 108, v.v. Do sự khác biệt cá nhân giữa những người dùng, các vị trí sinh lý như nốt Darwin có thể không rõ ràng hoặc thậm chí không tồn tại trên tai của một số người dùng, nhưng điều này không có nghĩa là tai của những người dùng khác không có vị trí sinh lý đó.

Nên lưu ý rằng, mặc dù ống tai ngoài có độ sâu nhất định kéo dài đến màng nhĩ, để

để cho việc mô tả và kết hợp với FIG. 1, trừ khi có trường hợp khác được nêu ra cụ thể trong sáng chế, ống tai ngoài đặc biệt có thể đề cập đến lối vào xa khỏi màng nhĩ, đó là, lỗ tai. Ngoài ra, “phía trước của tai” được nêu trong sáng chế này có thể là khái niệm so với “phía sau tai”. Phía trước của tai có thể để chỉ một bên của tai hướng ra khỏi đầu, như được thể hiện trong FIG. 1, và phía sau tai có thể để chỉ một bên của tai hướng về phía đầu. Cả phía trước và phía sau tai là liên quan đến tai của người dùng.

Tham khảo FIG. 2 đến FIG. 5, FIG. 2 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc của tai nghe điển hình theo vài phương án của sáng chế. FIG. 3 là sơ đồ minh họa hình chiếu bên trái của cấu trúc của tai nghe trong FIG. 2. FIG. 4 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của tai nghe trong FIG. 2 ở trạng thái đeo. FIG. 5 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía sau của tai nghe trong FIG. 2 ở trạng thái đeo. Nên lưu ý rằng, ba hướng X, Y, và Z của tai nghe được thể hiện trong FIG. 2 chủ yếu thể hiện ba mặt phẳng XY, XZ, và YZ, để thuận tiện cho việc minh họa tương ứng trong phần mô tả sau. Do đó, tất cả sự chỉ hướng (như, lên, xuống, trái, phải, trước, sau, v.v.) trong sáng chế chủ yếu được sử dụng để giải thích mối quan hệ vị trí tương đối giữa các bộ phận, trạng thái di chuyển của các bộ phận, hoặc tương tự, trong một tư thế cụ thể (như được thể hiện trong FIG. 2). Nếu tư thế cụ thể thay đổi, sự chỉ hướng có thể thay đổi theo.

Như được thể hiện trong FIG. 2 và FIG. 3, tai nghe 10 có thể bao gồm bộ phận hình móc 11, bộ phận nối 12, và bộ phận giữ 13. Bộ phận nối 12 có thể nối bộ phận hình móc 11 và bộ phận giữ 13, sao cho tai nghe 10 có thể được làm cong trong không gian ba chiều khi tai nghe 10 ở trạng thái không đeo (đó là, ở trạng thái tự nhiên). Theo cách khác, trong không gian ba chiều, bộ phận hình móc 11, bộ phận nối 12, và bộ phận giữ 13 có thể không đồng phẳng. Trong các trường hợp, như được thể hiện trong FIG. 4 và FIG. 5, khi tai nghe

10 ở trạng thái đeo, bộ phận hình móc 11 có thể chủ yếu được tạo cấu hình để treo được giữa phía sau của tai và đầu của người dùng, và bộ phận giữ 13 có thể chủ yếu được tạo cấu hình để tiếp xúc phía trước của tai, nhờ đó cho phép bộ phận giữ 13 và bộ phận hình móc 11 để kết hợp kẹp tai. Ví dụ, bộ phận nối 12 có thể mở rộng từ đầu đến bên ngoài của đầu để kết hợp với bộ phận hình móc 11 để tạo ra bộ phận giữ 13 có lực ép lên phía trước của tai. Bộ phận giữ 13 có thể đặc biệt được ép tỳ vào vùng mà mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat), hõm tam giác, gờ đối luân, và các phần khác được đặt dưới tác động của lực ép sao cho tai nghe 10 có thể không che phủ ống tai ngoài của tai khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo. Ví dụ khác, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, hình chiếu của bộ phận giữ 13 trên tai của người dùng có thể chủ yếu nằm trong phạm vi của vành tai của tai. Ngoài ra, bộ phận giữ 13 có thể được sắp xếp ở một cạnh bên của ống tai ngoài của tai gần với đỉnh đầu của người dùng và tiếp xúc với vành tai và/hoặc gờ đối luân. Theo cách này, bộ phận giữ 13 có thể được ngăn không che phủ ống tai ngoài, nhờ đó giải phóng hai tai của người dùng. Diện tích tiếp xúc giữa bộ phận giữ 13 và tai có thể cũng được tăng lên, nhờ đó cải thiện sự thoải mái khi đeo của tai nghe 10.

Nên lưu ý rằng căn cứ vào các tiêu chuẩn ANSI: S3.36, S3.25 và IEC: 60318-7, người giả lập (ví dụ, GRAS 45BC KEMAR) với đầu và tai (trái và phải) có thể được tạo ra. Do đó, sự mô tả của "người dùng đeo tai nghe" hoặc "tai nghe ở trạng thái đeo" có thể chỉ là tai nghe được đeo lên tai của người giả lập được nêu trên. Theo đó, "trạng thái đeo" được đề cập trong sáng chế có thể để chỉ trạng thái đeo bình thường của tai nghe sau khi được đeo lên tai của người giả lập nêu trên. Để dễ mô tả, trạng thái đeo bình thường có thể được minh họa từ phối cảnh phía trước và phía sau tai, như trạng thái đeo bình thường được thể hiện trong FIG. 4 và FIG. 5, và ví dụ khác của trạng thái đeo bình thường được thể hiện

trong FIG. 9 và FIG. 10. Tất nhiên, do sự khác biệt cá nhân giữa những người dùng, trạng thái đeo thực tế của tai nghe 10 có thể khác với trạng thái đeo bình thường nêu trên.

Đối với nam giới trưởng thành, độ dày của tai có thể tương đối lớn (được biết chung là "tai dày"). Bằng cách thiết kế hợp lý (có thể mô tả minh họa mẫu bên dưới) các thông số cấu trúc, như hình dạng, kích thước hoặc tương tự, của bộ phận nối 12, và mối quan hệ kết nối với bộ phận hình móc 11 và bộ phận giữ 13, có thể đảm bảo rằng tai nghe 10 vừa với tai nhiều nhất có thể để cải thiện độ ổn định khi đeo của tai nghe 10, và tai nghe 10 có thể được ngăn không bị kẹp quá vành tai gần cuống tai trên, đó là, cuống tai trên có thể được bỏ qua một cách tự nhiên để cải thiện sự thoải mái khi đeo của tai nghe 10. Ngoài ra, đối với người dùng như trẻ em, trẻ vị thành niên hoặc phụ nữ trưởng thành, độ dày của tai có thể tương đối mỏng (được biết chung là "tai mỏng"). Cụ thể là, so với độ dày của tai nam giới trưởng thành, để tăng độ vừa khít của tai nghe 10 với của người dùng khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, kích thước của bộ phận nối 12 có thể nhỏ. Ví dụ, bộ phận nối 12 sự chuyển tiếp vòng cung giữa bộ phận giữ 13 và bộ phận hình móc 11.

Ngoài ra, tai nghe 10 có thể còn bao gồm lõi 14, bảng mạch chính 15, và pin 16. Lõi 14 có thể được sử dụng chính để chuyển đổi tín hiệu điện thành tín hiệu rung cơ học tương ứng (đó là, "sự tạo ra âm thanh"), và có thể được nối điện với bảng mạch chính 15 và pin 16 thông qua dây dẫn tương ứng. Bảng mạch chính 15 có thể chủ yếu được sử dụng để điều khiển việc tạo âm thanh của lõi 14, và pin 16 có thể được sử dụng chính để tạo ra năng lượng cho việc tạo âm thanh của lõi 14. Tai nghe 10 được mô tả trong sáng chế có thể còn bao gồm bộ phát âm thanh như micrô hoặc thiết bị thu âm và cũng có thể bao gồm thiết bị liên lạc như thiết bị Bluetooth hoặc thiết bị NFC (Giao tiếp trường gần), mà có thể được nối điện với bảng mạch chính 15 và pin 16 thông qua dây dẫn tương ứng để thực hiện chức

năng tương ứng.

Ví dụ, lõi 14 có thể được lắp cố định với bộ phận giữ 13. Khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, lõi 14 có thể được ép tỳ vào tai của người dùng chặt dưới tác động của của lực ép. Ngoài ra, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, như được thể hiện trong FIG. 4, vì bộ phận giữ 13 chủ yếu được sắp xếp ở phía trước của tai của người dùng, ngoài lõi lắp cố định 14, bộ phận giữ 13 có thể còn được tạo cấu hình có vài nút chức năng (không được thể hiện trong FIG. 2) mà thuận tiện cho việc tương tác giữa người dùng và tai nghe 10. Bảng mạch chính 15 có thể cũng được sắp xếp trong bộ phận giữ 13 để rút ngắn khoảng cách hệ thống dây điện giữa lõi 14 và bảng mạch chính 15, và khoảng cách hệ thống dây điện giữa các phím chức năng hoặc tương tự, và bảng mạch chính 15. Nên lưu ý rằng vì bộ phận giữ 13 có thể được tạo cấu hình có lõi 14, bảng mạch chính 15, nút chức năng, hoặc tương tự, và được sắp xếp ở phía trước của tai của người dùng khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, sao cho pin 16 có thể được sắp xếp trong bộ phận hình móc 11 và chủ yếu được sắp xếp giữa phía sau tai và đầu của người dùng khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo (như được thể hiện trong FIG. 5). Theo cách này, dung lượng của pin 16 có thể được tăng lên để cải thiện độ bền lâu của tai nghe 10, và trọng lượng của tai nghe 10 cũng có thể được cân bằng để cải thiện độ ổn định và thoải mái của tai nghe 10 khi đeo.

Ngoài ra, các tác giả đã phát hiện ra trong một nghiên cứu dài là tỷ lệ trọng lượng của tổng trọng lượng của bộ phận giữ 13 với tổng trọng lượng của một phần của bộ phận hình móc 11 tương ứng với pin 16 (sau đây được gọi là phần pin) có thể trong phạm vi 4:1, tốt hơn là trong phạm vi 3:1, và tốt hơn nữa là trong phạm vi 2,5:1. Kết hợp với FIG. 2 và FIG. 3, theo vài phương án, tổng trọng lượng của bộ phận giữ 13 có thể là trọng lượng của bộ phận giữ 13 và trọng lượng của các thành phần cấu trúc như lõi 14, bảng mạch chính 15,

v.v., ở đó. Tổng trọng lượng của phần pin có thể là trọng lượng của phần pin và trọng lượng của thành phần cấu trúc như pin 16 ở đó. Có thể dễ dàng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này để biết rằng các thành phần cấu trúc trong bộ phận giữ 13 và các thành phần cấu trúc trong phần pin có thể thay đổi được theo nhu cầu thiết kế. Sự điều chỉnh cho các thành phần cấu trúc trong các phần khác nhau có thể có trong giải pháp kỹ thuật của sáng chế, và tỷ lệ trọng lượng có thể không ảnh hưởng, nên không được nhắc lại ở đây. Tại thời điểm này, trọng lượng của tai nghe 10 có thể được phân bố đều hơn ở hai đầu của tai nghe 10, và tai của người dùng cũng có vai trò như điểm tựa để đỡ tai nghe 10 khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo sao cho tai nghe 10 có thể ít nhất không trượt ra khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo. Chắc chắn là, tai của người dùng có thể chịu hầu hết trọng lượng của tai nghe 10, mà điều này có thể dễ dàng gây ra sự không thoải mái khi đeo trong thời gian dài. Do đó, bộ phận hình móc 11, bộ phận nối 12, bộ phận giữ 13, và cấu trúc khác có thể được làm từ vật liệu mềm (như polycarbonat, polyamit, copolyme của acrylonitril-butadien-styren, gel silic đioxit, v.v.) để cải thiện sự thoải mái khi đeo của tai nghe 10. Ngoài ra, để cải thiện độ bền cấu trúc của tai nghe 10, dây kim loại đàn hồi như thép lò xo, hợp kim titan, hợp kim titan-niken, thép crom-molybden, hợp kim nhôm, hợp kim đồng, v.v., có thể cũng được sắp xếp trong cấu trúc của bộ phận hình móc 11, bộ phận nối 12, bộ phận giữ 13, hoặc cấu trúc khác.

Nên lưu ý rằng tính đến sự thoải mái và ổn định của tai nghe 10 khi đeo, các cải thiện sau có thể được tạo ra:

- 1) Bộ phận nối 12 và phần pin có thể được làm từ vật liệu tương đối cứng, và phần giữa ở giữa bộ phận nối 12 và phần pin có thể được làm từ vật liệu tương đối mềm được đề cập ở trên. Theo vài phương án, phần giữa cũng có thể áp dụng cấu trúc "cứng bọc mềm".

Ví dụ, khi người dùng đeo tai nghe 10, vùng của bộ phận hình móc 11 mà tiếp xúc với người dùng có thể được làm từ vật liệu tương đối mềm được đề cập ở trên, và phần còn lại của các vùng có thể được làm từ vật liệu tương đối cứng được đề cập ở trên. Các vật liệu khác nhau có thể được tạo ra bởi công nghệ như công nghệ ép phun hai màu, công nghệ phun sơn, v.v. Vật liệu tương đối cứng được đề cập ở trên có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, polycacbonat (PC), polyamit (PA), chất đồng trùng hợp acrylonitril-butadien-styren (ABS), polystyren (PS), Polystyren có tác động cao (HIPS), Polypropylen (PP), Polyetylen Terephtalat (PET), Polyvinyl Clorua (PVC)), Polyuretan (PU), Polyetylen (PE), Phenol-Formaldehyt (PF), Poly(este sulfon), PES, Polyvinyliden clorua (PVDC)), Polymetyl Methacrylat (PMMA), Poly-ete-ete-xeton (PEEK), hoặc tương tự, hoặc hỗn hợp của ít nhất hai trong số chúng, hoặc hỗn hợp được tạo ra với chất gia cố như sợi thủy tinh, sợi carbon, v.v. Ngoài ra, sơn phun cụ thể có thể là sơn có cảm giác tay cao su, sơn có cảm giác tay đàn hồi, sơn đàn hồi dẻo, hoặc tương tự.

2) Khi tai nghe 10 được đeo bởi người dùng, một phần của tai nghe 10 có thể tiếp xúc với da của người dùng (sau đây được đề cập đến là vùng tiếp xúc da). Ngoài ra, vật liệu của vùng tiếp xúc da thường ảnh hưởng đến sự thoải mái của người dùng khi đeo tai nghe 10 trong thời gian dài. Do đó, vùng tiếp xúc da có thể được làm từ vật liệu tương đối mềm được đề cập ở trên, và các vùng khác có thể được làm từ vật liệu tương đối cứng được đề cập ở trên. Các vật liệu khác nhau có thể được tạo ra bởi các công nghệ như ép phun hai màu, công nghệ phun sơn, v.v.

Theo vài phương án, độ cứng ra của vật liệu tương đối mềm hơn có thể trong phạm vi 45-85A, 30-60D. Cả vật liệu tương đối mềm hơn và vật liệu tương đối cứng có thể che phủ dây kim loại đàn hồi.

Ngoài ra, các người dùng khác nhau có thể có sự khác biệt lớn về tuổi tác, giới tính và biểu hiện tính trạng do gen kiểm soát. Kết quả là, tai và đầu của người dùng khác nhau có thể có kích thước và hình dạng khác nhau. Trong các trường hợp, bộ phận hình móc 11 có thể có kích thước và hình dạng khác nhau. Trong các trường hợp, bộ phận hình móc 11 có thể xoay được so với bộ phận nối 12, hoặc bộ phận giữ 13 có thể xoay được so với bộ phận nối 12, hoặc một phần của bộ phận nối 12 có thể xoay được so với phần khác của bộ phận nối 12, sao cho mối quan hệ vị trí tương đối của bộ phận hình móc 11, bộ phận nối 12, và bộ phận giữ 13 trong không gian ba chiều có thể điều chỉnh được, do đó tai nghe 10 có thể thích ứng với những người dùng khác nhau, đó là, để làm tăng khả năng sử dụng của tai nghe 10 cho người dùng khi đeo. Ví dụ, bộ phận nối 12 có thể được làm từ vật liệu có thể biến dạng được như dây thép mềm. Người dùng có thể uốn cong bộ phận nối 12 để xoay một phần so với phần khác để điều chỉnh vị trí tương đối của bộ phận hình móc 11, bộ phận nối 12, và bộ phận giữ 13 trong không gian ba chiều, nhờ đó đáp ứng nhu cầu đeo. Ví dụ khác, bộ phận nối 12 có thể được tạo cấu hình có cơ cấu trục xoay 121, mà thông qua đó người dùng có thể cũng điều chỉnh các vị trí tương đối của bộ phận hình móc 11, bộ phận nối 12, và bộ phận giữ 13 trong không gian ba chiều để đáp ứng nhu cầu đeo. Cấu trúc chi tiết của cơ cấu trục xoay 121 có thể thuộc hiểu biết của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, mà có thể không được mô tả chi tiết ở đây. Ngoài ra, nếu bộ phận hình móc 11 và bộ phận nối 12 có thể được nối di chuyển được bởi cơ cấu trục xoay 121, bộ phận hình móc 11 có thể xoay so với bộ phận nối 12. Nếu bộ phận giữ 13 và bộ phận nối 12 được nối di chuyển được bởi cơ cấu trục xoay 121, bộ phận giữ 13 có thể xoay so với bộ phận nối 12. Nếu một phần của bộ phận nối 12 được nối di chuyển được với phần khác của bộ phận nối 12 bởi cơ cấu trục xoay 121, một phần của bộ phận nối 12 có thể xoay được so với phần kia của bộ phận nối 12.

Tham khảo FIG. 6, FIG. 6 là sơ đồ minh họa mô hình cơ học của tai nghe trong FIG. 2 ở trạng thái đeo. Nên lưu ý rằng mặt phẳng YZ trong FIG. 6 có thể được đề cập đến là mặt phẳng, trong đó đặt đầu của người dùng. Mặt cắt ABC trong FIG. 6 có thể được đề cập đến là bộ phận hình móc. Mặt cắt CD trong FIG. 6 có thể được đề cập đến là bộ phận nối. Mặt cắt DEF trong FIG. 6 có thể được đề cập đến là bộ phận giữ. Ngoài ra, điểm C trong FIG. 6 có thể tương ứng với vùng mà đặt một đầu gần phía trên của tai trong FIG. 1 (ví dụ, vùng được chỉ ra bằng hộp nét đứt C trong FIG. 1).

Như được thể hiện trong FIG. 4 đến FIG. 6, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, mặt cắt ABC có thể chủ yếu được sắp xếp ở phía sau tai của người dùng, mặt cắt DEF có thể chủ yếu được sắp xếp ở phía trước của tai của người dùng, và mặt cắt CD có thể chủ yếu tương thích với độ dày của tai của người dùng. Trong các trường hợp, mặt cắt BC, mặt cắt CD, và mặt cắt DEF có thể tạo ra cấu trúc tương tự với "kẹp", sao cho tai nghe 10 có thể được kẹp trên tai của người dùng, nhờ đó tạo ra trạng thái đeo cơ bản. Phần mô tả sau có thể là phần mô tả điển hình của lực và sự ổn định của tai nghe 10 khi đeo:

Như được thể hiện trong FIG. 6, theo hướng từ điểm nối thứ nhất C giữa bộ phận hình móc 11 và bộ phận nối 12 đến đầu tự do của bộ phận hình móc 11 (ví dụ, đầu mà đặt điểm A trong FIG. 6), bộ phận hình móc 11 có thể được uốn cong về phía đầu của người dùng, và tạo ra điểm tiếp xúc thứ nhất B và điểm tiếp xúc thứ hai A với đầu. Điểm tiếp xúc thứ nhất B có thể được sắp xếp giữa điểm tiếp xúc thứ hai A và điểm nối thứ nhất C. Nên lưu ý rằng điểm tiếp xúc thứ nhất B và điểm tiếp xúc thứ hai A có thể đều là các điểm định rõ trong mô hình cơ học. Khi đeo thực tế, do sự khác nhau về cấu trúc sinh lý của đầu và tai của các người dùng khác nhau, một tác động nhất định đến việc đeo thực tế của tai nghe 10 có thể tồn tại. Vị trí của tai nghe 10 mà tiếp xúc với đầu khi tai nghe 10 được đeo thực tế

có thể tương ứng với đầu tự do của bộ phận hình móc 11, hoặc điểm bất kỳ giữa đầu tự do và điểm tiếp xúc thứ nhất B. Theo vài phương án, mặt cắt AB có thể cũng tỳ vào một phần hoặc toàn bộ đầu của người dùng. Mô hình cơ học và nguyên lý ổn định khi đeo thực tế có thể giống với giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này dễ dàng học, điều chỉnh và kết hợp nội dung căn cứ vào giải pháp kỹ thuật của của sáng chế mà không cần sáng tạo, nên nó có thể không được nhắc lại ở đây. Theo cách này, bộ phận hình móc 11 có thể tạo ra cơ cấu đòn bẩy có điểm tiếp xúc thứ nhất B làm điểm tựa. Đầu tự do của bộ phận hình móc 11 có thể được ép tỳ vào đầu của người dùng, đầu của người dùng có thể cung cấp lực hướng ra bên ngoài của đầu điểm tiếp xúc thứ hai A, mà có thể được chuyển đổi thành lực hướng vào đầu điểm nối thứ nhất C thông qua cơ cấu đòn bẩy, và bộ phận giữ 13 có thể được tạo có lực ép lên phía trước của tai thông qua bộ phận nối 12.

Nên lưu ý rằng để cho phép đầu tự do của bộ phận hình móc 11 ép tỳ vào đầu của người dùng khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, và cho phép đầu của người dùng tạo ra lực hướng ra bên ngoài của đầu điểm tiếp xúc thứ hai A, ít nhất trong các điều kiện sau có thể được thỏa mãn: góc tạo ra giữa đầu tự do của bộ phận hình móc 11 và mặt phẳng YZ khi tai nghe 10 ở trạng thái không đeo có thể lớn hơn so với góc tạo ra giữa đầu tự do của bộ phận hình móc 11 và mặt phẳng YZ khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo. Góc được tạo ra giữa đầu tự do của bộ phận hình móc 11 và mặt phẳng YZ khi tai nghe 10 ở trạng thái không đeo càng lớn thì đầu tự do của bộ phận hình móc 11 có thể càng ép chặt tỳ vào đầu của người dùng khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, và lực hướng tới bên ngoài của đầu điểm tiếp xúc thứ hai A càng lớn được tạo ra bởi đầu của người dùng tương ứng.

Nên lưu ý rằng khi đầu tự do của bộ phận hình móc 11 được ép tỳ vào đầu của người

dùng, ngoài việc làm cho đầu của người dùng tạo ra lực hướng tới bên ngoài của đầu điểm tiếp xúc thứ hai A, có thể cũng làm cho ít nhất mặt cắt BC của bộ phận hình móc 11 để tạo ra lực ép khác lên phía sau tai, mà có thể kết hợp có lực ép được tạo ra bởi bộ phận giữ 13 ở phía trước của tai, để tạo ra hiệu ứng ép "thắt lại trước và sau" trên tai của người dùng, nhờ đó cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo.

Ngoài ra, pin 16 có thể chủ yếu được sắp xếp ở mặt cắt AB của bộ phận hình móc 11 để vượt qua trọng lượng của bộ phận giữ 13, và các cấu trúc trong đó như lõi 14, và bảng mạch chính 15, nhờ đó cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo. Theo vài phương án, bề mặt của bộ phận hình móc 11 tiếp xúc với tai và/hoặc đầu của người dùng có thể được thiết lập là bề mặt mờ, bề mặt vân hoặc tương tự để làm tăng ma sát giữa bộ phận hình móc 11 và tai và/hoặc đầu của người dùng, và để vượt qua chính trọng lượng của bộ phận giữ 13 và các cấu trúc trong đó như lõi 14, bảng mạch chính 15, hoặc tương tự, nhờ đó cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo. Ngoài ra, đầu tự do của bộ phận hình móc 11 (đặc biệt là vùng mà đặt điểm A) có thể bị biến dạng, sao cho khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, đầu tự do của bộ phận hình móc 11 có thể được ép tỳ vào đầu của người dùng và biến dạng được. Trong các trường hợp, diện tích tiếp xúc giữa đầu tự do của bộ phận hình móc 11 và đầu của người dùng có thể được mở rộng, nhờ đó cải thiện sự thoải mái và ổn định của tai nghe 10 khi đeo. Ví dụ, bộ phận hình móc 11 có thể được tạo ra bởi ép phun hai màu và mô đun đàn hồi của đầu tự do (đặc biệt là vùng mà đặt điểm A) có thể nhỏ hơn so với các vùng khác, để làm tăng khả năng biến dạng của đầu tự do. Ví dụ khác, đầu tự do của bộ phận hình móc 11 có thể được tạo cấu hình có một hoặc nhiều lỗ 111 trong cấu trúc rỗng để làm tăng khả năng biến dạng của đầu tự do. Các lỗ 111 có thể là các lỗ xuyên và/hoặc lỗ có đáy. Số lượng lỗ 111 có thể là một hoặc hơn, và hướng trục của lỗ 111 có thể vuông góc với diện

tích tiếp xúc giữa đầu tự do của bộ phận hình móc 11 và đầu của người dùng.

Nên lưu ý rằng tính đến sự thoải mái và ổn định của tai nghe 10 khi đeo, các cải thiện sau cũng có thể được tạo ra. FIG. 16 là sơ đồ minh họa các cấu trúc bề mặt của vùng tiếp xúc da của phần pin theo vài phương án của sáng chế.

1) Vùng tiếp xúc da của phần pin có thể được tạo ra có cấu trúc vân. Như được thể hiện trong sơ đồ (a) trong FIG. 16, cấu trúc vân có thể bao gồm nhiều mẫu lõi hình dải 112a đặt cách nhau dọc theo hướng chiều dài của bộ phận hình móc 11. Như được thể hiện trong sơ đồ (b) trong FIG. 16, cấu trúc vân cũng có thể là mẫu lõi hình chấm 112b đặt cách nhau dọc theo hướng chiều dài của bộ phận hình móc 11. Theo vài phương án, cấu trúc vân có thể là hình giống lưới.

2) Như được thể hiện trong sơ đồ (c) trong FIG. 16, vùng tiếp xúc da của phần pin có thể cũng được tạo cấu hình có mẫu hình bán thoi 112c mở rộng dọc theo hướng chiều dài của bộ phận hình móc 11. Lấy đầu tự do của bộ phận hình móc 11 tham khảo, theo hướng gần với đầu tự do của bộ phận hình móc 11 (hướng được thể hiện bằng mũi tên trong FIG. 16), chiều cao lõi của mỗi phần của mẫu hình bán thoi 112c so với bộ phận hình móc 11 có thể tăng dần rồi giảm dần. Theo cách này, trong quá trình mà người dùng đeo tai nghe 10, mẫu hình bán thoi 112c và da của người dùng có thể tạo ra có thể tạo ra ít lực cản nhất có thể. Sau khi người dùng đeo tai nghe 10, mẫu hình bán thoi 112c và da của người dùng có thể tạo ra nhiều lực cản nhất có thể để ngăn tai nghe 10 không bị rơi ra.

3) khi vùng tiếp xúc da của phần pin được sắp xếp dưới dạng bề mặt mờ, vật liệu có ái lực với da tương đối tốt có thể được ưu tiên.

Tất cả các loại mẫu được đề cập ở trên có thể được lựa chọn từ vật liệu có kết cấu

tương đối mềm, hệ số giảm xóc tương đối lớn và độ thân thiện với da nhất định. Ngoài ra, thông qua nhiều phương án được mô tả ở trên, hệ số ma sát của vùng tiếp xúc da của phần pin có thể trong phạm vi 0,1-1,0.

Chỉ bằng ví dụ, khoảng cách tuyến tính giữa hình chiếu của điểm C trên mặt phẳng YZ và hình chiếu của đoạn EF trên mặt phẳng YZ có thể trong phạm vi của 10-17 mm, tốt hơn là có thể trong phạm vi của 12-16 mm, và tốt hơn nữa là có thể trong phạm vi của 13-15 mm. Góc giữa hình chiếu của đoạn BC trên mặt phẳng XY và hình chiếu của đoạn DE trên mặt phẳng XY có thể trong phạm vi của 0-25°, tốt hơn là có thể trong phạm vi của 0-20°, và tốt hơn nữa là có thể trong phạm vi của 2-20°. Ngoài ra, góc giữa đoạn AB và đường pháp tuyến đi qua điểm B của mặt phẳng XY có thể trong phạm vi của 0-25°, tốt hơn là có thể trong phạm vi của 0-20°, và tốt hơn nữa là có thể trong phạm vi của 2-20°. Theo vài phương án, khoảng cách tuyến tính giữa hình chiếu của điểm C trên mặt phẳng XY và hình chiếu của đoạn EF trên mặt phẳng XY có thể trong phạm vi của 2-4 mm, và tốt hơn là có thể là 2,8 mm. Theo các phương án khác, khoảng cách tuyến tính giữa hình chiếu của điểm C trên mặt phẳng XY và hình chiếu của đoạn EF trên mặt phẳng XY có thể trong phạm vi của 1-4 mm và tốt hơn có thể là 2,5 mm. Do đó, bộ phận nối 12 có thể bỏ qua cuống tai trên của tai khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, nhờ đó cải thiện sự thoải mái khi đeo của tai nghe 10.

Dựa vào phần mô tả chi tiết trên, theo một khía cạnh của sáng chế, trọng lượng của tai nghe 10 có thể được phân phối hợp lý và đồng đều, sao cho tai của người dùng có thể có vai trò như điểm tựa để đỡ tai nghe 10 khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo. Theo khía cạnh khác của sáng chế, bộ phận nối 12 có thể được sắp xếp giữa bộ phận hình móc 11 và bộ phận giữ 13 của tai nghe 10, sao cho khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, bộ phận nối 12 có thể

kết hợp với bộ phận hình móc 11 để tạo ra bộ phận giữ 13 có lực ép lên phía trước của tai, do đó tai nghe 10 có thể được gắn chắc chắn với tai của người dùng khi ở trạng thái đeo. Sự thiết lập này có thể cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo, và độ chắc chắn của tai nghe 10 về lĩnh vực tạo âm thanh.

Tham khảo FIG. 7 đến FIG. 11, FIG. 7 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. FIG. 8 là sơ đồ minh họa hình chiếu bên trái của tai nghe trong FIG. 7. FIG. 9 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của tai nghe trong FIG. 7 ở trạng thái đeo. FIG. 10 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía sau của tai nghe trong FIG. 7 ở trạng thái đeo. FIG. 11 là sơ đồ minh họa mô hình cơ học của tai nghe trong FIG. 7 ở trạng thái đeo. Nên lưu ý rằng mặt phẳng YZ trong FIG. 11 có thể coi là mặt phẳng mà tại đó đặt đầu của người dùng. Mặt cắt ABC trong FIG. 11 có thể coi là bộ phận hình móc, mặt cắt CD trong FIG. 11 có thể được coi là bộ phận nối, và mặt cắt DEF trong FIG. 11 có thể được coi là bộ phận giữ. Ngoài ra, điểm C trong FIG. 11 có thể tương ứng với vùng mà đặt đầu gần phía trên của tai trong FIG. 1 (vùng được chỉ ra bởi hộp nét đứt C trong FIG. 1).

Như được thể hiện trong FIG. 4 đến FIG. 6, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, mặt cắt ABC có thể chủ yếu được đặt ở phía sau tai của người dùng, mặt cắt DEF có thể chủ yếu được đặt ở phía trước của tai của người dùng, và mặt cắt CD có thể chủ yếu được tạo cấu hình để tương thích với độ dày của tai của người dùng. Trong các trường hợp, mặt cắt BC, mặt cắt CD, và mặt cắt DEF có thể tạo ra cấu trúc tương tự với "kẹp", sao cho tai nghe 10 có thể được kẹp lên tai của người dùng, nhờ đó tạo ra trạng thái đeo cơ bản. Phần mô tả sau có thể là phần mô tả điển hình của lực và độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo:

Sự khác nhau với các phương án được đề cập ở trên có thể là, trong một phương án,

như được thể hiện trong FIG. 7 và FIG. 8, tổng thể là bộ phận hình móc 11 có thể gần hơn với bộ phận giữ 13, sao cho khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, như được thể hiện trong FIG. 9 và FIG. 10, đầu tự do của bộ phận hình móc 11 xa khỏi bộ phận nối 12 có thể hoạt động trên phía sau tai của người dùng thay vì ép tỳ vào đầu của người dùng.

Như được thể hiện trong FIG. 11, theo hướng từ điểm nối thứ nhất C giữa bộ phận hình móc 11 và bộ phận nối 12 với đầu tự do của bộ phận hình móc 11 (ví dụ, một đầu mà đặt điểm A trong FIG. 11), bộ phận hình móc 11 có thể được uốn cong về phía sau tai để tạo ra điểm tiếp xúc thứ nhất B với phía sau tai. Bộ phận giữ 13 có thể tạo ra điểm tiếp xúc thứ hai F với phía trước của tai. Đối với tai nghe 10, ở trạng thái tự nhiên (đó là, trạng thái không đeo), khoảng cách giữa điểm tiếp xúc thứ nhất B và điểm tiếp xúc thứ hai F dọc theo hướng mở rộng của bộ phận nối 12 có thể nhỏ hơn khoảng cách giữa điểm tiếp xúc thứ nhất B và điểm tiếp xúc thứ hai F dọc theo hướng mở rộng của bộ phận nối 12 ở trạng thái đeo, nhờ đó cung cấp bộ phận giữ 13 có lực ép tỳ vào phía trước của tai. Theo cách khác, khi tai nghe 10 ở trạng thái tự nhiên, khoảng cách giữa điểm tiếp xúc thứ nhất B và điểm tiếp xúc thứ hai F dọc theo hướng mở rộng của bộ phận nối 12 có thể nhỏ hơn độ dày của tai của người dùng, sao cho tai nghe 10 có thể được kẹp vào tai của người dùng giống như "kẹp" ở trạng thái đeo.

Ngoài ra, đường thứ nhất BC có thể được tạo ra giữa điểm tiếp xúc thứ nhất B và điểm nối thứ nhất C, và đường thứ hai EF có thể được tạo ra giữa điểm tiếp xúc thứ hai F và điểm nối thứ hai E của bộ phận giữ 13 và bộ phận nối 12.

Ngoài ra, bộ phận hình móc 11 có thể cũng được mở rộng theo hướng xa khỏi bộ phận nối 12, đó là, toàn bộ chiều dài của bộ phận hình móc 11 có thể được mở rộng, sao cho khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, bộ phận hình móc 11 có thể cũng tạo ra điểm tiếp xúc thứ ba

A với phía sau tai. Điểm tiếp xúc thứ nhất B có thể được đặt giữa điểm nổi thứ nhất C và điểm tiếp xúc thứ ba A, và gần với điểm nổi thứ nhất C. Đối với tai nghe 10, ở trạng thái tự nhiên, khoảng cách giữa hình chiếu của điểm tiếp xúc thứ nhất B và điểm tiếp xúc thứ ba A trên mặt phẳng tham chiếu vuông góc với hướng mở rộng của bộ phận nổi 12 (ví dụ, mặt phẳng YZ trong FIG. 11) có thể nhỏ hơn khoảng cách giữa hình chiếu của điểm tiếp xúc thứ nhất B và điểm tiếp xúc thứ ba A trên mặt phẳng tham chiếu vuông góc với hướng mở rộng của bộ phận nổi 12 (ví dụ, mặt phẳng YZ trong FIG. 11) ở trạng thái đeo. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, có thể không chỉ đầu tự do của bộ phận hình móc 11 ép tỳ vào phía sau tai của người dùng, mà cả mặt cắt ABC có thể ở hình C, trong đó điểm tiếp xúc thứ ba A có thể cũng được sắp xếp ở vùng tai gần daí tai, do đó bộ phận hình móc 11 có thể kẹp tai của người dùng theo hướng thẳng đứng (như được chỉ ra bởi mũi tên Z trong FIG. 11) để vượt qua chính trọng lượng của bộ phận giữ 13. Ngoài ra, sau khi chiều dài tổng thể của bộ phận hình móc 11 được mở rộng, bộ phận hình móc có thể không chỉ kẹp tai của người dùng theo hướng thẳng đứng mà còn làm tăng diện tích tiếp xúc giữa bộ phận hình móc 11 và tai của người dùng, đó là, có thể tăng lực ma sát giữa bộ phận hình móc 11 và tai của người dùng, nhờ đó cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo.

Nên lưu ý rằng tính đến sự thoải mái và ổn định của tai nghe 10 khi đeo, có thể tạo ra sự cải thiện sau:

1) Vì bộ phận hình móc 11 cần phù hợp với các tai khác nhau của người dùng và các tai khác nhau của người dùng có thể có kích thước và hình dạng khác nhau, đầu tự do của bộ phận hình móc 11 (ví dụ, phần pin) có thể úp để treo trong không khí khi người dùng có tai nhỏ đeo tai nghe 10. Đó là, bộ phận hình móc 11 và tai của người dùng có thể chỉ tạo ra điểm tiếp xúc thứ nhất B. Theo đó, kết hợp với FIG. 7 và FIG. 8, đối với bộ phận hình móc

11, đường kính bên ngoài của phần pin có thể lớn hơn so với của các phần giữa khác, đó là sự khác nhau về bậc có thể tồn tại, nhờ đó tạo ra cấu trúc thất cổ tăng dần. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, kết hợp với FIG. 9 và FIG. 10, khi người dùng đeo tai nghe 10, bộ phận hình móc 11 có thể chỉ tạo ra điểm tiếp xúc thứ nhất B với tai của người dùng mà cả đầu tự do của bộ phận hình móc 11 có thể tạo ra điểm tiếp xúc thứ ba A với tai của người dùng. Đó là, phần pin có thể tạo ra điểm tiếp xúc thứ ba A với tai của người dùng dưới tình huống bất kỳ. Hiển nhiên, để tương thích với nhóm người sử dụng rộng rãi, nhiều cấu trúc thất cổ tăng dần có thể được phân bổ cách nhau dọc theo hướng chiều dài của bộ phận hình móc 11.

2) Trong cùng một tình huống, tỷ lệ của chiều dài của phần pin với đường kính dài của đường kính bên ngoài của phần pin có thể cũng ảnh hưởng tới sự gắn bộ phận hình móc 11 vào tai của người dùng. Các tác giả của sáng chế đã khám phá nghiên cứu trong thời gian dài rằng, kết hợp với FIG. 7 và FIG. 8, tỷ lệ của chiều dài của đường kính dài của đường kính bên ngoài của phần pin có thể nằm trong 6:1, tốt hơn là có thể nằm trong 4:1. Tại thời điểm này, bộ phận hình móc 11 có thể không chỉ tạo ra điểm tiếp xúc thứ nhất B với tai của người dùng, mà đầu tự do có thể cũng tạo ra điểm tiếp xúc thứ ba A với tai của người dùng. Đó là, phần pin có thể vừa với tai người dùng.

Tham khảo FIG.12, FIG. 12 là sơ đồ của hình chiếu phía trên của cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế.

Căn cứ vào phần mô tả được đề cập ở trên, kết hợp với FIG. 1, tai 100 của người dùng có thể thường có vùng lõm như khoang loa tai 102, mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) 103, hõm tam giác 104, rãnh thuyền 106, hoặc tương tự. Tương đương, tai 100 của người dùng có thể cũng thường có vùng lồi ra như gờ đôi luân 105, vành tai 107, chân vành

tai 109, hoặc tương tự. Dựa vào cấu trúc lõi và lõm của tai 100, tai nghe 10 có thể cũng được gắn chặt với các vị trí tương ứng của tai 100 bằng kẹp đàn hồi, tiếp giáp đàn hồi, móc và bọc, hoặc tương tự, nhờ đó cải thiện sự thoải mái và đáng tin cậy của tai nghe 10 khi đeo.

Ngoài ra, kết hợp với FIG. 2 đến FIG. 5, bề mặt bên ngoài của bộ phận giữ 13 có thể được định rõ như sau: 1) một bên của bộ phận giữ 13 tiếp xúc với da của người dùng có thể được định rõ là bề mặt bên trong; 2) một bên của bộ phận giữ 13 đối diện với bề mặt bên trong theo hướng X có thể được định rõ là bề mặt bên ngoài; 3) một bên của bộ phận giữ 13 hướng về phía hướng dương của hướng Z có thể được định rõ là bề mặt trên; 4) một bên của bộ phận giữ 13 hướng về phía hướng âm của hướng Z có thể được định rõ là bề mặt dưới; 5) một bên của bộ phận giữ 13 hướng về phía hướng âm của hướng Y có thể được định rõ là bề mặt sau. Nếu bộ phận giữ 13 không có cấu trúc lập phương như vậy như được thể hiện trong FIG. 2 và FIG. 3, nhưng có cấu trúc như hình trụ, hình trụ elip hoặc tương tự, bề mặt trên, bề mặt dưới, và bề mặt sau có thể được định nghĩa thống nhất như một bề mặt ngoại vi.

Sự khác nhau chính với phương án bất kỳ được đề cập ở trên có thể là trong phương án này, bộ phận giữ 13 có thể không chỉ ép tỳ vào phía trước của tai của người dùng, nhưng cũng có thể được mở rộng hơn nữa và được giữ trong mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) và/hoặc hõm tam giác của tai. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, bộ phận giữ 13 có thể được chặn lại và khóa chặt bởi vành tai của tai ít nhất theo hướng mở rộng của bộ phận nối 12, để ngăn bộ phận giữ 13 khỏi bị quay khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, nhờ đó cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo.

Chỉ bằng ví dụ, như được thể hiện trong FIG. 12, tai nghe 10 có thể còn bao gồm

thành phần mở rộng 17 được nối với bộ phận giữ 13. Theo hướng mở rộng của bộ phận nối 12 (như được chỉ ra bởi mũi tên X trong FIG. 12), thành phần mở rộng 17 và bộ phận giữ 13 có thể có khe hở, và khe hở có thể nhỏ hơn hoặc bằng độ dày của vành tai của tai. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, thành phần mở rộng 17 có thể mở rộng vào mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) và/hoặc hõm tam giác của tai. Tại thời điểm này, vì mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) và/hoặc hõm tam giác có độ sâu và thể tích nhất định trong không gian ba chiều, bộ phận giữ 13 có thể được móc bằng vành tai của tai khi thành phần mở rộng 17 mở rộng vào mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) và/hoặc hõm tam giác để ngăn bộ phận giữ 13 khỏi bị quay khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, nhờ đó cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo. Tại cùng thời điểm, bộ phận giữ 13 có thể được ép tỳ vào phía trước của tai dưới tác động của lực ép được đề cập ở trên. Bộ phận giữ 13 và phía trước của tai có thể kết hợp với nhau, mà hữu ích để làm tăng độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo.

FIG. 17 là sơ đồ minh họa các cấu trúc khác của thành phần mở rộng trong FIG. 12. Theo vài phương án, kết hợp với sơ đồ (a) trong FIG. 17, thành phần mở rộng 17 có thể chủ yếu được sắp xếp ở bề mặt bên trong và/hoặc bề mặt dưới của bộ phận giữ 13 và được sắp xếp để có thể mở rộng vào khoang loa tai 102 sau khi người dùng đeo tai nghe 10. Tại thời điểm này, thành phần mở rộng 17 có thể được gắn chặt với khoang loa tai 102 và các mô cơ xung quanh theo cách tiếp giáp đàn hồi.

Theo các phương án khác, kết hợp với sơ đồ (b) trong FIG. 17, thành phần mở rộng 17 có thể chủ yếu được sắp xếp ở bề mặt bên trong của bộ phận giữ 13 và được sắp xếp để có thể mở rộng vào mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) 103 sau khi người dùng đeo tai nghe 10. Tại thời điểm này, thành phần mở rộng 17 có thể được gắn chặt với mặt

lỗm phía trên khoang loa tai (concha boat) 103 và các mô cơ thể xung quanh theo cách kẹp đàn hồi và/hoặc tiếp giáp đàn hồi.

Theo các phương án khác, kết hợp với sơ đồ (c) trong FIG. 17, thành phần mở rộng 17 có thể chủ yếu được sắp xếp ở bề mặt trên của bộ phận giữ 13 và được sắp xếp để có thể mở rộng vào hõm tam giác 104 sau khi người dùng đeo tai nghe 10. Tại thời điểm này, thành phần mở rộng 17 có thể được gắn chặt với hõm tam giác 104 và mô cơ thể xung quanh theo cách kẹp đàn hồi và/hoặc tiếp giáp đàn hồi.

Theo các phương án khác, kết hợp với sơ đồ (d) hoặc (e) trong FIG. 17, thành phần mở rộng 17 có thể chủ yếu được sắp xếp ở bề mặt trên và/hoặc bề mặt sau của bộ phận giữ 13 và được sắp xếp để có thể mở rộng vào rãnh thuyền 106 sau khi người dùng đeo tai nghe 10. Tại thời điểm này, thành phần mở rộng 17 có thể được gắn chặt với rãnh thuyền 106 và mô cơ thể xung quanh theo cách kẹp đàn hồi và/hoặc tiếp giáp đàn hồi.

Theo các phương án khác, kết hợp với sơ đồ (f) trong FIG. 17, thành phần mở rộng 17 có thể chủ yếu được sắp xếp ở bề mặt sau của bộ phận giữ 13 và được sắp xếp để có thể uốn cong và mở rộng từ phía trước của tai 100 đến phía sau tai 100 sau khi người dùng đeo tai nghe 10 để móc vào vành tai 107. Tại thời điểm này, thành phần mở rộng 17 có thể được gắn chặt với vành tai 107 và mô cơ thể xung quanh theo cách móc và che phủ.

Theo các phương án khác, kết hợp với sơ đồ (g) trong FIG. 17, thành phần mở rộng 17 có thể chủ yếu được sắp xếp trên bộ phận hình móc 11, ví dụ, vị trí của bộ phận hình móc 11 gần với phần pin. Thành phần mở rộng 17 có thể được tạo cấu hình để có thể uốn cong và mở rộng từ phía sau tai 100 đến phía trước của tai 100 sau khi người dùng đeo tai nghe 10 để móc vào gờ đối luân 105. Tại thời điểm này, thành phần mở rộng 17 có thể được gắn chặt với gờ đối luân 105 và mô cơ thể xung quanh theo cách móc và che phủ.

Theo các phương án khác, kết hợp với sơ đồ (h) trong FIG. 17, thành phần mở rộng 17 có thể chủ yếu được sắp xếp trên bộ phận hình móc 11, như phần pin, và được tạo cấu hình để có thể uốn cong và mở rộng từ phía sau tai 100 đến phía trước của tai 100 sau khi người dùng đeo tai nghe 10, nhờ đó móc vào vành tai 107. Tại thời điểm này, thành phần mở rộng 17 có thể được gắn chặt với vành tai 107 và mô cơ thể xung quanh theo cách móc và che phủ.

Nên lưu ý rằng các thông số cấu trúc như kích thước và hình dạng của thành phần mở rộng 17 có thể được định hình và thiết kế theo yêu cầu phù hợp giữa thành phần mở rộng 17 và tai 100, mà có thể không giới hạn ở đó. Ngoài ra, thành phần mở rộng 17 và thành phần cấu trúc tương ứng trên tai nghe 10 có thể được tạo liền khối, đó là, thành phần mở rộng 17 và thành phần cấu trúc tương ứng trên tai nghe 10 có thể không bị tách ra. Theo vài phương án, thành phần mở rộng 17 và thành phần cấu trúc tương ứng trên tai nghe 10 có thể cũng được nối theo cách có thể tách ra được. Ví dụ, bộ phận giữ 13 hoặc vị trí tương ứng của phần pin có thể được tạo cấu hình với lỗ lắp ráp, và thành phần mở rộng 17 có thể được nhúng vào lỗ gắn. Ví dụ khác, thành phần mở rộng 17 có thể được tạo liền khối với ống bọc đàn hồi khác, sao cho thành phần mở rộng 17 có thể được bọc ngoài ở vị trí tương ứng trên bộ phận giữ 13 hoặc bộ phận hình móc 11 thông qua ống bọc đàn hồi.

Ngoài ra, kết hợp với FIG.12, kích thước của bộ phận giữ 13 theo hướng Y có thể trong phạm vi của 22-34 mm, tốt hơn là có thể trong phạm vi của 24-28 mm, và tốt hơn nữa là có thể là 26 mm, sao cho bộ phận giữ 13 có thể được ép lên phía trước của tai 100. Tại thời điểm này, kết hợp với FIG. 17, kích thước chiều cao của thành phần mở rộng 17 theo hướng Z có thể trong phạm vi của 4-8 mm, và chiều dài của hình chiếu của thành phần mở rộng 17 trên mặt phẳng XY có thể trong phạm vi của 8-15 mm, và chiều rộng của hình

chiều có thể trong phạm vi của 2-5 mm.

Tham khảo FIG.13, FIG. 13 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế.

Sự khác nhau chính với các phương án bất kỳ được đề cập ở trên có thể là trong phương án này, bộ phận giữ 13 có thể là cấu trúc nhiều phần để thuận tiện cho sự điều chỉnh của vị trí tương đối của lõi 14 trên toàn bộ cấu trúc của tai nghe 10. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, ống tai ngoài của tai có thể không được che phủ, và lõi 14 có thể là gần nhất có thể với ống tai ngoài.

Chỉ bằng ví dụ, như được thể hiện trong sơ đồ (a) trong FIG. 13, bộ phận giữ 13 có thể bao gồm phần giữ thứ nhất 131a, phần giữ thứ hai 132a, và phần giữ thứ ba 133a được nối từ đầu đến cuối theo thứ tự. Một đầu của phần giữ thứ nhất 131a xa khỏi phần giữ thứ hai 132a có thể được nối với bộ phận nối 12. Phần giữ thứ ba 133a có thể chủ yếu được tạo cấu hình để thiết lập các cụm cấu trúc như lõi 14, bảng mạch chính 15, hoặc tương tự. Ngoài ra, phần giữ thứ hai 132a có thể được gấp lại so với phần giữ thứ nhất 131a và duy trì khoảng cách giữa đó để tạo ra phần giữ thứ nhất 131a và phần giữ thứ hai 132a là cấu trúc hình U.

Chỉ bằng ví dụ, như được thể hiện trong sơ đồ (b) trong FIG. 13, bộ phận giữ 13 có thể bao gồm phần giữ thứ nhất 131b, phần giữ thứ hai 132b, và phần giữ thứ ba 133b được nối từ đầu đến cuối theo thứ tự. Một đầu của phần giữ thứ nhất 131b xa khỏi phần giữ thứ hai 132b có thể được nối với bộ phận nối 12. Phần giữ thứ ba 133b có thể chủ yếu được tạo cấu hình để thiết lập các cụm cấu trúc như lõi 14, bảng mạch chính 15, hoặc tương tự. Ngoài ra, phần giữ thứ hai 132b có thể được uốn cong so với phần giữ thứ nhất 131b, sao cho phần giữ thứ ba 133b và phần giữ thứ nhất 131b có thể được tạo ra có khoảng cách.

Tham khảo FIG.14 và FIG.15, FIG. 14 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. FIG. 15 là sơ đồ minh họa mô hình cơ học của tai nghe trong FIG. 14 ở trạng thái đeo. Nên lưu ý rằng mặt phẳng YZ trong FIG. 15 có thể được coi là mặt phẳng mà đặt đầu của người dùng. Mặt cắt BC trong FIG. 15 có thể được coi là bộ phận hình móc, mặt cắt CD trong FIG. 15 có thể được coi là bộ phận nối, mặt cắt DEF trong FIG. 15 có thể được coi là bộ phận giữ, và mặt cắt GH trong FIG. 15 có thể được coi là thành phần mở rộng. Ngoài ra, điểm C trong FIG. 15 có thể tương ứng với vùng mà đặt đầu gần phía trên của tai trong FIG. 1 (ví dụ, vùng được chỉ ra bởi hộp nét đứt C trong FIG. 1).

Sự khác nhau chính với các phương án bất kỳ được đề cập ở trên có thể là trong phương án này, như được thể hiện trong FIG. 14, chiều dài của bộ phận hình móc 11 có thể là tương đối ngắn, và góc giữa bộ phận hình móc 11 và bộ phận nối 12 có thể là tương đối nhỏ. Thành phần mở rộng 17 có thể được nối với bộ phận giữ 13 và có khe hở với bộ phận giữ 13. Khe hở có thể nhỏ hơn so với hoặc bằng độ dày của vành tai của tai. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, bộ phận hình móc 11 có thể kết hợp với bộ phận nối 12 sao cho bộ phận giữ 13 có thể được treo trên phía trước của tai của người dùng, và thành phần mở rộng 17 có thể mở rộng vào mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) và/hoặc hõm tam giác của tai để ngăn bộ phận giữ 13 khỏi bị quay, nhờ đó cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo. Theo một phương án, thành phần mở rộng 17 mà có thể được mở rộng vào mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) của tai có thể được lấy làm ví dụ để minh họa.

Như được thể hiện trong FIG. 15, điểm B có thể móc vào chỗ lõm ở phía sau tai, và điểm C có thể được coi là điểm tựa, sao cho bộ phận hình móc 11 có thể vượt qua trọng lượng của bộ phận giữ 13, nhờ đó ngăn bộ phận giữ 13 không bị rơi khỏi tai của người

dùng. Tại thời điểm này, ma sát giữa bộ phận hình móc 11 và tai có thể được tăng lên để cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo. Ngoài ra, điểm H có thể móc vào vành tai của tai, và điểm G có thể được coi là điểm tựa khác, sao cho thành phần mở rộng 17 có thể vượt qua trọng lượng của bộ phận giữ 13, nhờ đó ngăn bộ phận giữ 13 khỏi đi ra khỏi tai của người dùng. Tại thời điểm này, ma sát giữa thành phần mở rộng 17 và tai có thể được tăng lên để cải thiện độ ổn định của tai nghe 10 khi đeo.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, người dùng khác nhau có thể có sự khác biệt lớn về tuổi tác, giới tính và biểu hiện tính trạng do gen kiểm soát. Kết quả là, tai và đầu của người dùng khác nhau có thể có kích thước và hình dạng khác nhau. Trên cơ sở của phương án bất kỳ được đề cập ở trên, những cải thiện sau có thể cũng được tạo ra cho các cấu trúc liên quan của tai nghe 10 sao cho tai nghe 10 có thể đáp ứng nhu cầu đeo của nhóm người dùng rộng hơn và có thể làm cho những người dùng khác nhau có sự thoải mái và ổn định tốt khi đeo tai nghe 10.

Tham khảo FIG.18, FIG. 18 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế.

Sự khác nhau chính với các phương án bất kỳ được đề cập ở trên có thể là trong phương án này, kết hợp với FIG. 18, đầu tự do của bộ phận hình móc 11 có thể cũng được tạo cấu hình có cơ cấu đàn hồi 18. Cơ cấu đàn hồi 18 có thể được làm từ các vật liệu mềm, có độ bền cấu trúc nhất định, và có thể tính đến sự thoải mái của người dùng đeo tai nghe 10. Ngoài ra, cơ cấu đàn hồi 18 có thể là hình ống, và có thể được lồng tháo ra được với đầu tự do của bộ phận hình móc 11. Trong các trường hợp, cơ cấu đàn hồi 18 có thể được sử dụng dưới dạng phụ kiện của tai nghe 10 để thuận tiện người dùng lắp đặt hoặc tháo ra theo yêu cầu sử dụng thực tế. Theo vài phương án, một phần của cơ cấu đàn hồi 18 tiếp xúc

người dùng có thể được tạo cấu hình có cấu trúc vôn và/hoặc bề mặt mờ.

Chỉ bằng ví dụ, cơ cấu đàn hồi 18 có thể bao gồm phần ống thứ nhất 181 và phần ống thứ hai 182 mà được nối liền khối với nhau. Phần ống thứ nhất 181 và phần ống thứ hai 182 có thể là có hình uốn cong, và góc uốn cong có thể được thiết kế hợp lý theo nhu cầu sử dụng thực tế. Theo vài phương án, cơ cấu đàn hồi 18 có thể có hiệu quả ghi nhớ nhất định ít nhất ở vị trí uốn cong của nó, sao cho người dùng có thể điều chỉnh linh hoạt góc uốn cong thông qua uốn, quay, hoặc tương tự. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, trong quá trình mà người dùng đeo tai nghe 10, cơ cấu đàn hồi 18 có thể móc với lỗ tai của tai từ phía sau tai của người dùng để ngăn tai nghe 10 không bị rơi ra.

Ngoài ra, cả phần ống thứ nhất 181 và phần ống thứ hai 182 có thể có hình dạng ống rỗng, và phần ống thứ nhất 181 và phần ống thứ hai 182 có thể thông với nhau hoặc không thông với nhau. Phần ống thứ nhất 181 và phần ống thứ hai 182 có thể đều được lồng vào đầu tự do của bộ phận hình móc 11. Theo một phương án, phần ống thứ nhất 181 và phần ống thứ hai 182 không nối với nhau có thể được lấy làm ví dụ cho việc mô tả minh họa, độ bền cấu trúc của cơ cấu đàn hồi 18 ở vị trí uốn có thể được cải thiện. Chiều dài (L_1) của phần ống thứ nhất 181 và chiều dài (L_2) của phần ống thứ hai 182 có thể không bằng nhau, sao cho người dùng có thể lựa chọn một trong số phần ống thứ nhất 181 và phần ống thứ hai 182 để được lồng vào đầu tự do của bộ phận hình móc 11 theo nhu cầu sử dụng thực tế, nhờ đó điều chỉnh tổng độ dài thực tế của bộ phận hình móc 11 và cơ cấu đàn hồi 18. Trong các trường hợp, cơ cấu đàn hồi 18 có thể che phủ một phần hoặc hoàn toàn phần pin. Kết hợp với FIG. 18, theo một phương án, cơ cấu đàn hồi 18 che phủ một phần phần pin có thể được lấy làm ví dụ cho mô tả minh họa, ví dụ, cơ cấu đàn hồi 18 có thể che phủ một nửa phần pin.

Trong nghiên cứu lâu dài, các tác giả của sáng chế đã khám phá ra rằng, kết hợp với FIG. 18, khi sự khác nhau về chiều dài giữa chiều dài (L1) của phần ống thứ nhất 181 và chiều dài (L2) của phần ống thứ hai 182 trong phạm vi 2,0-8,0 mm, cơ cấu đàn hồi 18 có thể móc với lỗ tai ở phía sau của tai khi những người dùng khác nhau đeo tai nghe 10. Theo vài phương án, sự khác nhau về chiều dài có thể là trong phạm vi 3,5 đến 7,0 mm.

Căn cứ vào phần mô tả chi tiết nêu trên, sau khi đầu tự do của bộ phận hình móc 11 được bao bọc bằng cơ cấu đàn hồi 18, đường kính bên ngoài của phần pin có thể cũng được tăng lên. Đó là, đường kính bên ngoài thực tế của đầu tự do của bộ phận hình móc 11 có thể được thay đổi, sao cho góc mở của vành tai ngoài của nhóm người dùng khác nhau có thể được làm tương thích, đặc biệt là "tai gió", nhờ đó giải quyết vấn đề về việc xoay và đảo chiều của tai nghe 10. Bằng cách thiết kế độ dày của thành của phần ống thứ nhất 181 và/hoặc phần ống thứ hai 182, sự khác nhau có thể được tạo ra giữa cơ cấu đàn hồi 18 và phần pin, để đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự với sự thất cổ tăng dần được đề cập ở trên.

Tham khảo FIG. 19 và FIG. 20, FIG. 19 là sơ đồ minh họa hình phối cảnh của cấu trúc của bộ phận hình móc trong FIG. 8. FIG. 20 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của dây kim loại đàn hồi trong FIG. 19 lên mặt phẳng tham chiếu vuông góc với hướng mở rộng của bộ phận hình móc. Nên lưu ý rằng dây kim loại đàn hồi được thể hiện trong FIG. 19 có thể thường được nhúng vào bộ phận hình móc, hoặc tương tự, mà không nhìn thấy. Để thuận tiện cho việc mô tả, dây kim loại đàn hồi có thể được thể hiện như có thể nhìn thấy được bên ngoài, ví dụ, một phần của vật liệu che phủ dây kim loại đàn hồi có thể được loại bỏ.

Căn cứ vào phần mô tả liên quan ở trên, bộ phận hình móc 11, bộ phận nối 12, bộ phận giữ 13, hoặc các cấu trúc khác có thể cũng được tạo cấu hình với dây kim loại đàn hồi

115 như dây thép lò xo, dây hợp kim titan, dây hợp kim titan niken, dây thép crom-molybden, hoặc tương tự, để cải thiện độ bền cấu trúc của tai nghe 10. Nhìn chung, mặt cắt ngang của dây kim loại đàn hồi 115 có thể là dạng hình tròn.

Kết hợp với FIG. 19 và FIG. 20, dây kim loại đàn hồi 115 có thể có cấu trúc tâm phẳng, sao cho dây kim loại đàn hồi 115 có thể có biến dạng khác nhau theo các hướng khác nhau. Mặt cắt ngang của dây kim loại đàn hồi 115 có thể là hình chữ nhật bo tròn như được thể hiện trong sơ đồ (a) trong FIG. 20. Mặt cắt ngang của dây kim loại đàn hồi 115 có thể cũng có hình elip như được thể hiện trong sơ đồ (b) trong FIG. 20. Chỉ bằng ví dụ, tỷ lệ của cạnh dài (hoặc trục chính, L3) của dây kim loại đàn hồi 115 với cạnh ngắn (hoặc trục nhỏ, L4) có thể là trong phạm vi 4:1-6:1, tốt hơn là có thể là 5:1. Ngoài ra, kết hợp với sơ đồ (c) trong FIG. 20, đối với mặt cắt ngang của dây kim loại đàn hồi 115 có hình chữ nhật bo tròn được thể hiện trong sơ đồ (a) trong FIG. 20, dây kim loại đàn hồi 115 có thể cũng được tạo thành hình cung theo hướng trục nhỏ thông qua quy trình như đập, uốn trước, hoặc tương tự, sao cho dây kim loại đàn hồi 115 có thể tích trữ một lượng thế năng đàn hồi nhất định. Ví dụ, trạng thái ban đầu của dây kim loại đàn hồi 115 có thể là ở trạng thái xoắn, và sau khi được làm thẳng ra, trạng thái của dây kim loại đàn hồi 115 có thể được làm thành vòng cung theo hướng trục nhỏ thông qua quy trình đập, sao cho dây kim loại đàn hồi 115 có thể lưu trữ áp lực bên trong nhất định và duy trì hình dạng thẳng trở thành "dây kim loại ghi nhớ". Khi nhận lực bên ngoài tương đối nhỏ, dây kim loại đàn hồi 115 có thể trở về trạng thái xoắn, sao cho bộ phận hình móc 11 có thể được gắn với và che phủ tai của người dùng. Chỉ bằng ví dụ, tỷ lệ của chiều cao vòng cung (L5) của dây kim loại đàn hồi 115 với cạnh dài (L3) có thể là trong phạm vi 0,1-0,4.

Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, dưới tác động của dây kim loại đàn hồi 115 với

cấu trúc tấm phẳng, bộ phận hình móc 11 có độ cứng mạnh theo hướng X, nhờ đó làm cho bộ phận hình móc 11 và bộ phận giữ 13 kết hợp để tạo ra một kẹp đàn hồi cho tai 100 của người dùng. Ngoài ra, bộ phận hình móc 11 có thể có độ đàn hồi mạnh do sự uốn cong dọc theo hướng chiều dài, sao cho bộ phận hình móc 11 có thể được ép đàn hồi tỳ vào tai hoặc đầu của người dùng.

Tham khảo FIG. 21, FIG. 21 là sơ đồ minh họa hình chiếu phía trước của cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế.

Sự khác nhau chính với các phương án bất kỳ được đề cập ở trên có thể là trong phương án này, kết hợp với FIG. 21, để cải thiện độ thoải mái và ổn định của tai nghe 10 khi đeo, vị trí kết nối giữa bộ phận nối 12 và bộ phận giữ 13 có thể cũng được điều chỉnh. Ví dụ, bộ phận nối 12 có thể chủ yếu được nối với cạnh dưới của bộ phận giữ 13, sao cho nửa trên của bộ phận giữ 13 (như được chỉ ra bởi khung nét đứt trong FIG. 21) có thể không bị giới hạn bởi bộ phận nối 12, nhờ đó bù mômen quay của bộ phận giữ 13 hướng ra khỏi bên ngoài của tai 100.

Tham khảo FIG. 22 và FIG. 23, FIG. 22 là sơ đồ minh họa cấu trúc của cụm trục xoay theo một phương án của sáng chế. FIG. 23 là sơ đồ minh họa cấu trúc của cụm trục xoay trong FIG. 22 trước và sau khi lắp ráp. Nên lưu ý rằng cụm trục xoay được thể hiện trong FIG. 22 có thể thường được nhúng trong bộ phận nối, hoặc tương tự, mà không nhìn thấy được. Để thuận tiện cho việc mô tả, cụm trục xoay có thể được thể hiện dưới dạng nhìn thấy được bên ngoài, ví dụ, một phần của vật liệu che phủ cụm trục xoay có thể được loại bỏ.

Như được thể hiện trong FIG. 22, cơ cấu trục xoay 121 có thể được sắp xếp để là tấm đàn hồi kim loại uốn cong. Một đầu của cơ cấu trục xoay 121 có thể được nối với bộ phận

hình móc 11, và đầu kia có thể được sử dụng làm một phần của bộ phận nối 12. Ví dụ, tấm đàn hồi kim loại có thể được tích hợp với bộ phận nối 12 thông qua quy trình ép phun kim loại, và được nối với bộ phận hình móc 11. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, tấm đàn hồi kim loại có thể bị biến dạng dưới tác động của ngoại lực F, sao cho bộ phận hình móc 11 có thể được chuyển đổi giữa trạng thái sử dụng thứ nhất (ví dụ, như được chỉ ra bởi đường nét liền trong FIG. 22) và trạng thái sử dụng thứ hai (ví dụ, như được chỉ ra bởi đường nét đứt trong FIG. 22) so với bộ phận giữ 13. Đó là, bộ phận hình móc 11 có thể xoay so với bộ phận giữ 13.

Chỉ bằng ví dụ, kết hợp với FIG. 23, tấm đàn hồi kim loại có thể bao gồm phần biến dạng thứ nhất 1211, phần biến dạng thứ hai 1212, và bộ phận nối trung gian 1213. Trước khi lắp đặt tấm đàn hồi kim loại, kết hợp với sơ đồ (a) trong FIG. 23, phần biến dạng thứ nhất 1211 và phần biến dạng thứ hai 1212 có thể được uốn cong và được nối với hai đầu của bộ phận nối trung gian 1213 tương ứng. Ngoài ra, sau khi tấm đàn hồi kim loại được lắp đặt, kết hợp với sơ đồ (b) trong FIG. 23, đầu tự do của phần biến dạng thứ nhất 1211 xa khỏi bộ phận nối trung gian 1213 và đầu tự do của phần biến dạng thứ hai 1212 xa khỏi bộ phận nối trung gian 1213 có thể trực tiếp được nối bản lề để tạo ra cấu trúc tam giác, và được uốn cong dọc theo hướng chiều dài của bộ phận hình móc 11, hoặc được nối thêm với dây kim loại đàn hồi trong bộ phận hình móc 11. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, tấm đàn hồi kim loại có thể lưu trữ một lượng năng lượng đàn hồi nhất định sau khi lắp đặt, sao cho tấm đàn hồi kim loại có thể biến dạng dưới tác động của ngoại lực F.

Ngoài ra, trước khi lắp đặt tấm đàn hồi kim loại, kết hợp với sơ đồ (a) trong FIG. 23, chiều dài của phần biến dạng thứ nhất 1211 và chiều dài của phần biến dạng thứ hai 1212 có thể bằng (được ký hiệu là L6), và có thể lớn hơn so với chiều dài của bộ phận nối trung

gian 1213 (L7). L3 và L4 có thể đáp ứng mối quan hệ sau: $0,1 \leq L7/L6 \leq 0,6$. Theo vài phương án, độ dày của tấm đàn hồi kim loại có thể trong phạm vi của 0,1-0,8 mm.

Tham khảo FIG. 24 đến FIG. 28, FIG. 24 là sơ đồ minh họa cấu trúc của cụm trục xoay theo phương án khác của sáng chế. FIG. 25 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của cụm trục xoay trong FIG. 24 theo một phương án của sáng chế. FIG. 26 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của cụm trục xoay trong FIG. 25. FIG. 27 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của cụm trục xoay trong FIG. 24 theo phương án khác của sáng chế. FIG. 28 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của cụm trục xoay trong FIG. 27.

Chỉ bằng ví dụ, kết hợp với FIG. 24, cơ cấu trục xoay 121 có thể bao gồm đế nối thứ nhất 1214, đế nối thứ hai 1215, trục xoay 1216, và cụm đàn hồi 1217. Đế nối thứ nhất 1214 có thể là một phần của bộ phận nối 12. Đế nối thứ hai 1215 có thể được nối với bộ phận hình móc 11 (hoặc dây đàn hồi kim loại 115 ở đó). Đế nối thứ hai 1215 có thể cũng được sử dụng làm một phần của bộ phận hình móc 11. Ngoài ra, đế nối thứ nhất 1214 và đế nối thứ hai 1215 có thể được nối bởi trục xoay 1216, sao cho đế nối thứ nhất 1214 và đế nối thứ hai 1215 có thể xoay tương đối, và bộ phận hình móc 11 có thể xoay so với bộ phận nối 12 và bộ phận giữ 13 thông qua cơ cấu trục xoay 121. Kết hợp với FIG. 25 đến FIG. 28, cụm đàn hồi 1217 có thể được sắp xếp để được đỡ đàn hồi giữa đế nối thứ nhất 1214 và đế nối thứ hai 1215 để duy trì trạng thái của bộ phận hình móc 11 sau khi xoay so với bộ phận giữ 13. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, khi người dùng đeo tai nghe 10, bộ phận hình móc 11 có thể được điều chỉnh để có thể gắn được hơn với tai 100, nhờ đó cải thiện sự thoải mái và ổn định của tai nghe 10 khi đeo.

Theo vài phương án, kết hợp với FIG. 25 và FIG. 26, đế nối thứ hai 1215 có thể được cài một phần vào đế nối thứ nhất 1214, sao cho trục xoay 1216 có thể đi qua đế nối thứ nhất

1214 và đế nối thứ hai 1215 tại cùng một thời điểm thực hiện việc kết hợp xoay. Ngoài ra, đế nối thứ nhất 1214 có thể được tạo cấu hình có khoang chứa 12141 với một đầu hở, và cụm đàn hồi 1217 có thể bao gồm chi tiết đàn hồi 12171 và chi tiết giữ và đỡ 12172. Chi tiết đàn hồi 12171 có thể được sắp xếp trong khoang chứa 12141. Một đầu của chi tiết giữ và đỡ 12172 có thể mở rộng một phần vào khoang chứa 12141 để đỡ và giữ chi tiết đàn hồi 12171. Đầu kia của chi tiết giữ và đỡ 12172 có thể đỡ và giữ đế nối thứ hai 1215.

Nên lưu ý rằng, để thuận tiện cho cụm đàn hồi 1217 được đỡ đàn hồi giữa đế nối thứ nhất 1214 và đế nối thứ hai 1215, chi tiết đàn hồi 12171 có thể ở trạng thái nén sau khi cơ cấu trục xoay 121 được lắp ráp. Trong các trường hợp, khi người dùng đeo tai nghe 10, đặc biệt là khi tai 100 của người dùng rộng, bộ phận hình móc 11 và dây kim loại đàn hồi 115 ở đây có thể được tác dụng lực để xoay so với bộ phận giữ 13, hoặc có xu hướng xoay, nhờ đó làm cho đế nối thứ hai 1215 xoay so với đế nối thứ nhất 1214, và làm cho chi tiết giữ và đỡ 12172 nén chi tiết đàn hồi 12171. Dựa vào định luật III Newton, chi tiết đàn hồi 12171 phản ứng với chi tiết giữ và đỡ 12172 để đỡ và giữ đế nối thứ hai 1215, nhờ đó ít nhất làm cho bộ phận hình móc 11 được gắn với tai 100 của người dùng chặt hơn.

Theo các phương án khác, kết hợp với FIG. 27 và FIG. 28, một đầu của chi tiết giữ và đỡ 12172 hướng ra khỏi chi tiết đàn hồi 12171 có thể được thiết lập là cấu trúc hình cầu, cấu trúc hình cột hoặc tương tự. Một đầu của đế nối thứ hai 1215 xa khỏi dây kim loại đàn hồi 115 có thể được tạo cấu hình có nhiều rãnh được phân bố dọc theo hướng chu vi của trục xoay 1216. Chi tiết giữ và đỡ 12172 có thể được kẹp một phần với rãnh dưới tác động của lực đàn hồi của chi tiết đàn hồi 12171. Theo cách khác, sau khi bộ phận hình móc 11 xoay đến các góc khác nhau so với bộ phận giữ 13, chi tiết giữ và đỡ 12172 có thể được khóa vào nhiều rãnh khác nhau tương ứng, nhờ đó đạt được mục đích điều chỉnh nhiều mức

độ.

Tham khảo FIG. 29, FIG. 29 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của tai nghe trong mặt phẳng XY theo vài phương án của sáng chế.

Theo vài phương án, tai nghe 10 có thể là tai nghe dẫn truyền qua không khí. Lấy tai nghe 10 là tai nghe dẫn truyền qua không khí, ví dụ, bộ phận giữ, lõi, bảng mạch chính, hoặc các phần cấu trúc khác có thể được mô tả ví dụ:

Kết hợp với FIG. 29, bộ phận giữ 13 có thể bao gồm vỏ bên trong 131c và vỏ bên ngoài 132c, mà có thể được nối tạo thành cấu trúc khoang để chứa các thành phần cấu trúc như lõi 14, bảng mạch chính 15, hoặc tương tự. Nên lưu ý rằng khi người dùng đeo tai nghe 10, vỏ bên trong 131c có thể chủ yếu tiếp xúc với tai 100 của người dùng. Vì số lượng lớn của linh kiện điện tử có thể có kích thước và hình dạng khác nhau thường được tích hợp vào bảng mạch chính 15, bên trong của khoang của bộ phận giữ 13 có thể trở nên cực kỳ phức tạp, mà có thể dễ dàng ảnh hưởng tới hiệu suất âm thanh của tai nghe 10. Theo đó, theo một phương án, vách ngăn 133c có thể được sắp xếp trong bộ phận giữ 13 để tách lõi 14 và bảng mạch chính 15 và tạo ra khoang 200c độc lập của bảng mạch chính 15. Khoang 200c có thể có thành bên trong tương đối trơn. Với sự sắp xếp được đề cập ở trên, vì khoang 200c có thể được bảo vệ khỏi ảnh hưởng của bảng mạch chính 15 và các linh kiện điện tử trên đó, hiệu suất âm thanh của tai nghe 10 có thể được cải thiện hiệu quả.

Chỉ bằng ví dụ, vách ngăn 133c có thể trực tiếp được nối với lõi 14, ví dụ, vách ngăn 133c và lõi 14 có thể được dính với nhau để trực tiếp tạo ra khoang 200c. Thành bên trong của khoang 200c được tạo ra bởi vách ngăn 133c và lõi 14 có thể tránh cấu trúc sắc nhọn như góc vuông, góc sắc, hoặc tương tự, càng nhiều càng tốt. Ngoài ra, các mép của vách ngăn 133c và lõi 14 có thể cũng được bọc với chi tiết đàn hồi (không được thể hiện trong

hình vẽ), nhờ đó tạo ra sự xen vào phù hợp với thành bên trong của bộ phận giữ 13 để đạt được sự bịt kín âm thanh.

Dựa vào mô tả được đề cập ở trên, ở trạng thái đeo, tai nghe 10 có thể được kẹp lên tai. Để làm tăng độ ổn định và thoải mái khi đeo, tai nghe 10 có thể kẹp đàn hồi tai.

Chỉ bằng ví dụ, kết hợp với FIG. 30, FIG. 30 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở một bên hướng ra khỏi tai theo vài phương án của sáng chế. Bộ phận hình móc 11 có thể bao gồm bộ phận đàn hồi 112 được nối với bộ phận nối 12 và phần pin 113 được sắp xếp ở đầu tự do của bộ phận hình móc 11. Phần pin 113 có thể ít nhất được sử dụng để cài đặt pin 16 của tai nghe 10. Pin 16 có thể được sắp xếp có hình cột. Để thuận tiện trong việc thiết lập của pin 16, phần pin 113 có thể được làm từ vật liệu cứng, như vật liệu nhựa cứng. Xem xét về sự thoải mái khi đeo, ít nhất vùng của phần pin 113 mà tiếp xúc với da của người dùng có thể được tạo cấu hình với lớp che phủ đàn hồi, được phun bằng sơn đàn hồi, hoặc tương tự. Ngoài ra, so với phần pin 113, bộ phận đàn hồi 112 có thể có khả năng biến dạng đàn hồi nhất định, sao cho bộ phận hình móc 11 có thể bị biến dạng dưới tác động của ngoại lực, nhờ đó tạo ra một chuyển vị so với bộ phận giữ 13 để cho phép bộ phận hình móc 11 để kết hợp với bộ phận giữ 13 để kẹp đàn hồi tai. Trong suốt quá trình mà người dùng đang đeo tai nghe 10, người dùng trước tiên có thể tác dụng lực nhỏ để làm cho bộ phận hình móc 11 lệch khỏi bộ phận giữ 13, sao cho tai có thể mở rộng giữa bộ phận giữ 13 và bộ phận hình móc 11. Sau khi vị trí đeo thích hợp, người dùng có thể buông tay để cho phép tai nghe 10 kẹp đàn hồi tai. Theo vài phương án, vị trí đeo của tai nghe 10 lên tai có thể cũng được điều chỉnh thêm theo tình huống đeo thực tế.

Theo vài phương án, tỷ lệ của chiều dài của bộ phận đàn hồi 112 với chiều dài của bộ phận hình móc 11 có thể là lớn hơn hoặc bằng 48%, và tốt hơn là có thể là lớn hơn hoặc

bằng 60%. Kích thước xuyên tâm theo hướng bất kỳ trên mặt cắt ngang của bộ phận đàn hồi 112 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 5 mm, và tốt hơn là có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 4 mm. Trong các trường hợp, bộ phận đàn hồi 112 có thể được sắp xếp theo cấu trúc mỏng, sao cho bộ phận đàn hồi 112 có thể có khả năng biến dạng đàn hồi tuyệt đối, nhờ đó làm cho tai nghe 10 kẹp đàn hồi tai tương đối tốt. Ngoài ra, diện tích của mặt cắt ngang của bộ phận đàn hồi 112 có thể nhỏ nhất có thể, có thể để lại không gian đeo tương ứng cho kính cận thị, kính viễn thị hoặc kính thông minh như AR, VR, MR, hoặc tương tự, nhờ đó có tính đến các nhu cầu đeo khác của người dùng. Ngoài ra, vì bộ phận hình móc 11 chủ yếu được treo giữa đầu và tai của người dùng, mặt cắt ngang của bộ phận đàn hồi 112 có thể hình tròn hoặc hình elip, sao cho ít nhất bộ phận đàn hồi 112 có thể tạo ra sự tiếp xúc tốt với tai và/hoặc đầu, và có thể càng gần càng tốt với đường ranh giới giữa tai và đầu, nhờ đó tăng độ ổn định của việc đeo.

Theo vài phương án, diện tích mặt cắt ngang của ít nhất một phần phần pin 113 có thể lớn hơn so với diện tích mặt cắt ngang tối đa của bộ phận đàn hồi 112, sao cho phần pin 113 có thể được tạo cấu hình với pin 16 với dung tích tương đối lớn để làm tăng độ bền lâu của tai nghe 10. Theo vài phương án, phần pin 113 có thể được sắp xếp có hình cột, và tỷ lệ của chiều dài với đường kính bên ngoài có thể nhỏ hơn so với hoặc bằng 6.

Dựa trên mô tả liên quan ở trên, cho bộ phận hình móc 11, vì bộ phận đàn hồi 112 và phần pin 113 có các công dụng khác nhau, các diện tích mặt cắt ngang của bộ phận đàn hồi 112 và phần pin 113 có thể khá khác nhau. Theo đó, bộ phận hình móc 11 có thể còn bao gồm phần chuyển tiếp 114 giữa bộ phận đàn hồi 112 và phần pin 113. Diện tích mặt cắt ngang của phần chuyển tiếp 114 có thể nằm giữa diện tích mặt cắt ngang của bộ phận đàn hồi 112 và diện tích mặt cắt ngang của phần pin 113, và tăng dần theo hướng từ bộ phận

đàn hồi 112 đến phần pin 113. Trong các trường hợp, không chỉ sự đồng nhất của bộ phận hình móc 11 có thể tăng về hình dạng mà có thể làm cho bộ phận hình móc 11 tiếp xúc tốt với tai và/hoặc đầu. Ngoài ra, vì nói chung có nhiều điểm phòng lên ở phía sau tai, ví dụ, mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) phòng lên tương ứng với mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) và khoang loa tai phòng lên tương ứng với khoang loa tai, và khoang loa tai phòng lên thường gần hơn với dải tai so với mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) phòng lên, sao cho phần chuyển tiếp 114 có thể được tạo cấu hình có chỗ lõm tiết diện tương ứng với đường viền bao phía sau của tai ở phía hướng về phía tai, nhờ đó giúp bộ phận hình móc 11 để tạo ra sự tiếp xúc hiệu quả với phía sau tai. Ví dụ, chỗ lõm tiết diện có thể là tiếp xúc với khoang loa tai phòng lên của tai. Tóm lại, sự phòng lên ở phía sau tai có thể được tránh thông qua chỗ lõm tiết diện, để ngăn sự phòng lên ở phía sau tai không đẩy lên bộ phận hình móc 11, và làm cho bộ phận hình móc 11 tiếp xúc tốt với tai. Theo vài phương án, đối với phần chuyển tiếp 114, trên tập hợp mặt cắt tham chiếu dọc theo trục tâm của phần pin 113, bán kính cong của chỗ lõm tiết diện có thể nhỏ hơn so với bán kính cong của cạnh bên kia của phần chuyển tiếp 114 hướng ra khỏi tai. Đó là, độ cong của chỗ lõm tiết diện có thể lớn hơn, sao cho bộ phận hình móc 11 có thể tương thích với nhiều sự phòng lên khác nhau và sự lõm vào ở phía sau tai. Các vùng khác của phần chuyển tiếp 114 có thể chủ yếu được tạo cấu hình để làm phẳng khe hở giữa bộ phận đàn hồi 112 và phần pin 113 nhanh nhất có thể, nhờ đó tăng độ đồng nhất của bộ phận hình móc 11 về hình dạng.

Có thể đã biết rõ là trong lĩnh vực y học, giải phẫu, hoặc tương tự, ba mặt cắt cơ bản bao gồm mặt phẳng đối xứng dọc, mặt phẳng vành và mặt phẳng nằm ngang của cơ thể người có thể được định rõ tương ứng, và ba trục bao gồm trục đối xứng dọc, trục vành và

trục đứng có thể cũng được xác định. Như được sử dụng ở đây, mặt phẳng đối xứng dọc có thể đề cập đến mặt cắt vuông góc với mặt đất dọc theo hướng trước và sau của cơ thể, mà chia cơ thể người thành phần trái và phải. Mặt phẳng vành có thể đề chỉ mặt phẳng vuông góc với mặt đất dọc theo hướng trái và phải của cơ thể, mà chia cơ thể người thành phần trước và phần sau. Mặt phẳng ngang có thể đề chỉ mặt cắt song song với mặt đất dọc theo hướng lên và xuống của cơ thể, mà chia cơ thể người thành phần trên và phần dưới. Tương đương, trục đối xứng dọc có thể đề chỉ trục mà đi qua mặt phẳng vành vuông góc với hướng trước và sau của cơ thể. Trục vành có thể đề chỉ trục đi qua mặt phẳng đối xứng dọc vuông góc với hướng trái và phải của cơ thể. Trục thẳng đứng có thể đề chỉ trục đi qua thẳng đứng mặt phẳng ngang dọc theo hướng lên và xuống của cơ thể.

Căn cứ vào phần mô tả liên quan ở trên, trọng lượng và sự phân bố trọng lượng của tai nghe 10 có thể ảnh hưởng độ ổn định của việc đeo ở một mức độ nhất định. Trọng lượng của bộ phận hình móc 11 có thể chủ yếu được tập trung ở phần pin 113. Theo vài phương án, tỷ lệ trọng lượng của tổng trọng lượng của bộ phận giữ 13 với tổng trọng lượng của phần pin 113 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 4. FIG. 31 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở bên hướng về phía tai theo vài phương án của sáng chế. Kết hợp với FIG. 31, ở trạng thái đeo và được nhìn từ cạnh bên của bộ phận giữ 13 xa khỏi tai, phần pin 113 có thể là ít nhất một phần được sắp xếp ở một cạnh bên của mặt phẳng tham chiếu thứ nhất (được ký hiệu là RP1) hướng trực tiếp về phía trước của người dùng. Mặt phẳng tham chiếu thứ nhất có thể đi qua điểm tiếp xúc (được ký hiệu là CP0) giữa bộ phận giữ 13 và tai và có thể song song với mặt phẳng vành. Trong các trường hợp, có thể có ích để giảm mômen của trọng tâm của phần pin 113 so với, ví dụ, cuống tai trên, để ngăn phần pin 113 không bị quay do vượt quá trọng lượng và/hoặc vượt quá mômen ở trạng thái đeo, nhờ đó tăng độ ổn định

của việc đeo. Ngoài ra, phần pin 113 có thể cũng giao nhau với mặt phẳng tham chiếu thứ hai (được ký hiệu là RP2). Mặt phẳng tham chiếu thứ hai có thể đi qua điểm vị trí thứ nhất (được ký hiệu là CP1) của bộ phận đàn hồi 112 gần nhất với đỉnh đầu của người dùng dọc theo trục thẳng đứng và có thể song song với mặt phẳng vành. Ngoài ra, mép trong của bộ phận hình móc 11 hoặc bộ phận nối 12 hướng về phía tai có thể có điểm vị trí thứ hai (được ký hiệu là CP2) xa nhất với điểm tiếp xúc giữa bộ phận giữ 13 và tai. Phần pin 113 có thể còn giao với mặt phẳng tham chiếu thứ ba (được ký hiệu là RP3). Mặt phẳng tham chiếu thứ ba có thể đi qua điểm vị trí thứ hai và song song với mặt phẳng vành. Điểm vị trí thứ hai có thể là trên bộ phận nối 12, hoặc trên ranh giới giữa bộ phận hình móc 11 và bộ phận nối 12, mà có thể được minh họa ví dụ trong phần mô tả sau. Trong các trường hợp, có thể có lợi cho nó có thể có lợi cho trọng tâm của phần pin 113 và trọng tâm của bộ phận giữ 13 được sắp xếp ở cùng một cạnh bên của mặt phẳng tham chiếu thứ nhất, nhờ đó tăng độ ổn định của việc đeo.

Để dễ mô tả và kết hợp với FIG. 30, bộ phận giữ 13 có thể có hướng độ dày, hướng chiều dài, và hướng chiều cao vuông góc với nhau mà có thể được gắn nhãn là "X", "Y" và "Z" theo thứ tự tương ứng. Hướng độ dày có thể được định rõ là hướng mà bộ phận giữ 13 gần với hoặc xa khỏi tai ở trạng thái đeo. Hướng chiều dài có thể được định rõ là hướng mà bộ phận giữ 13 gần với hoặc xa khỏi phía trước của người dùng ở trạng thái đeo. Hướng chiều cao có thể được định rõ là hướng mà bộ phận giữ 13 gần với hoặc xa khỏi đỉnh đầu của người dùng ở trạng thái đeo. Ở trạng thái đeo, hướng chiều cao có thể song song với trục thẳng đứng. Hướng độ dày và hướng chiều dài có thể song song với mặt phẳng ngang.

FIG. 32 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe được nhìn từ phía trên đỉnh đầu người dùng theo vài phương án của sáng chế. Theo vài phương án, như được thể hiện trong FIG.

30 đến FIG. 32, phép chiếu vuông góc của mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 lên mặt phẳng tham chiếu vuông góc với hướng độ dày (ví dụ, mặt phẳng mà đặt YZ) và phép chiếu vuông góc của bộ phận giữ 13 lên mặt phẳng tham chiếu được đề cập ở trên có thể chồng một phần lên. Mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 có thể là bộ phận đàn hồi 112 với khả năng biến dạng đàn hồi lớn hơn nhiều so với của phần pin 113, hoặc có thể là cấu trúc cứng mà được sắp xếp giữa phần pin 113 và bộ phận nối 12 và có cùng khả năng biến dạng đàn hồi như của phần pin 113. Trong các trường hợp, không chỉ bộ phận giữ 13 và bộ phận hình móc 11 có thể kẹp đàn hồi tai từ phía trước của tai và phía sau tai, mà lực kẹp có thể được biểu hiện chủ yếu dưới dạng ứng suất nén, nhờ đó tăng độ ổn định và sự thoải mái khi đeo. Ngoài ra, nó có thể cũng có lợi cho trọng tâm của phần pin 113 gần với mặt của người dùng, nhờ đó tăng độ ổn định của việc đeo. Theo các phương án khác, như tai nghe được thể hiện trong FIG. 4 và FIG. 5, hoặc tai nghe được thể hiện trong FIG. 9 và FIG. 10, phép chiếu vuông góc của bộ phận hình móc 11 trên mặt phẳng tham chiếu vuông góc với hướng độ dày và phép chiếu vuông góc của bộ phận giữ 13 trên mặt phẳng tham chiếu được đề cập ở trên có thể cũng được đặt cách xa nhau.

Chỉ bằng ví dụ, kết hợp với FIG. 30 và FIG. 31, phép chiếu vuông góc của bộ phận đàn hồi 112 trên mặt phẳng tham chiếu và phép chiếu vuông góc của bộ phận giữ 13 trên mặt phẳng tham chiếu có thể chồng một phần lên, và phép chiếu vuông góc của phần pin 113 trên mặt phẳng tham chiếu và phép chiếu vuông góc của bộ phận giữ 13 trên mặt phẳng tham chiếu có thể được đặt cách xa nhau. Trong các trường hợp, có thể có lợi cho bộ phận giữ 13 và bộ phận hình móc 11 để kẹp đàn hồi tai từ hướng trước và sau.

Ngoài ra, bán kính cong của mép của phép chiếu vuông góc của bộ phận đàn hồi 112 và phần chuyển tiếp 114 trên mặt phẳng tham chiếu hướng về phía tai theo hướng xa khỏi

phần pin 113 từ bộ phận nối 12 đến bộ phận hình móc 11 có thể được làm tăng dần trước tiên và sau đó giảm dần. Việc tăng dần trong bán kính cong của mép có thể làm cho bộ phận hình móc 11 vừa với hình dạng đường viền bao của phía sau tai. Ngoài ra, việc giảm dần trong bán kính cong của mép có thể làm tăng độ cong của bộ phận hình móc 11 gần với gần với đầu cuối của phần pin 113, sao cho phần pin 113 có thể được mang gần hơn với bộ phận giữ 13, mà thuận tiện cho bộ phận hình móc 11 móc với phía sau tai để làm tăng độ ổn định của việc đeo. Ngoài ra, bán kính cong của mép có thể được làm tăng dần và sau đó giảm dần theo cách liên tục, hoặc được làm tăng dần trước tiên và sau đó giảm dần theo cách thay đổi theo bậc, hoặc được kết hợp theo hai cách được đề cập ở trên. Ví dụ, cạnh mép có thể bao gồm nhiều các mặt cắt. Mỗi mặt cắt có thể có bán kính cong, và theo hướng từ bộ phận nối 12 với phần pin 113, bán kính cong của nhiều các mặt cắt có thể được làm tăng dần trước tiên và sau đó giảm dần, mà có thể cũng được đề cập đến là sự thay đổi theo bậc. Để làm tăng độ ổn định của việc đeo, mặt cắt của bán kính cong lớn nhất trong số nhiều các mặt cắt có thể chùng một phần lên với phép chiếu vuông góc của bộ phận giữ 13 trên mặt phẳng tham chiếu.

Chỉ bằng ví dụ, cạnh mép của phép chiếu vuông góc của bộ phận đàn hồi 112 hoặc phần chuyển tiếp 114 trên mặt phẳng tham chiếu về phía tai có thể có mặt cắt thứ nhất (được ký hiệu là 11A). Điểm bắt đầu của mặt cắt thứ nhất (được ký hiệu là CP3) có thể là điểm nối giữa bộ phận đàn hồi 112 và bộ phận nối 12, và điểm đầu cuối (ví dụ, CP1) có thể là điểm cao nhất của bộ phận đàn hồi dọc theo hướng chiều cao ở trạng thái đeo. Bán kính cong của mặt cắt thứ nhất có thể trong phạm vi từ 8 mm đến 10 mm. Điểm bắt đầu của mặt cắt thứ nhất có thể trùng khớp với điểm vị trí thứ hai, hoặc xa hơn khỏi bộ phận nối 12 so với điểm vị trí thứ hai, mà có thể được minh họa trong phần mô tả sau. Ngoài ra, cạnh mép

của bộ phận đàn hồi 112 hoặc phần chuyển tiếp 114 có thể cũng có mặt cắt thứ hai (được ký hiệu là 11B). Điểm bắt đầu của mặt cắt thứ hai có thể là điểm đầu cuối của mặt cắt thứ nhất. Khoảng cách giữa điểm đầu cuối của mặt cắt thứ hai (được ký hiệu là CP4) và điểm cao nhất theo hướng chiều dài có thể trong phạm vi từ 8 mm đến 11 mm, và khoảng cách giữa điểm đầu cuối của mặt cắt thứ hai và điểm cao nhất theo hướng chiều cao có thể trong phạm vi từ 7 mm đến 10 mm. Bán kính cong của mặt cắt thứ hai có thể trong phạm vi từ 9 mm đến 12 mm. Ngoài ra, cạnh mép của bộ phận đàn hồi 112 hoặc phần chuyển tiếp 114 có thể cũng có mặt cắt thứ ba (được ký hiệu là 11C). Điểm bắt đầu của mặt cắt thứ ba có thể là một đầu của mặt cắt thứ hai. Khoảng cách giữa điểm đầu cuối của mặt cắt thứ ba (được ký hiệu là CP5) theo hướng chiều dài và điểm cao nhất có thể trong phạm vi từ 9 mm đến 12mm, và khoảng cách giữa điểm đầu cuối của mặt cắt thứ ba và điểm cao nhất theo hướng chiều cao có thể trong phạm vi từ 19 mm đến 21 mm. Bán kính cong của mặt cắt thứ ba có thể trong phạm vi từ 29 mm đến 36 mm. Ngoài ra, cạnh mép của bộ phận đàn hồi 112 hoặc phần chuyển tiếp 114 có thể cũng có mặt cắt thứ tư (được ký hiệu là 11D). Điểm bắt đầu của mặt cắt thứ tư có thể là một đầu của mặt cắt thứ ba. Khoảng cách giữa điểm đầu cuối của mặt cắt thứ tư (được ký hiệu là CP6) theo hướng chiều dài và điểm cao nhất có thể trong phạm vi từ 7 mm đến 10 mm, và khoảng cách giữa điểm đầu cuối của mặt cắt thứ tư và điểm cao nhất theo hướng chiều cao có thể trong phạm vi từ 25 mm đến 32 mm. bán kính cong của mặt cắt thứ tư có thể trong phạm vi từ 19 mm đến 25 mm. Ngoài ra, cạnh mép của bộ phận đàn hồi 112 hoặc phần chuyển tiếp 114 có thể cũng có mặt cắt thứ năm (được ký hiệu là 11E). Điểm bắt đầu của mặt cắt thứ năm có thể là một đầu của mặt cắt thứ tư. Khoảng cách giữa điểm đầu cuối của mặt cắt thứ năm (được ký hiệu là CP7) và điểm cao nhất theo hướng chiều dài có thể nhỏ hơn hoặc bằng 2 mm, và khoảng cách giữa điểm

đầu cuối của mặt cắt thứ năm và điểm cao nhất theo hướng chiều cao có thể trong phạm vi từ 30 mm đến 38 mm. Bán kính cong của mặt cắt thứ năm có thể trong phạm vi từ 9 mm đến 13 mm. Mặt cắt thứ năm có thể được tạo cấu hình có chỗ lõm tiết diện, và bán kính cong của chỗ lõm tiết diện có thể cũng nhỏ hơn so với bán kính cong của mặt cắt thứ tư.

Nên lưu ý rằng điểm đầu cuối của mặt cắt thứ hai, đó là, điểm bắt đầu của mặt cắt thứ ba, có thể là giao điểm giữa phép chiếu vuông góc của bộ phận đàn hồi 112 trên mặt phẳng tham chiếu và mép trên của bộ phận giữ 13. Tương tự, điểm đầu cuối của mặt cắt thứ ba, đó là, điểm bắt đầu của mặt cắt thứ tư, có thể là giao điểm khác giữa phép chiếu vuông góc của bộ phận đàn hồi 112 trên mặt phẳng tham chiếu và cạnh dưới của bộ phận giữ 13. Trong các trường hợp, phép chiếu vuông góc của mặt cắt thứ ba trên mặt phẳng tham chiếu có thể đều rơi trên bộ phận giữ 13. FIG. 42 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở một bên hướng ra khỏi tai theo vài phương án của sáng chế. Ngoài ra, kết hợp với FIG. 42, ranh giới giữa bộ phận đàn hồi 112 và phần chuyển tiếp 114 có thể được đặt trong mặt cắt thứ tư. Tương đương, điểm bắt đầu của mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 có thể là ranh giới giữa bộ phận hình móc 11 và bộ phận nối 12. Điểm đầu cuối của mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 có thể là giao điểm khác giữa phép chiếu vuông góc của bộ phận đàn hồi 112 trên mặt phẳng tham chiếu và cạnh dưới của bộ phận giữ 13.

FIG. 33 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Kết hợp với FIG. 33, bộ phận hình móc 11 có thể bao gồm dây kim loại đàn hồi 115, ngăn chứa pin 1161, và dây 117. Một đầu của dây kim loại đàn hồi 115 có thể được nối với bộ phận nối 12, và đầu kia có thể được nối với ngăn chứa pin 1161. Dây 117 có thể mở rộng từ ngăn chứa pin 1161 với bộ phận nối 12 và bộ phận giữ 13 dọc theo dây kim loại đàn hồi

115. Dây kim loại đàn hồi 115 có thể làm cho bộ phận hình móc 11 có khả năng biến dạng đàn hồi nhất định. Ngăn chứa pin 1161 có thể ít nhất được sử dụng để chứa pin 16. Dây 117 có thể ít nhất được sử dụng để thực hiện việc nối điện giữa ngăn chứa pin 1161 và các linh kiện điện tử trong bộ phận giữ 13. Ngoài ra, bộ phận hình móc 11 có thể cũng bao gồm thân che đàn hồi 118, như gel silic đioxit. Thân che đàn hồi 118 có thể ít nhất che phủ dây kim loại đàn hồi 115 và dây 117 để làm tăng chất lượng về hình dạng và sự thoải mái khi đeo. Diện tích mặt cắt ngang của ngăn chứa pin 1161 có thể lớn hơn so với diện tích mặt cắt ngang của bộ phận đàn hồi 112 được tạo ra bởi dây kim loại đàn hồi 115 và thân che đàn hồi 118, tốt hơn là lớn hơn so với tổng diện tích mặt cắt ngang của dây kim loại đàn hồi 115, dây 117, và thân che đàn hồi 118.

Ngoài ra, bộ phận hình móc 11 có thể còn bao gồm chi tiết chuyển tiếp 1162 được nối với dây kim loại đàn hồi 115, sao cho dây kim loại đàn hồi 115 có thể được nối với ngăn chứa pin 1161 thông qua chi tiết chuyển tiếp 1162. Ví dụ, chi tiết chuyển tiếp 1162 và dây kim loại đàn hồi 115 có thể được tạo ra bởi quy trình ép phun kim loại. Ngăn chứa pin 1161 có thể được sắp xếp trong cấu trúc hình trụ với đầu hở để thuận tiện cho việc đặt vị trí của các chi tiết cấu trúc như pin 16. Chi tiết chuyển tiếp 1162 có thể được khóa cong với đầu hở của ngăn chứa pin 1161. Theo các phương án khác, chi tiết chuyển tiếp 1162 và ngăn chứa pin 1161 có thể được tạo liền khối. Một đầu của ngăn chứa pin 1161 xa khỏi chi tiết chuyển tiếp 1162 có thể được sắp xếp có hình dạng hở và có thể được bịt kín bởi tấm che phủ. Diện tích mặt cắt ngang của chi tiết chuyển tiếp 1162 có thể tăng dần theo hướng dọc theo chiều dọc của bộ phận hình móc 11 và xa khỏi bộ phận nối 12. Tương đương, thân che đàn hồi 118 có thể cũng che phủ chi tiết chuyển tiếp 1162. Chỗ lõm tiết diện có thể được tạo ra trong chi tiết chuyển tiếp 1162 và xuất hiện ra thông qua thân che đàn hồi 118. Theo

cách khác, chi tiết chuyển tiếp 1162 có thể được tạo cấu hình có chỗ lõm tiết diện tương ứng với đường viền bao phía sau của tai trên một cạnh bên hướng về phía tai. Trên tập hợp mặt phẳng tham chiếu dọc theo trục tâm của ngăn chứa pin 1161, bán kính cong của chỗ lõm tiết diện có thể nhỏ hơn so với bán kính cong của cạnh bên kia của chi tiết chuyển tiếp 1162 hướng ra khỏi tai. Đó là, độ uốn của chỗ lõm tiết diện có thể lớn hơn, sao cho phần chuyển tiếp 114 có thể tránh phòng lên ở phía sau tai.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, kết hợp với FIG. 42, đối với bộ phận hình móc 11, bộ phận đàn hồi 112 có thể tương ứng với một phần của dây kim loại đàn hồi 115 được tiếp xúc với bộ phận nối 12 và chi tiết chuyển tiếp 1162, và chủ yếu bao gồm thân che đàn hồi 118, dây kim loại đàn hồi 115, và dây 117 được che bởi thân che đàn hồi 118. Phần pin 113 có thể tương ứng với ngăn chứa pin 1161, và chủ yếu bao gồm ngăn chứa pin 1161 và pin 16 trong đó. Phần chuyển tiếp 114 có thể tương ứng với chi tiết chuyển tiếp 1162, và chủ yếu bao gồm thân che đàn hồi 118 và chi tiết chuyển tiếp 1162 được che bởi thân che đàn hồi 118. Theo cách khác, chiều dài của bộ phận đàn hồi 112 có thể là chiều dài của một phần của dây kim loại đàn hồi 115 được lộ ra từ bộ phận nối 12 và chi tiết chuyển tiếp 1162 và được che bởi thân che đàn hồi 118.

Ngoài ra, tai nghe 10 có thể còn bao gồm mạch xử lý và bộ phận dò 1163 được lắp ghép với mạch xử lý. Bộ phận dò 1163 có thể được sử dụng để phát hiện liệu bộ phận hình móc 11 được treo giữa phía sau tai và đầu hay không. Mạch xử lý có thể được sử dụng để xác định liệu tai nghe 10 ở trạng thái đeo theo kết quả phát hiện của bộ phận dò 1163 hay không. Mạch xử lý có thể được tích hợp rên bảng mạch chính 15. Bộ phận dò 1163 có thể là bộ phận cảm ứng được sắp xếp trên bộ phận hình móc 11 (ví dụ, chi tiết chuyển tiếp 1162 hoặc ngăn chứa pin 1161) hướng về phía tai. Bộ phận cảm ứng có thể bao gồm bộ phận

cảm ứng điện dung, bộ phận cảm ứng cảm điện, bộ phận cảm ứng điện trở, hoặc tương tự, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Chỉ bằng ví dụ, bộ phận dò 1163 có thể là bộ phận cảm ứng điện dung, và có thể được sắp xếp ở chỗ lõm tiết diện của chi tiết chuyển tiếp 1162.

Trong vài tình huống ứng dụng, khi bộ phận dò 1163 phát hiện rằng tai nghe 10 ở trạng thái đeo, mạch xử lý có thể tạo ra tín hiệu điều khiển thứ nhất để điều khiển tai nghe 10 để chuyển đổi sang trạng thái vận hành. Khi bộ phận dò 1163 không phát hiện rằng tai nghe 10 ở trạng thái đeo, mạch xử lý có thể tạo ra tín hiệu điều khiển thứ hai để điều khiển tai nghe 10 để chuyển sang trạng thái tạm dừng. Trong các trường hợp, không chỉ tiết kiệm được năng lượng của tai nghe 10 mà còn có thể làm tăng sự tương tác của tai nghe 10 lên.

Trong các tình huống ứng dụng khác, tai nghe 10 có thể bao gồm tai nghe thứ nhất và tai nghe thứ hai mà được sắp xếp theo cặp và được nối thông nhau. Ví dụ, tai nghe thứ nhất và tai nghe thứ hai có thể được đeo lên tai trái và phải của người dùng tương ứng, và mỗi tai nghe thứ nhất và tai nghe thứ hai có thể được tạo cấu hình có bộ phận dò 1163. Mạch xử lý có thể xác định và lựa chọn một trong số tai nghe thứ nhất và tai nghe thứ hai làm tai nghe chính được nối thông với thiết bị nguồn âm thanh (như điện thoại di động, máy tính bảng, đồng hồ thông minh, v.v.) theo kết quả dò của bộ phận dò 1163 trong tai nghe thứ nhất và tai nghe thứ hai. Khi người dùng sử dụng hai tai nghe ở cùng một thời điểm, một trong số tai nghe có thể được lựa chọn là tai nghe chính được nối thông với thiết bị nguồn âm thanh theo nguyên tắc định trước, và tai nghe kia có thể được lựa chọn là tai nghe phụ được nối thông với tai nghe chính. Khi người dùng chỉ sử dụng một trong số hai tai nghe, tai nghe sử dụng có thể được coi là tai nghe chính.

Kết hợp với FIG. 30 và FIG. 32, cạnh bên của bộ phận giữ 13 hướng về phía tai có thể bao gồm vùng thứ nhất 13A và vùng thứ hai 13B. Vùng thứ hai 13B có thể xa hơn khỏi

bộ phận nối 12 so với vùng thứ nhất 13A. Đó là, vùng thứ hai 13B có thể được sắp xếp ở đầu tự do của bộ phận giữ 13 xa khỏi bộ phận nối 12. Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, phép chiếu vuông góc của mặt cắt (ví dụ, bộ phận đàn hồi 112) của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 dọc theo hướng độ dày được mô tả ở trên có thể chồng một phần lên vùng thứ hai 13B. Ngoài ra, vùng thứ nhất 13A có thể được tạo cấu hình có lỗ âm thanh 1311. Vùng thứ hai 13B có thể lùi về phía tai so với vùng thứ nhất 13A và được sử dụng tiếp xúc với tai, nhờ đó cho phép lỗ âm thanh 1311 cách ra với tai ở trạng thái đeo. Tóm lại, đầu tự do của bộ phận giữ 13 có thể được tạo cấu hình có cấu trúc vỏ lõi. Vì lõi 14 có thể tạo ra âm thanh được truyền tới tai thông qua lỗ âm thanh 1311, cấu trúc vỏ lõi có thể ngăn tai không khóa lỗ âm thanh 1311 và làm cho âm thanh được tạo ra bởi lõi 14 yếu đi hoặc thậm chí không phát ra ngoài. Chỉ bằng ví dụ, chiều cao nhô ra tối đa của vùng thứ hai 13B so với vùng thứ nhất 13A theo hướng độ dày có thể là lớn hơn hoặc bằng 1 mm, và quá trình chuyển đổi suôn sẻ có thể được tạo ra giữa hai vùng này. Nên lưu ý rằng nếu chỉ cho lỗ âm thanh 1311 cách ra với tai ở trạng thái đeo, vùng thứ hai 13B nhô ra về phía tai so với vùng thứ nhất 13A có thể cũng là vùng khác của bộ phận giữ 13, ví dụ, vùng giữa lỗ âm thanh 1311 và bộ phận nối 12. Ngoài ra, vì khoang loa tai và mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) có độ sâu nhất định và được nối với lỗ tai, phép chiếu vuông góc của lỗ âm thanh 1311 trên tai dọc theo hướng độ dày có thể ít nhất một phần rơi vào trong khoang loa tai và/hoặc mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat). Chỉ bằng ví dụ, bộ phận giữ 13 có thể được sắp xếp ở một cạnh bên của lỗ tai gần với đỉnh đầu của người dùng và tiếp xúc gờ đối luân. Phép chiếu vuông góc của lỗ âm thanh 1311 trên tai dọc theo hướng độ dày có thể ít nhất một phần rơi vào trong mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat).

FIG. 47 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của tai nghe theo vài phương án của

sáng chế. Ngoài ra, kết hợp với FIG. 30 và FIG. 47, bộ phận giữ 13 có thể tạo ra khoang trước 200 và khoang sau 300 của tai nghe 10 trên các cạnh đối diện của lõi 14 tương ứng. Lỗ âm thanh 1311 có thể thông với khoang trước 200 và phát ra âm thanh đến tai. Bộ phận giữ 13 có thể cũng được tạo cấu hình có lỗ giảm áp 1312 thông với khoang sau 300. Lỗ giảm áp 1312 có thể xa hơn khỏi lõi tai so với lỗ âm thanh 1311. Lỗ giảm áp 1312 có thể cho phép không khí đi vào và ra khỏi khoang sau 300 tự do để tạo ra sự thay đổi áp suất không khí ở khoang trước 200 không bị khóa bởi khoang sau 300 càng nhiều càng tốt, nhờ đó cải thiện chất lượng âm thanh của âm thanh phát ra đến tai thông qua lỗ âm thanh 1311. Ngoài ra, vì các pha âm thanh phát ra bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ âm thanh 1311 và lỗ giảm áp 1312 đối diện nhau, các pha có thể đảo ngược và hủy bỏ trong trường xa khỏi tai, đó là, "lượng cực âm thanh" có thể được tạo ra để làm giảm sự rò rỉ âm thanh. Góc giữa đường giữa tâm của lỗ giảm áp 1312 và tâm của lỗ âm thanh 1313 và hướng độ dày có thể nằm giữa 0° và 50° . Tốt hơn là, góc có thể nằm giữa 0° và 40° . Ngoài ra, bộ phận giữ 13 có thể cũng được tạo cấu hình có lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 thông với khoang sau 300. Lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 có thể được sử dụng để phá hủy vùng áp lực cao của trường âm thanh trong khoang sau 300, sao cho bước sóng của sóng dừng ở khoang sau 300 có thể được rút ngắn, nhờ đó tăng tần số cộng hưởng của âm thanh phát ra bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ giảm áp 1312, ví dụ, lớn hơn so với 4 kHz, để làm giảm sự rò rỉ âm thanh. Tốt hơn là, lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 và lỗ giảm áp 1312 có thể được sắp xếp ở các cạnh đối diện của lõi 14 tương ứng. Ví dụ, lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 và lỗ giảm áp 1312 có thể được sắp xếp đối diện với nhau theo hướng chiều cao để phá hủy vùng áp lực cao của trường âm thanh trong khoang sau 300 để mở rộng lớn nhất. Hướng mở của lỗ giảm áp 1312 có thể hướng về phía đỉnh đầu của người dùng. Ví dụ, góc giữa hướng mở và trục

thẳng đứng có thể nằm giữa 0° và 10° , để cho phép lỗ giảm áp 1312 xa hơn khỏi lỗ tai so với lỗ điều chỉnh âm thanh 1313, nhờ đó làm cho người dùng khó nghe âm thanh phát ra bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ giảm áp 1312 để giảm sự rò rỉ âm thanh. Lỗ giảm áp 1312 có thể có tâm thứ nhất theo hướng chiều dài. Lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 có thể có tâm thứ hai theo hướng chiều dài, và tâm thứ hai có thể xa hơn khỏi tâm của lỗ âm thanh 1311 theo hướng chiều dài so với tâm thứ nhất, để làm tăng khoảng cách giữa lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 và lỗ âm thanh 1311 càng nhiều càng tốt, nhờ đó làm suy yếu việc hủy bỏ pha giữa âm thanh phát ra bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 và âm thanh được truyền tới tai thông qua lỗ âm thanh 1311. Theo cách khác, phép chiếu vuông góc của lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 theo hướng chiều cao và phép chiếu vuông góc của vùng thứ hai 13B theo hướng độ dày có thể ít nhất cắt nhau một phần, để được xa khỏi lỗ âm thanh 1311 nhất có thể.

Tóm lại, khi người dùng đeo tai nghe 10, người dùng chủ yếu nghe âm thanh được truyền tới lỗ tai thông qua lỗ âm thanh 1311. Các lỗ âm thanh khác, như lỗ giảm áp 1312 và lỗ điều chỉnh âm thanh 1313, có thể chủ yếu được sử dụng để làm cho âm thanh có thể có chất lượng âm thanh lặn âm trầm và thâm nhập âm bổng. Do đó, tỷ lệ kích thước của đầu ra của lỗ giảm áp 1312 theo hướng chiều dài (ví dụ, như được chỉ ra bởi L1 trong FIG. 32) với kích thước của một đầu cuối của khoang sau 300 gần lỗ giảm áp 1312 theo hướng chiều dài (ví dụ, như được chỉ ra bởi L2 trong FIG. 45) có thể là lớn hơn hoặc bằng 0,9. Kích thước mối quan hệ giữa các kích thước theo hướng độ dày có thể cũng giống nhau hoặc tương tự. Do đó, khoang sau 300 có thể được nối với bên ngoài của tai nghe 10 lớn nhất có thể để giảm thiểu sự phong tỏa của khoang sau 300 với khoang trước 200. Ngoài ra, tần số cộng hưởng của âm thanh phát ra bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ giảm áp

1312 có thể được chuyển sang tần số cao càng nhiều càng tốt.

Nên lưu ý rằng vì các phần cấu trúc như vỏ lõi 131 có độ dày nhất định, các lỗ bao gồm lỗ âm thanh 1311, lỗ giảm áp 1312, hoặc lỗ điều chỉnh âm thanh 1312 được sắp xếp trên vỏ lõi 131 có thể có độ sâu nhất định. Do đó, đối với khoang chứa được tạo ra bởi vỏ lõi 131, lỗ được mô tả trong sáng chế có thể có đầu vào gần với khoang chứa và đầu ra xa khỏi khoang chứa. Vách ngăn 137 và lỗ kết nối được sắp xếp trên vách ngăn 137 được mô tả trong phần sau có thể tương tự với sự minh họa được đề cập ở trên, mà có thể không lặp lại ở đây.

Kết hợp với FIG. 30 đến FIG. 32, ở trạng thái tự nhiên, và được nhìn từ một bên của tai nghe 10 hướng về phía đỉnh đầu của người dùng ở trạng thái đeo, ví dụ, được nhìn dọc theo hướng chiều cao, bộ phận giữ 13 có thể là đặt cách xa khỏi ít nhất mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 theo hướng độ dày, và bộ phận nối 12 có thể được sắp xếp có hình vòng cung và được nối giữa bộ phận giữ 13 và bộ phận hình móc 11. Trong các trường hợp, bộ phận nối 12 có thể làm cho bộ phận giữ 13 được sắp xếp ở phía trước của tai và bộ phận hình móc 11 được sắp xếp ở phía sau tai luôn được đặt cách xa nhau ít nhất một phần gần với bộ phận nối 12 theo hướng độ dày, sao cho tai nghe 10 có thể bỏ qua cuống tai trên và các mô lân cận ở trạng thái đeo, nhờ đó ngăn tai nghe 10 không bị kẹp quá vành tai gần cuống tai trên và gây ra không thoải mái.

Chỉ bằng ví dụ, bộ phận nối 12 và bộ phận giữ 13 có thể được nối dọc theo hướng chiều dài. Ít nhất một phần của bộ phận nối 12 có thể mở rộng xa khỏi đầu tự do của bộ phận giữ 13 dọc theo hướng chiều dài và hướng chiều cao tại cùng một thời điểm theo hướng từ một đầu nối bộ phận giữ 13 với đầu kia nối bộ phận hình móc 11 để về tổng thể lùi về phía mặt của người dùng, sao cho sự khác nhau về chiều cao giữa bộ phận hình móc

11 và bộ phận giữ 13 theo hướng chiều cao có thể được loại bỏ theo cách chuyển đổi nhẹ nhàng. Theo vài phương án, ít nhất một phần của bộ phận nối 12 có thể cũng mở rộng xa khỏi đầu tự do của bộ phận giữ 13 dọc theo hướng chiều dài theo hướng từ một đầu nối bộ phận giữ 13 đến đầu kia nối bộ phận hình móc 11. Ngoài ra, bộ phận nối 12 và/hoặc mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 có thể cũng mở rộng xa khỏi đầu tự do của bộ phận giữ 13 theo hướng độ dày, sao cho bộ phận giữ 13 và mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 có thể được sắp xếp các khoảng cách theo hướng độ dày. FIG. 37 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở một cạnh bên hướng ra khỏi tai theo vài phương án của sáng chế. FIG. 38 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe được nhìn từ phía trên đỉnh đầu người dùng theo vài phương án của sáng chế. Theo vài phương án, kết hợp với FIG. 37 và FIG. 38, bộ phận nối 12 có thể mở rộng gần với đầu tự do của bộ phận giữ 13 dọc theo hướng chiều dài và mở rộng xa khỏi đầu tự do của bộ phận giữ 13 dọc theo hướng chiều cao tại cùng một thời điểm theo hướng từ một đầu nối bộ phận giữ 13 đến đầu kia nối bộ phận hình móc 11. Đó là, bộ phận nối 12 có thể tạo ra cấu trúc kéo dài vòng quanh trong không gian ba chiều. FIG. 43 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe được nhìn từ phía trên đỉnh đầu người dùng theo vài phương án của sáng chế. Theo các phương án khác, kết hợp với FIG. 42 và FIG. 43, bộ phận nối 12 có thể chỉ mở rộng xa khỏi đầu tự do của bộ phận giữ 13 dọc theo hướng chiều dài và hướng chiều cao tại cùng một thời điểm theo hướng từ một đầu nối bộ phận giữ 13 đến đầu kia nối bộ phận hình móc 11. Đó là, nửa thứ nhất của cấu trúc kéo dài vòng quanh có thể được tạo ra. Mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 (ví dụ, bộ phận đàn hồi 112) có thể tiếp tục mở rộng gần với đầu tự do của bộ phận giữ 13 dọc theo hướng chiều dài theo hướng xa khỏi bộ phận nối 12 và mở rộng xa khỏi đầu tự do của bộ phận giữ 13 dọc theo hướng chiều cao ở cùng một thời

điểm. Đó là, nửa thứ hai của cấu trúc kéo dài vòng quanh có thể được tạo ra, nhờ đó kết hợp với nửa thứ nhất của cấu trúc kéo dài vòng quanh để tạo ra cấu trúc kéo dài vòng quanh trong không gian ba chiều. Theo các phương án khác, cấu trúc kéo dài vòng quanh có thể có chỉ nửa thứ nhất hoặc nửa thứ hai.

Theo vài phương án, mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 (ví dụ, bộ phận đàn hồi 112), cạnh mép của bộ phận nối 12 hoặc bộ phận giữ 13 hướng về tai có thể được sắp xếp có hình cung vòng quanh. Trong hướng tham chiếu mà đi qua điểm uốn đường vòng của hình cung vòng quanh (ví dụ, CP2) và song song với hướng chiều dài, chiều rộng tối thiểu W1 của hình cung vòng quanh dọc theo hướng độ dày ở vị trí 3 mm xa khỏi điểm uốn đường vòng có thể trong phạm vi từ 1 mm đến 5 mm.

Theo các phương án khác, theo hướng độ dày, khoảng cách tối thiểu giữa mặt cắt (ví dụ, bộ phận đàn hồi 112) của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 và bộ phận giữ 13 có thể lớn hơn so với 0, và nhỏ hơn hoặc bằng 5 mm.

Theo các phương án khác, theo hướng độ dày, khoảng cách W2 giữa tâm của lỗ âm thanh 1311 (được ký hiệu là O0) và mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 (ví dụ, bộ phận đàn hồi 112) có thể nằm giữa 3 mm và 6 mm.

Theo các phương án khác, theo hướng độ dày, khoảng cách W3 giữa vùng thứ hai 13B và mặt cắt của bộ phận hình móc 11 gần với bộ phận nối 12 (ví dụ, bộ phận đàn hồi 112) có thể nằm giữa 1 mm và 5 mm.

FIG. 34 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Kết hợp với FIG. 34 và FIG. 32, bộ phận giữ 13 có thể bao gồm vỏ lõi 131 được nối với bộ phận nối 12. Các thành phần cấu trúc như lõi 14 và bảng mạch chính 15 có thể được

cố định trong không gian chứa của vỏ lõi 131. Chỉ bằng ví dụ, vỏ lõi 131 có thể bao gồm vỏ thứ nhất 1314 và vỏ thứ hai 1315 mà được sắp xếp đối diện với nhau theo hướng độ dày. Vỏ thứ nhất 1314 có thể là gần hơn với tai so với vỏ thứ hai 1315. Theo vài phương án, vỏ thứ nhất 1314 và vỏ thứ hai 1315 có thể cũng được sắp xếp đối diện với nhau theo hướng rung của lõi 14. Hướng rung có thể song song với hướng độ dày. Đặc biệt là, lõi 14 có thể được lắp cố định lên một cạnh bên của vỏ thứ nhất 1314 hướng về phía vỏ thứ hai 1315 để tạo ra khoang trước 200. Vỏ thứ hai 1315 có thể được khóa cong với vỏ thứ nhất 1314 và bao xung quanh lõi 14 để tạo ra khoang sau 300. Tương đương, lỗ âm thanh 1311 có thể được sắp xếp trên vỏ thứ nhất 1314, ví dụ, trên một cạnh bên của vỏ thứ nhất 1314 hướng về phía tai. Lỗ giảm áp 1312 và lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 có thể được sắp xếp trên các cạnh đối diện của vỏ thứ hai 1315 tương ứng. Ví dụ, lỗ giảm áp 1312 và lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 có thể được sắp xếp đối diện với nhau theo hướng chiều cao. Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, tỷ lệ kích thước của đầu ra của lỗ giảm áp 1312 theo hướng chiều dài để kích thước của vỏ thứ hai 1315 theo hướng chiều dài có thể là lớn hơn hoặc bằng 0,55. Tốt hơn là, tỷ lệ có thể nằm giữa 0,8 và 1, sao cho khoang sau 300 thông với bên ngoài của tai nghe 10 càng nhiều càng tốt trong khi tính đến độ bền cấu trúc của vỏ thứ hai 1315.

Theo vài phương án, kết hợp với FIG. 34, bộ phận nối 12 có thể bao gồm vỏ thứ ba 122 được nối với một đầu của dây kim loại đàn hồi 115 xa khỏi ngăn chứa pin 1161. Ví dụ, vỏ thứ ba 122 và một đầu của dây kim loại đàn hồi 115 có thể được tạo ra bởi quy trình ép phun chèn kim loại. Kích thước của vỏ thứ hai 1315 hoặc vỏ thứ ba 122 theo hướng chiều dài có thể nhỏ hơn so với của vỏ thứ nhất 1314. Kích thước của vỏ thứ hai 1315 có thể là lớn hơn nhiều so với kích thước của vỏ thứ ba 122. Vỏ thứ hai 1315 có thể được khóa cong với vỏ thứ nhất 1314, và phép chiếu vuông góc của vỏ thứ hai 1315 theo hướng độ dày có

thể là chồng một phần với phép chiếu vuông góc của vỏ thứ nhất 1314. Vỏ thứ ba 122 có thể được khóa cong với một phần của vỏ thứ nhất 1314 được đặt ở ngoại vi của phép chiếu vuông góc của vỏ thứ hai 1315. Tóm lại, vỏ thứ ba 122 có thể được khóa uốn cong trên cùng một cạnh bên của vỏ thứ hai 1315 và vỏ thứ nhất 1314. Ngoài ra, hầu hết vỏ thứ nhất 1314 có thể được sử dụng dưới dạng vỏ của bộ phận giữ 13, và phần nhỏ có thể được sử dụng dưới dạng vỏ của bộ phận nối 12. Theo một phương án cụ thể, tỷ lệ của kích thước tối đa của vỏ thứ ba 122 theo hướng chiều dài đến kích thước của vỏ thứ hai 1315 theo hướng chiều dài có thể nhỏ hơn so với hoặc bằng 0,4.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, kết hợp với FIG. 37 và FIG. 38, ở trạng thái tự nhiên, và được nhìn từ cạnh bên của tai nghe 10 hướng về phía đỉnh đầu của người dùng ở trạng thái đeo, ví dụ, được nhìn từ dọc theo hướng chiều cao, vỏ thứ nhất 1314 và dây kim loại đàn hồi 115 có thể cách nhau theo hướng độ dày. Vỏ thứ ba 122 có thể được sắp xếp theo hình vòng cung và nối vỏ thứ nhất 1314 và dây kim loại đàn hồi 115, nhờ đó cho phép bộ phận giữ 13 được sắp xếp ở phía trước của tai và bộ phận hình móc 11 được sắp xếp ở phía sau tai để được đặt cách xa nhau theo hướng độ dày ít nhất ở mặt cắt gần với bộ phận nối 12. Ngoài ra, vỏ thứ ba 122 có thể trước tiên mở rộng xa khỏi vỏ thứ hai 1315 dọc theo hướng chiều dài và hướng chiều cao tại cùng một thời điểm theo hướng từ một đầu nối vỏ thứ nhất 1314 đến đầu kia nối dây kim loại đàn hồi 115, và sau đó mở rộng gần với vỏ thứ hai 1315 dọc theo hướng chiều dài và mở rộng xa khỏi vỏ thứ hai 1315 dọc theo hướng chiều cao, nhờ đó cho phép sự khác nhau về chiều cao giữa bộ phận hình móc 11 và bộ phận giữ 13 theo hướng chiều cao có thể được loại bỏ theo hướng chuyển đổi nhẹ nhàng. Trong các trường hợp, điểm vị trí thứ hai có thể nằm trên bộ phận nối 12, và điểm bắt đầu của mặt cắt thứ nhất có thể xa hơn khỏi bộ phận nối 12 so với điểm vị trí thứ hai. Một

phần của vỏ thứ nhất 1314 mà được sử dụng làm vỏ của bộ phận nối 12 có thể có giống hoặc tương tự với xu hướng thay đổi với vỏ thứ ba 122. Do đó, bộ phận nối 12 có thể tạo ra cấu trúc kéo dài vòng quanh trong không gian ba chiều. Kết hợp với FIG. 38, đường phân khuôn (được ký hiệu là PL1) có thể được tạo ra giữa vỏ thứ ba 122 và vỏ thứ nhất 1314. Vỏ thứ ba 122 và vỏ thứ nhất 1314 có thể được đúc riêng và sau đó được khóa cong cùng nhau, để giải quyết vấn đề là vỏ của bộ phận nối 12 khó đúc do cấu trúc kéo dài vòng quanh trong không gian ba chiều của nó, nhờ đó tăng hiệu quả sản xuất và giảm chi phí sản xuất.

FIG. 41 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Theo vài phương án, kết hợp với FIG. 41, vỏ thứ ba 122 và vỏ thứ nhất 1314 có thể được tạo liền khối, và lỗ cắm nối có thể cũng được tạo ra. Ngoài ra, bộ phận nối 12 có thể cũng bao gồm chi tiết cắm nối 123. Một đầu của chi tiết cắm nối 123 có thể được nối với bộ phận hình móc 11, và đầu kia có thể được cắm và được cố định trong lỗ cắm nối, nhờ đó thực hiện sự kết nối giữa bộ phận hình móc 11 và bộ phận nối 12. Đặc biệt là, một đầu của lỗ cắm nối 123 xa khỏi vỏ thứ ba 122 có thể được nối (ví dụ, được đúng bằng quy trình ép phun kim loại) với đầu kia của dây kim loại đàn hồi 115 xa khỏi ngăn chứa pin 1161. Ngoài ra, bộ phận nối 12 có thể cũng bao gồm chi tiết khóa 124. Một phần của chi tiết cắm nối 123 được cài vào vỏ thứ ba 122 có thể được khóa với vỏ thứ ba 122 bằng chi tiết khóa 124, mà thuận lợi để lắp ráp và làm tăng độ chắc chắn của việc lắp ráp. Theo vài phương án, chi tiết khóa 1224 có thể là nêm được sắp xếp có hình dạng cột hoặc hình tấm.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, kết hợp với FIG. 42 và FIG. 43, vỏ thứ ba 122 có thể mở rộng xa khỏi vỏ thứ hai 1315 dọc theo hướng chiều dài và hướng chiều cao tại cùng một thời điểm theo hướng từ một đầu nối vỏ thứ nhất 1314 với đầu kia nối chi tiết cắm nối 123. Mặt cắt của dây kim loại đàn hồi 115 được tiếp xúc với chi tiết cắm nối 123

và gần với chi tiết cắm nổi 123 có thể mở rộng gần với vỏ thứ hai 1315 dọc theo hướng chiều dài và mở rộng xa khỏi vỏ thứ hai 1315 dọc theo hướng chiều cao tại cùng một thời điểm theo hướng xa khỏi chi tiết cắm nổi 123. Tương đương, vỏ thứ ba 122 có thể cũng mở rộng xa khỏi vỏ thứ hai 1315 theo hướng độ dày ở cùng thời điểm. Mặt cắt của dây kim loại đàn hồi 115 tiếp xúc với chi tiết cắm nổi 123 và gần với chi tiết cắm nổi 123 có thể tiếp tục mở rộng xa khỏi vỏ thứ hai 1315 dọc theo hướng độ dày. Trong các trường hợp, điểm vị trí thứ hai có thể rơi vào ranh giới giữa bộ phận hình móc 11 và bộ phận nổi 12, và điểm bắt đầu của mặt cắt thứ nhất có thể trùng khớp với điểm vị trí thứ hai. Một phần của vỏ thứ nhất 1314 mà được sử dụng làm vỏ của bộ phận nổi 12 và một phần của chi tiết cắm nổi 123 được tiếp xúc với vỏ thứ ba 122 có thể có xu hướng thay đổi giống hoặc tương tự với vỏ thứ ba 122. Do đó, bộ phận nổi 12 có thể được cho phép để tạo ra chỉ nửa thứ nhất của cấu trúc kéo dài vòng quanh, và bộ phận hình móc 11 có thể tiếp tục tạo ra nửa thứ hai của cấu trúc kéo dài vòng quanh, nhờ đó kết hợp để tạo ra cấu trúc kéo dài vòng quanh trong không gian ba chiều. Do đó, kết hợp với FIG. 42, đường phân khuôn (được ký hiệu là PL2) có thể được cung cấp giữa chi tiết cắm nổi 123 và vỏ thứ ba 122 (và/hoặc vỏ thứ nhất 1314). Chi tiết cắm nổi 123 và vỏ thứ ba 122 (và/hoặc vỏ thứ nhất 1314) có thể được tạo ra riêng và sau đó được cắm vào để giải quyết vấn đề là vỏ của bộ phận nổi 12 khó đúc do cấu trúc kéo dài vòng quanh trong không gian ba chiều, nhờ đó tăng hiệu quả sản xuất và giảm chi phí sản xuất.

Nên lưu ý rằng vỏ của bộ phận nổi 12 và bộ phận giữ 13 có thể cũng được chia theo các cách khác nhau. Ví dụ, vỏ của bộ phận giữ 13 có thể được chia thành hai vỏ về cơ bản bằng nhau về các diện tích phép chiếu vuông góc dọc theo hướng độ dày. Vỏ của bộ phận nổi 12 có thể được chia thành hai vỏ dọc theo điểm uốn đường vòng hoặc có thể bao gồm

chỉ một vỏ, và vỏ kia có thể được làm bằng dây kim loại đàn hồi 115, và vỏ có thể được lắp ráp theo đó.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, kết hợp với FIG. 34 và FIG. 32, bộ phận giữ 13 có thể cần được tiếp xúc với phía trước của tai, cụ thể là, đầu tự do của bộ phận giữ 13 có thể còn cần tạo ra điểm tiếp xúc (ví dụ, CP0) với gờ đối luân của tai. Do đó, một cạnh bên của vỏ lõi 131 hướng về phía tai có thể được tạo cấu hình có cấu trúc che phủ linh hoạt 132 mà không che phủ ít nhất lỗ âm thanh 1311. Ví dụ, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể được tạo cấu hình có lỗ xuyên tương ứng với lỗ âm thanh 1311. Độ cứng và của cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể nhỏ hơn độ cứng và của vỏ lõi 131, sao cho bộ phận giữ 13 có thể tiếp xúc với tai thông qua cấu trúc che phủ linh hoạt 132. Đó là, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể được đỡ đàn hồi giữa vỏ lõi 131 và tai, nhờ đó cải thiện sự thoải mái khi đeo. Ngoài ra, dựa vào cách chia và nối của vỏ của bộ phận nối 12 và bộ phận giữ 13, để làm tăng chất lượng hình dạng của tai nghe 10, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể được chia trực tiếp thành vỏ thứ nhất 1314, vỏ thứ ba 122, hoặc tương tự, thông qua quy trình ép phun. Theo vài phương án, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể che phủ vỏ thứ nhất 1314, vỏ thứ ba 122, hoặc tương tự, thông qua theo cách nối dán. Vì bộ phận hình móc 11 có thể cũng được tạo cấu hình có thân che đàn hồi 118, thân che đàn hồi 118 và cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể được tạo ra bởi một quy trình ép phun, hoặc được tạo ra riêng rẽ bởi hai quy trình ép phun. Các vật liệu của hai quy trình có thể giống hoặc khác nhau. Nên lưu ý rằng không có sự mô tả cụ thể nào, sáng chế chỉ chủ yếu mô tả một phần mà trong đó cấu trúc che phủ linh hoạt 132 và nắp đàn hồi 118 tiếp xúc với da người dùng.

Theo vài phương án, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể là ít nhất một phần được sắp xếp ở cạnh bên của bộ phận giữ 13 xa khỏi đầu tự do của bộ phận nối 12 và hướng về

phía tai, đó là, vùng thứ hai 13B. Tương đương, phép chiếu vuông góc của bộ phận đàn hồi 112 trên mặt phẳng tham chiếu (ví dụ, mặt phẳng đặt YZ) và phép chiếu vuông góc của cấu trúc che phủ linh hoạt 132 trên mặt phẳng tham chiếu có thể chồng một phần lên nhau. Ngoài ra, độ dày của cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể được thiết kế khác nhau. Ví dụ, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 tương ứng với vùng thứ hai 13B có thể là tương đối dày, sao cho đầu tự do của bộ phận giữ 13 có thể nhô ra về phía tai, và có độ linh hoạt tốt. Theo vài phương án, nếu chỉ đối với vùng thứ hai 13B nhô ra về phía tai so với vùng thứ nhất 13A, một cạnh bên của vỏ thứ nhất 1314 về phía tai có thể cũng được thiết kế khác nhau về độ dày. Do đó, vỏ thứ nhất 1314 có thể cũng bao gồm vùng thứ nhất và vùng thứ hai, để tương ứng với vùng thứ nhất 13A và vùng thứ hai 13B trên cạnh bên của bộ phận giữ 13 hướng về phía tai tương ứng.

Theo vài phương án, một cạnh bên của cấu trúc che phủ linh hoạt 132 hướng về phía vỏ lõi 131 có thể được làm lõm với lỗ có đáy 1321 cách ra với nhau. Lỗ có đáy 1321 có thể chủ yếu được sử dụng để tạo ra không gian biến dạng cho cấu trúc che phủ linh hoạt 132 để cho phép cấu trúc che phủ linh hoạt 132 trải qua nhiều biến dạng hơn dưới áp lực ở trạng thái đeo, nhờ đó còn cải thiện sự thoải mái khi đeo. Theo vài phương án, số lượng của lỗ có đáy 1321 có thể là số nhiều, ví dụ ít nhất hai, mà có thể được đặt cách xa nhau để tạo ra vị trí xương để đỡ cấu trúc riêng, nhờ đó có cả sự biến dạng đàn hồi và độ bền cấu trúc. Theo các phương án khác, số lượng của lỗ có đáy 1321 có thể cũng chỉ là một. Trong các trường hợp, bằng cách kiểm soát mô đun đàn hồi, độ dày, kích thước của lỗ có đáy 1321, và các thông số khác của cấu trúc che phủ linh hoạt 132, lỗ có đáy 1321 có thể cũng có biến dạng đàn hồi và độ bền cấu trúc ở cùng thời điểm. Để tạo ra cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có lỗ có đáy 1321, vỏ lõi 131 (ví dụ, một phần của vỏ thứ nhất 1314 tương ứng với vùng thứ

hai 13B) có thể được tạo cấu hình có lỗ xuyên 13141 tương ứng với và thông với lỗ có đáy 1321 tương ứng. Lỗ xuyên 13141 có thể được sử dụng để chèn các lõi đúc của cấu trúc che phủ linh hoạt 132. Trong các trường hợp, nhiều lỗ xuyên 13141 có thể làm cho một phần của vỏ thứ nhất 1314 tương ứng với vùng thứ hai 13B được sắp xếp trong tổ ong hoặc hình lưới để cân bằng độ bền cấu trúc của vỏ thứ nhất 1314 trong vùng này và việc đỡ cấu trúc che phủ linh hoạt 132. Ngoài ra, cạnh bên ngoài của vỏ thứ nhất 1314 có thể cũng được tạo cấu hình với mẫu lõi bao xung quanh lỗ xuyên 13141 dọc theo cấu trúc tổ ong hoặc lưới. Theo vài phương án, các mẫu lõi có thể ẩn trong cấu trúc che phủ linh hoạt 132. Theo vài phương án, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể được ẩn một phần trong lỗ xuyên 13141 để làm tăng vùng gắn kết của cấu trúc che phủ linh hoạt 132 giữa vùng thứ hai 13B và vỏ thứ nhất 1314, nhờ đó tăng lực gắn kết. Do đó, vỏ thứ nhất 1314 có thể có các lỗ xuyên 13141 tương ứng trong quá trình đúc, và các lõi đúc của cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể được chèn vào lỗ xuyên 13141 sau khi hoàn thành đúc. Các lõi đúc có thể nhô ra từ vỏ thứ nhất 1314, và chiều cao nhô ra tối đa có thể phụ thuộc vào nhu cầu thực tế của cấu trúc vỏ lõi. Cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể trực tiếp được đúc trên vỏ thứ nhất 1314 thông qua quy trình ép phun, và sau đó các lõi đúc có thể được rút ra. Tương đương, bộ phận giữ 13 có thể còn bao gồm tấm che phủ 1316 được sắp xếp trong vỏ lõi 131. Ví dụ, tấm che phủ 1316 có thể được sắp xếp cố định ở phía bên trong của vỏ thứ nhất 1314 xa khỏi cấu trúc che phủ linh hoạt 132 để bịt kín lỗ xuyên 13141, nhờ đó cho phép vỏ thứ nhất 1314 và tấm che phủ 1316 để bao xung quanh lõi 14 để tạo ra khoang trước 200. Tấm che phủ 1316 có thể được đỡ trên cấu trúc tổ ong hoặc lưới của vỏ thứ nhất 1314.

Chỉ bằng ví dụ, mặt bích thứ nhất 13142 có thể được sắp xếp trên bề mặt thành bên trong của vỏ thứ nhất 1314 xa khỏi cấu trúc che phủ linh hoạt 132. Mặt bích thứ hai 13161

có thể được sắp xếp trên bề mặt thành bên trong của tấm che phủ 1316 xa khỏi cấu trúc che phủ linh hoạt 132. Hai đầu của mặt bích thứ hai 13161 và hai đầu của mặt bích thứ nhất 13142 có thể mở rộng ngược lại hoặc tương ứng để tạo ra mặt bích hình khuyên bằng sự ghép nối. Trong các trường hợp, lõi 14 có thể được giữ trên mặt bích hình khuyên để tạo ra khoang trước 200. Vỏ thứ nhất 1314 có thể được tạo cấu hình có rãnh lõm trong vùng thứ hai 13B. Tấm che phủ 1316 có thể ẩn vào rãnh lõm để cho phép bề mặt thành bên trong của tấm che phủ 1316 ngang bằng với bề mặt thành bên trong của vỏ thứ nhất 1314 xa khỏi cấu trúc che phủ linh hoạt 132, nhờ đó làm cho bề mặt khoang bên trong của khoang trước 200 phẳng nhất có thể. Ngoài ra, rãnh dán có thể được sắp xếp trên bề mặt thành bên trong của vỏ thứ nhất 1314 xa khỏi cấu trúc che phủ linh hoạt 132. Rãnh dán có thể được sắp xếp ở cạnh mép của rãnh lõm và được bao xung quanh bởi nhiều lỗ xuyên 13141. Tấm che phủ 1316 có thể được dán với vỏ thứ nhất 1314 thông qua việc dán vào rãnh dán. Tóm lại, mặt bích thứ nhất 13142 và rãnh dán có thể đều được sắp xếp ở phía bên trong của vỏ thứ nhất 1314 xa khỏi cấu trúc che phủ linh hoạt 132, tuy nhiên trước đây có thể chủ yếu tương ứng với vùng thứ nhất 13A, và sau này có thể chủ yếu tương ứng với vùng thứ hai 13B.

Nên lưu ý rằng theo các phương án khác như cấu trúc che phủ linh hoạt 132 không có lỗ có đáy 1321, hoặc cấu trúc che phủ linh hoạt 132 được tạo ra riêng và sau đó được nối với (ví dụ, thông qua keo dán) vỏ lõi 131, vỏ thứ nhất 1314 có thể không cần được tạo cấu hình có lỗ xuyên 13141, tấm che phủ 1316 tương ứng có thể không được cung cấp. Trong các trường hợp, mặt bích thứ nhất 13142 có thể là mặt bích hình khuyên hoàn toàn, và khoang trước 200 có thể được tạo ra nhờ đỡ và giữ bởi lõi 14 trên mặt bích hình khuyên.

Theo các phương án khác, kết hợp với FIG. 41, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể bao gồm thân linh hoạt bên trong 1322 được sắp xếp trên vỏ lõi 131 và thân linh hoạt bên

ngoài 1323 ít nhất che phủ thân linh hoạt bên trong 1322. Thân linh hoạt bên trong 1322 có thể được sắp xếp trong vùng thứ hai 13B. Thân linh hoạt bên ngoài 1323 có thể che phủ thân linh hoạt bên trong 1322, vỏ thứ nhất 1314, vỏ thứ ba 122, hoặc tương tự. Trong các trường hợp, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể là tiếp xúc với tai thông qua thân linh hoạt bên ngoài 1323. Tóm lại, cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể cũng được tạo cấu hình là cấu trúc lớp kép, để điều chỉnh độ dày và độ mềm của một phần của cấu trúc che phủ linh hoạt 132 tương ứng với vùng thứ hai 13B. Tương đương, phép chiếu vuông góc của bộ phận đàn hồi 112 trên mặt phẳng tham chiếu (ví dụ, mặt phẳng đặt YZ) và phép chiếu vuông góc của thân linh hoạt bên trong 1322 trên mặt phẳng tham chiếu có thể chồng một phần lên nhau. Tương tự, lỗ âm thanh 1311 có thể được sắp xếp giữa thân linh hoạt bên trong 1322 và bộ phận nối 12. Ngoài ra, thân linh hoạt bên trong 1322 có thể cũng nhô ra về phía tai. Đó là, thân linh hoạt bên trong 1322 có thể nhô ra từ vỏ lõi 131 (Đặc biệt là, vỏ thứ nhất 1314) để thuận tiện cấu trúc che phủ linh hoạt 132 để tạo ra cấu trúc vỏ lõi.

Chỉ bằng ví dụ, lỗ có đáy 1321 có thể được sắp xếp trong thân linh hoạt bên trong 1322, và chức năng và cách tạo ra có thể là giống hoặc tương tự với như được mô tả ở trên, mà có thể không lặp lại ở đây. Số lượng của lỗ có đáy 1321 có thể là số nhiều, sao cho thân linh hoạt bên trong 1322 có thể có các vị trí xương được sắp xếp theo hình tổ ong hoặc hình lưới, hoặc có thể có nhiều vị trí xương được sắp xếp cách nhau. Theo các phương án khác, lỗ có đáy 1321 có thể còn xuyên qua thân linh hoạt bên trong 1322 để là lỗ xuyên. Tương tự, khe hở giữa các vị trí xương, đó là, lỗ có đáy 1321, có thể được sử dụng để tạo ra không gian biến dạng cho cấu trúc che phủ linh hoạt 132. Theo vài phương án, các vật liệu của thân linh hoạt bên trong 1322 và thân linh hoạt bên ngoài 1323 có thể là gel silic đioxit không độ.

Chỉ bằng ví dụ, độ cứng va của thân linh hoạt bên trong 1322 có thể nhỏ hơn độ cứng va của thân linh hoạt bên ngoài 1323 để cho phép một phần của cấu trúc che phủ linh hoạt 132 tương ứng với vùng thứ hai 13B mềm hơn. Một cạnh bên của thân linh hoạt bên ngoài 1323 hướng về phía vỏ lõi 131 có thể được làm lõm với lỗ có đáy 1321. Thân linh hoạt bên trong 1322 có thể được sắp xếp trong lỗ có đáy 1321 và tiếp xúc với thân linh hoạt bên ngoài 1323. Theo cách khác, lỗ có đáy 1321 có thể được sắp xếp trong thân linh hoạt bên ngoài 1323 để chứa thân linh hoạt bên trong 1322 linh hoạt hơn. Đặc biệt là, một phần của vỏ thứ nhất 1314 tương ứng với vùng thứ hai 13B có thể được tạo cấu hình có lỗ xuyên 13141 để chèn các lõi đúc của thân linh hoạt bên ngoài 1323. Trong các trường hợp, thân linh hoạt bên ngoài 1323 có thể được tạo ra trên vỏ thứ nhất 1314 thông qua quy trình ép phun, và các lõi đúc có thể được rút ra sau khi thân linh hoạt bên ngoài 1323 được đúc, sao cho thân linh hoạt bên ngoài 1323 có thể tạo ra các lỗ có đáy 1321 tương ứng, nhờ đó tạo ra vùng chứa. Thân linh hoạt bên trong 1322 có thể được sắp xếp trong lỗ có đáy 1321 thông qua lỗ xuyên 13141. Đó là, thân linh hoạt bên trong 1322 có thể được sắp xếp trong vùng chứa, và lỗ xuyên 13141 có thể được bịt kín bằng tấm che phủ 1316. Một cạnh bên của tấm che phủ 1316 hướng về phía thân linh hoạt bên trong 1322 có thể được ẩn một phần trong lỗ xuyên 13141 để làm tăng hiệu suất bịt kín của vùng chứa. Ngoài ra, số lượng của lỗ có đáy 1321 có thể là một, và số lượng của lỗ xuyên 13141 có thể cũng là một. Trong các trường hợp, khi vùng hở của lỗ xuyên 13141 tương đối lớn, tấm che phủ 1316 có thể được mở rộng để chồng một phần với vỏ thứ nhất 1314 trong vùng thứ nhất 13A, để làm tăng diện tích đỡ của tấm che phủ 1316 bằng vỏ thứ nhất 1314. Tấm che phủ 1316 có thể được tạo cấu hình với lỗ thông nhau 13162 nối lỗ âm thanh 1311 và khoang trước 200 để tránh khóa lỗ âm thanh 1311. Theo một phương án cụ thể, vật liệu của thân linh hoạt bên

ngoài 1323 có thể là gel silic đioxit 30-50 độ, và vật liệu của thân linh hoạt bên trong 1322 có thể là gel silic đioxit không độ, và thân linh hoạt bên ngoài 1323 và thân linh hoạt bên trong 1322 có thể được tạo ra trong vùng chứa thông qua quy trình nhỏ keo. Theo phương án cụ thể khác, vật liệu của thân linh hoạt bên ngoài 1323 có thể là gel silic đioxit 30-50 độ, và vật liệu của thân linh hoạt bên trong 1322 có thể là gel silic đioxit 0-10 độ, và thân linh hoạt bên ngoài 1323 và thân linh hoạt bên trong 1322 có thể được tạo trước thành khối để được nạp đầy trong vùng chứa. Theo vài phương án, khi thân linh hoạt bên trong 1322 có thể chịu được lực tác động của thân linh hoạt bên ngoài 1323 trong quá trình đúc, vỏ thứ nhất 1314 có thể không được tạo cấu hình có lỗ xuyên 13141, và tấm che phủ 1316 tương ứng có thể không được cung cấp.

Căn cứ vào phần mô tả chi tiết nêu trên, các thành phần cấu trúc như vỏ thứ nhất 1314, thân linh hoạt bên ngoài 1323, thân linh hoạt bên trong 1322, tấm che phủ 1316, v.v., có thể tạo ra cụm vỏ, đó là, các thành phần cấu trúc có thể được môđun hóa để thuận tiện cho việc lắp ráp.

Kết hợp với FIG. 30, tai nghe 10 có thể còn bao gồm micrô 125 và micrô 133 được sắp xếp trên bộ phận giữ 13 và/hoặc bộ phận nổi 12. Hai micrô 125 và 133 có thể được nối điện với bảng mạch chính 15. Khoảng cách giữa micrô 125 và micrô 133 theo hướng chiều dài có thể lớn hơn so với khoảng cách giữa micrô 125 và micrô 133 theo hướng chiều cao. Khoảng cách giữa hai micrô 125 và 133 có thể được thiết lập rộng nhất có thể khi kích thước của tai nghe 10 được xác định tương đối, do đó sự xen vào giữa hai micrô 125 và 133 có thể tránh được, và hiệu quả đón nhận âm thanh và/hoặc hiệu quả giảm ồn của tai nghe 10 có thể được tăng lên. Ngoài ra, đường giữa phép chiếu vuông góc của micrô 125 trên mặt phẳng tham chiếu (ví dụ, mặt phẳng đặt YZ) và phép chiếu vuông góc của micrô 133

trên mặt phẳng tham chiếu có thể đi qua phép chiếu vuông góc của lõi 14 trên mặt phẳng tham chiếu. Theo cách khác, nếu phép chiếu vuông góc của lõi 14 trên mặt phẳng tham chiếu được sắp xếp theo hình chữ nhật, hai micrô 125 và 133 có thể được sắp xếp về cơ bản dọc theo đường chéo lõi 14.

Theo vài phương án, micrô 125 có thể được sắp xếp ở bộ phận nối 12, và micrô 133 có thể được sắp xếp ở đầu tự do của bộ phận giữ 13 xa khỏi bộ phận nối 12. Micrô 125 có thể là gần hơn với miệng của người dùng so với micrô 133, mà chủ yếu được sử dụng để đón nhận giọng nói của người dùng. Theo vài phương án, tai nghe 10 có thể cũng bao gồm mạch xử lý, mà có thể được tích hợp trên bảng mạch chính 15, và có thể chỉ định micrô 125 là micrô chính và micrô 133 là micrô phụ. Tín hiệu âm thanh được thu thập bởi micrô phụ có thể được sử dụng để giảm ồn của tín hiệu âm thanh được thu thập bởi micrô chính, nhờ đó tăng hiệu quả đón nhận âm thanh. Ít nhất một trong số hai micrô 125 và 133 có thể cũng được sử dụng để thực hiện xử lý giảm ồn âm thanh phát ra từ tai nghe 10 đến tai, hoặc chỉ một micrô để đón nhận âm thanh hoặc giảm ồn có thể được cung cấp.

Chỉ bằng ví dụ, micrô 125 có thể được sắp xếp giữa vỏ thứ ba 122 và vỏ thứ nhất 1314, và micrô 133 có thể được sắp xếp giữa vỏ thứ hai 1315 và vỏ thứ nhất 1314. Các cạnh bên của vỏ thứ ba 122 và vỏ thứ hai 1315 xa khỏi vỏ thứ nhất 1314 có thể lần lượt được tạo cấu hình có các lỗ xuyên cho micrô thu thập âm thanh.

Theo các phương án khác, tai nghe 10 có thể cũng bao gồm micrô thanh 134 mà được nối tháo ra được với đầu tự do (tức là, phần pin 113) của bộ phận giữ 13 hoặc bộ phận hình móc 11 xa khỏi bộ phận nối 12. Đầu tự do của micrô thanh 134 có thể được tạo cấu hình có micrô 1341 được nối điện với bảng mạch chính 15. So với micrô 125 và micrô 133, micrô thanh 134 có thể làm cho micrô 1341 gần hơn với miệng của người dùng, mà có lợi để làm

tăng hiệu quả đón nhận âm thanh. Theo sáng chế, việc nối tháo ra được của micrô thanh 134 và bộ phận giữ 13 có thể được lấy làm ví dụ để minh họa. Ví dụ, thanh chính 1342 của micrô thanh 134 và vỏ thứ hai 1315 có thể được nối tháo ra được bằng khóa, từ tính hoặc tương tự. Ví dụ khác, thanh chính 1342 và vỏ thứ hai 1315 có thể được nối tháo ra được theo cách cắm loại C, để rút ngắn khoảng cách dây giữa micrô 1341 và bảng mạch chính 15.

Ngoài ra, ngoài micrô 1341 trên micrô thanh 134, tai nghe 10 có thể cũng được tạo cấu hình có micrô khác, như micrô 125 và/hoặc micrô 133. Mạch xử lý có thể sử dụng micrô 1341 làm micrô chính khi micrô thanh 134 được nối với bộ phận giữ 13, và sử dụng ít nhất một trong số micrô 133 và micrô 125 làm micrô phụ. Tín hiệu âm thanh được thu thập bởi micrô phụ có thể được sử dụng để giảm ồn của tín hiệu âm thanh được thu thập bởi micrô chính, nhờ đó tăng hiệu quả đón nhận âm thanh. Tương đương, mạch xử lý có thể chuyển đổi micrô 133 và micrô 125 thành trạng thái kích hoạt khi micrô thanh 134 được tách ra khỏi bộ phận giữ 13. Một trong số micrô 133 và micrô 125 có thể được sử dụng làm micrô chính, và cái còn lại có thể được sử dụng làm micrô phụ. Theo vài phương án, mạch xử lý có thể cũng chuyển đổi ít nhất một trong số micrô 133 và micrô 125 thành trạng thái vô hiệu hóa khi micrô thanh 134 được nối với bộ phận giữ 13, để tiết kiệm năng lượng trong khi tính đến việc thu âm thanh và/hoặc giảm ồn.

Kết hợp với FIG. 30 và FIG. 31, tai nghe 10 có thể còn bao gồm điện cực sạc thứ nhất 126 được sắp xếp ở bộ phận giữ 13 hoặc bộ phận nối 12 và điện cực sạc thứ hai 1164 được sắp xếp ở bộ phận hình móc 11. Một trong số điện cực sạc thứ nhất 126 và điện cực sạc thứ hai 1164 có thể được sử dụng làm điện cực sạc dương, và cái còn lại có thể được sử dụng làm điện cực sạc âm. Theo sáng chế, cho mục đích minh họa, điện cực sạc thứ nhất 126 có

thể được sử dụng làm điện cực sạc dương và điện cực sạc thứ hai 1164 có thể được sử dụng làm điện cực sạc âm. Trong các trường hợp, tai nghe 10 có thể được sạc bằng hai điện cực sạc. Ngoài ra, khoảng cách ngắn nhất giữa hai điện cực sạc có thể tăng nhiều, điều này giúp ngăn đoản mạch giữa điện cực sạc do mồ hôi, giọt nước, bụi, hoặc tương tự. Theo vài phương án, trong trường hợp đáp ứng yêu cầu ngăn ngắn mạch, hai điện cực sạc có thể cũng được sắp xếp trong một trong số bộ phận hình móc 11, bộ phận nối 12, và bộ phận giữ 13. Ngoài ra, hai điện cực sạc có thể được thiết lập là không nhìn thấy ở trạng thái đeo. Ví dụ, cả hai điện cực sạc có thể hướng về phía da của người dùng, để xem xét về chất lượng của hình dạng của tai nghe 10.

Chỉ bằng ví dụ, điện cực sạc thứ nhất 126 có thể được sắp xếp ở bộ phận nối 12, và điện cực sạc thứ hai 1164 có thể được sắp xếp ở phần pin 116. Đặc biệt là, điện cực sạc thứ nhất 126 có thể là ít nhất một phần được sắp xếp ở ngoại vi của vỏ thứ hai 1315, ví dụ, được sắp xếp giữa vỏ thứ ba 122 và vỏ thứ nhất 1314. Tương đương, điện cực sạc thứ hai 1164 có thể được sắp xếp trong ngăn chứa pin 1161, ví dụ, đáy của ngăn chứa pin 1161 xa khỏi đầu hở. Điện cực sạc thứ nhất 126 có thể được sắp xếp có hình dạng cột, và điện cực sạc thứ hai 1164 có thể được sắp xếp có hình dải. Hướng chiều dài của điện cực sạc thứ hai 1164 có thể mở rộng dọc theo hướng chu vi của ngăn chứa pin 1161. Ngoài ra, vỏ thứ nhất 1314 và ngăn chứa pin 1161 có thể lần lượt được tạo cấu hình có các lỗ xuyên mà cho phép điện cực sạc được lộ ra, sao cho điện cực sạc có thể được tiếp xúc với điện cực bên ngoài trên hộp sạc. So với điện cực sạc với hình dạng cột, điện cực sạc có hình dải có thể có diện tích tiếp xúc lớn hơn với điện cực bên ngoài, và có thể tăng độ chắc chắn của điện cực sạc.

Nên lưu ý rằng bộ phận nối 12 có thể có nhiều nhiều điện cực sạc thứ nhất 126 được sắp xếp cách nhau. Ví dụ, bộ phận nối 12 có thể được cung cấp có hai điện cực sạc thứ nhất

126 sao cho sau khi một trong số điện cực sạc thứ nhất 126 hỏng, cái khác vẫn có thể có sẵn. Ngoài ra, chi tiết hấp thụ từ tính, như nam châm, có thể cũng được sắp xếp gần mỗi trong số hai điện cực sạc để cho phép tai nghe 10 có thể tọa ra sự tiếp xúc tốt với điện cực bên ngoài trên hộp sạc bằng cách hấp thụ từ tính. Đối với hộp sạc, các vị trí của điện cực bên ngoài có thể được điều chỉnh với sự thay đổi của điện cực sạc trên tai nghe 10.

FIG. 35 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Kết hợp với FIG. 35, vì vỏ thứ hai 1315 xa hơn khỏi tai so với vỏ thứ nhất 1314, vỏ thứ hai 1315 có thể được tạo cấu hình với các thành phần tương tác như nút vật lý, màn hình, bảng mạch cảm ứng, hoặc tương tự, để thuận tiện người dùng tương tác với tai nghe 10.

Chỉ bằng ví dụ, vỏ thứ hai 1315 có thể bao gồm thành đáy 13151 được sắp xếp đối diện vỏ thứ nhất 1314 và thành bên 13152 được nối với thành đáy 13151. Thành bên 13152 có thể mở rộng về phía vỏ thứ nhất 1314. Một cạnh bên của thành đáy 13151 hướng về phía vỏ thứ nhất 1314 có thể được tạo cấu hình có bảng mạch chạm linh hoạt 135 được nối điện với bảng mạch chính 15. Bảng mạch chạm linh hoạt 135 có thể bao gồm bảng mạch chạm linh hoạt điện dung, bảng mạch chạm linh hoạt điện trở, bảng mạch chạm linh hoạt nhảy áp suất, hoặc tương tự, mà không bị giới hạn ở đây. Trong các trường hợp, sự tương tác với tai nghe 10 có thể được thực hiện, và có thể là không cần sự sắp xếp lỗ xuyên bổ sung trên vỏ lõi 131, nhờ đó tăng hiệu quả chống nước và chống bụi. Đặc biệt là, bảng mạch chạm linh hoạt 135 có thể bao gồm phần chạm 1351 để nhận thao tác chạm và phần nối điện 1352 để nối với bảng mạch chính 15. Ví dụ, bảng mạch chạm linh hoạt 135 có thể được khóa cong với bảng mạch chính 15 thông qua bộ kết nối BTB. Tỷ lệ của diện tích của phần chạm 1351 với diện tích của thành đáy 13151 có thể là lớn hơn hoặc bằng 70%. Dựa vào phần

mô tả liên quan nêu trên, một cạnh bên của thành bên 13152 gần với vỏ thứ ba 122 có thể được mở để thuận tiện cho việc nối của vỏ thứ hai 1315 và vỏ thứ ba 122. Lỗ giảm áp 1312 và lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 có thể được sắp xếp ở thành bên 13152, và cụ thể là được sắp xếp trên các cạnh đối diện của đầu hở tương ứng.

Ngoài ra, thành đáy 13151 có thể được tạo cấu hình có rãnh lõm 13153, và phần chạm 1351 có thể được gắn với đáy của rãnh lõm 13153. Trong các trường hợp, vỏ thứ hai 1315 có thể tương ứng mỏng hơn một phần để làm tăng độ nhạy của bảng mạch chạm linh hoạt 135. Theo vài phương án, bảng mạch chính 15 có thể cũng được nối với vỏ thứ hai 1315. Bảng mạch chạm linh hoạt 135 có thể được ép lên thành đáy 13151 thông qua đệm đàn hồi 1353. Do đó, phần chạm 1351 có thể tiếp xúc chặt với thành đáy 13151, và phần chạm 1351 có thể được ngăn khỏi bị nghiền nát. Độ sâu của rãnh lõm 13153 có thể là lớn hơn hoặc bằng độ dày của phần chạm 1351, và nhỏ hơn so với tổng độ dày của phần chạm 1351 và đệm đàn hồi 1353, để làm tăng hiệu quả ép và giữ.

Theo vài phương án, thành đáy 13151 có thể được tạo cấu hình có nhiều các cột nóng chảy 13154 được sắp xếp ở ngoại vi của rãnh lõm 13153 và mở rộng về phía bảng mạch chính 15. Ví dụ, số lượng của các cột nóng chảy có thể là ba. Đường kết nối giữa hình chiếu trực giao của ít nhất hai trong số nhiều các cột nóng chảy 13154 lên thành đáy 13151 có thể đi qua phép chiếu vuông góc của phần chạm 1351 lên thành đáy 13151. Tương đương, bảng mạch chính 15 có thể được tạo cấu hình có lỗ kết nối tương ứng với từng cột nóng chảy 13154 để cho phép bảng mạch chính 15 được lồng vào và được lắp cố định lên cột nóng chảy 13154 thông qua lỗ kết nối. Tóm lại, nếu phần chạm 1351 được sắp xếp thành hình chữ nhật, ít nhất hai cột nóng chảy 13154 có thể được sắp xếp về cơ bản dọc theo đường chéo của phần chạm, để làm tăng sự đồng đều trong phân bố lực của bảng mạch chính 15.

Theo các phương án khác, cột nóng chảy 13154 có thể cũng được thay thế bằng vít, khóa, hoặc tương tự, mà không bị giới hạn ở đây.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, micrô 133 có thể được trực tiếp sắp xếp ở một cạnh bên của bảng mạch chính 15 xa khỏi thành đáy 13151 thông qua quy trình SMT. Tương đương, thành đáy 13151 có thể được tạo cấu hình có mặt bích 13155 được sắp xếp ở ngoại vi của rãnh lõm 13153. Mặt bích 13155 có thể mở rộng về phía bảng mạch chính 15 và có lỗ đón nhận âm thanh thông với bên ngoài của tai nghe 10. Bảng mạch chính 15 có thể được ép lên mặt bích 13155 để cho phép micrô 133 thu thập tín hiệu âm thanh thông qua lỗ đón nhận âm thanh. Theo vài phương án, ống lồng silicon 13156 có thể được bọc ngoài trên mặt bích 13155 để cho phép bảng mạch chính 15 được đỡ đàn hồi trên mặt bích 13155 thông qua ống lồng silicon 13156. Kết quả là, không chỉ việc bịt kín đường âm thanh của của micrô 133 có thể tăng mà có thể tăng cả sự đồng đều trong phân bố lực trên bảng mạch chính 15.

Theo vài phương án, mẫu ăng ten kim loại có thể được sắp xếp trên vỏ thứ hai 1315 để hoạt động như ăng ten truyền thông của tai nghe 10. Tương đương, thành đáy 13151 có thể được tạo cấu hình có điểm tiếp xúc ăngten 13157 được sắp xếp ở ngoại vi của rãnh lõm 13153 và được nối điện với mẫu ăng ten kim loại. Bảng mạch chính 15 có thể được tạo cấu hình có tám đàn hồi kim loại để tiếp xúc đàn hồi với điểm tiếp xúc ăngten 13157. Tóm lại, bảng mạch chính 15 có thể được nối với điểm tiếp xúc ăngten 13157 thông qua tám đàn hồi kim loại để tránh hàn không cần thiết, nhờ đó giảm khó khăn trong lắp ráp và tiết kiệm không gian bên trong của vỏ lõi 131.

Như đề cập ở trên, sự kết nối giữa bảng mạch chính 15 và vỏ thứ hai 1315 có thể không chỉ thực hiện việc cố định của bảng mạch chính 15, mà còn thực hiện việc ép và giữ

bảng mạch chạm linh hoạt 135, bịt kín đường âm thanh của micrô 133, và sự nối điện giữa bảng mạch chính 15 và mẫu ăng ten kim loại. Đó là, nhiều mục đích có thể đạt được trong một công việc

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, kết hợp với FIG. 35 và FIG. 41, linh kiện điện tử được sắp xếp trong bộ phận hình móc 11 có thể được nối điện với bảng mạch chính 15 thông qua dây 117. Vì linh kiện điện tử được sắp xếp trong bộ phận nối 12 tương đối gần với bảng mạch chính 15, linh kiện điện tử có thể trực tiếp được nối điện với bảng mạch chính 15 thông qua chì của linh kiện điện tử. Dây 117 có thể được sắp xếp là nhiều sợi dây, và có thể bao gồm chì cực dương và chì cực âm của pin 16, đường tín hiệu và đường chần của bộ phận dò 1163, và chì cực âm của điện cực sạc thứ hai 1164. Theo vài phương án, dây chần của bộ phận dò 1163 và dây của điện cực sạc thứ hai 1164 có thể là một dây để đơn giản hóa dây. Ngoài ra, vì kích thước bảng mạch chính 15 bị giới hạn và có nhiều linh kiện điện tử được tích hợp trên bảng mạch chính 15, dây 117 hoặc các chì khác có thể là được hàn vào bảng mạch linh hoạt 136 trước tiên và sau đó được khóa cong và được nối với bảng mạch chính 15 thông qua bảng mạch linh hoạt 136, mà có ích để làm rộng ra kích thước của mỗi đệm và tăng không gian giữa hai đệm, nhờ đó giảm khó khăn trong việc hàn và tăng độ chắc chắn của mỗi hàn.

Chỉ bằng ví dụ, bảng mạch linh hoạt 136 có thể bao gồm ít nhất vùng kết nối thứ nhất 1361 để nối điện với pin 16 và vùng kết nối thứ hai 1362 để nối điện với bảng mạch chính 15. Vùng kết nối thứ hai 1362 có thể được sắp xếp dọc theo bề mặt chính của bảng mạch chính 15 để thuận tiện nối kiểu khóa cong của bảng mạch linh hoạt 136 và bảng mạch chính 15. Ngoài ra, vùng kết nối thứ nhất 1361 có thể được uốn cong về phía cạnh bên của bảng mạch chính 15 so với vùng kết nối thứ hai 1362, và có thể được tạo cấu hình có nhiều đệm.

Đó là, mỗi hàn có thể xuất hiện trên cạnh bên của bảng mạch chính 15. Kết quả là, vì không có sự xen vào từ các linh kiện điện tử trên bề mặt chính của bảng mạch chính 15, độ khó hàn hàn có thể được giảm đi. Ngoài ra, do độ dày mỏng, bảng mạch linh hoạt 136 có thể được uốn cong một phần hướng về cạnh bên của bảng mạch chính 15, mà có thể cũng tiết kiệm không gian bên trong của vỏ lõi 131. Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, nhiều đệm được sắp xếp trong vùng kết nối thứ nhất 1361 có thể bao gồm đệm thứ nhất và đệm thứ hai lần lượt được sử dụng để hàn chì điện cực dương và chì điện cực âm của pin 16. Nhiều đệm được sắp xếp trong vùng kết nối thứ nhất 1361 có thể còn bao gồm đệm thứ ba và đệm thứ tư lần lượt được sử dụng để hàn chì điện cực dương và chì điện cực âm của điện cực sạc. Nhiều đệm được sắp xếp trong vùng kết nối thứ nhất 1361 có thể còn bao gồm đệm thứ năm và đệm thứ sáu lần lượt được sử dụng để hàn đường tín hiệu và đường chắn line của bộ phận dò 1163. Vì dây chắn của bộ phận dò 1163 và chì của điện cực sạc thứ hai 1164 có thể là chì như nhau, một trong số đệm thứ tư và đệm thứ sáu có thể được bỏ qua, điều này có lợi cho việc làm rộng kích thước các đệm khác và không gian giữa mỗi hai đệm.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, vì micro 125 có thể được sắp xếp ở bộ phận nối 12 để gần hơn với bảng mạch chính 15, bảng mạch linh hoạt 136 có thể còn được mở rộng tới bộ phận nối 12. Bảng mạch linh hoạt 136 có thể còn bao gồm vùng kết nối thứ ba 1363 được nối với vùng kết nối thứ nhất 1361. Vùng kết nối thứ ba 1363 có thể được uốn cong theo hướng xa khỏi bảng mạch chính 15 so với vùng kết nối thứ nhất 1361, sao cho vùng kết nối thứ ba 1363 có thể được gắn với vỏ thứ nhất 1314 và/hoặc vỏ thứ ba 122. Micro 125 có thể được sắp xếp trong vùng kết nối thứ ba 1363 thông qua quy trình SMT. Vùng kết nối thứ nhất 1361 và vùng kết nối thứ ba 1363 có thể là vuông góc với bề mặt chính của bảng mạch chính 15 tương ứng. Vùng kết nối thứ hai 1362 có thể song song với

bề mặt chính của bảng mạch chính 15.

Khác với vùng kết nối thứ nhất 1361, vùng kết nối thứ hai 1362 có thể được khóa cong với bảng mạch chính 15 bằng cách của bộ kết nối BTB. Bảng mạch linh hoạt 136 có thể còn bao gồm vùng chuyển tiếp 1364 nối vùng kết nối thứ nhất 1361 và vùng kết nối thứ hai 1362. Vùng chuyển tiếp 1364 và vùng kết nối thứ hai 1362 có thể được sắp xếp ở cùng một cạnh bên của bảng mạch chính 15. Chiều dài của vùng chuyển tiếp 1364 có thể lớn hơn so với khoảng cách tối thiểu giữa vùng kết nối thứ nhất 1361 và vùng kết nối thứ hai 1362, sao cho vùng kết nối thứ nhất 1361 có thể được khóa cong với bảng mạch chính 15. Chỉ bằng ví dụ, vùng chuyển tiếp 1364 có thể được sắp xếp có cấu trúc uốn cong nhiều đoạn, và được sắp xếp dọc theo bề mặt chính của bảng mạch chính 15.

Kết hợp với FIG. 35, lõi 14 có thể bao gồm hệ mạch từ 141 và cuộn dây 142. Cuộn dây 142 có thể mở rộng thành khe hở từ của hệ mạch từ 141 và di chuyển trong từ trường được tạo ra bởi hệ mạch từ 141 ở trạng thái đầy năng lượng. Hệ mạch từ 141 có thể bao gồm các thành phần cấu trúc như một nam châm vĩnh cửu, một cái ách, một giá đỡ, hoặc tương tự. Cấu trúc cụ thể mà mối quan hệ kết nối của hệ mạch từ 141 có thể đã biết rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, mà không được nhắc lại ở đây. Ngoài ra, nếu lõi 14 được áp dụng cho tai nghe dẫn qua xương, cuộn dây 142 có thể được sắp xếp để dẫn động tám rung di chuyển. Nếu lõi 14 được áp dụng cho tai nghe dẫn qua không khí, cuộn dây 142 có thể được sắp xếp để dẫn động màng chắn di chuyển. Theo vài phương án, cuộn dây 142 có thể cũng được tạo cấu hình để đồng thời dẫn động tám rung và màng chắn di chuyển. Theo sáng chế, cuộn dây 142 dẫn động màng chắn để di chuyển có thể được lấy làm ví dụ để minh họa. Lõi 14 có thể còn bao gồm màng chắn 143 được nối giữa cuộn dây 142 và hệ mạch từ 141. Màng chắn 143 có thể tạo ra âm thanh trong suốt quá trình rung mà

có thể được truyền tới tai thông qua lỗ âm thanh 1311.

Ngoài ra, lõi 14 có thể còn bao gồm tám đàn hồi kim loại 144 được lắp cố định lên ngoại vi của hệ mạch từ 141. Tám đàn hồi kim loại 144 có thể được nối điện với cuộn dây 142. Lõi 14 có thể được ép đàn hồi trên bảng mạch chính 15 bằng tám đàn hồi kim loại 144, sao cho cuộn dây 142 có thể được nối điện với điểm tiếp xúc trên bảng mạch chính 15. Do đó, bằng cách thay thế dây hàn trong công nghệ liên quan bằng tám đàn hồi kim loại 144, có thể tránh được việc hàn không cần thiết, nhờ đó giảm bớt khó khăn khi lắp ráp. Ngoài ra, không cần phải dành một không gian hàn, nhờ đó tiết kiệm không gian bên trong của vỏ lõi 131. Số lượng của tám đàn hồi kim loại 144 có thể là hai, mà có thể được sử dụng làm chì cực dương và chì cực âm của cuộn dây 142 tương ứng.

FIG. 40 là sơ đồ minh họa cấu trúc của lõi hướng về phía một cạnh bên của bảng mạch chính theo vài phương án của sáng chế. Chỉ bằng ví dụ, kết hợp với FIG. 40, tám đàn hồi kim loại 144 có thể bao gồm phần cố định 1441 và phần tiếp xúc đàn hồi 1442 được nối với một đầu của phần cố định 1441. Phần cố định 1441 có thể được nối với hệ mạch từ 141. Phần tiếp xúc đàn hồi 1442 có thể mở rộng về phía phần cố định 1441 xa khỏi hệ mạch từ 141. Tóm lại, một phần của tám đàn hồi kim loại 144 để nối điện với điểm tiếp xúc trên bảng mạch chính 15 có thể nhô ra từ hệ mạch từ 141. Ngoài ra, tám đàn hồi kim loại 144 có thể còn bao gồm phần giới hạn 1443 được nối với đầu kia của phần cố định 1441. Phần giới hạn 1443 và phần tiếp xúc đàn hồi 1442 có thể mở rộng về cùng một hướng. Phần tiếp xúc đàn hồi 1442 có thể còn được uốn cong và mở rộng về phía phần giới hạn 1443, và đầu tự do của phần tiếp xúc đàn hồi 1442 có thể được chèn vào rãnh giới hạn của phần giới hạn 1443, sao cho phần tiếp xúc đàn hồi 1442 có thể lưu trước thế năng đàn hồi, nhờ đó tăng sự phù hợp của sự tiếp xúc giữa tám đàn hồi kim loại 144 và điểm tiếp xúc trên bảng mạch

chính 15. Trong các trường hợp, chiều cao của phần giữa của phần tiếp xúc đàn hồi 1442 so với phần cố định 1441 có thể lớn hơn so với chiều cao của đầu tự do của phần tiếp xúc đàn hồi 1442 so với phần cố định 1441 để thuận tiện cho việc tiếp xúc với điểm tiếp xúc trên bảng mạch chính 15.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, hệ mạch từ 141 có thể được nối với cạnh bên của vỏ thứ nhất 1314 hướng về phía vỏ thứ hai 1315. Bảng mạch chính 15 có thể được nối với cạnh bên của vỏ thứ hai 1315 hướng về phía vỏ thứ nhất 1314. Vỏ thứ hai 1315 có thể được khóa cong với vỏ thứ nhất 1314, sao cho lõi 14 có thể ép đàn hồi tấm đàn hồi kim loại 144 trên bảng mạch chính 15, mà đơn giản và chắc chắn và có hiệu quả lắp ráp cao. Mỗi bên của các cạnh đối diện của hệ mạch từ 141 có thể được tạo cấu hình có tấm đàn hồi kim loại 144 để làm tăng độ ổn định của lõi 14 được kẹp bởi vỏ thứ hai 1315 và bảng mạch chính 15 cùng với vỏ thứ nhất 1314. Tương đương, màng chắn 143 có thể được kèm theo với vỏ thứ nhất 1314 để tạo ra khoang trước 200. Ví dụ, hệ mạch từ 141 có thể được đỡ và giữ trên mặt bích hình khuyên được tạo ra bởi việc nối mặt bích thứ hai 13161 và mặt bích thứ nhất 13142 được đề cập ở trên. Hệ mạch từ 141 có thể được tạo cấu hình có lỗ xuyên nối khoang sau 300 và một cạnh bên của màng chắn 143 xa khỏi khoang trước 200. Theo cách khác, lõi 14 (đặc biệt là, màng chắn 143) có thể chia khoang chứa được tạo ra bởi vỏ lõi 131 thành khoang trước 200 và khoang sau 300 đối diện với nhau. Phép chiếu vuông góc của lỗ âm thanh 1311 dọc theo hướng rung của lõi 14 có thể ít nhất một phần rơi lên trên màng chắn 143. Ngoài ra, bảng mạch chính 15 và lõi 14 có thể được xếp chồng theo hướng độ dày, và lõi 14 có thể là gần hơn với tai so với bảng mạch chính 15 để tránh việc sắp xếp lỗ xuyên nối cạnh bên của màng chắn 143 xa khỏi khoang sau 300 và khoang trước 200 trên bảng mạch chính 15, nhờ đó đơn giản hóa cấu trúc. Tỷ lệ của diện tích chồng giữa

phép chiếu vuông góc của lõi 14 trên mặt phẳng tham chiếu (ví dụ, mặt phẳng đặt YZ) và phép chiếu vuông góc của bảng mạch chính 15 trên mặt phẳng tham chiếu với diện tích lớn hơn của diện tích của phép chiếu vuông góc của bảng mạch chính 15 trên mặt phẳng tham chiếu và diện tích của phép chiếu vuông góc của lõi 14 trên mặt phẳng tham chiếu có thể trong phạm vi từ 0,8 đến 1. Ví dụ, diện tích của phép chiếu vuông góc của lõi 14 trên mặt phẳng tham chiếu có thể về cơ bản bằng diện tích của phép chiếu vuông góc của bảng mạch chính 15 trên mặt phẳng tham chiếu. Đặc biệt là, tỷ lệ về giá trị tuyệt đối của sự khác nhau giữa kích thước của lõi 14 theo hướng chiều dài và kích thước bảng mạch chính 15 theo hướng chiều dài với một trong số kích thước lớn hơn của bảng mạch chính 15 theo hướng chiều dài và kích thước của lõi 14 theo hướng chiều dài có thể trong phạm vi từ 0 đến 0,2. Mỗi quan hệ không gian giữa lõi 14 và bảng mạch chính 15 theo hướng chiều cao có thể là giống hoặc tương tự với mỗi quan hệ không gian của chúng theo hướng chiều dài. Do đó, dưới điều kiện mà thể tích của khoang chứa được tạo ra bởi vỏ lõi 131 là hằng số, lõi 14 có thể lớn nhất có thể, điều này có lợi để làm tăng độ to của tai nghe 10 và mở rộng phạm vi đáp ứng tần số của tai nghe 10.

Nên lưu ý rằng, kết hợp với FIG. 40, mặc dù lõi 14 có hướng trục chính (được chỉ ra bởi Y1) và hướng trục nhỏ (được chỉ ra bởi Z1) vuông góc với nhau và vuông góc với hướng rung của lõi 14 (được chỉ ra bởi X1), để dễ mô tả, hướng rung, hướng trục chính, và hướng trục nhỏ trong phương án được đề xuất theo sáng chế có thể là tương ứng song song với hướng độ dày, hướng trục chính, và hướng chiều cao được đề cập ở trên. Theo các phương án khác, góc có thể được cho phép giữa hướng rung và hướng độ dày, hoặc giữa hướng trục chính của lõi 14 và hướng trục chính được đề cập ở trên, hoặc giữa hướng trục nhỏ của lõi 14 và hướng chiều cao. Ngoài ra, kích thước của lõi 14 theo hướng trục chính

có thể là lớn hơn hoặc bằng kích thước của lõi 14 theo hướng trục nhỏ. Chỉ bằng ví dụ, phép chiếu vuông góc của lõi 14 trên mặt phẳng tham chiếu vuông góc với hướng rung có thể là hình chữ nhật. Hướng trục chính có thể là hướng chiều dài của hình chữ nhật, và hướng trục nhỏ có thể là hướng chiều rộng của hình chữ nhật.

Các tác giả của sáng chế đã khám phá trong nghiên cứu thời gian dài là khi bảng mạch chính 15 được sắp xếp ở một cạnh bên của lõi 14 xa khỏi khoang trước 200, số lượng lớn linh kiện điện tử có các kích thước và hình dạng khác nhau được sắp xếp trên bảng mạch chính 15 có thể ảnh hưởng tới chất lượng âm thanh của tai nghe 10. FIG. 36 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. FIG. 46 là sơ đồ minh họa cấu trúc mặt cắt ngang của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Do đó, kết hợp với FIG. 36 và FIG. 46, bộ phận giữ 13 có thể còn bao gồm vách ngăn 137 được sắp xếp trong vỏ lõi 131. Vách ngăn 137 có thể chủ yếu được sử dụng để tách lõi 14 khỏi bảng mạch chính 15, và có thể được kèm theo với lõi 14 để tạo ra khoang sau 300, đó là, khoang âm thanh độc lập. Đặc biệt là, vách ngăn 137 có thể được sắp xếp giữa hệ mạch từ 141 và bảng mạch chính 15, và có thể được kèm theo hệ mạch từ 141 để tạo ra khoang sau 300. Theo các phương án khác, bảng mạch chính 15 có thể được che bởi một lớp để tạo ra cạnh bên của bảng mạch chính 15 hướng về phía lõi 14 càng phẳng càng tốt.

Chỉ bằng ví dụ, vách ngăn 137 có thể được nối với lõi 14, đó là, vách ngăn 137 và lõi 14 có thể được môđun hóa để thuận tiện cho việc lắp ráp. FIG. 39 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. FIG. 44 là sơ đồ minh họa cấu trúc tháo rời của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Đặc biệt là, kết hợp với FIG. 39 và FIG. 44, vách ngăn 137 có thể bao gồm thành đáy 1371 và thành bên 1372 được nối với thành đáy 1371. Thành đáy 1371 có thể được tách ra khỏi hệ mạch từ 141. Thành bên 1372

có thể mở rộng về phía lõi 14 và được nối với lõi 14 (đặc biệt là, hệ mạch từ 141), để cho phép vách ngăn 137 được kèm theo với lõi 14 để tạo ra khoang sau 300. Một cạnh bên của vách ngăn 137 hướng về phía hệ mạch từ 141 có thể còn được tạo cấu hình có rãnh dẫn 1373 và cột định vị 1374 kết hợp khớp với hệ mạch từ 141 để thuận tiện việc lắp ráp chính xác của vách ngăn 137 với lõi 14. Tương đương, tấm đàn hồi kim loại 144 có thể được sắp xếp ở ngoại vi của vách ngăn 137.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, thành bên 1372 có thể cũng được tạo cấu hình có lỗ thông nhau mà cho phép khoang sau 300 thông với bên ngoài của tai nghe 10, ví dụ, lỗ thông nhau thứ nhất 1375 nối lỗ giảm áp 1312 và khoang sau 300, lỗ thông nhau thứ hai 1376 nối lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 và khoang sau 300, v.v. Vách ngăn 137 và vỏ lõi 131 có thể cũng đỡ đàn hồi chi tiết bịt kín mà bao xung quanh lỗ thông nhau, để bịt kín đường âm thanh thông giữa khoang sau 300 và bên ngoài của tai nghe 10.

Theo sáng chế, các thành phần cấu trúc như vỏ lõi 131, lõi 14, v.v., có thể thường được sắp xếp có cấu trúc hình khối hoặc cấu trúc hình trụ, mà không bị giới hạn ở đây. Theo sáng chế, lõi 14 được sắp xếp có cấu trúc hình khối có thể được lấy làm ví dụ để minh họa. Kích thước vách ngăn 137 theo hướng chiều dài có thể là lớn hơn hoặc bằng kích thước vách ngăn 137 theo hướng chiều cao. Kết hợp với FIG. 39, thành bên 1372 có thể bao gồm thành bên thứ nhất 13721 và thành bên thứ ba 13723 đặt cách xa khỏi nhau theo hướng chiều dài, và thành bên thứ hai 13722 và thành bên thứ tư 13724 đặt cách xa khỏi nhau theo hướng chiều cao. Ngoài ra, một trong số thành bên thứ hai 13722 và thành bên thứ tư 13724 có thể được tạo cấu hình có lỗ thông nhau thứ nhất 1375, và thành bên còn lại có thể được tạo cấu hình có lỗ thông nhau thứ hai 1376. Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, lỗ thông nhau thứ nhất 1375 có thể được sắp xếp trong thành bên thứ hai 13722, và lỗ thông nhau

thứ hai 1376 có thể được sắp xếp trong thành bên thứ tư 13724. FIG. 45 là sơ đồ minh họa cấu trúc của bộ tiêu âm hướng về phía một cạnh bên của lõi theo vài phương án của sáng chế. Nên lưu ý rằng, kết hợp với FIG. 44 và FIG. 45, thành bên thứ hai 13722 có thể cũng được bỏ qua, và lỗ thông nhau thứ nhất 1375 có thể được trực tiếp gắn kèm bởi thành đáy 1371, thành bên thứ nhất 13721, và thành bên thứ ba 13723, mà có thể được mô tả ví dụ trong phần mô tả sau.

Ngoài ra, thành bên thứ ba 13723 có thể xa hơn khỏi lỗ âm thanh 1311 so với thành bên thứ nhất 13721, đó là, xa hơn khỏi bộ phận nổi 12 và gần hơn với đầu tự do của bộ phận giữ 13. Kích thước lỗ thông nhau thứ nhất 1375 theo hướng chiều dài có thể lớn hơn so với kích thước lỗ thông nhau thứ hai 1376 theo hướng chiều dài, và kích thước của lỗ thông nhau thứ nhất 1375 và lỗ thông nhau thứ hai 1376 theo hướng độ dày có thể bằng nhau, để điều chỉnh diện tích thực tế của vùng thông nhau hiệu dụng giữa khoang sau 300 và bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ thông nhau thứ nhất 1375 và lỗ thông nhau thứ hai 1376. Thành bên thứ nhất 13721 và thành bên thứ tư 13724 có thể được nối bởi thành chuyển tiếp hình vòng cung thứ nhất 13725 để tránh cấu trúc sắc nhọn như góc vuông, góc sắc, v.v., trên thành bên trong của khoang sau bao kín 300, nhờ đó giúp loại bỏ sóng dừng. Thành chuyển tiếp hình vòng cung thứ nhất 13725 có thể được sắp xếp có hình cung tròn (được đề cập đến là hình dạng cung tròn cho ngắn gọn). Bán kính của cung tròn có thể là lớn hơn hoặc bằng 2 mm. Tương tự, thành bên thứ ba 13723 và thành bên thứ tư 13724 có thể được nối bởi thành chuyển tiếp hình vòng cung thứ hai 13726. bán kính cong của ít nhất một phần của bề mặt thành bên trong của thành chuyển tiếp hình vòng cung thứ nhất 13725 có thể lớn hơn so với bán kính cong của phần tương ứng của bề mặt thành bên trong của thành chuyển tiếp hình vòng cung thứ hai 13726, mà có thể cũng khả thi để tránh cấu trúc

sắc nhọn như góc vuông, góc sắc, v.v., trên thành bên trong của khoang sau bao kín 300. Theo các phương án khác, thành chuyển tiếp hình vòng cung thứ hai 13726 có thể được bỏ qua. Ví dụ, một phần của thành bên thứ tư 1374 gần với thành bên thứ ba 13723 có thể được sử dụng để sắp xếp lỗ thông nhau thứ hai 1376 sao cho lỗ thông nhau thứ hai 1376 có thể mở rộng dọc theo hướng chiều dài ngang bằng với bề mặt thành bên trong của thành bên thứ ba 13723.

Nên lưu ý rằng theo hướng độ dày, bề mặt thành bên trong của lỗ thông nhau thứ nhất 1375 xa khỏi lõi 14 có thể là ngang bằng với bề mặt thành bên trong của thành đáy 1371 hướng về phía lõi 14. Bề mặt thành bên trong của lỗ thông nhau thứ hai 1376 xa khỏi lõi 14 có thể là ngang bằng với bề mặt thành bên trong của thành đáy 1371 hướng về phía lõi 14. Đó là, lỗ thông nhau thứ nhất 1375 và lỗ thông nhau thứ hai 1376 có thể mở rộng dọc theo hướng độ dày ngang bằng với bề mặt thành bên trong của thành đáy 1371, để tránh cấu trúc sắc nhọn như góc vuông, góc sắc, v.v., trên bề mặt thành bên trong của khoang sau bao kín 300, nhờ đó giúp loại bỏ sóng dừng. Ngoài ra, bề mặt thành bên trong của ít nhất một trong số thành bên thứ nhất 13721 và thành bên thứ ba 13723 có thể được tạo hình cung khi được nhìn từ hướng chiều cao, để tránh cấu trúc sắc nhọn như góc vuông, góc sắc, v.v., trên bề mặt thành bên trong của khoang sau bao kín 300. Theo vài phương án, bề mặt thành bên trong của thành bên 1372 và thành đáy 1371 có thể kết nối vòng cung.

Theo vài phương án, kết hợp với FIG. 39, các chiều cao của thành bên thứ hai 13722 và thành bên thứ tư 13724 so với thành đáy 1371 có thể đều lớn hơn so với các chiều cao của thành bên thứ nhất 13721 và thành bên thứ ba 13723 so với thành đáy 1371, sao cho lõi 14 có thể được ấn vào giữa thành bên thứ hai 13722 và thành bên thứ tư 13724. Thành bên thứ nhất 13721 và thành bên thứ ba 13723 có thể lần lượt tỳ vào tiếp giáp cạnh bên của

lỗ 14 hướng về phía thành đáy 1371. Theo hướng độ dày, kích thước lỗ thông nhau thứ nhất 1375 có thể là lớn hơn hoặc bằng khoảng cách giữa thành đáy 1371 và lỗ 14. Kích thước của lỗ thông nhau thứ hai 1376 có thể là lớn hơn hoặc bằng khoảng cách giữa thành đáy 1371 và lỗ 14 để ngăn bề mặt thành bên trong của khoang sau bao kín 300 không bị xuất hiện có cấu trúc sắc nhọn như góc vuông, góc sắc, v.v., nhờ đó giúp loại bỏ sóng dừng. Ngoài ra, bộ phận giữ 13 có thể còn bao gồm chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 và chi tiết bịt kín thứ hai 1382 được đỡ đàn hồi giữa vách ngăn 137 và vỏ lỗ 131. Ví dụ, chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 có thể được đỡ đàn hồi giữa thành bên thứ hai 13722 và vỏ thứ hai 1315 và bao xung quanh lỗ thông nhau thứ nhất 1375. Ví dụ khác, chi tiết bịt kín thứ hai 1382 có thể được đỡ đàn hồi giữa thành bên thứ tư 13724 và vỏ thứ hai 1315 và bao xung quanh lỗ thông nhau thứ hai 1376. Ngoài ra, đầu ra của lỗ thông nhau thứ nhất 1375 có thể được che phủ với lưới cản âm thứ nhất 1383, và một cạnh bên của lưới cản âm thứ nhất 1383 xa khỏi thành bên 1372 có thể cũng được che phủ với nắp bảo vệ. Tương tự, đầu ra của lỗ thông nhau thứ hai 1376 có thể được che phủ với lưới cản âm thứ hai 1384, và một cạnh bên của lưới cản âm thứ hai 1384 xa khỏi thành bên 1372 có thể cũng được che phủ với nắp bảo vệ. Lưới cản âm có thể không chỉ làm tăng hiệu quả chống nước và chống bụi, mà còn làm giảm sự rò rỉ âm thanh. Độ bền cấu trúc của nắp bảo vệ có thể lớn hơn so với độ bền cấu trúc của lưới cản âm để ngăn lưới cản âm bị đâm thủng do vật lạ. Ngoài ra, độ xốp của lưới cản âm thứ hai 1384 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng độ xốp của lưới cản âm thứ nhất 1383.

Chỉ bằng ví dụ, chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 có thể bao gồm phần mở rộng thứ nhất 13811 và phần mở rộng thứ hai 13812 được nối với phần mở rộng thứ nhất 13811. Phần mở rộng thứ nhất 13811 và phần mở rộng thứ hai 13812 có thể được gắn và được lắp cố

định lên thành bên 1372 và thành đáy 1371 xa khỏi khoang sau 300 tương ứng, để làm tăng diện tích kết hợp giữa chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 và vách ngăn 137. Tương đương, phần mở rộng thứ nhất 13811 có thể cho phép vùng của lưới cản âm thứ nhất 1383 tương ứng với lỗ thông nhau thứ nhất 1375 được lộ ra. Ví dụ, phần mở rộng thứ nhất 13811 có thể bao xung quanh lỗ thông nhau thứ nhất 1375 và lưới cản âm thứ nhất 1383 trên đó, để thuận tiện cho việc thông giữa khoang sau 300 và bên ngoài của tai nghe 10. Ngoài ra, phần mở rộng thứ nhất 13811 có thể ép và cố định lưới cản âm thứ nhất 1383 lên cạnh bên của thành bên 1372 xa khỏi khoang sau 300 để ngăn lưới cản âm thứ nhất 1383 không bị tách ra khỏi thành bên 1372.

Theo một phương án, cấu trúc của chi tiết bịt kín thứ hai 1382 và sự kết nối mỗi quan hệ giữa chi tiết bịt kín thứ hai 1382 và vách ngăn 137 có thể là giống hoặc tương tự với của chi tiết bịt kín thứ nhất 1381, mà có thể không lặp lại ở đây. Ngoài ra, chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 và chi tiết bịt kín thứ hai 1382 có thể được tạo ra trên vách ngăn 137 thông qua quy trình ép phun.

Nên lưu ý rằng theo một phương án, các thành phần cấu trúc như lõi 14, vách ngăn 137 hoặc lưới cản âm, chi tiết bịt kín trên đó, v.v., có thể tạo ra cụm loa, đó là, các thành phần cấu trúc có thể được môđun hóa để thuận tiện cho việc lắp ráp.

Theo các phương án khác, kết hợp với FIG. 44, thành bên thứ hai 13722 có thể được bỏ qua. Thành bên thứ tư 13724 có thể được sử dụng một phần để sắp xếp lỗ thông nhau thứ hai 1376, và chiều cao của thành bên thứ tư 13724 so với thành đáy 1371 có thể bằng mỗi chiều cao của thành bên thứ nhất 13721 và thành bên thứ ba 13723 so với thành đáy 1371 tiếp giáp tỷ vào hệ mạch từ 141 cùng với thành bên thứ nhất 13721 và thành bên thứ ba 13723. Chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 có thể được ẩn trong rãnh lõm thiết lập trước của

chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 hoặc vỏ thứ hai 1315 trước tiên. Sau đó, chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 có thể được gắn và cố định với vỏ thứ hai 1315. Do đó, vỏ thứ hai 1315 và chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 có thể kẹp lưới cản âm thứ nhất 1383 cùng nhau, và có thể thực hiện việc lắp ráp sau đó. Cạnh bên của chi tiết bịt kín thứ nhất 1381 hướng về phía vỏ thứ hai 1315 có thể được tạo cấu hình có rãnh lõm để chứa lưới cản âm thứ nhất 1383. Tương tự, chi tiết bịt kín thứ hai 1382 và lưới cản âm thứ hai 1384 có thể cũng được gắn và được lắp cố định lên vỏ thứ hai 1315 để tạo ra cụm vỏ, đó là, chi tiết bịt kín thứ hai 1382, lưới cản âm thứ hai 1384, và vỏ thứ hai 1315 có thể được môđun hóa để thuận tiện cho việc lắp ráp.

Căn cứ vào phần mô tả chi tiết nêu trên, để thuận tiện cho việc mô tả, định nghĩa sau có thể được tạo ra kết hợp với FIG. 47: khoang trước 200 có thể có lỗ hở thứ nhất 201 mà cho phép khoang trước 200 thông với bên ngoài của tai nghe 10, và khoang sau 300 có thể có lỗ hở thứ hai 301 và lỗ hở thứ ba 302 mà cho phép khoang sau 300 thông với bên ngoài của tai nghe 10. Tương đương, lỗ hở thứ hai 301 có thể xa hơn khỏi lỗ tai so với lỗ hở thứ nhất 201 và lỗ hở thứ ba 302. Mỗi trong số lỗ hở thứ nhất, lỗ hở thứ hai, và lỗ hở thứ ba có thể để chỉ vùng thông nhau hiệu dụng giữa khoang trước 200 hoặc khoang sau 300 và bên ngoài của tai nghe 10. Đó là, vùng có mặt cắt ngang nhỏ nhất mà thông qua đó âm thanh được truyền từ khoang trước 200 hoặc khoang sau 300 đến bên ngoài của tai nghe 10. Ví dụ, lõi 14 có thể kết hợp với vỏ thứ nhất 1314 (và tấm che phủ 1316) để tạo ra khoang trước 300, và lỗ hở thứ nhất 201 có thể tương ứng với lỗ âm thanh 1311. Trong phương án mà trong đó tai nghe 10 được tạo cấu hình có vách ngăn 137, đó là, vách ngăn 137 kết hợp với lõi 14 để tạo ra khoang sau 300, nếu diện tích thực tế của lỗ giảm áp 1312 lớn hơn so với diện tích thực tế của lỗ thông nhau thứ hai 1376, lỗ hở thứ hai 301 có thể tương ứng với lỗ

thông nhau thứ hai 1376. Nếu diện tích thực tế của lỗ giảm áp 1312 nhỏ hơn so với diện tích thực tế của lỗ thông nhau thứ hai 1376, lỗ hờ thứ hai 301 có thể tương ứng với lỗ giảm áp 1312. Nếu lỗ giảm áp 1312 và lỗ thông nhau thứ hai 1376 so le với nhau, lỗ hờ thứ hai 301 có thể tương ứng với một phần, mà trong đó lỗ giảm áp 1312 và lỗ thông nhau thứ hai 1376 không được chắn với nhau. Lỗ hờ thứ ba 302 có thể tương tự với lỗ hờ thứ hai 301, và chi tiết có thể không lặp lại ở đây. Trong một phương án, trong đó tai nghe 10 không được tạo cấu hình có vách ngăn 137, đó là, vỏ thứ hai 1315 kết hợp với lõi 14 để tạo ra khoang sau 300, lỗ hờ thứ hai 301 và lỗ hờ thứ ba 302 có thể trực tiếp tương ứng với lỗ giảm áp 1312 và lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 tương ứng. Theo vài phương án, nếu tai nghe 10 không được tạo cấu hình có ít nhất một trong số khoang trước 200 hoặc khoang sau 300, lỗ hờ tương ứng có thể tự nhiên không còn tồn tại.

Ngoài ra, để thuận tiện cho việc mô tả, vùng hiệu dụng được mô tả trong sáng chế có thể được định rõ là tích số của diện tích thực tế của vùng thông nhau hiệu dụng và độ xốp của lưới cản âm tương ứng. Ví dụ, khi lỗ hờ thứ nhất 201 được che phủ với lưới cản âm, vùng hiệu dụng của lỗ hờ thứ nhất 201 có thể là tích số của một diện tích thực tế của lỗ hờ thứ nhất 201 và độ xốp của lưới cản âm. Khi lỗ hờ thứ nhất 201 có thể không được che phủ bằng một rào cản âm thanh, vùng hiệu dụng của lỗ hờ thứ nhất 201 có thể là diện tích thực tế của lỗ hờ thứ nhất 201. Lỗ hờ thứ hai 301 và lỗ hờ thứ ba 302 có thể tương tự với lỗ hờ thứ nhất 201, và chi tiết có thể không lặp lại ở đây. Theo sáng chế, vùng hiệu dụng của lỗ hờ thứ ba 302 có thể nhỏ hơn so với vùng hiệu dụng của lỗ hờ thứ hai 301.

Theo vài phương án, kết hợp với FIG. 39 và FIG. 44, diện tích thực tế của đầu ra của lỗ thông nhau thứ hai 1376 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng diện tích thực tế của đầu ra của lỗ thông nhau thứ nhất 1375, sao cho diện tích thực tế của vùng thông nhau hiệu dụng giữa lỗ

điều chỉnh âm thanh 1313 và khoảng sau 300 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng diện tích thực tế của vùng thông nhau hiệu dụng giữa lỗ giảm áp 1312 và khoảng sau 300. Diện tích thực tế của đầu ra của lỗ giảm áp 1312 có thể là lớn hơn hoặc bằng diện tích thực tế của đầu ra của lỗ thông nhau thứ nhất 1375. Trong các trường hợp, kích thước đầu ra của lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 theo hướng chiều dài có thể là bằng kích thước đầu ra của lỗ giảm áp 1312 theo hướng chiều dài. Theo vài phương án, kích thước của đầu ra của lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 theo hướng độ dày có thể là bằng kích thước của đầu ra của lỗ giảm áp 1312 theo hướng độ dày. Do đó, diện tích thực tế của vùng thông nhau hiệu dụng giữa khoảng sau 300 và bên ngoài của tai nghe 10 ở lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 hoặc lỗ giảm áp 1312 có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh kích thước của lỗ thông nhau tương ứng để đáp ứng yêu cầu thiết kế âm thanh tương ứng. Ngoài ra, lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 và lỗ giảm áp 1312 có thể được thiết kế để có sự khác nhau về hình dạng để làm tăng sự nhất quán của hình dạng, nhờ đó cho phép chúng sử dụng lưới cản âm với cùng thông số kỹ thuật để giảm số lượng loại vật liệu hoặc tránh trộn lẫn vật liệu. Theo các phương án khác, kích thước của lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 có thể được thay đổi với sự thay đổi của lỗ thông nhau thứ hai 1376 để làm cho lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 nhìn khác với lỗ giảm áp 1312 về hình dạng, để làm tăng mức độ nhận dạng hình dạng bên ngoài. Ngoài ra, độ xốp của lưới cản âm thứ hai 1384 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng độ xốp của lưới cản âm thứ nhất 1383, sao cho vùng hiệu dụng của vùng thông nhau hiệu dụng giữa lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 và khoảng sau 300 có thể nhỏ hơn hoặc bằng vùng hiệu dụng của vùng thông nhau hiệu dụng giữa lỗ giảm áp 1312 và khoảng sau 300.

Ngoài ra, vùng thông nhau hiệu dụng (ví dụ, lỗ thông nhau thứ nhất 1375) giữa lỗ giảm áp 1312 và khoảng sau 300 có thể có tâm thứ nhất (được ký hiệu là O1) theo hướng

chiều dài. Vùng thông nhau hiệu dụng (ví dụ, lỗ thông nhau thứ hai 1376) giữa lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 và khoang sau 300 có thể có tâm thứ hai (được ký hiệu là O2) theo hướng chiều dài, và tâm thứ hai có thể xa hơn khỏi tâm của lỗ âm thanh 1311 (được ký hiệu là O0) so với tâm thứ nhất theo hướng chiều dài. Đó là, tâm thứ hai có thể là gần hơn với thành bên thứ ba 13723, để làm tăng khoảng cách giữa lỗ điều chỉnh âm thanh 1313 và lỗ âm thanh 1311 càng nhiều càng tốt, nhờ đó làm yếu việc hủy bỏ pha giữa âm thanh phát ra bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ âm thanh 1313 và âm thanh được truyền tới tai thông qua lỗ âm thanh 1311.

Nên lưu ý rằng tâm của lỗ hoặc lỗ hở theo sáng chế có thể đề chỉ vị trí mà trong đó khoảng cách đến chu vi của đường cong khép kín bao xung quanh lỗ hoặc lỗ hở bằng nhau. Đối với hình dạng thông thường như hình tròn, hình chữ nhật, hoặc tương tự, tâm của lỗ hoặc lỗ hở được mô tả trong sáng chế có thể là tâm hình học. Đối với các hình dạng bất thường khác, tâm của lỗ hoặc lỗ hở được mô tả trong sáng chế có thể là trọng tâm.

FIG. 48 là sơ đồ minh họa sự phân bố trường âm thanh của lưỡng cực âm thanh theo vài phương án của sáng chế. Kết hợp với FIG. 48, âm thanh được truyền tới bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ hở thứ nhất 201 có thể là đơn giản được coi là âm thanh thứ nhất được tạo ra bởi nguồn âm đơn cực A1. Âm thanh được truyền tới bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ hở thứ hai 301 có thể là đơn giản được coi là âm thanh thứ hai được tạo ra bởi nguồn âm đơn cực A2. Âm thanh thứ hai có thể đối nghịch với âm thanh thứ nhất về pha, mà có thể là đảo ngược và hủy bỏ trong trường xa. Đó là, "lưỡng cực âm thanh" có thể được tạo ra để giảm rò rỉ âm thanh. Tốt hơn là, ở trạng thái đeo, đường kết nối của hai nguồn âm đơn cực có thể được hướng về lỗ tai (được ký hiệu là "vị trí nghe"), sao cho người dùng có thể nghe âm thanh đủ lớn. Áp suất âm thanh ở vị trí nghe (được ký hiệu là P_{ear}) có thể được

sử dụng để chỉ ra độ mạnh của âm thanh được nghe bởi người dùng. Ngoài ra, áp suất âm thanh (được ký hiệu là P_{far}) trên một mặt cầu có tâm là vị trí nghe của người dùng có thể được sử dụng để chỉ ra độ mạnh của sự rò rỉ âm thanh của tai nghe 10 được phát ra đến trường xa. Một loạt các thông kê có thể được sử dụng để thu được P_{far} , như lấy giá trị trung bình của áp suất âm thanh tại mỗi điểm trên bề mặt cầu, lấy sự phân bố áp suất âm thanh tại mỗi điểm trên bề mặt cầu đối để phân loại diện tích, v.v. Nhìn chung, áp suất âm thanh P_{ear} được truyền bởi tai nghe 10 đến tai của người dùng nên đủ lớn để làm tăng hiệu quả nghe, và áp suất âm thanh P_{far} trong trường xa nên đủ nhỏ để làm tăng hiệu quả giảm sự rò rỉ âm thanh. Do đó, thông số α có thể được sử dụng như một chỉ số để đánh giá việc giảm sự rò rỉ âm thanh hiệu quả nghe của tai nghe 10, mà có thể được xác định theo phương trình sau:

$$\alpha = \frac{|P_{far}|^2}{|P_{ear}|^2}$$

Ngoài ra, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, phép chiếu vuông góc của bộ phận giữ 13 (ví dụ, một bên của bộ phận giữ 13 được sắp xếp ở lỗ tai gần với đỉnh đầu của người dùng, mà tiếp xúc với gờ đối luân ở phía trước của tai) trên tai có thể chủ yếu rơi vào phạm vi của vành tai. Lỗ hở thứ nhất 201 có thể được sắp xếp giữa gờ đối luân và cuống tai trên, và truyền âm thanh đến lỗ tai. Ngoài ra, vì khoang loa tai và mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat) có độ sâu nhất định và được nối với lỗ tai, phép chiếu vuông góc của lỗ hở thứ nhất 201 trên tai có thể ít nhất một phần rơi vào khoang loa tai và/hoặc mặt lõm phía trên khoang loa tai (concha boat), sao cho âm thanh được truyền tới bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ hở thứ nhất 201 có thể được truyền tới lỗ tai. FIG. 49 là sơ đồ minh họa sự phân bố trường âm thanh của lưỡng cực âm thanh với bộ tiêu âm theo vài phương án của

sáng chế. FIG. 50 là sơ đồ minh họa áp suất âm thanh ở trường xa của thời điểm mà lưỡng cực âm thanh có và không có bộ tiêu âm theo vài phương án của sáng chế. Ngoài ra, kết hợp với FIG. 49 và FIG. 50, ta có thể cũng tương đương với bộ tiêu âm được thiết lập gần với vị trí nghe, có tác dụng hội tụ và phản xạ âm thanh được truyền tới bên ngoài của tai nghe 10, nhờ đó thay đổi sự phân bố trường âm thanh. Kết quả là, nó không chỉ giúp để làm tăng áp suất âm thanh của vị trí nghe, mà còn làm giảm áp suất âm thanh trong trường xa. Đặc biệt là, vị trí nghe có thể được thiết lập giữa bộ tiêu âm và nguồn âm đơn cực A1. Bộ tiêu âm có thể làm biến dạng sự phân bố trường âm thanh, nhờ đó tăng áp suất âm thanh ở vị trí nghe. Trong khi đó, toàn bộ trường âm thanh có thể vẫn giữ lại một khu vực rộng lớn để khử pha vẫn có thể có thể, nhờ đó làm giảm áp suất âm thanh trong trường xa. Nên lưu ý rằng đầu của người dùng có thể cũng được sử dụng làm một phần của bộ tiêu âm. Ngoài ra, vì khoảng cách giữa mỗi trong số hai nguồn âm đơn cực và tai có thể là nhỏ hơn nhiều so với kích thước của tai, tai có thể đạt được hiệu ứng tương tự như bộ phận phản xạ âm thanh.

FIG. 51 là sơ đồ minh họa mô hình lý thuyết của lưỡng cực âm thanh có bộ tiêu âm theo vài phương án của sáng chế. Các tác giả của sáng chế đã khám phá nghiên cứu trong thời gian dài rằng, trong mô hình lý thuyết của lập tọa độ của lưỡng cực âm thanh và bộ tiêu âm, kết hợp với FIG. 51, thông số α có thể chủ yếu bị ảnh hưởng bởi các hệ số bao gồm góc θ giữa đường kết nối của hai nguồn âm đơn cực (được ký hiệu là A1-A2) và đường pháp tuyến của bộ tiêu âm, khoảng cách d giữa hai nguồn âm đơn cực, khoảng cách D giữa nguồn âm đơn cực A1 và vị trí nghe, chiều dài L của bộ tiêu âm, khoảng cách B giữa bộ tiêu âm và vị trí nghe, hoặc tương tự. Khi góc θ và khoảng cách d không đổi, chiều dài L của bộ tiêu âm càng lớn và khoảng cách B càng nhỏ, thông số α có thể càng nhỏ, đó là, hiệu

quả giảm sự rò rỉ âm thanh có thể tốt hơn. Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, tai của người dùng có thể được coi là bộ tiêu âm, sao cho chiều dài L có thể được xác định tương đối, ví dụ, khoảng 50-80 mm, và khoảng cách B có thể là khoảng không. Ngoài ra, để làm tăng áp suất âm thanh ở vị trí nghe để làm tăng hiệu quả nghe, lỗ hở thứ nhất 201 có thể thường được thiết lập gần với lỗ tai khi có thể, đó là, khoảng cách D có thể thường càng nhỏ càng tốt. Ví dụ, khoảng cách giữa tâm của lỗ hở thứ nhất 201 và tâm của lỗ tai có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 16 mm. Ví dụ khác, khoảng cách giữa cạnh dưới của bộ phận giữ 13 hướng về phía lỗ tai và điểm cao nhất (ví dụ, CP1) của bộ phận hình móc 11 xa khỏi bộ phận giữ 13 theo hướng chiều cao có thể là lớn hơn hoặc bằng 19 mm. Ngoài ra, nếu khoảng cách d quá nhỏ, áp suất âm thanh ở vị trí nghe có thể giảm, điều này không có lợi cho việc nghe âm thanh. Nếu khoảng cách d quá lớn, áp suất âm thanh trong trường xa có thể tăng, không có lợi cho việc giảm rò rỉ âm thanh. Ngoài ra, kích thước thực tế của bộ phận giữ 13 có thể cũng được xem xét. Do đó, khoảng cách giữa tâm của lỗ hở thứ hai 301 và tâm của lỗ hở thứ nhất 201 có thể trong phạm vi từ 7 mm đến 15 mm. Theo một phương án cụ thể, khoảng cách giữa các tâm của lỗ hở thứ hai 301 và lỗ hở thứ nhất 201 có thể là 9 mm.

FIG. 52 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa thông số α và góc θ theo vài phương án của sáng chế. Ngoài ra, kết hợp với FIG. 52, lấy "không có bộ tiêu âm" tham khảo, "có bộ tiêu âm" có thể là rõ ràng là có lợi để giảm thông số α , đó là, để làm tăng hiệu quả giảm sự rò rỉ âm thanh. Khi góc $\theta=0^\circ$, thông số α có thể đạt tới giá trị tối thiểu, mà chỉ ra rằng hiệu quả làm giảm rò rỉ âm thanh tốt nhất có thể thu được. Theo sáng chế, góc θ có thể là trong phạm vi $\pm 80^\circ$. Tốt hơn là, góc θ có thể là trong phạm vi $\pm 40^\circ$. Tốt hơn nữa là, góc θ có thể là trong phạm vi $\pm 20^\circ$. Kết hợp với FIG. 47, xem xét rằng lỗ hở thứ hai 301 thường được sắp xếp cạnh bên của lỗ hở thứ nhất 201 xa khỏi lỗ tai, góc θ có thể chỉ lấy giá trị dương.

FIG. 53 là sơ đồ minh họa mối quan hệ tương đối giữa lưỡng cực âm thanh và tai theo vài phương án của sáng chế. Chỉ bằng ví dụ, kết hợp với FIG. 53 và FIG. 47, một hệ tọa độ tham chiếu ba chiều (được ký hiệu là $X'Y'Z'$) có thể được thiết lập dựa trên ba mặt cắt cơ sở và bất kỳ ba trục cơ sở của cơ thể người mà vuông góc với nhau. Góc θ giữa đường nối của hai nguồn âm đơn cực và đường pháp tuyến của bộ tiêu âm có thể được xác định bằng cách góc giữa đường A1-A2 và trục X' , trục Y' , và trục Z' tương ứng. Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, đường nối A1-A2 giữa hai nguồn âm đơn cực có thể cũng đề cập đến là đường nối (được ký hiệu là O1-O0) giữa tâm (ví dụ, O1) của lỗ hở thứ hai 301 và tâm (ví dụ, O0) của lỗ hở thứ nhất 201. Góc θ_1 giữa đường nối O1-O0 và mặt phẳng đối xứng dọc có thể là lớn hơn hoặc bằng 10° . Tốt hơn là góc θ_1 có thể là lớn hơn hoặc bằng 30° . Góc θ_2 giữa đường nối O1-O0 và mặt phẳng vành có thể lớn hơn so với 0° , tốt hơn là góc θ_2 có thể là lớn hơn hoặc bằng 4° . Góc θ_3 giữa đường nối O1-O0 và mặt phẳng ngang có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 80° , tốt hơn là góc θ_3 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 60° . Theo một phương án cụ thể, ba góc θ_1 , θ_2 , và θ_3 có thể lần lượt là 34° , 5° và 56° .

Ngoài ra, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, bộ phận giữ 13 có thể là gần với phía trước của tai, và lỗ hở thứ nhất 201 trên bộ phận giữ 13 có thể hướng về phía tai, sao cho bộ phận giữ 13 có thể đơn giản được coi là đường pháp tuyến trung bình của bộ tiêu âm vuông góc với lỗ hở thứ nhất 201. Góc giữa đường nối O1-O0 và mặt phẳng tham chiếu vuông góc với đường pháp tuyến trung bình của lỗ hở thứ nhất 201 có thể nằm giữa 25° và 55° . Đường pháp tuyến trung bình có thể được xác định theo phương trình như sau.

$$\hat{r}_0 = \frac{\oint_s \hat{r} ds}{\left| \oint_s \hat{r} ds \right|};$$

Trong đó $\hat{r}_0$ để chỉ đường pháp tuyến trung bình; $\hat{r}$ để chỉ đường pháp tuyến của điểm bất kỳ trên một bề mặt, ds để chỉ đơn vị hướng.

Khi lỗ hờ thứ nhất 210 là mặt phẳng, mặt phẳng tham chiếu vuông góc với đường pháp tuyến trung bình có thể là thiết diện của lỗ hờ thứ nhất 201. Tương đương, đường pháp tuyến trung bình có thể song song với hướng rung của lõi 14 và hướng độ dày. Do đó, góc giữa đường nối O1-O0 và hướng rung có thể nằm giữa 0° và 50° , tốt hơn là có thể nằm giữa 0° và 40° .

Ngoài ra, dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, tai có thể là đơn giản được coi là bộ tiêu âm kết hợp với lưỡng cực âm thanh. Mặt phẳng tham chiếu có thể được xác định thông qua ít nhất ba vị trí sinh lý ở phía trước của tai mà không thẳng hàng. Ví dụ, đường kết nối giữa mỗi hai trong số cuống tai trên, khác giao nhau, và nốt Darwin có thể tạo ra mặt phẳng tham chiếu (được ký hiệu là LA-LB-LD), mà có thể được sử dụng để mô tả bộ tiêu âm. Góc giữa đường nối O1-O0 và mặt phẳng tham chiếu có thể nằm giữa 23° và 53° . Theo một phương án cụ thể, góc giữa đường nối O1-O0 và mặt phẳng tham chiếu có thể là 38° .

Ngoài ra, khi tai nghe 10 ở trạng thái đeo, tai nghe 10 có thể tạo ra nhiều điểm tiếp xúc với tai để đảm bảo độ ổn định khi đeo. Kết quả là, có thể cũng có các vị trí trên tai nghe 10 tương ứng với các điểm tiếp xúc tương ứng. Trong phương án, trong đó bộ phận hình móc 11 được tạo cấu hình có bộ phận đàn hồi 112, sự biến dạng đàn hồi của bộ phận đàn hồi 112 trước và sau khi đeo có thể gây ra độ lệch nhất định mối quan hệ tương ứng, và sự sai lệch có thể được kiểm soát bởi khả năng biến dạng của bộ phận đàn hồi 112. Do đó, để mô tả, độ lệch có thể là chấp nhận được. Chỉ bằng ví dụ, kết hợp với FIG. 31 và FIG. 59, đầu tự do của bộ phận giữ 13 xa khỏi cơ cấu lắp cố định 20 có thể có điểm tham chiếu thứ nhất (ví dụ, CP0) để tiếp xúc với phía trước của tai. Cơ cấu lắp cố định 20 có thể có điểm

tham chiếu thứ hai (ví dụ CP3) để tiếp xúc với cuống tai trên và điểm tham chiếu thứ ba (ví dụ CP6) để tiếp xúc với tai ở phía sau tai. Đường kết nối giữa mỗi hai trong số điểm tham chiếu thứ nhất, điểm tham chiếu thứ hai, và điểm tham chiếu thứ ba có thể tạo ra mặt phẳng tham chiếu (được ký hiệu là CPO-CP3-CP6), và mặt phẳng tham chiếu có thể được sử dụng để mô tả bộ tiêu âm. Góc giữa đường nối O1-O0 và mặt phẳng tham chiếu có thể nằm giữa 15° và 45° . Theo một phương án cụ thể, góc giữa đường nối O1-O0 và mặt phẳng tham chiếu có thể là 30° .

Nên lưu ý rằng so với bộ tiêu âm, bề mặt phía trước của tai có thể không là cấu trúc thông thường và phẳng. Do đó, các thông số nêu trên liên quan đến thông số α có thể thu được thông qua phân tích lý thuyết và đo lường thực tế. Đo lường thực tế có thể để chỉ phép đo lường được thực hiện sau khi tai nghe 10 được đeo lên người giả lập (ví dụ, GRAS 45BC KEMAR).

Như đã biết, mặc dù phạm vi tần số của âm thanh có thể được cảm nhận bằng tai người thường giữa 20 Hz và 20 kHz, điều này không có nghĩa là tất cả âm thanh này có thể được nghe. Nhìn chung, tai người thường có thể chủ yếu nghe âm thanh với tần số dưới 4 kHz. Do đó, một mặt, tần số cộng hưởng của âm thanh thứ nhất được truyền tới bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ hở thứ nhất 201 có thể được chuyển sang tần số cao càng nhiều càng tốt, sao cho đường cong đáp ứng tần số của âm thanh thứ nhất có thể càng phẳng càng tốt trong băng tần số trung bình-cao, nhờ đó tăng hiệu quả nghe. Theo cách khác, tần số cộng hưởng của âm thanh thứ hai được truyền tới bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ hở thứ hai 301 có thể cũng được chuyển đổi thành tần số cao càng nhiều càng tốt, mà có thể không chỉ làm giảm độ nhạy của người dùng với sự rò rỉ âm thanh, mà cũng có thể làm cho việc hủy bỏ phản pha có thể có thể được mở rộng đến băng tần số cao, để làm giảm sự

rò rỉ âm thanh mà không ảnh hưởng đến hiệu quả nghe. Do đó, đường cong đáp ứng tần số của âm thanh thứ nhất có thể có đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao. Đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao có thể là đỉnh cộng hưởng có tần số thấp nhất trong số tất cả các tần số đỉnh cộng hưởng ở tần số trung bình-cao và các băng tần số trên của đường cong đáp ứng tần số được tạo ra bởi lỗ hở thứ nhất 201. Tương tự, đường cong đáp ứng tần số của âm thanh thứ hai có thể có đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao. Đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao có thể là đỉnh cộng hưởng có tần số thấp nhất trong số tất cả các tần số đỉnh cộng hưởng trong các tần số trung bình-cao và các băng tần số trên của đường cong đáp ứng tần số được tạo ra bởi lỗ hở thứ hai 301. Tóm lại, đường cong đáp ứng tần số của âm thanh thứ nhất có thể có đỉnh cộng hưởng thứ nhất với tần số thấp nhất trong băng tần số trung bình-cao và băng tần số trên. Tương tự, đường cong đáp ứng tần số của âm thanh thứ hai có thể có đỉnh cộng hưởng thứ hai với tần số thấp nhất trong băng tần số trung bình-cao và băng tần số trên. Tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao và tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao có thể là lớn hơn hoặc bằng 5 kHz. Tốt hơn là, tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao và tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao có thể là lớn hơn hoặc bằng 6 kHz. Ngoài ra, sự khác nhau giữa tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao và tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 1 kHz, sao cho việc hủy bỏ phản pha có thể được thực hiện tốt hơn trên âm thanh thứ hai và âm thanh thứ nhất trong trường xa.

Nên lưu ý rằng theo sáng chế, phạm vi tần số tương ứng với băng tần số thấp có thể trong phạm vi của 20 Hz-150 Hz. Phạm vi tần số tương ứng với băng tần số trung bình có thể trong phạm vi 150 Hz-5 kHz. Phạm vi tần số tương ứng với băng tần số cao có thể trong phạm vi 5 k-20 kHz. Phạm vi tần số tương ứng với băng tần số trung bình-thấp có thể trong phạm vi 150 Hz-500 Hz. Phạm vi tần số tương ứng với băng tần số trung bình-cao có thể trong phạm vi 500 Hz-5 kHz. Đối với đường cong đáp ứng tần số được mô tả trong sáng chế, trục ngang có thể thể hiện cho tần số, và đơn vị có thể là Hz. Trục thẳng đứng có thể thể hiện cho cường độ, và đơn vị có thể là dB. Ngoài ra, đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao có thể bao gồm đỉnh cộng hưởng được tạo ra bởi cộng hưởng khoang, và/hoặc đỉnh sóng dừng được tạo ra bởi phản xạ từ bề mặt khoang của khoang. Đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao có thể tương tự với đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao, và chi tiết có thể không được mô tả ở đây.

Căn cứ vào phần mô tả chi tiết nêu trên, người dùng có thể chủ yếu nghe âm thanh thứ nhất khi đeo tai nghe 10, do đó tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao có thể có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả nghe. Đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao được nghiên cứu để cải thiện hiệu quả nghe. Đỉnh cộng hưởng của đường cong đáp ứng tần số của âm thanh thứ nhất trong băng tần số trung bình-cao và băng tần số trên có thể chủ yếu gây ra bởi cộng hưởng khoang mà thường thỏa mãn công thức tính toán của tần số cộng hưởng của khoang cộng hưởng Helmholtz:

$$f_0 = \frac{c_0}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{V(l + 1.7r)}}$$

Trong đó, f_0 để chỉ tần số cộng hưởng của cộng hưởng khoang, c_0 để chỉ tốc độ âm thanh trong không khí, S để chỉ diện tích thực tế của lỗ hờ thứ nhất 201, V để chỉ thể tích của khoang trước 200, l để chỉ chiều dài của lỗ hờ thứ nhất 201, và r để chỉ bán kính tương đương của lỗ hờ thứ nhất 201. l thường phụ thuộc vào độ dày thành của vỏ.

Hiển nhiên, diện tích thực tế của lỗ hờ thứ nhất 201 càng lớn và thể tích của khoang trước 200 càng nhỏ, thì tần số cộng hưởng tương ứng với cộng hưởng khoang có thể càng cao, và đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao có thể dễ dàng được chuyển đổi thành tần số cao hơn. Ngoài ra, lỗ hờ thứ nhất 201 có thể thường được che phủ bởi lưới cản âm để làm tăng hiệu quả chống nước và chống bụi và điều chỉnh đường cong đáp ứng tần số. Chỉ bằng ví dụ, vùng hiệu dụng của lỗ hờ thứ nhất 201 có thể là lớn hơn hoặc bằng 2 mm². Theo một phương án cụ thể, diện tích thực tế của lỗ hờ thứ nhất 201 có thể là lớn hơn hoặc bằng 7 mm², và độ xốp của lưới cản âm được che phủ lên lỗ hờ thứ nhất 201 có thể là lớn hơn hoặc bằng 13%. Theo vài phương án, kích thước lỗ có thể là lớn hơn hoặc bằng 18 μ m. Ngoài ra, thể tích của khoang trước 200 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 90 mm³. Thể tích của khoang trước 200 có thể ước chừng là tích số diện tích của màng chắn 143 và độ sâu của khoang trước 200 theo hướng rung của lõi 14. Sau khi chọn xong thông số kỹ thuật và model của lõi 14, và với giả thuyết rằng hành trình rung của màng chắn 143 được thỏa mãn, độ sâu của khoang trước 200 theo hướng rung có thể càng nhỏ càng tốt. Do đó, độ sâu tối đa của khoang trước 200 theo hướng rung có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 3 mm, tốt hơn là có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 1 mm.

FIG. 54 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe hướng về một phía của tai theo vài phương án của sáng chế. Ngoài ra, kết hợp với FIG. 54, khi khoang trước 200 được tạo cấu hình có cấu trúc hình khối, bề mặt khoang của khoang trước 200 có thể tạo ra ít nhất một

cặp bề mặt phản xạ song song hoặc gần song song, nhờ đó tạo ra sóng dừng. Đặc biệt là, khi sóng âm thanh được phản xạ trong khoang, sóng tới và sóng phản xạ có thể được chồng lên để tạo ra phản nút cố định và nút cố định, nhờ đó kích hoạt sóng dừng ở tần số cụ thể. Theo cách khác, đỉnh cộng hưởng của đường cong đáp ứng tần số của âm thanh thứ nhất trong băng tần số trung bình-cao và băng tần số nêu trên có thể cũng được suy ra từ sóng dừng, mà thường thỏa mãn phương trình tính toán như sau:

$$f_0 = \frac{c_0}{4L}(2n-1),$$

Trong đó, f_0 để chỉ tần số của đỉnh sóng dừng, c_0 để chỉ tốc độ của âm thanh trong không khí, L để chỉ khoảng cách giữa tâm của lỗ hở thứ nhất 201 và bề mặt khoang của khoang trước 200, và n để chỉ số nguyên dương.

Hiển nhiên, khoảng cách L càng nhỏ, thì tần số tương ứng với đỉnh sóng dừng có thể càng cao. Đó là, đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao có thể dễ dàng hơn để chuyển thành tần số cao hơn. Chỉ bằng ví dụ, trên mặt phẳng tham chiếu vuông góc với hướng rung của lõi 14 (ví dụ, mặt phẳng mà đặt Y1Z1), khoảng cách giữa tâm của lỗ hở thứ nhất 201 và bề mặt khoang của khoang trước 200 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 17,15 mm.

Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, khoang trước 200 có thể có bề mặt khoang trước thứ nhất 202 và bề mặt khoang trước thứ ba 204 đặt cách xa khỏi nhau theo hướng trục chính của lõi 14, và bề mặt khoang trước thứ hai 203 và bề mặt khoang trước thứ tư 205 đặt cách xa khỏi nhau theo hướng trục nhỏ của lõi 14. Bề mặt khoang trước thứ nhất 202 có thể là gần hơn với bộ phận nối 12 so với bề mặt khoang trước thứ ba 204. Bề mặt khoang trước thứ tư 205 có thể là gần hơn với lỗ tai so với bề mặt khoang trước thứ hai 203.

Khoảng cách giữa bề mặt khoang trước thứ nhất 202 và bề mặt khoang trước thứ ba 204 có thể là lớn hơn hoặc bằng khoảng cách giữa bề mặt khoang trước thứ hai 203 và bề mặt khoang trước thứ tư 205. Ngoài ra, khoảng cách thẳng đứng từ tâm của lỗ hờ thứ nhất 201 với bề mặt khoang trước thứ nhất 202, bề mặt khoang trước thứ hai 203, bề mặt khoang trước thứ ba 204, và bề mặt khoang trước thứ tư 205 có thể được định rõ lần lượt là khoảng cách thứ nhất L_1 , khoảng cách thứ hai L_2 , khoảng cách thứ ba L_3 , và khoảng cách thứ tư L_4 . Cho rằng bốn khoảng cách thẳng đứng có mối quan hệ cơ sở sau: $L_1 \geq L_2 \geq L_3 \geq L_4$, sau đó các tần số tương ứng với các đỉnh sóng dừng tương ứng có thể có mối quan hệ sau: $f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq f_4$. Đỉnh sóng dừng thứ nhất của âm thanh thứ nhất trong băng tần số trung bình-cao và băng tần số trên có thể được xác định bằng khoảng cách lớn nhất trong số bốn khoảng cách thẳng đứng, sao cho $L_1 \leq 17,15$. Chỉ bằng ví dụ, khoảng cách thứ nhất có thể là nhỏ hơn hoặc bằng khoảng cách thứ ba, và khoảng cách thứ tư có thể là nhỏ hơn hoặc bằng khoảng cách thứ hai, sao cho lỗ hờ thứ nhất 201 có thể là gần hơn với lỗ tai.

Nên lưu ý rằng lỗ hờ thứ nhất 201 có thể đối nghịch với màng chắn 143 theo hướng rung của lỗ 14, và tỷ lệ kích thước của lỗ hờ thứ nhất 201 theo hướng trục chính của lỗ 14 với kích thước của lỗ hờ thứ nhất 201 theo hướng trục nhỏ của lỗ 14 có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 3. Ví dụ, lỗ hờ thứ nhất 201 có thể thiết lập có hình tròn. Ví dụ khác, lỗ hờ thứ nhất 201 có thể là được thiết lập dạng đường đua.

FIG. 55 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Kết hợp với FIG. 55, tai nghe 10 có thể còn bao gồm khoang cộng hưởng Helmholtz 400 thông với khoang trước 200. Khoang cộng hưởng Helmholtz 400 có thể được tạo cấu hình để làm suy yếu cường độ cộng hưởng cực đại của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao. Đó là, năng lượng âm thanh ở khoang trước 200 gần tần số cộng hưởng

đỉnh có thể được hấp thụ để ngăn chặn sự gia tăng đột ngột của cường độ cộng hưởng cực đại, sao cho đường cong đáp ứng tần số có thể phẳng hơn, và chất lượng âm thanh có thể cân bằng hơn. FIG. 56 là sơ đồ minh họa đường cong đáp ứng tần số của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Chỉ bằng ví dụ, kết hợp với FIG. 56, sự khác nhau giữa cường độ cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao khi lỗ hở nổi khoang cộng hưởng Helmholtz 400 và khoang trước 200 trong trạng thái mở (được ký hiệu là "HR_Y") và cường độ cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao khi lỗ hở nổi khoang cộng hưởng Helmholtz 400 và khoang trước 200 ở trạng thái đóng (được ký hiệu là "HR_N") có thể là lớn hơn hoặc bằng 3 dB. Ngoài ra, lỗ hở nổi khoang cộng hưởng Helmholtz 400 và khoang trước 200 có thể được tạo cấu hình với lưới cản âm để điều chỉnh thêm đường cong đáp ứng tần số. Độ xốp của lưới cản âm có thể là lớn hơn hoặc bằng 3%.

Ngoài ra, có thể có nhiều khoang cộng hưởng Helmholtz 400 để hấp thụ tốt hơn năng lượng âm thanh ở khoang trước 200 gần tần số cộng hưởng đỉnh. Nhiều khoang cộng hưởng Helmholtz 400 có thể được sắp xếp song song với khoang trước 200, ví dụ, lần lượt thông với khoang trước 200. Theo cách khác, nhiều khoang cộng hưởng Helmholtz 400 có thể được sắp xếp nối tiếp với khoang trước 200, ví dụ, thông với khoang trước 200 thông qua một trong số nhiều khoang cộng hưởng Helmholtz 400.

Theo vài phương án, kết hợp với FIG. 36, khoang cộng hưởng Helmholtz 400 có thể được sắp xếp trong vùng thứ hai 13B, ví dụ, trong cấu trúc che phủ linh hoạt 132. Đặc biệt là, lỗ có đáy 1321 trong cấu trúc che phủ linh hoạt 132 có thể không chỉ cung cấp không gian biến dạng cho cấu trúc che phủ linh hoạt 132, mà còn hoạt động như khoang cộng hưởng Helmholtz 400. Tương đương, lỗ thông nhau nối khoang cộng hưởng Helmholtz 400

và khoang trước 200 có thể được sắp xếp trên tấm che phủ 1316.

Theo các phương án khác, kết hợp với FIG. 41, khoang cộng hưởng Helmholtz 400 có thể được sắp xếp trong bộ phận nối 12, ví dụ, giữa vỏ thứ ba 122 và vỏ thứ nhất 1314. Đặc biệt là, mặt bích thứ nhất có thể được sắp xếp trên bề mặt thành bên trong của vỏ thứ nhất 1314 hướng về phía vỏ thứ ba 122, và vỏ thứ ba 122 có thể được ép và giữ trên mặt bích thứ nhất để gắn kèm và tạo ra khoang cộng hưởng Helmholtz 400. Theo cách khác, bề mặt thành bên trong của vỏ thứ ba 122 hướng về phía vỏ thứ nhất 1314 có thể được tạo cấu hình có mặt bích thứ hai. Vỏ thứ nhất 1314 có thể được ép và giữ trên mặt bích thứ hai để gắn kèm và tạo ra khoang cộng hưởng Helmholtz 400. Tóm lại, vỏ thứ ba 122 và vỏ thứ nhất 1314 có thể được khóa uốn cong cùng nhau để tạo ra khoang cộng hưởng Helmholtz 400. Ngoài ra, khoang cộng hưởng Helmholtz 400 có thể được tạo ra bởi quy trình đúc thổi, và sau đó được sắp xếp là lắp cố định trong bộ phận nối 12.

Căn cứ vào phần mô tả chi tiết nêu trên, để chuyển đổi tần số cộng hưởng của âm thanh thứ hai thành tần số cao càng nhiều càng tốt, khoang sau 300 có thể áp dụng giải pháp kỹ thuật giống hoặc tương tự như khoang trước 200, mà có thể không lặp lại ở đây. Sự khác nhau chính với khoang trước 200 có thể là về sóng dừng, khoang sau 300 có thể phá hủy vùng áp lực cao của trường âm thanh trong khoang sau 300 để rút ngắn bước sóng của sóng dừng trong khoang sau 300, nhờ đó tạo ra đỉnh tần số cộng hưởng của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao càng rộng càng tốt. Kết hợp với FIG. 47, lỗ hờ thứ ba 302 có thể được sắp xếp ở vùng áp lực cao của trường âm thanh trong khoang sau 300. Ví dụ, lỗ hờ thứ ba 302 và lỗ hờ thứ hai 301 có thể được sắp xếp trên các cạnh đối diện của lõi 14. FIG. 58 là sơ đồ minh họa đường cong đáp ứng tần số của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Chỉ bằng ví dụ, kết hợp với FIG. 58, tần số cộng hưởng đỉnh của

đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cai khi lỗ hỏ thứ ba 302 ở trạng thái mở (được ký hiệu là "Turn-on") có thể được chuyển sang tần số cao so với tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cai khi lỗ hỏ thứ ba 302 ở trạng thái đóng (được ký hiệu là "tắt"), và lượng chuyển đổi thể là lớn hơn hoặc bằng 1 kHz. Ngoài ra, vùng hiệu dụng của lỗ hỏ thứ ba 302 có thể nhỏ hơn so với vùng hiệu dụng của lỗ hỏ thứ hai 301 để điều chỉnh tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cai. Theo vài phương án, kích thước của lỗ hỏ thứ hai 301 theo hướng trục chính của lõi 14 có thể lớn hơn so với kích thước của lỗ hỏ thứ nhất 201 theo hướng trục chính của lõi 14.

FIG. 57 là sơ đồ minh họa cấu trúc của khoang sau của tai nghe theo vài phương án của sáng chế. Dựa vào phần mô tả liên quan nêu trên, kết hợp với FIG. 57, khoang sau 300 có thể có bề mặt khoang sau thứ nhất 303 và bề mặt khoang sau thứ hai 304 đặt cách xa khỏi nhau theo hướng trục chính của lõi 14. Lỗ hỏ thứ hai 302 và lỗ hỏ thứ ba có thể được đặt cách xa nhau theo hướng trục nhỏ của lõi 14. Diện tích thực tế của lỗ hỏ thứ ba 302 có thể nhỏ hơn so với diện tích thực tế của lỗ hỏ thứ hai 301, sao cho vùng hiệu dụng của lỗ hỏ thứ ba 302 có thể nhỏ hơn so với vùng hiệu dụng của lỗ hỏ thứ hai 301. Mặt cắt của ít nhất một trong số bề mặt khoang sau thứ nhất 303 và bề mặt khoang sau thứ hai 304 gần với lỗ hỏ thứ ba 302 có thể được sắp xếp có hình vòng cung dọc theo hướng rung của lõi 14 để tránh cấu trúc sắc nhọn như góc vuông, góc sắc v.v., lên thành bên trong của khoang sau bao kín 300, đó là có lợi để loại bỏ sóng dừng. Ngoài ra, ít nhất một trong số bề mặt khoang thứ nhất 303 và bề mặt khoang thứ ba 305 có thể được sắp xếp theo hình cung dọc theo hướng trục nhỏ, mà có lợi để loại bỏ sóng dừng.

Ngoài ra, hướng mở của lỗ hỏ thứ hai 301 có thể hướng về phía đỉnh đầu của người

dùng. Ví dụ, góc giữa hướng mở và trục thẳng đứng có thể nằm giữa 0° và 10° , để cho phép lỗ hờ thứ hai 301 xa hơn khỏi lỗ tai so với lỗ hờ thứ ba 302. Kết quả là, có thể khó để người dùng và người khác ở môi trường xung quanh nghe được âm thanh phát ra bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ hờ thứ hai 301, nhờ đó giảm rò rỉ âm thanh. Hướng mở của lỗ hờ thứ hai 301 có thể để chỉ hướng mà tại đó đặt đường pháp tuyến trung bình. Tương đương, lỗ hờ thứ hai 301 có thể có tâm thứ nhất (ví dụ O1) theo hướng trục chính của lõi 14. Lỗ hờ thứ ba 302 có thể có tâm thứ hai (như O2) theo hướng trục chính. Tâm thứ hai có thể xa hơn khỏi tâm của lỗ hờ thứ nhất 201 so với tâm thứ nhất theo hướng trục chính, để làm tăng khoảng cách giữa lỗ hờ thứ ba 302 và lỗ hờ thứ nhất 201 càng nhiều càng tốt, nhờ đó làm yếu việc hủy bỏ phản pha giữa âm thanh phát ra bên ngoài của tai nghe 10 thông qua lỗ hờ thứ ba 302 và âm thanh được truyền tới tai thông qua lỗ hờ thứ nhất 201. Bề mặt khoang sau thứ nhất 303 có thể là gần hơn với bộ phận nối 12 so với bề mặt khoang sau thứ hai 304. Bán kính cong của ít nhất một phần của bề mặt khoang sau thứ nhất 303 có thể lớn hơn so với bán kính cong của phần tương ứng của bề mặt khoang sau thứ hai 204.

Chỉ bằng ví dụ, bề mặt khoang sau thứ nhất 303 có thể bao gồm bề mặt khoang sau phụ thứ nhất 3031, bề mặt khoang sau phụ thứ hai 3032, và bề mặt khoang sau phụ thứ ba 3033 được nối tuần tự. Bề mặt khoang sau phụ thứ nhất 3031 có thể là gần hơn với lỗ hờ thứ hai 301 và xa hơn khỏi bề mặt khoang sau thứ hai 304 so với bề mặt khoang sau phụ thứ ba 3033. Ít nhất bề mặt khoang sau phụ thứ hai 3032 của bề mặt khoang sau phụ thứ hai 3032 và bề mặt khoang sau phụ thứ ba 3033 có thể được sắp xếp theo hình vòng cung. Ví dụ, bề mặt khoang sau phụ thứ hai 3032 có thể được sắp xếp có hình vòng cung. Bán kính của vòng cung có thể là lớn hơn hoặc bằng 2 mm. Theo hướng mà trong đó lỗ hờ thứ hai 301 hướng tới lỗ hờ thứ ba 302, góc giữa đường tiếp tuyến của bề mặt khoang sau

phụ thứ hai 3032 và hướng trục nhỏ của lõi 14 có thể tăng dần, và góc giữa đường tiếp tuyến của bề mặt khoang sau phụ thứ ba 3033 và hướng trục nhỏ có thể giữ không đổi hoặc giảm dần.

Nên lưu ý rằng cơ cấu lắp cố định 20 được nối với bộ phận giữ 13 được mô tả trong sáng chế có thể chủ yếu được sử dụng để làm cho bộ phận giữ 13 tiếp xúc phía trước của tai ở trạng thái đeo. Theo vài phương án, cơ cấu lắp cố định 20 có thể bao gồm bộ phận hình móc 11 và bộ phận nối 12 được nối với bộ phận hình móc 11 và bộ phận giữ 13. Cấu trúc liên quan và mối quan hệ kết nối có thể tham khảo phần mô tả chi tiết phương án bất kỳ của sáng chế, mà có thể không lặp lại ở đây. FIG. 59 là sơ đồ minh họa cấu trúc của tai nghe ở trạng thái đeo tương ứng theo vài phương án của sáng chế. Theo các phương án khác, kết hợp với FIG. 59, cơ cấu lắp cố định 20 có thể được sắp xếp có hình khuyên và xung quanh tai, ví dụ, như được thể hiện trong sơ đồ (a) trong FIG. 59. Theo vài phương án, cơ cấu lắp cố định 20 có thể cũng được sắp xếp dưới dạng móc tai và cấu trúc móc sau và xung quanh phía sau của đầu, như được thể hiện trong sơ đồ (b) trong FIG. 59. Theo vài phương án, cơ cấu lắp cố định 20 có thể cũng được sắp xếp thành cấu trúc trực đầu và bao xung quanh đỉnh đầu, như được thể hiện trong sơ đồ (c) trong FIG. 59. Ngoài ra, giải pháp kỹ thuật được mô tả trong sáng chế có thể được áp dụng cho tai nghe, máy trợ thính, kính âm thanh hoặc kính thông minh khác như AR, VR, MR, hoặc tương tự.

Các mô tả có thể chỉ là một phần của các phương án của sáng chế hiện tại và có thể không giới hạn phạm vi của sáng chế hiện tại. Bất kỳ thiết bị tương đương hoặc quá trình chuyển đổi tương đương nào được thực hiện bằng cách sử dụng hình minh họa cho phần mô tả và hình vẽ của sáng chế hiện tại, hoặc được sử dụng trực tiếp hoặc gián tiếp trong các lĩnh vực kỹ thuật liên quan khác, có thể nằm trong phạm vi của sáng chế hiện tại với cùng

nguyên tắc.

Đơn sáng chế này là đơn tiếp tục của đơn sáng chế quốc tế số PCT/CN2021/109154, yêu cầu hưởng quyền ưu tiên của đơn sáng chế Trung Quốc số 202010743396.4, nộp ngày 29/07/2020 và đơn sáng chế Trung Quốc số 202011328519.4, nộp ngày 24/11/2020 mà toàn bộ nội dung được tham khảo kết hợp ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tai nghe, bao gồm:

cơ cấu lắp cố định và bộ phận giữ được nối với cơ cấu lắp cố định này, trong đó:

cơ cấu lắp cố định được tạo cấu hình để cho phép bộ phận giữ tiếp xúc với gờ đối luân của tai của người dùng ở phía trước của tai và không che phủ ống tai ngoài của người dùng khi tai nghe ở trạng thái đeo; và

bộ phận giữ bao gồm lõi có màng chắn, trong đó:

bộ phận giữ có khoang trước ở một bên của màng chắn,

khoang trước được tạo có lỗ hở thứ nhất mà cho phép khoang trước thông với bên ngoài của tai nghe,

lỗ hở thứ nhất được sắp xếp giữa gờ đối luân và cuống tai trên của tai khi tai nghe ở trạng thái đeo, và

lõi tạo ra âm thanh mà có thể được truyền tới tai thông qua lỗ hở thứ nhất.

2. Tai nghe theo điểm 1, trong đó bộ phận giữ có khoang sau trên cạnh bên kia của màng chắn hướng ra khỏi khoang trước, trong đó:

khoang sau được tạo có lỗ hở thứ hai mà cho phép khoang sau thông với bên ngoài của tai nghe, và

lỗ hở thứ hai cách xa lỗ tai của tai hơn lỗ hở thứ nhất.

3. Tai nghe theo điểm 2, trong đó:

đường cong đáp ứng tần số của âm thanh được truyền tới bên ngoài của tai nghe thông qua lỗ hở thứ nhất có đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao, đỉnh

cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao là đỉnh cộng hưởng với tần số thấp nhất trong số tất cả tần số đỉnh cộng hưởng trong tần số trung bình-cao và các băng tần số trên của đường cong đáp ứng tần số được tạo ra bởi lỗ hở thứ nhất; và

đường cong đáp ứng tần số của âm thanh được truyền tới bên ngoài của tai nghe thông qua lỗ hở thứ hai có đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao, đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao là đỉnh cộng hưởng có tần số thấp nhất trong số tất cả các tần số đỉnh cộng hưởng trong tần số trung bình-cao và các băng tần số trên của đường cong đáp ứng tần số được tạo ra bởi lỗ hở thứ hai; trong đó:

tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao và tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao lớn hơn hoặc bằng 5 kHz tương ứng.

4. Tai nghe theo điểm 3, trong đó sự khác nhau giữa tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ nhất của tần số trung bình-cao và tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao nhỏ hơn hoặc bằng 1 kHz.

5. Tai nghe theo điểm 3 hoặc 4, trong đó khoang sau được tạo có lỗ hở thứ ba mà cho phép khoang sau thông với bên ngoài của tai nghe, vùng hiệu dụng của lỗ hở thứ ba nhỏ hơn so với vùng hiệu dụng của lỗ hở thứ hai, trong đó:

tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao khi lỗ hở thứ ba trong trạng thái mở được chuyển sang tần số cao so với tần số cộng hưởng đỉnh của đỉnh cộng hưởng thấp nhất thứ hai của tần số trung bình-cao khi lỗ hở thứ ba ở trạng thái đóng, và lượng chuyển đổi lớn hơn hoặc bằng 1 kHz.

6. Tai nghe theo điểm 5, trong đó lỗ hở thứ ba và lỗ hở thứ hai được đặt ở các cạnh đối diện của lỗ, và lỗ hở thứ ba gần hơn với lỗ tai so với lỗ hở thứ hai.

7. Tai nghe theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó vùng hiệu dụng của lỗ hở thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 2 mm^2 và/hoặc thể tích của khoang trước có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 90 mm^3 .

8. Tai nghe theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6, trong đó hướng mở của lỗ hở thứ hai hướng về phía đỉnh đầu của người dùng, và góc giữa hướng mở và trục thẳng đứng có thể nằm giữa 0° và 10° .

9. Tai nghe theo điểm 1, trong đó cơ cấu lắp cố định bao gồm bộ phận hình móc và bộ phận nối được tạo cấu hình để nối bộ phận hình móc và bộ phận giữ, trong đó khi tai nghe ở trạng thái đeo,

bộ phận hình móc được tạo cấu hình để treo được giữa phía sau tai và đầu của người dùng, và

bộ phận giữ được tạo cấu hình để tiếp xúc phía trước của tai để kết hợp với bộ phận hình móc để kẹp tai.

10. Tai nghe theo điểm 9, trong đó bộ phận giữ có hướng độ dày, hướng chiều dài, và hướng chiều cao vuông góc với nhau, hướng độ dày được tạo cấu hình là hướng mà bộ phận giữ gần với hoặc xa khỏi tai ở trạng thái đeo, và hướng chiều cao được tạo cấu hình là hướng mà bộ phận giữ gần với hoặc xa khỏi đỉnh đầu người dùng ở trạng thái đeo, trong đó:

ở trạng thái tự nhiên, và được nhìn từ một bên của tai nghe hướng về phía đỉnh đầu người dùng ở trạng thái đeo, bộ phận giữ ít nhất đặt cách xa khỏi mặt cắt của bộ phận hình móc gần với bộ phận nối theo hướng độ dày; và

bộ phận nối được sắp xếp theo hình vòng cung và được nối giữa bộ phận giữ và bộ phận hình móc.

11. Tai nghe theo điểm 10, trong đó một bên của bộ phận giữ hướng về phía tai có thể bao gồm vùng thứ nhất và vùng thứ hai, trong đó:

vùng thứ nhất được tạo cấu hình với lỗ âm thanh; và

vùng thứ hai cách xa bộ phận nối hơn vùng thứ nhất và nhô ra nhiều hơn về phía tai so với vùng thứ nhất, để cho phép lỗ âm thanh cách ra với tai ở trạng thái đeo.

12. Tai nghe theo điểm 11, trong đó khoảng cách giữa vùng thứ hai và mặt cắt của bộ phận hình móc gần với bộ phận nối theo hướng độ dày có thể trong phạm vi từ 1 mm đến 5 mm.

13. Tai nghe theo điểm 12, trong đó phép chiếu vuông góc của mặt cắt của bộ phận hình móc gần với bộ phận nối theo hướng độ dày có thể chồng một phần lên vùng thứ hai.

14. Tai nghe theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11-13, trong đó chiều cao nhô ra tối đa của vùng thứ hai so với vùng thứ nhất theo hướng độ dày có thể lớn hơn hoặc bằng 1 mm.

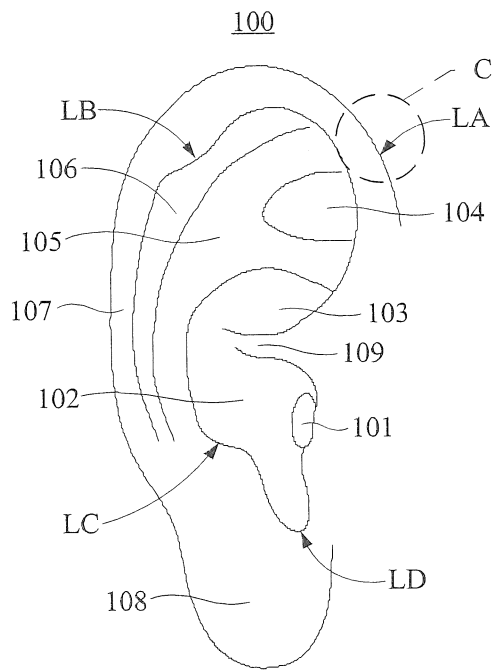


FIG. 1

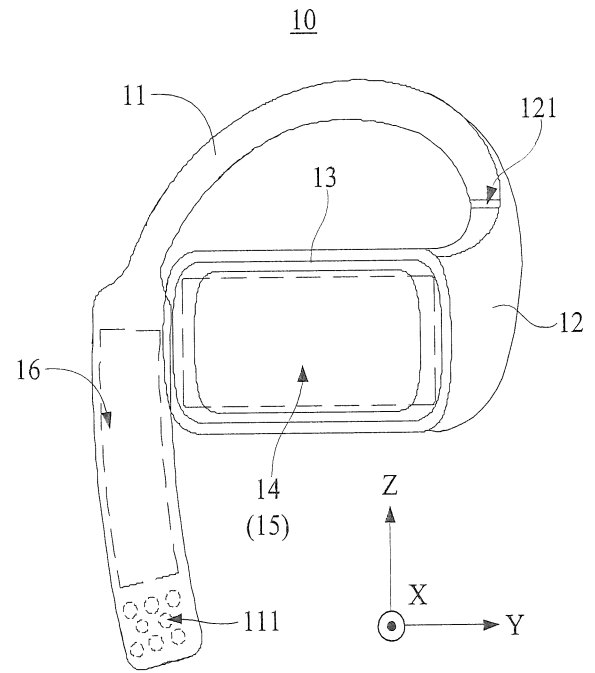


FIG. 2

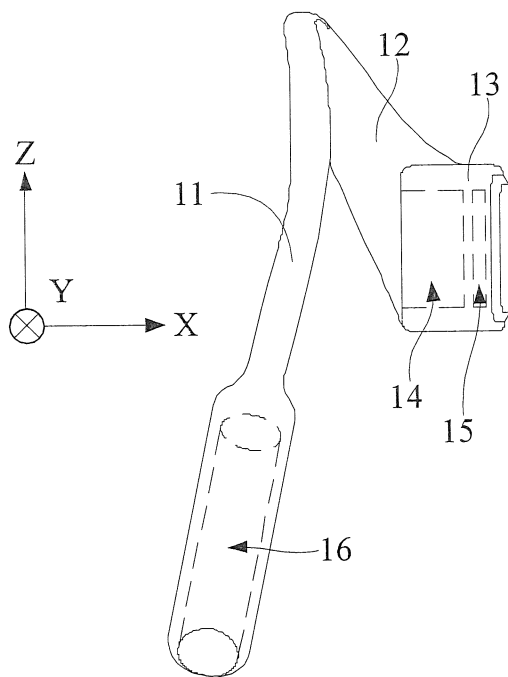


FIG. 3

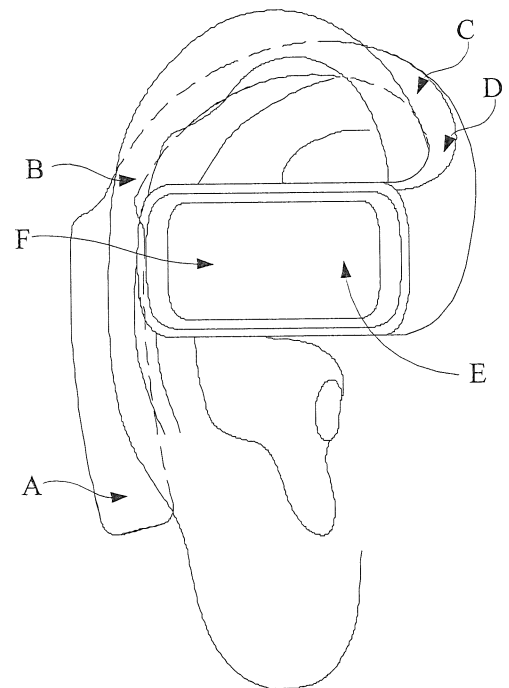


FIG. 4

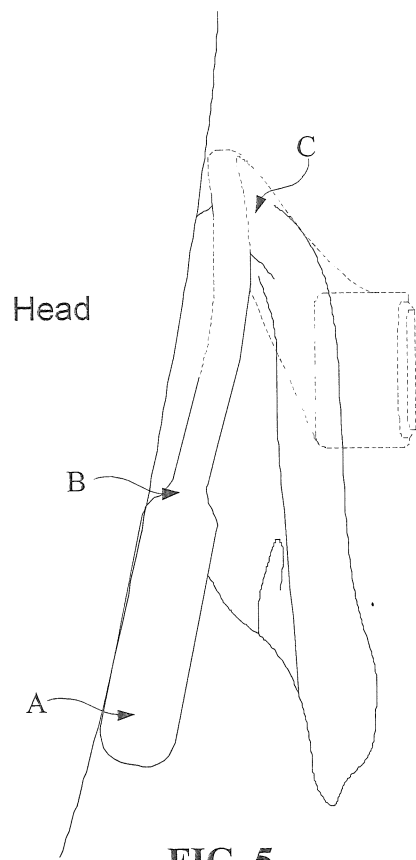


FIG. 5

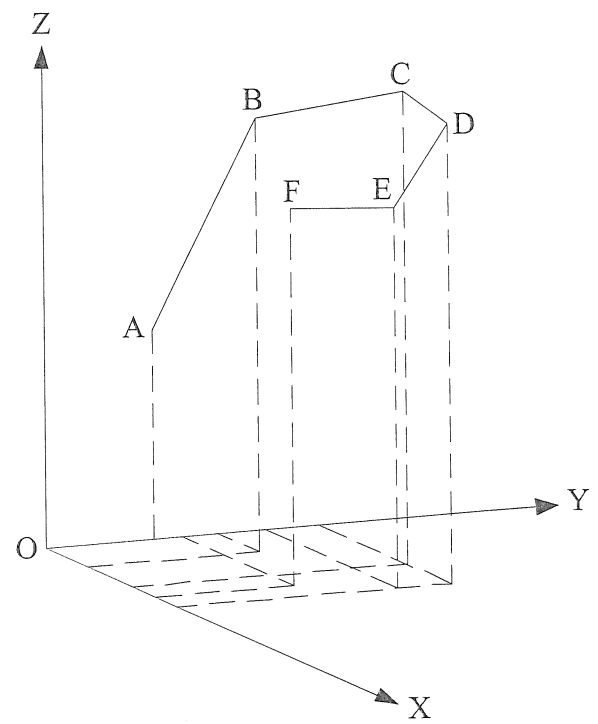


FIG. 6

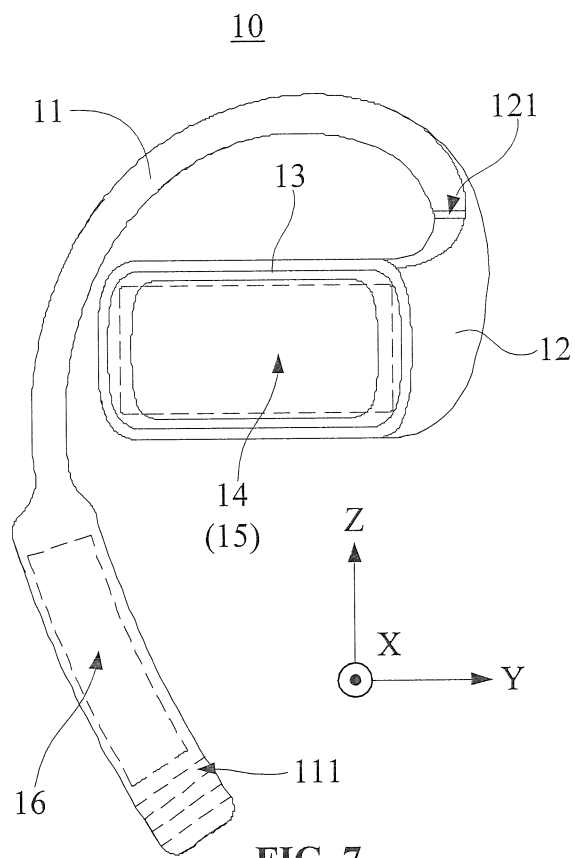


FIG. 7

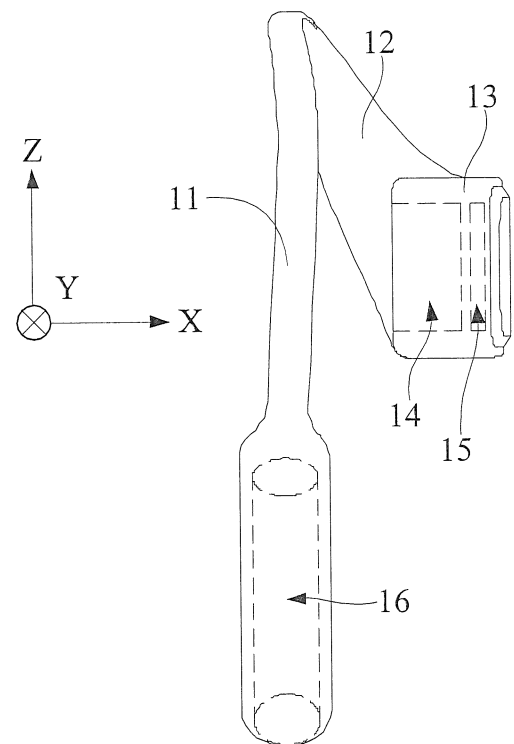


FIG. 8

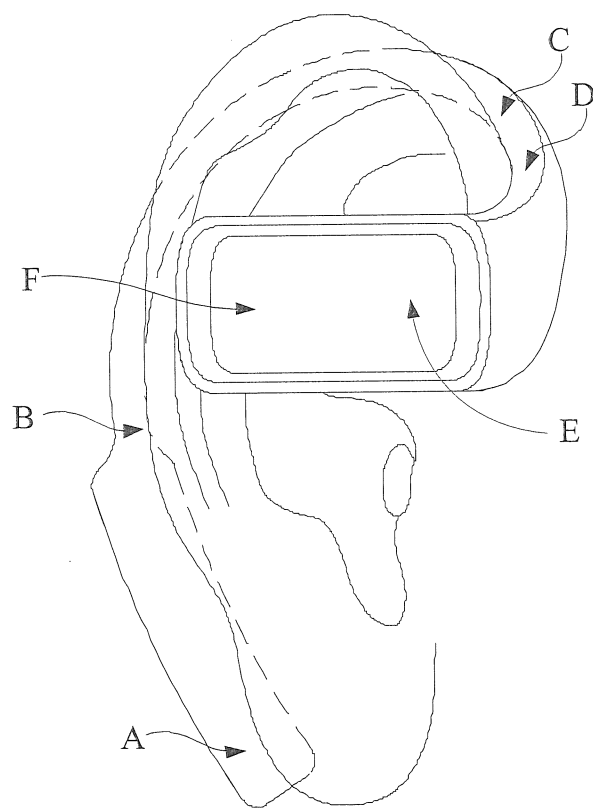


FIG. 9

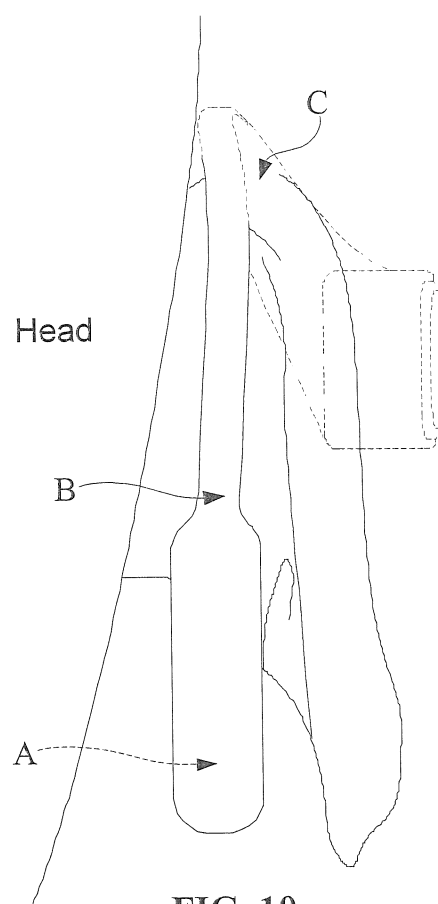


FIG. 10

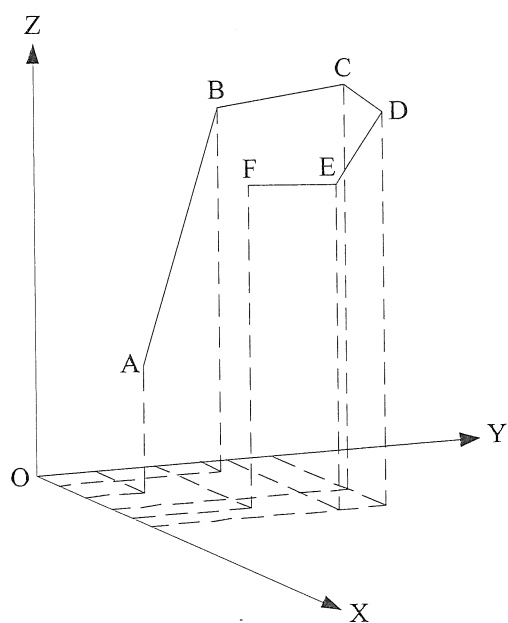


FIG. 11

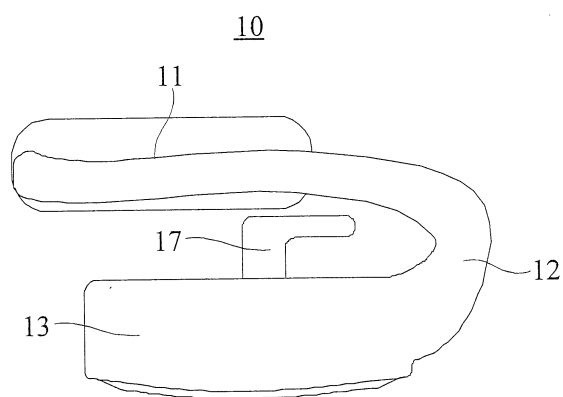
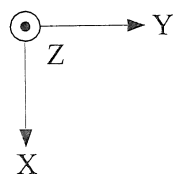


FIG. 12

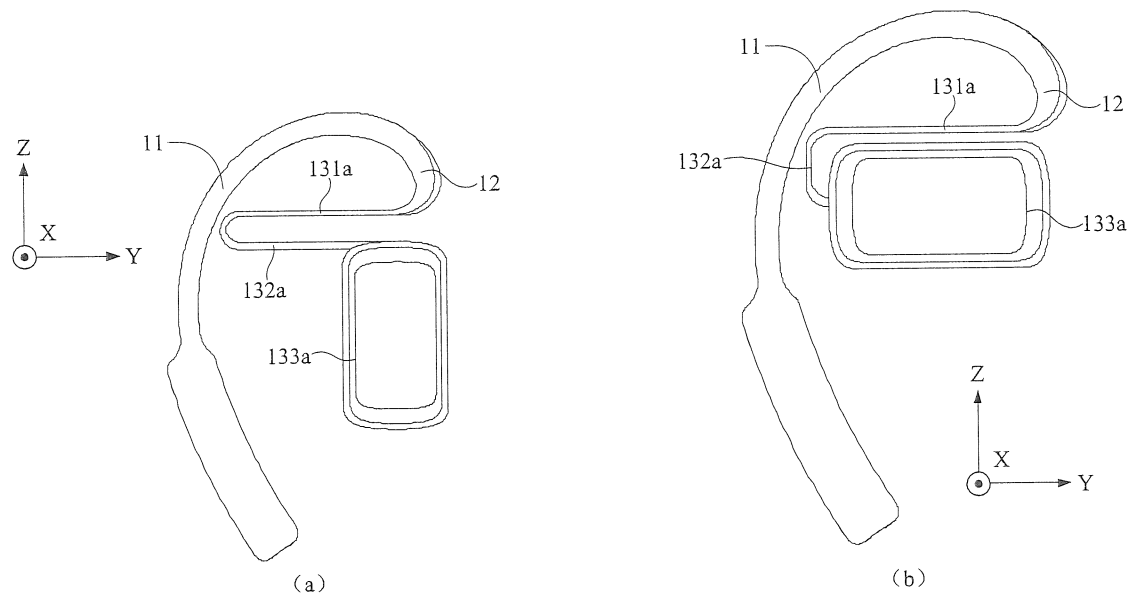


FIG. 13

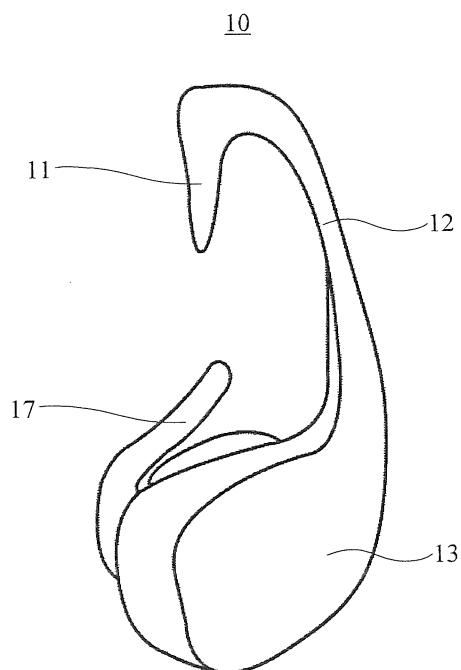


FIG. 14

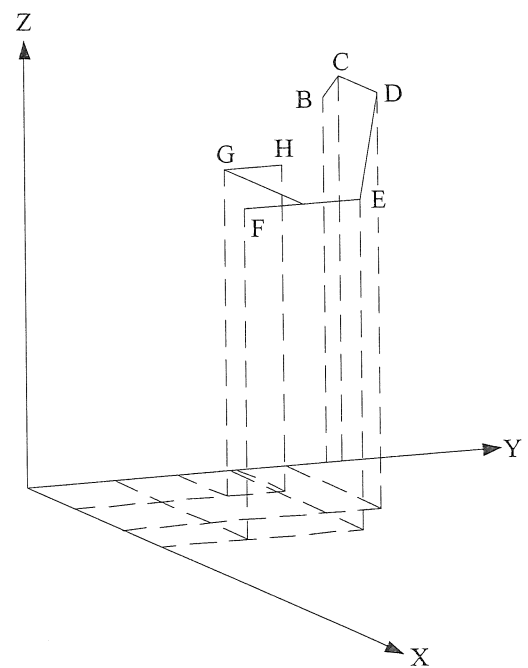
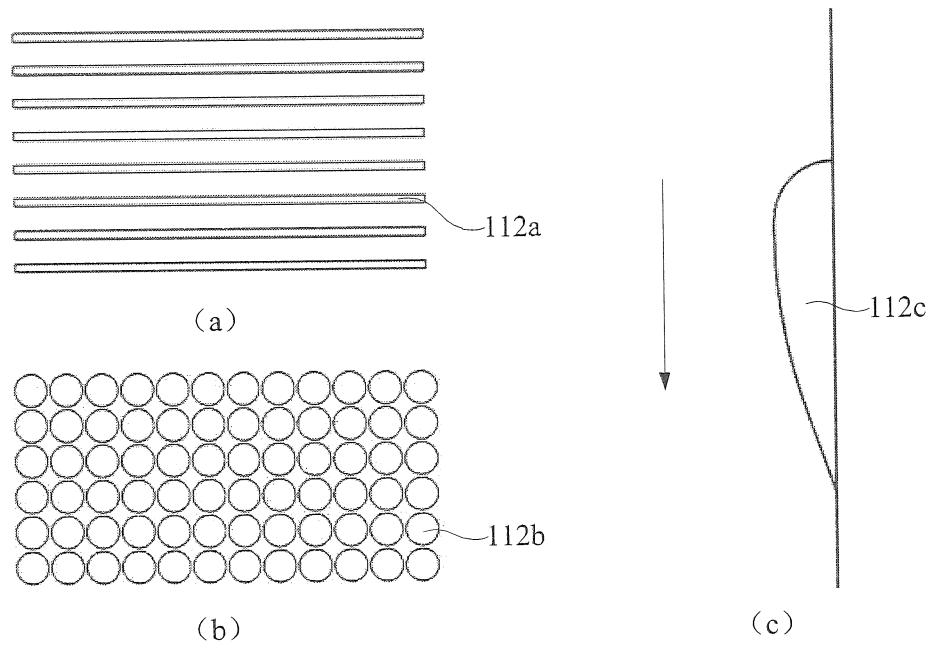
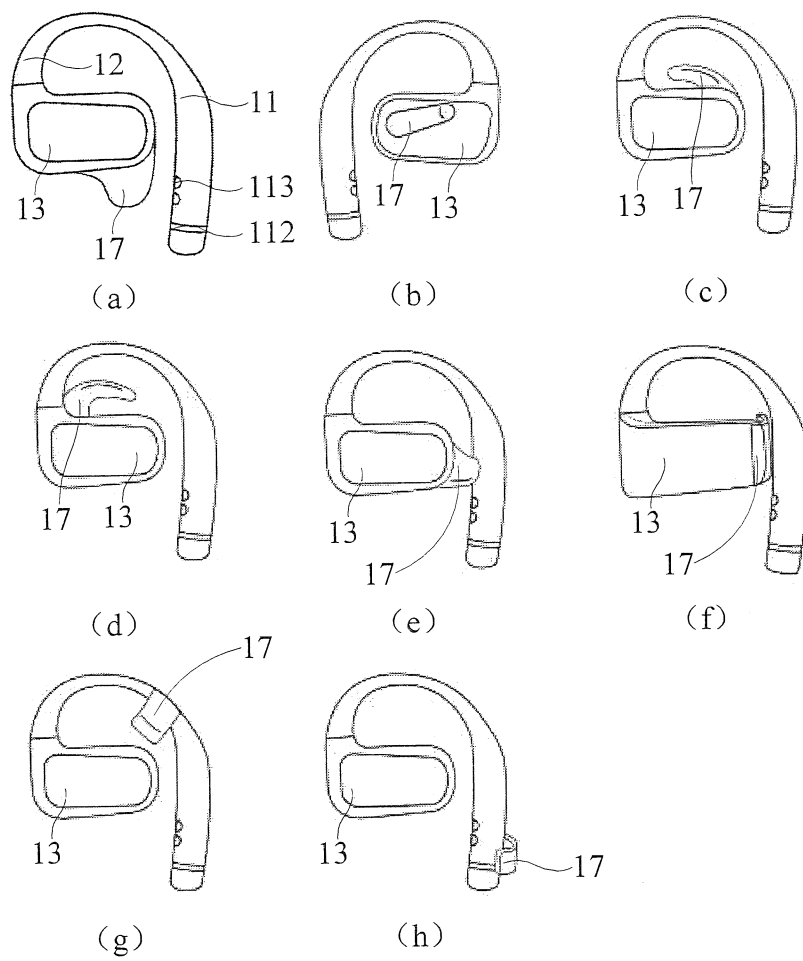


FIG. 15

**FIG. 16****FIG. 17**

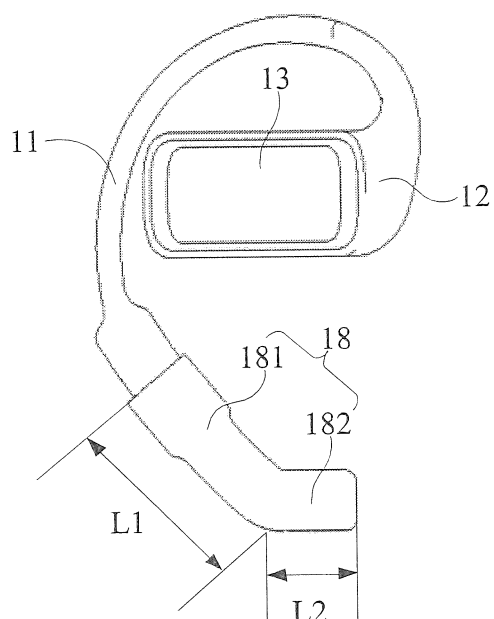


FIG. 18

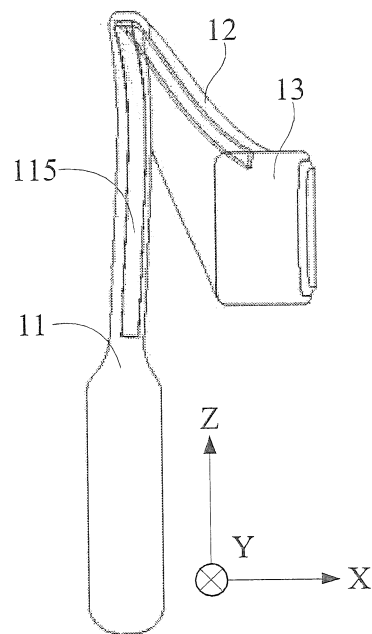


FIG. 19

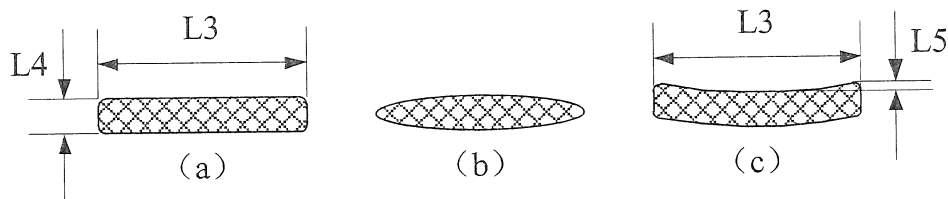


FIG. 20

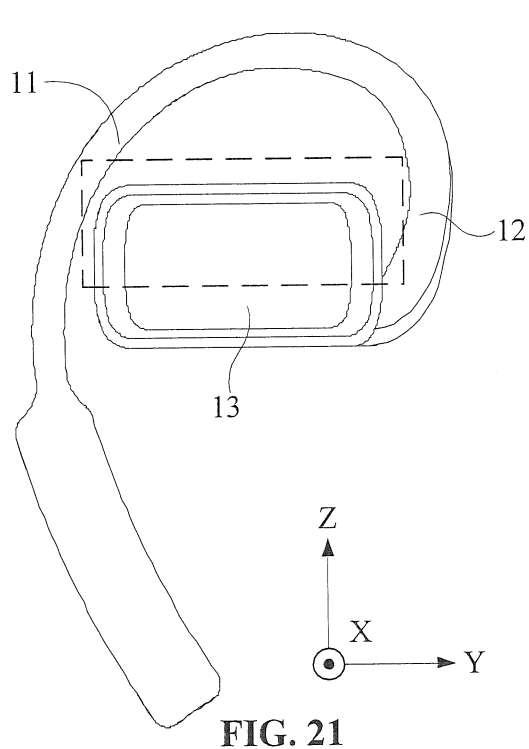


FIG. 21

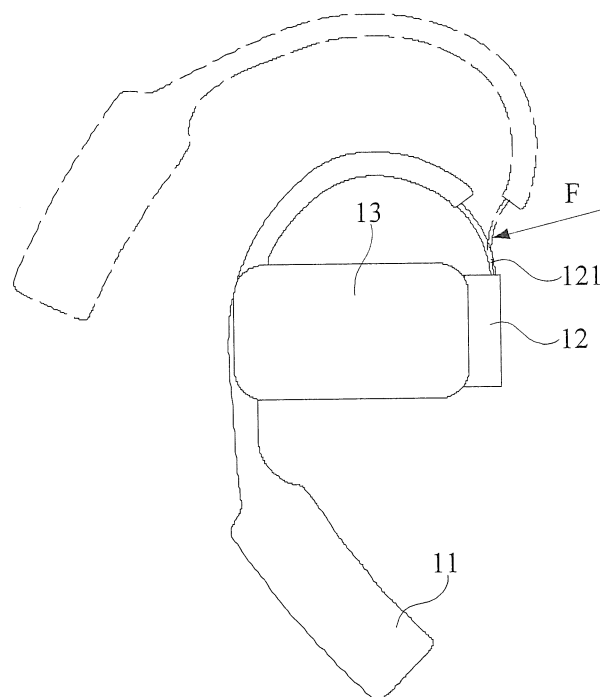


FIG. 22

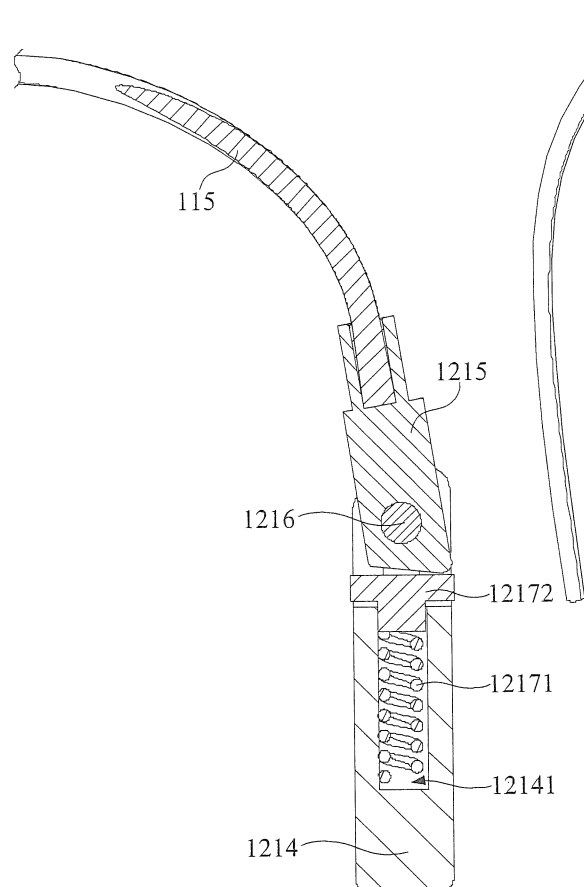


FIG. 26

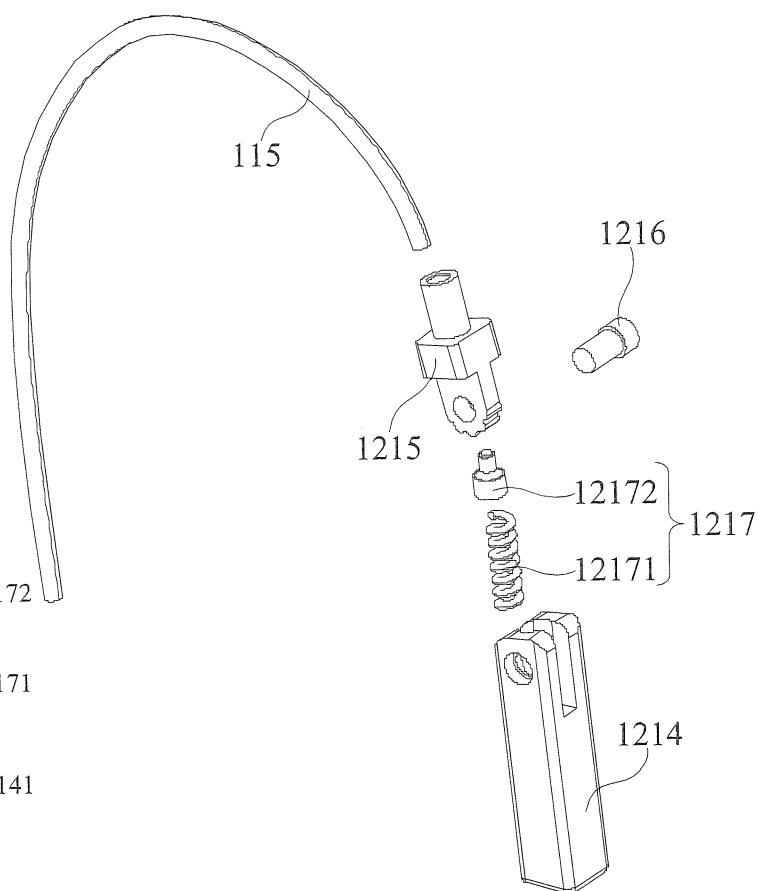


FIG. 27

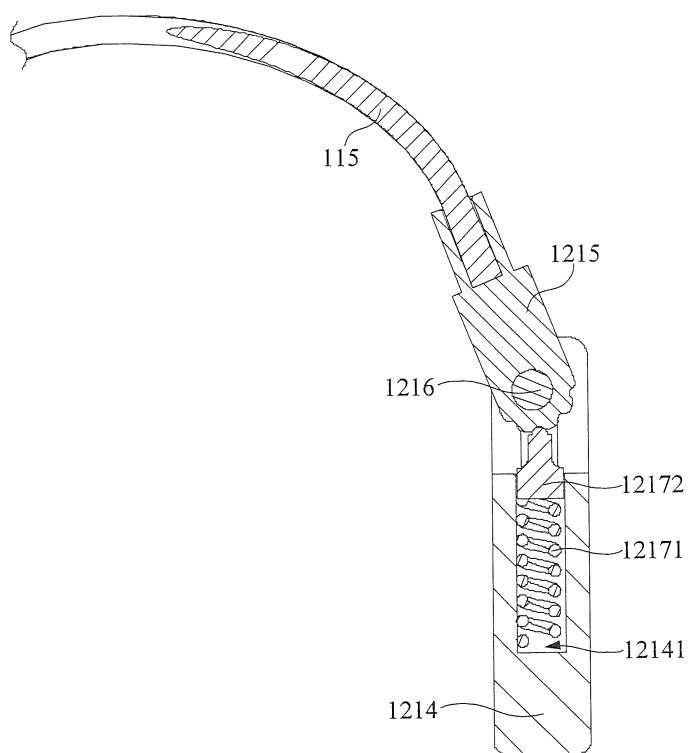


FIG. 28

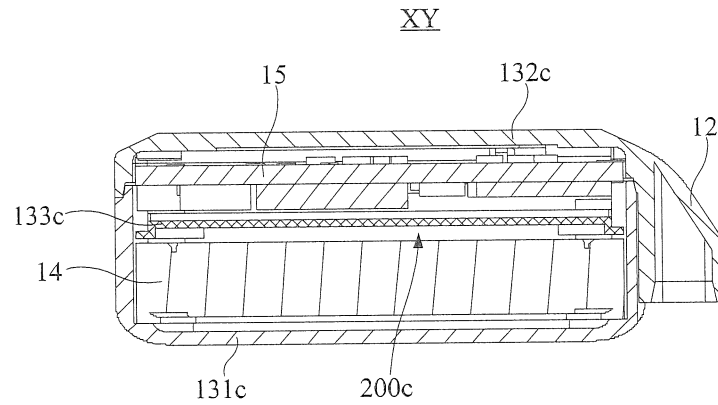


FIG. 29

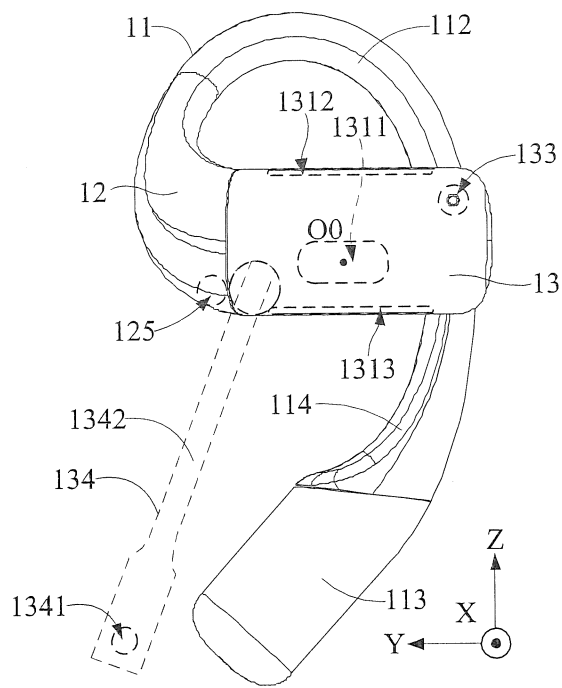


FIG. 30

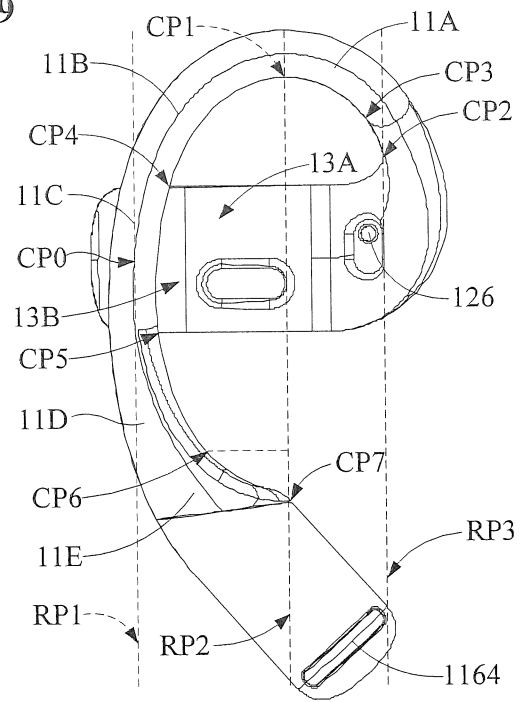


FIG. 31

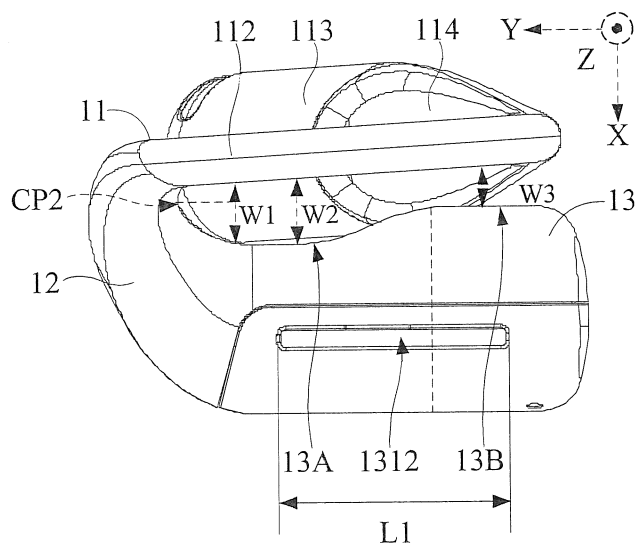


FIG. 32

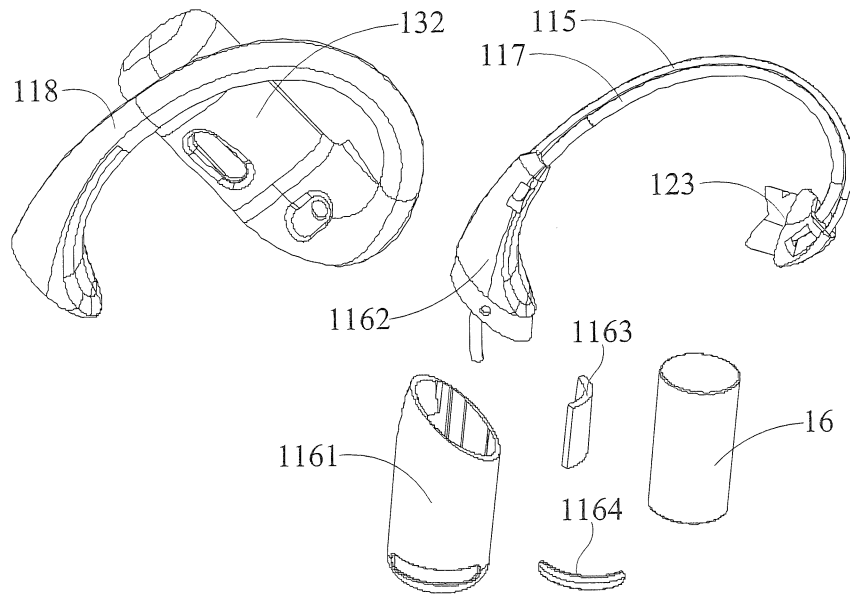


FIG. 33

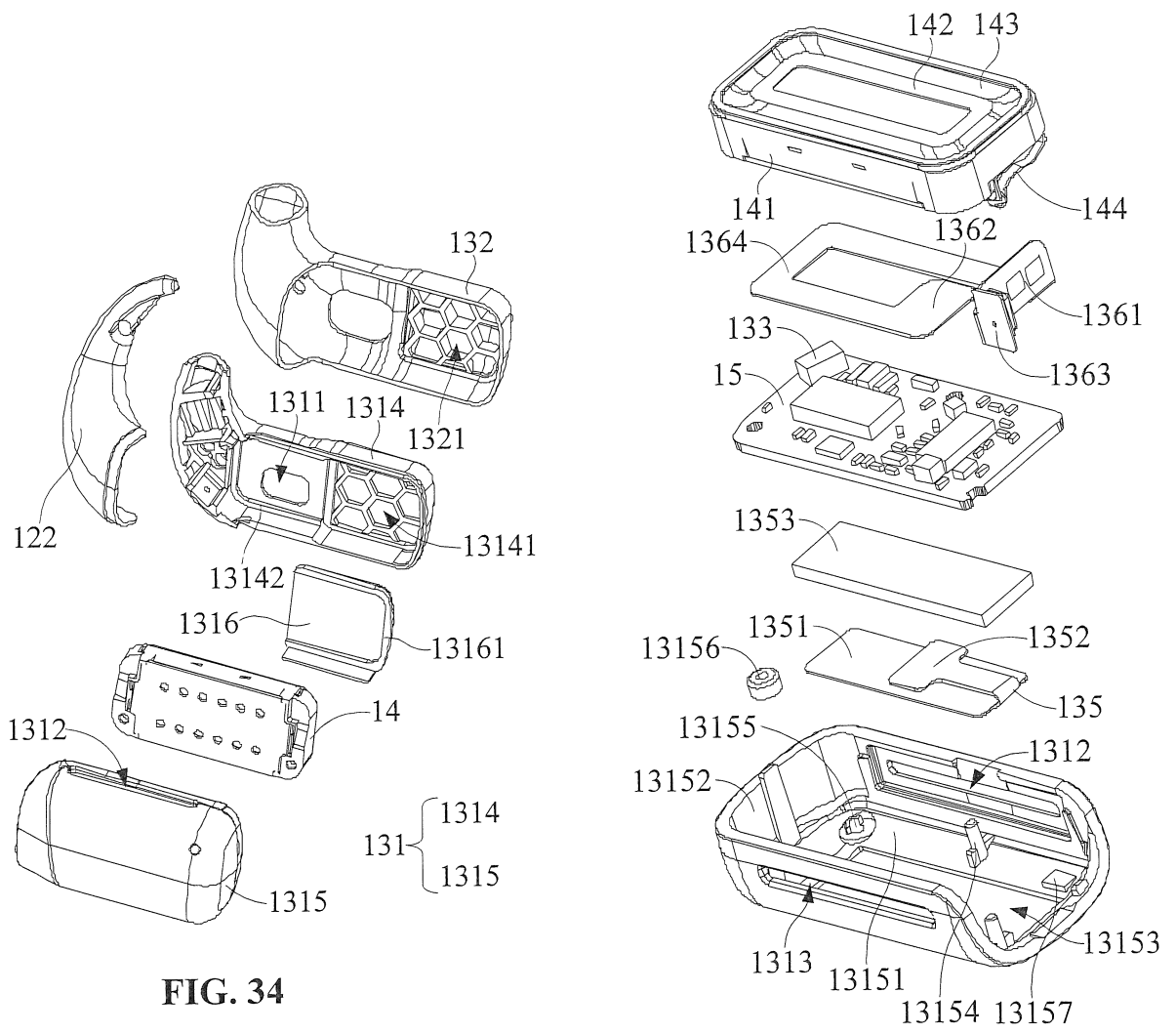


FIG. 34

FIG. 35

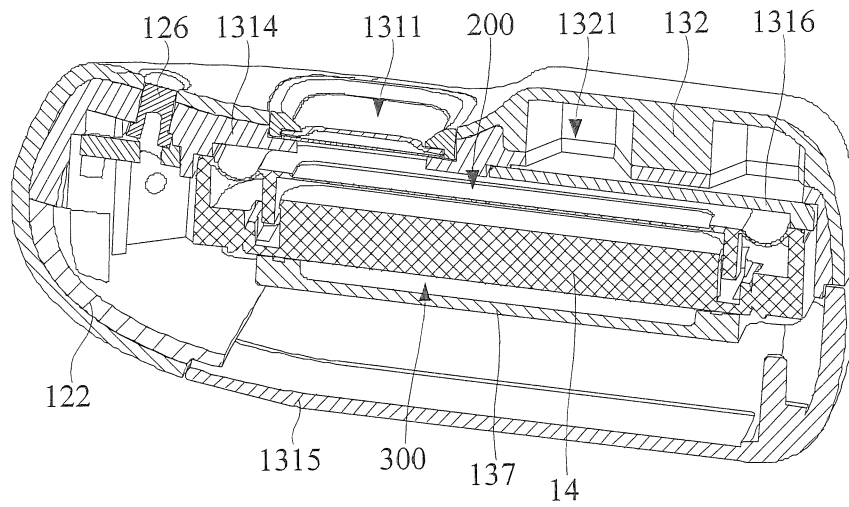


FIG. 36

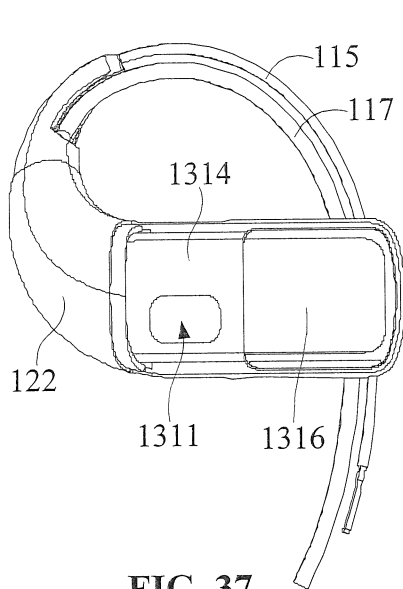


FIG. 37

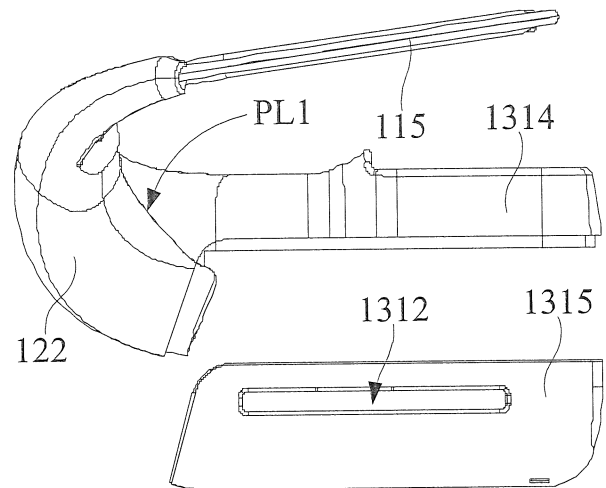


FIG. 38

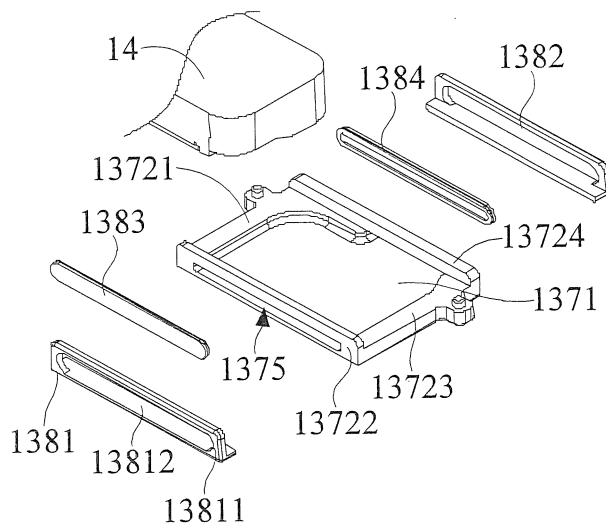


FIG. 39

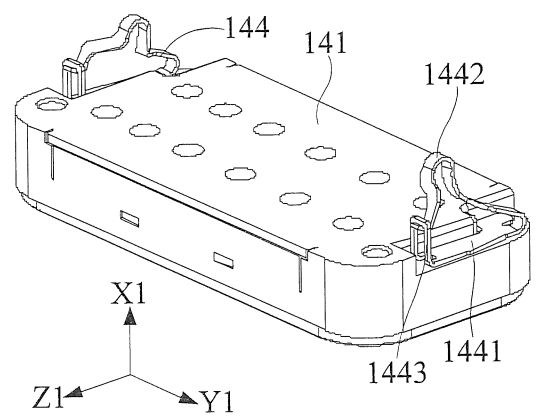


FIG. 40

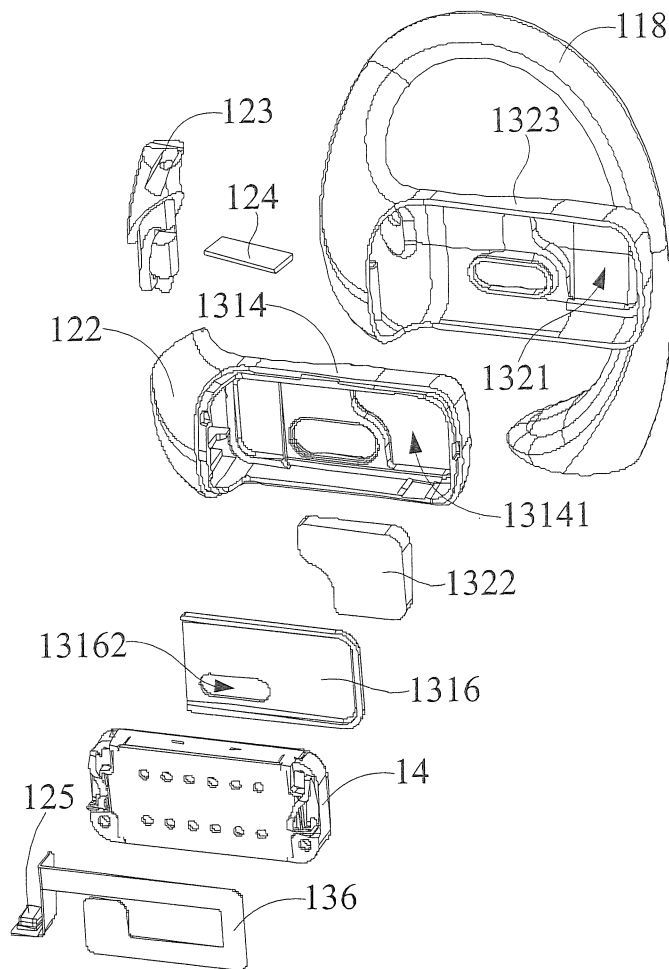


FIG. 41

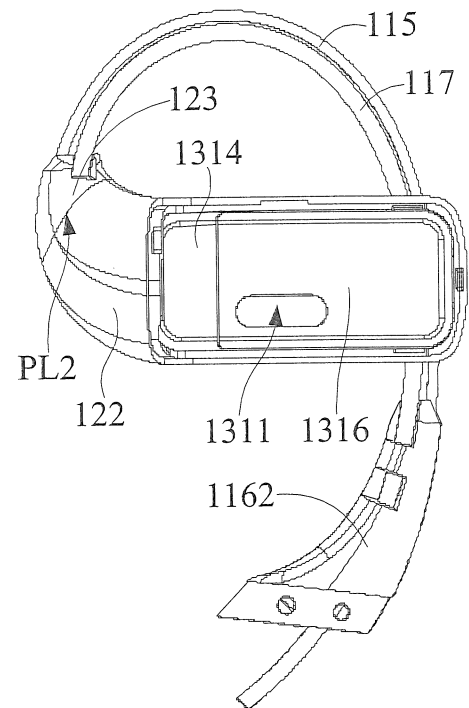


FIG. 42

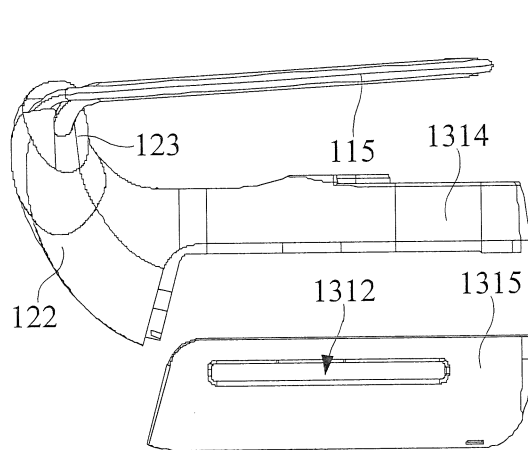


FIG. 43

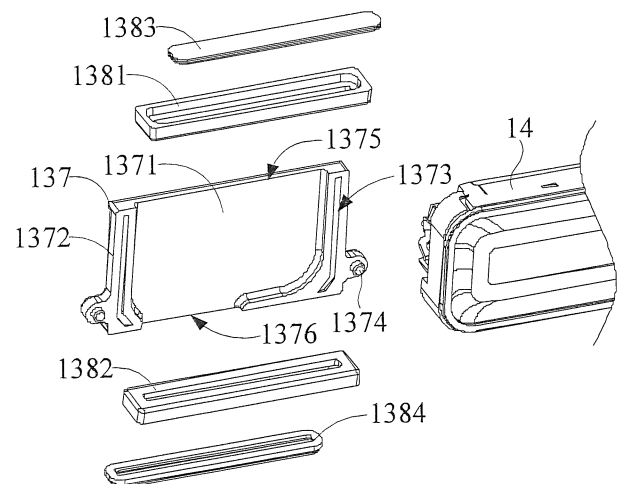


FIG. 44

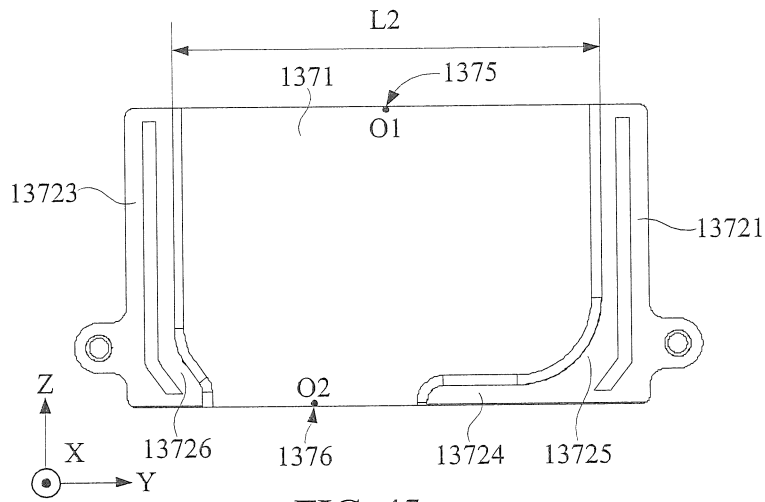


FIG. 45

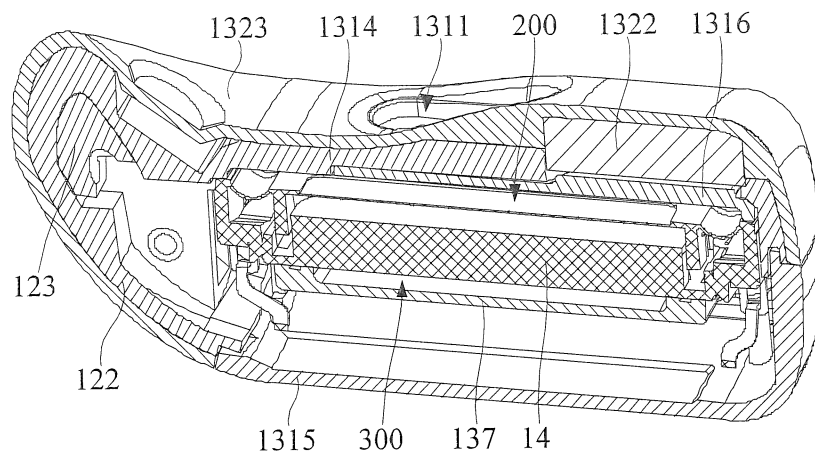


FIG. 46

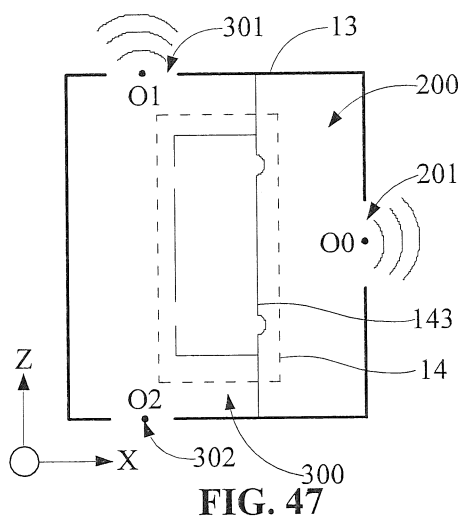


FIG. 47

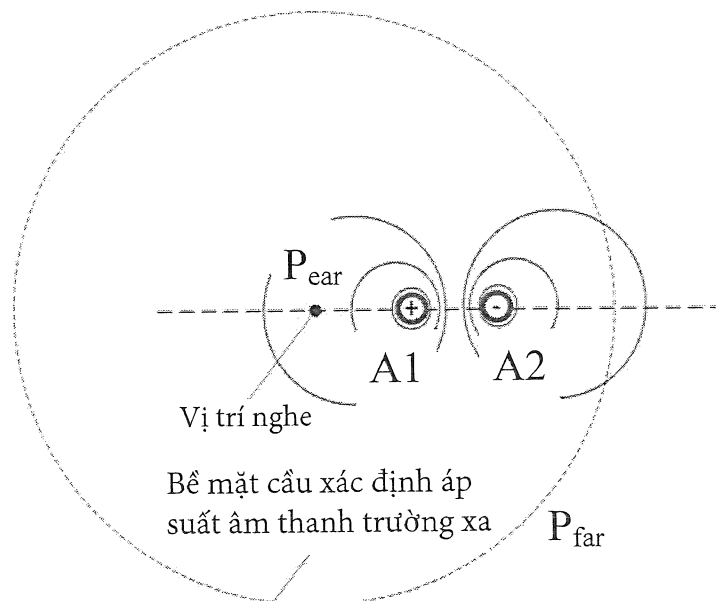


FIG. 48

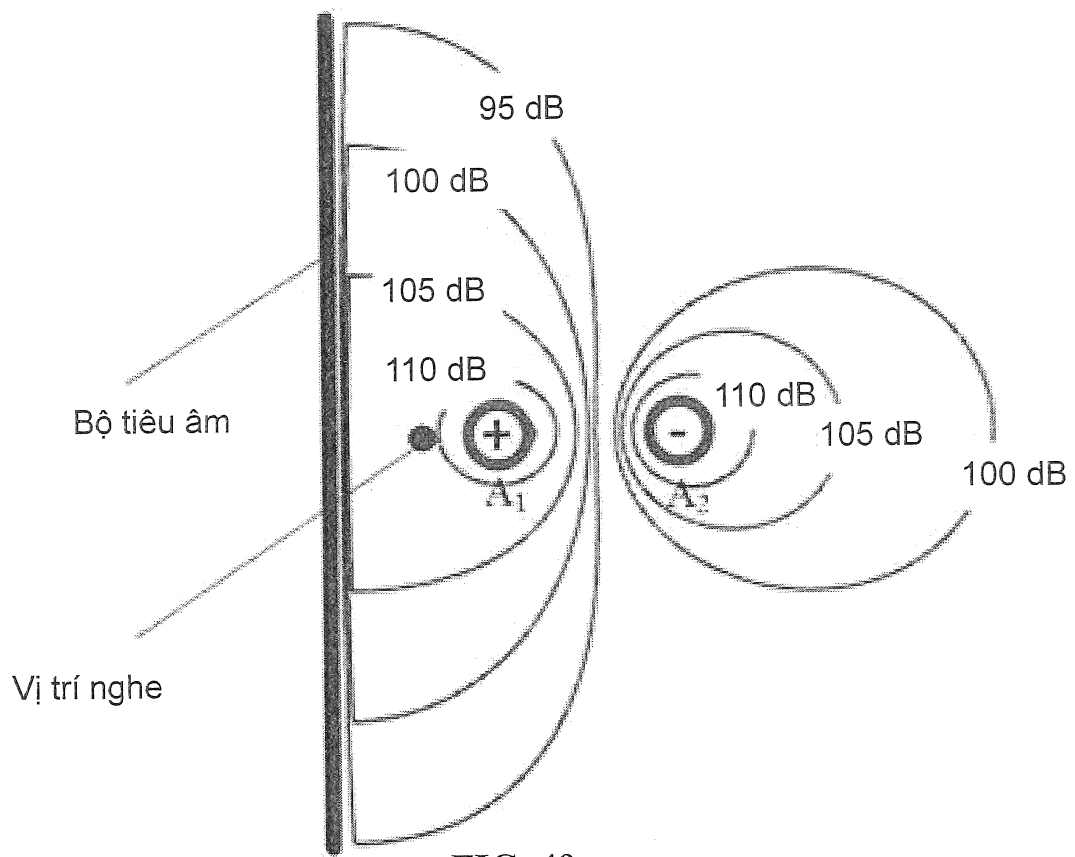


FIG. 49

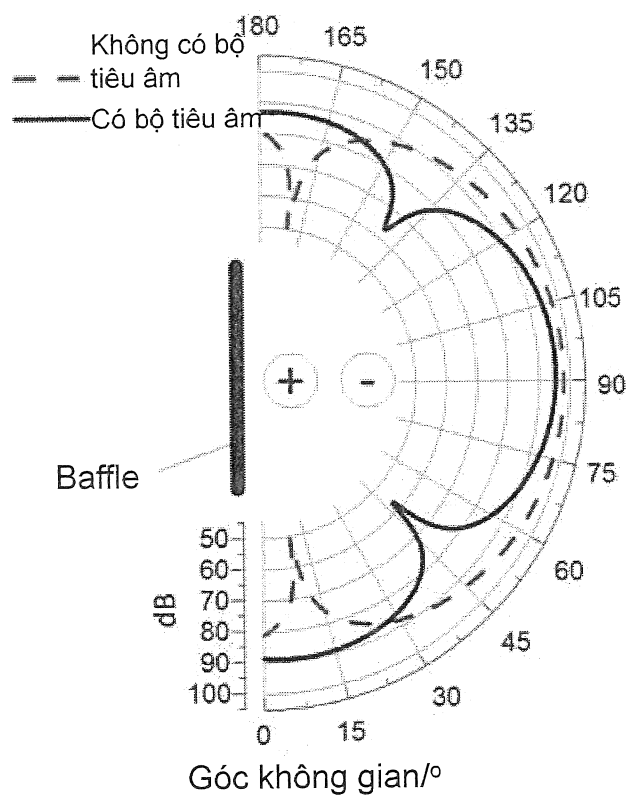


FIG. 50

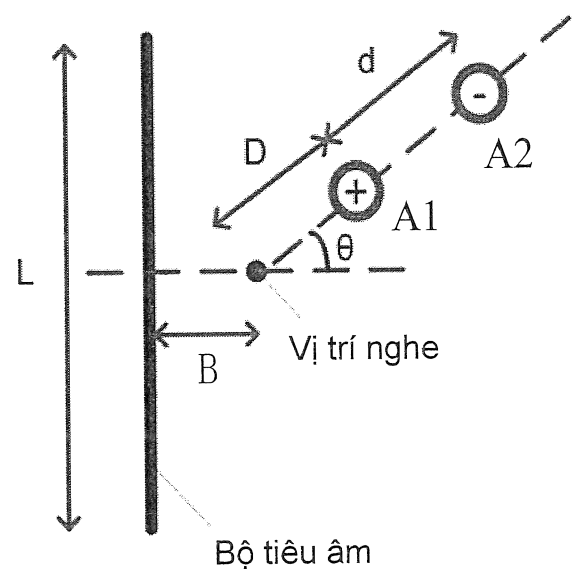


FIG. 51

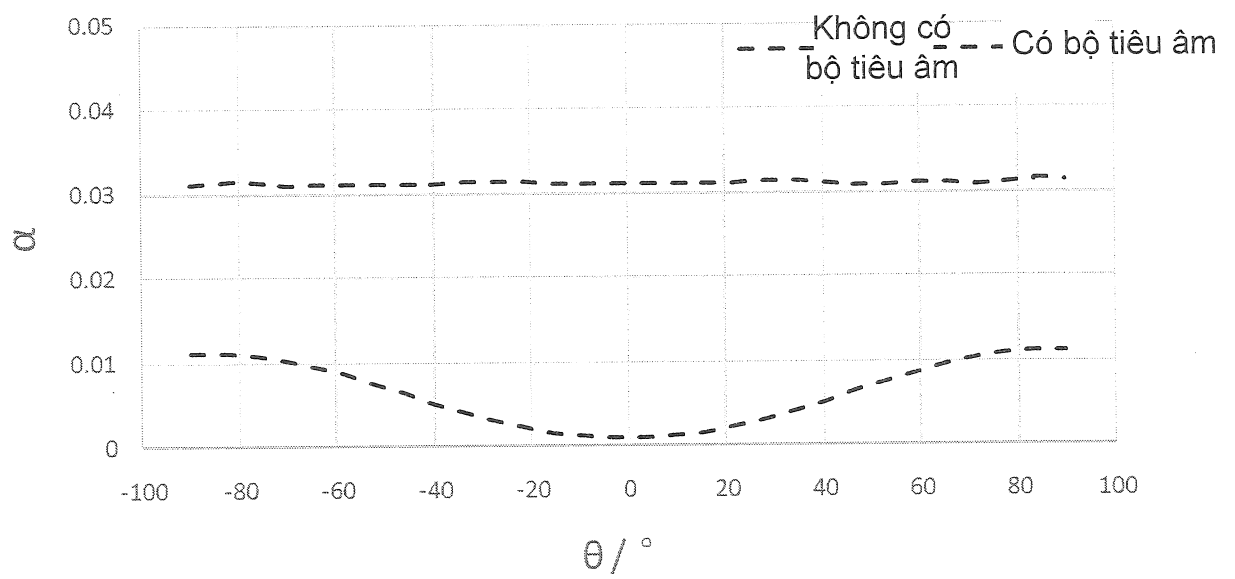


FIG. 52

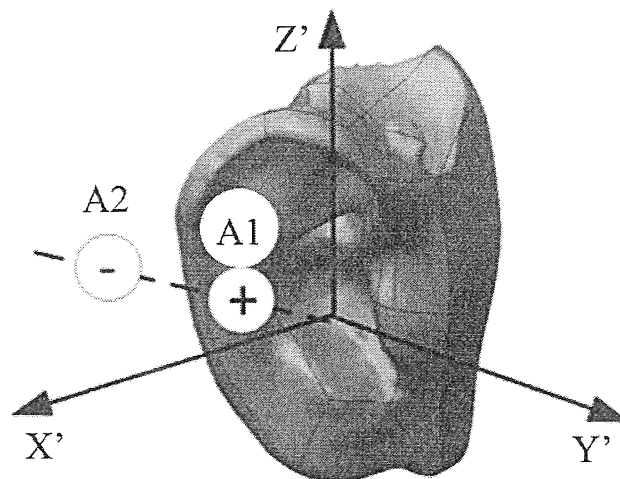


FIG. 53

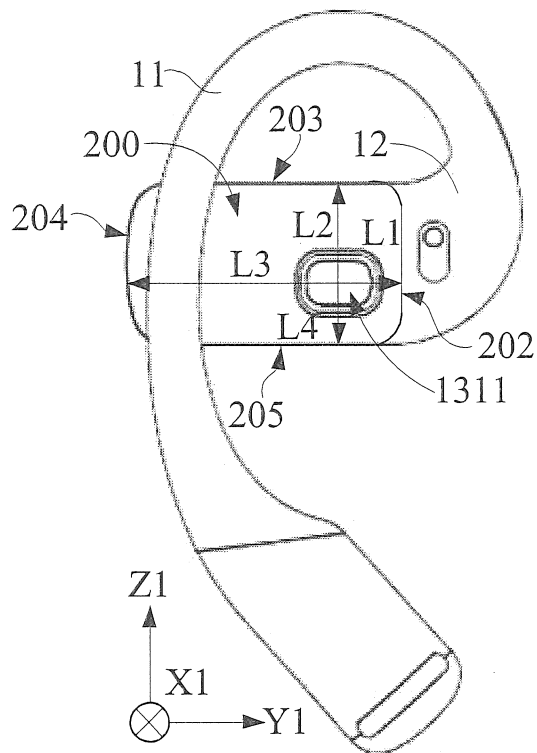


FIG. 54

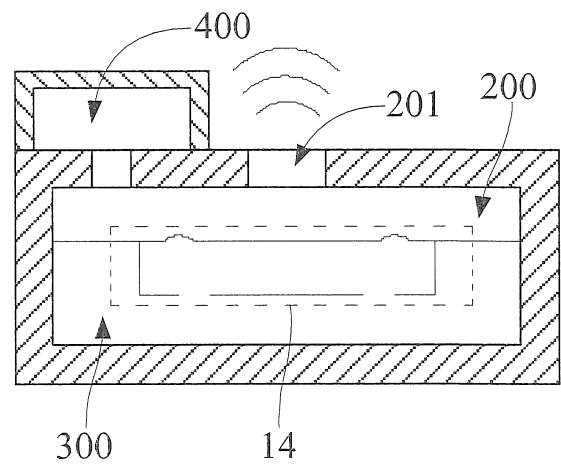


FIG. 55

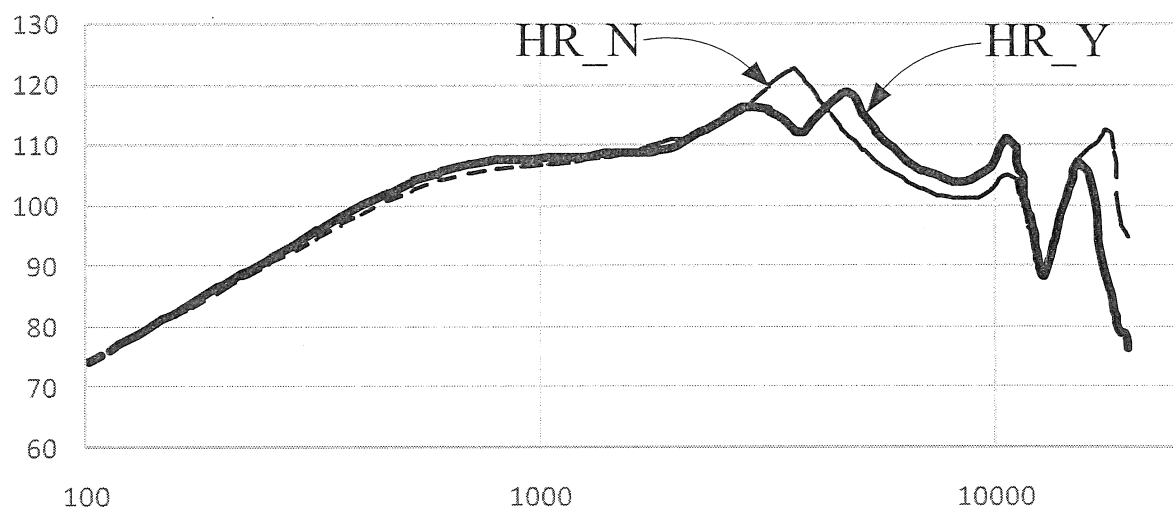


FIG. 56

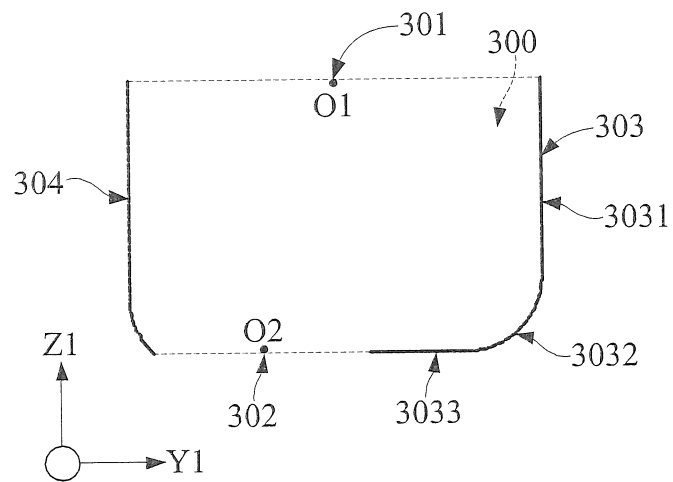


FIG. 57

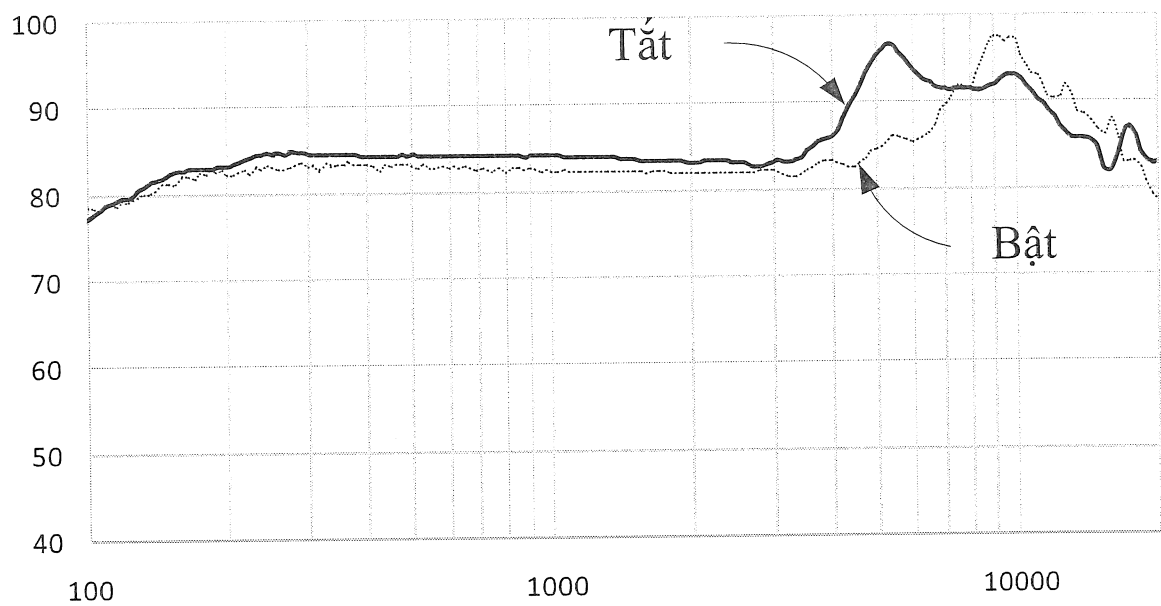


FIG. 58

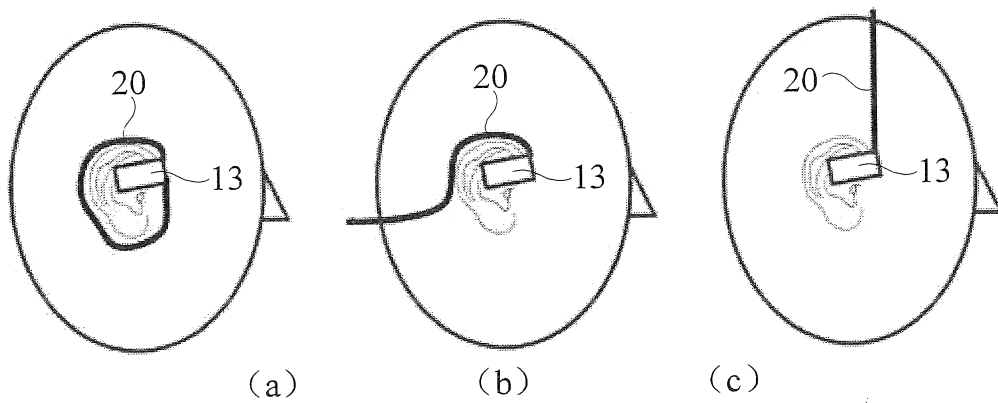


FIG. 59