



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105492877 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201480047139. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 06. 27

G01H 17/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

H04R 1/00(2006. 01)

2013-177082 2013. 08. 28 JP

H04R 3/00(2006. 01)

2014-102358 2014. 05. 16 JP

H04R 29/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/003444 2014. 06. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/029295 JA 2015. 03. 05

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都

(72) 发明人 池田智义

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 王艳春

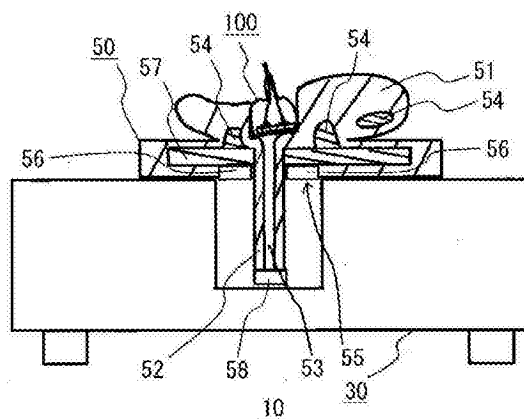
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

耳模型、人工头部、使用它们的测量装置以及
测量方法

(57) 摘要

本发明提供一种评价声学装置(100)的测量
装置,该声学装置(100)包括振动元件,并配置为
允许通过振动传递使声音被听到。所述测量装置
包括耳模型单元(50)和振动检测器(56),耳模型
单元(50)包括模拟人耳的耳模型(51)以及与耳
模型(51)结合的人工软骨单元(54),振动检测器
(56)设置在耳模型单元(50)中。



1. 一种测量装置,评价包括振动元件并配置为允许通过振动传递使声音被听到的声学装置,所述测量装置包括:

耳模型单元,包括模拟人耳的耳模型以及与所述耳模型接触的人工软骨单元;以及振动检测器,设置在所述耳模型单元中。

2. 如权利要求1所述的测量装置,其中所述人工软骨单元设置在所述耳模型中与耳屏对应的位置处。

3. 如权利要求1所述的测量装置,其中所述人工软骨单元嵌入所述耳模型中。

4. 如权利要求1所述的测量装置,还包括:板,其中所述人工软骨单元与所述板抵接,并且所述振动检测器设置在所述板中。

5. 如权利要求1所述的测量装置,还包括:人的头部模型,其中所述耳模型单元附接至所述头部模型。

6. 如权利要求1所述的测量装置,还包括:基部,其中所述耳模型单元附接至所述基部。

7. 如权利要求1所述的测量装置,其中所述耳模型单元还包括配置为作为所述耳模型的一部分的人工外耳道单元或与所述耳模型结合的人工外耳道单元,并且在所述人工外耳道单元中形成人工外耳道。

8. 如权利要求7所述的测量装置,其中所述人工外耳道具有附接传声器的终端。

9. 如权利要求1所述的测量装置,其中所述耳模型包括配置为保持所述声学装置的保持部。

10. 如权利要求5所述的测量装置,其中所述头部模型包括配置为保持所述声学装置的保持部。

11. 如权利要求1所述的测量装置,其中所述耳模型单元具有由符合IEC60318-7的材料制造的一部分。

12. 如权利要求7所述的测量装置,其中所述振动检测器包括设置在所述人工外耳道边缘的一个或多个振动检测元件。

13. 如权利要求4所述的测量装置,其中所述振动检测器包括配置在所述板中的一个或多个振动检测元件。

14. 一种测量声学装置的测量方法,所述声学装置包括振动元件并配置为允许通过振动传递使声音被听到,所述测量方法包括以下步骤:

使所述声学装置抵接耳模型单元,其中,所述耳模型单元包括模拟人耳的耳模型以及与所述耳模型结合的人工软骨单元;

从所述声学装置产生测试音;以及

通过设置在所述耳模型单元中的振动检测器检测振动。

15. 一种耳模型单元,包括:

耳模型;以及

人工软骨单元,与所述耳模型接触或嵌入所述耳模型中。

16. 如权利要求15的耳模型单元,还包括:人工外耳道单元。

17. 一种用于检测振动的耳模型单元,所述耳模型单元包括:如权利要求15所述的耳模型单元以及设置在所述耳模型单元中的振动检测器。

18. 如权利要求17所述的用于检测振动的耳模型单元,其中所述振动检测器嵌入所述

耳模型单元中或固定至所述耳模型单元。

19. 一种人工头部单元,包括:如权利要求15所述的耳模型单元以及人的头部模型。

20. 一种用于检测振动的人工头部单元,所述人工头部单元包括:如权利要求17所述的、用于检测振动的耳模型单元以及人的头部模型。

21. 一种用于评价声学装置的测量装置,所述声学装置配置为允许通过向人体传递振动使声音被听到,所述测量装置包括:

耳模型单元,包括模拟人耳的耳模型以及与所述耳模型相连并具有人工外耳道的人工外耳道单元;以及

传声器,其中

所述传声器配置为测量通过振动所述人工外耳道单元而产生的空气传导辐射成分。

22. 如权利要求21所述的测量装置,其中所述传声器配置为测量来自所述声学装置的空气传导音和所述空气传导辐射成分。

23. 如权利要求21所述的测量装置,其中所述耳模型包括人工软骨单元,其中所述人工软骨单元位于所述耳模型中与耳屏对应的位置处。

24. 如权利要求23所述的测量装置,其中所述人工软骨单元嵌入所述耳模型中。

25. 如权利要求21所述的测量装置,还包括:人的头部模型,其中所述耳模型单元附接至所述头部模型。

26. 如权利要求25所述的测量装置,其中所述耳模型单元能够从所述头部模型拆卸。

27. 如权利要求21所述的测量装置,还包括:基部,其中所述耳模型单元附接至所述基部。

28. 如权利要求27所述的测量装置,其中所述耳模型单元能够从所述基部拆卸。

29. 如权利要求21所述的测量装置,其中所述耳模型包括配置为保持所述声学装置的保持部。

30. 如权利要求25所述的测量装置,其中所述头部模型包括配置为保持所述声学装置的保持部。

31. 如权利要求21所述的测量装置,其中所述耳模型单元具有由符合IEC60318-7的材料制造的一部分。

32. 如权利要求21所述的测量装置,其中所述人工外耳道单元具有在20至60范围内的肖氏硬度。

33. 如权利要求21所述的测量装置,其中所述耳模型单元具有由肖氏硬度小于35的软材料制造的一部分。

34. 如权利要求21所述的测量装置,还包括:振动检测器,所述振动检测器配置为测量传递至所述耳模型单元的振动。

35. 如权利要求34所述的测量装置,还包括:板,其中所述人工软骨单元与所述板抵接,并且所述振动检测器设置在所述板中。

36. 如权利要求21所述的测量装置,其中所述人工外耳道单元与所述耳模型形成一个整体或与所述耳模型结合。

37. 如权利要求21所述的测量装置,其中所述传声器附接至所述人工外耳道单元的终端。

38. 一种测量声学装置的测量方法,所述声学装置配置为允许通过向人体传递振动使声音被听到,所述测量方法包括以下步骤:

使所述声学装置抵接耳模型单元,其中,所述耳模型单元包括模拟人耳的耳模型以及与所述耳模型结合的人工软骨单元;

从所述声学装置产生测试音;以及

通过设置在所述耳模型单元中的传声器检测所述人工外耳道单元的内壁中的空气传导辐射成分。

39. 如权利要求38所述的测量方法,其中所述传声器配置为测量来自所述声学装置的空气传导音和空气传导辐射成分。

40. 如权利要求38所述的测量方法,其中所述耳模型单元具有由符合IEC60318-7的材料制造的一部分。

41. 如权利要求38所述的测量方法,其中所述人工外耳道单元具有在20至60范围内的肖氏硬度。

42. 如权利要求38所述的测量方法,其中所述耳模型单元具有由肖氏硬度小于35的软材料制造的一部分。

耳模型、人工头部、使用它们的测量装置以及测量方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年8月28日提交的第2013-177082号日本专利申请和2014年5月16日提交的第2014-102358号日本专利申请的优先权和利益,这些申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及评价诸如移动电话、耳机和头戴式耳机等包括振动体的声学装置的测量装置等,该声学装置配置为通过将声学装置放置在人耳中或按压声学装置抵接耳朵从而通过振动传递使声音被听到。

背景技术

[0004] 专利文献1公开了一种向用户传递空气传导音和骨传导音的声学装置,诸如移动电话等。在专利文献1中,空气传导音是指,由振动物体引起的空气振动经过外耳道传递至耳膜,并通过耳膜振动传递至用户的听觉神经的声音。在专利文献1中,骨传导音是指,通过与振动物体接触的、用户身体的一部分(诸如,外耳的软骨)传递至用户的听觉神经的声音。

[0005] 在专利文献1公开的电话中,由压电双晶片和柔性物质形成的矩形板状振动体通过弹性元件附接至外壳的外表面上。另外,专利文献1还公开了当向振动体中的压电双晶片施加电压时,压电材料沿纵向扩展和收缩,从而导致振动体经受弯曲振动,而且当用户使振动体触摸到耳廓时,向用户传递空气传导音和骨传导音。

[0006] 除了通过握在手中并按压抵接耳部来传递声音的电话以外,基于这样的传递原理传输声音的其他装置的示例包括通过挂在或保持在人的头部上的某处使用的软骨传导耳机和头戴式耳机。

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利申请公开第2005-348193号

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 为了评价通过外耳的软骨向用户传递骨传导音的声学装置(诸如上述电话和通过挂在和保持在包括耳部的人体头部的某处使用的软骨传导耳机或头戴式耳机),发明人已经意识到需要测量由于振动体的振动而近似地作用在人听觉神经上的振动量。

[0011] 本公开鉴于上述认识而制成,而且本公开提供测量对人耳中的振动传递的特性加权的振动量并评价包括振动体的声学装置的测量装置、测量方法等。

[0012] 解决问题所需手段

[0013] 本公开的一个方面在于测量装置,该测量装置评价包括振动元件并配置为允许通过振动传递使声音被听到的声学装置。测量装置包括:耳模型单元,包括模拟人耳的耳模型以及与耳模型接触的人工软骨单元;以及设置在耳模型单元中的振动检测器。

[0014] 发明效果

[0015] 本公开可以测量考虑了到人耳的振动传递特性的振动量,并可以评价包括振动体的声学装置、助听器等。

附图说明

[0016] 图1是示出根据本公开的第一实施方式的测量装置的示意性配置的剖视图。

[0017] 图2是作为测量对象的示例的耳机的剖视图。

[0018] 图3是耳模型单元的剖视图。

[0019] 图4是耳模型的俯视图。

[0020] 图5是耳模型的分解图。

[0021] 图6是图1所示的测量装置的主要部分的功能框图。

[0022] 图7示出根据本公开的第二实施方式的测量装置的示意性配置。

具体实施方式

[0023] 下面将参照附图对本公开的实施方式进行说明。

[0024] (第一实施方式)

[0025] 图1示出根据本公开的第一实施方式的测量装置的示意性配置。根据本实施方式的测量装置10包括被支承在基部30上的耳模型单元50。在下面的说明中,将软骨传导耳机作为声学装置100的示例。如图2所示,声学装置100包括插入人的耳孔的外壳101以及外壳101中的压电元件102。外壳101通过压电元件102振动。声学装置100的抵接人耳的部分包括由橡胶材料103形成的保护膜。橡胶材料103用于减轻外部摩擦、冲击等并且可以省略。因此,保护膜可以是不干涉振动传递的片形。保护膜可以由丙烯酸树脂等形成的、覆盖压电元件102的板形涂层部件。

[0026] 下面将说明根据本公开的测量装置的耳模型单元50。

[0027] 如图1所示,耳模型单元50在人工外耳道单元52的边缘处由基部30支承。这里,耳模型单元50可以从基部30拆卸。耳模型单元50也可以通过使用粘接树脂或双面胶带固定。

[0028] 耳模型单元50模拟人耳并包括耳模型51、与耳模型51结合或一体成型的人工外耳道单元52、嵌在耳模型51中的人工软骨单元54以及与人工软骨单元54部分结合或一体成型的板57。

[0029] 耳模型51具有耳形状部分以及足以覆盖耳形状部分的大小且在中间具有孔的部分。该孔形成与在圆柱形的人工外耳道单元52中形成的声道连接的人工外耳道53。

[0030] 耳模型50的形状可以与在例如人体模型(诸如,头与躯干模拟器(HATS)、用于声学研究的楼氏公司电子人体模型(KEMAR)等)中使用的常用耳模型的形状大致相同。耳模型51可以由构成例如符合IEC60318-7的材料的物质形成。该材料可以例如由具有30至60的肖氏硬度(诸如,35或55的肖氏硬度)的硅橡胶等形成。由于本实施方式包括人工软骨单元54,所以,为了使已嵌入人工软骨单元54的耳模型51的硬度与例如不包括人工软骨单元54且由35或55的肖氏硬度的材料形成的现有耳模型的硬度近似,耳模型51本身的材料可以是具有小于35的肖氏硬度(诸如,20至30的肖氏硬度)的柔软材料。在耳模型51中,形成耳屏、对耳屏、耳轮等。

[0031] 人工外耳道单元52与设置在耳模型51中的孔连接,向与声学装置100相反的方向呈圆柱状延伸。人工外耳道单元52具有例如接近20至60的肖氏硬度,并由与形成耳模型51的物质相同的物质形成。人工外耳道单元52可以由诸如硅橡胶和天然橡胶的软物质形成。

[0032] 人工外耳道单元52太薄导致难以加工,而且,人工外耳道单元52太厚可能导致不能如实地模拟通过振动从声学装置100传导的、外耳道中的声学辐射成分(声学辐射成分是指外耳道的内壁振动引起外耳道内的空气振动从而传导至耳膜并作为空气传导音检测到的成分)。因此,人工外耳道单元52优选具有例如接近0.3mm至2mm的厚度,并具有例如接近3mm至15mm的直径(内径)。当然,人工外耳道单元52可以通过使用模型或3D打印机与耳模型51制造为一个整体。人工外耳道单元52和耳模型51可以作为独立部件分别制造,然后通过粘结剂等相互结合。在这种情况下,考虑到耳模型51和人工外耳道单元52的材料,优选粘结剂是具有相同成分的粘结剂。例如,当耳模型51和人工外耳道单元52由硅橡胶形成时,优选使用硅基粘结剂作为粘结剂。虽然在图3中人工外耳道单元52是剖面为矩形的圆柱状,但是剖面形状不限于矩形。

[0033] 人工外耳道53的长度,即,从设置在耳模型51的孔中的开口到人工外耳道单元52的终端的长度优选相当于从人的耳孔的开口到耳膜的长度,而且,可以在例如5mm至40mm的范围内适当地设定。例如,人工外耳道53的长度约为30mm。

[0034] 如图4和图5所示,人工软骨单元54嵌入耳模型51中。人工软骨单元54模拟人耳软骨并具有大致0字形或8字形。人工软骨单元54适于保持耳模型51的形状,并更忠实地再现来自声学装置100的振动传递。人工软骨单元54可以通过使用例如塑料(诸如,聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET))、天然橡胶以及薄成型的聚氯乙烯)或作为生物材料的乳酸聚合物形成。如上所述,调整人工软骨单元54的材料、厚度等,使得作为人工软骨单元54已经嵌入耳模型51中的复合体可以具有与由具有35或55的肖氏硬度的材料制成的、常用已知耳模型的弯曲强度相等的弯曲强度。

[0035] 如图4和图5所示,人工软骨单元54优选存在于与耳屏、对耳屏、对耳轮、对耳轮下脚、对耳轮上脚、耳轮以及耳轮脚对应的位置,以对应以不同方式按压抵接耳部的各类声学装置。

[0036] 当仅以特定类型作为测量对象时,人工软骨单元54仅需存在于与该类型对应的必须位置。例如,人工软骨单元54可以仅存在于耳屏中或存在于耳屏和对耳屏中。作为人工软骨单元54,人工软骨在由3D打印机形成的软骨型乳酸聚合物模具中通过培植从实际人体、牛、羊等提取的软骨细胞获得。

[0037] 板57是支承耳模型51的板状部件。板57可以由诸如SUS和铝的金属材料、诸如聚碳酸酯树脂或丙烯酸树脂的树脂材料、或诸如乳酸聚合物的生物材料形成。

[0038] 板57的厚度根据材料变化。当板57由金属制成时,厚度优选为约0.5mm至3mm,而且,当板57由金属以外的材料制成时,厚度优选为约1mm至5mm。板57的面积足以覆盖耳模型51的整个耳体,从而便于支承耳模型51。板57的长度和宽度是例如约2.5cm至6cm。板57与上述耳模型51和人工软骨单元54部分地结合。因此,振动从人工软骨单元54或耳模型51传播至板57。板57具有比耳模型51的孔和人工外耳道单元52的外径更大的孔,以形成耳模型51的孔或允许使人工外耳道单元52插入。

[0039] 在耳模型单元50中,振动检测器55设置在板57的后侧。振动检测器55包括诸如压

电加速度拾音器的振动检测元件56。图3示出将多个芯片型振动检测元件56设置在板57和人工外耳道53的边缘的示例。振动检测元件56的数量可以是一个。当配置多个振动检测元件56时,振动检测元件56可以以适当的间隔设置在人工外耳道53的边缘或可以以圆弧形设置以围绕人工外耳道53的开口边缘。振动检测元件56可以例如在板57的后侧嵌入耳模型51中,而且,可以向耳模型单元50的外侧引出导线(未示出)。振动检测元件56通过粘结剂等粘附至板57。

[0040] 设置在板57中的振动检测元件56主要再现在人耳的软骨中产生的振动传递。也就是说,当设置在人工外耳道53的边缘时,振动检测元件56在人外耳道的侧面测量从外耳朝向内耳的振动行为。而且,当处于远离人工外耳道53的位置时,振动检测元件56测量从人的外耳道不经过耳膜而传递至内耳的振动成分。

[0041] 振动检测元件56可以从市场出售的元件中选择,诸如小野测器公司(Ono Sokki Co.Ltd.)制造的超紧凑和轻量型NP-2106和理音公司(Rion Co.Ltd.)制造的PV-08A、PV-90B等。由于质量轻,优选重量是约0.2g的振动检测元件56(诸如亚科公司(Aco Co.Ltd.)制造的TYPE7302)

[0042] 在人工外耳道单元52的终端(相当于人的鼓膜)设置有传声器58。传声器58配置为检测已经通过人工外耳道53的空气传导音。传声器58还配置为检测由于耳模型51的孔的振动或人工外耳道单元52的内壁的振动而在人工外耳道53产生的空气传导辐射成分。

[0043] 接下来,说明保持诸如耳机的声学装置100的保持部70和保持部70'。如图3所示,当声学装置100是振动传递耳机时,耳机的外壳101部分或全部插入耳朵的孔中。由于耳模型单元50模拟人耳的形状,并具有耳廓和外耳道,因此,耳机可以插入到耳廓和外耳道中。也就是说,耳模型51的耳孔作为保持部70使用。或者,当是可以挂在耳朵上的助听器的情况下,耳模型51本身的耳廓作为保持部70'使用。

[0044] 图6是根据本实施方式的测量装置10的主要部分的功能框图。振动检测器55包括一个或多个振动检测元件56,并与信号处理单元75连接。信号处理单元75基于(每个)振动检测元件56的输出计算由声学装置100产生并传播至人体的振动量。这里,包括传统公知触摸面板或按键的操作单元77可以用于选择待检测和评价其输入的目标振动检测元件56。可替换地,多个振动检测元件56的振动量可以相等。信号处理单元75处理传声器58的检测信号。由此,信号处理单元75检测和评价来自声学装置100的空气传导音和由于振动在耳廓中产生的空气传导辐射成分的总和。

[0045] 信号处理单元75的处理内容可以包括例如生成测量信号(纯音、纯音扫频、多重正弦波等)。信号处理单元75可以包括均衡器和动态范围压缩器。优选地,信号处理单元75还对检测到的信号进行相位调整处理、相位合成处理、快速傅里叶变换处理等。信号处理单元75可以对分谐波失真或谐波失真进行分析。信号处理单元75可以根据输出单元76的输出形式进行向各种文件格式的转换。为了评价声学装置100,在信号处理单元75中处理的测量结果被输出至输出单元76,诸如,显示器、打印机以及存储器。

[0046] 这样,根据本实施方式的测量装置10可以测量对人耳的振动传递的特性加权的振动水平,从而允许对声学装置100的准确评价。

[0047] 相当于经过人软骨的振动传递的振动水平与相当于由振动检测元件6检测到的振动检测值的某些声压水平相关。该相关可以在最初制造测量装置时通过对许多实际对象使

用标准调整法、阈值法等进行校正来提前获得。特别地,在振动成分的校对中,可以将患有传导性耳聋的人作为对象。

[0048] (第二实施方式)

[0049] 图7示出根据本公开的第二实施方式的测量装置的示意性配置。根据本实施方式的测量装置110还包括人的头部模型130。耳模型单元50和测量系统与上述实施方式基本相同。虽然头部模型130可以由与HATS、KEMAR等材料基本相同的材料制成,但是,头部内部设有相对大的腔体,在该腔体中可以容纳上述耳模型单元50或诸如传声器58或振动检测器55的测量系统。头部模型130的耳模型单元50可以从头部模型130上拆卸。也就是说,耳模型单元50的整体或部分可以形成为可更换的部分。例如,由树脂制成的耳模型51有时随着时间恶化并经受振动特性的变化,出于防止出现该问题的目的,将耳模型51形成为可更换的部分是有效的。

[0050] 保持部150和150'是指保持诸如头戴耳机、眼镜型骨传导助听器等的声学装置100的部分。例如,头部130本身或耳模型51的耳廓作为保持部150和150'使用。

[0051] 根据本实施方式的测量装置110具有与根据第一实施方式的测量装置10的效果基本相同的效果。对于其他效果,在本实施方式中,通过在人体头部模型130上可拆卸地安装耳模型单元50来评价声学装置100,从而可以通过考虑头部的影响进行更符合实际使用方式的评价。

[0052] 本公开并不限于上述实施方式,可以进行各种修正和变更。例如,虽然在上述实施方式中假定作为测量对象的声学装置100主要是压电振动器102振动并将该振动传递至外壳101从而通过外壳振动耳朵的声学装置(诸如耳机),但是,声学装置不限于该实施方式。即使当例如声学装置是通过覆盖整个耳朵使用的装置(诸如由人体头部保持的头戴式耳机)、或通过设置在头戴显示器中的声学装置向耳朵传输振动的装置、或将振动元件嵌入一对眼镜的眼镜腿中且通过该眼镜腿的振动来传递振动音的装置时,也可以易于通过保持声学装置的保持部同样地评价声学装置。

[0053] (第三实施方式)

[0054] 接者,下文描述使用本公开的测量装置的测量方法的示例。

[0055] 例如,通过下面的测量步骤可以进行各种评价。(1)以预定姿势将配置为产生振动的声学装置100附接至测量装置。(2)使用预定电源驱动声学装置。(3)通过测量装置获取振动检测器中的检测结果。

[0056] (第四实施方式)

[0057] 接者,下文描述使用本公开的测量装置的测量方法的另一示例。

[0058] 例如,通过下面的测量步骤可以进行各种评价。(1)以预定姿势将配置为产生振动的声学装置100附接至测量装置。(2)使用预定电源驱动声学装置。(3)通过测量装置获取传声器中的检测结果。

[0059] 附图标记的说明

[0060] 10 测量装置

[0061] 30 基部

[0062] 50 耳模型单元

[0063] 51 耳模型

| | | |
|--------|--------|---------|
| [0064] | 52 | 人工外耳道单元 |
| [0065] | 53 | 人工外耳道 |
| [0066] | 54 | 人工软骨单元 |
| [0067] | 55 | 振动检测器 |
| [0068] | 56 | 振动检测元件 |
| [0069] | 57 | 板 |
| [0070] | 58 | 传声器 |
| [0071] | 70、70' | 保持部 |
| [0072] | 100 | 声学装置 |
| [0073] | 101 | 外壳 |
| [0074] | 102 | 振动元件 |
| [0075] | 103 | 橡胶材料 |
| [0076] | 110 | 测量装置 |
| [0077] | 130 | 头部模型 |
| [0078] | 150 | 保持部 |

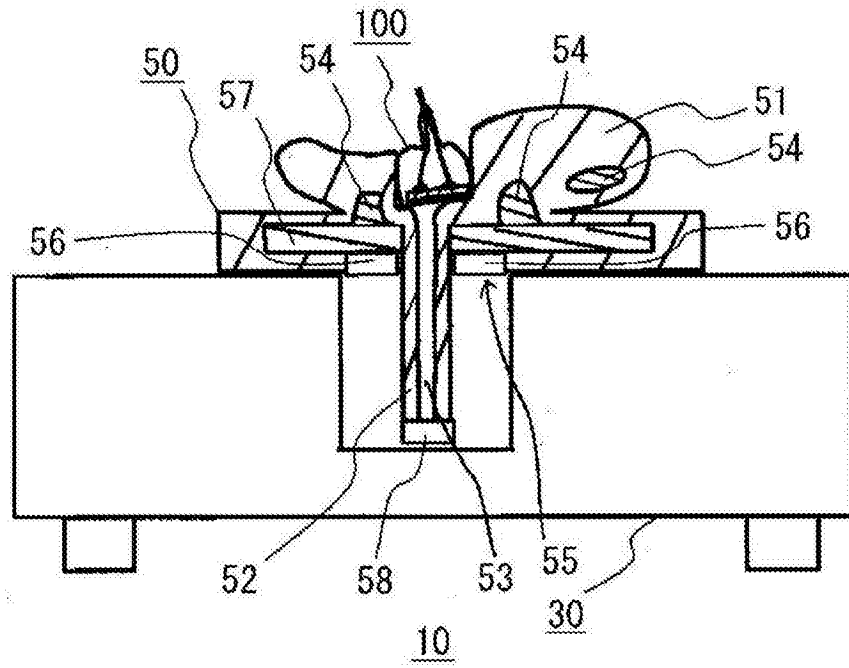


图1

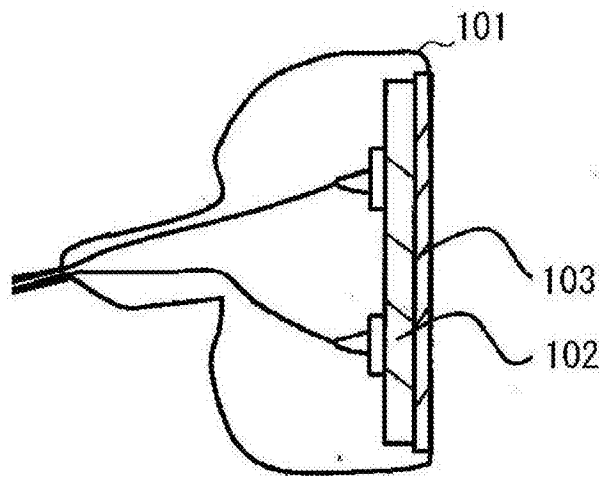


图2

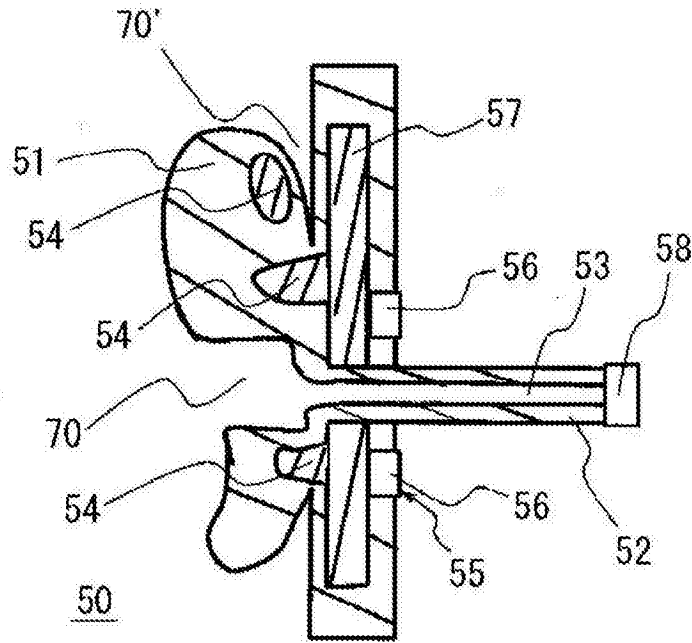


图3

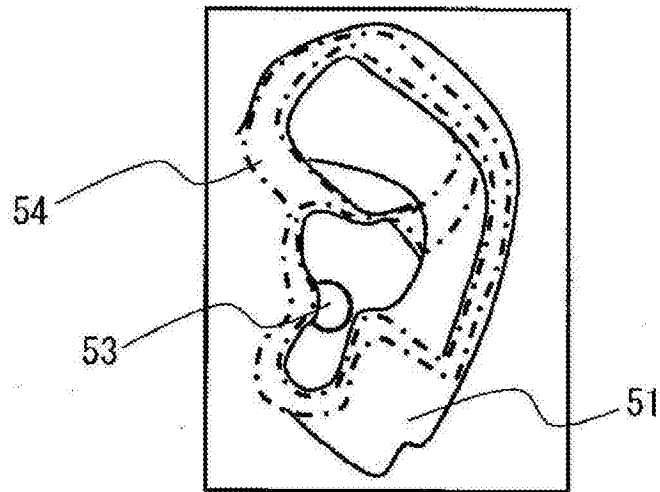


图4

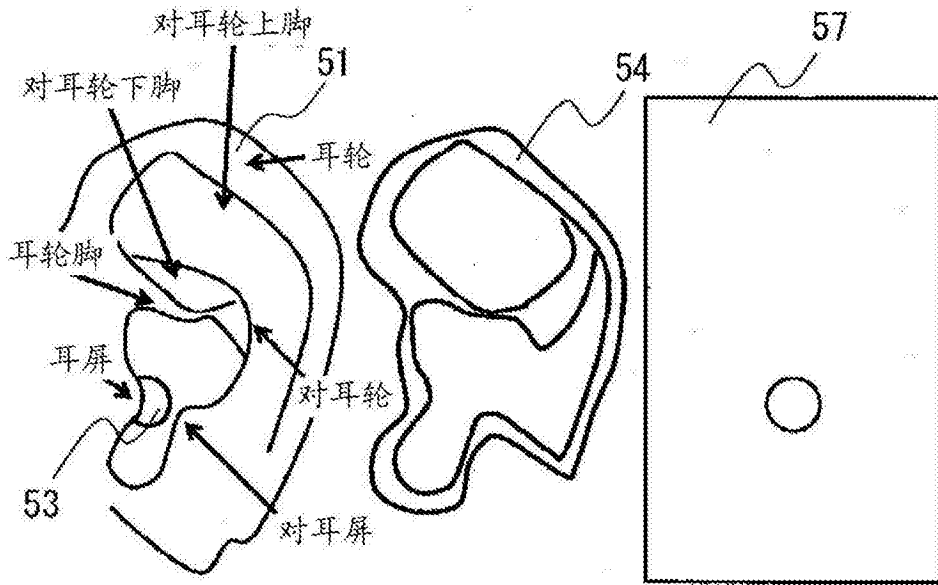


图5

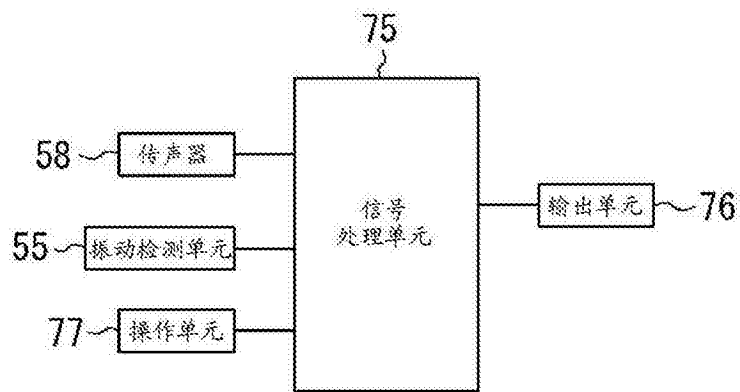


图6

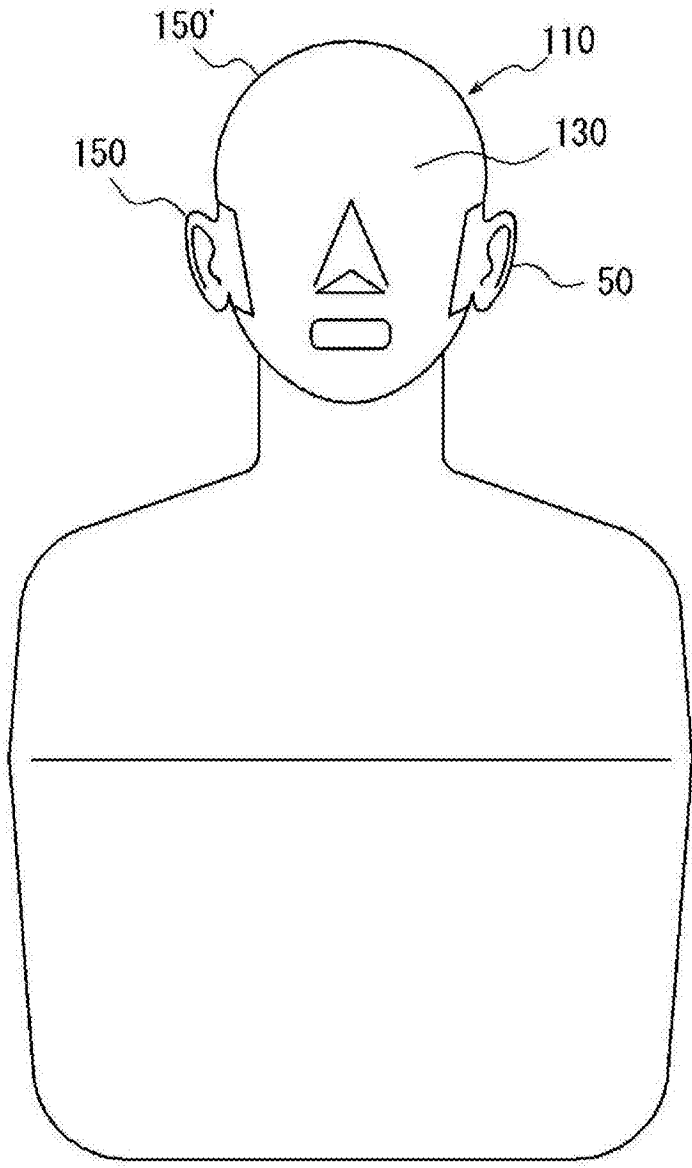


图7