(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2021 年 3 月 25 日 (25.03.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/052485 A1

(51) 国际专利分类号:
H04R 1/10 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/116319

(22) 国际申请日: 2020 年 9 月 18 日 (18.09.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910888067.6 2019年9月19日 (19.09.2019) CN
201910888762.2 2019年9月19日 (19.09.2019) CN

(71) 申请人: 深圳市韶音科技有限公司 (SHENZHEN VOXTECH CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。

(72) 发明人: 付峻江 (FU, Junjiang); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。 张磊 (ZHANG, Lei); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。 齐心 (QI, Xin); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。 廖风云 (LIAO, Fengyun); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518108 (CN)。

(54) **Title:** ACOUSTIC OUTPUT DEVICE

(54) **发明名称:** 一种声学输出装置

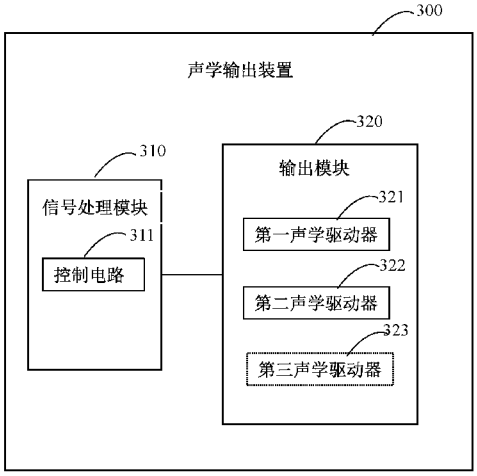


图 3

300 Acoustic output device
310 Signal processing module
311 Control circuit
320 Output module
321 First acoustic driver
322 Second acoustic driver
323 Third acoustic driver

(57) **Abstract:** Disclosed is an acoustic output device. The acoustic output device may comprise: a first acoustic driver comprising a first vibrating diaphragm; a second acoustic driver comprising a second vibrating diaphragm; a control circuit, which is electrically connected with the first acoustic driver and the second acoustic driver respectively, and provides a first electrical signal which drives the first vibrating diaphragm to vibrate and a second electrical signal which drives the second vibrating diaphragm to vibrate, the first electrical signal and the second electrical signal being opposite in terms of phase; and a housing structure, which carries the first acoustic driver and the second acoustic driver, wherein sound generated by the vibration of the first vibrating diaphragm radiates outwards through a first sound guiding hole in the housing structure, and sound generated by the vibration of the second vibrating diaphragm radiates outwards through a second sound guiding hole in the housing structure.

(57) **摘要**: 本申请公开了一种声学输出装置，该声学输出装置可以包括第一声学驱动器，所述第一声学驱动器包括第一振膜；第二声学驱动器，所述第二声学驱动器包括第二振膜；控制电路，所述控制电路分别电连接到所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器，所述控制电路提供驱动所述第一振膜振动的第一电信号和驱动所述第二振膜振动的第二电信号，所述第一电信号和所述第二电信号相位相反；以及壳体结构，所述壳体结构承载所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器，其中，所述第一振膜振动产生的声音通过所述壳体结构上第一导声孔向外辐射，所述第二振膜振动产生的声音通过所述壳体结构上第二导声孔向外辐射。

WO 2021/052485 A1

[见续页]

(74) 代理人：成都七星天知识产权代理有限公司 (METIS IP (CHENGDU) LLC)；中国四川省成都市天府新区湖畔路西段99号天府菁蓉中心D区B7栋8楼808, Sichuan 610213 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种声学输出装置

优先权信息

[0001] 本申请要求2019年9月19日提交的中国申请号201910888762.2的优先权，以及2019年9月19日提交的中国申请号201910888067.6的优先权，其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0002] 本申请涉及声学领域，特别涉及一种声学输出装置。

背景技术

[0003] 开放双耳的声学输出装置是一种在特定范围内实现声传导的便携式音频输出设备。与传统的入耳式、耳罩式耳机相比，开放双耳的声学输出装置具有不堵塞、不覆盖耳道的特点，可以让用户在聆听音乐的同时，获取外界环境中的声音信息，提高安全性与舒适感。由于开放式结构的使用，开放双耳的声学输出装置的漏音往往较传统耳机更为严重。目前，行业内的普遍做法是利用扬声器正面和背面的声辐射构建双声源，构建特定声场，调控声压分布，以降低漏音。该方法虽然能够在一定程度上能够达到降低漏音的效果，但是仍然存在一定的局限性。例如，由于扬声器发出的声波为振膜正面和振膜背面的辐射声波，而振膜背面辐射的声波需要先经过振膜与电磁结构（如，导磁板）形成的腔体，然后通过电磁结构上的开孔向外界辐射，导致了扬声器正面的声阻抗和背面声阻抗不匹配，从而造成正面和背面的声辐射无法形成有效的双声源（尤其是在中高频），从而造成漏音增加。

[0004] 因此希望提供一种能够提供更有效的双声源的声学输出装置，可以同时达到提高用户听音音量和降低漏音的效果。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种声学输出装置，该声学输出装置包括：第一声学驱动器，所述第一声学驱动器包括第一振膜；第二声学驱动器，所述第二声学驱动器包括第二振膜；控制电路，所述控制电路分别电连接到所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器，所述控制电路提供驱动所述第一振膜振动的第一电信号和驱动所述第二振膜振动的第二电信号，所述第一电信号和所述第二电信号相位相反；以及壳体结构，所述壳体结构承载所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器，其中，所述第一振膜振动产生的声音通过所述壳体结构上第一导声孔向外辐射，所述第二振膜振动产生的声音通过所述壳体

结构上第二导声孔向外辐射。

[0006] 在一些实施例中，所述第一声学驱动器包括第一磁路结构，所述第二声学驱动器包括第二磁路结构，当所述第一振膜在所述第一电信号的驱动下朝向所述第一磁路结构振动时，所述第二振膜在所述第二电信号的驱动下远离所述第二磁路结构振动。

[0007] 在一些实施例中，所述壳体结构至少包括第一腔体和第二腔体，其中，所述第一腔体与所述第二腔体不连通；所述第一声学驱动器位于所述第一腔体中，所述第二声学驱动器位于所述第二腔体中。

[0008] 在一些实施例中，所述第一腔体和第二腔体相同，其中，所述第一声学驱动器的前腔与所述第二声学驱动器的前腔相同，所述第二声学驱动器的后腔与所述第二声学驱动器的后腔相同。

[0009] 在一些实施例中，所述第一导声孔与所述第一腔体连通，所述第二导声孔与所述第二腔体连通；所述第一声学驱动器从所述第一导声孔发出声音，所述第二声学驱动器从所述第二导声孔发出声音；其中，所述第一声学驱动器在所述第一导声孔处发出的声音和所述第二声学驱动器在所述第二导声孔处发出的声音相位相反。

[0010] 在一些实施例中，所述第一导声孔和第二导声孔位于壳体结构相邻或相对的侧壁上。

[0011] 在一些实施例中，所述控制电路产生音频信号，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器以极性相反的方式分别接收所述音频信号，从而分别获得所述第一电信号和所述第二电信号。

[0012] 在一些实施例中，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器以极性相同的方式分别电连接到所述控制电路，其中，所述第一声学驱动器或所述第二声学驱动器与控制电路之间通过反相电路电连接。

[0013] 在一些实施例中，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器在中高频范围的幅频响应的差值不大于 6 dB。

[0014] 在一些实施例中，所述中高频范围在 200 Hz-20 kHz 以内。

[0015] 在一些实施例中，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器在至少部分低频范围的幅频响应的差值不小于 10 dB。

[0016] 在一些实施例中，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器在低频范围的幅频响应值较大的一个声学驱动器到用户耳朵的声学路径较小。

[0017] 在一些实施例中，所述第一声学驱动器的后腔和所述第二声学驱动器的后腔设

有至少一个调音孔。

[0018] 在一些实施例中，声学输出装置还包括第三声学驱动器，所述第三声学驱动器包括第三振膜；所述控制电路提供驱动所述第三振膜振动的第三电信号并产生低频声音，所述低频声音通过所述壳体结构上第三导声孔和第四导声孔向外辐射。

[0019] 在一些实施例中，所述第三导声孔和第四导声孔位于壳体结构相邻或相对的侧壁上。

[0020] 在一些实施例中，所述第三导声孔和第四导声孔分别用于导出所述第三声学驱动器前腔和后腔的声音。

[0021] 在一些实施例中，所述第三导声孔和所述第四导声孔中靠近用户耳朵的一个发出的声音的相位与所述第一导声孔和所述第二导声孔中靠近用户耳朵的一个发出的声音的相位相同。

[0022] 在一些实施例中，所述第三导声孔和所述第四导声孔处发出的声音到用户耳朵的声程差大于所述第一导声孔和所述第二导声孔处发出的声音到用户耳朵的声程差。

[0023] 在一些实施例中，所述第三声学驱动器的物理尺寸大于所述第一声学驱动器或第二声学驱动器的物理尺寸。

[0024] 在一些实施例中，所述第三声学驱动器的第三振膜的面积大于所述第一声学驱动器的第一振膜的面积或第二声学驱动器的第二振膜的面积。

附图说明

[0025] 本申请将以示例性实施例的方式进一步说明，这些示例性实施例将通过附图进行详细描述。这些实施例并非限制性的，在这些实施例中，相同的编号表示相同的结构，其中：

[0026] 图 1 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置的结构示意图；

[0027] 图 2 是根据图 1 提供的声学驱动器的远场漏音图；

[0028] 图 3 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置的模块框架示意图；

[0029] 图 4 是根据本申请一些实施例所示的声学输出装置的示例性的结构示意图；

[0030] 图 5 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置中的两个声学驱动器相同时的频率响应曲线图；

[0031] 图 6 是根据一些实施例提供的声学输出装置中的两个声学驱动器不同时的频率响应曲线图；

[0032] 图 7 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置的结构示意图；以及

[0033] 图 8 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置的另一结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些示例或实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图将本申请应用于其它类似情景。除非从语言环境中显而易见或另做说明，图中相同标号代表相同结构或操作。

[0035] 应当理解，本文使用的“系统”、“装置”、“单元”和/或“模组”是用于区分不同级别的不同组件、元件、部件、部分或装配的一种方法。然而，如果其他词语可实现相同的目的，则可通过其他表达来替换所述词语。

[0036] 如本申请和权利要求书中所示，除非上下文明确提示例外情形，“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数，也可包括复数。一般说来，术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素，而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列，方法或者设备也可能包含其它的步骤或元素。

[0037] 本申请中使用了流程图用来说明根据本申请的实施例的系统所执行的操作。应当理解的是，前面或后面操作不一定按照顺序来精确地执行。相反，可以按照倒序或同时处理各个步骤。同时，也可以将其他操作添加到这些过程中，或从这些过程移除某一步或数步操作。

[0038] 图 1 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置的结构示意图。声学输出装置 100 可以包括内部中空的壳体结构 110 以及设置在壳体结构 110 内部腔体中的声学驱动器 120。声学驱动器 120 可以包括振膜 121 和磁路结构 1220。声学驱动器 120 还可以包括音圈（图 1 中未示出）。所述音圈可以固定在振膜 121 朝向磁路结构 1220 的一侧，并位于磁路结构 1220 所形成的磁场中。当所述音圈通电后，其可以在磁场的作用下振动并带动振膜 121 振动，从而产生声音。为方便描述，振膜 121 背朝磁路结构 1220 的一侧（即图 1 中振膜 121 的右侧）可以被认为是声学驱动器 120 的正面，磁路结构 1220 背朝振膜 121 的一侧（即图 1 中磁路结构 1220 的左侧）可以被认为是声学驱动器 120 的背面。振膜 121 振动可以使得声学驱动器 120 分别从其正面和背面向外辐射声音。声学驱动器 120 的正面或振膜 121 与壳体结构 110 形成前腔 111，声学驱动器 120

的背面与壳体结构 110 形成后腔 112。声学驱动器 120 的正面向前腔 111 辐射声音，声学驱动器 120 的背面向后腔 112 辐射声音。在一些实施例中，壳体结构 110 还可以包括第一导声孔 113 和第二导声孔 114，第一导声孔 113 与前腔 111 连通，第二导声孔 113 与后腔 112 连通。声学驱动器 120 正面产生的声音通过第一导声孔 113 向外界传播，声学驱动器 120 背面产生的声音通过第二导声孔 114 向外界传播。在一些实施例中，磁路结构 1220 可以包括与振膜相对设置的导磁板 1221。导磁板 1221 上开设至少一个导声孔 1222（也被称为泄压孔），用于将振膜 121 振动产生的声音从声学驱动器 120 的背面导出并通过后腔 112 向外界传播。该声学输出装置 100 通过第一导声孔 113 和第二导声孔 114 的声辐射形成类似偶极子结构的双声源（或多声源），产生具有一定指向性的特定声场。由于声学驱动器 120 正面产生的声音直接通过前腔 111 处的第一导声孔 113 向外辐射，而声学驱动器 120 背面产生的声音需要先经过振膜 121 与磁路结构 1220 形成的腔体，然后依次经过磁路结构 1220（例如，导磁板 1221）上的导声孔 1222 以及后腔 112 处的第二导声孔 114 再向外界辐射，就导致了声学驱动器 120 正面的声阻抗和背面声阻抗存在较大差异，以至于声学输出装置 100 的第一导声孔 113 和第二导声孔 114 处发出的声音的幅值差异较大，而无法形成有效的双声源（尤其是在中高频），从而造成漏音增加。图 2 是根据图 1 提供的声学驱动器的远场漏音图。如图 2 所示，该声学输出装置 100 中设置的前腔 111 以及后腔 112 和振膜 121 与磁路结构 1220 形成的腔体会分别导致声学输出装置 100 在前腔 111（图 2 中的“前腔”）和后腔 112（图 2 中的“后腔”）处的声音在中频或中高频（例如，2000 Hz-4000 Hz）产生一个谐振峰。在谐振峰之后，前腔 111 和后腔 112 处的频率响应的减弱程度会出现差异（后腔 112 处的频率响应会更快地减弱），导致声学输出装置 100 形成的类偶极子结构在较高频的频率响应不佳（例如，第一导声孔 113 和第二导声孔 114 处辐射具有较大幅值差异的声音），无法很好地抑制声学输出装置 100 在远场的漏音。

[0039] 为了进一步提高声学输出装置 100 的声音输出效果，本说明书描述了另一种或多种包括至少两个声学驱动器的声学输出装置。在用户佩戴所述声学输出装置时，所述声学输出装置至少位于用户头部一侧，靠近但不堵塞用户耳朵。该声学输出装置可以佩戴在用户头部（例如，以眼镜、头带或其它结构方式佩戴的非入耳式的开放式耳机），或者佩戴在用户身体的其他部位（例如用户的颈部/肩部区域），或者通过其它方式（例如，用户手持的方式）放置在用户耳朵附近。在一些实施例中，声学输出装置可以包括第一声学驱动器、第二声学驱动器、控制电路和壳体结构。第一声学驱动器可以包括第

一振膜，第二声学驱动器可以包括第二振膜，控制电路可以分别电连接到第一声学驱动器和第二声学驱动器，控制电路提供驱动第一振膜振动的第一电信号和驱动第二振膜振动的第二电信号。在一些实施例中，当第一电信号和第二电信号幅值相同且相位相反时（例如，第一声学驱动器和第二声学驱动器分别以极性相反的方式电连接所述控制电路并接收控制电路提供的同一电信号），第一振膜和第二振膜可以产生一组相位相反的声音。进一步地，壳体结构可以承载第一声学驱动器和第二声学驱动器，其中，第一振膜振动产生的声音可以通过壳体结构上第一导声孔向外辐射，第二振膜振动产生的声音可以通过壳体结构上第二导声孔向外辐射。为方便描述，第一振膜振动产生的声音可以是指第一声学驱动器正面产生的声音，第二振膜振动产生的声音可以是指第二声学驱动器正面产生的声音。当第一振膜振动产生的声音和第二振膜振动产生的声音直接通过对应的第一导声孔和第二导声孔向外辐射时，这里的第一导声孔和第二导声孔可以近似视为双声源（例如，双点声源）。相比于图 1 中所描述的结构，第一振膜产生的声音和第二振膜产生的声音均不需要通过声学驱动器的磁路结构再向外辐射，可以确保第一声学驱动器正面的声阻抗和第二声学驱动驱动器正面的声阻抗基本一致，从而使得第一导声孔和第二导声孔处发出的声音构形成有效的双声源。在一些实施例中，第一声学驱动器与第二声学驱动器在中高频的频率响应相同或相近，由于驱动第一振膜的第一电信号和驱动第二振膜的第二电信号相位相反，在远场（例如，距离用户耳朵较远的位置），尤其是在中高频段（例如，200 Hz-20K Hz），第一导声孔处发出的声音可以第二导声孔处发出的声音可以相互抵消，可以在一定程度上抑制声学输出装置的漏音，同时能够防止声学输出装置产生的声音被该用户附近的他人听见。

[0040] 需要说明的是，在一些实施例中，第一声学驱动器和第二声学驱动器可以是相同或类似的声学驱动器，这样可以使得第一声学驱动器与第二声学驱动器的在全频段的幅频响应相同或相近。在一些实施例中，第一声学驱动器与第二声学驱动器可以是不同的声学驱动器。例如，第一声学驱动器和第二声学驱动器在中高频的频率响应相同或相近，而在低频段，第一声学驱动器与第二声学驱动器的频率响应不同。关于第一声学驱动器和第二声学驱动器的具体内容可以参考本申请图 3、图 4 及其相关描述。在一些可替代的实施例中，上述第一/第二振膜振动产生的声音也可以是指第一/第二声学驱动器背面产生的声音，只需要保证两个声学驱动器到各自对应的导声孔之间的声阻抗相同或基本相同即可。

[0041] 图 3 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置的模块框架示意图。如图 3

所示，声学输出装置 300 可以包括信号处理模块 310 和输出模块 320。

[0042] 信号处理模块 310 可以包括控制电路 311。控制电路 311 可被配置为接收初始声学信号，对初始声学信号进行处理，并输出相应的控制信号（也被称为音频信号）。即控制声波的产生和输出的信号。在一些实施例中，所述初始声学信号可以是由一个或多个声电转换器件（例如，麦克风）将外部环境的声音转换成的电信号。例如，声学输出装置 300 可以包括一个或多个气导或骨导麦克风，采集空气振动或者其它任何可被感知的机械振动并转换成电信号后发送到信号处理模块 310。在一些实施例中，声学输出装置可以从一个或多个信号源获取所述初始声学信号。所述一个或多个信号源可以是声学输出装置 300 的内部设备（例如，存储器），也可以是声学输出装置 300 的外部设备。所述外部设备可以将包含声音信息的信号通过有线或者无线的方式发送给声学输出装置 300。

[0043] 输出模块 320 可以包括一个或多个电声转换器件（即声学驱动器）。输出模块 320 中的声学驱动器可电耦合至控制电路 311 并被配置为根据控制信号产生声波。在一些实施例中，输出模块 320 可以包括第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322，控制信号可以包括第一电信号和第二电信号，其中，第一电信号被配置为驱动第一声学驱动器 321 发出声音，第二电信号被配置为驱动第二声学驱动器 322 发出声音。具体地，第一声学驱动器 321 可以包括第一振膜和第一磁路结构，第二声学驱动器 322 可以包括第二振膜和第二磁路结构，其中，第一电信号驱动第一振膜振动，第二电信号驱动第二振膜振动。

[0044] 在一些实施例中，第一电信号和第二电信号的相位相反，当第一振膜在第一电信号的驱动下朝向第一磁路结构振动时，第二振膜在第二电信号的驱动下远离第二磁路结构振动，使得第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 处产生的声音相位相反。

[0045] 在一些实施例中，第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 以极性相反的方式分别电连接到控制电路 311。此时，第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 并联后再与控制电路 311 串联。为方便理解，所述极性相反的方式可以描述为，第一声学驱动器 321 的正极与控制电路 311 的输出端相连，而第二声学驱动器 322 的负极与控制电路 311 的输出端相连。控制电路 311 可以产生一组音频信号，当该音频信号分别传入到两个声学驱动器的输入端（即，第一声学驱动器 321 的正极和第二声学驱动器的负极）时，可以使得两个声学驱动器分别获得极性相反的第一电信号和第二电信号。在一些可替代的实施例中，第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 以极性相同的方式分别电

连接到信号处理模块310。为了使得两个声学驱动器产生两组相位相反的声音，信号处理模块310可以输出两组相位相反的音频信号。具体地，在控制电路311与第一声学驱动器321或第二声学驱动器322之间可以添加反相电路。所述反相电路被配置为将音频信号的相位反转180°。此时，控制电路311产生的音频信号分别以正相和反相的方式传入第一声学驱动器321和第二声学驱动器322，使得两个声学驱动器分别获得极性相反的第一电信号和第二电信号。

[0046] 在一些实施例中，声学输出装置300还可以包括壳体结构。壳体结构可以承载第一声学驱动器321和第二声学驱动器322，壳体结构上开设有至少一个第一导声孔和至少一个第二导声孔。第一声学驱动器321的第一振膜振动产生的声音可以通过至少一个第一导声孔向外辐射，第二声学驱动器322的第二振膜振动产生的声音可以通过至少一个第二导声孔向外辐射。所述第一导声孔和第二导声孔分别位于第一声学驱动器321和第二声学驱动器322的前腔，或者所述第一导声孔和第二导声孔分别位于第一声学驱动器321和第二声学驱动器322的后腔。由于第一电信号和第二电信号的相位相反，第一导声孔处的声音和第二导声孔处的声音相位相反，在远场（距离用户耳朵较远的位置），第一导声孔处的声音和第二导声孔处的声音可以相互抵消，从而降低声学输出装置300的漏音音量。

[0047] 声学驱动器是一个可以接收电信号，并将其转换为声音信号进行输出的元件。在一些实施例中，第一声学驱动器321和/或第二声学驱动器322可以是输出气导声波的扬声器。在其它替代性的实施例中，第一声学驱动器321和/或第二声学驱动器322也可以是输出固体媒介传导的声波（如骨传导声波）的扬声器。在一些实施例中，按输出声音的频率进行区分，声学驱动器的类型可以包括低频（例如，20 Hz至200 Hz）声学驱动器、中高频（例如，200 Hz至8 kHz）声学驱动器或高频（例如，大于8 K Hz）声学驱动器，或其任意组合。当然，这里所说的低频、高频等只表示频率的大致范围，在不同的应用场景中，可以具有不同的划分方式。例如，可以确定一个分频点，低频表示分频点以下的频率范围，高频表示分频点以上的频率。该分频点可以为人耳可听范围内的任意值，例如，500 Hz，600 Hz，700 Hz，800 Hz，1000 Hz等。在一些实施例中，按原理进行区分，声学驱动器还可以包括但不限于动圈式、动铁式、压电式、静电式、磁致伸缩式等驱动器。 在一些实施例中，第一声学驱动器321和第二声学驱动器322可以是完全相同的声学驱动器。例如，第一声学驱动器321和第二声学驱动器322可以是同一个生产厂商所制造的同一型号的声学驱动器。再例如，第一声学驱动器321和第二

声学驱动器 322 可以均为中高频扬声器，且具有相同的中高频段的幅频响应。在这种情况下，由于第一电信号和第二电信号的相位相反，第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 的正面（或背面）输出的声音相位相反。这里，第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 正面产生的声波通过对应的导声孔（例如，第一导声孔和第二导声孔）向外界辐射，对应的导声孔发出的声音可以视为两个点声源。两个点声源产生相位相反的中高频声音，在远场反向相消，从而降低远场中高频段的漏音音量。在一些实施例中，为了防止声学输出装置的低频声学驱动器发出的低频声音不失真，低频声学驱动器的物理尺寸可以大于中高频声学驱动器的物理尺寸。这里可以理解为低频声学驱动器的振膜面积大于中高频声学驱动器的振膜面积。需要知道的是，这里的振膜面积指的是振膜在振动过程中有效的振膜面积。在其他实施例中，可以通过改变振膜结构或者振膜材料来保证低频声学驱动器在低频的输出效果。

[0048] 在一些实施例中，为了使声学输出装置适用于更多场景，第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 可以是不同的声学驱动器。例如，第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 在低频段具有不同的幅频响应，而在中高频段具有相同或相近的幅频响应。在中高频段，由于第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 的幅频响应基本相同，从而根据上述第一信号和第二信号，可以构建中高频段相位相反的双声源，达到降低中高频段远场漏音音量的效果。在低频段，由于第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 的幅频响应不同或差别较大，在上述第一信号和第二信号的驱动下，第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 产生的低频声音虽然相位相反，但强度相差较大，因而声音相消的效果较弱，仍然可以使用户耳朵听到较大的低频近场声音。

[0049] 在一些场景下，信号处理模块 310 可以包括滤波器/滤波器组（也被称为滤波系统）。滤波器/滤波器组可以根据实际情况适应性地改变输入到第一声学驱动器 321 和/或第二声学驱动器 322 中的第一信号和/或第二信号。例如，滤波器/滤波器组可以滤除第一电信号中的低频信号，使第一声学驱动器 321 仅输出中高频段的声音。此时，由于第二声学驱动器 322 基于第二电信号产生的低频声音在用户耳朵处无法被抵消，故该方式可以提高声学输出装置在低频段的声学输出效果。

[0050] 在一些实施例中，为了提高声学输出装置在低频段的声学输出效果，输出模块 320 还可以包括第三声学驱动器 323。第三声学驱动器 323 可以包括第三振膜，第三振膜在第三电信号的驱动下发生振动。在一些实施例中，第三声学驱动器 323 可以为低频声学驱动器。滤波器/滤波器组可以滤除控制信号中的中高频段信号，并将剩下的低频

信号发送给第三声学驱动器 323，这样可以使得第三声学驱动器 323 只输出低频段的声音，从而提高声学输出装置 300 在低频段的声学输出效果。在一些实施例中，为了使声学输出装置在高噪声环境中具有较好的声学输出效果，第三声学驱动器 323 可以输出与第一声学驱动器 321 或第二声学驱动器 322 相位相同或具有特定相位差（例如，相位差的绝对值小于 90°）的声音。此时，第三声学驱动器 323 输出的低频或中高频声音可以作为用户耳朵听到的低频或中高频声音的补偿，使得用户在高噪声环境中更容易听到声学输出装置的声音。

[0051] 在一些实施例中，控制电路 311 还可以包括用于控制滤波器/滤波器组、反相电路和/或声学驱动器开关状态的开关。所述开关可以控制声学输出装置根据不同场景进行声音的调整。例如，在高噪声环境下，远场的漏音不容易被用户附近的他人听到，当第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 均为中高频声学驱动器时，可以通过关闭反相电路使第一电信号和第二电信号的相位调整为相同，从而使得第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 在中高频段产生并输出相位相同的声音，提高声学输出装置在中高频段的输出音量。又例如，在高噪声环境下，当第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 为中高频声学驱动器，第三声学驱动器 323 为低频声学驱动器时，可以关闭与低频声学驱动器电连接的滤波器/滤波器组，使得低频声学驱动器也可以根据控制信号产生中高频段的声波，以提高声学输出装置输出的中高频段的音量。在其他实施例中，可以通过控制第三声学驱动器 323 的滤波器/滤波器组，将控制第三声学驱动器 323 的控制信号（例如，第三电信号）进行分频，信号处理模块 310 调整分频得到的低频信号的相位，使得第三声学驱动器 323 产生的低频声波与外界噪声中的低频噪声相位相反，从而实现主动降低低频噪声的效果；另外，分频得到的中高频信号可以使得第三声学驱动器 323 产生中高频声音，该中高频声音与第一声学驱动器 321 和第二声学驱动器 322 产生的中高频声音的相位相同或相位差较小（例如，不大于 90°），从而同时达到在低频段降噪和调高中高频段的输出音量的效果。

[0052] 在一些实施例中，为了调整声波的输出特性（例如，频率、相位、幅值等），可以在信号处理模块 310 中对相应控制信号进行处理，使得各声学驱动器输出的声波分别包含特定的频率成分，也可以通过在输出模块 320 中设置和优化各部件的结构或者各部件的布置方式，以使得各声学驱动器输出的声波分别包含特定的频率成分。在通过调整信号处理模块 310 来改变所输出的声波的性质时，可以设置若干滤波器/滤波器组对信号进行处理，以输出包含不同频率成分的信号，进而输出至相应的输出模块 320 进行

声音的输出。滤波器/滤波器组包括但不限于模拟滤波器、数字滤波器、无源滤波器、有源滤波器等。

[0053] 需要说明的是，在本说明书实施例中，低频可以指的是大体上 20 Hz 至 200 Hz 的频段，中高频可以指的是大体上 200 Hz-20 kHz 的频段。优选地，中高频可以指的是大体上 400 Hz-10 kHz 的频段。更优选的，中高频可以指的是大体上 600 Hz-8 kHz 的频段。在其它的实施例中，频段还可以细分为低频段、中低频段、中频段、中高频段、高频段等。本领域普通技术人员将会理解，上述频段的区分只是作为一个例子大概给出区间。上述频段的定义可以随着不同行业、不同的应用场景和不同分类标准而改变。比如在另外一些应用场景下，低频指的是大体上 20 Hz 至 80 Hz 的频段，中低频可以指大体上 80 Hz-160 Hz 之间的频段，中频可以指大体上 160 Hz 至 2 kHz 的频段，中高频可以指大体上 2 kHz-8 kHz 的频段，高频段可以指大体上 8 kHz 至 20 kHz 的频段。关于第一声学驱动器 321、第二声学驱动 322、第三声学驱动器 323 及其部件的具体结构和分布方式的具体内容可以参考本说明书图 1、图 4 及其相关描述。

[0054] 图 4 是根据本申请一些实施例所示的声学输出装置的示例性的结构示意图。如图 4 所示，声学输出装置 400 可以包括内部中空的壳体结构 410 以及设置在壳体结构 410 内的第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430。

[0055] 在一些实施例中，声学输出装置 400 可以通过壳体结构 410 佩戴在用户身体上（例如，人体的头部、颈部或者上部躯干），同时壳体结构 410、第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 可以靠近但不堵塞耳道，使得用户耳朵保持开放的状态，在用户既能听到声学输出装置 400 输出的声音的同时，又能听到外部环境的声音。例如，声学输出装置 400 可以环绕设置或者部分环绕设置在用户耳朵的周侧，并可以通过气传导或骨传导的方式进行声音的传递。

[0056] 壳体结构 410 可以用于佩戴在用户的身体上，并可以承载声学驱动器（例如，第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430）。在一些实施例中，壳体结构 410 可以是内部中空的封闭式壳体结构，且声学驱动器可以位于壳体结构 410 的内部。在一些实施例中，声学输出装置 400 可以与眼镜、头戴式耳机、头戴式显示装置、AR/VR 头盔等产品相结合，在这种情况下，壳体结构 410 可以采用悬挂或夹持的方式固定在用户的耳朵的附近。在一些可替代的实施例中，壳体结构 410 上可以设有挂钩，且挂钩的形状与耳廓的形状相匹配，从而声学输出装置 400 可以通过挂钩独立佩戴在用户的耳朵上。独立佩戴使用的声学输出装置 400 可以通过有线或无线（例如，蓝牙）的方式与信号源

（例如，电脑、手机或其他移动设备）通信连接。例如，左右耳处的声学输出装置400可以均通过无线的方式与信号源直接通信连接。又例如，左右耳处的声学输出装置400可以包括第一输出装置和第二输出装置，其中第一输出装置可以与信号源进行通信连接，第二输出装置可以通过无线方式与第一输出装置无线连接，第一输出装置和第二输出装置之间通过一个或多个同步信号实现音频播放的同步。无线连接的方式可以包括但不限于蓝牙、局域网、广域网、无线个域网、近场通讯等或其任意组合。

[0057] 在一些实施例中，壳体结构410可以为具有人体耳朵适配形状的壳体结构，例如圆环形、椭圆形、多边形（规则或不规则）、U型、V型、半圆形，以便壳体结构410可以直接挂靠在用户的耳朵处。在一些实施例中，壳体结构410还可以包括一个或多个固定结构。所述固定结构可以包括耳挂、头梁或弹性带，使得声学输出装置400可以更好地固定在用户身上，防止用户在使用时发生掉落。仅作为示例性说明，例如，弹性带可以为头带，头带可以被配置为围绕头部区域佩戴。又例如，弹性带可以为颈带，被配置为围绕颈/肩区域佩戴。在一些实施例中，弹性带可以是连续的带状物，并可以被弹性地拉伸以佩戴在用户的头部，同时弹性带还可以对用户的头部施加压力，使得声学输出装置100牢固地固定在用户的头部的特定位置上。在一些实施例中，弹性带可以是不连续的带状物。例如，弹性带可以包括刚性部分和柔性部分，其中，刚性部分可以由刚性材料（例如，塑料或金属）制成，刚性部分可以与声学输出装置400的壳体结构410通过物理连接（例如，卡接、螺纹连接等）的方式进行固定。柔性部分可以由弹性材料制成（例如，布料、复合材料或/和氯丁橡胶）。

[0058] 在一些实施例中，声学驱动器（例如，第一声学驱动器420和第二声学驱动器430）均可以包括振膜和磁路结构。关于第一声学驱动器420和第二声学驱动器430的具体结构可以参考本申请图1及其相关描述，在此不做赘述。当声学驱动器的振膜在控制信号（例如，第一电信号和第二电信号）的驱动下发生振动时，声音可以分别从振膜的前侧和后侧发出。在一些实施例中，壳体结构410可以包括第一腔体411和第二腔体412，其中，第一腔体411和第二腔体412不连通，也就是说，壳体结构410中设有挡板将第一腔体411与第二腔体412进行隔离。在其它实施例中，壳体结构410可以包括第一壳体结构和第二壳体结构，第一壳体结构与第二壳体结构固定连接，且第一壳体结构的内部设有第一腔体411，第二壳体结构内部设有第二腔体412。第一声学驱动器420位于第一腔体411中。第一声学驱动器420的正面与壳体结构410形成第一前腔4111，第一声学驱动器420的背面与壳体结构420形成第一后腔4112。第一声学驱动器420

的正面向第一前腔 4111 辐射声音，第一声学驱动器 420 的背面向第一后腔 4112 辐射声音。第二声学驱动器 430 位于第二腔体 412 中。第二声学驱动器 430 的正面与壳体结构 410 形成第二前腔 4121，第二声学驱动器 430 的背面与壳体结构 410 形成第二后腔 4122。第二声学驱动器 430 的正面向第二前腔 4121 辐射声音，第二声学驱动器 430 的背面向第二后腔 4122 辐射声音。在一些实施例中，第一腔体 411 和第二腔体 412 相同。第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 可以按照相同的方式分别设置在第一腔体 411 和第二腔体 412 中，使得第一前腔 4111 和第二前腔 4121 相同，第一后腔 4112 和第二后腔 4122 相同，这样可以使得第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 正面或背面的声阻抗相同。在其它的实施例中，第一腔体 411 和第二腔体 412 也可以不同，可以通过改变腔体的大小和/或长度或者增加阻尼的方式使得第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 正面或背面的阻抗相同。在一些实施例中，第一前腔 4111 所在的壳体结构 410 的侧壁上设有一个或多个第一导声孔 413，一个或多个第一导声孔 413 与第一前腔 4111 连通，第一声学驱动器 420 正面输出的声音可以通过一个或多个第一导声孔 413 向声学输出装置 400 的外部辐射声音。第二前腔 4121 所在的壳体结构 410 的侧壁上设有一个或多个第二导声孔 414，一个或多个第二导声孔 414 与第二前腔 4121 连通，第二声学驱动器 430 正面输出的声音可以通过一个或多个第二导声孔 414 向声学输出装置 400 的外部辐射声音。在一些实施例中，第一导声孔 413 和第二导声孔 414 可以位于壳体结构 410 位置相对的侧壁上。例如，第一导声孔 413 可以位于壳体结构 410 上面朝用户耳朵的侧壁上，而第二导声孔 414 可以位于壳体结构 410 上背朝用户耳朵的侧壁上。再例如，第一导声孔 413 可以位于与第一声学驱动器 420 正面相对的壳体结构 410 的侧壁上，第二导声孔 414 可以位于与第二声学驱动器 430 正面相对的壳体结构 410 的侧壁上。在一些实施例中，声学输出装置 400 中也可以不包括第一前腔 4111、第二前腔 4121、第一后腔 4112 或第二后腔 4122。例如，第一声学驱动器 420 正面和第二声学驱动器 430 正面直接向外部辐射声音，也就是说，第一声学驱动器 420 正面与壳体结构 410 之间不形成第一前腔 4111，第二声学驱动器 430 正面与壳体结构 410 之间不形成第二前腔 4121。在一些实施例中，第一后腔 4112 和第二后腔 4122 可以是封闭的或设置用于调整后腔内部气压的一个或多个调音孔（也被称为泄压孔，图 4 中未示出）。

[0059] 在一些实施例中，第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 可以是相同的声学驱动器，信号处理模块可以通过控制信号（例如，第一电信号和第二电信号）控制第一声学驱动器 420 的正面和第二声学驱动器 430 的正面产生具有满足一定相位和幅值

条件的声音（例如，振幅相同且相位相反的声音、振幅不同且相位相反的声音等）。第一声学驱动器 420 正面产生的声音通过第一导声孔 413 向声学输出装置 400 外部辐射，第二声学驱动器 430 正面产生的声音通过第二导声孔 414 向声学输出装置 400 的外部辐射。第一导声孔 413 和第二导声孔 414 可以等效为输出相反相位声音的双声源。不同于通过声学驱动器正面和背面发出的声音构建双声源的情况，通过两个声学驱动器的正面，即第一声学驱动器 420 正面和第二声学驱动器 430 正面，产生相位相反的声音并通过第一导声孔 413 和第二导声孔 414 向外部辐射，当第一声学驱动器 420 到第一导声孔 413 的声阻抗与第二声学驱动器 430 到第二导声孔 414 的声阻抗相同或大致相同时，可以使得声学输出装置 400 中第一导声孔 413 和第二导声孔 414 发出的声音构建成有效的双声源，即第一导声孔 413 和第二导声孔 414 可以更准确地发出相位相反的声音。在远场，尤其是在中高频段（例如，200 Hz-20 kHz），第一导声孔 413 处发出的声音可以更好地和第二导声孔 414 处发出的声音相互抵消，从而在一定程度上更好地抑制声学输出装置在中高频段的漏音，同时能够防止声学输出装置 400 产生的声音被该用户附近的他人听见，从而提高声学输出装置 400 的降漏音效果。

[0060] 进一步地，当第一声学驱动器 420 的正面和第二声学驱动器 430 的正面位于壳体结构 410 的不同侧时，第一导声孔 413 和第二导声孔 414 也位于壳体结构 410 的不同侧，则壳体结构 410 起到双声源（如，第一导声孔 413 发出的声音和第二导声孔 414 发出的声音）之间的挡板作用。此时，壳体结构 410 将第一导声孔 413 和第二导声孔 414 隔开，使得第一导声孔 413 和第二导声孔 414 具有不同的到用户耳道的声学路径。一方面，将第一导声孔 413 和第二导声孔 414 分布于壳体结构 410 的两侧可以增加第一导声孔 413 和第二导声孔 414 分别向用户耳朵传递声音的声程差（即第一导声孔 413 和第二导声孔 414 发出的声音到达用户耳道的路程差），使得在用户耳朵处（即近场）声音相消的效果变弱，进而增加用户耳朵听到的声音（也称为近场声音）的音量，从而为用户提供较佳的听觉体验。另一方面，壳体结构 410 对导声孔向环境传播声音（也称为远场声音）的影响很小，第一导声孔 413 和第二导声孔 414 产生的远场声音仍然可以较好地相互抵消，可以在一定程度上抑制声学输出装置 400 的漏音，同时能够防止声学输出装置 400 产生的声音被该用户附近的他人听见。因此，通过以上设置，可以提高声学输出装置 400 在近场的听音音量和降低声学输出装置 400 在远场的漏音音量。

[0061] 在一些实施例中，还可以通过设置第一腔体 411（例如，第一前腔 4111 和第一后腔 4112）和第二腔体 412（例如，第二前腔 4121 和第二后腔 4122）的结构，使得第

一声学驱动器 420 在第一导声孔 413 以及第二声学驱动器 430 在第二导声孔 414 处输出的声音满足特定的条件。例如，可以设计第一前腔 4111 和第二前腔 4112 的大小和/或长度，使得第一导声孔 413 和第二导声孔 414 处可以输出一组具有特定相位关系（例如，相位相反或近似相反）的声音，使得声学输出装置 400 近场的听音音量较小和远场的漏音问题均得到有效改善。

[0062] 需要注意的是，本说明书实施例图 4 中的第一腔体 411 和第二腔体 412 的位置不限于图 4 中相对于用户耳朵的位置上下竖直设置，还可以为相对于用户耳朵的位置上下相对倾斜设置、横向水平设置、横向相对倾斜设置等其它方式。可以根据实际情况对第一腔体 411、第二腔体 412、第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 的位置进行适应性调整，在此不作进一步限定。

[0063] 图 5 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置中的两个声学驱动器相同时的频率响应曲线图。结合图 4 和图 5，声学输出装置设置两个相同的第一声学驱动器 420（图 5 中所示的“扬声器 A”）和第二声学驱动器 430（图 5 中所示的“扬声器 B”）时，第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 在中高频段（例如，200 Hz-8 kHz）和高频段（例如，大于 8 kHz）的幅频响应大致相同，第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 在相位相反的第一电信号和第二电信号的驱动下可以通过第一导声孔 413 和第二导声孔 414 发出相位相反的声音，使得声学输出装置在中高频段和高频段可以构建有效的双声源。在一些实施例中，为了保证第一声学驱动器和第二声学驱动器通过对应的导声孔发出的声音可以形成有效的双声源，第一声学驱动器和第二声学驱动器在中高频段和高频段的幅频响应的差值不大于 6 dB。优选地，第一声学驱动器和第二声学驱动器在中高频段和高频段的幅频响应的差值不大于 5 dB。更优选地，第一声学驱动器和第二声学驱动器在中高频段和高频段的幅频响应的差值不大于 4 dB。进一步优选地，第一声学驱动器和第二声学驱动器在中高频段和高频段的幅频响应的差值不大于 3 dB。在一些实施例中，所述中高频段和高频段范围在特定频段范围内，所述特定频段的范围为 200 Hz-20 kHz。

[0064] 图 6 是根据一些实施例提供的声学输出装置中的两个声学驱动器不同时的频率响应曲线图。如图 6 所示，声学输出装置设置两个不同的第一声学驱动器 420（图 6 中所示的“扬声器 A”）和第二声学驱动器 430（图 6 中所示的“扬声器 B”）时，第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 在低频段（例如，100 Hz-200 Hz）的幅频响应具有一定差异，第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 在中高频段和高频段的幅频响

应大致相同。

[0065] 考虑到第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 在低频段发出的相位相反的声波会相互抵消，为了提高声学输出装置在低频段范围的声学输出效果（尤其是声学输出装置在近场的低频输出音量），在一些实施例中，第一声学驱动器和第二声学驱动器在至少部分低频范围（例如，100 Hz-200 Hz）的幅频响应的差值不小于 10 dB，从而使得两个声学驱动器在该低频范围内输出的音量具有较大的差值。优选地，第一声学驱动器和第二声学驱动器在至少部分低频范围的幅频响应的差值不小于 15 dB。进一步优选地，第一声学驱动器和第二声学驱动器在至少部分低频范围的幅频响应的差值不小于 20 dB。在一些实施例中，用户在佩戴声学输出装置时，第一声学驱动器 420 到用户耳朵的声学路径可以小于第二声学驱动器 430 到用户耳朵的声学路径，从而进一步增大第一声学驱动器 420 发出的低频声音和第二声学驱动器 430 发出的低频声音在用户耳朵处的音量差异，使得低频声音相互抵消的程度减弱，从而增大用户耳朵处低频的听音音量。在一些实施例中，声学驱动器到用户耳朵的声学路径可以指振膜到用户耳朵距离。例如，第一声学驱动器 420 的第一振膜到用户耳朵的距离。在其它的实施例中，声学驱动器到用户耳朵的声学路径可以指声学驱动器对应的导声孔到用户耳朵的声学距离，例如，第一声学驱动器 420 对应的第一导声孔 413 到用户耳朵的声学距离。

[0066] 在中高频段和高频段，第一声学驱动器 420 和第二声学驱动器 430 在相位相反的第一电信号和第二电信号的驱动下可以通过第一导声孔 413 和第二导声孔 414 发出相位相反且幅值相同或接近的声音，使得声学输出装置可以构建中高频段和高频段的有效的双声源。在一些实施例中，为了保证第一声学驱动器和第二声学驱动器通过对应的导声孔发出的声音可以形成中高频段和高频段的有效的双声源，第一声学驱动器和第二声学驱动器在中高频段和高频段的幅频响应的差值不大于 6 dB。优选地，第一声学驱动器和第二声学驱动器在中高频段和高频段的幅频响应的差值不大于 5 dB。更优选地，第一声学驱动器和第二声学驱动器在中高频段和高频段的幅频响应的差值不大于 4 dB。进一步优选地，第一声学驱动器和第二声学驱动器在中高频段和高频段的幅频响应的差值不大于 3 dB。在一些实施例中，所述中高频段和高频段范围在特定频段范围内，所述特定频段的范围为 200 Hz-20 kHz。

[0067] 图 7 和图 8 是根据本申请一些实施例提供的声学输出装置的结构示意图。如图 7 和图 8 所示，在一些实施例中，声学输出装置 700 可以包括第一声学驱动器 720、第二声学驱动器 730、第三声学驱动器 740 以及壳体结构 710。壳体结构 710 内部可以包

括互不连通的第一腔体 711、第二腔体 712 以及第三腔体 713，其中，第一声学驱动器 720 位于第一腔体 711 中，第二声学驱动器 730 位于第二腔体 712 中，第三声学驱动器 740 位于第三腔体 713 中。第一声学驱动器 720 的正面与壳体结构 710 形成第一前腔 7111，第一声学驱动器 720 的背面与壳体结构 720 形成第一后腔 7112。第一声学驱动器 720 的正面向第一前腔 7111 辐射声音，第一声学驱动器 720 的背面向第一后腔 7112 辐射声音。第二声学驱动器 730 的正面与壳体结构 710 形成第二前腔 7121，第二声学驱动器 730 的背面与壳体结构 710 形成第二后腔 7122。第二声学驱动器 730 的正面向第二前腔 7121 辐射声音，第二声学驱动器 730 的背面向第二后腔 7122 辐射声音。第三声学驱动器 740 的正面与壳体结构 710 形成第三前腔 7131，第三声学驱动器 740 的背面与壳体结构 710 形成第三后腔 7132。第三声学驱动器 730 的正面向第三前腔 7131 辐射声音，第三声学驱动器 740 的背面向第三后腔 7122 辐射声音。在一些实施例中，第一前腔 7111 所在的壳体结构 710 的侧壁上设有一个或多个第一导声孔 714，一个或多个第一导声孔 714 与第一前腔 7111 连通，第一声学驱动器 720 正面输出的声音可以通过一个或多个第一导声孔 714 向声学输出装置 700 的外部辐射声音。第二前腔 7121 所在的壳体结构 710 的侧壁上设有一个或多个第二导声孔 715，一个或多个第二导声孔 715 与第二前腔 712 连通，第二声学驱动器 730 正面输出的声音可以通过一个或多个第二导声孔 715 向声学输出装置 700 的外部辐射声音。在一些实施例中，第一导声孔 714 和第二导声孔 715 可以位于壳体结构 710 不同的侧壁上。例如，第一导声孔 714 和第二导声孔 715 分别位于壳体结构 710 位置相邻的侧壁上。又例如，第一导声孔 714 和第二导声孔 715 分别位于壳体结构 710 位置相对的侧壁上。第三前腔 7131 所在的壳体结构 710 的侧壁上设有一个或多个第三导声孔 716，一个或多个第三导声孔 715 与第三前腔 7131 连通，第三声学驱动器 740 正面输出的声音可以通过一个或多个第三导声孔 716 向声学输出装置 700 的外部辐射声音。第三后腔 7132 所在的壳体结构 710 的侧壁上设有一个或多个第四导声孔 717，一个或多个第四导声孔 717 与第四后腔 7132 连通，第三声学驱动器 740 背面输出的声音可以通过一个或多个第四导声孔 717 向声学输出装置 700 的外部辐射声音。在一些实施例中，第三导声孔 716 和第四导声孔 717 可以位于壳体结构 710 不同的侧壁上。例如，第三导声孔 716 和第四导声孔 717 分别位于壳体结构 710 位置相邻的侧壁上。又例如，第三导声孔 716 和第四导声孔 717 分别位于壳体结构 710 位置相对的侧壁上。

[0068] 在一些实施例中，第一声学驱动器 720 和第二声学驱动器 730 为中高频声学驱

动器，第三声学驱动器 740 为低频声学驱动器。第一声学驱动器 720 和第二声学驱动器 730 在相位相反的第一电信号和第二电信号的控制下发出相位相反的声波，第三声学驱动器 740 可以通过滤波器/滤波器组滤除第一电信号或第二电信号的中高频部分，仅输出低频段的声音。进一步地，第三声学驱动器 730 通过第三导声孔 716 和第四导声孔 717 输出相位相反的声波。仅作为示例性说明，当用户佩戴声学输出装置 700 时，第一导声孔 714 和第三导声孔 716 可以朝向用户耳朵，第二导声孔 715 可以朝向用户耳朵或背离用户耳朵，第四导声孔 717 可以背离用户耳朵。在一些实施例中，第三导声 716 孔和第四导声孔 717 中靠近用户耳朵的一个发出的声音的相位与第一导声孔 714 和第二导声孔 715 中靠近用户耳朵的一个发出的声音的相位相同。需要知道的是，靠近用户耳朵的不同导声孔发出的声音相位相同，可以使得不同导声孔发出的声音相叠加，从而提高用户耳朵处的听音音量。在远离用户耳朵的地方（即远场），不同导声孔（例如，第一导声孔 714 和第二导声 715、第三导声孔 716 和第四导声孔 717）发出的声波由于相位相反可以相互抵消，从而降低声学输出装置在远场的漏音音量。在一些实施例中，可以通过设置第一腔体 711（例如，第一前腔 7111 和第一后腔 7112）/第二腔体 712（例如，第二前腔 7121 和第二后腔 7122）的结构和第三腔体 713（例如，第三前腔 7131 和第三后腔 7132）的结构，使得第一声学驱动器 720 在第一导声孔 714/第二声学驱动器 730 在第二导声孔 715 与第三声学驱动器 740 在第三导声孔 716 或第四导声孔 717 处输出的声音满足特定的条件。例如，可以设计第一前腔 4111 和第三前腔 7131 的大小和/或长度，使得第一导声孔 413 和第二导声孔 414 处可以输出一组具有相位相同的声音。

[0069] 在一些实施例中，由于低频段的声音的波长相对于中高频段或高频段的声音的波长较长，为了降低第三声学驱动器 740 在第三导声孔 716 第四导声孔 717 处发出的声音在用户耳朵附近相互抵消的程度，第三导声孔 716 和第四导声孔 717 处发出的声音到用户耳朵的声程差大于第一导声孔 714 和第二导声孔 715 处发出的声音到用户耳朵的声程差。

[0070] 在一些实施例中，图 7 和图 8 所示的声学输出装置 700 除了可以降低中高频段在远场的漏音音量以及提高低频段的听音效果之外，还可以适用于高噪声环境中。仅作为示例性说明，在高噪声环境下，远场的漏音不容易被用户附近的他人听到，当第一声学驱动器 720 和第二声学驱动器 730 均为中高频声学驱动器时，可以通过关闭反相电路使第一电信号和第二电信号的相位调整为相同，从而使得第一声学驱动器 720 通过第一导声孔 714、第二声学驱动器 730 通过第二导声孔 715 输出相位相同的中高频段声音，

提高声学输出装置在中高频段的输出音量。又例如，在高噪声环境下，当第一声学驱动器 720 和第二声学驱动器 730 为中高频声学驱动器，第三声学驱动器 740 为低频声学驱动器时，可以关闭与第三声学驱动器 730 电连接的滤波器/滤波器组，使得第三声学驱动器 730 也可以根据控制信号产生中高频段的声波，所述声波可以通过第三导声孔 716 和第四导声孔 717 向朝向或背离用户耳朵方向辐射声音，以提高声学输出装置输出的中高频段的音量。在其他实施例中，还可以通过控制第三声学驱动器 740 的滤波器/滤波器组，将控制第三声学驱动器 740 的控制信号（例如，第三电信号）进行分频，信号处理模块调整分频得到的低频信号的相位，使得第三声学驱动器 740 产生的低频段声波通过第三导声孔 716 和第四导声孔 717 向外部辐射，第三导声孔 716 和第四导声孔 717 向外部辐射处发出的声波与外界噪声中的低频噪声相位相反，从而实现主动降低低频噪声的效果；另外，分频得到的中高频信号可以使得第三声学驱动器 740 产生中高频声音。该中高频声音与第一声学驱动器 720 和第二声学驱动器 730 产生的中高频声音的相位相同或相位差较小（例如，不大于 90°），从而同时达到在低频段降噪和调高中高频段的输出音量的效果。

[0071] 需要注意的是，声学驱动器的数量不局限于上述的三个，还可以为四个、五个等，关于声学驱动器的数量和对应的声音参数（例如，相位、频率和/或振幅）可以根据实际需求作相应调整，在此不作进一步限定。关于声学驱动器的具体结构可以参考本申请说明书图 1 及其相关描述。关于图 7 和图 8 中的第一/第二/第三声学驱动器与图 3 或图 4 及其描述中提及的第一/第二/第三声学驱动器是相同或相似的。

[0072] 上文已对基本概念做了描述，显然，对于本领域技术人员来说，上述详细披露仅仅作为示例，而并不构成对本申请的限定。虽然此处并没有明确说明，本领域技术人员可能会对本申请进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本申请中被建议，所以该类修改、改进、修正仍属于本申请示范实施例的精神和范围。

[0073] 同时，本申请使用了特定词语来描述本申请的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本申请至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此，应强调并注意的是，本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一个替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外，本申请的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

[0074] 此外，本领域技术人员可以理解，本申请的各方面可以通过若干具有可专利性的种类或情况进行说明和描述，包括任何新的和有用的工序、机器、产品或物质的组合，

或对他们的任何新的和有用的改进。相应地，本申请的各个方面可以完全由硬件执行、可以完全由软件（包括固件、常驻软件、微码等）执行、也可以由硬件和软件组合执行。以上硬件或软件均可被称为“数据块”、“模块”、“引擎”、“单元”、“组件”或“系统”。此外，本申请的各方面可能表现为位于一个或多个计算机可读介质中的计算机产品，该产品包括计算机可读程序编码。

[0075] 计算机存储介质可能包含一个内含有计算机程序编码的传播数据信号，例如在基带上或作为载波的一部分。该传播信号可能有多种表现形式，包括电磁形式、光形式等，或合适的组合形式。计算机存储介质可以是除计算机可读存储介质之外的任何计算机可读介质，该介质可以通过连接至一个指令执行系统、装置或设备以实现通讯、传播或传输供使用的程序。位于计算机存储介质上的程序编码可以通过任何合适的介质进行传播，包括无线电、电缆、光纤电缆、RF、或类似介质，或任何上述介质的组合。

[0076] 本申请各部分操作所需的计算机程序编码可以用任意一种或多种程序语言编写，包括面向对象编程语言如 Java、Scala、Smalltalk、Eiffel、JADE、Emerald、C++、C#、VB.NET、Python 等，常规程序化编程语言如 C 语言、Visual Basic、Fortran 2003、Perl、COBOL 2002、PHP、ABAP，动态编程语言如 Python、Ruby 和 Groovy，或其他编程语言等。该程序编码可以完全在用户计算机上运行、或作为独立的软件包在用户计算机上运行、或部分在用户计算机上运行部分在远程计算机运行、或完全在远程计算机或服务器上运行。在后种情况下，远程计算机可以通过任何网络形式与用户计算机连接，比如局域网（LAN）或广域网（WAN），或连接至外部计算机（例如通过因特网），或在云计算环境中，或作为服务使用如软件即服务（SaaS）。

[0077] 此外，除非权利要求中明确说明，本申请所述处理元素和序列的顺序、数字字母的使用、或其他名称的使用，并非用于限定本申请流程和方法的顺序。尽管上述披露中通过各种示例讨论了一些目前认为有用的发明实施例，但应当理解的是，该类细节仅起到说明的目的，附加的权利要求并不仅限于披露的实施例，相反，权利要求旨在覆盖所有符合本申请实施例实质和范围的修正和等价组合。例如，虽然以上所描述的系统组件可以通过硬件设备实现，但是也可以只通过软件的解决方案得以实现，如在现有的服务器或移动设备上安装所描述的系统。

[0078] 同理，应当注意的是，为了简化本申请披露的表述，从而帮助对一个或多个发明实施例的理解，前文对本申请实施例的描述中，有时会将多种特征归并至一个实施例、附图或对其的描述中。但是，这种披露方法并不意味着本申请对象所需要的特征比权利

要求中提及的特征多。实际上，实施例的特征要少于上述披露的单个实施例的全部特征。

[0079] 一些实施例中使用了描述成分、属性数量的数字，应当理解的是，此类用于实施例描述的数字，在一些示例中使用了修饰词“大约”、“近似”或“大体上”来修饰。除非另外说明，“大约”、“近似”或“大体上”表明所述数字允许有±20%的变化。相应地，在一些实施例中，说明书和权利要求中使用的数值参数均为近似值，该近似值根据个别实施例所需特点可以发生改变。在一些实施例中，数值参数应考虑规定的有效数位并采用一般位数保留的方法。尽管本申请一些实施例中用于确认其范围广度的数值域和参数为近似值，在具体实施例中，此类数值的设定在可行范围内尽可能精确。

[0080] 针对本申请引用的每个专利、专利申请、专利申请公开物和其他材料，如文章、书籍、说明书、出版物、文档等，特此将其全部内容并入本申请作为参考。与本申请内容不一致或产生冲突的申请历史文件除外，对本申请权利要求最广范围有限制的文件（当前或之后附加于本申请中的）也除外。需要说明的是，如果本申请附属材料中的描述、定义、和/或术语的使用与本申请所述内容有不一致或冲突的地方，以本申请的描述、定义和/或术语的使用为准。

[0081] 最后，应当理解的是，本申请中所述实施例仅用以说明本申请实施例的原则。其他的变形也可能属于本申请的范围。因此，作为示例而非限制，本申请实施例的替代配置可视为与本申请的教导一致。相应地，本申请的实施例不仅限于本申请明确介绍和描述的实施例。

权利要求

1. 一种声学输出装置，其特征在于，包括：

第一声学驱动器，所述第一声学驱动器包括第一振膜；

第二声学驱动器，所述第二声学驱动器包括第二振膜；

控制电路，所述控制电路分别电连接到所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器，所述控制电路提供驱动所述第一振膜振动的第一电信号和驱动所述第二振膜振动的第二电信号，所述第一电信号和所述第二电信号相位相反；以及

壳体结构，所述壳体结构承载所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器，其中，所述第一振膜振动产生的声音通过所述壳体结构上第一导声孔向外辐射，所述第二振膜振动产生的声音通过所述壳体结构上第二导声孔向外辐射。

2. 根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第一声学驱动器包括第一磁路结构，所述第二声学驱动器包括第二磁路结构，当所述第一振膜在所述第一电信号的驱动下朝向所述第一磁路结构振动时，所述第二振膜在所述第二电信号的驱动下远离所述第二磁路结构振动。

3.根据权利要求 2 所述的声学输出装置，其特征在于，所述壳体结构至少包括第一腔体和第二腔体，其中，所述第一腔体与所述第二腔体不连通；所述第一声学驱动器位于所述第一腔体中，所述第二声学驱动器位于所述第二腔体中。

4.根据权利要求 3 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第一腔体和第二腔体相同，其中，所述第一声学驱动器的前腔与所述第二声学驱动器的前腔相同，所述第二声学驱动器的后腔与所述第二声学驱动器的后腔相同。

5. 根据权利要求 3 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第一导声孔与所述第一腔体连通，所述第二导声孔与所述第二腔体连通；所述第一声学驱动器从所述第一导声孔

发出声音，所述第二声学驱动器从所述第二导声孔发出声音；其中，所述第一声学驱动器在所述第一导声孔处发出的声音和所述第二声学驱动器在所述第二导声孔处发出的声音相位相反。

6.根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第一导声孔和第二导声孔位于壳体结构相邻或相对的侧壁上。

7. 根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其特征在于，所述控制电路产生音频信号，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器以极性相反的方式分别接收所述音频信号，从而分别获得所述第一电信号和所述第二电信号。

8. 根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器以极性相同的方式分别电连接到所述控制电路，其中，所述第一声学驱动器或所述第二声学驱动器与控制电路之间通过反相电路电连接。

9. 根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器在中高频范围的幅频响应的差值不大于 6 dB。

10 根据权利要求 9 所述的声学输出装置，其特征在于，所述中高频范围在 200 Hz-20 kHz 以内。

11. 根据权利要求 9 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器在至少部分低频范围的幅频响应的差值不小于 10 dB。

12. 根据权利要求 11 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第一声学驱动器和所述第二声学驱动器在低频范围的幅频响应值较大的一个声学驱动器到用户耳朵的声学路

径较小。

13.根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第一声学驱动器的后腔和所述第二声学驱动器的后腔设有至少一个调音孔。

14. 根据权利要求 1 所述的声学输出装置，其特征在于，还包括：

第三声学驱动器，所述第三声学驱动器包括第三振膜；

所述控制电路提供驱动所述第三振膜振动的第三电信号并产生低频声音，所述低频声音通过所述壳体结构上第三导声孔和第四导声孔向外辐射。

15.根据权利要求 14 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第三导声孔和第四导声孔位于壳体结构相邻或相对的侧壁上。

16. 根据权利要求 14 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第三导声孔和第四导声孔分别用于导出所述第三声学驱动器前腔和后腔的声音。

17.根据权利要求 16 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第三导声孔和所述第四导声孔中靠近用户耳朵的一个发出的声音的相位与所述第一导声孔和所述第二导声孔中靠近用户耳朵的一个发出的声音的相位相同。

18.根据权利要求 14 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第三导声孔和所述第四导声孔处发出的声音到用户耳朵的声程差大于所述第一导声孔和所述第二导声孔处发出的声音到用户耳朵的声程差。

19.根据权利要求 14 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第三声学驱动器的物理尺

寸大于所述第一声学驱动器或第二声学驱动器的物理尺寸。

20.根据权利要求 14 所述的声学输出装置，其特征在于，所述第三声学驱动器的第三振膜的面积大于所述第一声学驱动器的第一振膜的面积或第二声学驱动器的第二振膜的面积。

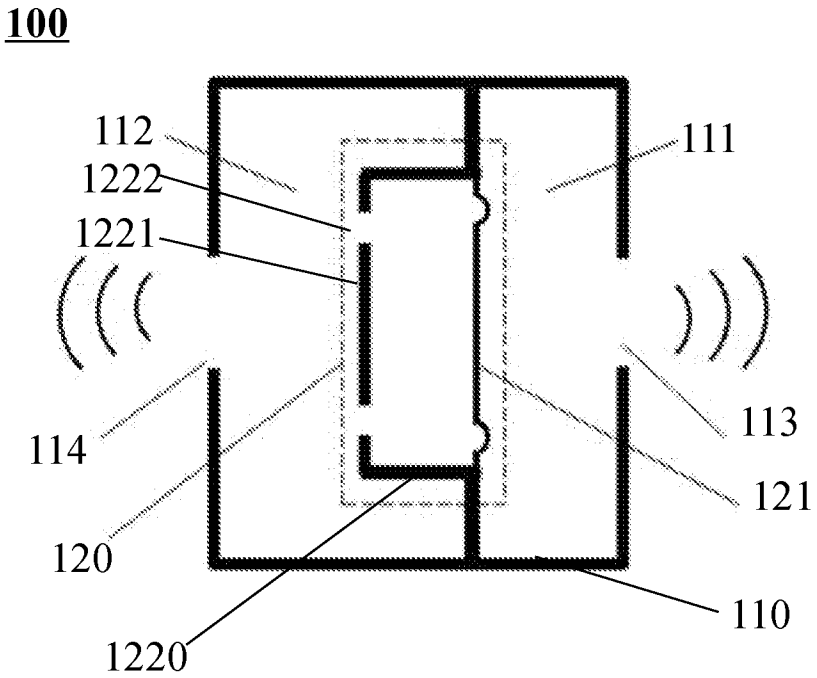

100
112
1222
1221
111
114
113
121
120
110
1220

图 1

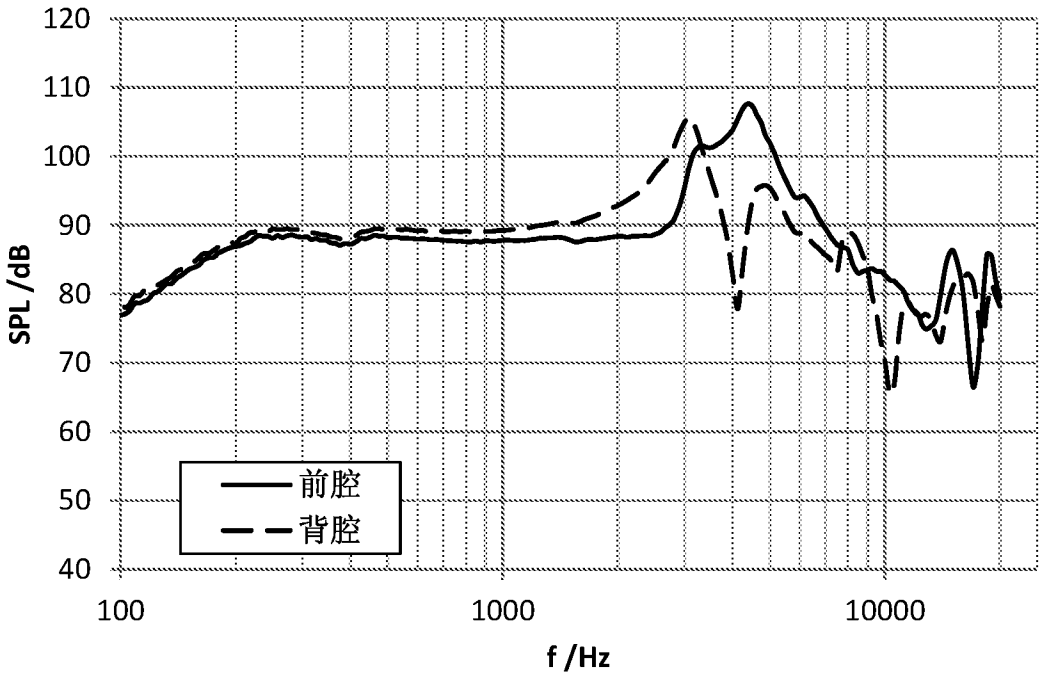

120
110
100
90
80
70
60
50
40
SPL /dB
前腔
背腔
100
1000
10000
f /Hz

图 2

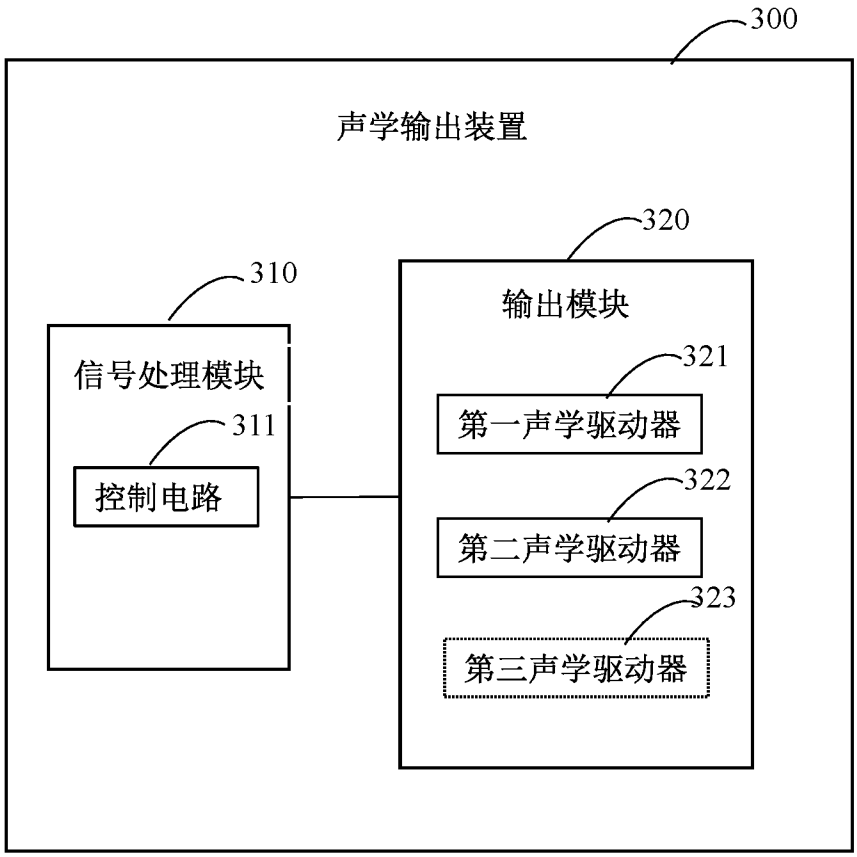

300
声学输出装置
320
310
输出模块
信号处理模块
321
第一声学驱动器
311
控制电路
322
第二声学驱动器
323
第三声学驱动器

图 3

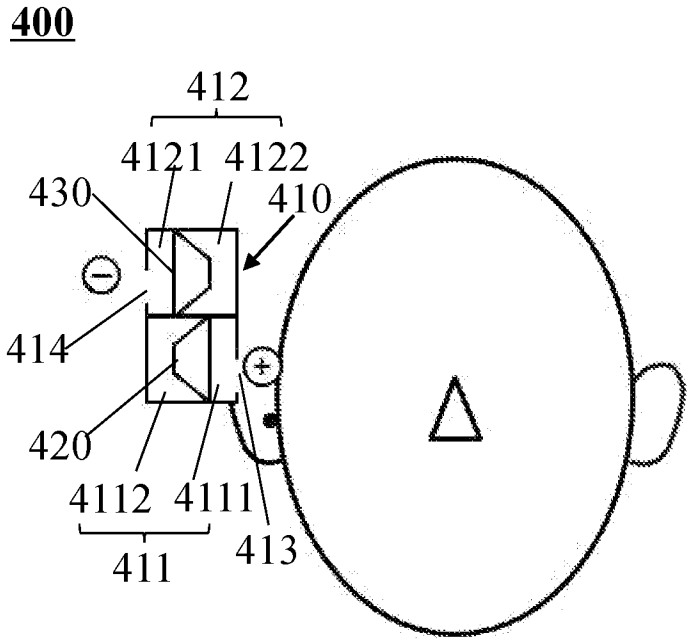


图 4

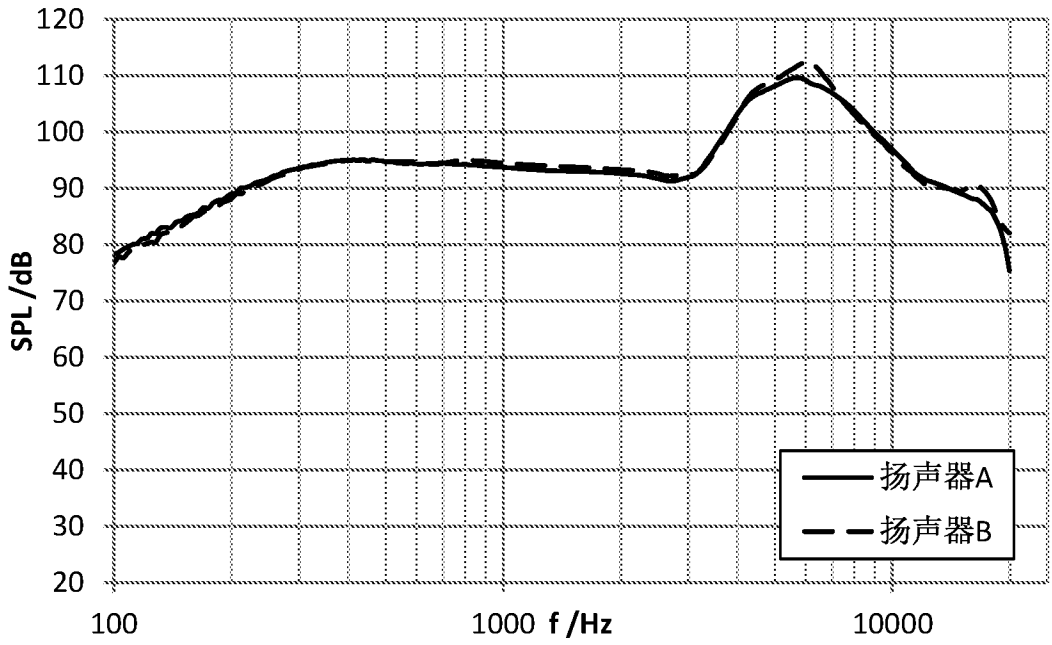

120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
SPL /dB
100
1000 f /Hz
10000
扬声器A
扬声器B

图 5

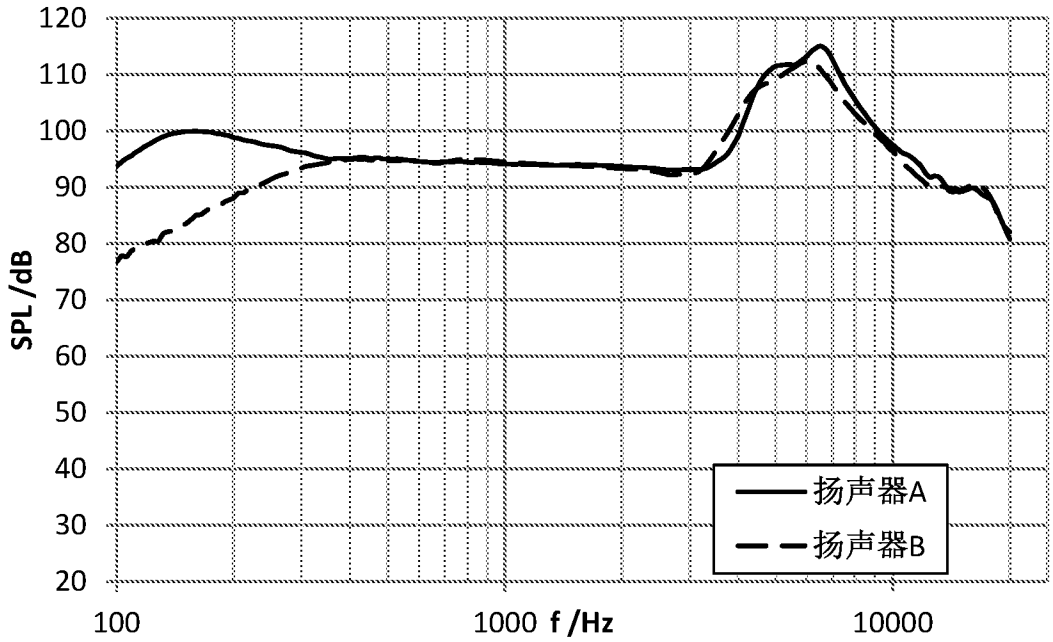

120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
SPL /dB
100
1000 f /Hz
10000
扬声器A
扬声器B

图 6

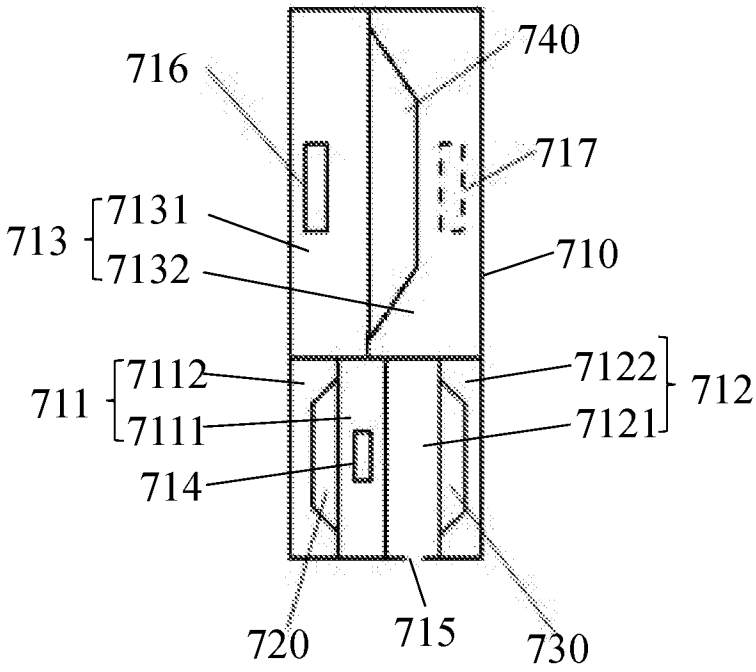

700
716
740
717
713
7131
7132
710
711
7112
7111
7122
7121
712
714
720
715
730

图 7

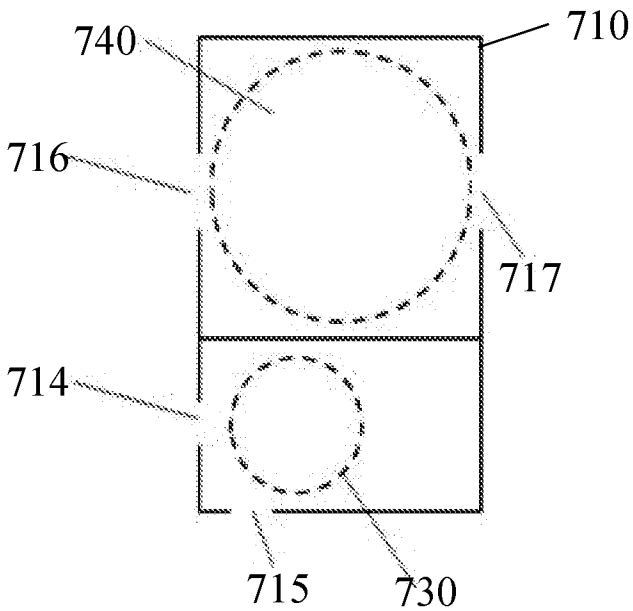

740
710
716
717
714
715
730

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/116319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 1/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; CNKI; IEEE: 耳机, 耳麦, 扬声器, 穿戴, 头戴, 设备, 装置, 耳塞, 第二, 另, 辅, 副, 子, 漏音, 声音, 声波, 音频, 泄露, 隐私, 影响, 周围, 周边, 抵消, 消除, 相抵, 相消, 抑制, 减少, 相位, 反相, 相反, 相异, 180, earphone, headset, loudspeaker, headphone, speaker, earplug, wave, sound, audio, leak+, phase, anti, opposite, revers+, invert+, auxiliary, sub, second, third, cancel, suppress, alleviat+, reduc+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H0993684 A (FUJITSU TEN LTD.) 04 April 1997 (1997-04-04) description, paragraphs [0016]-[0029], and figures 1-3	1-20
X	JP 2004343286 A (FUJITSU TEN LTD.) 02 December 2004 (2004-12-02) description, paragraphs [0010]-[0062], and figures 1-7	1-20
X	CN 108698541 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 23 October 2018 (2018-10-23) description, paragraphs [0042]-[0074], and figures 1-4	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 November 2020	**11 December 2020**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/116319

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	H0993684	A	04 April 1997	JP	3153113	B2	03 April 2001
JP	2004343286	A	02 December 2004	JP	4079827	B2	23 April 2008
CN	108698541	A	23 October 2018	US	10391935	B2	27 August 2019
				WO	2017138349	A1	17 August 2017
				DE	112017000753	T5	18 October 2018
				US	2019071011	A1	07 March 2019

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/116319

A. 主题的分类

H04R 1/10(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04R

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;VEN;EPTXT;USTXT;WOTXT;CNKI;IEEE：耳机，耳麦，扬声器，穿戴，头戴，设备，装置，耳塞，第二，另，辅，副，子，漏音，声音，声波，音频，泄露，隐私，影响，周围，周边，抵消，消除，相抵，相消，抑制，减少，相位，反相，相反，相异，180，earphone，headset，loudspeaker，headphone，speaker，earplug，wave，sound，audio，leak+，phase，anti，opposite，revers+，invert+，auxiliary，sub，second，third，cancel，suppress，alleviat+，reduc+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	JP H0993684 A (FUJITSU TEN LTD) 1997年 4月 4日 (1997 - 04 - 04) 说明书第[0016]-[0029]段，图1-3	1-20
X	JP 2004343286 A (FUJITSU TEN LTD) 2004年 12月 2日 (2004 - 12 - 02) 说明书第[0010]-[0062]段，图1-7	1-20
X	CN 108698541 A (松下知识产权经营株式会社) 2018年 10月 23日 (2018 - 10 - 23) 说明书第[0042]-[0074]段，图1-4	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2020年 11月 4日	2020年 12月 11日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	李美华
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-512)88996118

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/116319

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
JP	H0993684	A	1997年 4月 4日	JP	3153113	B2	2001年 4月 3日
JP	2004343286	A	2004年 12月 2日	JP	4079827	B2	2008年 4月 23日
CN	108698541	A	2018年 10月 23日	US	10391935	B2	2019年 8月 27日
				WO	2017138349	A1	2017年 8月 17日
				DE	112017000753	T5	2018年 10月 18日
				US	2019071011	A1	2019年 3月 7日