

(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
2024年10月31日 (31.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/222106 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04R 5/04 (2006.01) G01N 29/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/074561
- (22) 国际申请日: 2024年1月30日 (30.01.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310455115.9 2023年4月24日 (24.04.2023) CN
- (71) 申请人: 杭州微影软件有限公司 (HANGZHOU MICROIMAGE SOFTWARE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道丹枫路399号2号楼B楼313室, Zhejiang 310051 (CN)。
- (72) 发明人: 李渊(LI, Yuan); 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道丹枫路399号2号楼B楼313室, Zhejiang 310051 (CN)。余本旭(YU, Benxu); 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道丹枫路399号2号楼B楼313室, Zhejiang 310051 (CN)。陈峰(CHEN, Feng); 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道丹枫路

399号2号楼B楼313室, Zhejiang 310051 (CN)。梁启晨(LIANG, Qichen); 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道丹枫路399号2号楼B楼313室, Zhejiang 310051 (CN)。陈芬(CHEN, Fen); 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道丹枫路399号2号楼B楼313室, Zhejiang 310051 (CN)。

(74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座409, Beijing 100085 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: ARRAY PANEL OF MICROPHONE ARRAY AND SOUND WAVE IMAGING DEVICE

(54) 发明名称: 麦克风阵列的阵列面板以及声波成像仪

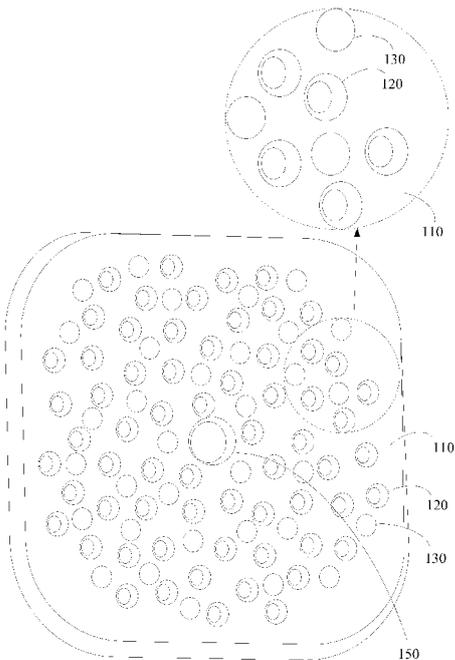


图 1

(57) Abstract: The present application provides an array panel of a microphone array and a sound wave imaging device. The array panel of the microphone array comprises a panel main body in the shape of a flat plate; the panel main body is provided with a plurality of pickup holes, the plurality of pickup holes are through holes penetrating through the panel main body, and the plurality of pickup holes have one-to-one correspondence to the deployment positions of microphones in the microphone array; the outer surface of the panel main body facing away from the microphone array is provided with a plurality of sound wave diffusion structures that are staggered with the plurality of pickup holes, and each sound wave diffusion structure comprises a blind hole or a convex hull.

(57) 摘要: 本申请提供了一种麦克风阵列的阵列面板以及声波成像仪。该麦克风阵列的阵列面板包括平板状的面板主体; 所述面板主体开设有多个拾音孔, 所述多个拾音孔均为贯穿所述面板主体的通孔, 所述多个拾音孔与所述麦克风阵列中的各麦克风的部署位置一一对应; 所述面板主体背向所述麦克风阵列的外表面具有与所述多个拾音孔错位分布的多个声波扩散结构, 每个所述声波扩散结构包括盲孔或凸包。



WO 2024/222106 A1

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

麦克风阵列的阵列面板以及声波成像仪

技术领域

[01]本申请涉及音频采集技术，特别涉及一种麦克风阵列的阵列面板、以及应用该阵列面板的一种声波成像仪（Acoustic Imaging Device）。

背景技术

[02]电子设备可以配备有麦克风阵列，当声源产生的声波传播至电子设备时，处于麦克风阵列中的每个麦克风的拾音范围内的声波可以被该麦克风捕获到，用于实现电子设备对声源的音频采集。与此同时，处于各麦克风的拾音范围之外的另一部分声波会被电子设备反射，这部分声波反射后形成的回波会对各麦克风的拾音形成干扰。

[03]通常情况下，对麦克风阵列中的不同麦克风形成干扰的回波能量存在差异，回波能量的差异导致不同麦克风受到的干扰强度不同，从而导致麦克风阵列的拾音一致性不佳。

[04]因此，如何提升麦克风阵列的拾音一致性，成为现有技术中有待解决的技术问题。

发明内容

[05]有鉴于此，本申请的实施例提供了一种麦克风阵列的阵列面板，有助于提升麦克风阵列的拾音一致性，该麦克风阵列的阵列面板可以包括平板状的面板主体；

[06]所述面板主体开设有多个拾音孔，所述多个拾音孔均为贯穿所述面板主体的通孔，所述多个拾音孔与所述麦克风阵列中的各麦克风的部署位置一一对应；

[07]所述面板主体背向所述麦克风阵列的外表面具有与所述多个拾音孔错位分布的多个声波扩散结构，每个所述声波扩散结构包括盲孔或凸包。

[08]在一些示例中，可选地，每个所述声波扩散结构与所述外表面的交界面尺寸大于或等于标定尺寸，所述标定尺寸与声波的目标频率成反比；每个所述声波扩散结构在垂直于所述外表面的方向上的凹凸尺寸大于或等于凹凸尺寸阈值，所述凹凸尺寸阈值与所述交界面尺寸成正比。

[09]在一些示例中，可选地，所述标定尺寸为 $2c/(\pi \times f_{obj})$ ，其中， c 表示声波在空气中的传播速率， f_{obj} 表示所述目标频率。

- [10] 在一些示例中，可选地，所述凹凸尺寸阈值为所述交界面尺寸的0.15倍。
- [11] 在一些示例中，可选地，任意两两相邻的声波扩散结构之间的中心距离均在预先标定的距离范围内，所述距离范围的范围边界与声波的目标波长成正比。
- [12] 在一些示例中，可选地，所述距离范围为 $[\lambda, 3\lambda]$ ， λ 表示所述目标波长。
- [13] 在一些示例中，可选地，所述多个声波扩散结构的侧壁垂直于所述外表面。
- [14] 在一些示例中，可选地，所述多个声波扩散结构的侧壁相对于垂直于所述外表面的方向偏斜。
- [15] 在一些示例中，可选地，两两相邻的声波扩散结构之间的中心距离不全相同。
- [16] 在一些示例中，可选地，所述多个声波扩散结构在所述面板主体的分布密度小于所述多个拾音孔在所述面板主体的分布密度。
- [17] 在一些示例中，可选地，所述多个拾音孔在所述外表面的开口为具有锥面孔壁的敞口。
- [18] 在一些示例中，可选地，所述面板主体的材质为多孔材质。
- [19] 基于上述实施例，阵列面板的面板主体除了具有与麦克风阵列的各麦克风一一对应的多个拾音孔之外，还可以在背向麦克风阵列的外表面布置有与多个拾音孔错位分布的多个声波扩散结构，因此，当声源产生的声波传播至阵列面板的面板主体的外表面时，穿过拾音孔的一部分声波可以被麦克风捕获到，而位于拾音孔外的剩余声波可以通过在声波扩散结构处的漫反射而发生能量衰减，因而反射后形成的回波能量会由于漫反射引发的能量衰减而被削弱，从而对麦克风阵列中的不同麦克风形成干扰的回波能量的差异也会随之减小，进而既有助于减少由于声波的回波干扰而引发的音频采集噪声，还有助于提升麦克风阵列的拾音一致性。
- [20] 在本申请的另一个实施例中，提供了一种声波成像仪，该声波成像仪可以包括麦克风阵列、以及前述实施例中的阵列面板，其中，在垂直于所述面板主体的方向上，所述麦克风阵列中的各麦克风与对应的所述拾音孔之间的距离相等，从而，可以通过所述阵列面板对麦克风阵列的拾音一致性的提升，提升声波成像仪的成像质量。

附图说明

- [21] 以下附图仅对本申请做示意性说明和解释，并限定本申请的范围：

[22]图 1 为本申请的一个实施例中的麦克风阵列的阵列面板的示例性结构示意图；

[23]图 2 为一种声波反射模型的原理图；

[24]图 3 为基于如图 1 所示的阵列面板改善后的声波反射原理图；

[25]图 4 为如图 1 所示的阵列面板中的声波扩散结构的第一实例结构示意图；

[26]图 5 为如图 1 所示的阵列面板中的声波扩散结构的第二实例结构示意图；

[27]图 6 为如图 1 所示的阵列面板中的声波扩散结构的第三实例结构示意图；

[28]图 7 为本申请的另一个实施例中的电子设备的示例性局部结构示意图。

具体实施方式

[29]为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本申请作进一步详细说明。

[30]图 1 为本申请的一个实施例中的麦克风阵列的阵列面板的示例性结构示意图。请参见图 1，在本申请的实施例中，麦克风阵列的阵列面板 10 包括面板主体 110，该面板主体 110 用于与麦克风阵列堆叠布置，该面板主体 110 可以具有面向与其堆叠的麦克风阵列的内表面、以及背向该麦克风阵列的外表面（如面对音源的表面）。

[31]在本申请的实施例中，面板主体 110 优选地被设计为平板状，虽然图 1 中以平板状的该面板主体 110 的外轮廓形状呈近似的矩形为例，但可以理解的是，该面板主体 110 的外轮廓形状可以设置为与应用该阵列面板 10 的电子设备的安装需求相适配的任意形状。

[32]从图 1 中可以看出，阵列面板 10 的面板主体 110 可以开设有多个拾音孔 120，每个拾音孔 120 都为贯穿阵列面板 10 的通孔，即，每个拾音孔 120 在面板主体 110 的内表面和外表面均具有开口，并且，多个拾音孔 120 与麦克风阵列中的各麦克风的部署位置一一对应。

[33]在本申请的实施例中，图 1 中以多个拾音孔 120 不规则分布为例进行排布，即，与麦克风阵列的各麦克风一一对应的多个拾音孔 120 并不是按照行列对齐的方式分布，这意味着，麦克风阵列并不是必须以行列对齐的标准“阵列”进行排布。也就是，在本申请的实施例中，并不意图对麦克风的“阵列”做不必要的限定，而是旨在表明麦克风阵列可以具有任意的阵列形态。

[34]基于上述结构，当声源产生的声波传播至阵列面板 10 的面板主体 110 的外表面时，穿过拾音孔 120 的声波可以被麦克风捕获到，每个麦克风的拾音范围由该麦克风对应的拾音孔 120 限定。并且，位于各麦克风对应的拾音孔 120 外的剩余声波则会在面板主体 110 的外表面反射形成回波。

[35]图 2 为一种声波反射模型的原理图。在图 2 中， P_i 表示声源产生的入射声波， P_t 表示穿过拾音孔 120、且被麦克风捕获的透射声波， P_r 表示在面板主体 110 的外表面反射形成的回波， R_a 表示作为声波传播介质，如空气，的声阻， R_b 表示面板主体 110 的声阻。其中， P_i 通常为球面波，由于面板主体 110 在本申请的实施例中为平板状，因此， P_i 到达面板主体 110 的外表面时也可以被看作是平面波，图 2 所示出的声波反射模型即是以 P_i 被视作平面波为条件的。从图 2 中可以看出，由于 $R_b > R_a$ ，因此，面板主体 110 的外表面作为空气和面板主体 110 之间的介质边界，其属于声波传播过程中发生声阻变化的“硬”边界，“硬”边界反射产生的 P_r 与 P_i 之间的质点速度相位相差 180° ，“硬”边界反射产生的 P_r 与 P_i 之间的声压相位相同，由此，导致反射后形成的 P_r 能量较强，在此情况下，对麦克风阵列中的不同麦克风形成干扰的回波能量的差异也会被最大化。

[36]请回看图 1，为了弱化对麦克风阵列中的不同麦克风形成干扰的回波能量的差异，在本申请的实施例中，阵列面板 10 的面板主体 110 除了具有与麦克风阵列的各麦克风一一对应的多个拾音孔 120 之外，还可以在背向麦克风阵列的外表面布置有与多个拾音孔 120 错位分布的多个声波扩散结构 130，每个声波扩散结构 130 可以包括盲孔或凸包。

[37]图 3 为基于如图 1 所示的阵列面板改善后的声波反射原理图。请在参见图 1 的同时结合图 3，当 P_i 传播至阵列面板 10 的面板主体 110 的外表面（即“硬”边界）时，无论声波扩散结构 130 具有何种形状的孔腔，位于拾音孔 120 外（即位于麦克风的拾音范围之外）的 P_i 都可以在声波扩散结构 130 处发生漫反射，并且，发生漫反射后的回波 P_r 可以在声波扩散结构 130 处通过彼此间的互扰而发生能量衰减，即，位于拾音孔 120 外（即位于麦克风的拾音范围之外）的 P_i 可以通过在声波扩散结构 130 处的漫反射而发生能量衰减，因此，反射后形成的 P_r 能量会由于漫反射引发的能量衰减而被削弱，从而对麦克风阵列中的不同麦克风形成干扰的回波能量的差异也会随着 P_r 的能量削弱而被减小，进而既有助于减少由于声波的回波干扰而引发的音频采集噪声，还有助于提升麦克风阵列的拾音一致性。

[38]图 4 为如图 1 所示的阵列面板中的声波扩散结构的第一实例结构示意图。在如图 4 所示的第一实例结构中，面板主体 110 在背向麦克风阵列的外表面布置的多个声波扩散

结构 130 可以均为盲孔 131，每个盲孔 131 在面板主体 110 的外表面具有开口、并且不贯穿至面板主体 110 的内表面。

[39]在此情况下，盲孔 131 在面板主体 110 的外表面的开口可以看作是声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面，盲孔 131 的孔壁可以看作是声波扩散结构 130 的侧壁，本申请的实施例对盲孔 131 的孔腔形状并不做严格限制。

[40]例如，图 4 中示出了盲孔 131 具有圆锥状的孔腔，盲孔 131 在面板主体 110 的外表面的开口（即声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界处）形状呈圆形，并且，盲孔 131 的孔壁（即声波扩散结构 130 的侧壁）呈锥面，具体地，盲孔 131 的孔壁（即声波扩散结构 130 的侧壁）可以相对于垂直于面板主体 110 的外表面的方向偏斜，并使得盲孔 131 具有从孔底向开口方向上的扩张形态。但可以理解的是，若盲孔 131 在面板主体 110 的外表面的开口的横截面形状呈三角形、矩形或其他多边形，盲孔 131 可以具有棱锥状的孔腔。

[41]再例如，盲孔 131 的孔壁（即声波扩散结构 130 的侧壁）也可以具有曲面、球面、椭球面、抛物面等弧面，该弧面孔壁也可以像锥面孔壁那样相对于垂直于面板主体 110 的外表面的方向偏斜，并使得盲孔 131 具有从孔底向开口方向上的扩张形态。在此情况下，若盲孔 131 在面板主体 110 的外表面的开口（即声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面）形状呈圆形，则，盲孔 131 也可以具有球冠的孔腔。

[42]还例如，盲孔 131 的孔壁（即声波扩散结构 130 的侧壁）还可以垂直于面板主体 110 的外表面，在此情况下，若盲孔 131 在面板主体 110 的外表面的开口（即声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面）形状可以呈三角形、矩形以及其他多边形中的任意一种，则，盲孔 131 可以具有棱柱状的孔腔；若盲孔 131 在面板主体 110 的外表面的开口（即声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面）形状呈圆形，则，盲孔 131 可以具有圆柱状的孔腔。

[43]图 5 为如图 1 所示的阵列面板中的声波扩散结构的第二实例结构示意图。在如图 5 所示的第二实例结构中，面板主体 110 在背向麦克风阵列的外表面布置的多个声波扩散结构 130 可以均为凸包 132，每个凸包 132 在垂直于面板主体 110 的方向上凸起（背向麦克风阵列的方向凸起）、并且具有与面板主体 110 的外表面连接的底面。

[44]在此情况下，凸包 132 与面板主体 110 的外表面连接的底面可以看作是声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面，凸包 132 的外周壁可以看作是声波扩散结构

130 的侧壁，并且，本申请的实施例对凸包 132 的轮廓形状并不做严格限制。

[45]例如，图 5 中示出了凸包 132 呈球冠，即，凸包 132 与面板主体 110 的外表面连接的底面（即声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面）呈圆形，并且，凸包 132 的外周壁（即声波扩散结构 130 的侧壁）呈曲面，具体地，凸包 132 的外周壁（即声波扩散结构 130 的侧壁）可以相对于垂直于面板主体 110 的外表面的方向偏斜，并使得凸包 132 具有在从底面向顶部的方向上的收缩形态。

[46]再例如，凸包 132 的外周壁（即声波扩散结构 130 的侧壁）也可以为锥面，该锥面也可以像弧面（如曲面、球面、椭球面、抛物面）那样相对于垂直于面板主体 110 的外表面的方向偏斜，并使得凸包 132 具有在从底面向顶部的方向上的收缩形态。在此情况下，若凸包 132 在面板主体 110 的外表面的底面（即声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面）呈圆形，则凸包 132 可以呈圆锥体状，若凸包 132 在面板主体 110 的外表面的底面（即声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面）呈三角形、矩形以及其他多边形中的任意一种，则，凸包 132 可以呈棱锥体状。

[47]还例如，凸包 132 的外周壁（即声波扩散结构 130 的侧壁）可以垂直于面板主体 110 的外表面，在此情况下，若凸包 132 在面板主体 110 的外表面的底面（即声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面）呈圆形，则凸包 132 可以呈圆柱体状，若凸包 132 在面板主体 110 的外表面的底面（即声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面）呈三角形、矩形以及其他多边形中的任意一种，则，凸包 132 可以呈棱柱体状。

[48]图 6 为如图 1 所示的阵列面板中的声波扩散结构的第三实例结构示意图。在如图 6 所示的第三实例结构中，面板主体 110 在背向麦克风阵列的外表面布置的多个声波扩散结构 130 中，一部分可以为如图 4 所示第一实例结构中的盲孔 131、另一部分可以为如图 5 所示第二实例结构中的凸包 132。

[49]也就是，无论声波扩散结构 130 包括盲孔 131 还是凸包 132，该声波扩散结构 130 的侧壁可以垂直于外表面、或者也可以相对于垂直于面板主体 110 的外表面的方向偏斜。

[50]在本申请的实施例中，无论声波扩散结构 130 的结构形态如何，通过在声波扩散结构 130 处漫反射而发生回波 Pr 能量衰减的声波包括特定频率范围内的声波，并且，该频率范围与声波扩散结构 130 的尺寸有关。

[51]请再参见图 4，如前文所述，盲孔 131 在面板主体 110 的外表面的开口可以看作是声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面，因此，盲孔 131 在面板主体 110

的外表面的开口尺寸可以表示声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面尺寸 r_0 ，示意性的，当开口为圆形时， r_0 是圆的直径；当开口为正方形时， r_0 为正方形的边长，并且，该交界面尺寸 r_0 与声波频率 f 关联，该关联关系可以表示为如下的表达式(1)，该表达式(1)中的 c 表示声波在空气中的传播速率、 k 为大于 0 的常数。

$$r_0 \times (2\pi f/c) \geq k \quad \text{表达式(1)}$$

[52]因此，在设计时，可以根据期望被实施回波削弱的声波频率范围来确定声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面尺寸 r_0 ，即，声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面尺寸 r_0 可以被设计为大于或等于与声波的目标频率 f_{obj} 成反比的标定尺寸，其中，目标频率 f_{obj} 可以是期望被实施回波削弱的声波频率范围的中心频率或边界频率，并且，该标定尺寸可以表示为基于对表达式(1)变形后得到的如下表达式(2)中的 $k \times [c/(2\pi \times f_{obj})]$ 。

$$r_0 \geq k \times [c/(2\pi \times f_{obj})] \quad \text{表达式(2)}$$

[53]在一些示例中，表达式(1)和(2)中的 k 的取值，可以为经实验测得的优选值“4”，即，上述的标定尺寸可以在 k 取 4 时表示为 $2c/(\pi \times f_{obj})$ 。

[54]请继续参见图 4，盲孔 131 的孔深可以表示声波扩散结构 130 在垂直于面板主体 110 的外表面的方向上的凹凸尺寸 h_0 ，并且，在声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面尺寸 r_0 被确定的情况下，声波扩散结构 130 的凹凸尺寸 h_0 可以被设计为大于或等于凹凸尺寸阈值，该凹凸尺寸阈值与声波扩散结构 130 的交界面尺寸 r_0 成正比。例如，该凹凸尺寸阈值与声波扩散结构 130 的交界面尺寸 r_0 的比例系数 q 可以小于 1。即，声波扩散结构 130 的凹凸尺寸 h_0 与交界面尺寸 r_0 之间具有如表达式(3)的尺寸约束。

$$h_0/r_0 \geq q \quad \text{表达式(3)}$$

[55]上述的表达式(3)的含义是凹凸尺寸 h_0 与交界面尺寸 r_0 的比值大于比例系数 q ，并且，基于表达式(3)， $q \times r_0$ 可以看作是与声波扩散结构 130 的交界面尺寸 r_0 成正比的凹凸尺寸阈值。

[56]在一些示例中，表达式(3)中的比例系数 q 的取值，可以为经实验测得的优选值“0.15”，即，上述的表达式(3)可以在代入 q 的优选值时变形为如下的表达式(4)。

$$h_0/r_0 \geq 0.15 \quad \text{表达式(4)}$$

[57]上述的表达式(4)的含义是凹凸尺寸 h_0 与交界面尺寸 r_0 的比值大于 0.15, 并且, 基于表达式(4), 与声波扩散结构 130 的交界面尺寸 r_0 成正比的凹凸尺寸阈值可以被具体设定为交界面尺寸 r_0 的 0.15 倍、并表示为 $0.15 \times r_0$ 。

[58]从而, 声波扩散结构 130 的凹凸尺寸 h_0 通过与交界面尺寸 r_0 之间的尺寸约束而关联目标频率 f_{obj} 。

[59]假设声波扩散结构 130 的凹凸尺寸 h_0 被设定为 0.6mm、交界面尺寸 r_0 被设定为 4.0mm, 则, 在 17kHz~40kHz 的频率范围内的声波都可以通过在声波扩散结构 130 处漫反射而发生回波 P_r 能量衰减。

[60]同理, 图 5 中以凸包 132 与面板主体 110 的外表面连接的底面尺寸表示声波扩散结构 130 与面板主体 110 的外表面的交界面尺寸 r_0 , 并且, 以凸包 132 的凸起高度表示声波扩散结构 130 在垂直于面板主体 110 的外表面的方向上的凹凸尺寸 h_0 。

[61]在本申请的实施例中, 声波扩散结构 130 的主要作用在于降低面板主体 110 的外表面(即“硬”边界)的平整度, 因为降低面板主体 110 的外表面(即“硬”边界)的平整度, 可削弱拾音孔 120 外(即位于麦克风的拾音范围之外)的入射声波 P_i 的回波 P_r 能量, 不应当理解为声波扩散结构 130 与拾音孔 120 必须是一一对应的。示例性的, 在图 1 中, 多个声波扩散结构 130 在面板主体 110 的分布密度, 低于多个拾音孔 120 在面板主体 110 的分布密度, 即是为了表达声波扩散结构 130 与拾音孔 120 之间并不必须存在一一对应关系。

[62]而且, 无论声波扩散结构 130 与拾音孔 120 之间存在何种分布关系, 为了使入射声波 P_i 在声波扩散结构 130 处通过漫反射的回波 P_r 能量衰减效果更优, 在本申请的实施例中, 可以控制相邻的声波扩散结构 130 之间的中心距离 g (如图 4-6 所示的 g_1 和 g_2), 即, 在本申请的实施例中, 每两个相邻的声波扩散结构 130 之间的中心距离 g 均在预先标定的距离范围内, 该距离范围的范围边界与声波的目标波长 λ 成正比, 如表达式(5)所示。

$$m \times \lambda \leq g \leq n \times \lambda \quad \text{表达式(5)}$$

[63]在表达式(5)中, $m \times \lambda$ 和 $n \times \lambda$ 为距离范围的范围边界, m 大于 0、 n 大于 m , 并且, 按照声波的波长与频率的关系, 表达式(5)中的 λ 为 c/f_{obj} 。

[64]在一些示例中, m 可以取 1, n 可以取 3, 在此情况下, 表达式(5)所示的距离范围 $[m \times \lambda, n \times \lambda]$ 可以为 $[\lambda, 3\lambda]$ 。假设目标频率为 34kHz, 则, 任意两个相邻的声波

扩散结构 130 之间的中心距离 g 可以设定在 $[1\text{cm}, 3\text{cm}]$ 的范围内。

[65]如前文所述,在本申请的实施例中,多个拾音孔 120 可以不规则分布,在此情况下,多个声波扩散结构 130 也可以是在满足表达式(5)所示的距离范围的条件不规则分布,即,相邻的声波扩散结构 130 之间的中心距离之间可以允许被设定为不全相同。

[66]在图 4 至图 6 中,以一对声波扩散结构 130 之间的中心距离为 g_1 、另一对声波扩散结构 130 之间的中心距离为 g_2 ,对相邻的声波扩散结构 130 之间的中心距离之间可以不全相同进行图示表达。

[67]另外,在本申请的实施例中,面板主体 110 的材质可以选用诸如 PC(Polycarbonate, 聚碳酸酯)等高分子聚合物,若如此,则,请回看图 2,面板主体 110 的外表面形成的“硬”边界的硬度会较高,从而,回波 Pr 更容易获得较大的初始能量。

[68]为了弱化面板主体 110 的外表面形成的“硬”边界的硬度,在本申请的实施例中,面板主体 110 的材质也可以选用诸如 PET(Polyethylene terephthalate, 涤纶树脂)等孔隙材质,以使得入射声波 P_i 在面板主体 110 的外表面被部分吸收,从而,有助于降低回波 Pr 的初始能量,进而,结合回波 Pr 能量通过在声波扩散结构 130 处漫反射的能量衰减,可以使得对麦克风阵列中的不同麦克风形成干扰的回波能量差异被进一步减小,以产生进一步减少由于声波的回波干扰而引发的音频采集噪声、以及进一步提升麦克风阵列的拾音一致性的效果。

[69]除了降低噪声之外,在本申请的实施例中,还可以通过增大被麦克风捕获的入射声波 P_i 能量来提高音频采集的信噪比。

[70]仍参见图 4,在本申请的实施例中,拾音孔 120 在面板主体 110 的外表面的开口可以为具有锥面孔壁的敞口 125,该敞口 125 用于将更多的入射声波 P_i 引导汇聚至拾音孔 120 内,以使得更多的入射声波 P_i 能够通过拾音孔 120 传播至其对应的麦克风。例如,敞口 125 的锥面孔壁相比于垂直于面板主体 110 的传声方向,可以具有 $30^\circ \sim 35^\circ$ 的倾斜角度,优选地,该倾斜角度可以为 33° 。

[71]图 7 为本申请的另一个实施例中的电子设备的示例性局部结构示意图。请参见图 7,在本申请的另一个实施例中,诸如声波成像仪等电子设备可以包括麦克风阵列 30、以及前述实施例中的阵列面板 10。其中,图 7 中仅仅是以声波扩散结构 130 选用具有圆锥状孔腔的盲孔 131 为例,可以理解的是,当该阵列面板 10 应用到电子设备中时,其声波扩散结构 130 可以选用前文提及的任意一种结构;而且,图 7 中仅示出了麦克风阵列 30

中的一个麦克风 300 及其对应的一个拾音孔 120，这样的简化表达方式可以通用表示每个麦克风 300 及其对应的拾音孔 120 处的结构和位置关系。

[72]而且，在本申请的实施例中，为了确保麦克风阵列 30 的拾音一致性，在垂直于面板主体 110 的方向上，麦克风阵列 30 中的各麦克风 300 与对应的拾音孔 120 之间的距离相等。

[73]例如，麦克风阵列 30 可以包括诸如 PCB（Printed Circuit Board，印刷电路板）等阵列基板 310，麦克风 300 可以布置在阵列基板 310 背向面板主体 110 的基板表面，并且，阵列基板 310 可以在每个麦克风 300 的部署位置开设有基板通孔 320，从而，当阵列基板 310 与平板状的面板主体 110 平行堆叠时，每个麦克风 300 可以具有穿过对应的拾音孔 120 和基板通孔 320 的传音通道，并且，阵列基板 310 与平板状的面板主体 110 之间的平行堆叠，可以使每个麦克风 300 的长度距离与对应的拾音孔 120 之间的距离都是相同的。

[74]从图 7 中还可以看出，该电子设备还可以包括堆叠挤压在阵列基板 310 与平板状的面板主体 110 之间的缓震介质 20（诸如泡棉或硅胶），该缓震介质 20 用于吸收面板主体 110 受到的外部冲击，以保护麦克风阵列 30，而且，该缓震介质 20 可以开设有避让拾音孔 120 和基板通孔 320 的介质通孔 220，即，每个麦克风 300 的传音通道依次贯穿拾音孔 120、介质通孔 220 和基板通孔 320。

[75]可以理解的是，虽然未在图中示出，但本申请实施例中的电子设备还可以包括诸如 CPU（central processing unit，中央处理单元）、MCU（Microcontroller Unit，微控制单元）、FPGA（Field-Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）等处理器中的至少一种，用于获取、并处理麦克风 300 基于捕获到的透射声波 P_t 而产生的音频信号。

[76]另外，在本申请的实施例中，麦克风阵列也可以与具有其他功能的模组一起共存于电子设备中，例如具有光学镜头的光学成像模组或者具有扬声器的音频播放模组，因此，为了避免与具有其他功能的模组发生干涉，面板主体 110 还可以在用于部署具有其他功能的模组的区域（例如中心区域）开设有面板避让孔 150（如图 1 所示），用于避让该模组的采集元件（例如光学镜头或扬声器），相应地，阵列基板 310 和缓震介质 20 也都可以开设避让孔。

[77]在本申请实施例的一些示例中，如图 7 所示的电子设备可以为声波成像仪，声波成像仪可以基于传声器阵列测量技术，通过测量一定空间内的声波到达各传声器的信号相

位差异，依据相控阵原理确定声源位置，测量声源的幅值，并以图像的方式显示声源在空间的分布。在此情况下，该声波成像仪的处理器可以被配置为：

[78]获取麦克风阵列监测到的音频信号；

[79]基于各麦克风的音频信号之间的信号相位差，确定声源位置和声波幅值；

[80]基于确定的声源位置和声波幅值，生成声波图像，其中，声波图像中的各像素的像素值用于表征麦克风阵列的阵列区域内的声波幅值分布，并且，声波图像中的各像素的像素值以声源位置为中心呈梯度递减。

[81]由于前述实施例中的阵列面板 10 能够减少由于声波的回波干扰而引发的音频采集噪声、并同时提升麦克风阵列的拾音一致性，因此，包括该阵列面板 10 的声波成像仪获取到的音频信号的信号质量可以得到提升，从而，可以提升基于信号相位差确定的声源位置和声波幅值的准确度，进而，可以提升声波图像的图像质量。

[82]以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保护的范围之内。

权利要求书

- 1、一种麦克风阵列的阵列面板，其特征在于，包括：平板状的面板主体；
所述面板主体开设有多个拾音孔，所述多个拾音孔均为贯穿所述面板主体的通孔，
所述多个拾音孔与所述麦克风阵列中的各麦克风的部署位置一一对应；
所述面板主体背向所述麦克风阵列的外表面具有与所述多个拾音孔错位分布的多个声波扩散结构，每个所述声波扩散结构包括盲孔或凸包。
- 2、根据权利要求1所述的阵列面板，其特征在于，
每个所述声波扩散结构与所述外表面的交界面尺寸大于或等于标定尺寸，所述标定尺寸与声波的目标频率成反比；
每个所述声波扩散结构在垂直于所述外表面的方向上的凹凸尺寸大于或等于凹凸尺寸阈值，所述凹凸尺寸阈值与所述交界面尺寸成正比。
- 3、根据权利要求2所述的阵列面板，其特征在于，
所述标定尺寸为 $2c/(\pi \times f_{obj})$ ，其中， c 表示声波在空气中的传播速率， f_{obj} 表示所述目标频率；和/或，
所述凹凸尺寸阈值为所述交界面尺寸的0.15倍。
- 4、根据权利要求1至3中任一项所述的阵列面板，其特征在于，
任意两两相邻的声波扩散结构之间的中心距离均在预先标定的距离范围内，所述距离范围的范围边界与声波的目标波长成正比。
- 5、根据权利要求4所述的阵列面板，其特征在于，
所述距离范围为 $[\lambda, 3\lambda]$ ， λ 表示所述目标波长。
- 6、根据权利要求1至5中任一项所述的阵列面板，其特征在于，
所述多个声波扩散结构的侧壁垂直于所述外表面；或者，
所述多个声波扩散结构的侧壁相对于垂直于所述外表面的方向偏斜。
- 7、根据权利要求1所述的阵列面板，其特征在于，
两两相邻的声波扩散结构之间的中心距离不全相同；和/或，
所述多个声波扩散结构在所述面板主体的分布密度小于所述多个拾音孔在所述面板主体的分布密度。
- 8、根据权利要求1所述的阵列面板，其特征在于，
所述多个拾音孔在所述外表面的开口为具有锥面孔壁的敞口。
- 9、根据权利要求1至8中任一项所述的阵列面板，其特征在于，
所述面板主体的材质为多孔材质。

10、一种声波成像仪，其特征在于，包括麦克风阵列、以及如权利要求1至9中任一项所述的阵列面板，其中，在垂直于所述面板主体的方向上，所述麦克风阵列中的各麦克风与对应的拾音孔之间的距离相等。

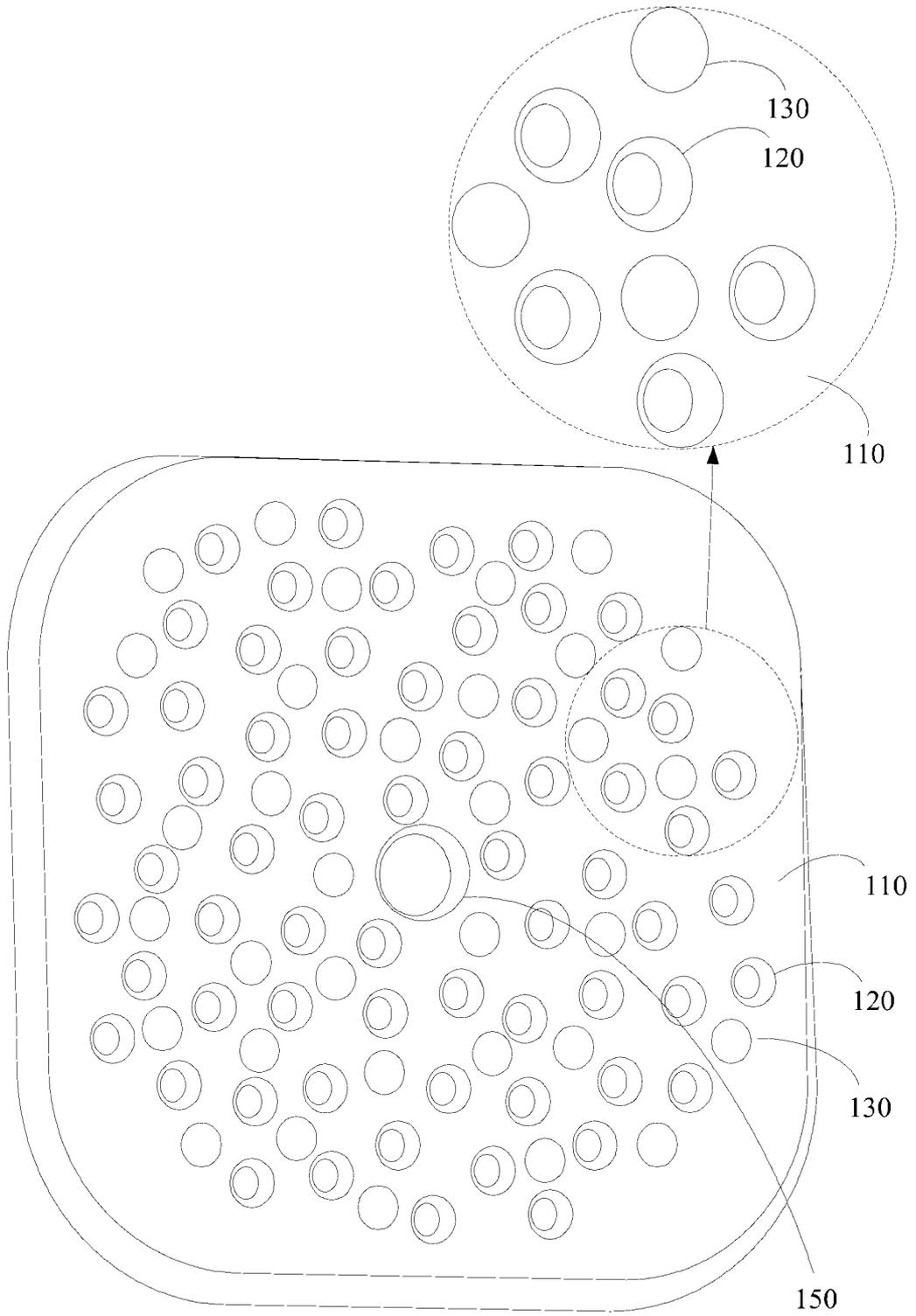


图 1

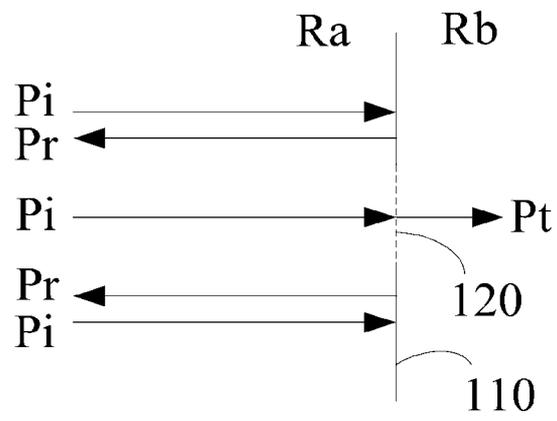


图 2

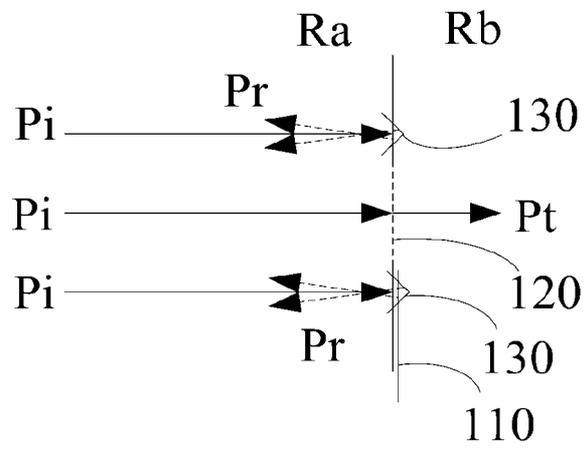


图 3

3 / 6

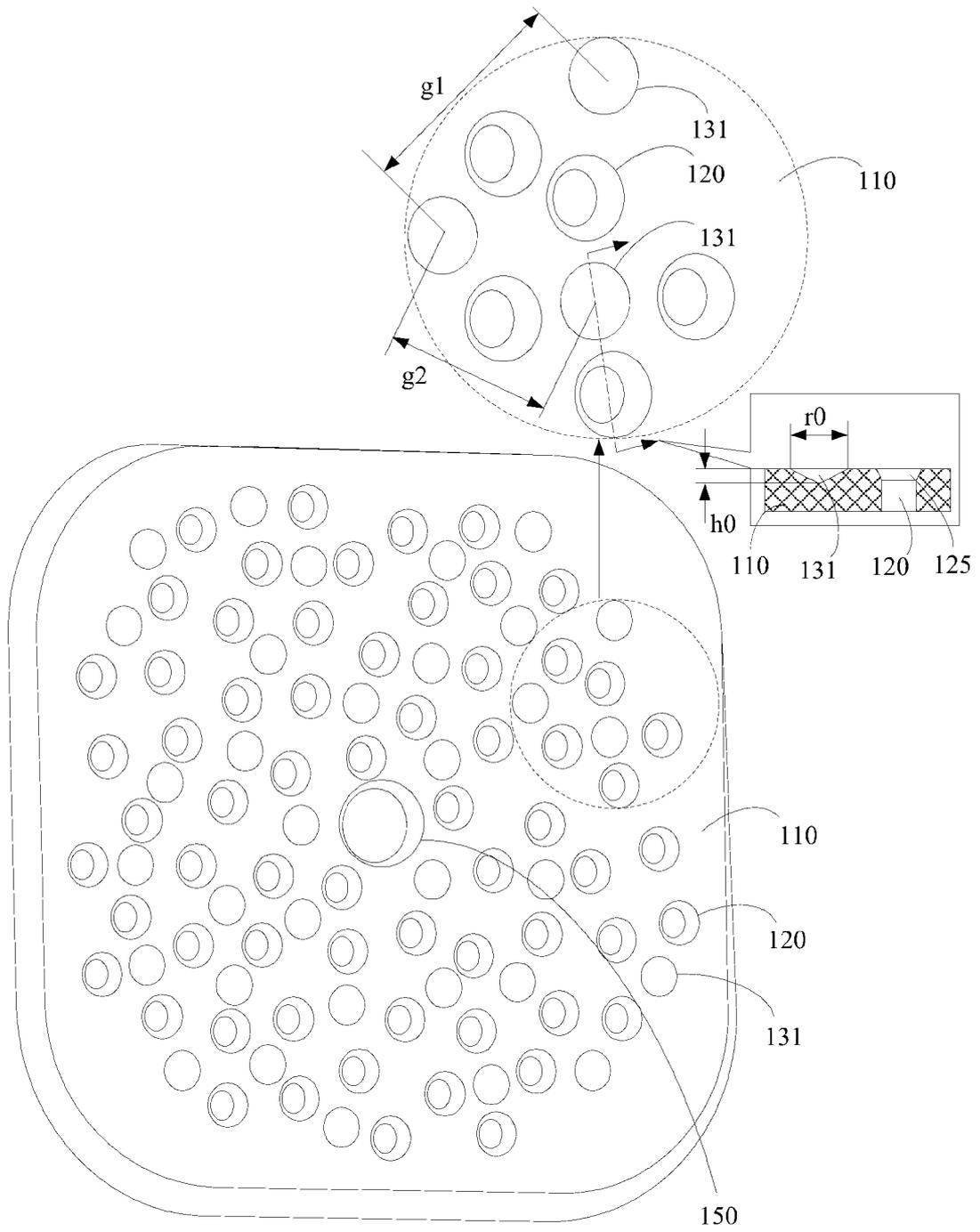


图 4

5 / 6

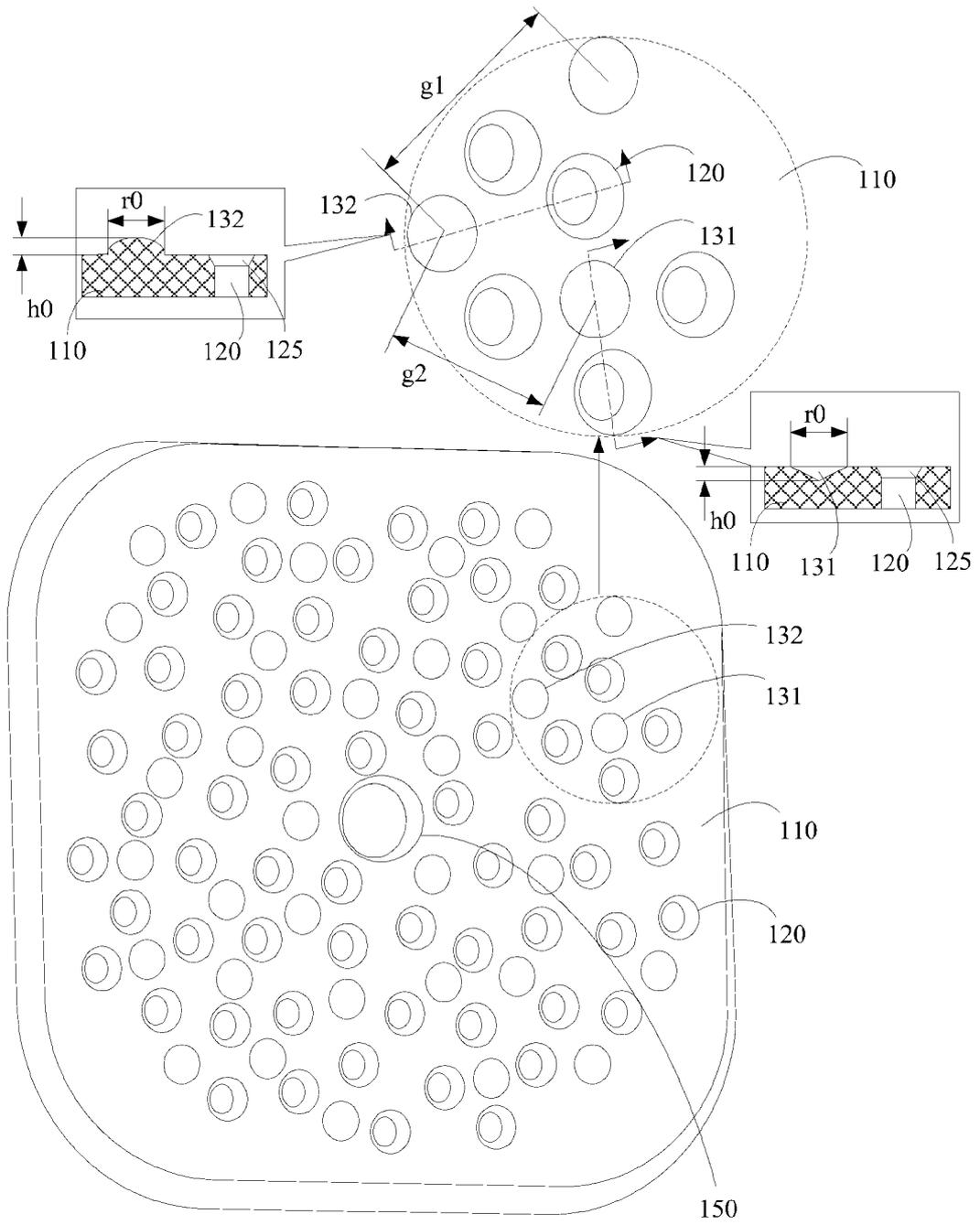


图 6

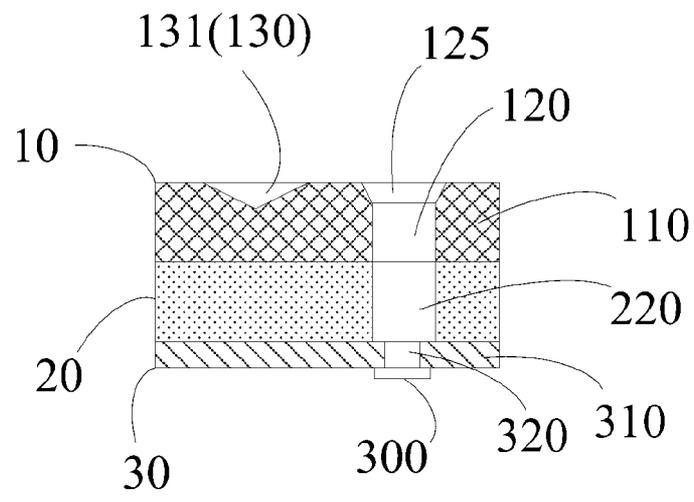


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/074561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R5/04(2006.01)i; G01N29/04(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)

IPC:H04R; G01N

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, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI, IEEE: 麦克风, 阵列, 孔, 声波, 扩散, 反射, microphone, array, hole, sound wave, diffusion, reflect

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116437269 A (HANGZHOU WEIYING SOFTWARE CO., LTD.) 14 July 2023 (2023-07-14) description, paragraphs [0031]-[0087], and figures 1-7	1-10
Y	CN 217717975 U (ZHEJIANG XUNFEI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 November 2022 (2022-11-01) description, paragraphs [0029]-[0057], and figures 1-5	1-10
Y	CN 212561977 U (GUANGZHOU KEMAI SOUND INSULATION MATERIAL CO., LTD.) 19 February 2021 (2021-02-19) description, paragraphs [0024]-[0034], and figures 1-2	1-10
Y	CN 218885815 U (HEFEI INTELLIGENT VOICE INNOVATION DEVELOPMENT CO., LTD.; ZHEJIANG XUNFEI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 April 2023 (2023-04-18) description, paragraphs [0029]-[0066], and figures 1-5	1-10

 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

"D" document cited by the applicant in the international application

"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

23 April 2024

Date of mailing of the international search report

23 April 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/074561

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 111288654 A (QINGDAO ECONOMIC & TECHNOLOGY DEVELOPMENT ZONE HAIER WATER HEATER CO., LTD.; QINGDAO HAIER INTELLIGENT TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT CO., LTD.) 16 June 2020 (2020-06-16) description, paragraphs [0019]-[0032], and figures 1-4	1-10
A	CN 101965461 A (PANASONIC ECOLOGY SYSTEMS GUANGDONG CO., LTD.; PANASONIC CORP.) 02 February 2011 (2011-02-02) entire document	1-10
A	CN 216590546 U (SUZHOU ACOUSTIC INDUSTRY TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 24 May 2022 (2022-05-24) entire document	1-10
A	CN 218788843 U (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 04 April 2023 (2023-04-04) entire document	1-10
A	KR 100924363 B1 (GB C&C INC.) 30 October 2009 (2009-10-30) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/074561

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	116437269	A	14 July 2023	None	
CN	217717975	U	01 November 2022	None	
CN	212561977	U	19 February 2021	None	
CN	218885815	U	18 April 2023	None	
CN	111288654	A	16 June 2020	None	
CN	101965461	A	02 February 2011	US 2011002775 A1	06 January 2011
				WO 2009130891 A1	29 October 2009
				WO 2009130891 A8	11 March 2010
				JP 2009264121 A	12 November 2009
CN	216590546	U	24 May 2022	None	
CN	218788843	U	04 April 2023	None	
KR	100924363	B1	30 October 2009	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2024/074561

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04R5/04(2006.01)i; G01N29/04(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:H04R; G01N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS,CNXTX,VEN,USTXT,EPTXT,WOTXT,CNKI,IEEE; 麦克风, 阵列, 孔, 声波, 扩散, 反射, microphone, array, hole, sound wave, diffusion, reflect</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 116437269 A (杭州微影软件有限公司) 2023年7月14日 (2023 - 07 - 14) 说明书第[0031]-[0087]及附图1-7</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 217717975 U (浙江讯飞智能科技有限公司) 2022年11月1日 (2022 - 11 - 01) 说明书第[0029]-[0057]段及附图1-5</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 212561977 U (广州科麦隔音材料有限公司) 2021年2月19日 (2021 - 02 - 19) 说明书第[0024]-[0034]段及附图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 218885815 U (合肥智能语音创新发展有限公司 浙江讯飞智能科技有限公司) 2023年4月18日 (2023 - 04 - 18) 说明书第[0029]-[0066]段及附图1-5</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111288654 A (青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司 青岛海尔智能技术研发有限公司) 2020年6月16日 (2020 - 06 - 16) 说明书第[0019]-[0032]段及附图1-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101965461 A (广东松下环境系统有限公司 松下电器产业株式会社) 2011年2月2日 (2011 - 02 - 02) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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 "D" 申请人在国际申请中引证的文件 "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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 116437269 A (杭州微影软件有限公司) 2023年7月14日 (2023 - 07 - 14) 说明书第[0031]-[0087]及附图1-7	1-10	Y	CN 217717975 U (浙江讯飞智能科技有限公司) 2022年11月1日 (2022 - 11 - 01) 说明书第[0029]-[0057]段及附图1-5	1-10	Y	CN 212561977 U (广州科麦隔音材料有限公司) 2021年2月19日 (2021 - 02 - 19) 说明书第[0024]-[0034]段及附图1-2	1-10	Y	CN 218885815 U (合肥智能语音创新发展有限公司 浙江讯飞智能科技有限公司) 2023年4月18日 (2023 - 04 - 18) 说明书第[0029]-[0066]段及附图1-5	1-10	Y	CN 111288654 A (青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司 青岛海尔智能技术研发有限公司) 2020年6月16日 (2020 - 06 - 16) 说明书第[0019]-[0032]段及附图1-4	1-10	A	CN 101965461 A (广东松下环境系统有限公司 松下电器产业株式会社) 2011年2月2日 (2011 - 02 - 02) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 116437269 A (杭州微影软件有限公司) 2023年7月14日 (2023 - 07 - 14) 说明书第[0031]-[0087]及附图1-7	1-10																					
Y	CN 217717975 U (浙江讯飞智能科技有限公司) 2022年11月1日 (2022 - 11 - 01) 说明书第[0029]-[0057]段及附图1-5	1-10																					
Y	CN 212561977 U (广州科麦隔音材料有限公司) 2021年2月19日 (2021 - 02 - 19) 说明书第[0024]-[0034]段及附图1-2	1-10																					
Y	CN 218885815 U (合肥智能语音创新发展有限公司 浙江讯飞智能科技有限公司) 2023年4月18日 (2023 - 04 - 18) 说明书第[0029]-[0066]段及附图1-5	1-10																					
Y	CN 111288654 A (青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司 青岛海尔智能技术研发有限公司) 2020年6月16日 (2020 - 06 - 16) 说明书第[0019]-[0032]段及附图1-4	1-10																					
A	CN 101965461 A (广东松下环境系统有限公司 松下电器产业株式会社) 2011年2月2日 (2011 - 02 - 02) 全文	1-10																					
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2024年4月23日	2024年4月23日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																						
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	崔磊																						
	电话号码 (+86) 010-62411628																						

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
A	CN 216590546 U (苏州声学产业技术研究院有限公司) 2022年5月24日 (2022 - 05 - 24) 全文	1-10
A	CN 218788843 U (华为技术有限公司) 2023年4月4日 (2023 - 04 - 04) 全文	1-10
A	KR 100924363 B1 (GB C & C INC) 2009年10月30日 (2009 - 10 - 30) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/074561

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)
CN	116437269	A	2023年7月14日	无			
CN	217717975	U	2022年11月1日	无			
CN	212561977	U	2021年2月19日	无			
CN	218885815	U	2023年4月18日	无			
CN	111288654	A	2020年6月16日	无			
CN	101965461	A	2011年2月2日	US	2011002775	A1	2011年1月6日
				WO	2009130891	A1	2009年10月29日
				WO	2009130891	A8	2010年3月11日
				JP	2009264121	A	2009年11月12日
CN	216590546	U	2022年5月24日	无			
CN	218788843	U	2023年4月4日	无			
KR	100924363	B1	2009年10月30日	无			