



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109379684 B

(45)授权公告日 2020.05.29

(21)申请号 201811174129.9

(22)申请日 2018.10.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109379684 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(73)专利权人 歌尔股份有限公司
地址 261031 山东省潍坊市高新技术开发
区东方路268号

(72)发明人 邹泉波

(74)专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11442
代理人 王昭智 马佑平

(51)Int.Cl.
H04R 19/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 105493519 A,2016.04.13,
CN 101048016 A,2007.10.03,
US 2015118780 A1,2015.04.30,
US 2004046245 A1,2004.03.11,

审查员 丁丽萍

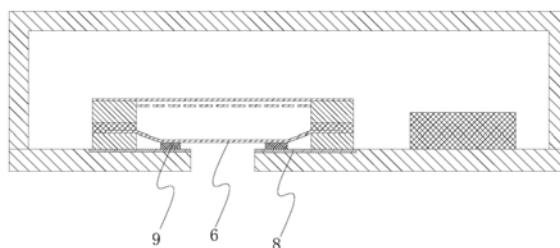
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

麦克风和电子设备

(57)摘要

本发明公开了一种麦克风及电子设备,包括具有内腔的壳体以及放置在壳体内腔中的麦克风单元;还包括声学密封的驻极体膜以及极板,驻极体膜被配置为:当驻极体膜与极板吸附在一起后,所述驻极体膜密封声孔至麦克风单元之间的通道;驻极体膜相对于极板上的表面电位 V_s 满足: $V_{PI_{水}} < V_s < V_{PI_{空气}}$;其中 $V_{PI_{水}}$ 代表驻极体膜与极板在水中的吸合电压, $V_{PI_{空气}}$ 代表驻极体膜与极板在空气中的吸合电压。本发明的麦克风,可以自动防水,并可以抵抗较大的水压。



1. 一种麦克风,包括:具有内腔的壳体以及放置在壳体内腔中的麦克风单元;所述壳体上设置有用於所述麦克风单元的声孔;

还包括声学密封的驻极体膜,所述驻极体膜位于声孔至麦克风单元之间的通道中,还包括与驻极体膜对应设置的极板,所述驻极体膜被配置为:当驻极体膜与极板吸附在一起后,所述驻极体膜密封声孔至麦克风单元之间的通道;

其中,所述驻极体膜相对于极板上的表面电位 V_s 满足: $V_{PI_{水}} < V_s < V_{PI_{空气}}$;其中 $V_{PI_{水}}$ 代表驻极体膜与极板在水中的吸合电压, $V_{PI_{空气}}$ 代表驻极体膜与极板在空气中的吸合电压;

所述驻极体膜的声学顺应性大于麦克风单元中振膜的声学顺应性;

所述驻极体膜通过间隔部支撑在壳体的声孔位置,所述极板设置在壳体上与驻极体膜对应的位置;所述驻极体膜被配置为:当驻极体膜与极板吸附在一起后,所述驻极体膜密封所述声孔;

在所述壳体上设置有环绕所述声孔的一圈凸缘,所述凸缘位于驻极体膜与极板之间,所述驻极体膜被配置为:当驻极体膜产生吸附力时与凸缘贴合在一起。

2. 根据权利要求1所述的麦克风,其中,所述驻极体膜的杨氏模量小于100Gpa,应力小于10MPa。

3. 根据权利要求1所述的麦克风,其中,所述驻极体膜的初始张力小于麦克风单元中振膜的初始张力。

4. 根据权利要求1所述的麦克风,其中,所述驻极体膜包括位于中部且用于密封的密封部,位于边缘的边缘部,以及位于密封部与边缘部之间的连接部;在所述连接部上设置有供声音穿过的通孔或者镂空。

5. 根据权利要求4所述的麦克风,其中,所述连接部为多个弹性梁,相邻两个弹性梁之间形成所述通孔或镂空。

6. 根据权利要求1所述的麦克风,其中,所述极板位于驻极体膜靠近麦克风单元的一侧,所述极板上设置有连通麦克风单元与驻极体膜的导通孔;所述驻极体膜上设置有供声音穿过的通孔或者镂空;所述极板与驻极体膜通过间隔部间隔开;所述驻极体膜被配置为:当驻极体膜与极板吸附在一起后,所述驻极体膜除通孔或者镂空的位置将所述导通孔密封起来。

7. 根据权利要求6所述的麦克风,其中,在所述极板邻近驻极体膜的一侧设置有环绕所述导通孔的一圈凸缘,所述驻极体膜被配置为:当驻极体膜产生吸附力时与凸缘贴合在一起。

8. 根据权利要求6所述的麦克风,其中,所述驻极体膜包括位于中部用于密封的密封部,位于边缘的边缘部,以及位于密封部与边缘部之间的连接部;所述连接部为多个弹性梁,相邻两个弹性梁之间形成所述通孔或镂空。

9. 根据权利要求1所述的麦克风,其中,所述驻极体膜由以下材料中的至少一种制成:聚合物、塑料、弹性体、金属、合金、金属玻璃或者介电材料,这些材料的延伸率或者极限强度比硅材料的高。

10. 根据权利要求1所述的麦克风,其中,所述驻极体膜在静止位置是平坦的。

11. 一种包括根据权利要求1至10中任一项所述的麦克风的电子设备。

麦克风和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电声技术领域,更具体地,涉及一种麦克风和电子设备。

背景技术

[0002] MEMS (微机电系统) 是一种在其最通常的形式下能够被限定成利用微制造制成的小型化机械和电子-机械元件。MEMS 麦克风单元能够首先被制造然后被封装在基板上的微机电式麦克风装置中。微机电式麦克风装置还能够被装配到诸如手机、平板电脑、便携式电脑、VR 等的电子设备中,其应用非常广泛。

[0003] 由于 MEMS 麦克风单元的尺寸比较小,因此制造的环境将影响具有微机电式麦克风装置的电子设备的性能。在 MEMS 麦克风单元中,振膜和背极板是非常重要的部件,振膜和背极板共同构成了电容器结构,可以实现声电的转换。通常,微机电式麦克风装置具有声学端口以使声音压力进入到 MEMS 麦克风单元中并能与其振膜相互作用。但是,这样的设计会导致灰尘或颗粒物也能够进入到声学端口中,并会因此导致微机电式麦克风装置的性能有可能被降低。

[0004] 为了解决上述问题,在现有技术中,一些技术人员在声学端口处设置具有网孔的过滤器用以保护内部的 MEMS 麦克风单元。而为了消除灰尘或颗粒对微机电式麦克风装置的性能的影响,技术人员还试图减小声学端口的网孔的尺寸或者试图将刚性板过滤器使用在声学端口。但是,这将会在一定程度上降低微机电式麦克风装置的性能,例如信噪比 (SNR)。并且,基于制造工艺的限制,目前使用的过滤器的网孔度都比较大,大约在 $100\mu\text{m}$ 以上,因此,对于粒径比较小的灰尘或者颗粒不能实现有效的阻挡。并且,过滤器的尺寸也会影响到微机电式麦克风装置的性能。例如,在增大过滤器的厚度的情况下,信噪比可能会被降低。例如,在过滤器的网孔的尺寸减小的情况下,信噪比也可能被降低。例如,在过滤器的厚度增大的情况下,微机电式麦克风装置的频率响应可能偏离。另外,现有的过滤器其抗压力的能力比较弱,例如一旦受到较大的风压或者水压的冲击,非常容易破裂或损坏,而无法对 MEMS 麦克风单元进行有效的保护。

[0005] 由此可见,非常有必要提出一种麦克风的新方案,以解决现有技术中的至少一个问题。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的是提供一种麦克风的新技术方案。

[0007] 根据本发明的第一方面,提供了一种麦克风,包括:具有内腔的壳体以及放置在壳体内腔中的麦克风单元;所述壳体上设置有用于所述麦克风单元的声孔;

[0008] 还包括声学密封的驻极体膜,所述驻极体膜位于声孔至麦克风单元之间的通道中,还包括与驻极体膜对应设置的极板,所述驻极体膜被配置为:当驻极体膜与极板吸附在一起后,所述驻极体膜密封声孔至麦克风单元之间的通道;

[0009] 其中,所述驻极体膜相对于极板上的表面电位 V_s 满足: $V_{PI\text{水}} < V_s < V_{PI\text{空气}}$; 其中

VPI水代表驻极体膜与极板在水中的吸合电压，VPI空气代表驻极体膜与极板在空气中的吸合电压。

[0010] 可选地，所述驻极体膜的声学顺应性大于麦克风单元中振膜的声学顺应性。

[0011] 可选地，所述驻极体膜的杨氏模量小于100Gpa，应力小于10MPa。

[0012] 可选地，所述驻极体膜的初始张力小于麦克风单元中振膜的初始张力。

[0013] 可选地，所述驻极体膜通过间隔部支撑在壳体的声孔位置，所述极板设置在壳体上与驻极体膜对应的位置；所述驻极体膜被配置为：当驻极体膜与极板吸附在一起后，所述驻极体膜密封所述声孔。

[0014] 可选地，在所述壳体上设置有环绕所述声孔的一圈凸缘，所述凸缘位于驻极体膜与极板之间，所述驻极体膜被配置为：当驻极体膜产生吸附力时与凸缘贴合在一起。

[0015] 可选地，所述驻极体膜包括位于中部且用于密封的密封部，位于边缘的边缘部，以及位于密封部与边缘部之间的连接部；在所述连接部上设置有供声音穿过的通孔或者镂空。

[0016] 可选地，所述连接部为多个弹性梁，相邻两个弹性梁之间形成所述通孔或镂空。

[0017] 可选地，所述极板位于驻极体膜靠近麦克风单元的一侧，所述极板上设置有连通麦克风单元与驻极体膜的导通孔；所述驻极体膜上设置有供声音穿过的通孔或者镂空；所述极板与驻极体膜通过间隔部间隔开；所述驻极体膜被配置为：当驻极体膜与极板吸附在一起后，所述驻极体膜除通孔或者镂空的位置将所述导通孔密封起来。

[0018] 可选地，在所述极板邻近驻极体膜的一侧设置有环绕所述导通孔的一圈凸缘，所述驻极体膜被配置为：当驻极体膜产生吸附力时与凸缘贴合在一起。

[0019] 可选地，所述驻极体膜包括位于中部用于密封的密封部，位于边缘的边缘部，以及位于密封部与边缘部之间的连接部；所述连接部为多个弹性梁，相邻两个弹性梁之间形成所述通孔或镂空。

[0020] 可选地，所述驻极体膜由以下材料中的至少一种制成：聚合物、塑料、弹性体、金属、合金、金属玻璃或者介电材料，这些材料的延伸率或者极限强度比硅材料的高。

[0021] 可选地，所述驻极体膜在静止位置是平坦的。

[0022] 根据本发明的另一方面，还提供了一种包括上述麦克风的电子设备。

[0023] 本发明的麦克风，当水进入到驻极体膜与极板之间的位置后，驻极体膜可以自动将声孔至麦克风单元的通道封闭住，在驻极体膜与极板的吸附力下，使得驻极体膜可以抵抗更大的水压。当驻极体膜与极板之间的水干燥之后，驻极体膜会自动与极板脱离，实现了麦克风的自动防水功能以及提高了麦克风的耐水压性能。

[0024] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述，本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0025] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0026] 图1是本发明麦克风第一实施例的结构示意图。

[0027] 图2是图1中驻极体膜封闭声孔的原理图。

- [0028] 图3是本发明麦克风第二实施例的结构示意图。
- [0029] 图4是图3中驻极体膜封闭声孔的原理图。
- [0030] 图5是本发明麦克风第三实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0032] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0033] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0034] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0035] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0036] 本发明提供的麦克风，包括具有内腔的壳体以及放置在壳体内腔中的麦克风单元；在壳体上设置有用于麦克风单元的声孔；还包括用于密封声孔至麦克风单元之间通道的驻极体膜、极板。当驻极体膜与极板吸附在一起时，驻极体膜将声孔至麦克风单元之间的通道密封起来，以防止水通过声孔进入到壳体内腔中破坏麦克风单元、ASIC芯片等电子元器件。

[0037] 具体地，参考图1，本发明的麦克风，具有内腔的壳体包括盖2和基板1，盖2和基板1扣合在一起形成了具有内腔的壳体。本发明的基板1可以是电路板，在此不再具体说明。

[0038] 声孔10设置在基板1上，驻极体膜6则可通过间隔部7支撑在基板1上与声孔10正对的位置上。

[0039] 麦克风单元通常包括衬底3以及支撑在衬底3上的振膜5、背极板4，振膜5与背极板4间隔开，使得二者构成了平板电容器结构。这种结构的麦克风单元属于本领域技术人员的公知常识，在此不再具体说明。

[0040] 麦克风单元则可通过其衬底3粘接在驻极体膜6上或者间隔部7上，驻极体膜6位于麦克风单元与声孔10之间。驻极体膜6可以为声学密封的膜体，当外界的声音通过声孔10进入时，驻极体膜6发生振动，并将该声音通过空气的振动传递至麦克风单元的振膜5上。采用这样的驻极体膜6，可以阻挡或者过滤掉从声孔10进入的灰尘或颗粒物。这样，颗粒能够被阻挡在声学端口处。在稍后的制造这样的电子设备的组件的过程中，环境要求将因此不那么严格并且因此可以降低成本。

[0041] 此外，在电子设备的使用期间，由于驻极体膜6的密封，可以将麦克风保持在较好条件下。这对使用者将是有益的。例如，上述现有技术的过滤器的网孔可能被较大的颗粒阻塞。在该情况下，麦克风的性能可能被大大地降低。

[0042] 可选地，驻极体膜6的声学顺应性大于麦克风中振膜5的声学顺应性。

[0043] 具体地，振膜5的声学顺应性 $C_m = S_m * A_m$ ，其中， S_m 为振膜的机械灵敏度， A_m 为振膜

的面积。也就是说：振膜的声学顺应性与振膜的机械灵敏度(单位为:nm/Pa,每承受1Pa的压力振膜产生移动的距离)和振膜的面积成正比,即振膜的机械灵敏度越大振膜的声学顺应性越好,振膜的面积越大振膜的声学顺应性也越好。

[0044] 驻极体膜6的声学顺应性 $C_f = S_m \cdot f \cdot A_f$,其中, $S_m \cdot f$ 为驻极体膜6的机械灵敏度, A_f 为驻极体膜6的面积。也就是说:驻极体膜6的声学顺应性与驻极体膜6的机械灵敏度和驻极体膜6的面积成正比,即驻极体膜6的机械灵敏度越大驻极体膜6的声学顺应性越好,驻极体膜6的面积越大驻极体膜6的声学顺应性也越好。

[0045] 选择使驻极体膜6的声学顺应性比麦克风单元中振膜5的声学顺应性好,能使麦克风保持较高的信噪比(SNR)。例如,如果 $C_f/C_m = 1$,则麦克风的SNR下降约为6dB,如果 $C_f/C_m = 4$,则麦克风的SNR下降约为2dB,如果 $C_f/C_m = 8$,则麦克风的SNR下降约为1dB。

[0046] 通常,麦克风单元由硅制成,其杨氏模量大约为170GPa。由于驻极体膜6的声学顺应性与其杨氏模量成反比,因此,在驻极体膜6具有与振膜5类似的尺寸和厚度的情况下,驻极体膜6的材料的杨氏模量能够比振膜的杨氏模量低。例如,驻极体膜6的杨氏模量小于100GPa;优选地小于50GPa;并且更优选地小于20GPa。

[0047] 进一步地,驻极体膜6能够是聚合物、塑料、弹性体、金属、合金、金属玻璃或者介电材料,这些材料的延伸率或者极限强度比硅材料的高。

[0048] 优选地,能够使用杨氏模量为100kPa-20GPa的聚合物/塑料的薄膜。

[0049] 优选地,驻极体膜6在静止位置是平坦的。例如,驻极体膜6具有通过压缩产生的低的初始面内拉伸应力。

[0050] 优选地,驻极体膜6的应力小于10MPa

[0051] 优选地,驻极体膜6的初始张力小于麦克风单元中振膜5的初始张力。

[0052] 此外,优选地,驻极体膜6上还可以涂覆有薄的金属层,以防光照对麦克风性能的影响。

[0053] 本发明的麦克风还包括极板8,极板8可以设置在极板1上与驻极体膜6对应的位置。具体参考图1,极板8可环绕声孔10设置,极板8与驻极体膜6正对设置。当将极板8接入到电路中后,例如接入电路板的接地端,由于驻极体膜6上带有电荷,在满足一定的条件时,驻极体膜6在吸附力的作用下,会发生变形并与极板8吸附在一起,从而使得驻极体膜6覆盖在声孔10的位置,从而将声孔10密封住,阻碍水进入到声孔10内。而且由于驻极体膜6与极板8之间较大的吸附力,使得驻极体膜6可以抵抗较大的水压,例如可以抵抗1-5ATM的水压。

[0054] 驻极体膜6与极板8之间的吸附电压 $V_{PI} = \sqrt{8/27/\epsilon_r \epsilon_0 \cdot \text{gap}^3/S_m}$,其中, ϵ_r 表示驻极体膜6与极板8之间介质的介电常数, ϵ_0 为真空环境的介电常数,gap为驻极体膜6与极板8之间的间距, S_m 为驻极体膜6的机械灵敏度。

[0055] 因此,当驻极体膜6与极板8之间的介质为空气时,驻极体膜6与极板8之间需要达到其吸附电压 $V_{PI_{\text{空气}}}$ 才能使驻极体膜6与极板8吸附在一起。当驻极体膜6与极板8之间的介质为水时,驻极体膜6与极板8之间需要达到其吸附电压 $V_{PI_{\text{水}}}$ 才能使驻极体膜6与极板8吸附在一起。

[0056] 在其它参数相同的基础上,空气的介电常数约为1,水的介电常数约为80,因此 $V_{PI_{\text{空气}}}$ 约为 $V_{PI_{\text{水}}}$ 的9倍。

[0057] 设计使驻极体膜6相对于极板8上的表面电位 V_s 在 $V_{PI_{\text{空气}}}$ 与 $V_{PI_{\text{水}}}$ 之间,即 $V_{PI_{\text{水}}} < V_s <$

$VPI_{\text{空气}}$ 。

[0058] 当驻极体膜6与极板8之间的介质为空气时,即麦克风正常使用时,由于 $V_s < VPI_{\text{空气}}$,即驻极体膜6相对于极板8上的表面电位 V_s 小于其在空气中的吸附电压,此时驻极体膜6与极板8之间的吸附力还不足以使驻极体膜6与极板8吸附在一起。

[0059] 当外界的水通过声孔10进入到驻极体膜6与极板8之间时,此时驻极体膜6与极板8之间的介质变为水,驻极体膜6与极板8之间的吸附电压变为 $VPI_{\text{水}}$ 。由于 $VPI_{\text{水}} < V_s$,即驻极体膜6相对于极板8上的表面电位 V_s 大于其在水中的吸附电压,此时驻极体膜6便会与极板8吸附在一起,从而将声孔10封住,以阻碍水继续进入到声孔10中,参考图2。

[0060] 而且当驻极体膜6与极板8吸附在一起后,二者之间的吸附力较大,使得封闭在声孔10位置的驻极体膜6可以抵抗较大的水压,大大提高了麦克风的抗水压能力。

[0061] 当驻极体膜6与极板8之间的水干燥后,此时驻极体膜6与极板8之间的介质又变为空气,驻极体膜6与极板8之间的吸附电压发生变化,转变为 $VPI_{\text{空气}}$ 。而驻极体膜6相对于极板8上的表面电位 V_s 小于其在空气中的吸附电压 $VPI_{\text{空气}}$,因此在驻极体膜6自身的弹性变形作用力下复位,与极板8脱离开,使得麦克风可以恢复工作。

[0062] 本发明的麦克风,驻极体膜6可以根据其与极板8之间的介质变化而自动与极板吸附在一起或者脱离,实现了麦克风的自动防水功能。例如当麦克风掉落在水中并下沉时,水进入到驻极体膜与极板之间的时候,驻极体膜6会自动将声孔封闭住,即使麦克风继续下沉到较深的位置,驻极体膜6也会抵抗外界的水压,提高了麦克风的防水性能。

[0063] 需要注意的是,驻极体膜6与极板8的接触面是绝缘面,例如可通过在极板8的表面或者驻极体膜6的表面设置绝缘材质,这属于本领域技术人员的公知常识,在此不再具体说明。另外,只要部分水进入到驻极体膜与极板之间,即可改变驻极体膜与极板之间的介电常数,而不需要填满驻极体膜与极板之间的间隙。

[0064] 在本发明一个可选的实施方式中,为了便于吸附后的驻极体膜6与极板8分离,需要减少驻极体膜6与极板8的接触面积。例如可在极板1上设置有环绕声孔10的一圈凸缘9。该凸缘9可以采用绝缘材质,凸缘9位于驻极体膜6与极板8之间。当驻极体膜6被吸附朝向极板8的方向弯曲变形后,驻极体膜6会与凸缘9贴合在一起,从而将声孔10封闭住。

[0065] 这种凸缘9的结构设计,使得当上述条件满足时,驻极体膜6容易在其弹性变形作用力下复位,参考图2。

[0066] 在上述实施例中,驻极体膜6整体是声学密封的,外界的声音需要经过驻极体膜6的振动才能传递到麦克风单元中。

[0067] 在本发明另一个实施方式中,驻极体膜6可以包括位于中部用于密封的密封部,位于边缘的边缘部,以及位于密封部与边缘部之间的连接部。驻极体膜6的密封部、连接部、边缘部可以是一体成型的,而且是平整的。其中部的密封部用于封闭基板1上的声孔10,边缘部用于与间隔部7连接在一起,可在连接部上设置供声音穿过的通孔或者镂空6a,参考图3。

[0068] 外界的声音可以通过该镂空6a到达麦克风单元,当外界的水进入到驻极体膜6与极板8之间时,驻极体膜6的密封部会将声孔10密封住,使得水不会通过通孔或镂空6a进入到麦克风单元中,参考图4。

[0069] 可选的是,驻极体膜6中的连接部可以是多个弹性梁结构,即密封部的边缘可通过多个弹性梁连接在边缘部上,其中相邻两个弹性梁之间形成了上述的通孔或者镂空6a。

[0070] 在本发明另一个实施方式中,极板12通过另一间隔部支撑在驻极体膜6与麦克风单元之间。参考图5,极板12通过该间隔部支撑在驻极体膜6上。而麦克风单元的衬底3则可通过粘接的方式固定在极板12上。在极板12上设置有导通孔13,在驻极体膜6上设置有供声音穿过的通孔或者镂空6a,外界的声音通过声孔10后,可以通过该通孔或者镂空6a、导通孔13将声音或者空气的振动传递到麦克风单元的振膜5上。

[0071] 此时,驻极体膜6被配置为:当驻极体膜6与极板12吸附在一起后,驻极体膜6上除通孔或者镂空6a的位置将导通孔13封闭住,从而可以防止水进入到麦克风单元内部。

[0072] 该实施例中,驻极体膜6的与极板12的吸附原理与图1、图2所示实施例的吸附原理相同。

[0073] 当水进入声孔10后,并通过通孔或者镂空6a进入到驻极体膜6与极板12之间后,驻极体膜6与极板12之间的吸附电压发生变化,从而使得驻极体膜6与极板12吸附在一起,以将极板12上的导通孔13封闭住,在此不再具体说明。

[0074] 参考图5,通孔或者镂空6a可以设置在偏离导通孔13的位置。

[0075] 可选地,通孔或者镂空6a可以是上述记载的相邻两个弹性梁之间的位置形成的。

[0076] 在该实施例中,为了便于驻极体膜6与极板12脱离,在极板12上可以设置一圈环绕导通孔13的凸缘,使得驻极体膜6可以与凸缘贴合在一起,以封闭导通孔13。

[0077] 另一方面,根据本发明的任意实施例的麦克风能够被使用在诸如手机、平板电脑、便携式电脑、头戴式耳机以及VR等的电子设备中。

[0078] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

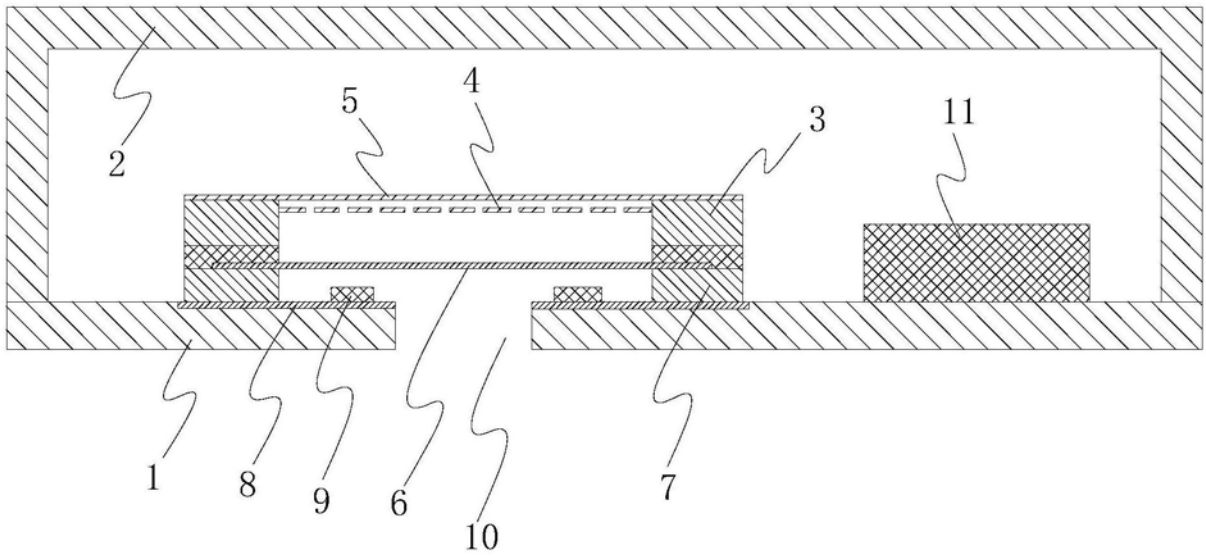


图1

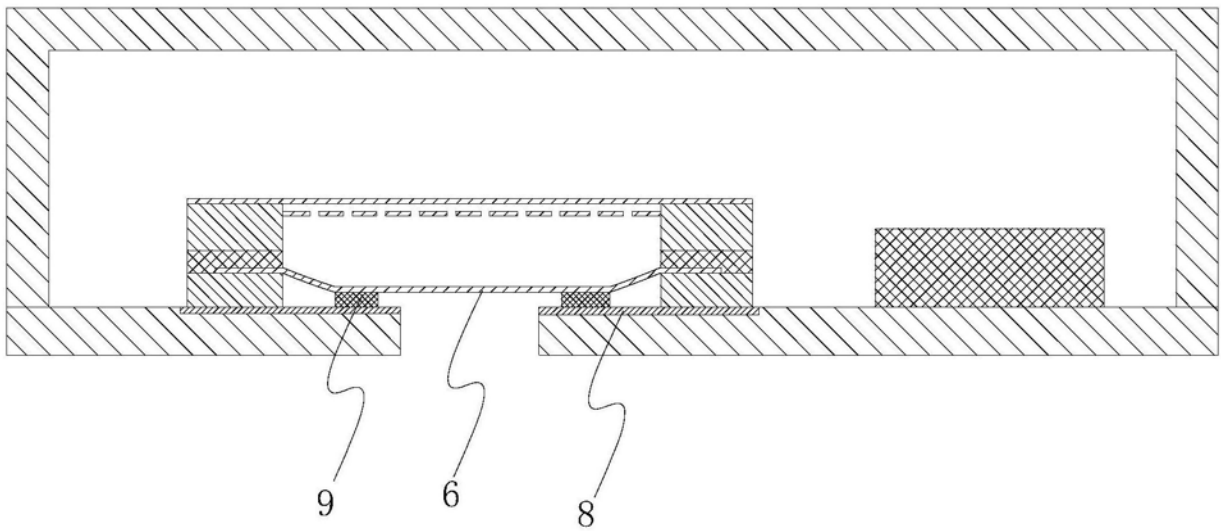


图2

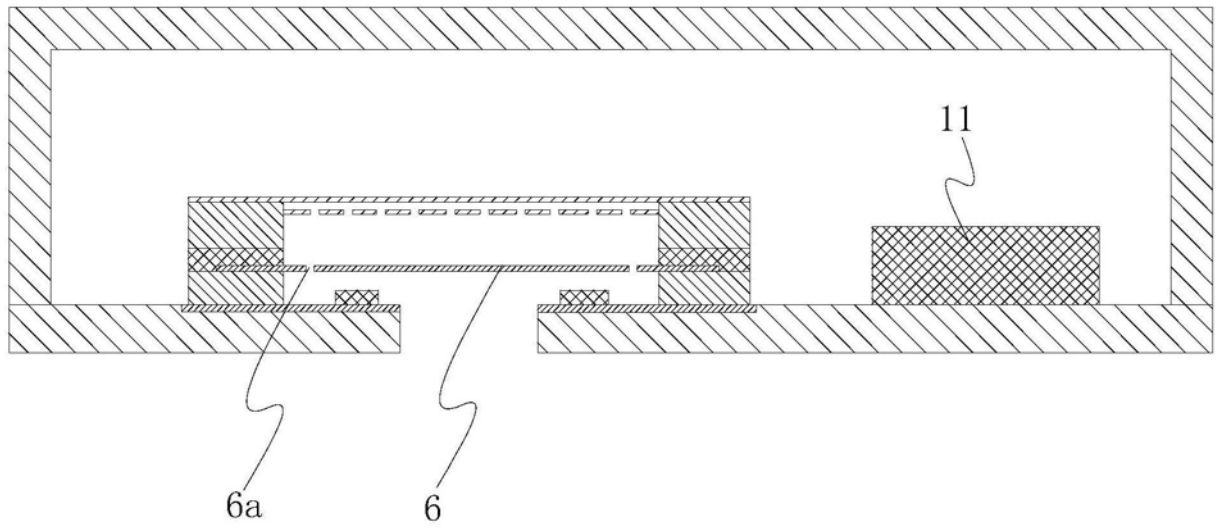


图3

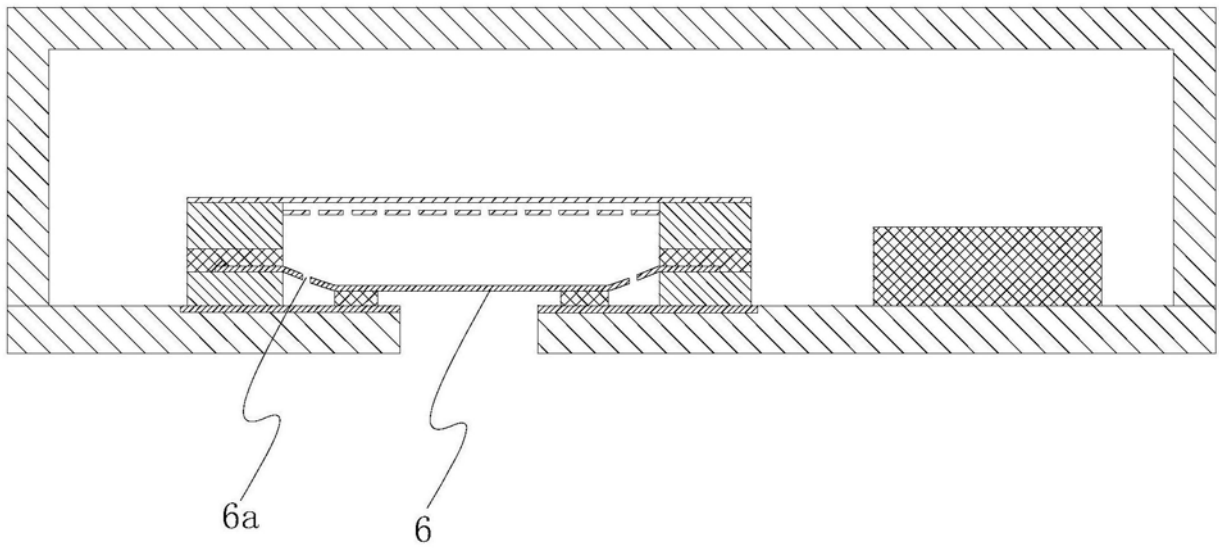


图4

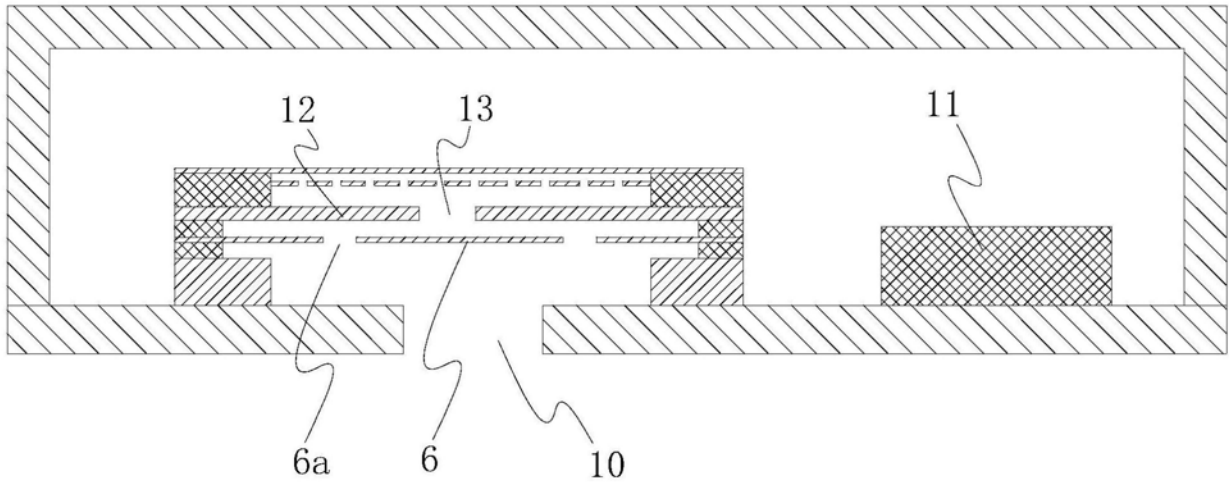


图5