

(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
2022 年 1 月 13 日 (13.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/007334 A1

- (51) 国际专利分类号:
C08L 25/06 (2006.01) *C08J 9/10* (2006.01)
C08L 87/00 (2006.01) *C08J 9/08* (2006.01)
C08K 7/24 (2006.01) *H04R 1/28* (2006.01)
C08J 9/14 (2006.01) *G10K 11/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/136719
- (22) 国际申请日: 2020 年 12 月 16 日 (16.12.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010659964.2 2020 年 7 月 10 日 (10.07.2020) CN
- (71) 申请人: 歌尔股份有限公司(GOERTEK INC.) [CN/
CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。
- (72) 发明人: 潘泉泉(PAN, Quanquan); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong

261031 (CN)。凌风光(LING, Fengguang); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。李春(LI, Chun); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。张成飞(ZHANG, Chengfei); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。刘春发(LIU, Chunfa); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (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,

(54) **Title:** ACOUSTIC ADJUSTING MATERIAL FOR SOUND PRODUCTION APPARATUS, SOUND PRODUCTION APPARATUS, FILLING METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 用于发声装置的声学调节材料、发声装置、填充方法及电子设备

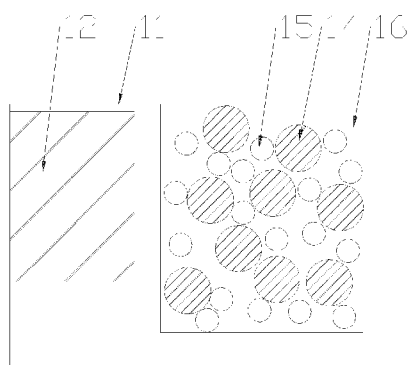


图 2

(57) **Abstract:** Provided are an acoustic adjusting material for a sound production apparatus, the sound production apparatus, a filling method and an electronic device. The acoustic adjusting material comprises a buffer filler and an acoustic improvement filler. The buffer filler is foamed under a triggered condition to form a foamed body buffer filler so as to provide a buffer effect for the acoustic improvement filler during moving collision, and the volume of the foamed buffer filler is changed along with the change in temperature and/or foaming time, so that different buffer effects can be achieved. According to embodiments, the buffer degree of the buffer filler to the acoustic improvement filler during moving collision is flexibly controlled by means of the foaming temperature and time of the buffer filler. In the working process of the sound production device, the buffer filler greatly reduces the risk of breakage of the acoustic improvement filler, the durability of the acoustic adjusting material is improved, and the service lifetime of the acoustic adjusting material is prolonged.

(57) **摘要:** 提供一种用于发声装置的声学调节材料、发声装置、填充方法及电子设备, 该声学调节材料包括缓冲填料和声学改善填料, 所述缓冲填料在被触发的条件下进行发泡, 成为泡沫体缓冲填料, 以对所述声学改善填料在移动碰撞时提供缓冲作用, 所述缓冲填料发泡后的体积随温度和/或发泡时间的变化而变化, 从而具备不同的缓冲效果。实施例通过缓冲填料发泡的温度和时间来灵活控制其对所述声学改善填料在移动碰撞时的缓冲程度。在发声装置工作过程中, 缓冲填料大大降低了声学改善填料破碎的风险, 提高了声学调节材料的耐用性和使用寿命。

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))。

用于发声装置的声学调节材料、发声装置、填充方法及电子设备

5 技术领域

本申请涉及电声转换技术领域，具体地，本申请涉及一种用于发声装置的声学调节材料、发声装置、填充方法及电子设备。

背景技术

10 发声装置例如受话器或者扬声器，通常包括壳体、收容在所述壳体内部的发声单体。发声单体将壳体内部的腔体分隔为前声腔和后声腔。前声腔与出声孔连通，发声单体产生的声波从前声腔辐射出。后声腔与发声单体连通。声波相对侧的振动气流能够辐射到后声腔内。后声腔用于调节发声装置的低频效果。

15 为了更好地调节低频效果，通常在后声腔内填充有吸音颗粒。吸音颗粒能够吸附、脱附振动气体，从而使得发声装置的低频效果更好。然而，在工作过程中，吸音颗粒会相互碰撞，而导致破碎。一方面，破碎会产生粉尘，粉尘进入发声单体，会造成发声单体工作不正常。另一方面，吸音颗粒破碎会使得发声装置的 F0 升高，造成低频效果变差。

20 申请号为 201921855579.4 的中国实用新型专利公开了一种用于扬声器的填料，该填料包括可膨胀填料和声学填料，其中可膨胀填料可以在膨胀触发时从第一尺寸永久膨胀至第二尺寸，对声学填料起到固定作用，改善了扬声器不同方向的声音质量，避免了流噪的产生。但该申请的可膨胀填料在膨胀触发时从初始的第一尺寸永久膨胀至固定的第二尺寸，可膨胀填
25 料在第二尺寸条件下不再变化，而且在扬声器使用过程中可膨胀填料的尺寸也是恒定的，无法根据不同的扬声器使用环境条件对可膨胀填料的膨胀程度进行有效调节，导致扬声器的性能单一，限制了可膨胀填料的适用性。

发明内容

本申请实施例提供一种用于发声装置的声学调节材料、发声装置、填充方法及电子设备，以解决现有声学调节材料适用性低的问题。

5 为了解决上述问题，本申请实施例采用下述技术方案：

第一方面，本申请实施例提供了一种用于发声装置的声学调节材料，包括：

缓冲填料和声学改善填料，所述缓冲填料在被触发的条件下进行发泡，成为泡沫体缓冲填料，以对所述声学改善填料在移动碰撞时提供缓冲作用，
10 所述缓冲填料发泡后的体积随温度和/或发泡时间的变化而变化。

可选地，在发泡过程中，温度升高时所述缓冲填料的阻尼增大，所述缓冲填料的缓冲能力增强。

可选地，所述缓冲填料为颗粒状，所述缓冲填料发泡后的物理尺寸范围为 0.1~25mm。

15 可选地，所述缓冲填料为层状，所述缓冲填料发泡后的厚度范围为 0.01~5mm。

可选地，所述缓冲填料发泡后的密度范围为 0.01~2g/mL。

可选地，所述缓冲填料包括混合在一起的高分子聚合物填料和发泡剂。

可选地，通过热辐射、光辐射、电磁辐射中的至少一种使所述缓冲填
20 料触发。

可选地，发泡前，所述缓冲填料占声学调节材料的总体积的 0.01%-35%；发泡后，泡沫体缓冲填料的体积占声学调节材料的总体积的 0.05%-65%。

可选地，采用物理发泡法或者化学发泡法对所述缓冲填料进行触发。

25 可选地，所述泡沫体缓冲填料的体积为所述缓冲填料体积的 2-200 倍。

可选地，所述缓冲填料发泡前的物理尺寸是所述声学改善填料物理尺寸的 10%~500%，所述缓冲填料发泡后的物理尺寸是所述声学改善填料物

理尺寸的 100%~800%。

可选地，所述缓冲填料的发泡过程包括第一发泡阶段和第二发泡阶段，所述第一发泡阶段得到第一泡沫体缓冲填料，所述第二发泡阶段得到第二泡沫体缓冲填料。

5

可选地，所述第二泡沫体缓冲填料的体积为所述第一泡沫体缓冲填料体积的 1-25 倍。

第二方面，本申请实施例提供了一种发声装置，包括壳体、发声单体和第一方面所述的发声装置的声学调节材料，所述壳体的内部形成腔体，
10 所述腔体包括后声腔，所述发声单体设置在所述腔体内，所述发声单体与
所述后声腔连通，所述后声腔包括灌装区，所述声学调节材料设置在所述
灌装区内。

可选地，发泡前，所述声学调节材料在所述灌装区内的填充率为 50%-95%。

15 可选地，所述缓冲填料和所述声学改善填料均为颗粒状材料，所述缓冲
填料与所述声学改善填料混合填充于灌装区内。

可选地，所述缓冲填料构成缓冲层，位于灌装区腔体的一个或多个内壁上，缓冲层由单一层整体材料或由多个颗粒状材料组合构成的一层结构；
所述声学改善填料填充于内壁含有缓冲层填料的灌装区中。

20 可选地，所述缓冲填料和所述声学改善填料均为块状材料；

所述缓冲填料与所述声学改善填料交替设置；或者在同一层的块状的缓冲填料和块状的声学改善填料呈矩阵分布，并且缓冲填料和声学改善填料交错设置。

25 第三方面，本申请实施例提供了一种第一方面所述声学调节材料的填充方法，包括以下列任意方式设置在所述发声装置的后声腔的灌装区内：

所述声学调节材料为颗粒状，先将缓冲填料填充到所述灌装区内，再

将声学改善填料填充到所述灌装区内；

所述声学调节材料为颗粒状，先将声学改善填料填充到所述灌装区内，再将缓冲填料填充到所述灌装区内；

所述声学调节材料为颗粒状，先将缓冲填料和声学改善填料进行混合，
5 再将混合后的缓冲填料和声学改善填料填充到灌装区内；

先将缓冲填料设置在所述灌装区的至少一个壁部，以形成缓冲填料层，然后将声学改善填料填充到所述灌装区内。

第四方面，本申请实施例提供了一种电子设备，包括第二方面所述的发声装置。

10

本申请实施例采用的技术方案能够达到以下有益效果：

根据本申请的一个实施例，声学调节材料包括缓冲填料和声学改善填料。缓冲填料在被触发后发泡，成为发泡体缓冲填料，发泡体缓冲填料对声学改善填料的流动、碰撞提供缓冲作用。在发声装置工作过程中，缓冲
15 填料大大降低了声学改善填料破碎的风险，提高了声学调节材料的耐用性和使用寿命。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本申请实施例的颗粒状声学调节材料未发泡状态的示意图。

图 2 是根据本申请实施例的颗粒状声学调节材料发泡状态的示意图。

25 图 3 是根据本申请实施例的层状声学调节材料未发泡状态的示意图。

图 4 是根据本申请实施例的层状声学调节材料发泡状态的示意图。

图 5 是根据本申请实施例的矩阵分布的块状声学调节材料未发泡状态

的示意图。

图 6 是根据本申请实施例的格栅结构声学调节材料未填充状态的示意图。

附图标记说明：

- 5 11-壳体；12-发声单体；13-间隙；14-缓冲填料；15-声学改善填料；16-后声腔。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请具
10 体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然，
所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本
申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获
得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别
15 类似的对象，而不适用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的
数据在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示
或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为
一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。
此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字
20 符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

以下结合附图，详细说明本申请各个实施例公开的技术方案。

本申请实施例提供了一种用于发声装置的声学调节材料，包括缓冲填
料 14 和声学改善填料 15，所述缓冲填料 14 在被触发的条件下进行发泡，
成为泡沫体缓冲填料，以对所述声学改善填料 15 在移动碰撞时提供缓冲作
25 用，所述缓冲填料 14 发泡后的体积随温度和/或发泡时间的变化而变化。
所以，可以通过所述缓冲填料 14 发泡的温度和时间来灵活控制其对所述声
学改善填料 15 在移动碰撞时的缓冲程度。

可选地，在一定温度范围内，所述缓冲填料 14 发泡时，温度升高，所述缓冲填料的阻尼增大，所述缓冲填料 14 的缓冲能力增强。

在发声装置受外力冲击时，缓冲填料 14 在被触发的条件下进行发泡成为泡沫体缓冲填料，泡沫体缓冲填料为声学改善填料的流动、碰撞提供缓冲力，在发声装置工作过程中，降低了声学改善填料的碰撞率。通过这种方式，大大降低了声学改善填料破碎的风险，提高了声学调节材料的耐用性和使用寿命。

此外，缓冲填料 14 在发泡后，形成泡孔。可发性材料具有弹性，泡孔能根据外部压力的变化而改变体积，从而对声学改善填料 15 的运动形成缓冲作用。通过这种方式，缓冲填料 14 能够有效地缓冲声学改善填料 15 的流动、碰撞。尤其是，发声装置在大功率工作时，缓冲填料 14 能有效地缓冲声学调节材料的振动。

此外，在发声装置受外力冲击时，泡孔为声学改善填料 15 提供缓冲力，泡孔中的气体通过滞流和压缩，使外来的能量被消耗、散逸。泡孔以较小的负加速度，逐步终止冲击载荷，因此，缓冲填料 14 具有良好的防震效果。

此外，触发温度不同使得缓冲填料 14 能改变发泡的体积，从而适应不同的应用环境，这使得声学调节材料的耐候性、适应性更强。

缓冲填料 14 是指在设定的触发条件下，能发生发泡的材料。在未被触发的条件下，缓冲填料 14 具有较小的体积。这使得该材料能被容易地填充到设定的腔体（例如，后声腔的灌装区）内。在被触发的条件下该材料发泡，从而为声学改善填料碰撞时提供缓冲。

可选地，所述缓冲填料 14 为颗粒状，所述缓冲填料 14 发泡后的物理尺寸范围为 0.1~25mm。具体地，所述缓冲填料 14 的形状可以为球形、类球形、棒状、圆柱状、方块状或辐射状。

在该尺寸范围内，缓冲填料 14 对声学改善填料 15 的缓冲效果良好，泡孔的缓冲效果良好。

可选地，所述缓冲填料 14 为层状结构，具体可以为单层或多层，或者

由颗粒粘接成层状结构,所述缓冲填料 14 发泡后的厚度范围为 0.01~25mm, 优选 0.1-5mm。

具体地,缓冲填料 14 的厚度大小适中,并且不会堵塞声学改善填料 15 的气流通道,声学调节材料对振动气流的吸附、脱附效果良好。

5 具体地,所述缓冲填料 14 为层状时,这些材料的流动性良好,在腔体中的填充容易。在填充时,可以将层状的缓冲填料 14 直接填充到发声装置的后声腔 16 的灌装区内。也可以是,将层状的缓冲填料 14 制备成设定的形状,然后填充到发声装置的后声腔 16 的灌装区中。还可以是,声学改善填料 15 制备成设定的三维结构,缓冲填料 14 填充到三维结构的间隙内。

10 可选地,所述缓冲填料 14 发泡后的密度范围为 0.01~1.2g/mL,优选 0.05-1g/mL。

具体地,在未发泡时,缓冲填料 14 的密度为 0.2g/mL-1.5g/mL。在该密度范围内,声学调节材料的整体的密度小,这样使得发声装置的整体的重量轻。在发泡后,所述缓冲填料的密度可以优先选择 0.01g/mL、
15 0.04g/mL、0.08g/mL 等。在该范围内,泡沫体缓冲填料对于声学改善填料的缓冲效果良好,结构强度高,耐用性良好。

可选地,所述缓冲填料 14 包括混合在一起的高分子聚合物填料和发泡剂。

具体地,所述高分子聚合物填料包括可发性聚烯烃填料、可发性热塑性弹性体填料、可发性 TPEE、可发性 TPU 等。所述可发性聚烯烃填料的分子链中含有烯烃链节,所述烯烃链节的分子结构包括-CH₂-CH₂-、-CH(R)-CH₂-和-CH(R)-CH(R)-中的至少一种,其中 R 为烷基或芳香基。例如,所述可发性聚烯烃填料由乙烯、丙烯、丁烯、戊烯、己烯、聚苯乙烯、聚苯乙烯(即 PS)、聚苯乙烯泡沫(即 EPS)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(即 ABS)和苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(即 SBS)中一种或多种聚合而成。上述材料均能在热辐射的条件下被触发,从而发泡。并且,在不同的触发温度下,发泡后的体积不同,并随应用过程中温度的

20
25

变化，体积会发生变化。所述可发性热塑性弹性体填料的种类为聚烯烃热塑性弹性体、热塑性硫化胶、热塑性聚氨酯弹性体、热塑性聚酯弹性体和苯乙烯嵌段共聚物中的一种或多种。上述材料均能在热辐射的条件下被触发，从而发泡。并且，在不同的触发温度下，发泡后的体积不同，并随应用过程中温度的变化，体积会发生变化。可发性 TPEE 填料具有质量轻、不吸水、抗老化、腐蚀性能强、韧性强、无毒无污染的特点。

本领域技术人员可以根据实际需要选择发泡剂的种类、用量等。

可选地，所述发泡剂包括低沸点的烷烃。

具体地，低沸点的烷烃的沸点为 30°C-40°C。在制备时，在高压或者高温反应釜中，将缓冲填料和发泡剂混合在一起制备而成。该方法的工艺简单，一次反应就能形成缓冲填料 14。也可以是，在缓冲填料中加入发泡剂，使发泡剂渗入可发性材料中。

低沸点的烷烃包括石油醚、丁烷、戊烷等中的至少一种。这些材料均能在设定的触发条件下挥发，从而在可发性材料的内部形成泡孔。多个泡孔形成泡沫。当然，发泡剂的种类不限于上述实施例，本领域技术人员可以根据实际需要进行选择。

可选地，所述声学改善填料 15 为活性炭、沸石粉、二氧化硅、多孔氧化铝、分子筛、金属-有机框架材料中的一种或多种制成的具有声学性能的材料。

具体地，声学改善填料 15 是指能够吸附和脱附振动气体的多孔材料。例如，声学调节材料包括活性炭、沸石粉、二氧化硅、多孔氧化铝、分子筛、金属-有机框架材料等其中一种或多种制成的声学性能材料。声学改善填料 15 可以为颗粒状、片状、块状等。

可选地，通过热辐射、光辐射、电磁辐射中的至少一种使所述缓冲填料 14 触发。

具体地，上述辐射条件下，缓冲填料 14 内的发泡剂挥发并且体积变大，在可发性材料内形成泡孔，从而使得可发性材料的发泡。

在相同温度条件下，在一定的触发时间下，缓冲填料 14 的体积可增大至适当值，触发时间过短，则缓冲填料 14 的发泡的倍数小，起不到缓冲声学改善填料 15 的作用。

在相同触发时间下，在一定的触发温度下，缓冲填料 14 的体积可增大至适当值，温度越高越容易发生泡孔破裂；反之，触发温度越低，则缓冲填料 14 的发泡体积越小，起不到缓冲声学改善填料 15 的作用。

在进行光辐射时，采用紫外线照射的方式触发缓冲填料 14 内的发泡剂。发泡剂在受热条件下，体积变大，从而在缓冲填料内形成泡孔。

在进行电磁辐射时，在交变磁场的作用下，声学调节材料被加热。发泡剂挥发，从而在缓冲填料 14 内形成泡孔。上述触发方式的操作简单，泡孔大小的可控性强。

当然，缓冲填料 14 的触发方式不限于上述实施例，本领域技术人员可以根据实际需要进行选择。

可选地，发泡前，所述缓冲填料 14 占声学调节材料的总体积的 0.01%-35%，优选 0.1%-20%；发泡后，泡沫体缓冲填料的体积占声学调节材料的总体积的 0.05%-65%，优选 5%-60%。

具体地，发泡前，在上述比例范围内，声学改善填料所占的比例大，能保证声学改善填料在腔体内均匀地分散。缓冲填料 14 在声学调节材料中的所占比例越大，会使得声学改善填料 15 的填充量减小，降低声学调节材料的吸附、脱附振动气体的效果；反之，缓冲填料 14 在声学调节材料中的所占比例越小，则无法起到缓冲的效果。

在上述体积比范围内，尽管声学改善填料 15 的填充量相对降低了，但缓冲填料 14 在发泡后能够形成通道，从而使得振动气体容易进、出声学调节材料，故声学调节材料的吸音效果显著提高。

由于缓冲填料 14 的缓冲作用，故声学改善填料 15 的保形效果良好，耐用性良好。

可选地，所述缓冲填料 14 质量占声学调节材料总质量的 0.1%-20%。

在该范围内，仅需较少的缓冲填料 14 就能够实现腔体内较高的填充率。

此外，由于缓冲填料 14 所占的质量比例较低，故声学调节材料的吸附、脱附振动气体的效果不会受到影响。优选地，缓冲填料 14 质量占声学调节材料总质量的 1%-5%。在该范围内，声学调节材料的耐用性良好，吸附、
5 脱附振动气体的效果良好。

可选地，采用物理发泡法或者化学发泡法对所述缓冲填料进行触发。

具体地，物理发泡法是指：通过成型过程中缓冲填料的挥发分或分散在缓冲填料中的挥发分使缓冲填料产生气泡的方法。

例如，物理发泡法，可以是，先将惰性气体在设定压强下溶于缓冲填
10 料中，再经过减压方式进行触发，释放出气体，从而在缓冲填料中形成气泡。

也可以是，先在缓冲填料中添加低沸点的烷烃，然后采用加热的方式进行触发，以使低沸点的烷烃挥发，从而在缓冲填料中形成气泡。低沸点的烷烃包括石油醚、丁烷、戊烷等中的至少一种。这些材料均能在加热条
15 件下挥发，从而在缓冲填料的内部形成气泡。多个气泡形成泡沫。

化学发泡法是指：利用化学方法产生气体来使缓冲填料发泡：对加入缓冲填料中的化学发泡剂进行加热使其分解，释放出气体而发泡。其中，发泡剂可以是但不限于碳酸铵、碳酸氢钠、氯化铵、尿素等。上述发泡剂在加热的条件下能够分解，从而产生气体，在缓冲填料内形成气泡。

20 也可以是，利用缓冲填料的组分之间相互发生化学反应释放出的气体而发泡。

在不同的触发条件下，膨胀的体积不同。例如，在一定范围内，触发温度越高则体积膨胀越大，触发温度越低则体积膨胀越小。发泡剂的浓度越大，则体积膨胀越大；发泡剂的浓度越小，则体积膨胀越小。

25 可选地，所述泡沫体缓冲填料的体积为所述缓冲填料体积的 2-200 倍。

可选地，所述缓冲填料 14 的发泡过程包括第一发泡阶段和第二发泡阶段，所述第一发泡阶段得到第一泡沫体缓冲填料，所述第二发泡阶段得到

第二泡沫体缓冲填料。可以通过缓冲填料 14 的阶段发泡来灵活控制缓冲填料 14 的缓冲效果。

缓冲填料 14 发泡后的体积随发泡温度和发泡时间的变化而变化，具体地，参见表 1，在一定的温度范围内，具体为 80-110℃，温度升高时缓冲
5 填料 14 的发泡体积显著增大，可以达到初始体积的几十倍甚至上百倍，缓冲填料 14 的阻尼也随之增大，缓冲填料 14 可以对声学改善填料 15 起到强有力的缓冲作用；在一定发泡时间范围内，具体为 10-30min，时间增长时缓冲填料 14 的发泡体积增大，缓冲填料 14 的阻尼也随之增大，缓冲填料 14 的缓冲能力也同时得到增强。所以，可以通过发泡温度和发泡时间来控制缓冲填料 14 的发泡程度。另外，缓冲填料 14 的发泡温度也可以低于 80℃，
10 比如在 70℃、60℃或者更低温度条件下进行发泡，但温度较低时缓冲填料 14 的发泡体积较小，不能够达到很好的缓冲效果；而缓冲填料 14 的发泡时间也可以大于 30min，比如 1h、2h、3h 或者更长时间条件下进行发泡，但发泡时间过长一方面会消耗过多的设备、电力等资源，另一方面增加了
15 发泡工艺的复杂性，所以缓冲填料 14 的发泡程度需要根据发泡温度和发泡时间综合控制。

表 1-可发性材料第一发泡阶段的体积随温度变化数据

原始 体积	时间/温度	80℃	90℃	100℃	110℃
1	10min	7.8	23.1	56.8	107.2
	20min	8.2	24.5	68.2	128.5
	30min	8.3	28.9	79.3	137.8

在缓冲填料 14 应用于发声装置中时，如果缓冲填料 14 已经发泡至最大
20 发泡体积，声学改善填料 15 在长期高温使用过程中强度会变弱，仍然存在破碎的风险。如果将缓冲填料 14 经过第一发泡阶段得到第一泡沫体缓冲填料，第一泡沫体缓冲填料未发泡至最大发泡体积，这时将缓冲填料 14 应

用于发声装置中，发声装置在长期高温使用过程中，缓冲填料 14 会在高温下经历第二发泡阶段，这时缓冲填料 14 还可以继续发泡，缓冲填料 14 体积增大后还可以对声学改善填料 15 起到进一步的缓冲，保证了声学改善填料 15 的使用寿命。具体地，发声装置在长期高频率使用过程中，缓冲填料 14 可能会频繁经历多次的高温发泡过程，所以，这里的第二发泡阶段不仅仅指一个发泡阶段，还可以包括多个发泡阶段。比如发声装置在长时间、大功率运行时，发声装置内部会产生的较高的温度，这时缓冲填料 14 便可以进行发泡阶段，在发声装置多次长时间、大功率运行时缓冲填料 14 会经历多次的发泡过程。

另外，缓冲填料 14 在应用于发声装置中时，一般被填充到后声腔的灌装区内。而后声腔作为发声装置调节低频效果的主要空间，缓冲填料 14 在发泡后体积变大，必然会占据后声腔较大体积，进而影响发声装置的低频效果。所以在对缓冲填料 14 进行装填时，可以仅仅让缓冲填料 14 经过第一发泡阶段，这时缓冲填料 14 的体积已经显著增大，但又没有对后声腔的体积造成非常大的占用。这时在声学改善填料 15 在移动碰撞过程中，缓冲填料 14 同样可以提供缓冲的作用；而在发声装置的实际使用过程中，当发声装置处在高温环境下或者长期高功率使用过程中，声学改善填料 15 的胶粘剂会发生老化，胶粘剂老化后强度大大降低，就会造成声学改善填料 15 相互碰撞和破碎的可能，缓冲填料 14 这时可以在发声装置内部产生高温的环境下进行第二阶段发泡，缓冲填料 14 经历第二阶段发泡后体积会进一步增大，同时缓冲填料 14 的阻尼特性增强，可以更加有效地对声学改善填料 15 的运动起到缓冲作用，减少甚至避免声学改善填料 15 由于碰撞带来的损坏。而声学改善填料 15 的胶粘剂老化过程和缓冲填料 14 的第二阶段发泡过程会在发声装置的长期使用过程中不断出现，也就是缓冲填料 14 不断的第二阶段发泡可以对胶粘剂老化带来的声学改善填料 15 碰撞破碎问题进行不断的改善和解决，以提高发声装置的发声效果和使用寿命。

可选地，所述第二泡沫体缓冲填料的体积为所述第一泡沫体缓冲填料

体积的 1-25 倍。

具体地，缓冲填料 14 在经过第一阶段发泡后，如果未达到最大发泡体积，继续经历第二阶段发泡后缓冲填料 14 的体积可以进一步增大，缓冲填料 14 的阻尼特性和缓冲性能也就进一步增加。在一种具体的实施方式中，
5 参见表 2，缓冲填料 14 在经历第一阶段发泡后，再在 50-90℃ 和 1-6h 的发泡条件下进行第二阶段发泡，缓冲填料 14 的体积还可以增大数倍，而且第二阶段发泡过程可以在发声装置使用过程中多次发生。

表 2-可发性材料第二发泡阶段的体积随温度变化数据

原始体积	时间/温度	50℃	70℃	90℃
1	1h	2.2	3.6	4.9
	3h	3.7	5.1	7.3
	6h	5.3	8.9	10.2

10 可选地，所述缓冲填料 14 发泡前的物理尺寸是所述声学改善填料 15 物理尺寸的 10%~500%，所述缓冲填料 14 发泡前的密度是所述声学改善填料 15 密度的 30%~500%，所述缓冲填料 14 发泡后的物理尺寸是所述声学改善填料 15 物理尺寸的 100%~800%，所述缓冲填料 14 发泡后的密度是所述声学改善填料 15 密度的 1%~100%。

15 具体地，在发泡前，缓冲填料 14 的物理尺寸可以与声学改善填料 15 物理尺寸相当，这样便于缓冲填料 14 与声学改善填料 15 混合均匀；也可以是缓冲填料 14 的物理尺寸大于或小于声学改善填料 15 的物理尺寸，这样便于提高声学调节材料的填充量。发泡后，缓冲填料 14 的体积显著增大，密度明显减小，可以对声学改善填料 15 在移动碰撞时提供显著的缓冲作用。
20 用。

本申请实施例还提供了一种发声装置，包括壳体 11、发声单体 12 和所述的发声装置的声学调节材料，所述壳体 11 的内部形成腔体，所述腔体包括后声腔 16，所述发声单体 12 设置在所述腔体内，所述发声单体 12 与

所述后声腔 16 连通，所述后声腔 16 包括灌装区，所述声学调节材料设置在所述灌装区内。

该发声装置具有发声效果良好、低频效果好、耐用性良好的特点。

可选地，发泡前，所述声学调节材料在所述灌装区内的填充率为
5 50%-95%。

具体地，利用缓冲填料 14 的发泡，能够对声学改善填料的流动、碰撞提供缓冲作用。优选地，在未被触发的条件下，所述声学调节材料在所述灌装区内的填充率为 60%-85%。在该范围内，在被触发后，声学调节材料可以更好的发挥缓冲作用，能够对声学改善填料的流动、碰撞提供缓冲，
10 防止声学改善填料出现破碎。

在一个例子中，如图 1-图 2 所示，所述缓冲填料 14 和所述声学改善填料 15 均为颗粒状材料。所述缓冲填料 14 与所述声学改善填料 15 混合填充于灌装区内。所述缓冲填料 14 与所述声学改善填料 15 混合均匀，可以对声学改善填料 15 起到有效的缓冲作用。

15 在一个例子中，如图 3-图 4 所示，所述缓冲填料 14 和所述声学改善填料 15 均为层状材料。所述缓冲填料 14 与所述声学改善填料 15 交替设置。在该例子中，在两种填料的排列方向上缓冲填料 14 能够有效地挤压声学改善填料 15，从而使得声学改善填料 15 能有效地缓冲。

在一个例子中，如图 5 所示，所述缓冲填料 14 和所述声学改善填料
20 15 均为块状材料，在同一层的块状的缓冲填料 14 和块状的声学改善填料 15 呈矩阵分布，并且缓冲填料 14 和声学改善填料 15 交错设置。

在该例子中，在发泡状态下，缓冲填料 14 能够在同一层各个方向有效地挤压声学改善填料 15，从而有效地缓冲声学改善填料 15 的运动。

在一个例子中，如图 6 所示，所述缓冲填料 14 形成格栅结构。所述声
25 学改善填料 15 填充在所述缓冲填料 14 形成的间隙 13 内。

例如，格栅结构的网格单元呈矩形、圆形、椭圆形、三角形或者菱形等。格栅结构使得声学调节材料的结构规整，吸附、脱附振动气体的稳定

性、一致性良好。

在填充时，壳体 11 被打开，先将格栅结构放置到灌装区内；然后，将声学改善填料 15 填充在格栅结构形成的间隙 13 内；接下来，将壳体 11 封闭；最后，采用热辐射等方式使缓冲填料 14 发泡。

5 上述填充方式，均能实现在触发后，缓冲填料 14 的发泡，进而挤压声学改善填料 15，并形成缓冲的效果。

在一个例子中，发泡后，缓冲填料的体积增大 2-100 倍。这样，泡沫体缓冲填料对于声学改善填料 15 的缓冲效果良好。

10 优选地，发泡后，缓冲填料的体积增大 3-50 倍。在该范围内，泡沫体缓冲填料的缓冲力适中，缓冲效果更佳良好。

本申请还提供了一种所述声学调节材料的填充方法，包括以下列任意方式设置在所述发声装置的后声腔的灌装区内：

例如，如图 1-图 2 所示，所述声学调节材料为颗粒状。先将所述缓冲填料 14 填充到所述灌装区内，再将所述声学改善填料 15 填充到所述灌装区内。在该例子中，在壳体 11 上开设有灌装孔。在进行灌装时，颗粒料从灌装孔被灌装到灌装区内。可以是，声学改善填料 15 采用不同物理尺寸的颗粒。缓冲填料 14 也采用不同物理尺寸的颗粒，以使得声学调节材料在灌装区内的填充率高。

20 也可以是，声学改善填料 15 和缓冲填料 14 均采用相同物理尺寸的颗粒，以保证声学调节材料的一致性。

例如，所述声学调节材料为颗粒状。先将所述声学改善填料 15 填充到所述灌装区内，再将所述缓冲填料 14 填充到所述灌装区内。同样地，在进行灌装时，颗粒料从灌装孔被灌装到灌装区内。可以是，声学改善填料 15 采用不同物理尺寸的颗粒。缓冲填料 14 也采用不同物理尺寸的颗粒，25 以使得声学调节材料在灌装区内的填充率高。

例如，所述声学调节材料为颗粒状。先将所述缓冲填料 14 和所述声学改善填料 15 进行混合，再将混合后的所述缓冲填料 14 和所述声学改善填料 15 填充到所述灌装区内。

同样地，在进行灌装时，颗粒料从灌装孔被灌装到灌装区内。可以是，声学改善填料 15 采用不同物理尺寸的颗粒。缓冲填料 14 也采用不同物理尺寸的颗粒，以使得声学调节材料在灌装区内的填充率高。

例如，如图 3-图 4 所示，先将所述缓冲填料 14 设置在所述灌装区的至少一个壁部，以形成缓冲填料层；然后，将所述声学改善填料 15 填充到所述灌装区内。

在该例子中，声学调节材料可以是颗粒状或者片层状。采用粘结剂将缓冲填料 14 粘结在灌装区的至少一个壁部。然后将声学改善填料 15 填充到灌装区内。在被触发的条件下，壁部的缓冲填料 14 发泡，从而对声学改善填料 15 形成挤压，以缓冲声学改善填料 15 的运动。发泡后的缓冲填料 14 对声学改善填料 15 起到缓冲的作用。

可选地，在腔体的相对的两个壁部形成缓冲填料 14。在被触发的条件下，两个壁部的缓冲填料 14 发泡，从而对声学改善填料 15 形成相向的两个方向的挤压，这使得泡沫体缓冲填料对声学改善填料 15 缓冲效果更加优良。

此外，发泡后缓冲填料 14 在声学改善填料 15 的相对的两侧形成缓冲作用，这使得声学调节材料的耐用性更好。

进一步地，在腔体的所有壁部均形成缓冲填料 14。通过这种方式，缓冲填料 14 在声学改善填料 15 的任意方向形成缓冲作用，这使得声学调节材料的耐用性更加良好。

本申请实施例还提供了一种电子设备，包括所述的发声装置。

具体地，电子设备可以是但不限于手机、平板电脑、智能手表、游戏机、学习机等，该电子设备具有声学效果良好的特点。

<实施例 1>

声学调节材料包括声学改善填料 15 和可发性 EPS 填料。其中，声学改善填料 15 的材质为沸石。沸石为颗粒状，物理尺寸为 0.3mm-0.5mm，密度为 0.5g/mL。可发性 EPS 填料质量分数为 4%。

发声装置为微型扬声器模组。微型扬声器模组的后声腔 16 的容积为 0.4cc。将声学调节材料混合后灌装到后声腔 16 内。

在灌装完成后，将微型扬声器模组放置到烘箱中，在 110°C 温度下，加热 20 分钟，以使可发性 EPS 填料发泡。

- 5 发泡后的发泡体填料，物理尺寸为 1.4mm，密度 0.09g/mL，发泡体填料的体积占比声学材料填充混合物体积的 27%。

<对比例 1>

- 10 在该例子中，声学调节材料以及扬声器模组与实施例一致。其中，可发性 EPS 填料未被触发。

<对比例 2>

声学调节材料的材质为沸石。沸石为颗粒状，物理尺寸为 0.3mm-0.5mm，密度为 0.5g/mL。

- 15 发声装置为微型扬声器模组。该模组与实施例中采用的模组型号相同。将声学调节材料灌装到后声腔 16 内。

<测试项>

- 20 1、F0 测试：分别测试三个微型扬声器模组的频响曲线，并获取三个微型扬声器模组的 F0。

2、可靠性测试：在相同的功率下，三个微型扬声器模组工作 100 小时。然后，再次测试三个微型扬声器模组的 F0。

在测试完成后，将三个微型扬声器模组的声学调节材料取出，观察声学改善填料 15 的颗粒完整性。

25

<测试结果>

表 3-三种微型扬声器模组的 F0 对比表

声学调节材料	对比例 2	对比例 1	实施例 1
微型扬声器模组 F0	781 Hz	784 Hz	786 Hz

由表 3 可见，三个微型扬声器的 F0 相差很小。这表明，在该实施例 1 虽然发泡体填料后占据后腔中部分体积，但并没有造成声学调节材料对振动气体的吸附、脱附效果变差。

表 4-两种微型扬声器模组的可靠性对比表

	可靠性测试前的 F0	可靠性测试后的 F0	$\Delta F0$ 变化量	声学调节材料颗粒状态
对比例 2	781 Hz	918 Hz	137 Hz	颗粒严重破碎
实施例 1	786 Hz	792 Hz	6 Hz	无变化

5 由表 4 可见，在进行可靠性测试后，该实施例 1 的微型扬声器模组的 F0 变化很小，并且颗粒状态无变化。而对比例 2 的微型扬声器模组的 F0 出现了显著的增加，并且颗粒严重破碎。

这表明，由于声学调节材料的颗粒无变化，故使得该实施例采用的声学调节材料的可靠性显著优于对比例 2 中采用的声学调节材料。

10

<实施例 2>

声学调节材料包括声学改善填料 15 和可发性 EPS 填料。其中，声学改善填料 15 的材质为沸石。沸石为颗粒状，物理尺寸为 0.3mm-0.5mm，密度为 0.5g/mL。可发性 EPS 填料质量分数为 10%。

15 发声装置为微型扬声器模组。微型扬声器模组的后声腔 16 的容积为 0.4cc。将声学调节材料混合后灌装到后声腔 16 内。

在灌装完成后，将微型扬声器模组放置到烘箱中，在 110℃温度下，加热 20 分钟，以使可发性 EPS 填料发泡。

20 发泡后的发泡体填料，物理尺寸为 0.36mm，密度 0.1g/mL,发泡体填料的体积占比声学材料填充混合物体积的 25%。

<对比例 3>

在该例子中，声学调节材料以及扬声器模组与实施例一致。其中，可发性 EPS 填料未被触发。

5 <对比例 4>

声学调节材料的材质为沸石。沸石为颗粒状，物理尺寸为 0.3mm-0.5mm，密度为 0.5g/mL。

发声装置为微型扬声器模组。该模组与实施例中采用的模组型号相同。将声学调节材料灌装到后声腔 16 内。

10

<测试项>

1、F0 测试：分别测试三个微型扬声器模组的频响曲线，并获取三个微型扬声器模组的 F0。

2、可靠性测试：在相同的功率下，三个微型扬声器模组工作 100 小时。

15 然后，再次测试三个微型扬声器模组的 F0。

在测试完成后，将三个微型扬声器模组的声学调节材料取出，观察声学改善填料 15 的颗粒完整性。

<测试结果>

20 表 5-三种微型扬声器模组的 F0 对比表

声学调节材料	对比例 4	对比例 3	实施例 2
微型扬声器模组 F0	781 Hz	783 Hz	785 Hz

由表 5 可见，三个微型扬声器的 F0 相差很小。这表明，在该实施例 2 虽然发泡后占据腔体部分体积，但并没有造成声学调节材料对振动气体的吸附、脱附效果变差。

表 6-两种微型扬声器模组的可靠性对比表

	可靠性测试前	可靠性测试后	$\Delta F0$ 变化量	声学调节材料
--	--------	--------	-----------------	--------

	的 F0	的 F0		颗粒状态
对比例 4	781 Hz	918 Hz	137 Hz	颗粒严重破碎
实施例 2	785 Hz	791 Hz	6 Hz	无变化

由表 6 可见，在进行可靠性测试后，该实施例 2 的微型扬声器模组的 F0 变化 6 Hz，而对比例 4 的微型扬声器模组的 F0 变化 137Hz。

这表明，由于声学调节材料的颗粒无变化，故使得该实施例采用的声学调节材料的可靠性显著优于对比例 4 中采用的声学调节材料。

5

<实施例 3>

声学调节材料包括声学改善填料 15 和可发性 EPS 填料。其中，声学改善填料 15 的材质为分子筛。分子筛为颗粒状，物理尺寸为 0.3mm-0.5mm，密度为 0.5g/mL。可发性 EPS 填料质量分数为 1.7%。

10

发声装置为微型扬声器模组。微型扬声器模组的后声腔 16 的容积为 0.4cc。将声学调节材料混合后灌装到后声腔 16 内。

在灌装完成后，将微型扬声器模组放置到烘箱中，在 110℃温度下，加热 20 分钟，以使可发性 EPS 填料发泡。

15

发泡后的发泡体填料，物理尺寸变为 20mm，密度 0.07g/mL，发泡体填料的体积占比声学材料填充混合物体积的 55%。

<对比例 5>

在该例子中，声学调节材料以及扬声器模组与实施例一致。其中，可发性 EPS 填料未被触发。

20

<对比例 6>

声学调节材料的材质为分子筛。分子筛为颗粒状，物理尺寸为 0.3mm-0.5mm，密度为 0.5g/mL。

发声装置为微型扬声器模组。该模组与实施例中采用的模组型号相同。

将声学调节材料灌装到后声腔 16 内。

<测试项>

1、F0 测试：分别测试三个微型扬声器模组的频响曲线，并获取三个
5 微型扬声器模组的 F0。

2、可靠性测试：在相同的功率下，三个微型扬声器模组工作 100 小时。
然后，再次测试三个微型扬声器模组的 F0。

在测试完成后，将三个微型扬声器模组的声学调节材料取出，观察声学
改善填料 15 的颗粒完整性。

10

<测试结果>

表 7-三种微型扬声器模组的 F0 对比表

声学调节材料	对比例 6	对比例 5	实施例 3
微型扬声器模组 F0	781 Hz	785 Hz	786 Hz

由表 7 可见，实施例 3 扬声器的 F0 较对比例 5 和对比例 6 基本相同。
这表明，这表明，在该实施例 3 虽然发泡体填料占据后腔中部分体积，但
15 并没有造成声学调节材料对振动气体的吸附、脱附效果变差。

表 8-两种微型扬声器模组的可靠性对比表

	可靠性测试前 的 F0	可靠性测试后 的 F0	$\Delta F0$ 变化量	声学调节材料 颗粒状态
对比例 6	781 Hz	918 Hz	137 Hz	颗粒严重破碎
实施例 3	786 Hz	791 Hz	5 Hz	无变化

由表 8 可见，在进行可靠性测试后，该实施例 3 的微型扬声器模组的
F0 变化很小，并且颗粒状态无变化。而对比例 6 的微型扬声器模组的 F0
20 出现了显著的增加，并且颗粒严重破碎。

这表明，由于声学调节材料的颗粒无变化，故使得该实施例采用的声

学调节材料的可靠性显著优于对比例 6 中采用的声学调节材料。

上文实施例中重点描述的是各个实施例之间的不同，各个实施例之间不同的优化特征只要不矛盾，均可以组合形成更优的实施例，考虑到行文简洁，在此则不再赘述。

5

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护

10 之内。

权 利 要 求 书

1. 一种用于发声装置的声学调节材料，其特征在于，包括：

缓冲填料和声学改善填料，所述缓冲填料在被触发的条件下进行发泡，
5 成为泡沫体缓冲填料，以对所述声学改善填料在移动碰撞时提供缓冲作用，
所述缓冲填料发泡后的体积随温度和/或发泡时间的变化而变化。

2. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，在发泡过程中，
温度升高时所述缓冲填料的阻尼增大，所述缓冲填料的缓冲能力增强。

3. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，所述缓冲填料
10 为颗粒状，所述缓冲填料发泡后的物理尺寸范围为 0.1~25mm。

4. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，所述缓冲填料
为层状，所述缓冲填料发泡后的厚度范围为 0.01~5mm。

5. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，所述缓冲填料
发泡后的密度范围为 0.01~1.2g/mL。

15 6. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，所述缓冲填料
包括混合在一起的高分子聚合物填料和发泡剂。

7. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，通过热辐射、
光辐射、电磁辐射中的至少一种使所述缓冲填料触发。

8. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，发泡前，所述
20 缓冲填料占声学调节材料的总体积的 0.01%-35%；发泡后，泡沫体缓冲填
料的体积占声学调节材料的总体积的 0.05%-65%。

9. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，采用物理发泡
法或者化学发泡法对所述缓冲填料进行触发。

10. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，所述泡沫体
25 缓冲填料的体积为所述缓冲填料体积的 2-200 倍。

11. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，所述缓冲填
料发泡前的物理尺寸是所述声学改善填料物理尺寸的 10%~500%，所述缓

冲填料发泡后的物理尺寸是所述声学改善填料物理尺寸的 100%~800%。

12. 根据权利要求 1 所述的声学调节材料，其特征在于，所述缓冲填料的发泡过程包括第一发泡阶段和第二发泡阶段，所述第一发泡阶段得到第一泡沫体缓冲填料，所述第二发泡阶段得到第二泡沫体缓冲填料。

5 13. 根据权利要求 12 所述的声学调节材料，其特征在于，所述第二泡沫体缓冲填料的体积为所述第一泡沫体缓冲填料体积的 1-25 倍。

14. 一种发声装置，其特征在于，包括壳体、发声单体和如权利要求 1-13 中的任一项所述的发声装置的声学调节材料，所述壳体的内部形成腔体，所述腔体包括后声腔，所述发声单体设置在所述腔体内，所述发声单
10 体与所述后声腔连通，所述后声腔包括灌装区，所述声学调节材料设置在所述灌装区内。

15. 根据权利要求 14 所述的发声装置，其特征在于，发泡前，所述声学调节材料在所述灌装区内的填充率为 50%-95%。

16. 根据权利要求 14 所述的发声装置，其特征在于，所述缓冲填料和
15 所述声学改善填料均为颗粒状材料，所述缓冲填料与所述声学改善填料混合填充于灌装区内。

17. 根据权利要求 14 所述的发声装置，其特征在于，所述缓冲填料构成缓冲层，位于灌装区腔体的一个或多个内壁上，缓冲层由单一层整体材料或由多个颗粒状材料组合构成的一层结构；

20 所述声学改善填料填充于内壁含有缓冲层填料的灌装区中。

18. 根据权利要求 14 所述的发声装置，其特征在于，所述缓冲填料和所述声学改善填料均为块状材料，所述缓冲填料与所述声学改善填料交替设置；或者，在同一层的块状的缓冲填料和块状的声学改善填料呈矩阵分布，并且缓冲填料和声学改善填料交错设置。

25 19. 一种权利要求 1-13 中的任一项所述声学调节材料的填充方法，其特征在于，包括以下列任意方式设置在所述发声装置的后声腔的灌装区内：
所述声学调节材料为颗粒状，先将缓冲填料填充到所述灌装区内，再

将声学改善填料填充到所述灌装区内；

所述声学调节材料为颗粒状，先将声学改善填料填充到所述灌装区内，再将缓冲填料填充到所述灌装区内；

所述声学调节材料为颗粒状，先将缓冲填料和声学改善填料进行混合，再将混合后的缓冲填料和声学改善填料填充到灌装区内；

先将缓冲填料设置在所述灌装区的至少一个壁部，以形成缓冲填料层，然后将声学改善填料填充到所述灌装区内。

20. 一种电子设备，其特征在于，包括如权利要求 14-18 任一项所述的发声装置。

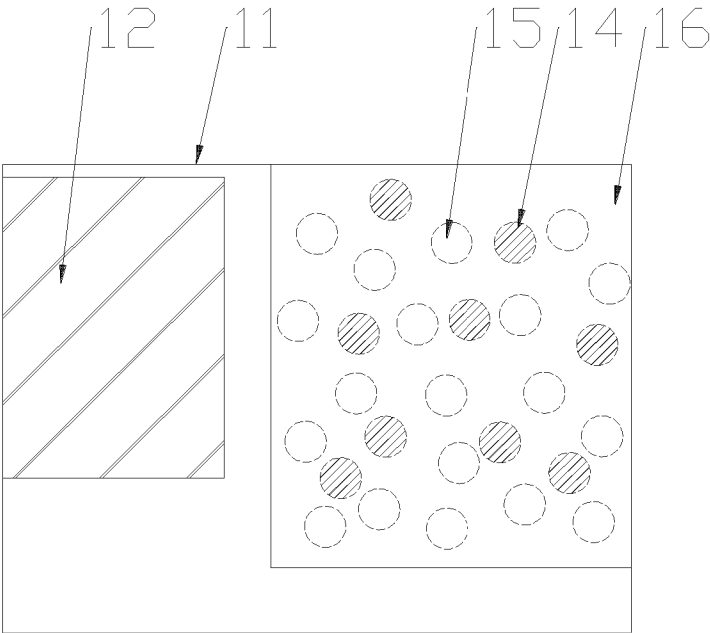


图 1

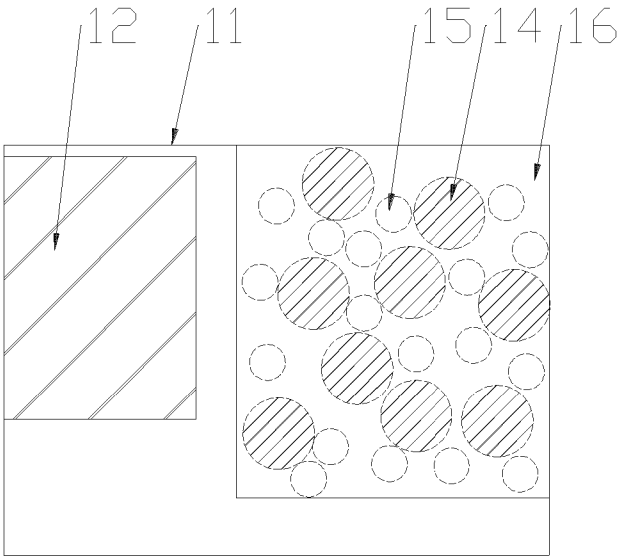


图 2

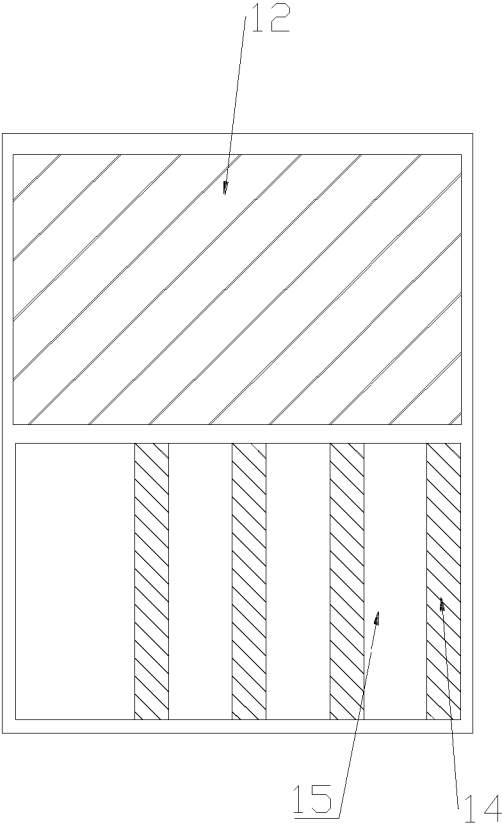


图 3

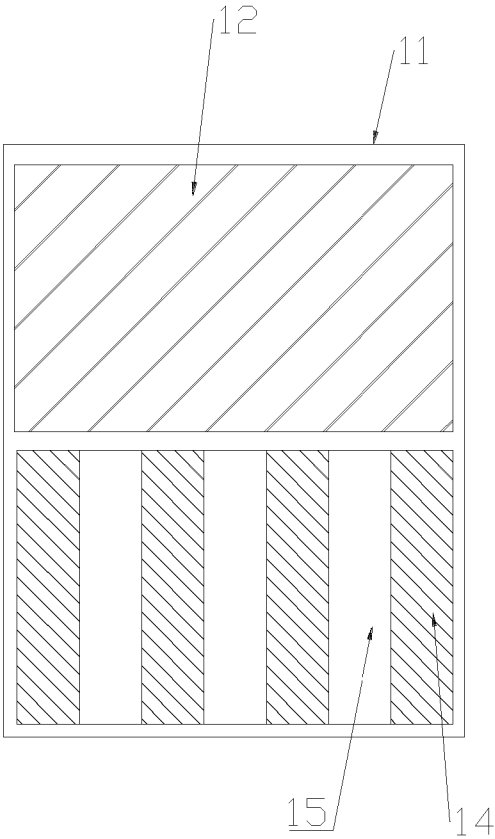


图 4

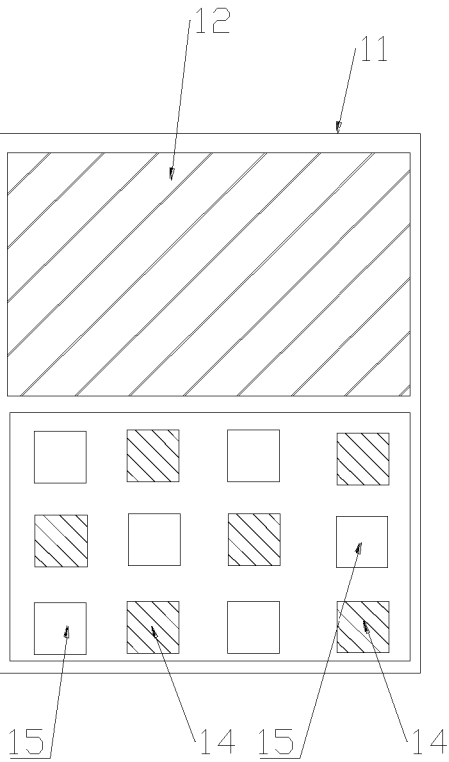


图 5

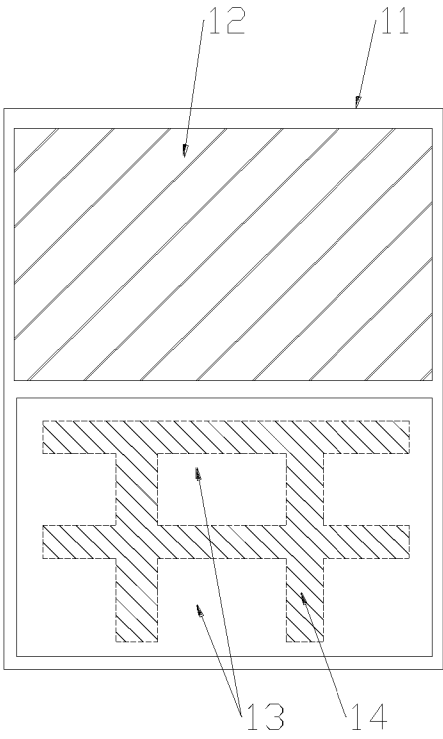


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/136719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 25/06(2006.01)i; C08L 87/00(2006.01)i; C08K 7/24(2006.01)i; C08J 9/14(2006.01)i; C08J 9/10(2006.01)i; C08J 9/08(2006.01)i; H04R 1/28(2006.01)i; G10K 11/02(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)

C08L; C08K; C08J; H04R; G10K

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)

CNPAT, CNKI, CA, WPI, EPODOC, ISI: 膨胀, 扬声, 音响, 发泡, 声学, 时间, 缓冲, 受话, 尺寸, 泡, 体积, 温度, 发声, 苯乙烯, 泡孔, EXPANDABLE, FOAM, SOUND, TRIGGER, acoustic, BEAD, BUFFER, EPS, zeolite, PORE, SPHERE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 210579179 U (APPLE INC.) 19 May 2020 (2020-05-19) see description paragraphs [0001], [0005]-[0007], [0043]-[0050], figures 2, 4-5, 7	1-20
X	US 2004211934 A1 (LESTARGE K.J.) 28 October 2004 (2004-10-28) see description, paragraphs [0005]-[0007], [0015]-[0017]	1-13
A	US 2004211934 A1 (LESTARGE K.J.) 28 October 2004 (2004-10-28) see description, paragraphs [0005]-[0007], [0015]-[0017]	14-20
A	EP 2424270 A1 (KNOWLES ELECTRONICS ASIA PTE. LTD. et al.) 29 February 2012 (2012-02-29) entire description	1-20
PX	CN 111534017 A (GOERTEK INC.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-18	1-20
PX	CN 111534018 A (GOERTEK INC.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-15	1-20
PX	CN 111534058 A (GOERTEK INC.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-20	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

29 March 2021

Date of mailing of the international search report

09 April 2021

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

International application No.

PCT/CN2020/136719**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111560133 A (GOERTEK INC.) 21 August 2020 (2020-08-21) claims 1-21	1-20
PX	CN 111534019 A (GOERTEK INC.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-20	1-20
PX	CN 111560145 A (GOERTEK INC.) 21 August 2020 (2020-08-21) claims 1-21	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/136719

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	210579179	U	19 May 2020	US	10783867	B2	22 September 2020
				CN	111163392	A	15 May 2020
				US	2020152165	A1	14 May 2020
				US	2020372890	A1	26 November 2020
US	2004211934	A1	28 October 2004	KR	20060006802	A	19 January 2006
				JP	4818908	B2	16 November 2011
				JP	2006526689	A	24 November 2006
				WO	2004098230	A2	11 November 2004
				WO	2004098230	A3	21 April 2005
				KR	101067950	B1	26 September 2011
				EP	1616454	A2	18 January 2006
				US	6872761	B2	29 March 2005
EP	2424270	A1	29 February 2012	TW	201538425	A	16 October 2015
				US	2015319517	A1	05 November 2015
				TW	I625302	B	01 June 2018
				CN	109862492	A	07 June 2019
				CN	105032343	A	11 November 2015
				US	2015271592	A1	24 September 2015
				US	9794659	B2	17 October 2017
				US	2015271580	A1	24 September 2015
				US	2015314263	A1	05 November 2015
				TW	201538426	A	16 October 2015
				TW	I490166	B	01 July 2015
				US	9820023	B2	14 November 2017
				CN	105049997	B	22 January 2019
				WO	2012025874	A1	01 March 2012
				TW	I625301	B	01 June 2018
				CN	103098490	B	08 June 2016
				TW	201213237	A	01 April 2012
				CN	105049997	A	11 November 2015
				CN	103098490	A	08 May 2013
				TW	I634077	B	01 September 2018
				US	9407977	B2	02 August 2016
				US	2016127812	A2	05 May 2016
				TW	201538427	A	16 October 2015
				EP	2424270	B1	21 May 2014
				CN	105013436	A	04 November 2015
				US	2016021439	A2	21 January 2016
				US	9699536	B2	04 July 2017
				US	2013170687	A1	04 July 2013
CN	111534017	A	14 August 2020	None			
CN	111534018	A	14 August 2020	None			
CN	111534058	A	14 August 2020	None			
CN	111560133	A	21 August 2020	None			
CN	111534019	A	14 August 2020	None			
CN	111560145	A	21 August 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/136719

A. 主题的分类

C08L 25/06(2006.01)i; C08L 87/00(2006.01)i; C08K 7/24(2006.01)i; C08J 9/14(2006.01)i; C08J 9/10(2006.01)i; C08J 9/08(2006.01)i; H04R 1/28(2006.01)i; G10K 11/02(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)

C08L; C08K; C08J; H04R; G10K

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))

CNPAT, CNKI, CA, WPI, EPDOC, ISI:膨胀, 扬声, 音响, 发泡, 声学, 时间, 缓冲, 受话, 尺寸, 泡, 体积, 温度, 发声, 苯乙烯, 泡孔, EXPANDABLE, FOAM, SOUND, TRIGGER, acoustic, BEAD, BUFFER, EPS, zeolite, PORE, SPHERE

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	CN 210579179 U (苹果公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 参见说明书第[0001]、[0005]–[0007]、[0043]–[0050]段, 附图2、4–5、7	1–20
X	US 2004211934 A1 (LESTARGE K. J.) 2004年 10月 28日 (2004 - 10 - 28) 参见说明书第[0005]–[0007]、[0015]–[0017]段	1–13
A	US 2004211934 A1 (LESTARGE K. J.) 2004年 10月 28日 (2004 - 10 - 28) 参见说明书第[0005]–[0007]、[0015]–[0017]段	14–20
A	EP 2424270 A1 (KNOWLES ELECTRONICS ASIA PTE等) 2012年 2月 29日 (2012 - 02 - 29) 说明书全文	1–20
PX	CN 111534017 A (歌尔股份有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求1–18	1–20
PX	CN 111534018 A (歌尔股份有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求1–15	1–20
PX	CN 111534058 A (歌尔股份有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求1–20	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

2021年 3月 29日

国际检索报告邮寄日期

2021年 4月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

严艳

电话号码 86-(10)-53962257

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
PX	CN 111560133 A (歌尔股份有限公司) 2020年 8月 21日 (2020 - 08 - 21) 权利要求1-21	1-20
PX	CN 111534019 A (歌尔股份有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求1-20	1-20
PX	CN 111560145 A (歌尔股份有限公司) 2020年 8月 21日 (2020 - 08 - 21) 权利要求1-21	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/136719

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	210579179	U	2020年 5月 19日	US	10783867	B2	2020年 9月 22日
				CN	111163392	A	2020年 5月 15日
				US	2020152165	A1	2020年 5月 14日
				US	2020372890	A1	2020年 11月 26日
US	2004211934	A1	2004年 10月 28日	KR	20060006802	A	2006年 1月 19日
				JP	4818908	B2	2011年 11月 16日
				JP	2006526689	A	2006年 11月 24日
				WO	2004098230	A2	2004年 11月 11日
				WO	2004098230	A3	2005年 4月 21日
				KR	101067950	B1	2011年 9月 26日
				EP	1616454	A2	2006年 1月 18日
				US	6872761	B2	2005年 3月 29日
EP	2424270	A1	2012年 2月 29日	TW	201538425	A	2015年 10月 16日
				US	2015319517	A1	2015年 11月 5日
				TW	I625302	B	2018年 6月 1日
				CN	109862492	A	2019年 6月 7日
				CN	105032343	A	2015年 11月 11日
				US	2015271592	A1	2015年 9月 24日
				US	9794659	B2	2017年 10月 17日
				US	2015271580	A1	2015年 9月 24日
				US	2015314263	A1	2015年 11月 5日
				TW	201538426	A	2015年 10月 16日
				TW	I490166	B	2015年 7月 1日
				US	9820023	B2	2017年 11月 14日
				CN	105049997	B	2019年 1月 22日
				WO	2012025874	A1	2012年 3月 1日
				TW	I625301	B	2018年 6月 1日
				CN	103098490	B	2016年 6月 8日
				TW	201213237	A	2012年 4月 1日
				CN	105049997	A	2015年 11月 11日
				CN	103098490	A	2013年 5月 8日
				TW	I634077	B	2018年 9月 1日
				US	9407977	B2	2016年 8月 2日
				US	2016127812	A2	2016年 5月 5日
				TW	201538427	A	2015年 10月 16日
				EP	2424270	B1	2014年 5月 21日
				CN	105013436	A	2015年 11月 4日
				US	2016021439	A2	2016年 1月 21日
				US	9699536	B2	2017年 7月 4日
				US	2013170687	A1	2013年 7月 4日
CN	111534017	A	2020年 8月 14日	无			
CN	111534018	A	2020年 8月 14日	无			
CN	111534058	A	2020年 8月 14日	无			
CN	111560133	A	2020年 8月 21日	无			
CN	111534019	A	2020年 8月 14日	无			
CN	111560145	A	2020年 8月 21日	无			