

(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
2020 年 11 月 5 日 (05.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/220709 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04R 9/02 (2006.01) *H04R 9/06* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/129008
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 27 日 (27.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910365232.X 2019 年 4 月 30 日 (30.04.2019) 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: 杨鑫峰(YANG, Xinfeng); 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)。 祖峰磊(ZU, Fenglei); 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: LOUDSPEAKER UNIT, LOUDSPEAKER MODULE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种扬声器单体、扬声器模组及电子设备

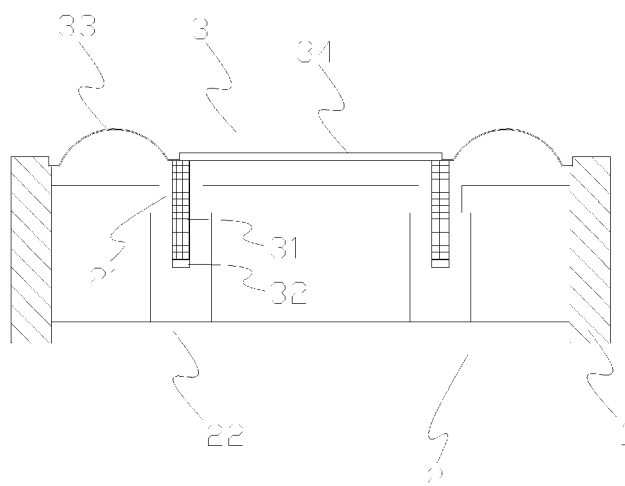


图 4

(57) Abstract: Disclosed by the present invention are a loudspeaker unit, a loudspeaker module and an electronic device, comprising a magnetic circuit system and a vibration system that cooperates with the magnetic circuit system. An adjustment apparatus is also provided on the vibration system, and the adjustment apparatus is configured to continuously provide a force to the vibration system while the vibration system is vibrating, the direction of the force being opposite to the direction of the restoring force of the vibration system. The adjustment apparatus may effectively reduce the magnitude of the restoring force of a loudspeaker during movement, thereby reducing the resonant frequency of the vibration system. By means of the described optimized design, the stiffness coefficient of the vibration system of the loudspeaker unit is no longer solely limited by a diaphragm and a rear cavity. With the assistance of the force provided by the adjustment apparatus, a design featuring high diaphragm stiffness, a small rear cavity and ultra-low f_0 may be achieved.



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))。

(57) 摘要：本发明公开了一种扬声器单体、扬声器模组及电子设备，包括磁路系统以及与磁路系统配合在一起的振动系统；在所述振动系统上还设置有调节装置，所述调节装置被配置为：在振动系统的振动过程中始终为振动系统提供作用力，该作用力的方向与振动系统自身恢复力的方向相反。通过调节装置，可有效降低扬声器在运动过程中的恢复力大小，从而降低振动系统的谐振频率。通过这种优化的设计，扬声器单体振动系统的刚度系数不再单纯受到振膜和后腔的限制，在调节装置提供的作用力辅助下，可实现高振膜刚度、小后腔，超低 f_0 的设计。

一种扬声器单体、扬声器模组及电子设备

技术领域

本发明涉及电声转换领域，更具体地，涉及一种扬声器单体；本发明还涉及一种应用此扬声器单体的扬声器模组，以及应用该扬声器模组的电子设备。

背景技术

传统的扬声器设计，如图 1，包含磁路系统 200、振动系统 300 和支撑系统 100，振动系统包括振膜组件以及设置在振膜组件上的音圈 301，音圈 301 总长为 L，磁路系统 200 在一定区域即磁间隙内提供集中化的磁场强度 B，磁场方向和音圈 301 中轴线相互垂直。磁路系统 200 形成了一个用于与音圈 301 配合在一起的上磁聚区 201（即磁间隙），还形成了与上磁聚区 201 相对应的下磁聚区 202。该下磁聚区 202 通常为磁轭上与上磁聚区 201 对应的位置。

当音圈 301 中通过一个交变电流 i，音圈 301 会受到安培力 BLi 并偏离其平衡位置，此时振动系统 300 由于偏离了平衡位置而产生了弹性的恢复力。参考图 2，该恢复力的大小与振动系统 300 的材料选择、结构以及声负载的设计有关，且随着偏离位置 z 的变化而发生变化，我们称为扬声器的劲度系数 Kms，其倒数为 $Cms = 1/Kms$ 。振动系统 300 中参与振动部分的质量以及由于声辐射反作用产生的等效声质量，我们称为扬声器的振动质量 Mms。Kms 和 Mms 决定扬声器振动系统 300 的一阶谐振频率，其定义为

$$f_s = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Kms}{Mms}}。$$

通过上面公式可知，选择更小的 Kms，有助于拉低 f_s ，由此可以得到更高的低频响度。扬声器单体的劲度系数，决定于振膜材料的杨氏模量、材料厚度以及结构设计。扬声器模组的劲度系数 Kms，决定于扬声器单体

自身的劲度系数 K_s ，以及后腔的大小 K_b ， $K_{ms} = K_s + K_b$ 。

因此在材料技术和扬声器模组体积的双重限制下，很难进一步降低系统的劲度系数 K_{ms} 。有必要设计引入新的物理机制降低系统等效的劲度系数 K_e ，提高低频响度。

5

发明内容

本发明的一个目的是提供一种扬声器单体的新技术方案。

根据本发明的第一方面，提供了一种扬声器单体，包括磁路系统以及与磁路系统配合在一起的振动系统；

10 在所述振动系统上还设置有调节装置，所述调节装置被配置为：在振动系统的振动过程中始终为振动系统提供作用力，该作用力的方向与振动系统自身恢复力的方向相反。

可选地，所述调节装置提供的是施加在振动系统上的静电力或者磁力。

15 可选地，当振动系统处于平衡位置时，所述调节装置施加在振动系统上的总作用力为 0。

可选地，在所述振动系统的振动过程中，所述调节装置施加在振动系统上的作用力 $F_{mg}(z)$ ，正比于振动系统自身的恢复力 $K_{ms}(z)z$ ；其中 z 为振动系统的位移。

20 可选地，所述调节装置为设置在振动系统上的磁部件；在磁部件振动方向上的两侧还相对固定有用于吸引磁部件的第一磁区、第二磁区；所述磁部件被配置为随着振动系统的振动，在第一磁区、第二磁区之间运动，以靠近第一磁区或者靠近第二磁区。

可选地，所述振动系统位于平衡位置时，所述磁部件受到第一磁区的吸引力等于其受到第二磁区的吸引力。

25 可选地，所述磁路系统包括作为所述第一磁区的第一磁聚区，以及与所述第一磁聚区对应的作为所述第二磁区的第二磁聚区；所述振动系统包括振膜组件以及设置在振膜组件上的音圈，所述音圈与第一磁聚区配合在一起；所述磁部件设置在音圈上且位于第一磁聚区、第二磁聚区之间的位置。

可选地，所述振动系统位于平衡位置时，所述磁部件受到第一磁聚区

的吸引力等于其受到第二磁聚区的吸引力。

可选地，所述磁部件设置有一个，分布在音圈的底端或者音圈中；或者是，所述磁部件设置有多个，分布在音圈的底端或/和音圈中。

可选地，还包括在所述振动系统振动方向上排布的第一磁区、第二磁区；所述调节装置包括设置在振动系统上的磁部件，所述磁部件包括分离的第一磁部件、第二磁部件；所述第一磁部件位于第一磁区的外侧，且受到第一磁区的吸引；所述第二磁部件位于第一磁区、第二磁区之间，且同时受到第一磁区、第二磁区的吸引；

当第一磁部件、第二磁部件随着振动系统振动时，所述第一磁部件靠近第一磁区，所述第二磁部件远离第一磁区并靠近第二磁区；或者是，所述第一磁部件远离第一磁区，所述第二磁部件靠近第一磁区且远离第二磁区。

可选地，所述磁路系统包括作为第一磁区的第一磁聚区，以及与第一磁聚区对应的且作为第二磁区的第二磁聚区；所述振动系统包括振膜组件以及设置在振膜组件上的音圈，所述音圈与第一磁聚区配合在一起；

所述第一磁部件、第二磁部件设置在音圈上。

可选地，所述振动系统位于平衡位置时，所述第一磁部件、第二磁部件受到第一磁聚区、第二磁聚区的总作用力为 0。

可选地，所述第一磁部件设置在音圈的顶端或音圈中；所述第二磁部件设置在音圈的底端或者音圈中。

可选地，所述第一磁部件、第二磁部件分别设置有多个，分布在音圈的轴向方向上。

可选地，所述磁部件采用导磁材料颗粒与粘着剂的混合物；或者采用软磁材料，或者采用永磁材料。

可选地，所述磁部件呈封闭的环状，且与音圈的形状相匹配。

可选地，位于同一平面内的磁部件设置有多个，分布在音圈的周向方向上。

可选地，所述音圈呈矩形；同一平面内的磁部件设置四个，分布在音圈的四个拐角位置或者设置在音圈的四个侧壁的中心位置。

可选地，所述磁路系统包括中心磁铁；或者，所述磁路系统包括中心磁铁以及设置在所述中心磁铁外侧的边磁铁。

根据本发明的另一方面，还提供了一种扬声器模组，包括上述的扬声器单体。

5 根据本发明的另一方面，还提供了一种电子设备，包括上述的扬声器单体；或者包括上述的扬声器模组。

根据本公开的一个实施例，通过调节装置，可有效降低扬声器在运动过程中的恢复力大小，从而降低振动系统的谐振频率。通过这种优化的设计，扬声器单体振动系统的刚度系数不再单纯受到振膜和后腔的限制，在
10 调节装置提供的作用力辅助下，可实现高振膜刚度、小后腔，超低 f_0 的设计。

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。

15 附图说明

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。

图 1 是现有技术中扬声器单体的结构示意图。

图 2 是图 1 中扬声器单体的受力示意图。

20 图 3 是图 1 中扬声器单体的工作频段示意图。

图 4 是本发明扬声器单体其中一个实施方式的结构示意图。

图 5 是图 4 中扬声器单体振动系统向上振动时的受力示意图。

图 6 是图 4 中扬声器单体振动系统向下振动时的受力示意图。

图 7 至图 9 是本发明扬声器单体三种不同磁路系统的结构示意图。

25 图 10a 至图 10c 是本发明磁部件三种不同分布方式的示意图。

图 11 是本发明扬声器单体另一实施方式的结构示意图。

图 12 是本发明磁部件采用永磁体时的极性分布图。

具体实施方式

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。

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。

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。

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。

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。

传统的扬声器在工作时，参考图 1，当音圈 301 中通过一个交变电流 i ，音圈 301 会受到安培力 BLi 并偏离其平衡位置，此时振动系统 300 由于偏离了平衡位置而产生了弹性的恢复力 $Kms(z)z$ 。其中， z 为振动系统 300 的位移。扬声器在振动过程中，其遵循的运动受力方程如下：

$$BL(z)i = Kms(z)z + Rms\dot{z} + Mms\ddot{z}$$

其中 $BL(z)$ 是扬声器的电力转换因素，在音圈的运动方向 z 上有不均匀的分布； Rms 是振动系统的阻尼， Mms 是扬声器的振动质量。

该运动方程决定了扬声器振动系统的运动具有四个工作频段，参考图 3。A 区：弹性控制区，B 区：阻尼控制区，C 区：质量控制区和 D 区：分割振动区。

频域的 A 区、B 区和 C 区内，扬声器都是在做上下的活塞振动，微型扬声器都可看成是一个点源辐射（条件 $ka \ll 1$ ，当频率是 100Hz， $a < 0.54m$ 即可；频率为 1000Hz 时 $a < 5.4cm$ 即可， a 为扬声器等效半径）。距离 r 处，扬声器的声压公式均满足： $P_r = \frac{\rho_0 f S_D |v_c|}{r}$ ，其中 ρ_0 是空气密度， f 是振动频率， S_D 是辐射有效面积， v_c 是音圈振动速度， r 是距离。

$$v_c = \frac{e_g Bl/R_E}{\sqrt{(\frac{B^2 l^2}{R_E} + R_{MS})^2 + [\omega M_{MS} - \frac{1}{\omega C_{MS}}]^2}}$$
 是音圈的振动速度。 e_g 是输入电压， $\omega = 2\pi f$ 是角频率， R_E 是扬声器的直流阻。

在 A 区，即低频段：根号内的质量项和阻尼项远小于 $\frac{1}{\omega C_{MS}}$ ，所以

$$v_c = \frac{e_g Bl/R_E}{\frac{1}{\omega C_{MS}}} = \frac{e_g Bl}{R_E} \omega C_{MS}, \quad P_r = \frac{e_g Bl \rho_0 C_{MS} S_D}{2\pi^2 r R_E} \omega^2 = \frac{e_g Bl \rho_0 S_D}{2\pi^2 r K_{MS} R_E} \omega^2$$

5 在 C 区，即中频区：根号内的阻尼项和顺性项远小于质量项 ωM_{MS} ，所以 $v_c = \frac{e_g Bl/R_E}{\omega M_{MS}}, P_r = \frac{e_g Bl \rho_0 S_D}{2\pi r R_E M_{MS}}$ 。

在 A 区即弹性控制区，其中 e_g 、 R_E 、 ρ_0 、 $2\pi^2 r$ 和 ω^2 在一定的评价机制下是常量，在给定的物理空间限制下 S_D 也受限，BL 在一定的物理空间和制造水平限制下提升幅度有限，因此，可以调整扬声器中的 K_{MS} ，以实现所需的效果。

10 图 4 示出了本发明扬声器单体的剖视图。参考图 4，包括支撑系统 1、磁路系统 2 以及与磁路系统 2 配合在一起的振动系统 3。

具体地，振动系统 3 可包括振膜组件以及设置在振膜组件上的音圈 31。磁路系统 2 形成了第一磁聚区 21 以及与第一磁聚区 21 对应的第二磁聚区 22。该第二磁聚区 22 通常为磁轭上与第一磁聚区 21 对应的位置。这种结构属于本领域技术人员的公知常识，在此不再具体说明。

15 本发明的扬声器单体，在振动系统 3 上还设置有调节装置，所述调节装置可被配置为：在振动系统的振动过程中始终为振动系统提供作用力，该作用力的方向与振动系统自身恢复力的方向相反。

20 该调节装置设置在振动系统上，可以理解为该调解装置为振动系统的一部分。通过该调节装置自身或者与外部系统的配合，使得调节装置可以在振动系统上施加一个作用力。在振动系统 3 的振动过程中，该作用力的方向始终与振动系统 3 自身恢复力的方向相反。

25 参考图 5，当振动系统 3 向上振动时，音圈 31 通电产生的安培力 BLi 驱动振动系统 3 向上振动，该安培力 BLi 的方向向上。在该状态时，振动系统 3 自身的弹性恢复力 $Kms(z)z$ 的方向向下。此时，调节装置被配置为可以为振动系统 3 提供一个向上的作用力 Fmg 。

参考图 6，当振动系统 3 向下振动时，音圈 31 通电产生的安培力 BLi 驱动振动系统向下振动，该安培力 BLi 的方向向下。在该状态时，振动系统 3 自身的弹性恢复力 $Kms(z)z$ 的方向向上。此时，调节装置被配置为可以为振动系统 3 提供一个向下的作用力 Fmg 。

5 可选的是，调节装置例如提供的是施加在振动系统上的静电力或者磁力。例如该调节装置可以与外部形成静电力，并将该静电力最终施加在振动系统上。还例如是，该调节装置可以与外部形成磁力，并将该磁力最终施加在振动系统上。

10 可选的是，当振动系统处于平衡位置时，所述调节装置施加在振动系统上的总作用力为 0。也就是说，当振动系统处于平衡位置时，调节装置对振动系统不施加作用力，或者施加的总的作用力为 0，以避免该调节装置对振动系统平衡位置的影响。

15 可选的是，调节装置施加在振动系统上的作用力并不是固定的。在振动系统 3 的振动过程中，调节装置施加在振动系统 3 上的作用力 $Fmg(z)$ ，正比于振动系统的恢复力 $Kms(z)z$ ；其中 z 为振动系统的位移。也就是说，调节装置被配置为当振动系统偏离其平衡位置的距离越大时，调节装置施加在振动系统 3 上的作用力 $Fmg(z)$ 也越大。当振动系统偏离其平衡位置的距离越小时，调节装置施加在振动系统 3 上的作用力 $Fmg(z)$ 也越小。

此时系统的受力分析及运动方程如下：

$$20 \quad BL(z)i = Kms(z)z + Rms\dot{z} + Mms\ddot{z} - Fmg(z)$$

通过优化设计，确保在扬声器的有效振动范围内，调节装置的作用力 $Fmg(z)$ 永远和振动系统的位移 z 同相，即和振动系统刚度提供的恢复力 $Kms(z)z$ 反相，即可实现有效降低系统等效劲度系数 $Ke(z)$ 的目的：

$$25 \quad Ke(z) = \frac{[Kms(z)z - Fmg(z)]}{z} = Kms(z) - \frac{Fmg(z)}{z} = Kms(z) - Kmg(z) < Kms(z)$$

其中， $Kmg(z) = \frac{Fmg(z)}{z}$ ，此时的运动方程变成如下：

$$BL(z)i = Ke(z)z + Rms\dot{z} + Mms\ddot{z}$$

振动系统的谐振频率变为 $f_s = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Ke}{Mms}}$ 。

因此，通过调节装置，可有效降低扬声器在运动过程中的恢复力大小，从而降低振动系统的谐振频率。通过这种优化的设计，扬声器单体振动系统的刚度系数不再单纯受到振膜和后腔的限制，在调节装置提供的作用力
5 辅助下，可实现高振膜刚度、小后腔、超低 f_0 的设计。

下面结合具体的实施结构，对本发明的技术方案进行详尽的说明。

在本发明一个具体的实施方式中，调节装置通过静电吸引力的方式为振动系统提供辅助的作用力。例如可以在振动系统 3 上设置第一导电层，在支撑系统 1 上或者磁路系统上设置第二导电层、第三导电层。第一导电
10 层可以位于第二导电层、第三导电层之间。通过在第一导电层与第二导电层之间、第一导电层与第三导电层之间施加预定的电压，以在第一导电层与第二导电层、第三导电层之间形成静电力。通过控制两个导电层之间的电压，可以达到控制静电力大小的目的。

第一导电层可以设置在振动系统 3 上任意合适的位置，例如可设置在
15 振膜 33 上。当设置有球顶结构 34 的时候，第一导电层也可以设置在球顶结构 34 上，在此不再具体说明。

在本发明另一个具体的实施方式中，调节装置提供的是施加在振动系统上的磁力。该磁力可以是电磁力，也可以是永磁体提供的磁力。

参考图 4，调节装置为设置在音圈 31 上的磁部件 32。在磁部件 32 振
20 动方向上的两侧还相对固定有用于吸引磁部件 32 的第一磁区、第二磁区。第一磁区、第二磁区可以通过固定在支撑系统 1 上的磁铁来提供。第一磁区、第二磁区分别位于磁部件 32 的两侧，使得当磁部件 32 随着振动系统 3 振动时，磁部件 32 可以靠近第一磁区或者靠近第二磁区。

当磁部件 32 靠近第一磁区时，其远离第二磁区。因此磁部件 32 与第
25 一磁区的吸引力变大，其与第二磁区的吸引力变小。磁部件 32 受到的总的吸引力便可以作为施加在振动系统上的作用力。

基于同样的原理，当磁部件 32 靠近第二磁区时，其远离第一磁区。因此磁部件 32 与第一磁区的吸引力变小，其与第二磁区的吸引力变大。磁

部件 32 受到的总的吸引力便可以作为施加在振动系统上的作用力。

可选地，当振动系统 3 位于平衡位置时，磁部件 32 受到第一磁区的吸引力等于其受到第二磁区的吸引力。以避免磁部件 32 受到的吸引力影响振动系统 3 的平衡位置。

- 5 在本发明一个具体的实施方式中，通过扬声器的磁路系统 2 提供第一磁区、第二磁区。

具体地，参考图 4，磁路系统 2 的第一磁聚区 21 可以作为第一磁区使用，第二磁聚区 22 作为第二磁区使用。这样可以避免在扬声器单体上额外设置磁区。

- 10 磁部件 32 可以采用导磁材料颗粒与粘着剂的混合物，该混合物粘接
在音圈 31 的下端。当然，磁部件 32 也可以选用任意的软磁材料，比如纯
铁、镍、合金等；还可以采用自身带有磁性的永磁材料，比如铁氧体、贵
金属合金等。

- 15 需要注意的是，当磁部件 32 采用永磁体时，需要保证磁部件 32 不会
在第一磁聚区 21、第二磁聚区 22 产生相互排斥的力。参考图 12，可根据
磁路系统的磁回路，在水平方向上布置磁部件 32，例如使磁部件 32 的左
侧为 N 极，右侧为 S 极。

- 20 磁部件 32 设置在音圈 31 上且位于第一磁聚区 21、第二磁聚区 22 之
间的位置，使得磁部件 32 在振动系统 3 有效的振动范围内，可以在第一磁
聚区 21、第二磁聚区 22 之间往复振动。

磁部件 32 同时受到第一磁聚区 21、第二磁聚区 22 的吸引力，且该两个吸引力的方向相反。当磁部件 32 往其中一个磁聚区靠近时，其与该磁聚区的吸引力变大，与另一个磁聚区的吸引力变小。该磁部件 32 受到的总的吸引力即为调节装置施加在振动系统上的作用力。

- 25 磁部件 32 可以位于第一磁聚区 21、第二磁聚区 22 的中间位置，也可以
设置在偏离两个磁聚区中心的位置。确保当振动系统 3 位于平衡位置时，
磁部件 32 受到第一磁聚区 21 的吸引力等于其受到第二磁聚区 22 的吸引力。
在该设计下，可以优化磁部件 32 的尺寸，以保证该磁部件 32 可以安装在
音圈 31 的底端。当然，如有必要，该磁部件 32 可以设置在音圈中，以保

证该磁部件 32 在平衡位置时其受到的两个磁区的总吸引力为 0。

参考图 5，当振动系统 3 受到安培力 BLi 往上振动时，振动系统 3 的弹性恢复力 $Kms(z)z$ 方向向下。此时，音圈 31 下端的磁部件 32 靠近第一磁聚区 21，而远离第二磁聚区 22。磁部件 32 受到第一磁聚区 21 的吸引力大于其受到的第二磁聚区 22 的吸引力。因此，磁部件 32 受到的总吸引力 F_{mg} 主要受第一磁聚区 21 的影响，其方向朝上，与振动系统 3 的弹性恢复力 $Kms(z)z$ 方向相反。且磁部件 32 越靠近第一磁聚区，其受到的总吸引力 F_{mg} 受第一磁聚区 21 的影响越大。

参考图 6，当振动系统 3 受到安培力 BLi 往下振动时，振动系统 3 的弹性恢复力 $Kms(z)z$ 方向向上。此时，音圈 31 下端的磁部件 32 靠近第二磁聚区 22，而远离第一磁聚区 21。磁部件 32 受到第二磁聚区 22 的吸引力大于其受到的第一磁聚区 21 的吸引力。因此，磁部件 32 受到的总吸引力 F_{mg} 主要受第二磁聚区 22 影响，其方向朝下，与振动系统 3 的弹性恢复力 $Kms(z)z$ 方向相反。且磁部件 32 越靠近第二磁聚区 22，其受到的总吸引力 F_{mg} 受第二磁聚区 22 的影响越大。

磁部件 32 可以设置有一个，分布在音圈 31 的底端或者音圈 31 中。可选地，为了优选设计，磁部件 32 可以设置有多个，分布在音圈 31 的底端或/和音圈中。

上述实施例中，虽然磁部件 32 设置有多个，但是该多个磁部件 32 依然位于第一磁聚区 21、第二磁聚区 22 之间。

在本发明另一个具体的实施方式中，为了进一步提高设计的自由度，以达到 F_{mg} 和振动系统机械恢复力 $Kms(z)z$ 更加接近，从而降低等效劲度系数 Ke ，可以在线圈的轴向设计两组以上的磁部件，通过分区设计，各部件的合力设计，会进一步得到优化，从而大幅降低等效劲度系数 Ke 。

具体地，参考图 11，磁部件设置有两组，分别记为分离的第一磁部件 321、第二磁部件 320。其中第一磁部件 321 位于第一聚磁区 21 的外侧（上侧），基本只受到第一聚磁区 21 的吸引。第二磁部件 320 位于第一聚磁区 21、第二聚磁区 22 之间，且同时受到第一聚磁区 21、第二聚磁区 22 的吸引。

当第一磁部件 321、第二磁部件 320 随着振动系统振动时，第一磁部件 321 靠近第一聚磁区 21，第二磁部件 320 远离第一聚磁区 21 并靠近第二聚磁区 22；或者是，第一磁部件 321 远离第一聚磁区 21，第二磁部件 320 靠近第一聚磁区 21 且远离第二聚磁区 22。

5 这样的位置关系，使得第一磁部件 321 受到第一聚磁区 21 吸引力的方向，与第二磁部件 320 受到第一聚磁区 21 吸引力的方向相反，而与第二磁部件 320 受到第二聚磁区 22 吸引力的方向相同。

基于此，为了避免两个磁部件影响振动系统的平衡位置，在振动系统的平衡位置时，需要保证第一磁部件 321、第二磁部件 320 受到第一磁聚区 21、第二磁聚区 22 的总吸引力为 0。即第一磁部件 321 受到第一磁聚区 21 的吸引力加上第二磁部件 320 受到第二磁聚区 22 的吸引力，等于第二磁部件 320 受到第一磁聚区 21 的吸引力。

当振动系统 3 受到安培力 BLi 向上运动时，振动系统 3 的弹性恢复力 F_{mg} 方向向下。由于第一磁部件 321 远离第一磁聚区 21，第二磁部件 320 远离第二磁聚区 22，因此，两个磁部件的总吸引力受第二磁部件 320 与第一磁聚区 21 的影响较大。反之亦然，在此不再具体说明。

基于与图 4 所示实施例相同的道理，第一磁部件 321 可设置在音圈 31 的顶端或音圈中；第二磁部件 320 可设置在音圈 31 的底端或者音圈中，在此不再具体说明。

20 另外，第一磁部件 321、第二磁部件 320 可以分别设置有多个，分布在音圈的轴向方向上，保证第一磁部件 321 受第一磁聚区 21 的影响，第二磁部件 320 同时受到两个磁聚区的影响即可。另外，还需要保证振动系统平衡时，磁部件受到的磁力也需要达到平衡状态（受到的总吸引力为 0）。

在此需要注意的是，本文中描述的平衡状态不仅指的是绝对平衡，还包括相对平衡。例如，由于设置了磁部件结构，振动系统的质量增加，这就可能需要考虑振动系统的相对平衡。

当然，如上文所述，该实施例中用于与第一磁部件 321、第二磁部件 320 配合的第一磁区、第二磁区并不一定要采用第一磁聚区、第二磁聚区。可以在支撑系统 1 上设置另外的磁区，在此不再具体说明。

图 10a 至图 10c 列举了三种同一平面内磁部件的结构示意图。

例如在图 10a 示意出的实施例中，位于同一平面内的磁部件 32 设置
5 有多个，分布在音圈 31 的周向方向上。当音圈 31 选用矩形结构时，磁部件 32 可设置有四个，分布在音圈 31 的四个拐角位置。

例如在图 10b 示意出的实施例中，位于同一平面内的磁部件 32 设置
有多个，分布在音圈 31 的周向方向上。当音圈 31 选用矩形结构时，磁部件 32 可设置有四个，分布在音圈 31 四个侧壁的中心位置。

例如在图 10c 示意出的实施例中，磁部件 32 呈封闭的环状，且与音
10 圈 31 的形状相匹配，例如可以装配在音圈 31 的顶端、底端或者音圈 31 中。

在此需要注意的是，图 10a 至图 10c 示意出的实施例，不但适用于图
4 示意出的实施方式，而且还适用于图 11 示出的实施方式，在此不再具体说明。

本发明的扬声器单体，振膜组件可以采用本领域技术人员所熟知的材
15 质、结构。例如振膜组件可以选用平面的振膜 33，或者具有折环结构的振膜 33。振膜组件还可以包括球顶结构 34，这属于本领域技术人员的公知常识，在此不再具体说明。

本发明的扬声器单体，磁路系统 2 可以采用单磁路结构、双磁路结构
或者多磁路结构等本领域技术人员所熟知的结构。

20 图 7 示出了本发明单磁路结构（即仅包括一块磁铁）的磁路系统。参考图 7，磁路系统包括具有侧壁部 26 的磁轭 23，以及设置在磁轭 23 中心位置的
中心磁铁 24。中心磁铁 24 上方设置有中心华司 25，在侧壁部 26 上设置有边华司 27。边华司 27 与中心华司 25 之间形成了第一磁聚区 21，即
磁间隙。磁轭 23 上对应第一磁聚区 21 的位置为第二磁聚区 22。其中，侧
25 壁部 26 与磁轭 23 可以是一体的，也可以是装配的。

图 8 示出了本发明包含多块磁铁的磁路系统。参考图 8，磁路系统包
括呈板状的磁轭 230，以及设置在磁轭 230 中部的中心磁铁 240，设置在中心
磁铁 240 上方的中心华司 250。还包括设置在磁轭 230 上且环绕中心磁
铁 240 的边磁铁 260，在边磁铁 260 上设置有边华司 270。边华司 270 与中

心华司 250 之间形成了第一磁聚区 210，即磁间隙。磁轭 230 上对应第一磁聚区 210 的位置为第二磁聚区 220。

图 9 示出了海尔贝克结构的磁路系统，由极化方向相互垂直的永磁体把磁场聚拢到磁间隙中，这种海尔贝克结构的磁路系统属于本领域技术人员的公知常识，在此不再具体说明。

在本发明一个具体的实施方式中，还提供了一种扬声器模组，其包括上述的扬声器单体。

在本发明另一个具体的实施方式中，还提供了一种电子设备，其包括上述的扬声器单体，或者包括上述的扬声器模组。也就是说，在电子设备中，扬声器可以以模组的方式组装到电子设备的壳体中，也可以以单体的形式组装到电子设备的壳体中。该电子设备可以是手机、MP3、MP4、平板电脑、耳机、可穿戴设备等，在此不再一一列举。

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。

权 利 要 求 书

1. 一种扬声器单体，其特征在于：包括磁路系统以及与磁路系统配合在一起的振动系统；

5 在所述振动系统上还设置有调节装置，所述调节装置被配置为：在振动系统的振动过程中始终为振动系统提供作用力，该作用力的方向与振动系统自身恢复力的方向相反。

2. 根据权利要求 1 所述的扬声器单体，其特征在于：所述调节装置提供的是施加在振动系统上的静电力或者磁力。

10 3. 根据权利要求 1 所述的扬声器单体，其特征在于：当振动系统处于平衡位置时，所述调节装置施加在振动系统上的总作用力为 0。

4. 根据权利要求 1 所述的扬声器单体，其特征在于：在所述振动系统的振动过程中，所述调节装置施加在振动系统上的作用力 $F_{mg}(z)$ ，正比于振动系统自身的恢复力 $K_{ms}(z)z$ ；其中 z 为振动系统的位移。

15 5. 根据权利要求 1 所述的扬声器单体，其特征在于：所述调节装置为设置在振动系统上的磁部件；在磁部件振动方向上的两侧还相对固定有用于吸引磁部件的第一磁区、第二磁区；所述磁部件被配置为随着振动系统的振动，在第一磁区、第二磁区之间运动，以靠近第一磁区或者靠近第二磁区。

20 6. 根据权利要求 5 所述的扬声器单体，其特征在于：所述振动系统位于平衡位置时，所述磁部件受到第一磁区的吸引力等于其受到第二磁区的吸引力。

7. 根据权利要求 5 所述的扬声器单体，其特征在于：所述磁路系统包括作为所述第一磁区的第一磁聚区，以及与第一磁聚区对应的作为所述
25 第二磁区的第二磁聚区；所述振动系统包括振膜组件以及设置在振膜组件上的音圈，所述音圈与第一磁聚区配合在一起；所述磁部件设置在音圈上且位于第一磁聚区、第二磁聚区之间的位置。

8. 根据权利要求 7 所述的扬声器单体，其特征在于：所述振动系统位于平衡位置时，所述磁部件受到第一磁聚区的吸引力等于其受到第二磁

聚区的吸引力。

9. 根据权利要求 7 所述的扬声器单体，其特征在于：所述磁部件设置有一个，分布在音圈的底端或者音圈中；或者是，所述磁部件设置有多个，分布在音圈的底端或/和音圈中。

- 5 10. 根据权利要求 1 所述的扬声器单体，其特征在于：还包括在所述振动系统振动方向上排布的第一磁区、第二磁区；所述调节装置包括设置在振动系统上的磁部件，所述磁部件包括分离的第一磁部件、第二磁部件；所述第一磁部件位于第一磁区的外侧，且受到第一磁区的吸引；所述第二磁部件位于第一磁区、第二磁区之间，且同时受到第一磁区、第二磁区的吸引；

10 当第一磁部件、第二磁部件随着振动系统振动时，所述第一磁部件靠近第一磁区，所述第二磁部件远离第一磁区并靠近第二磁区；或者是，所述第一磁部件远离第一磁区，所述第二磁部件靠近第一磁区且远离第二磁区。

- 15 11. 根据权利要求 10 所述的扬声器单体，其特征在于：所述磁路系统包括作为第一磁区的第一磁聚区，以及与第一磁聚区对应的且作为第二磁区的第二磁聚区；所述振动系统包括振膜组件以及设置在振膜组件上的音圈，所述音圈与第一磁聚区配合在一起；

 所述第一磁部件、第二磁部件设置在音圈上。

- 20 12. 根据权利要求 11 所述的扬声器单体，其特征在于：所述振动系统位于平衡位置时，所述第一磁部件、第二磁部件受到第一磁聚区、第二磁聚区的总作用力为 0。

13. 根据权利要求 11 所述的扬声器单体，其特征在于：所述第一磁部件设置在音圈的顶端或音圈中；所述第二磁部件设置在音圈的底端或者音圈中。

 14. 根据权利要求 13 所述的扬声器单体，其特征在于：所述第一磁部件、第二磁部件分别设置有多个，分布在音圈的轴向方向上。

 15. 根据权利要求 5-14 任一项所述的扬声器单体，其特征在于：所述磁部件采用导磁材料颗粒与粘着剂的混合物；或者采用软磁材料，或者

采用永磁材料。

16. 根据权利要求 5-14 任一项所述的扬声器单体，其特征在于：所述磁部件呈封闭的环状，且与音圈的形状相匹配。

17. 根据权利要求 5-14 任一项所述的扬声器单体，其特征在于：位于同一平面内的磁部件设置有多个，分布在音圈的周向方向上。

18. 根据权利要求 17 所述的扬声器单体，其特征在于：所述音圈呈矩形；同一平面内的磁部件设置四个，分布在音圈的四个拐角位置或者设置在音圈的四个侧壁的中心位置。

19. 根据权利要求 1 所述的扬声器单体，其特征在于：所述磁路系统包括中心磁铁；或者，所述磁路系统包括中心磁铁以及设置在所述中心磁铁外侧的边磁铁。

20. 一种扬声器模组，其特征在于：包括根据权利要求 1 至 19 任一项所述的扬声器单体。

21. 一种电子设备，其特征在于：包括根据权利要求 1 至 19 任一项所述的扬声器单体；或者包括根据权利要求 20 所述的扬声器模组。

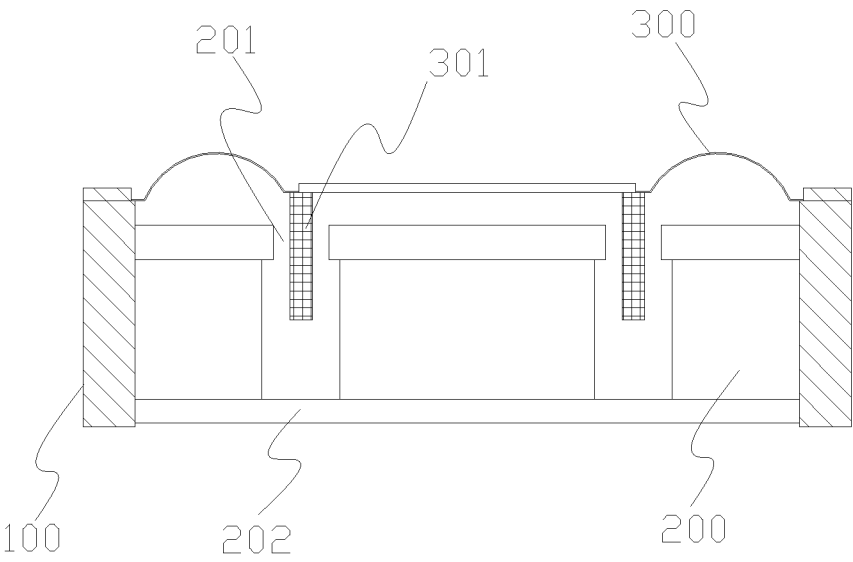


图 1

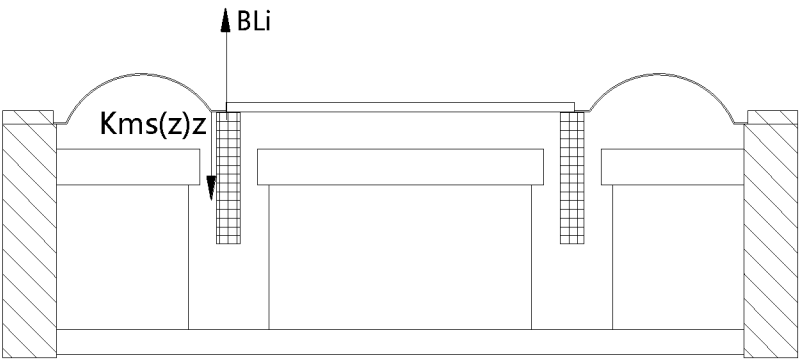


图 2

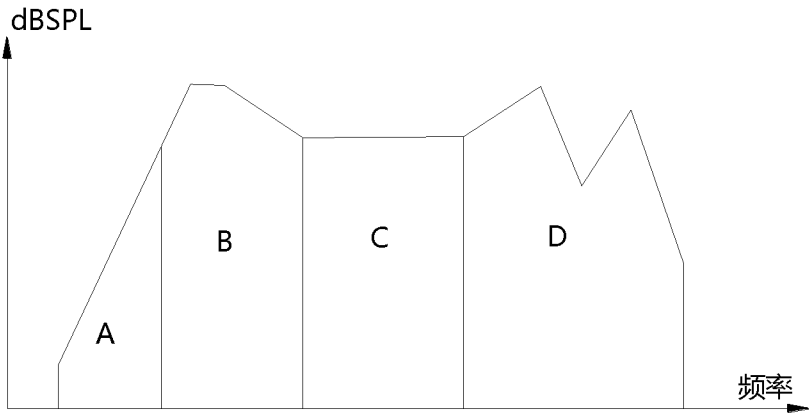


图 3

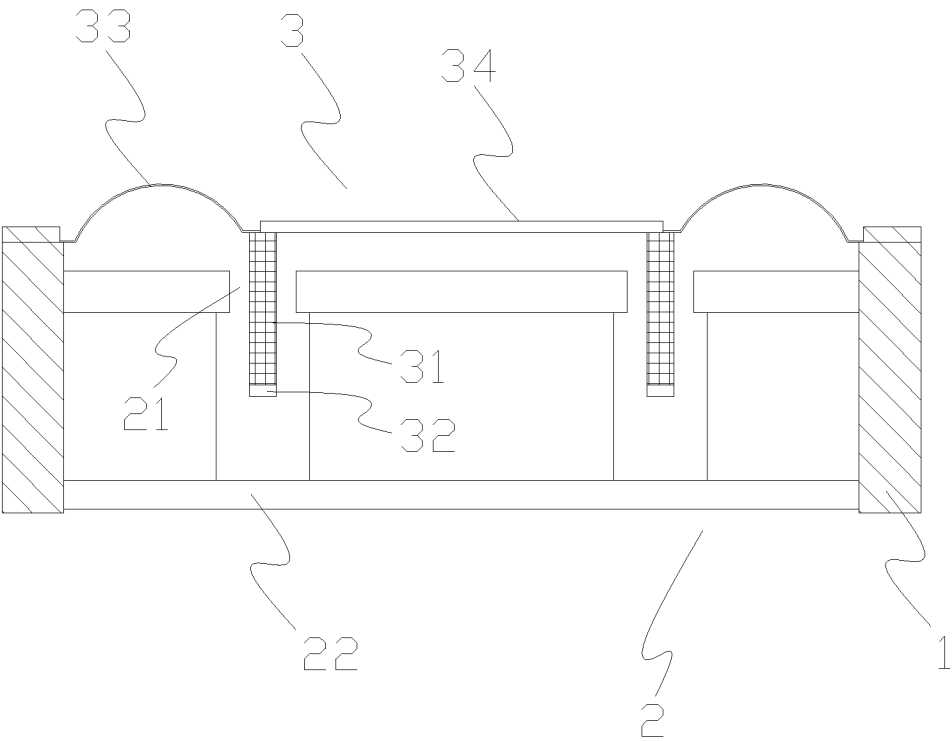


图 4

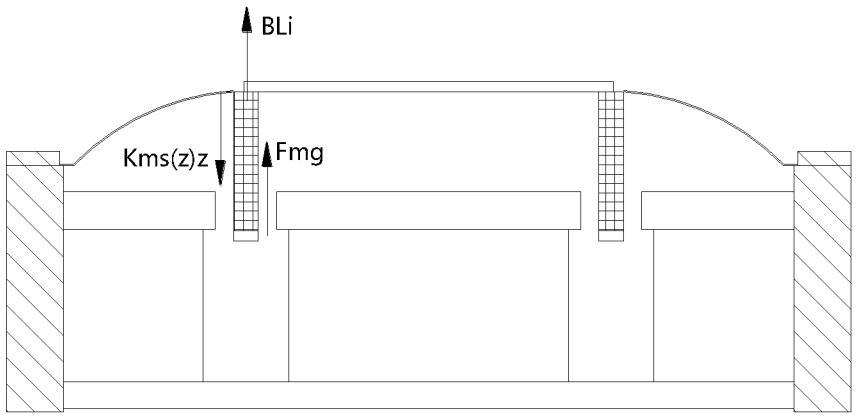


图 5

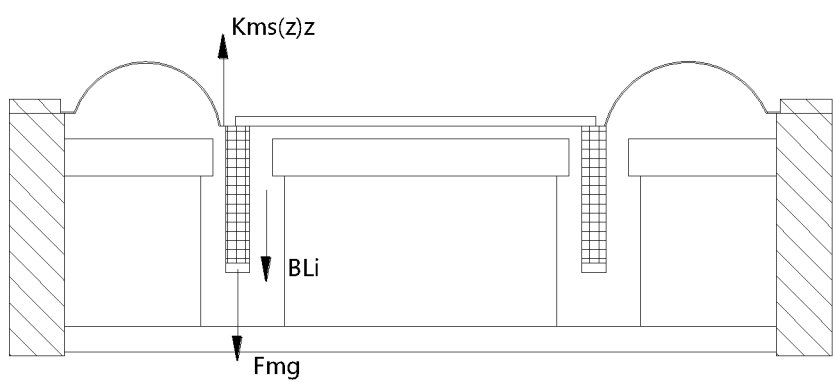


图 6

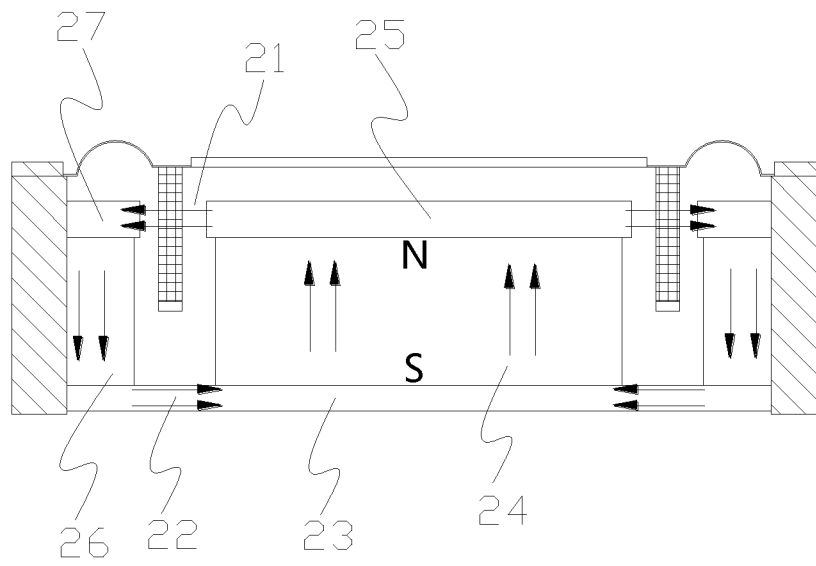


图 7

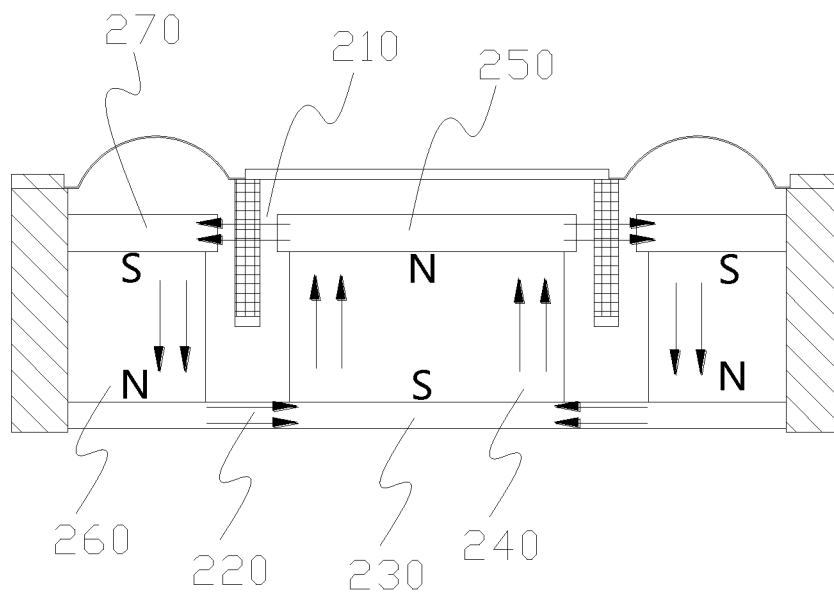


图 8

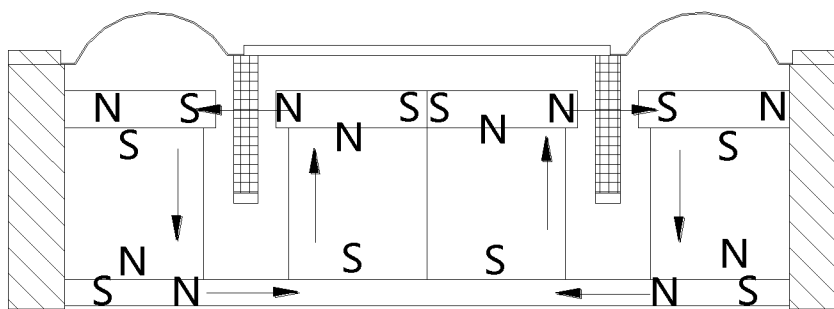


图 9

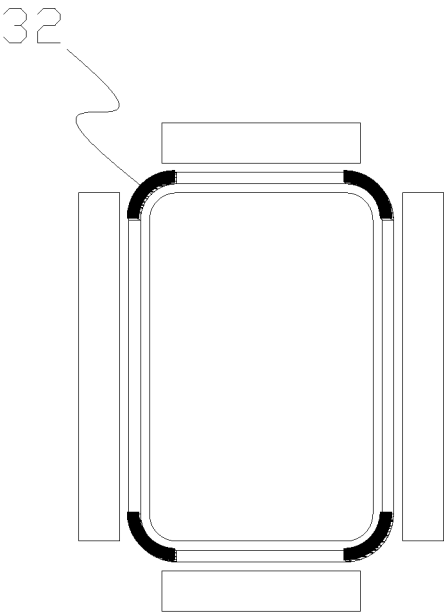


图 10a

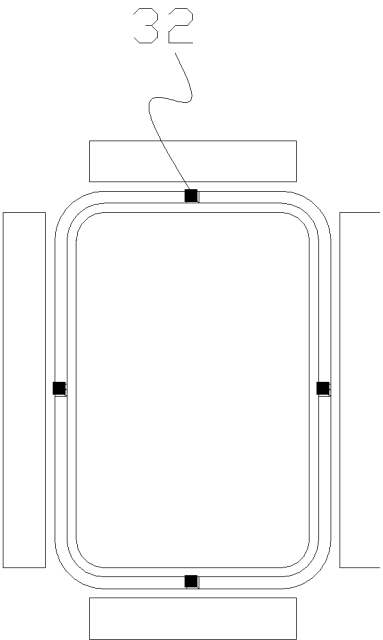


图 10b

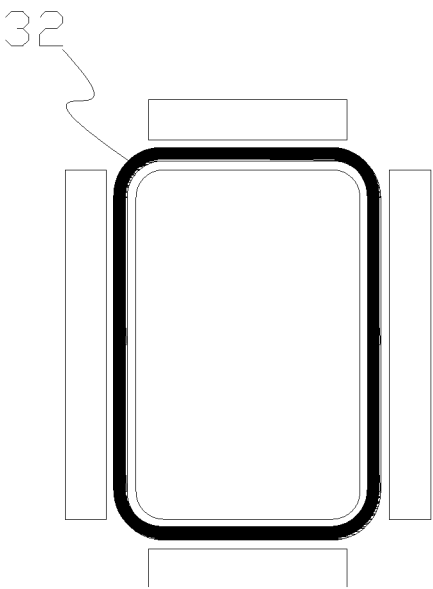


图 10c

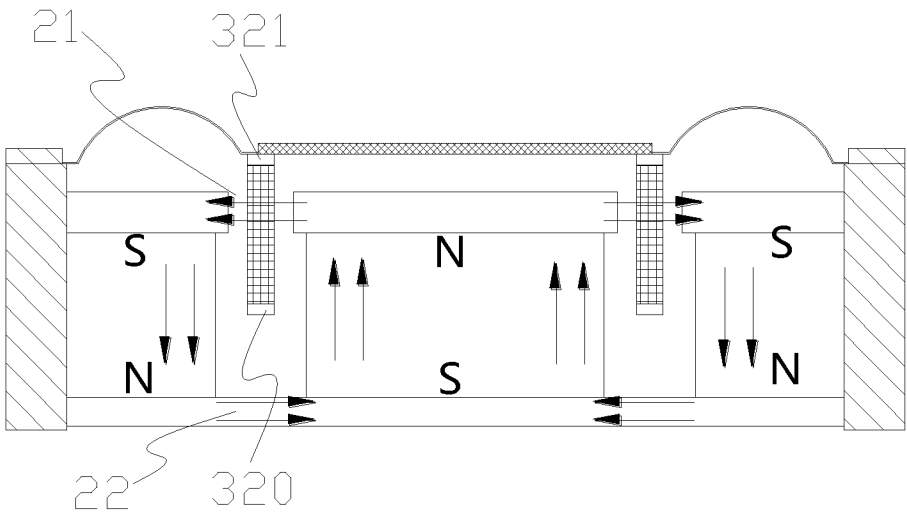


图 11

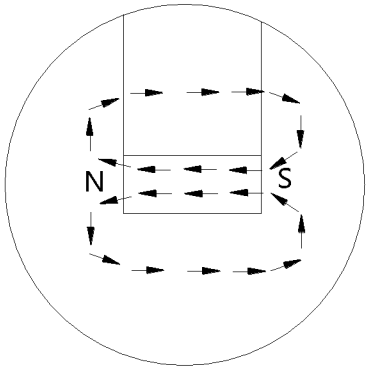


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/129008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 9/02(2006.01)i; H04R 9/06(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, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: 扬声器, 调节装置, 作用力, 恢复力, 洛伦兹力, 安培力, 静电力, 线圈, 音圈, 磁部件, loudspeaker, speaker, adjust+, unit, device, acting, force, restoring, Lorentz, Ampere, electrostatic, coil, sound, winding, magnetic, assembly

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109587609 A (GOERTEK INC.) 05 April 2019 (2019-04-05) description, paragraphs [0026]-[0045], and figure 2	1-4, 19-21
A	CN 109587609 A (GOERTEK INC.) 05 April 2019 (2019-04-05) description, paragraphs [0026]-[0045], and figure 2	5-18
A	CN 104883650 A (GOERTEK INC.) 02 September 2015 (2015-09-02) entire document	1-21
A	US 2018109893 A1 (BDNC (HOLDING) LIMITED) 19 April 2018 (2018-04-19) entire document	1-21
A	JP 2003163991 A (ALPINE ELECTRONICS, INC.) 06 June 2003 (2003-06-06) entire document	1-21
A	CN 106162456 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 23 November 2016 (2016-11-23) entire document	1-21



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

11 March 2020

Date of mailing of the international search report

18 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/129008

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109587609	A	05 April 2019	None			
CN	104883650	A	02 September 2015	US	10244323	B2	26 March 2019
				WO	2016192317	A1	08 December 2016
				US	2018146294	A1	24 May 2018
US	2018109893	A1	19 April 2018	JP	2018088673	A	07 June 2018
				EP	3313091	A1	25 April 2018
JP	2003163991	A	06 June 2003	None			
CN	106162456	A	23 November 2016	CN	106162456	B	04 June 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/129008

A. 主题的分类 H04R 9/02 (2006.01) i; H04R 9/06 (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, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: 扬声器, 调节装置, 作用力, 恢复力, 洛伦兹力, 安培力, 静电力, 线圈, 音圈, 磁部件, loudspeaker, speaker, adjust+, unit, device, acting, force, restoring, Lorentz, Ampere, electrostatic, coil, sound, winding, magnetic, assembly																							
C. 相关文件 <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>X</td> <td>CN 109587609 A (歌尔股份有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 说明书[0026]段至第[0045]段, 附图2</td> <td>1-4, 19-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109587609 A (歌尔股份有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 说明书[0026]段至第[0045]段, 附图2</td> <td>5-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104883650 A (歌尔声学股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018109893 A1 (BDNC HOLDING LTD) 2018年 4月 19日 (2018 - 04 - 19) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003163991 A (ALPINE ELECTRONICS INC.) 2003年 6月 6日 (2003 - 06 - 06) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106162456 A (维沃移动通信有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 109587609 A (歌尔股份有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 说明书[0026]段至第[0045]段, 附图2	1-4, 19-21	A	CN 109587609 A (歌尔股份有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 说明书[0026]段至第[0045]段, 附图2	5-18	A	CN 104883650 A (歌尔声学股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-21	A	US 2018109893 A1 (BDNC HOLDING LTD) 2018年 4月 19日 (2018 - 04 - 19) 全文	1-21	A	JP 2003163991 A (ALPINE ELECTRONICS INC.) 2003年 6月 6日 (2003 - 06 - 06) 全文	1-21	A	CN 106162456 A (维沃移动通信有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-21
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 109587609 A (歌尔股份有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 说明书[0026]段至第[0045]段, 附图2	1-4, 19-21																					
A	CN 109587609 A (歌尔股份有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 说明书[0026]段至第[0045]段, 附图2	5-18																					
A	CN 104883650 A (歌尔声学股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-21																					
A	US 2018109893 A1 (BDNC HOLDING LTD) 2018年 4月 19日 (2018 - 04 - 19) 全文	1-21																					
A	JP 2003163991 A (ALPINE ELECTRONICS INC.) 2003年 6月 6日 (2003 - 06 - 06) 全文	1-21																					
A	CN 106162456 A (维沃移动通信有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-21																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 2020年 3月 11日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 18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		受权官员 颜燕 电话号码 86-(010)-62089959																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/129008

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	109587609	A	2019年 4月 5日	无			
CN	104883650	A	2015年 9月 2日	US	10244323	B2	2019年 3月 26日
				WO	2016192317	A1	2016年 12月 8日
				US	2018146294	A1	2018年 5月 24日
US	2018109893	A1	2018年 4月 19日	JP	2018088673	A	2018年 6月 7日
				EP	3313091	A1	2018年 4月 25日
JP	2003163991	A	2003年 6月 6日	无			
CN	106162456	A	2016年 11月 23日	CN	106162456	B	2019年 6月 4日