

# (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 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/135282 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H04R 1/10** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/127239

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 21 日 (21.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201811640566.5 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018) 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: 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)。 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)。 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, 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: ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种电子设备

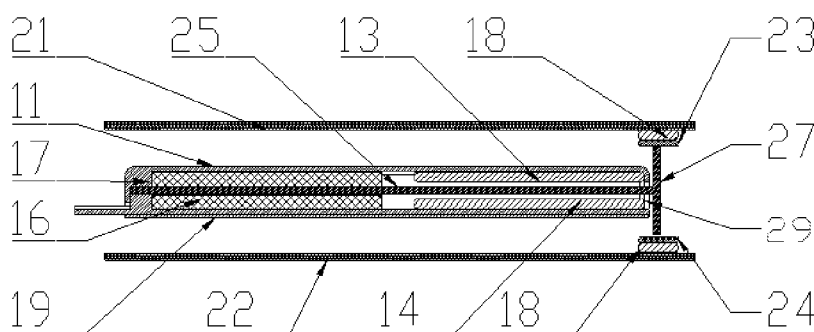


图 2

(57) Abstract: Disclosed is an electronic device. The electronic device comprises an electromagnetic exciter, a first load element, and a second load element, wherein the electromagnetic exciter comprises a housing, a magnetically conductive vibrator, a coil, and a first permanent magnet; a cavity is formed inside the housing; the permanent magnet, the coil and the magnetically conductive vibrator are located in the cavity; the first load element and the second load element are located outside the cavity; the magnetically conductive vibrator comprises a fixing end and a suspended portion, which are connected to each other; the fixing end is fixed to the housing; part of the suspended portion is opposite the first permanent magnet, and is spaced apart from same; the suspended portion comprises a connection portion; the housing is provided with a through hole, and the connection portion extends out of the through hole; and the connection portion is used for connecting to the first load element or the second load element. The electronic device further comprises a switching apparatus for causing the connection portion to switch between the first load element and the second load element. The coil generates, in response to an alternating signal of an external circuit, an alternating magnetic field. The first permanent magnet is configured to interact with the suspended portion. The magnetically conductive vibrator drives the first load element or the second load element to vibrate.



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：** 本发明公开了一种电子设备。该电子设备包括电磁激励器、第一负载元件和第二负载元件，电磁激励器包括壳体、导磁振子、线圈和第一永磁体，壳体的内部形成腔体，永磁体、线圈和导磁振子位于腔体内，第一负载元件和第二负载元件位于腔体外，导磁振子包括相互连接的固定端和悬空部，固定端被固定在壳体上，悬空部的一部分与第一永磁体相对并且相间隔，悬空部包括连接部，壳体具有通孔，连接部从通孔伸出，连接部用于与第一负载元件或者第二负载元件连接，还包括用于使连接部在第一负载元件和第二负载元件之间进行转换的转换装置，线圈响应外部电路的交变信号，产生交变磁场，第一永磁体被配置为与悬空部相互作用，导磁振子带动第一负载元件或者第二负载元件振动。

## 一种电子设备

### 技术领域

本发明涉及电磁振动技术领域，更具体地，涉及一种电子设备。

### 背景技术

电磁激励器是一种采用电磁换能方式输出力的装置。电磁激励器的驱动方向单一，即仅能输出一个方向的力。在一个方案中，提供了一种双面出声的受话器。在该申请中，受话器包括：驱动机构、第一振膜、第一外壳、第二振膜和第二外壳。第一振膜位于所述驱动机构的一端，所述驱动机构用于驱动所述第一振膜振动发声；第一外壳的中心孔可供所述驱动机构穿过，所述第一振膜的开口端与所述第一外壳密封连接；第二振膜位于所述驱动机构的另一端，所述驱动机构还用于驱动所述第二振膜振动发声；第二外壳的中心孔可供所述驱动机构穿过，所述第二振膜的开口端与所述第二外壳密封连接。

在受话器的实际工作过程中，驱动机构可以驱动第一振膜振动发声，这时，由于第一振膜的振动产生的声音可以通过第一出声罩体上的导音孔导出至移动终端外，这样，移动终端能够实现正面出声。类似地，驱动机构还可以驱动第二振膜振动发声，这时，由于第二振膜的振动产生的声音可以通过第二出声罩体上的导音孔导出至移动终端外，这样，移动终端能够实现反面出声。可见，该移动终端能够实现双面出声。

然而，这种受话器是将两个单一方向发声的受话器单体相背设置并且连接在一起，每个受话器单体均为动圈式受话器。虽然能实现双面出声但是由于是两个受话器单体的简单叠加，故受话器的整体厚度不可避免地增加。

此外，该受话器的结构复杂，组装难度大。

此外，该受话器单体为动圈式受话器，磁场利用率不高。

因此，需要提供一种新的技术方案，以解决上述技术问题。

## 发明内容

本发明的一个目的是提供一种电子设备的新技术方案。

5 根据本发明的第一方面，提供了一种电子设备。该电子设备包括电磁激励器、第一负载元件和第二负载元件，所述电磁激励器包括壳体、导磁振子、线圈和第一永磁体，所述壳体的内部形成腔体，所述永磁体、所述线圈和所述导磁振子位于腔体内，所述第一负载元件和所述第二负载元件位于所述腔体外，所述导磁振子包括相互连接的固定端和悬空部，固定端  
10 被固定在壳体上，所述悬空部的一部分与所述第一永磁体相对并且相间隔，所述悬空部包括连接部，所述壳体具有通孔，所述连接部从所述通孔伸出，所述连接部用于与所述第一负载元件或者第二负载元件连接，还包括用于使所述连接部在所述第一负载元件和所述第二负载元件之间进行转换的转换装置，所述线圈响应外部电路的交变信号，产生交变磁场，所述导磁振子  
15 在所述磁场的作用下被磁化，所述第一永磁体被配置为与所述悬空部相互作用，以驱动所述导磁振子振动，所述导磁振子带动所述第一负载元件或者第二负载元件振动。

可选地，所述第一负载元件和所述第二负载元件分别位于所述导磁振子的沿振动方向的两侧。

20 可选地，所述导磁振子呈 T 字形结构，所述 T 字形结构包括第一边和连接在所述第一边的一端的第二边，所述第一边的另一端为所述固定端，所述连接部包括所述第二边，所述第二边的两端分别与所述第一负载元件和所述第二负载元件相对应。

可选地，所述转换装置包括分别设置在所述第一负载元件和所述第二  
25 负载元件上的两个第二永磁体，两个所述第二永磁体的朝向连接部的一侧的极性相反，在所述连接部被磁化后，其中一个所述第二永磁体与所述连接部吸合在一起。

可选地，在所述线圈中通瞬间高电流以使所述连接部被磁化，所述瞬间高电流的电流大小大于所述交变信号的电流大小。

可选地，在所述第二永磁体与所述第一负载元件之间和/或所述第二永磁体与所述第二负载元件之间设置有缓冲元件。

可选地，所述线圈套设在所述悬空部外，在所述线圈与所述导磁振子之间和/或所述第一永磁体与所述导磁振子之间设置有磁液。

5       可选地，所述壳体包括第一壳体和第二壳体，所述固定端被夹持固定在所述第一壳体和所述第二壳体的壳壁之间。

可选地，所述第一负载元件为LED屏、LCD屏或OLED屏；所述第二负载元件为LED屏、LCD屏或OLED屏。

10       可选地，所述第一永磁体包括相对地设置在所述导磁振子沿振动方向的两侧的第一磁铁和第二磁铁。

根据本公开的一个实施例，该电子设备设置有第一负载元件和第二负载元件。通过转换装置能够切换导磁振子与第一负载元件或第二负载元件的连接关系。通过上述方式能够实现在不同的应用场景下切换不同的负载元件，从而提供不同的振动方向、振动方式、振感体验等。

15       此外，该电磁激励器采用悬臂结构的导磁振子。在不同频率激励的作用下，导磁振子会呈现不同的振动模态。不同频率下的振动模态会提高该频率区间内导磁振子的振动幅度，从而扩宽电子设备的频带范围。

此外，该电子设备采用一套电磁激励器驱动两个负载元件，电子设备的厚度能够做的更小，顺应了电子设备小型化、轻薄化的发展趋势。

20       此外，该电子设备的结构简单，组装难度小。

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

25       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是根据本公开的一个实施例的电子设备的分解图。

图2是根据本公开的一个实施例的电子设备的剖视图。

附图标记说明：

11: 第一外壳; 12: 第二外壳; 13: 第一磁铁; 14: 第二磁铁; 16: 线圈; 17: 固定部; 18: 橡胶垫; 19: 屏蔽片; 21: 第一屏幕; 22: 第二屏幕; 23: 第三磁铁; 24: 第四磁铁; 25: 导磁振子; 27: 第二边; 28: FPCB; 29: 通孔。

5

## 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。

10 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。

15 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。

20 根据本公开的一个实施例, 提供了一种电子设备。该电子设备可以是但不局限于手机、平板电脑、智能手表、笔记本电脑、游戏机、对讲机、耳机、助听器等。

25 该电子设备包括电磁激励器、第一负载元件和第二负载元件。如图 1-2 所示, 该电磁激励器包括壳体、导磁振子 25、线圈 16、第一永磁体、第一负载元件 (例如, 第一屏幕 21) 和第二负载元件 (例如, 第二屏幕 22)。壳体的内部形成腔体。壳体的一部分作为固定部 17。导磁振子 25、线圈 16 和第一永磁体被设置在腔体内。例如, 壳体包括扣合在一起的第一外壳 11 和第二外壳 12。在两个外壳 11, 12 的内部形成腔体。例如, 壳体的整体呈方形。第一外壳 11 形成具有敞开端的腔体。第二外壳 12 盖合在敞开端。

壳体的材质为金属、塑料、陶瓷、玻璃等。

例如，第一外壳 11 和第二外壳 12 由导磁材料制备而成。导磁材料可以是但不局限于铁氧体材料、钨钢或者 SPCC 等。上述材料均具有良好的导磁效果。由于第一永磁体的厚度通常较小。充磁方向沿厚度方向。这样，  
5 两个磁极容易形成磁短路。将第一永磁体设置在第一外壳 11 或者第二外壳 12 上。由于两个外壳 11, 12 具有导磁性能，故能有效地避免磁短路的发生，显著提高第一永磁体形成的磁场的磁性。

导磁振子 25 包括相互连接的固定端和悬空部。导磁振子 25 由导磁材料制备而成。导磁材料如前所述。例如，导磁振子 25 的整体呈条形结构、  
10 片状结构或者其他结构。

固定端被固定在固定部 17。固定部 17 还可以是电子合并所在装置的部件，例如框架、内壁等；也可以是，固定端被夹持固定在壳体的壳壁上。壳壁的用于固定固定端的部位为固定部 17。悬空部悬置在腔体内，以形成悬臂梁结构。例如，如图 1-2 所示，固定端被固定在第一外壳 11 和第二外  
15 壳 12 之间。通过粘结、焊接、卡接的方式形成固定。这样能够牢固地固定导磁振子 25。

还可以是，固定端通过其他部件与壳体形成相对固定。例如，固定端被夹持固定在线圈 16 内。线圈 16 通过粘结剂等被固定在壳体上。

悬空部与第一永磁体相对并且相间隔，以形成振动空间。线圈 16 套  
20 设在悬空部外。线圈 16 响应外部电路的交变信号，产生交变磁场，导磁振子 25 在所述磁场的作用下被磁化。第一永磁体被配置为与悬空部相互作用，以驱动导磁振子 25 振动，导磁振子 25 带动第一负载元件或第二负载元件振动。

壳体具有通孔 29。例如，在壳体的与固定部 17 相对的一侧设置有通  
25 孔 29。连接部从通孔 29 伸出。第一负载元件和第二负载元件位于壳体的外侧。这样，两个负载元件不占用壳体内部的空间。电子设备的体积能够做的更小。此外，其它设备的部件可以作为第一负载元件和第二负载元件。

连接部用于与第一负载元件或者第二负载元件连接，并且能够转换与两个负载元件之间的连接关系。例如，电子设备还包括用于使连接部在第

一负载元件和第二负载元件之间进行转换的转换装置。

当需要驱动第一负载元件振动时，通过转换装置将连接部与第一负载元件连接。此时，连接部与第二负载元件不连接。

当需要驱动第二负载元件振动时，通过转换装置将连接部与第一负载  
5 元件连接。此时，连接部与第一负载元件解除连接。

导磁振子 25 与第一永磁体的相互作用力，即驱动力，可用如下公式计算：

$$F = \iiint_V (\nabla \times \mathbf{M}) \times \mathbf{B} dV + \iint_S (-\mathbf{n} \times \mathbf{M}) \times \mathbf{B} ds$$

$$\text{其中, } \mathbf{M} = \frac{\mu_r - 1}{\mu_0 \mu_r} \mathbf{B}$$

10 其中， $\mathbf{M}$  为介质磁化强度， $\mathbf{B}$  为磁感应强度， $\mathbf{n}$  为表面法向矢量， $\mu_r$  为磁介质相对磁导率， $\mu_0$  为真空磁导率， $S$  为面积。如果假设磁场在导磁振子的受力区域内是均匀的，则上式还可以用以下简化形式表示：

$$F = \frac{\mu_r - 1}{2\mu_0 \mu_r} B^2 S$$

15 可见，导磁振子 25 的驱动力与磁感应强度的二次方、以及面积呈正比。在通常情况下，受应用环境的影响导磁振子的面积很难增大，而提高第一永磁体的磁感应强度能够有效地提高驱动力。例如，通过设置较高磁感应强度的第一永磁体，或者多块第一永磁体一起使用来提高磁感应强度，例如，多块第一永磁体形成海尔贝克阵列，以提高磁感应强度。

20 在一个例子中，如图 1-2 所示，第一永磁体包括相对设置的第一磁铁 13 和第二磁铁 14。这种设置方式形成的磁场的磁感应强度均匀，这使得导磁振子 25 在振动时受力均匀。例如，第一磁铁 13 和第二磁铁 14 均为条形磁铁。第一磁铁 13 和第二磁铁 14 可以是但不限于铁氧体磁铁和钕铁硼磁铁。

25 第一磁铁 13 和第二磁铁 14 的相互靠近的一侧的极性相反。这样，在第一磁铁 13 和第二磁铁 14 之间的磁场的磁感强度更强。悬空部位于第一磁铁 13 和第二磁铁 14 之间，并与第一磁铁 13 和第二磁铁 14 相间隔。例

如，第一磁铁 13 和第二磁铁 14 对称地设置在悬空部沿振动方向的上、下侧。悬空部的上表面与第一磁铁 13 的 N 极相对，下表面与第二磁铁 14 的 S 极相对。在线圈 16 通电时，悬空部被磁化成 N 极。

这样，悬空部与第一磁铁 13 相斥，并与第二磁铁 14 相吸。这使得悬空部受到两个磁铁的磁力作用，并且两个作用力的方向相同。电磁激励器的驱动力更强，振幅更大，振动灵敏度更高。

当然，第一永磁体不限于两个，还可以设置成更多个。例如，多个第一永磁体沿导磁振子 25 的延伸方向设置在壳体的内壁上。还可以是，多个第一永磁体形成亥姆赫兹阵列，以增大磁性。

当然，多个第一永磁体的设置方式不限于此，本领域技术人员可以根据实际需要进行设置。

在本发明实施例中，该电子设备设置有第一负载元件和第二负载元件。通过转换装置能够切换导磁振子与第一负载元件或第二负载元件的连接关系。通过上述方式能够实现在不同的应用场景下切换不同的负载元件，从而提供不同的振动方向、振动方式、振感体验等。

在一个例子中，第一负载元件为振膜、配重块或用于发声的板。第二负载元件为振膜、配重块或用于发声的板。振膜和配重块为本领域的公知常识，在此不做详细说明。用于发声的板可以是但不局限于电子终端的壳体、屏幕（例如，第一屏幕 21 和第二屏幕 22）、PCB、FPCB 等。

例如，第一负载元件为用于发声的元件，例如振膜、屏幕例如，第一屏幕 21 和第二屏幕 22）等。第二负载元件为配重块，例如，金属块、塑料块、陶瓷块、玻璃块等。在该例子中，当导磁振子驱动第一负载元件时，电子设备用于发声；当导磁振子驱动第二负载元件时，电子设备用于提供振感体验，例如触控的振动提示。

在一个例子中，第一负载元件和第二负载元件分别位于导磁振子的沿振动方向的两侧。在该例子中，当导磁振子与其中一个负载元件（例如，第一负载元件）连接时，导磁振子同时远离另一个负载元件（例如，第二负载元件），这样，导磁振子的振动不会影响第二负载元件。

在一个例子中，如图 2 所示，悬空部从线圈 16 中穿过并从线圈 16 的

一端穿出。悬空部的位于线圈 16 以外部分的至少局部与第一永磁体相对。线圈 16 呈中空结构。悬空部沿线圈 16 的轴向延伸。悬空部的局部位于线圈 16 的孔中。这样，导磁振子 25 的设置充分利用了线圈 16 内部的空间，有利于电子设备的小型化设计。

5 此外，悬空部位于线圈 16 的中心位置。这使得悬空部被磁化地更充分，磁性更强，电磁激励器的驱动力更大。

在其他示例中，线圈 16 位于悬空部的外侧。这种设置方式，导磁振子 25 同样能够被磁化。

优选地，线圈 16 与悬空部相间隔，以为悬空部的振动提供振动空间。  
10 通过这种方式，能够延长悬空部的长度，使得电磁激励器的振幅更大。

此外，间隔设置的方式使得线圈 16 的散热效果更好。

在其他示例中，线圈 16 与悬空部之间形成多点支撑。这种设置方式，线圈 16 的散热更迅速，提高了电子设备的长期使用效果。

在一个例子中，如图 1 所示，导磁振子呈 T 字形结构。T 字形结构包  
15 括第一边和连接在第一边的一端的第二边 27。第一边的一端与第二边 27 的中部连接。第一边的另一端为固定端。固定端被夹持固定在第一壳体 11 和第二壳体 12 的壳壁之间。连接部包括第二边 27。第二边 27 的两端分别与第一负载元件和第二负载元件相对应。在需要驱动第一负载元件（例如，第一屏幕 21）时，第二边 27 的一端（计为第一端）与第一负载元件连接，  
20 另一端（计为第二端）与第二负载元件不连接；在需要驱动第二负载元件（例如，第二屏幕 22）时，第二端与第二负载元件连接，第一端与第一负载元件不连接。T 字形结构的制作加工容易，并且占用空间小。

在一个例子中，如图 1-2 所示，转换装置包括分别设置在第一负载元件和第二负载元件上的两个第二永磁体。两个第二永磁体的朝向连接部的一侧的极性相反，在连接部被磁化后，其中一个第二永磁体与连接部吸合  
25 在一起。例如，两个第二永磁体分别为第三磁铁 23 和第四磁铁 24。

在使用时，先在线圈 16 中通以瞬间高电流，以使导磁振子 25 被磁化。在被磁化后，由于受到磁力吸引的作用（例如，来自第三磁铁 23 的磁力）导磁振子 25 瞬间向一侧移动。当超过设定位移时，导磁振子 25 的第一端

就会被瞬间牢固地吸附在第三磁铁 23 上。这样，导磁振子 25 与第一负载元件（例如，第一屏幕 21）连接在一起。此后，在线圈 16 中通以交流信号时，导磁振子 25 带动第一屏幕 21 振动。

在进行切换时，先在线圈 16 中通以反向的瞬间高电流，以使导磁振子 25 被磁化成与之前相反的极性。在被磁化后，由于受到第三磁铁 23 的排斥力和第四磁铁 24 的磁力吸引的作用，故导磁振子 25 瞬间向另一侧移动。当超过设定位移时，导磁振子 25 的第二端就会被瞬间牢固吸附在第四磁铁 24 上。这样，导磁振子 25 与第二负载元件（例如，第二屏幕 22）连接在一起。此后，在线圈 16 中通以交流信号时，导磁振子 25 带动第二屏幕 22 振动。

瞬间高电流为直流电，其电流大小比线圈 16 的交变信号的电流大，例如为线圈 16 正常工作时的电流的 2 倍以上。交变电流的大小未达到瞬间高电流的大小，故不会改变导磁振子 25 的吸合状态。

在该例子中，通过在线圈 16 中施加不同方向的瞬间高电流来切换连接部与两个负载元件之间的连接关系，转换操作十分容易。

此外，在该例子中不需要对两个负载元件以外的部件进行重新设计，使得转换装置的结构简单，设计容易，电子设备的体积小。

此外，电磁激励器通过转换装置能转换与第一屏幕 21 和第二屏幕 22 之间的连接关系，从而实现分别带动第一屏幕 21 或第二屏幕 22 朝不同的方向辐射声音。

此外，该电磁激励器采用悬臂结构的导磁振子。在不同频率激励的作用下，导磁振子 25 会呈现不同的振动模态。不同频率下的振动模态会提高该频率区间内导磁振子 25 的振动幅度，从而扩宽电子设备的频带范围。

此外，该电子设备采用一套电磁激励器驱动两个屏幕，电子设备的厚度能够做的更小，顺应了电子设备小型化、轻薄化的发展趋势。

此外，该电子设备的结构简单，组装难度小。

在一个例子中，在第二永磁体与第一负载元件之间和/或第二永磁体与第二负载元件之间设置有缓冲元件。缓冲元件用于缓冲导磁振子 25 与第二永磁体之间的撞击力，防止第二永磁体被损坏。例如，缓冲元件的材质

可以是但不限于橡胶、硅胶、弹簧等。

例如，第三磁铁 23 和第四磁铁 24 均为片状。通过粘结剂将第三磁铁 23 粘结在橡胶垫 18 上，并且将橡胶垫 18 的另一面粘结在第一屏幕 21 上。通过粘结剂将第四磁铁 24 粘结在橡胶垫 18 上，并且将橡胶垫 18 的另一面  
5 粘结在第二屏幕 22 上。

在其他示例中，第一负载元件和第二负载元件可拆卸地与连接部进行连接。转换装置包括机械手。机械手能拨动导磁振子 25 靠近其中一个负载元件，并进行连接。

在一个例子中，第二外壳 12 的整体呈片状结构。在第二外壳 12 的外  
10 侧设置有屏蔽片。屏蔽片由导磁材料制作而成，能够起到导磁的作用，减少漏磁的发生，使得第一永磁体的磁场更强，电磁激励器的驱动力更大。

如图 1 所示，第二外壳 12 具有伸出第一外壳 11 的侧壁的伸出部，在伸出部上设置有 FPCB28。FPCB28 与线圈 16 电连接。外部设备通过 FPCB28 向线圈 16 供电。在第二外壳 12 的远离腔体的一侧设置有屏蔽片 19。屏蔽  
15 边 19 能有效地屏蔽外部磁场的干扰。

在一个例子中，在悬空部与第一永磁体之间和/或在悬空部与线圈 16 之间填充有磁液。例如，在悬空部与第一永磁体之间形成间隙。磁液被设置在间隙中。磁液由纳米级的磁性固体颗粒、基载液以及表面活性剂混合而成，是一种稳定的胶状液体。磁液在静态时不表现磁性；在外加磁场作  
20 用时，磁液被磁化，并表现出磁性。磁液具有粘性，能够产生阻尼，从而使导磁振子 25 的振动更加平稳。

此外，磁液具有导磁特性。这样，磁液会吸附在悬空部的磁场强度高的区域，而不会任意流动，稳定性高。

两个负载元件不限于均为屏幕。在一个例子中，第一负载元件和第二  
25 负载元件均为配重块，或者电子终端的两个壳壁，例如，两个壳壁的质量不同，从而提供不同的振感体验。也可以是，用于振动治疗仪。通过转换不同质量的配重块，实现了不同的振动力度、振动速度等。

还可以是，第一负载元件为电子终端的屏幕；第二负载元件为电子终端的壳壁。当切换到屏幕振动时，电子设备作为屏幕发声装置；当切换到

壳壁振动时，电子设备作为振动马达。

该电子终端具有振幅大、振动效果良好的特点。

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. 一种电子设备, 其中, 电磁激励器、第一负载元件和第二负载元件, 所述电磁激励器包括壳体、导磁振子、线圈和第一永磁体, 所述壳体的内部形成腔体, 所述永磁体、所述线圈和所述导磁振子位于所述腔体内, 所述第一负载元件和所述第二负载元件位于所述腔体外, 所述导磁振子包括相互连接的固定端和悬空部, 所述固定端被固定在壳体上, 所述悬空部的一部分与所述第一永磁体相对并且相间隔, 所述悬空部包括连接部, 所述壳体具有通孔, 所述连接部从所述通孔伸出, 所述连接部用于与所述第一负载元件或者第二负载元件连接, 还包括用于使所述连接部在所述第一负载元件和所述第二负载元件之间进行转换的转换装置, 所述线圈响应外部电路的交变信号, 产生交变磁场, 所述导磁振子在所述交变磁场的作用下被磁化, 所述第一永磁体被配置为与所述悬空部相互作用, 以驱动所述导磁振子振动, 所述导磁振子带动所述第一负载元件或者第二负载元件振动。

15

2. 根据权利要求 1 所述的电子设备, 其中, 所述第一负载元件和所述第二负载元件分别位于所述导磁振子的沿振动方向的两侧。

3. 根据权利要求 2 所述的电子设备, 其中, 所述导磁振子呈 T 字形结构, 所述 T 字形结构包括第一边和连接在所述第一边的一端的第二边, 所述第一边的另一端为所述固定端, 所述连接部包括所述第二边, 所述第二边的两端分别与所述第一负载元件和所述第二负载元件相对应。

4. 根据权利要求 1 所述的电子设备, 其中, 所述转换装置包括分别设置在所述第一负载元件和所述第二负载元件上的两个第二永磁体, 两个所述第二永磁体的朝向所述连接部的一侧的极性相反, 在所述连接部被磁化后, 其中一个所述第二永磁体与所述连接部吸合在一起。

5. 根据权利要求 4 所述的电子设备, 其中, 在所述线圈中通瞬间高

电流以使所述连接部被磁化，所述瞬间高电流的电流大小大于所述交变信号的电流大小。

6. 根据权利要求 4 所述的电子设备，其中，在所述第二永磁体与所述  
5 所述第一负载元件之间和/或所述第二永磁体与所述第二负载元件之间设置有缓冲元件。

7. 根据权利要求 1-6 中的任意一项所述的电子设备，其中，所述线圈套设在所述悬空部外，在所述线圈与所述导磁振子之间和/或所述第一永  
10 磁体与所述导磁振子之间设置有磁液。

8. 根据权利要求 1-6 中的任意一项所述的电子设备，其中，所述壳体包括第一壳体和第二壳体，所述固定端被夹持固定在所述第一壳体和所述第二壳体的壳壁之间。

15

9. 根据权利要求 1-6 中的任意一项所述的电子设备，其中，所述第一负载元件为 LED 屏、LCD 屏或 OLED 屏；所述第二负载元件为 LED 屏、LCD 屏或 OLED 屏。

20 10. 根据权利要求 1-6 中的任意一项所述的电子设备，其中，所述第一永磁体包括相对地设置在所述导磁振子沿振动方向的两侧的第一磁铁和第二磁铁。

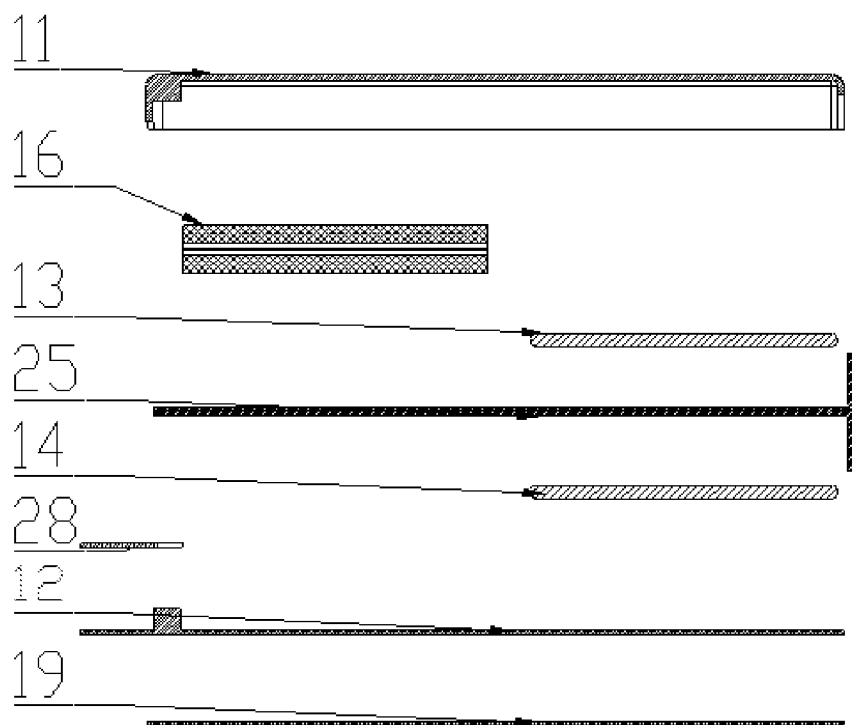


图 1

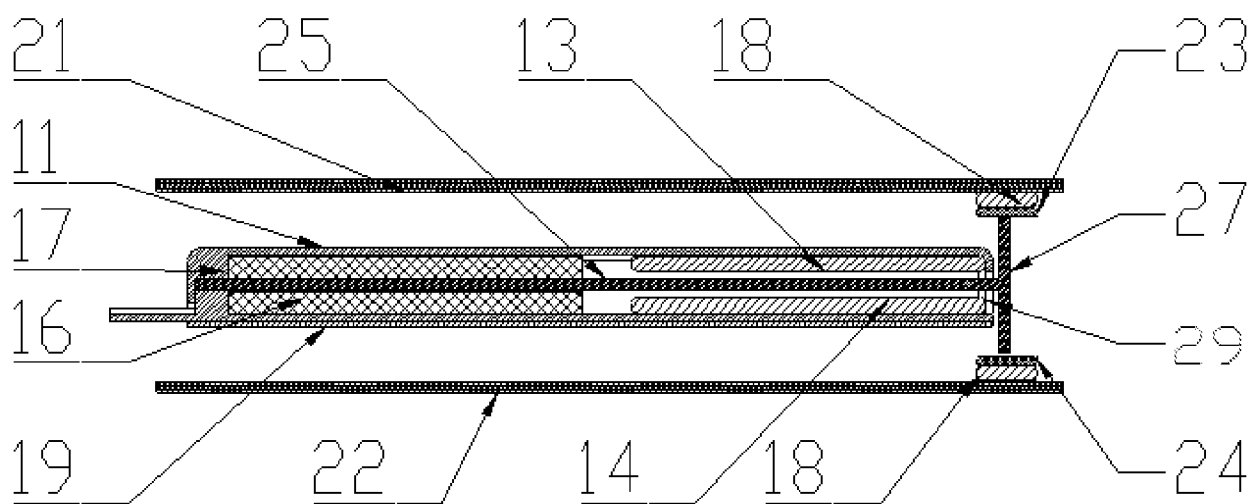


图 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/127239

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04R 1/10(2006.01)i

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R

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

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

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 电磁激励, 导磁, 振子, 定子, 切换, 转换, 屏幕, 发声, 双面, 振动, 震动, 板, 屏, 幕, 声, 音, electromagnetic, actuat+, screen, sound, vibrat+, stator, magnetic, electromagnet, excit+, board, plate, vocal, voice, receiver

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                              | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 209057343 U (GOERTEK INC.) 02 July 2019 (2019-07-02)<br>claims 1-10                                          | 1-10                  |
| A         | CN 109068244 A (GOERTEK INC.) 21 December 2018 (2018-12-21)<br>description, paragraphs [0002] and [0038]-[0077] | 1-10                  |
| A         | CN 206602646 U (AAC TECHNOLOGIES (SINGAPORE) CO., LTD.) 31 October 2017<br>(2017-10-31)<br>entire document      | 1-10                  |
| A         | KR 20150051359 A (DREAMSONIC CO., LTD.) 13 May 2015 (2015-05-13)<br>entire document                             | 1-10                  |
| A         | CN 108881523 A (GOERTEK INC.) 23 November 2018 (2018-11-23)<br>entire document                                  | 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

“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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 March 2020

Date of mailing of the international search report

20 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/127239**

| Patent document<br>cited in search report |             |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|---|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 209057343   | U | 02 July 2019                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109068244   | A | 21 December 2018                     | WO                      | 2020015472 | A1 | 23 January 2020                      |
| CN                                        | 206602646   | U | 31 October 2017                      | CN                      | 206602647  | U  | 31 October 2017                      |
|                                           |             |   |                                      | CN                      | 106973346  | A  | 21 July 2017                         |
|                                           |             |   |                                      | CN                      | 106954147  | A  | 14 July 2017                         |
| KR                                        | 20150051359 | A | 13 May 2015                          | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 108881523   | A | 23 November 2018                     | None                    |            |    |                                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/127239

| <b>A. 主题的分类</b><br>H04R 1/10 (2006.01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>H04R<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 电磁激励, 导磁, 振子, 定子, 切换, 转换, 屏幕, 发声, 双面, 振动, 震动, 板, 屏, 幕, 声, 音, electromagnetic, actuat+, screen, sound, vibrat+, stator, magnetic, electromagnet, excit+, board, plate, vocal, voice, receiver                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                                   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| <b>C. 相关文件</b> <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 209057343 U (歌尔股份有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02)<br/>权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109068244 A (歌尔股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21)<br/>说明书第0002段, 第0038-0077段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206602646 U (瑞声科技新加坡有限公司) 2017年 10月 31日 (2017 - 10 - 31)<br/>全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20150051359 A (DREAMSONIC CO., LTD.) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13)<br/>全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108881523 A (歌尔股份有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23)<br/>全文</td> <td>1-10</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 | PX | CN 209057343 U (歌尔股份有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02)<br>权利要求1-10 | 1-10 | A | CN 109068244 A (歌尔股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21)<br>说明书第0002段, 第0038-0077段 | 1-10 | A | CN 206602646 U (瑞声科技新加坡有限公司) 2017年 10月 31日 (2017 - 10 - 31)<br>全文 | 1-10 | A | KR 20150051359 A (DREAMSONIC CO., LTD.) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13)<br>全文 | 1-10 | A | CN 108881523 A (歌尔股份有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23)<br>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 209057343 U (歌尔股份有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02)<br>权利要求1-10                                                                                                                  | 1-10                              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CN 109068244 A (歌尔股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21)<br>说明书第0002段, 第0038-0077段                                                                                                  | 1-10                              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CN 206602646 U (瑞声科技新加坡有限公司) 2017年 10月 31日 (2017 - 10 - 31)<br>全文                                                                                                                   | 1-10                              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | KR 20150051359 A (DREAMSONIC CO., LTD.) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13)<br>全文                                                                                                         | 1-10                              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CN 108881523 A (歌尔股份有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23)<br>全文                                                                                                                      | 1-10                              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| <input 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |                                   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| <table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型:<br/> “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/> “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/> “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)<br/> “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/> “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<br/> “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<br/> “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<br/> “&amp;” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                   | * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |                                   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| 国际检索实际完成的日期<br>2020年 3月 3日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     | 国际检索报告邮寄日期<br>2020年 3月 20日        |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                     | 受权官员<br>王侠<br>电话号码 86-10-53961750 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |      |   |                                                                                    |      |   |                                                                   |      |   |                                                                             |      |   |                                                                |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/127239

| 检索报告引用的专利文件 |             |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利             | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-------------|---|----------------|------------------|----------------|
| CN          | 209057343   | U | 2019年 7月 2日    | 无                |                |
| CN          | 109068244   | A | 2018年 12月 21日  | WO 2020015472 A1 | 2020年 1月 23日   |
| CN          | 206602646   | U | 2017年 10月 31日  | CN 206602647 U   | 2017年 10月 31日  |
|             |             |   |                | CN 106973346 A   | 2017年 7月 21日   |
|             |             |   |                | CN 106954147 A   | 2017年 7月 14日   |
| KR          | 20150051359 | A | 2015年 5月 13日   | 无                |                |
| CN          | 108881523   | A | 2018年 11月 23日  | 无                |                |