

(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 7 月 7 日 (07.07.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/143485 A1

(51) 国际专利分类号:
H04M 1/02 (2006.01) *H04M 1/18* (2006.01)
H04M 1/03 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/141479

(22) 国际申请日: 2021 年 12 月 27 日 (27.12.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011622382.3 2020 年 12 月 30 日 (30.12.2020) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN).

(72) 发明人: 郑宁杰 (ZHENG, Ningjie); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。 李伟 (LI, Wei); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 (COHORIZON INTELLECTUAL PROPERTY INC.); 中国北京市朝阳区裕民路 12 号中国国际科技会展中心 A 座 608, Beijing 100029 (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,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 电子设备

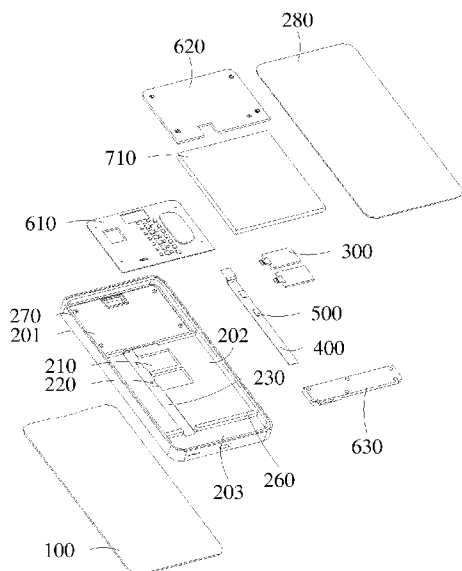


图 1

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of communication devices and discloses an electronic device. The electronic device comprises a display module, a housing, and at least two ultrasonic vibrators; the display module comprises a display surface and a support surface which are distributed oppositely; the housing is connected to the display module; the housing and the display module define an accommodation space; the support surface faces the housing; the at least two ultrasonic vibrators are provided in the accommodation space, and both are attached to the support surface; each ultrasonic vibrator is distributed opposite to a sub-area in a center area of the display surface; and under the condition that the at least two ultrasonic vibrators output at least two ultrasonic waves by means of at least two sub-areas, the at least two ultrasonic waves are demodulated to form target audible sound waves at a target position.

(57) 摘要: 本申请公开了一种电子设备, 属于通信设备技术领域, 所述电子设备包括显示模组、壳体、至少两个超声振动器; 所述显示模组包括相背分布的显示面和支撑面; 所述壳体与所述显示模组相连, 所述壳体和所述显示模组围合形成容纳空间, 所述支撑面朝向所述壳体; 所述至少两个超声振动器设置于所述容纳空间内, 且所述至少两个超声振动器均贴设于所述支撑面, 每个所述超声振动器与所述显示面中的中心区域中的一个子区域相对分布; 在所述至少两个超声振动器通过至少两个所述子区域输出至少两个超声波的情况下, 所述至少两个超声波解调, 以在目标位置形成目标可听声波。

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, 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))。

电子设备

交叉引用

- 5 本发明要求在 2020 年 12 月 30 日提交中国专利局、申请号为 202011622382.3、发明名称为“电子设备”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本发明中。

技术领域

- 10 本申请属于通信设备技术领域，具体涉及一种电子设备。

背景技术

随着电子设备的快速发展，电子设备的应用越来越广泛，诸如手机、平板电脑等电子设备在人们工作、生活、娱乐等方面发挥着越来越多的作用。

- 15 相关技术中，电子设备的内部设置有超声波发射器，超声波发射器发出两束超声波，两束超声波在空气中解调，所产生的差频声波为人耳的可听声，并且差频声波具有高指向性，进而实现声音的定向投送。

- 在实现本发明创造的过程中，发明人发现相关技术存在如下问题，电子设备的壳体上需要开设导音孔或者导音通道，超声波发射器发出的超声波通过导音孔或者导音通道传递至电子设备的外部，导音孔或者导音通道破坏了
20 电子设备的壳体的完整性，使得电子设备的外观一致性较差，并占有了显示模组的显示面积，同时，也导致电子设备的防水性和防尘性较差，从而造成电子设备的可靠性较差。

- 25 发明内容

本申请实施例的目的是提供一种电子设备，能够解决电子设备的可靠性较低的问题。

为了解决上述技术问题，本申请是这样实现的：

本申请实施例提供了一种电子设备，包括：

显示模组，所述显示模组包括相背分布的显示面和支撑面；

壳体，所述壳体与所述显示模组相连，所述壳体和所述显示模组围合形成容纳空间，所述支撑面朝向所述壳体；

至少两个超声振动器，所述至少两个超声振动器设置于所述容纳空间内，且所述至少两个超声振动器均贴设于所述支撑面，每个所述超声振动器与所述显示面中的中心区域中的一个子区域相对分布；

在所述至少两个超声振动器通过至少两个所述子区域输出至少两个超声波的情况下，所述至少两个超声波解调，以在目标位置形成目标可听声波。

在本申请实施例中，超声振动器推动显示模组振动发出超声波，至少两个超声振动器发出至少两列超声波，两列超声波沿同一方向传播，由于空气的非线性解调作用，在空气中解调出差频声波，所产生的差频声波为人耳可听声，并且差频声波具有高指向性，以使声音传播到指定的区域，而其他区域不容易听不到。此方案中，超声振动器推动显示模组振动发出超声波，此时显示模组相当于振膜，显示模组发出的超声波直接传递至电子设备之外，进而使得电子设备的壳体上无需开设导音孔或者导音通道，从而减少了壳体的开孔数量，进而提高了壳体的完整性和外观一致性，从而使得壳体的外观性能较好，且进一步提升了显示模组的显示面积。同时，减少了壳体的开孔数量，也能够有效的缓解环境中的水汽和灰尘进入壳体，进而提高了电子设备的防水性能和防尘性能，进而提高了电子设备的可靠性。

附图说明

图 1 是本申请实施例公开的第一种电子设备的爆炸图；

图 2 是本申请实施例公开的第一种电子设备的剖视图；

图 3 是图 2 的局部剖视图；

图 4 是本申请实施例公开的第一种电子设备的部分部件的结构示意图；

图 5 是本申请实施例公开的第一种电子设备中，壳体的结构示意图；

图 6 和图 7 是本申请实施例公开的第一种电子设备中，第一电路板的结构示意图；

5 图 8 是本申请实施例公开的第一种电子设备中，超声振动器的结构示意图；

图 9 是本申请实施例公开的第二种电子设备的爆炸图；

图 10 是本申请实施例公开的第二种电子设备的部分部件的结构示意图；

图 11 是本申请实施例公开的第二种电子设备中，壳体的结构示意图；

图 12 是本申请实施例公开的第三种电子设备的爆炸图；

10 图 13 是本申请实施例公开的第三种电子设备的部分部件的结构示意图；

图 14 是图 10 和图 13 的局部剖视图；

图 15 是本申请实施例公开的第二种电子设备或第三种电子设备中的超声振动器的结构示意图；

图 16 是本申请实施例公开的电子设备的音频信号调制解调框图。

15 附图标记说明：

100-显示模组、

200-壳体、201-第一安装区、202-第二安装区、203-第三安装区、204-第四安装区、210-通孔、220-第一避让槽、230-第二避让槽、240-第二连接孔、250-第二定位部、260-分隔凸起、270-第一结构件、280-板状结构件、

20 300-超声振动器、310-第二电连接器、320-第一连接孔、330-第一定位部、400-第一电路板、410-第一电连接器、430-第三电路板、440-第四电路板、500-补强板、

610-第二电路板、620-电路板支架、630-第四功能器件、

710-第一功能器件、720-第二功能器件、730-第三功能器件、740-装配间

25 隙、

800-连接件。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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作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”等是用于区别类似的对象，而不用来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。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，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

下面结合附图，通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的电子设备进行详细地说明。

请参考图 1~图 16，本申请实施例公开一种电子设备，所公开的电子设备包括显示模组 100、壳体 200 和至少两个超声振动器 300。

显示模组 100 用于显示电子设备的图片、文字或者视频等显示信息。显示模组 100 包括相背设置的显示面和支撑面，显示面外露，显示信息显示于显示面。

壳体 200 为电子设备的显示模组 100 以及其他部件提供安装基础。壳体 200 与显示模组 100 相连，壳体 200 和显示模组 100 围合形成容纳空间 210，支撑面朝向壳体 200。

至少两个超声振动器 300 设置于容纳空间 210 内，且至少两个超声振动器 300 均贴设于支撑面，每个超声振动器 300 与显示面中的中心区域中一个子区域相对分布。超声振动器 300 推动显示模组 100 的振动发声，此时的显示模组 100 相当于振膜，显示模组 100 发生振动，从而实现电子设备的屏幕发声。

在至少两个超声振动器 300 通过至少两个子区域输出至少两个超声波的情况下，至少两个超声波解调，以在目标位置形成目标可听声波。

具体的操作过程中，电子设备设置有信号处理器和功率放大器，信号处理器可以将电子设备的音频信号调制为至少两个超声波载波信号，至少两个超声波载波信号经过功率放大器放大后，得到至少两个激励信号，至少两个激励信号施加于至少两个超声振动器 300，至少两个超声振动器 300 推动显示模组 100 振动激发出至少两个超声波，至少两个超声波在传递的过程中由于空气的非线解调作用，至少两个超声波形成可听声波。通过合理选择至少两个超声波的频率，以使至少两个超声波的差频声波为可听声波。

例如，其中一个超声波的频率可以为 f_1 ，另一个超声波的频率可以为 f_2 ，受空气非线性交互作用影响，两个超声波解调为 f_1 、 f_2 、 f_1+f_2 、 f_1-f_2 、 $2f_1$ 、 $2f_2$ 等多束声波，其中， f_1-f_2 为该差频声波。合理选择 f_1 和 f_2 的频率，能够使得 f_1-f_2 为可听声波，比如， $f_1=31\text{kHz}$ ， $f_2=30\text{kHz}$ ， $f_1-f_2=1\text{kHz}$ ， 1kHz 频率的声波属于可听声波。可选地，至少两个超声振动器 300 可以是扬声器，也可以是受话器，本文不作限制。

上述实施例中，用户可以通过调整至少两个超声振动器 300 的发声方向，以使至少两个超声振动器 300 的发声方向朝向用户，电子设备通过至少两个超声振动器 300 发出的声音便能够定向传播至用户所在的位置，该声音不容易传播至周围的环境中，避免影响周围环境，进而不容易影响他人，从而能够实现电子设备所发出的声音能够定向投送到指定位置。

本申请公开的实施例中，超声振动器 300 推动显示模组 100 振动发出超声波，此时显示模组 100 相当于振膜，此时，电子设备采用显示模组 100 发声。显示模组 100 发出的超声波可以直接传递至电子设备之外，进而使得电子设备的壳体 200 上无需开设导音孔或者导音通道，从而减少了壳体的开孔数量，进而提高了壳体 200 的完整性和外观一致性，从而使得壳体 200 的外观性能较好，并且还可以提升显示模组的显示面积，改善了用户体验。同时，减少了壳体的开孔数量，也能够有效的缓解环境中的水汽和灰尘进入壳体，

进而提高了电子设备的防水性能和防尘性能，进而提高了电子设备的安全性和可靠性。

另外，每个超声振动器 300 与显示面中的中心区域中的一个子区域相对分布，此时，超声振动器 300 的设置位置靠近显示模组 100 的中心区域，因此当用户纵向或者横向握持电子设备时，用户的手指都不容易按压在超声振动器 300 所对应的区域，进而不容易影响屏幕振动发声，进而提高电子设备的显示模组 100 的发声性能。

壳体 200 有多种结构，请参考图 1 所示，壳体 200 可以包括第一结构件 270 和板状结构件 280，板状结构件 280 和显示模组 100 分布设置于第一结构件 270 的两侧，此时显示模组 100 和第一结构件 270 可以围合形成容纳空间 210。可选地，第一结构件 270 可以为主板上盖或者中框，板状结构件 280 可以为电子设备的后盖。此种壳体 200 结构简单，制作方便。

为了降低电子设备的厚度，在另一种可选的实施例中，第一结构件 270 在与子区域相对应的位置开设有通孔 210，第一结构件 270 与显示模组 100 可以围合形成容纳空间 210，至少两个超声振动器 300 的至少部分位于通孔 210 内。此方案中，至少两个超声振动器 300 隐藏于通孔 210 内，从而使得至少两个超声振动器 300 与显示模组 100 和壳体 200 的堆叠厚度较小，进而使得电子设备厚度较小。另外，超声振动器 300 位于通孔 210 内，也使得超声振动器 300 在振动的过程中，不容易与电子设备的其他部件发生干涉，从而提高电子设备的可靠性。

在另一种可选的实施例中，通孔 210 的数量可以为至少两个，至少两个通孔 210 间隔设置，至少两个超声振动器 300 可以与至少两个通孔 210 一一对应设置。此方案中，每一个超声振动器 300 对应一个通孔 210，此时至少两个超声振动器 300 通过通孔 210 隔离，从而使得两个超声振动器 300 相距较远，进而使得至少两个超声振动器 300 在振动的过程中不容易造成相互影响，进而提高电子设备的发声性能。

进一步地，通孔 210 的内侧面与超声振动器 300 的外侧面之间具有间隙。

也就是说，在沿通孔 210 的轴线方向上，超声振动器 300 的投影轮廓可以位于通孔 210 的投影轮廓之内，此时，超声振动器 300 与通孔 210 的内侧面不容易发生碰撞，进而提高电子设备的安全性和可靠性。

5 可选地，通孔 210 的内侧面与超声振动器的外侧面之间的间隙的范围可以为 0.1mm 到 1mm 之间。

在另一种可选的实施例中，本申请公开的电子设备还可以包括第一电路板 400，第一电路板 400 可以设置于第一结构件 270 和板状结构件 280 之间，第一电路板 400 设置有第一电连接器 410。超声振动器 300 设置有第二电连接器 310，第一电路板 400 与超声振动器 300 通过第一电连接器 410 和第二电连接器 310 电连接。第一结构件 270 可以开设有第一避让槽 220，第一避让槽 220 与容纳空间 210 相连通，第二电连接器 310 的至少部分位于第一避让槽 220 内，此方案中，超声振动器 300 的第二电连接器 310 的至少部分隐藏于第一避让槽 220 内，从而使得第二电连接器 310 与壳体 200 的堆叠厚度较小，进而进一步降低了电子设备的厚度。

15 进一步地，第一结构件 270 还可以开设有第二避让槽 230，第一避让槽 220 可以开设于第二避让槽 230 的底壁，第一电路板 400 的至少部分位于第二避让槽 230 内。此方案降低了第一电路板 400 与第一结构件 270 的堆叠高度，进而降低了电子设备的厚度，进一步改善了电子设备的轻薄性，提高了用户体验。

20 上述实施例中，第一电路板 400 可以为柔性电路板，柔性电路板能够进行折弯，从而方便两个不在同一平面的电子元器件电连接。但是柔性电路板较柔软，柔性电路板弯折时，容易造成柔性电路板与第二电连接器 310 的连接处发生拉扯，从而造成第二电连接器 310 与柔性电路板的连接处发生断裂，进而造成第二电连接器 310 从柔性电路板上脱落。

25 基于此，在另一种可选的实施例中，本申请公开的电子设备还可以包括补强板 500，补强板 500 可以设置于第一电路板 400 背离第二电连接器 310 的一侧，补强板 500 可以与第二电连接器 310 对应分布。此方案中，补强板

500 能够增强第一电路板 400 上与第二电连接器 310 相对于的区域的刚度，进而防止弯折，从而防止第二电连接器 310 从柔性电路板上脱落。

可选地，第一电连接器 410 和第二电连接器 310 可以为板对板连接器，第一电连接器 410 和第二电连接器 310 也可以为导电弹片，当然，第一电连接器 410 和第二电连接器 310 还可以为其他结构，本文不作限制。

在另一种可选的实施例中，本申请公开的电子设备还可以包括第一功能器件 710，第一结构件 270 和板状结构件 280 可以围合形成第一容纳腔，第一功能器件 710 可以设置于第一容纳腔内，超声振动器 300 可以位于显示模组 100 与第一功能器件 710 之间。此方案中，超声振动器 300 位于显示模组 100 与第一功能器件 710 之间，从而使得第一功能器件 710 无需避让超声振动器 300，进而使得第一功能器件 710 结构完整，进而不容易影响第一功能器件 710 的功能。可选地，第一功能器件 710 可以为电池，当然第一功能器件 710 也可以为其他功能器件，本文不作限制。

上述实施例中，超声振动器 300 可以为压电陶瓷激励器，压电陶瓷激励器的厚度较小，因此使得电子设备的整机厚度较小。

在另一种可选的实施例中，本申请公开的电子设备还可以包括第二功能器件 720 和第三功能器件 730，第一结构件 270 和板状结构件 280 可以围合形成第二容纳腔。显示模组 100 和第一结构件 270 可以围合形成容纳空间 210，第二功能器件 720 和第三功能器件 730 均可以设置于第二容纳腔内，且第二功能器件 720 和第三功能器件 730 之间具有装配间隙 740。装配间隙 740 与容纳空间 210 相连通，至少两个超声振动器 300 间隔分布，且每个超声振动器 300 至少部分位于装配间隙 740 内。此方案中，超声振动器 300 至少部分可以隐藏于第一功能器件 710 和第二功能器件 720 组成的装配间隙 740 内，从而减小了第一功能器件 710 和第二功能器件 720 与超声振动器 300 的堆叠高度，进而降低了电子设备的厚度。可选地，第二功能器件 720 和第三功能器件 730 可以为均电池，从而使得电子设备的电池的容量较大，进而提高了电子设备的续航能力。当然第二功能器件 720 和第三功能器件 730 也可以为

其他功能器件，本文不作限制。

上述实施例中，超声振动器 300 可以为微振动单元激励器，微振动单元激励器的厚度较大，因此采用此种方式使得电子设备的整机的厚度不受影响。

上述实施例中，超声振动器 300 驱动显示模组 100 振动，从而容易造成
5 超声振动器 300 的位置发生变化，进而使得电子设备的可靠性较差。基于此，
在另一种可选的实施例中，超声振动器 300 可以设置有第一连接孔 320，
第一结构件 270 可以设置有第二连接孔 240，连接件 800 可以通过第一连接
孔 320 和第二连接孔 240 连接超声振动器 300 和第一结构件 270。

此方案中，超声振动器 300 通过连接件 800 可以固定在第一结构件 270
10 上，从而使得显示模组 100 在振动的过程中不容易造成超声振动器 300 发生
位移，进而提高了电子设备的可靠性。

可选地，连接件 800 可以为铆钉、螺栓等部件，当然连接件 800 还可以
为其他结构，本文不作限制。

为了提高超声振动器 300 的安装精度，在另一种可选的实施例中，超声
15 振动器 300 可以设置有第一定位部 330，第一结构件 270 可以设置有第二定
位部 250。超声振动器 300 与第一结构件 270 通过第一定位部 330 和第二定
位部 250 定位配合。此方案能够提高超声振动器 300 的安装精度，进而提高
电子设备的装配精度。

可选地，第一定位部 330 和第二定位部 250 中，其中一者可以为定位凸
20 起，另一者可以为定位凹槽，定位凸起可以位于定位凹槽内，从而实现超声
振动器 300 与第一结构件 270 的定位配合。或者，第一定位部 330 和第二定
位部 250 都为定位孔，第一定位部 330 和第二定位部 250 内插装有定位销。

为了进一步提高电子设备的发声性能。在另一种可选的实施例中，第一
结构件 270 背离显示模组 100 的一侧表面可以具有第一安装区 201、第二安
25 装区 202 和第三安装区 203。第二安装区 202 与中心区域的至少部分相对应，
且第二安装区 202 可以位于第一安装区 201 与第三安装区 203 之间。至少两
个超声振动器 300 可以位于第二安装区 202 内。也就是说，第一安装区 201

和第三安装区 203 位于电子设备的边缘位置，第二安装区 202 域位于电子设备的中心区域。

本申请公开的电子设备还可以包括第二电路板 610 和第四功能器件 630，第二电路板 610 可以设置于第一安装区 201，第四功能器件 630 设置于第三安装区 203。此方案将第二电路板 610 和第四功能器件 630 安装于电子设备的边缘位置，第四功能器件 630 安装位于电子设备的中心区域，从而使得超声振动器 300 的安装位置更加靠近电子设备的中心位置，因此用户的手指不容易按压在超声振动器 300 所对应的区域，进而不容易影响屏幕振动发声，进而提高电子设备的发声性能。

可选地，第二电路板 610 可以为电子设备的主板，当然第二电路板 610 也可以为电子设备的副板，本文不作限制。第四功能器件 630 可以为电子设备的耳机插座组件或者充电插座组件，对于第四功能器件 630 的具体类型，本文不作限制。

在另一种可选的实施例中，本申请公开的电子设备还可以包括第三电路板 430，超声振动器 300 和第四功能器件 630 均可以通过第三电路板 430 与第二电路板 610 电连接。此方案中，超声振动器 300 和第四功能器件 630 采用同一个电路板与第二电路板 610 电连接，从而简化了电子设备的结构，进而降低了电子设备的制造成本。

在另一种可选的实施例中，第一结构件 270 背离显示模组 100 的一侧表面还可以具有第四安装区 204，第四安装区 204 可以位于第一安装区 201 与第三安装区 203 之间，且第一安装区 201 可以通过第四安装区 204 与第三安装区 203 相连通。第四安装区 204 可以与第二安装区 202 并列排布。

第二电路板 610 可以设置于第一安装区 201 和第四安装区 204 内，第四功能器件 630 可以设置于第三安装区 203 内。

此方案中，第一安装区 201 和第四安装区 204 均可以用于安装第二电路板 610，从而使得第二电路板 610 的尺寸可以设置的较大，从而能够有效增大第二电路板 610 的有效安装面积，进而能够增加第二电路板 610 上的电子

元器件的数量，进而使得电子设备能够集成更多的使用功能。

在另一种可选的实施例中，本申请公开电子设备还可以包括第四电路板 440，超声振动器 300 可以通过第四电路板 440 与第二电路板 610 电连接，第四功能器件 630 可以与第二电路板 610 电连接。此方案中，由于第一安装区 201 可以通过第四安装区 204 与第三安装区 203 相连通，因此第四功能器件 630 可以与第二电路板 610 距离较近，第四功能器件 630 与第二电路板 610 无需额外设置其他电连接部件，因此使得电子设备的结构简单。

另外，第四电路板 440 仅用于超声振动器 300 和第二电路板 610 之间的电连接，因此第四电路板 440 的结构可以设置的较为简单，进而降低电子设备的制作成本。

上述实施例中的第一电路板 400、第三电路板 430 和第四电路板 440 为不同实施例中的同一部件。

可选地，第一结构件 270 背离显示模组 100 的一侧表面可以设置有至少两个分隔凸起 260，至少两个分隔凸起 260 将第一结构件 270 的表面分隔为第一安装区 201、第二安装区 202 和第三安装区 203。此方案中，分隔凸起 260 能够在第一结构件 270 上分隔出明显的安装区域，从而使得电子设备的各部件在安装时不容易发生干涉，进而提高了电子设备的装配精度。

在另一种可选的实施例中，本申请公开的电子设备还可以包括电路板支架 620，电路板支架 620 与第二电路板 610 相贴合，第二电路板 610 可以位于电路板支架 620 与第一结构件 270 之间。此方案中，电路板支架 620 能够提高第二电路板 610 的刚度，从而防止第二电路板 610 在拆卸或者安装的过程中，发生断裂，进而提高了电子设备的安全性和可靠性。

在另一种可选的实施例中，第四功能器件 630 可以为扬声器或者喇叭。此方案中，扬声器或者喇叭可以直接发出可听声，此时扬声器或者喇叭发出的可听声无指向性，因此可实现电子设备的声音外放，此时电子设备既可以发出有指向性的可听声，也可以发出无指向性的可听声，从而提高电子设备的音频播放效果。

本发明实施例公开的电子设备可以是智能手机、平板电脑、电子书阅读器、可穿戴设备（例如智能手表）、电子游戏机等设备，本发明实施例不限制电子设备的具体种类。

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之内。

权利要求书

1、一种电子设备，其中，包括：

显示模组(100)，所述显示模组(100)包括相背分布的显示面和支撑面；

壳体(200)，所述壳体(200)与所述显示模组(100)相连，所述壳体
5 (200)和所述显示模组(100)围合形成容纳空间，所述支撑面朝向所述壳体(200)；

至少两个超声振动器(300)，所述至少两个超声振动器(300)设置于所述容纳空间内，且所述至少两个超声振动器(300)均贴设于所述支撑面，每个所述超声振动器(300)与所述显示面中的中心区域中的一个子区域相对分
10 布；

在所述至少两个超声振动器(300)通过至少两个所述子区域输出至少两个超声波的情况下，所述至少两个超声波解调，以在目标位置形成目标可听声波。

2、根据权利要求1所述的电子设备，其中，所述壳体(200)包括第一
15 结构件(270)和板状结构件(280)，所述板状结构件(280)和所述显示模组(100)分别设置于所述第一结构件(270)的两侧，所述显示模组(100)和所述第一结构件(270)围合形成所述容纳空间。

3、根据权利要求2所述的电子设备，其中，所述第一结构件(270)在与所述子区域相对应的位置开设有通孔(210)，所述第一结构件(270)与所述
20 显示模组(100)围合形成所述容纳空间，至少两个所述超声振动器(300)的至少部分位于所述通孔(210)内。

4、根据权利要求3所述的电子设备，其中，所述通孔(210)的数量为至少两个，至少两个所述通孔(210)间隔设置，至少两个所述超声振动器(300)与至少两个通孔(210)一一对应设置。

5、根据权利要求3或4所述的电子设备，其中，所述通孔（210）的内侧面与所述超声振动器（300）的外侧面之间具有间隙。

6、根据权利要求2所述的电子设备，其中，所述电子设备还包括第一电路板（400），所述第一电路板（400）设置于所述第一结构件（270）和所述板状结构件（280）之间，所述第一电路板（400）设置有第一电连接器（410）；

所述第一结构件（270）开设有第一避让槽（220），所述第一避让槽（220）与所述容纳空间相连通，所述超声振动器（300）设置有第二电连接器（310），所述第二电连接器（310）的至少部分位于所述第一避让槽（220）内，所述第一电路板（400）与所述超声振动器（300）通过所述第一电连接器（410）和所述第二电连接器（310）电连接。

7、根据权利要求6所述的电子设备，其中，所述第一结构件（270）还开设有第二避让槽（230），所述第一避让槽（220）开设于所述第二避让槽（230）的底壁，所述第一电路板（400）的至少部分位于所述第二避让槽（230）内。

8、根据权利要求6或7所述的电子设备，其中，所述第一电路板（400）为柔性电路板，所述电子设备还包括补强板（500），所述补强板（500）设置于所述第一电路板（400）背离所述第二电连接器（310）的一侧，所述补强板（500）与所述第二电连接器（310）对应分布。

9、根据权利要求2所述的电子设备，其中，所述电子设备还包括第一功能器件（710），所述第一结构件（270）和所述板状结构件（280）围合形成第一容纳腔，所述第一功能器件（710）设置于所述第一容纳腔内，所述超声振动器（300）位于所述显示模组（100）与所述第一功能器件（710）之间。

10、根据权利要求2所述的电子设备，其中，所述电子设备还包括第二功能器件（720）和第三功能器件（730），所述第一结构件（270）和所述板状结构件（280）围合形成第二容纳腔，所述第二功能器件（720）和所述第

三功能器件(730)均设置于所述第二容纳腔内,且所述第二功能器件(720)和所述第三功能器件(730)之间具有装配间隙(740),所述装配间隙(740)与所述容纳空间相连通,所述至少两个超声振动器(300)间隔分布,且每个所述超声振动器(300)至少部分位于所述装配间隙(740)内。

5 11、根据权利要求2所述的电子设备,其中,所述超声振动器(300)设置有第一连接孔(320),所述第一结构件(270)设置有第二连接孔(240),连接件(800)通过所述第一连接孔(320)和所述第二连接孔(240)连接所述超声振动器(300)和所述壳体(200)。

10 12、根据权利要求11所述的电子设备,其中,所述超声振动器(300)设置有第一定位部(330),所述第一结构件(270)设置有第二定位部(250),所述超声振动器(300)与所述第一结构件(270)通过所述第一定位部(330)和所述第二定位部(250)定位配合。

15 13、根据权利要求2所述的电子设备,其中,所述第一结构件(270)背离所述显示模组(100)的一侧表面具有第一安装区(201)、第二安装区(202)和第三安装区(203),所述第二安装区(202)与所述中心区域的至少部分相对应,且所述第二安装区(202)位于所述第一安装区(201)与所述第三安装区(203)之间,至少两个所述超声振动器(300)位于所述第二安装区(202)内;

20 所述电子设备还包括第二电路板(610)和第四功能器件(630),所述第二电路板(610)设置于所述第一安装区(201),所述第四功能器件(630)件设置于所述第三安装区(203)。

14、根据权利要求13所述的电子设备,其中,所述电子设备还包括第三电路板(430),所述超声振动器(300)和所述第四功能器件(630)均通过所述第三电路板(430)与所述第二电路板(610)电连接。

15、根据权利要求 13 所述的电子设备，其中，所述第一结构件（270）（200）背离所述显示模组（100）的一侧表面还具有第四安装区（204），所述第四安装区（204）位于所述第一安装区（201）与所述第三安装区（203）之间，且所述第一安装区（201）通过所述第四安装区（204）与所述第三安装区（203）相连通，所述第四安装区（204）与所述第二安装区（202）并列排布；

所述第二电路板（610）设置于所述第一安装区（201）和所述第四安装区（204）内，所述第四功能器件（630）设置于所述第三安装区（203）内。

16、根据权利要求 15 所述的电子设备，其中，所述电子设备还包括第四电路板（440），所述超声振动器（300）通过所述第四电路板（440）与所述第二电路板（610）电连接，所述第四功能器件（630）与所述第二电路板（610）电连接。

17、根据权利要求 14 所述的电子设备，其中，所述第一结构件（270）背离所述显示模组（100）的一侧表面设置有至少两个分隔凸起（260），所述至少两个分隔凸起（260）将所述第一结构件（270）的表面分隔为所述第一安装区（201）、所述第二安装区（202）和所述第三安装区（203）。

18、根据权利要求 14 所述的电子设备，其中，所述电子设备还包括电路板支架（620），所述电路板支架（620）与所述第二电路板（610）相贴合，所述第二电路板（610）位于所述电路板支架（620）与所述第一结构件（200）之间。

19、根据权利要求 13 所述的电子设备，其中，所述第四功能器件（630）为扬声器或者喇叭。

20、根据权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述超声振动器（300）为压电陶瓷激励器；或者，

所述超声振动器（300）为微振单元激励器。

1/10

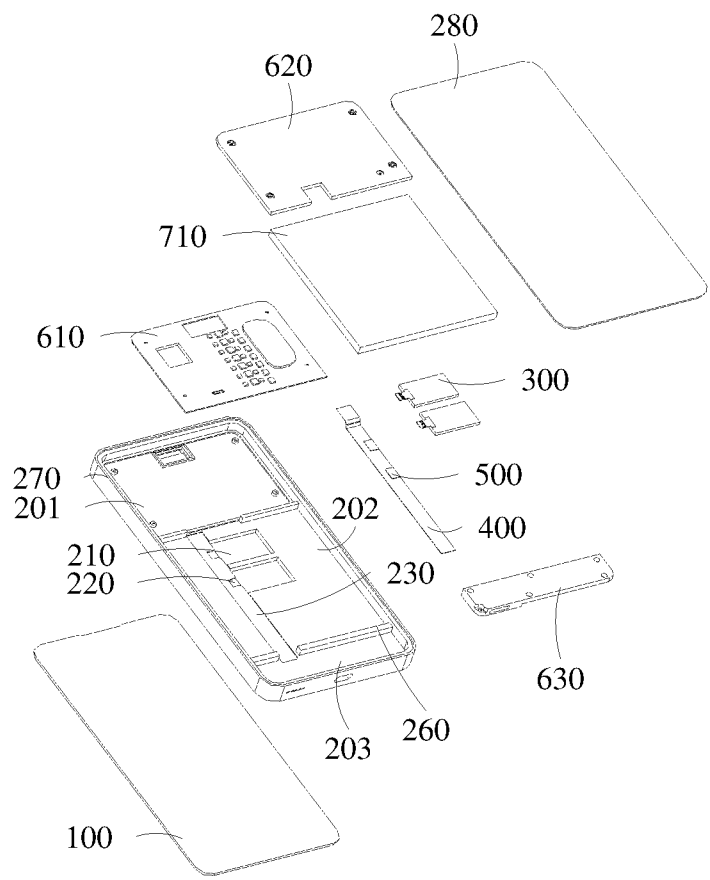


图 1

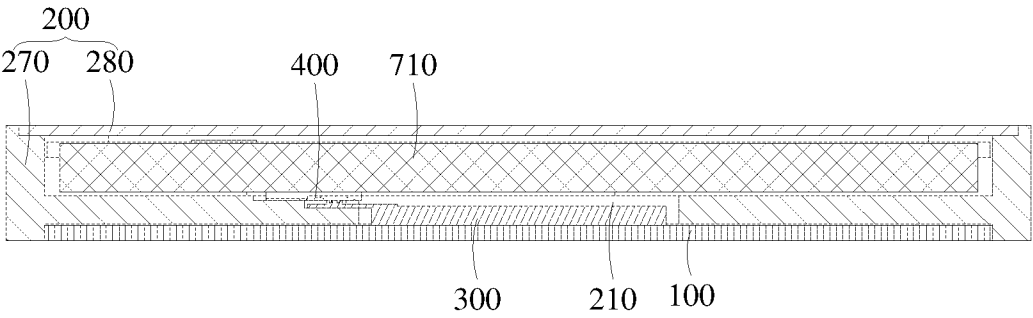


图 2

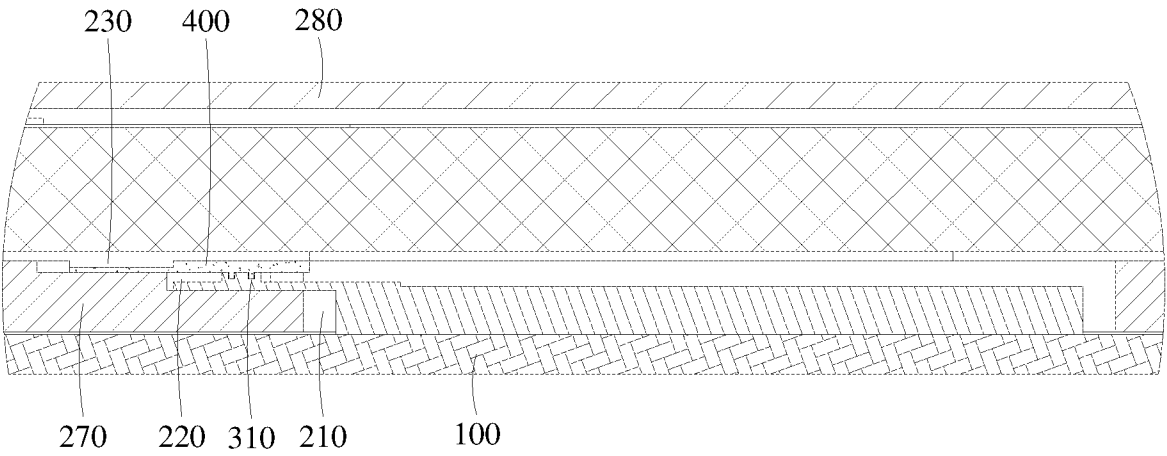


图 3

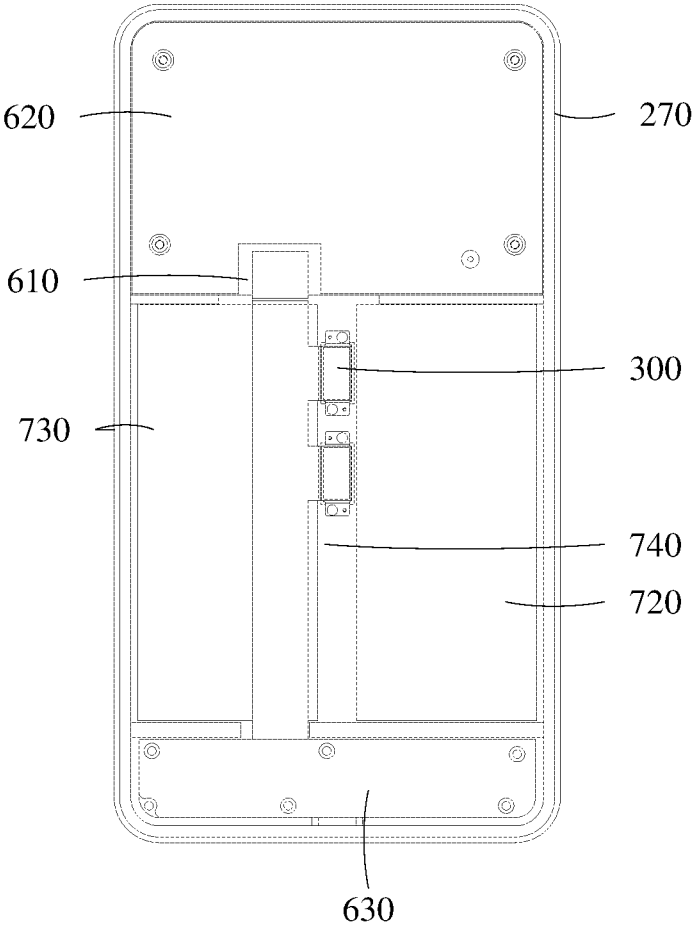


图 4

4/10

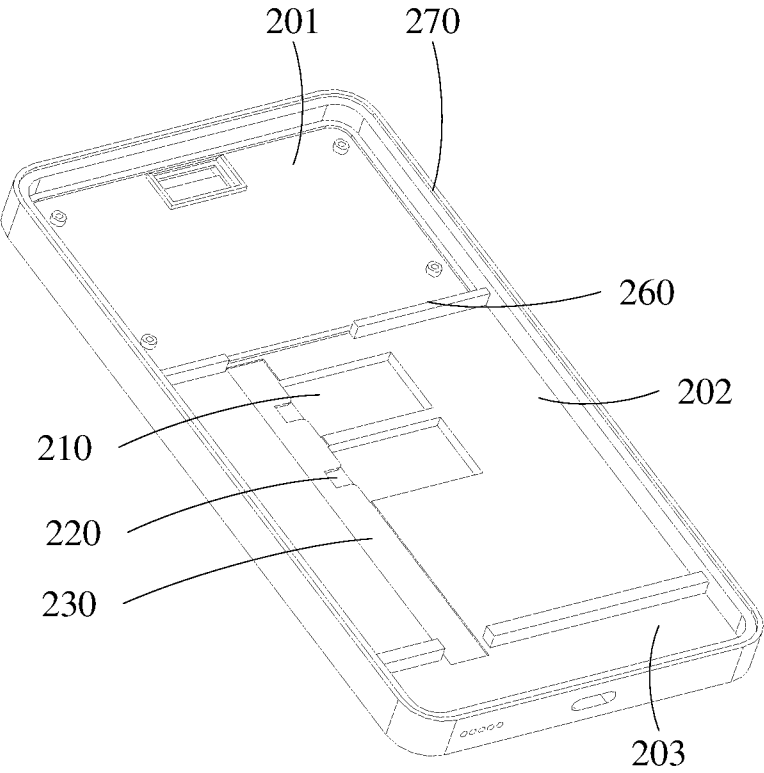


图 5

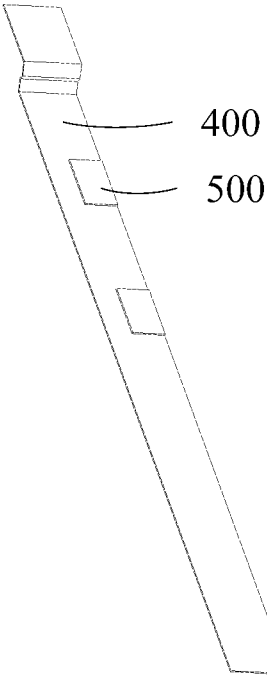


图 6

5/10

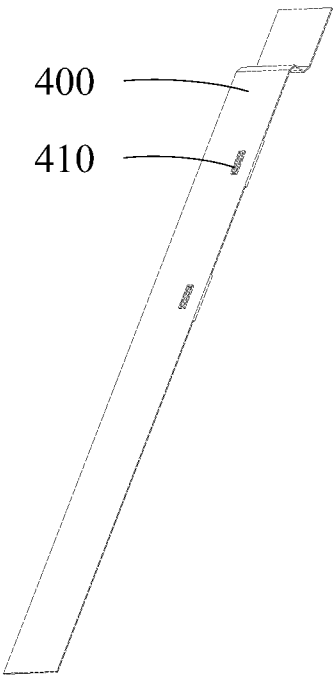


图 7

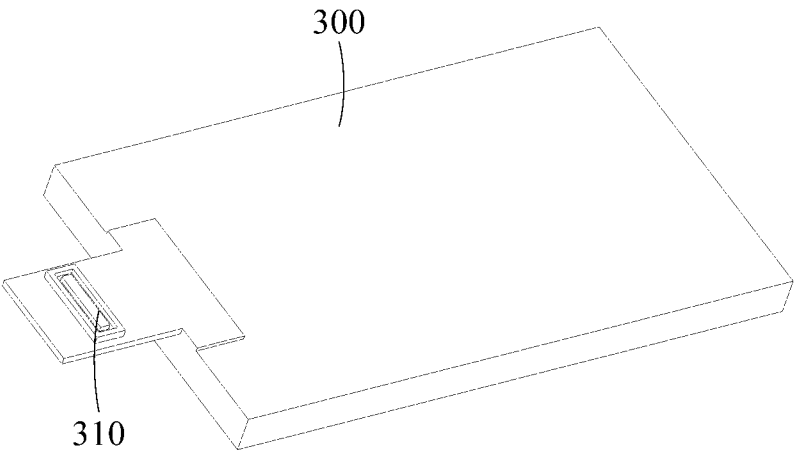


图 8

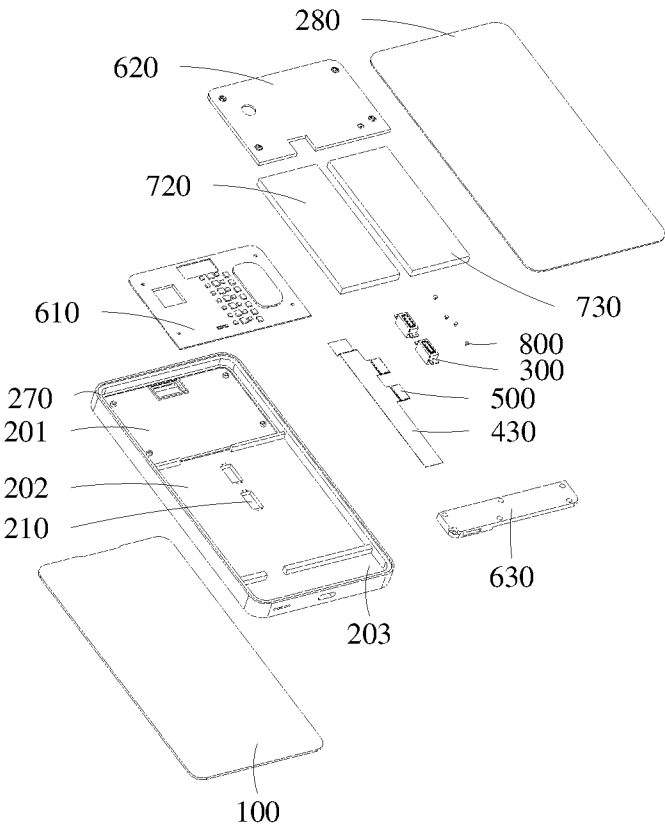


图 9

7/10

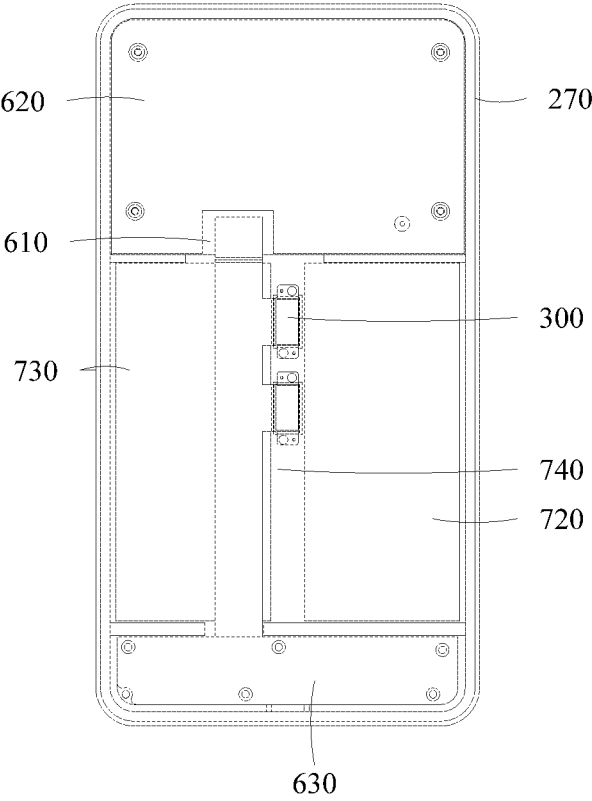


图 10

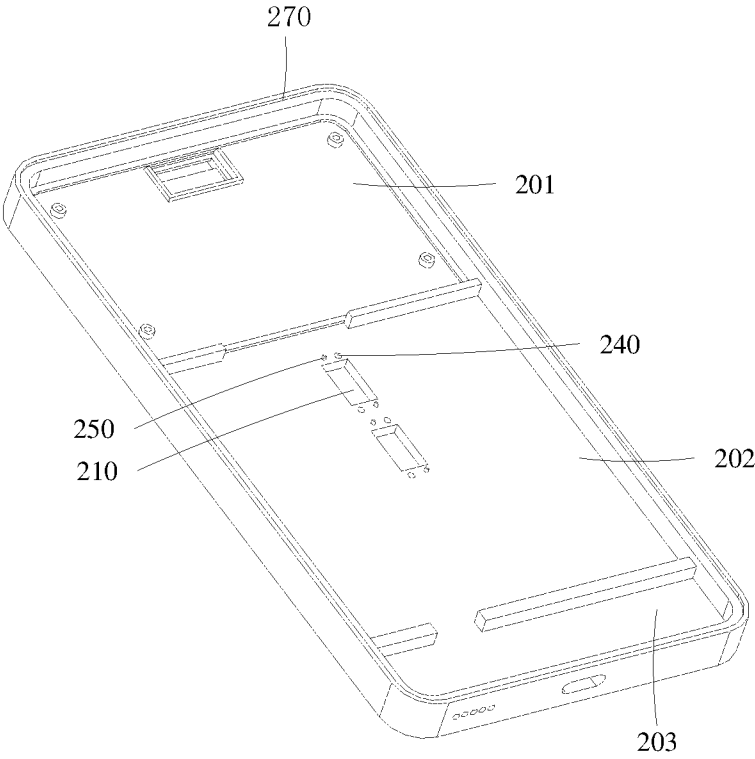


图 11

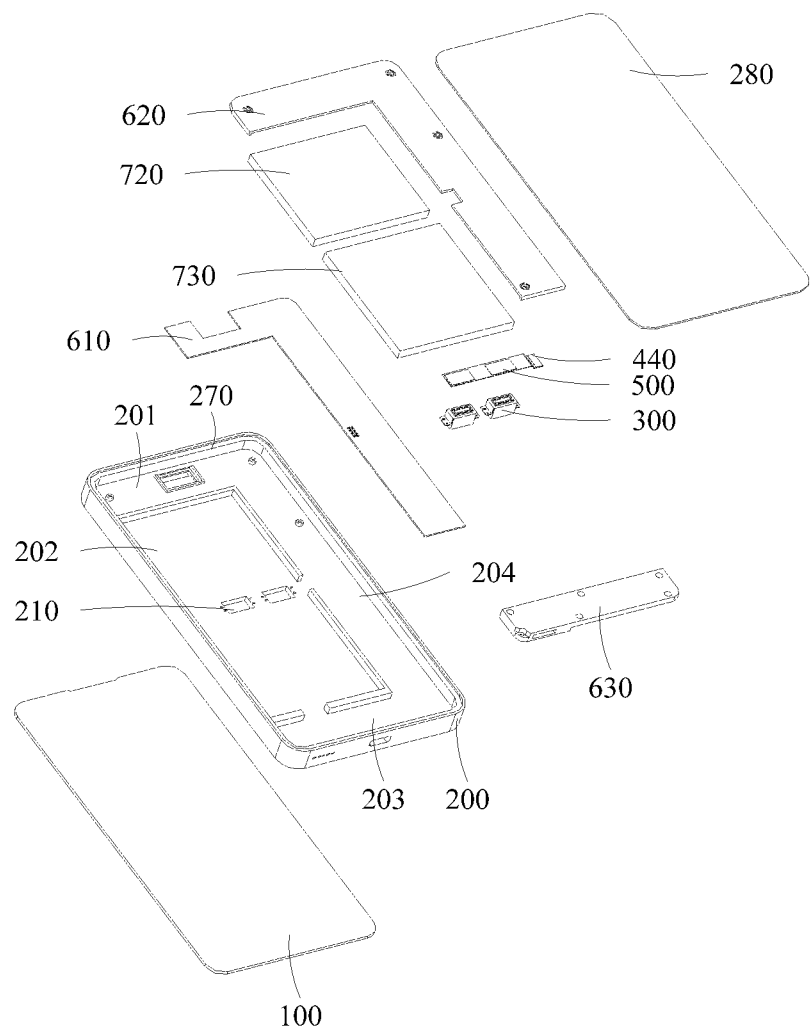


图 12

9/10

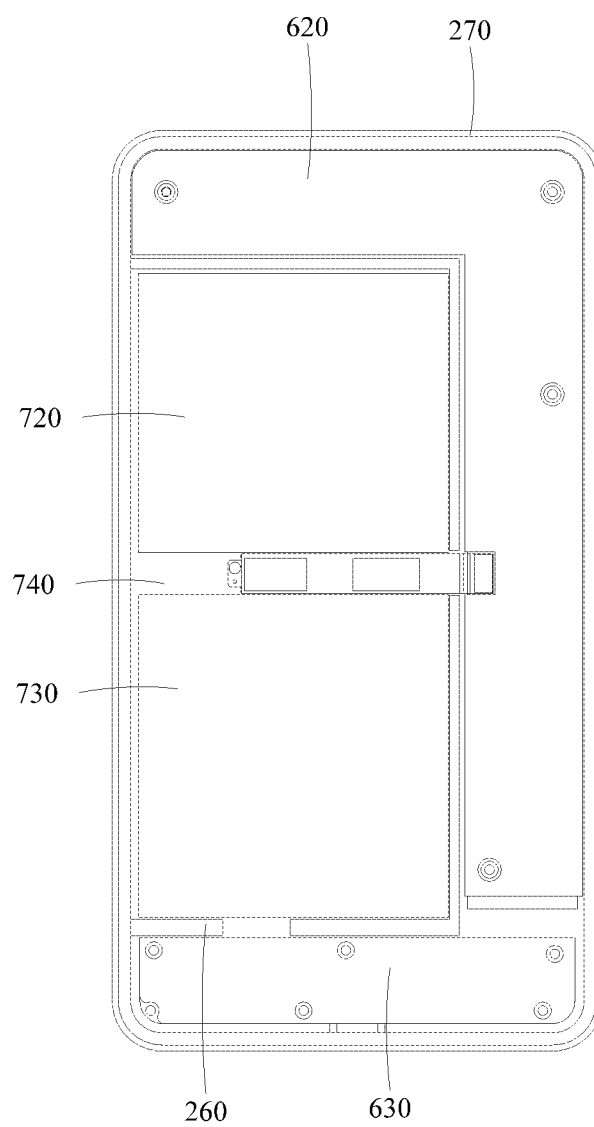


图 13

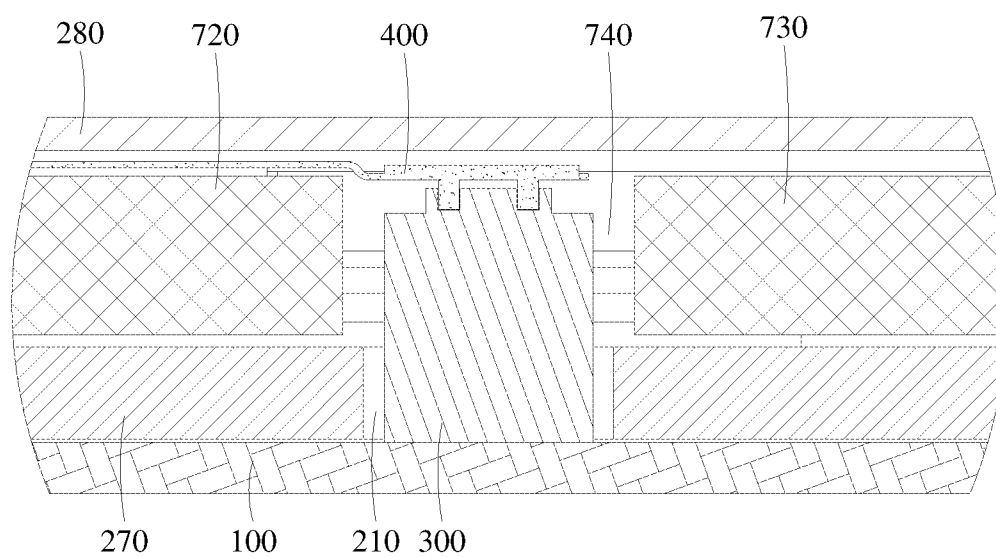


图 14

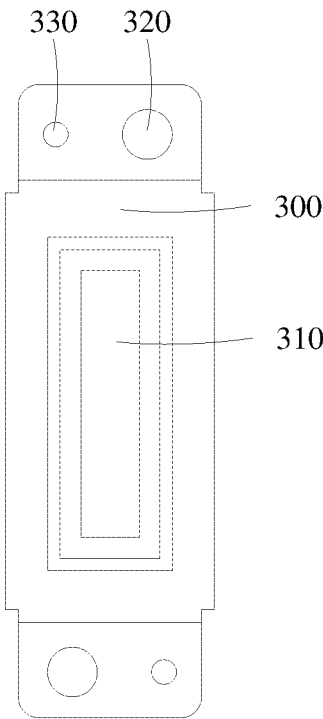


图 15

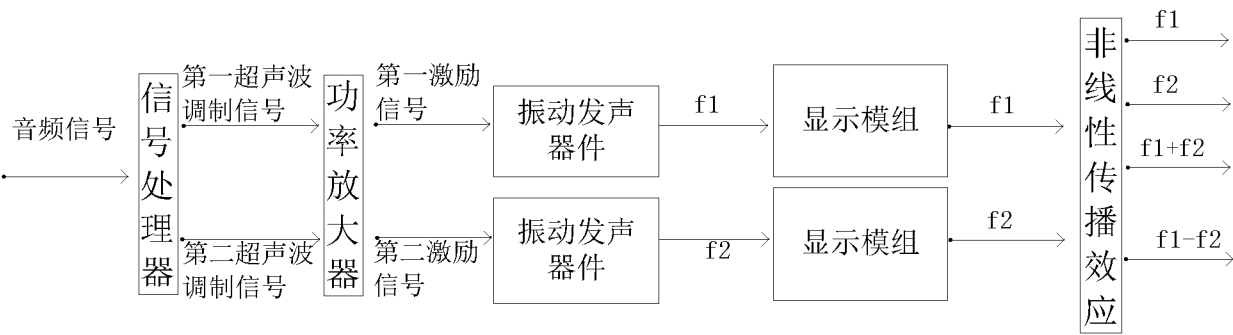


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/141479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 1/02(2006.01)i; H04M 1/03(2006.01)i; H04M 1/18(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)

H04M, G06F

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)

CNTXT, CNKI, CJFD, VEN, ENTXT, ENTXTC: 电子设备, 移动终端, 手机, 显示, 屏, 超声, 振动, 两个, 多个, 阵列, 第二, 可听, 定向, 差频, electronic device, mobile terminal, mobile phone, display, screen, ultrasound, vibration, two, multiple, array, second, audible, directional, differential frequency

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112788163 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 May 2021 (2021-05-11) description paragraphs [0038]-[0081], claims 1-20	1-20
X	CN 109068245 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0090]-[0194], and figures 1-13	1-20
X	CN 111405455 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 10 July 2020 (2020-07-10) description, paragraphs [0041]-[0094], and figures 1-12	1-20
X	US 2020282424 A1 (NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY) 10 September 2020 (2020-09-10) description, paragraphs [0047]-[0101], and figures 1-19	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

03 March 2022

Date of mailing of the international search report

16 March 2022

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/CN2021/141479

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112788163	A	11 May 2021	None			
CN	109068245	A	21 December 2018	US	2020171540	A1	04 June 2020
				WO	2020024815	A1	06 February 2020
CN	111405455	A	10 July 2020	US	2020213712	A1	02 July 2020
				US	11134334	B2	28 September 2021
US	2020282424	A1	10 September 2020	WO	2019032938	A1	14 February 2019
				EP	3664940	A1	17 June 2020
				EP	3664940	A4	19 May 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/141479

A. 主题的分类 H04M 1/02(2006.01)i; H04M 1/03(2006.01)i; H04M 1/18(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) H04M, G06F 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)) CNTXT, CNKI, CJFD, VEN, ENTXT, ENTXTC: 电子设备, 移动终端, 手机, 显示, 屏, 超声, 振动, 两个, 多个, 阵列, 第二, 可听, 定向, 差频, electronic device, mobile terminal, mobile phone, display, screen, ultrasound, vibration, two, multiple, array, second, audible, directional, differential frequency																	
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>PX</td> <td>CN 112788163 A (维沃移动通信有限公司) 2021年5月11日 (2021 - 05 - 11) 说明书第[0038]-[0081]段, 权利要求1-20</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109068245 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0090]-[0194]段, 图1-13</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111405455 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年7月10日 (2020 - 07 - 10) 说明书第[0041]-[0094]段, 图1-12</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2020282424 A1 (NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY) 2020年9月10日 (2020 - 09 - 10) 说明书第[0047]-[0101]段, 图1-19</td> <td>1-20</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 112788163 A (维沃移动通信有限公司) 2021年5月11日 (2021 - 05 - 11) 说明书第[0038]-[0081]段, 权利要求1-20	1-20	X	CN 109068245 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0090]-[0194]段, 图1-13	1-20	X	CN 111405455 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年7月10日 (2020 - 07 - 10) 说明书第[0041]-[0094]段, 图1-12	1-20	X	US 2020282424 A1 (NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY) 2020年9月10日 (2020 - 09 - 10) 说明书第[0047]-[0101]段, 图1-19	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 112788163 A (维沃移动通信有限公司) 2021年5月11日 (2021 - 05 - 11) 说明书第[0038]-[0081]段, 权利要求1-20	1-20															
X	CN 109068245 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0090]-[0194]段, 图1-13	1-20															
X	CN 111405455 A (京东方科技集团股份有限公司) 2020年7月10日 (2020 - 07 - 10) 说明书第[0041]-[0094]段, 图1-12	1-20															
X	US 2020282424 A1 (NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY) 2020年9月10日 (2020 - 09 - 10) 说明书第[0047]-[0101]段, 图1-19	1-20															
☐ 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 2022年3月3日		国际检索报告邮寄日期 2022年3月16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 韩峥 电话号码 86-(010)-62089454															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/141479

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	112788163	A	2021年5月11日	无			
CN	109068245	A	2018年12月21日	US	2020171540	A1	2020年6月4日
				WO	2020024815	A1	2020年2月6日
CN	111405455	A	2020年7月10日	US	2020213712	A1	2020年7月2日
				US	11134334	B2	2021年9月28日
US	2020282424	A1	2020年9月10日	WO	2019032938	A1	2019年2月14日
				EP	3664940	A1	2020年6月17日
				EP	3664940	A4	2021年5月19日