



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116449675 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 18

(21) 申请号 202310062777.X

(74) 专利代理机构 北京市汉坤律师事务所

(22) 申请日 2023.01.13

11602

专利代理师 魏小微 吴丽丽

(30) 优先权数据

63/266,829 2022.01.14 US

63/364,012 2022.05.02 US

63/374,738 2022.09.06 US

17/934,275 2022.09.22 US

(51) Int.Cl.

G04G 17/04 (2006.01)

G06F 1/16 (2006.01)

G04G 17/08 (2006.01)

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 M·R·帕克 D·T·麦克唐纳

D·K·科普兰

T·S·阿图拉布什内尔

C·M·沃纳 M·A·费舍尔

N·Y·霍姆斯 A·J·彼得拉基斯

T·J·卡纳莱斯

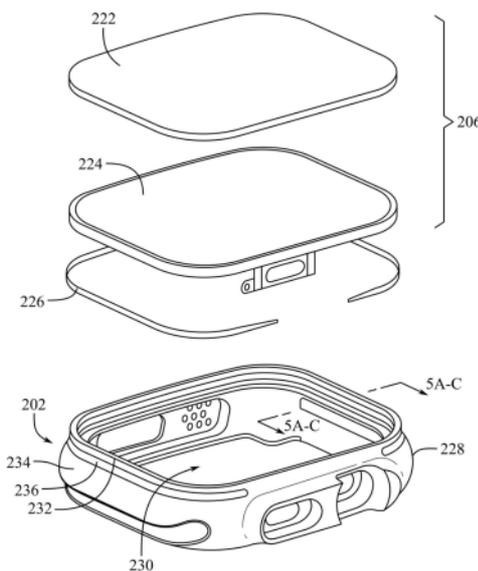
权利要求书2页 说明书31页 附图41页

(54) 发明名称

电子设备

(57) 摘要

本公开涉及一种电子设备。电子设备包括外壳侧壁和诸如显示器覆盖件的显示器部件,该外壳侧壁限定开口,该显示器部件设置在该开口中在该外壳侧壁与该显示器部件之间形成间隙。在至少一个示例中,由侧壁和显示器覆盖件限定腔,其该腔通过该间隙与外部环境流体连通。在至少一个示例中,环氧树脂部件至少部分地限定该腔并且可与该外壳侧壁直接接触。



1. 一种电子设备,包括:  
外壳侧壁,所述外壳侧壁限定开口;  
显示器部件,所述显示器部件设置在所述开口中并限定所述外壳与所述显示器部件之间的间隙;  
腔,所述腔由所述侧壁和所述显示器部件限定,所述腔通过所述间隙与外部环境流体连通;和  
环氧树脂件,所述环氧树脂件至少部分地限定所述腔并且与所述外壳侧壁直接接触。
2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,所述环氧树脂件至少部分地设置在所述显示器部件与所述外壳之间。
3. 根据权利要求2所述的电子设备,还包括堆叠在所述环氧树脂件与所述显示器部件之间的一个或多个部件。
4. 根据权利要求3所述的电子设备,其中,所述一个或多个部件包括天线层。
5. 根据权利要求3所述的电子设备,其中,所述一个或多个部件包括聚合物框架,所述聚合物框架支撑设置在内部体积中的印刷电路板。
6. 根据权利要求3所述的电子设备,其中,所述一个或多个部件至少部分地限定所述腔。
7. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,所述外壳侧壁包括:  
上部部分;  
下部部分;和  
中间部分,所述中间部分设置在所述上部部分与所述下部部分之间,所述中间部分具有下表面。
8. 根据权利要求7所述的电子设备,其中,所述环氧树脂件接合到所述中间部分的所述下表面。
9. 一种电子设备,包括:  
外壳侧壁,所述外壳侧壁具有上部侧壁部分和接合到中间侧壁部分的下部侧壁部分,所述中间侧壁部分设置在所述上部侧壁部分与所述下部侧壁部分之间,所述外壳限定开口;  
显示器,所述显示器设置在所述开口中并限定所述外壳与所述显示器之间的间隙;和  
环氧树脂密封件,所述环氧树脂密封件设置在所述显示器与所述外壳之间,所述环氧树脂横向延伸跨过所述间隙,并且所述环氧树脂密封件直接接合到所述中间侧壁部分。
10. 根据权利要求9所述的电子设备,其中,所述下部侧壁部分和所述显示器限定内部体积。
11. 根据权利要求10所述的电子设备,其中,所述环氧树脂密封件限定所述内部体积的至少一部分。
12. 根据权利要求11所述的电子设备,其中,所述中间侧壁部分是非导电的。
13. 根据权利要求12所述的电子设备,其中,所述上部侧壁部分是导电的。
14. 根据权利要求9所述的电子设备,其中,所述外壳侧壁、所述环氧树脂密封件和所述显示器限定通过所述间隙与外部环境流体连通的腔。
15. 一种电子设备,包括:

侧壁,所述侧壁限定内部体积和开口,所述侧壁包括:

上部部分;

下部部分;和

中间部分,所述中间部分设置在所述上部部分与所述下部部分之间并且接合到所述上部部分和所述下部部分;

显示器覆盖件,所述显示器覆盖件设置在所述开口中并且限定所述内部体积;

侧腔,所述侧腔由所述显示器覆盖件和所述侧壁限定,所述腔通过间隙与外部环境流体连通,所述间隙形成在所述显示器覆盖件与所述侧壁之间;和

环氧树脂层,所述环氧树脂层接触所述下部部分和所述中间部分并且至少部分地限定所述腔。

16. 根据权利要求15所述的电子设备,还包括设置在所述环氧树脂层与所述显示器覆盖件之间的绝缘聚合物层和天线层,所述聚合物层和所述天线层限定所述腔。

17. 根据权利要求15所述的电子设备,其中,所述环氧树脂层直接接合到所述中间部分的下表面。

18. 根据权利要求17所述的电子设备,其中,所述下部部分直接接合到所述中间部分的所述下表面。

19. 根据权利要求15所述的电子设备,其中,所述中间部分是非导电的。

20. 根据权利要求19所述的电子设备,其中,所述上部部分是导电的。

## 电子设备

### [0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2022年9月6日提交的名称为“ELECTRONIC DEVICE”的美国临时专利申请第63/374738号、2022年5月2日提交的名称为“ELECTRONIC DEVICE”的美国临时专利申请第63/364012号和2022年1月14日提交的名称为“ELECTRONIC DEVICE”的美国临时专利申请第63/266829号的优先权,这些专利申请的公开内容全文以引用方式并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开一般涉及电子设备。更具体地,本公开涉及可穿戴电子设备。

### 背景技术

[0004] 在设计电子设备时,越来越考虑到设备的便携性,例如,以允许用户在各种情况和环境中使用这些设备。在可穿戴设备的上下文中,这些设备可被设计为包括许多不同的功能并且在许多不同的位置和环境中的操作。电子设备的部件,例如处理器、存储器、天线、显示器和其他部件可部分地确定电子设备的性能水平。另外,这些部件在设备中相对于彼此的布置也可确定电子设备的总体性能水平。

[0005] 电子设备及其部件的不断进步使得性能有了相当大的提高。然而,电子设备的现有部件和结构可能会限制此类设备的性能水平。例如,虽然一些部件在一些情况下可实现高性能水平,但在尺寸上被设定成增强便携性的设备中包括多个部件可限制部件的性能,从而限制设备的性能。因此,可期望进一步定制和布置电子设备的部件以提供附加或增强的功能,而不引入或增加不期望的设备特性。

### 发明内容

[0006] 在本公开的至少一个示例中,外壳侧壁可限定开口,并且显示器部件(诸如显示器覆盖件)可设置在该开口中以在外壳侧壁与显示器部件之间形成间隙。在至少一个示例中,腔由侧壁和显示器覆盖件限定,其中该腔通过该间隙与外部环境流体连通。在至少一个示例中,环氧树脂部件至少部分地限定该腔并且可与该外壳侧壁直接接触。

[0007] 在电子设备的至少一个示例中,外壳侧壁包括接合到设置在上部侧壁部分与下部侧壁部分之间的中间侧壁部分的上部侧壁部分和下部侧壁部分。外壳可限定开口,并且显示器组件可设置在该开口中以在外壳与显示器组件之间形成间隙。此外,在至少一个示例中,环氧树脂部件可用作设置在显示器组件与侧壁之间的密封件并且横向延伸跨过间隙,其中环氧树脂部件密封件直接接合到侧壁的中间部分。

[0008] 在至少一个实施方案中,电子设备可包括限定内部体积和开口的侧壁。侧壁可包括上部部分、下部部分,以及设置在上部部分与下部部分之间并接合到上部部分和下部部分的中间部分。该设备还可包括:设置在开口中并且限定内部体积的显示器覆盖件;由显示器组件和侧壁限定的侧腔,该腔通过形成在显示器组件与侧壁之间的间隙与外部环境流体连通;和接触下部部分和中间部分并且至少部分地限定腔的环氧树脂层。

[0009] 在至少一个示例性实施方案中,电子设备可包括限定内部体积的外部外壳、设置在内部体积中的第一扬声器和第二扬声器。第一扬声器可包括围绕第一扬声器的隔膜的周边设置的框架。前部体积可由外部外壳、第一扬声器和第二扬声器限定。类似地,第一后部体积可由第一扬声器和框架限定,并且第二后部体积可由第二扬声器和框架限定。

[0010] 在至少一个实施方案中,电子设备可包括外部外壳、与外部外壳间隔开的内部外壳以及设置在内部外壳与外部外壳之间的扬声器组件。扬声器组件可包括第一扬声器、第二扬声器和支撑第一扬声器的扬声器框架。该设备还可包括由内部外壳和第一扬声器限定的第一后部体积以及由内部外壳和第二扬声器限定的第二后部体积,其中第二后部体积与第一后部体积被扬声器框架分开。

[0011] 在至少一个示例中,电子设备可包括外部外壳、内部外壳以及设置在内部外壳与外部外壳之间的扬声器组件。扬声器组件可包括第一扬声器和第二扬声器。电子设备还可包括:由外部外壳和扬声器组件限定的前部体积;由内部外壳和扬声器组件限定的后部体积;该前部体积的第一端通过其与外部环境流体连通的第一通风口;和该前部体积的第二端通过其与外部环境流体连通的第二通风口。后部体积可被分成第一隔离部分和第二隔离部分。

[0012] 在至少一个实施方案中,电子设备可包括:限定内部体积和孔口的外壳;设置在孔口中的按钮,该按钮包括延伸到该内部体积中的柱塞;和设置在该内部体积中并且限定开口的扬声器框架。柱塞可延伸穿过开口。

[0013] 在至少一个实施方案中,电子设备可包括:限定内部体积的外壳;延伸到该内部体积中的柱塞;和在结构上支撑第一扬声器和第二扬声器的框架。框架可设置在内部体积中并且限定在第一扬声器与第二扬声器之间的开口。柱塞可与开口对准。

[0014] 在至少一个实施方案中,电子设备可包括:限定孔口的外部外壳;与外部外壳间隔开并且限定内部体积的内部外壳,该内部外壳和该外部外壳限定扬声器体积;具有柱塞的按钮,该按钮设置在孔中;和包括限定孔的扬声器框架的扬声器组件。柱塞可与孔对准并且朝向内部外壳延伸到扬声器体积中。

[0015] 在至少一个实施方案中,电子设备可包括:包括天线并且限定内部体积的侧壁;设置在内部体积中的印刷电路板(PCB);设置在内部体积中的绝缘材料;和接触PCB的电连接器,该电连接器延伸穿过绝缘材料并且在天线与PCB之间形成电接触。

[0016] 在至少一个示例性实施方案中,电子设备可包括:限定内部体积的导电外壳侧壁;设置在内部体积中的印刷电路板(PCB);接触PCB并延伸穿过绝缘材料的电连接器;和设置在外壳侧壁与电连接器之间的细长导电构件,该细长导电构件接触电连接器和外壳侧壁。

[0017] 在至少一个实施方案中,电子设备可包括:包括下部部分和与下部部分被非导电材料分开的导电上部部分的外壳侧壁,该外壳侧壁限定内部体积和开口;设置在该开口中的显示器部件;设置在内部体积中显示器部件下方的印刷电路板(PCB);设置在内部体积中外壳侧壁与PCB之间的绝缘材料;和形成侧壁的上部导电部分与PCB之间的电通路的连接器。上部部分可形成包围显示器部件的周边的环。

[0018] 在至少一个实施方案中,可穿戴电子设备可包括具有侧壁的外壳。侧壁可限定内部体积,该侧壁围绕该内部体积周向地延伸360度。侧壁还可限定第一孔口、相对于第一孔口在约155度至205度之间的第二孔口,以及比第一孔口更靠近第二孔口的第三孔口。可穿

戴电子设备还可包括：设置在内部体积中并且被配置为通过第一孔口接收声音的第一麦克风；设置在内部体积中并且被配置为通过第二孔口接收声音的第二麦克风；和设置在内部体积中并且被配置为通过第三孔口接收声音的第三麦克风。

[0019] 在至少一个实施方案中，可穿戴电子设备可包括：限定内部体积的外壳侧壁；第一带接收特征部；与第一带接收特征部相对的第二带接收特征部；在第一带接收特征部与第二带接收特征部之间延伸的第一侧壁部分，该第一侧壁部分限定比起靠近第二带接收特征部更靠近第一带接收特征部的第一孔口；与第一侧壁部分相对地设置并且在第一带接收特征部与第二带接收特征部之间延伸的第二侧壁部分，该第二侧壁部分限定第二孔口和第三孔口，该第二孔口被限定为比起靠近第一带接收特征部更靠近第二带接收特征部。可穿戴电子设备还可包括：邻近第一孔口设置在内部体积中的第一麦克风；邻近第二孔口设置在内部体积中的第二麦克风；和邻近第三孔口设置在内部体积中的第三麦克风。

[0020] 在本发明的至少一个示例中，电子设备可包括：限定内部体积、第一孔口、第二孔口、第三孔口和第四孔口的侧壁；邻近第一孔口设置在内部体积中的第一麦克风；邻近第二孔口设置在内部体积中的第二麦克风；邻近第三孔口设置在内部体积中的第三麦克风；和邻近第四孔口设置在内部体积中的扬声器。在第一孔口与第二孔口之间沿着侧壁的距离可大于在第二孔口与第三孔口之间沿着侧壁的距离，并且第四孔口可与第一孔口相邻。

## 附图说明

[0021] 通过以下结合附图的详细描述，将容易理解本公开，其中类似的附图标号指代类似的结构元件，并且其中：

[0022] 图1A示出了可穿戴电子设备的示例；

[0023] 图1B示出了可穿戴电子设备的一部分的顶视图；

[0024] 图1C示出了可穿戴电子设备的一部分的底视图；

[0025] 图2A示出了可穿戴电子设备的示例的透视图；

[0026] 图2B示出了可穿戴电子设备的示例的透视图；

[0027] 图2C示出了可穿戴电子设备的示例的分解图；

[0028] 图3示出了可穿戴电子设备的示例的分解图；

[0029] 图4示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁的一部分；

[0030] 图5A示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁的横剖视图；

[0031] 图5B示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁的另一横剖视图；

[0032] 图5C示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁的另一横剖视图；

[0033] 图6示出了电子设备的示例的侧壁的塑料与金属部分之间的界面的横剖视图；

[0034] 图7A示出了图6的界面的另一视图；

[0035] 图7B示出了图6的界面的另一视图；

[0036] 图7C示出了图6的界面的另一视图；

[0037] 图8示出了将金属衬底接合到非金属衬底的方法；

[0038] 图9A示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁和内部部件的横剖视图；

[0039] 图9B示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁和内部部件的另一横剖视图；

[0040] 图9C示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁和内部部件的另一横剖视图；

- [0041] 图10A示出了电子设备的示例的外壳侧壁的顶部透视图；
- [0042] 图10B示出了图10A的外壳侧壁的顶视图；
- [0043] 图10C示出了图10A的外壳侧壁的一部分的特写顶视图；
- [0044] 图11示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁和内部部件的横剖视图；
- [0045] 图12示出了包括印刷电路板 (PCB) 和周围电接触件的电子设备的示例的一部分的顶视图；
- [0046] 图13示出了包括印刷电路板 (PCB) 和周围电接触件的电子设备的示例的一部分的顶视图；
- [0047] 图14A示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁和内部部件的横剖视图；
- [0048] 图14B示出了可穿戴电子设备的示例的侧壁和内部部件的横剖视图；
- [0049] 图15A示出了可穿戴电子设备的示例的侧视图；
- [0050] 图15B示出了其横剖视图；
- [0051] 图15C示出了由用户佩戴的图15A和图15B中所示的设备的等效电路图；
- [0052] 图16示出了电子设备的示例的PCB；
- [0053] 图17示出了电子设备的示例的PCB的一部分；
- [0054] 图18示出了电子设备的示例的PCB的一部分；
- [0055] 图19示出了设置在电子设备的示例的ALS模块上的温度传感器；
- [0056] 图20A示出了电子设备的示例的一部分的横剖视图；
- [0057] 图20B示出了图20A的一部分的特写视图；
- [0058] 图20C示出了扬声器框架的示例；
- [0059] 图20D示出了电子设备的扬声器组件的示例；
- [0060] 图20E示出了具有按钮的示例的图20D的扬声器组件；
- [0061] 图20F示出了图20E的扬声器组件的另一横剖视图；
- [0062] 图20G示出了图20E的扬声器和按钮组件的另一横剖视图；
- [0063] 图20H示出了图20E的扬声器和按钮组件的另一横剖视图；
- [0064] 图20I示出了图20F的扬声器和按钮组件的另一横剖视图；
- [0065] 图20J示出了图20F的扬声器和按钮组件的另一横剖视图；
- [0066] 图20K示出了图20F的扬声器和按钮组件的另一横剖视图；
- [0067] 图21示出了图20E的扬声器组件的另一横剖视图；
- [0068] 图22示出了用户在佩戴着可穿戴电子设备的示例的同时骑着自行车；
- [0069] 图23示出了受到风的影响的电子设备的示例；
- [0070] 图24示出了受到来自各个方向的风的影响的电子设备的示例；
- [0071] 图25示出了电子设备的示例的顶视图；
- [0072] 图26示出了电子设备的示例的顶视图；
- [0073] 图27示出了电子设备的示例的顶视图；并且
- [0074] 图28示出了电子设备的示例的顶视图。
- [0075] 图29A示出了电子设备的示例的底视图；
- [0076] 图29B示出了电子设备的示例的后盖的横剖视图；
- [0077] 图30示出了电子设备的示例的后盖和紧固件的局部横剖视图；

- [0078] 图31示出了电子设备的示例的后盖和紧固件的局部横剖视图；
- [0079] 图32示出了后盖紧固件的示例；
- [0080] 图33A示出了后盖紧固件的另一示例；
- [0081] 图33B示出了后盖紧固件的另一示例；
- [0082] 图34示出了紧固件的另一示例的顶视图；
- [0083] 图35示出了紧固件的另一示例的顶视图；
- [0084] 图36A示出了紧固件的另一示例的顶视图；
- [0085] 图36B示出了其侧视图；
- [0086] 图37示出了形成图36A和图36B所示的紧固件的方法。

### 具体实施方式

[0087] 现在将具体地参考在附图中示出的代表性示例。应当理解，以下描述不旨在将实施方案限制于一个优选示例或实施方案。相反，其旨在涵盖可被包括在由所附权利要求书限定的所述实施方案的实质和范围内的另选形式、修改形式和等同形式。

[0088] 以下公开整体涉及电子设备。更具体地，本公开涉及可穿戴电子设备。本公开的可穿戴电子设备包括部件的定制布置，以提供附加的或增强的功能，而不引入或增加不期望的设备特性或性能。以此方式，可穿戴设备中可包括更多功能和部件以使用户在任何条件下或在任何活动中佩戴和操作，而不限制设备的功能性和耐久性。

[0089] 下面参考图1至图28讨论了电子设备(包括可穿戴电子设备)的具体示例和实施方案。然而，本领域的技术人员将容易地理解，本文相对于这些附图所给出的详细描述仅出于说明性目的，而不应被理解为是限制性的。此外，如本文所用，包括第一选项、第二选项或第三选项中至少一者的系统、方法、制品、部件、特征部或子特征部应被理解是指可包括每个所列选项的一个(例如，仅一个第一选项、仅一个第二选项、仅一个第三选项)、单个所列选项的多个(例如，两个或更多个第一选项)、同时两个选项(例如，一个第一选项和一个第二选项)或它们的组合(例如，两个第一选项和一个第二选项)的系统、方法、制品、部件、特征部或子特征部。

[0090] 图1A示出了电子设备100的示例。图1A所示的电子设备为手表，诸如智能手表。图1A的智能手表仅仅是可以与本文所公开的系统和方法结合使用的设备的一个代表性示例。电子设备100可对应于任何形式的可穿戴电子设备、便携式媒体播放器、媒体存储设备、便携式数字助理(“PDA”)、平板电脑、计算机、移动通信设备、GPS单元、遥控设备或其他电子设备。电子设备100可被称为电子设备或消费设备。在一些示例中，电子设备100可包括外壳102，该外壳可例如在至少部分地由外壳限定的内部体积中承载操作部件。电子设备100还可包括条带104或可根据需要将设备100固定到用户身体的其他保持部件。下文参考图1B提供了电子设备的进一步细节。

[0091] 图1B示出了电子设备100(例如，智能手表)，该电子设备可基本上类似于本文所述的设备(包括图1A所示的电子设备100，但不具有条带104)并且可包括本文所述的设备的特征中的一些或全部。设备100可包括外壳102和附接到外壳102的显示器组件106。外壳102可基本上限定设备100的外部表面的至少一部分。

[0092] 显示器组件106可包括玻璃、塑料或任何其他基本上透明的外层、材料、部件或组

件。显示器组件106可包括多个层,其中每个层提供独特的功能,如本文所述。因此,显示器组件106可以是界面部件或可以是界面部件的一部分。显示器组件106可限定设备100的前外部表面,并且如本文所述,该外部表面可被视为界面表面。在一些示例中,由显示器组件106限定的界面表面可接收来自用户的输入,诸如触摸输入。

[0093] 在一些示例中,外壳102是基本上连续或一体的部件,并且可限定一个或多个开口以接收电子设备100的部件。在一些示例中,设备100可包括输入部件,诸如可设置在开口中的一个或多个按钮108和/或冠部110。在一些示例中,材料可设置在按钮108和/或冠部110与外壳102之间,以在开口的位置处提供气密和/或防水密封。外壳102还可限定一个或多个开口或孔口,诸如孔口112,其可允许声音传入或传出由外壳102限定的内部体积。例如,孔口112可与设置在内部体积中的麦克风部件连通。在一些示例中,外壳102可限定或包括特征部诸如凹部,以可移除地耦接外壳102和条带或保持部件。

[0094] 图1C示出了电子设备100的底部透视图。设备100可包括后盖114,该后盖可例如与显示器组件106相对地附接到外壳102。后盖114可包括陶瓷、塑料、金属或它们的组合。在一些示例中,后盖114可包括至少部分地电磁透明的部件116。电磁透明部件116对于任何所期望的波长的电磁辐射(诸如可见光、红外光、无线电波或它们的组合)可为透明的。在一些示例中,电磁透明部件116可允许设置在外壳102中的传感器和/或发射器与外部环境通信。外壳102、显示器组件106和后盖114一起可基本上限定设备100的内部体积和外表面。

[0095] 图1A至图1C所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图1A至图1C所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0096] 如上所述,便携式且可穿戴的电子设备可被设计为在许多不同的环境中以及在用户整天的任何种类的活动期间使用。例如,用户可在锻炼、睡眠、驾驶、骑自行车、徒步旅行、游泳、潜水、在雨中、在阳光下等期间携带可穿戴电子手表、耳机和电话。本文所述的可穿戴电子设备被配置为能承受各种环境的各种各样且通常恶劣的条件,包括变化的环境和潮湿的环境。潮湿的环境可包括例如在雨中或在沐浴或游泳期间浸没在水中时佩戴着设备。

[0097] 本文所公开的电子设备的示例包括能抵抗由于暴露于湿气而造成的损坏和腐蚀的部件、特征部、布置和配置。本文所述的设备的一些方面可包括部件之间的间隙,湿气、水或其他流体可能通过这些间隙而进入。间隙可出于美观目的或出于功能目的而存在。然而,本文所述的设备的一个或多个部件(包括环氧树脂密封件、绝缘材料和框架)以及其他部件可被构造成防止此类湿气进入设备的内部体积中,该内部体积中的敏感电子部件可能由此被损坏。

[0098] 照此方式,图2A和图2B分别示出了包括外壳202的可穿戴电子设备200的示例的右透视图和左透视图,该外壳包括限定其中设置有显示器覆盖件222的开口的侧壁228。侧壁可包括限定包围显示器覆盖件222的上周边边缘的上部部分232、下部部分234以及设置在上部部分232与下部部分234之间的中间部分236。可穿戴电子设备200还可包括被构造成将可穿戴电子设备200固定到用户的附肢的固定条带203。在至少一个示例中,外壳202的侧壁228可限定设备200的包围显示器覆盖件222的上周边边缘。

[0099] 在至少一个示例中,显示器覆盖件222限定设置在平面中的顶部表面。该平面可与

侧壁228的上周边边缘齐平,或者设置在该上周边边缘下方。以此方式,当可穿戴电子设备200与在显示器覆盖件222的上表面和/或侧壁228的上周边边缘处或附近的表面或物体接触时,可减少对显示器覆盖件222的接触和潜在损坏。在一个示例中,显示器覆盖件222被设置成与侧壁228的上周边边缘齐平或被设置在该上周边边缘下方,以保护显示器覆盖件222免受损坏。

[0100] 在至少一个示例中,如图2A所示,侧壁228可限定可穿戴电子设备200的具有凹陷特征部的第一侧,冠部210定位在该凹陷特征部中。冠部210可以是被构造成由用户操纵的转动表盘按钮或其他功能旋钮的一部分。冠部210可设置在凹陷部分中,如上所述,使得侧壁228的第一侧向外延伸并且至少部分地围绕冠部210。以此方式,在使用期间其他物体与侧壁228的第一侧的接触和碰撞可接触侧壁228,而不按压或转动冠部210。以此方式,侧壁228的第一侧的凹陷部分防止冠部210被无意地操纵。图2A所示的按钮209还可至少部分地被侧壁228的向外延伸部分包围,使得按钮209设置在其凹陷部内,以保护按钮209免于意外接触。

[0101] 在至少一个示例中,如图2B所示,侧壁228可限定与图2A所示的第一侧相对的第二侧。在此类示例中,可穿戴电子设备200可包括第一扬声器通风口249、第二扬声器通风口247,以及设置在第一扬声器通风口249与第二扬声器通风口247之间的按钮208。第一扬声器通风口249和第二扬声器通风口247可提供侧壁228后面(例如,在由侧壁228限定的内部体积内)的公共扬声器体积和外部环境的流体连通。按钮208可设置在第一扬声器通风口249与第二扬声器通风口247之间以节省空间并提供紧凑设计,而不妨碍通过第一扬声器通风口249和第二扬声器通风口247与外部环境连通的一个或多个扬声器的功能。

[0102] 图2C示出了电子设备200的另一示例的分解图,该电子设备也可以是可穿戴电子手表或其他可穿戴电子设备的一部分。设备200包括显示器组件206、外壳202、后盖214和电磁透明部件216。另外,图2A的分解图示出了可设置在由外壳202、后盖214、电磁透明部件216和显示器组件206限定的内部体积内的各种内部部件。例如,设备200可包括一个或多个印刷电路板(PCB)218和一个或多个天线部件220、电连接器和电柔性件、按钮、密封件、垫圈、存储器部件、处理器、传感器、表盘按键、电池等。

[0103] 图2A至图2C所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图2A至图2C所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0104] 图3示出了图2所示的设备200的分解图的一部分的特写图,其包括外壳202和显示器组件206,其中显示器组件被进一步分解以示出显示器覆盖件222和显示层224。另外,图3的分解视图示出了波形环226(在本文中也称为“细长导电构件”),该波形环将在下文中参考其他图更详细地描述和讨论。在至少一个示例中,外壳202包括限定内部体积和开口230的一个或多个侧壁228。当组装时,显示器组件206或显示器组件206的一个或多个部件可设置在开口中以形成设备200的外表面并限定内部体积。

[0105] 在至少一个示例中,侧壁228可包括上部部分232和下部部分234。上部部分232和下部部分234可被设置在上部部分232与下部部分234之间的中间部分236分开。在至少一个示例中,侧壁228的上部部分232和下部部分234可包括一种或多种导电材料,并且中间部分

236可包括一种或多种非导电材料和/或绝缘材料。中间部分236可模制到或以其他方式粘附到上部部分232和/或下部部分234,使得上部部分232、下部部分234和中间部分236形成外壳202的单个一体式侧壁228,如图所示。

[0106] 图3所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图3所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0107] 图4示出了与外壳的侧壁的其余部分分开的中间部分336的示例,其类似于作为图3的侧壁228的一部分示出的中间部分236。在图4所示的示例中,非导电材料部件或环338被接合到中间部分336。在至少一个示例中,非导电材料环338可包括环氧树脂部件338。如本文所用,术语“环氧树脂”可包括本领域通常使用和理解的非导电粘合剂,包括热熔性粘合剂。中间部分336还可包括至少部分地围绕中间部分336的内表面延伸的隆起特征部340。隆起特征部340可形成中间部分336的下表面。另外,在至少一个示例中,中间部分336可包括围绕侧壁328的外表面间隔开且相对于该外表面向内延伸的一个或多个上突出部342。此外,中间部分336的至少一个示例可包括围绕中间部分336间隔开且从该中间部分延伸的一个或多个下突出部344,如图4所示。图5A、图5B和图5C示出了如图3所示的局部横剖视图,但是围绕沿着侧壁228的各个点的,以便示出中间部分336、环氧树脂部件338、上部部分332和下部部分334的位置和构型。

[0108] 图4所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图4所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0109] 在图5A的第一横剖视图中,可以看到中间部分336的隆起特征部340和下突出部344。在至少一个示例中,环氧树脂部件338被接合到由侧壁328的下部部分334限定的上表面348。环氧树脂部件338还可直接接合到中间部分336,例如包括下突出部344和中间部分336的由隆起特征部340限定的下表面346。图5B示出了在沿着侧壁328的点处的另一横剖视图,其中可以看到中间部分336的上突出部342和下突出部344,并且图5C示出了在沿着侧壁328的点处的另一横剖视图,其中可以看到中间部分336的上突出部342。

[0110] 如图5A、图5B和图5C所示,直接接合到侧壁328的下部部分334或中间部分336的环氧树脂部件338阻挡了湿气从外部环境350通过设备的侧壁328行进到内部体积352的任何可能路径。因此,环氧树脂部件338与一个或多个部分334、336的紧密接合防止了水和湿气从外部环境350通过侧壁328进入内部体积352。除了环氧树脂部件338与侧壁328之间的防潮接合之外,在至少一个示例中,侧壁328的中间部分336可分别接合到上部部分332和下部部分334,使得其间的接合基本上或完全防止湿气分别在中间部分336与上部部分332和下部部分334之间的界面处穿过或进入侧壁328中。图6至图8示出了将中间部分336接合到侧壁328的下部部分334和/或上部部分332的界面和方法。

[0111] 图5A至图5C所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以

任何组合包括在图5A至图5C所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0112] 图6示出了塑料-金属界面的一个示例,诸如导电底部部分434与非导电中间部分436之间的界面。在至少一个示例中,底部部分434可包括钛,并且中间部分436可包括聚合物材料。在一个示例中,聚合物材料可包括聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT),该PBT包括玻璃填充的PBT。如图所示,底部部分434的钛材料可被处理以在界面处形成增强的聚合物-Ti接合。

[0113] 在至少一个示例中,可存在包括纳米孔和突出部454的表面特征部,并且聚合物可在形成期间流入这些孔和突出部中以及这些孔和突出部周围以增加其间的接合。在至少一个示例中,可执行蚀刻处理以形成图6所示的特征部454。在至少一个示例中,蚀刻处理可包括用硫酸蚀刻,以在底部部分434的钛衬底中形成粗糙的大凹坑或特征部。此外,可使用氢氧化钠氧化步骤来形成氧化物层,从而产生图6所示的纳米孔和突出部454。

[0114] 照此方式,图7A至图7C示出了在上述过程的各个阶段的底部部分434的图像,包括图7A中的酸蚀刻表面的1,000x SEM图像。图7B示出了具有呈现板状形态的均匀氧化物构成的氧化物表面的50,000x SEM图像。图7C示出了包括突出部454(其类似于图6所示的那些突出部)的层状双氢氧化物界面,中间部分436的塑料聚合物材料可流入该突出部中以及该突出部周围并且与底部部分434的金属材料互锁,以便增强接合,如上所述。

[0115] 图8示出了形成图6至图7C所示的界面的方法460的示例的流程图。在至少一个示例中,步骤456包括上述硫酸蚀刻步骤,并且另一步骤458包括上述氢氧化钠氧化步骤。在方法460的至少一个示例中,在步骤456与458之间,可执行一种去污方法462以对该表面进行去污。在图8所示的去污方法462的至少一个示例中,步骤464可包括碱性去污,例如使用氢氧化钠(NaOH),并且另一步骤466可包括酸性去污步骤,例如使用硝酸(HNO<sub>3</sub>)。

[0116] 图6至图8所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图6至图8所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0117] 图9A至图9C示出了设备500的横剖视图,其类似于图5A至图5C,但是其中显示器组件506设置在由侧壁528形成的开口532中。在至少一个示例中,包括显示器覆盖件522和设置在显示器覆盖件522下方的一个或多个其他显示层524的显示器组件506可设置在开口532中,使得在显示器组件506与侧壁528之间形成间隙568。间隙568可被理解为显示器组件506或其显示器覆盖件522与侧壁528或其上部部分532之间的空间,其中显示器覆盖件522不接触侧壁528。在至少一个示例中,显示器覆盖件522的上表面可与上部部分532的上表面齐平或被设置成低于该上表面。

[0118] 在至少一个示例中,形成腔570,波形环526设置在该腔中。腔可由侧壁528(包括上部部分532和中间部分536)、环氧树脂部件538和显示器组件506或至少其显示器覆盖件522限定。在至少一个示例中,腔还可由设置在显示器组件506和/或其显示器覆盖件522与环氧树脂部件538之间的绝缘材料576限定。一个或多个其他部件,包括第一(或最后一个)天线层578或其他层。如上所述,环氧树脂部件538可接合到其他层和部件,包括第一天线层578、中间部分536、下部部分534和/或绝缘材料576,以防止湿气从设备500的外部环境550进入内部体积552,使得通过间隙568进入腔570的任何湿气或流体都不会继续进入内部体积

552。以此方式,腔可以是不透流体的。

[0119] 图9A、图9B和图9C示出了围绕侧壁528的各种位置处的横剖视图,以示出设置在腔570中的波形环526如何能够在沿着波形环526的长度的一个或多个位置处接触侧壁528的上部部分532,如图9B所示,并且如何能够在沿着波形环526的长度的一个或多个其他位置处接触腔570的另一侧上的电接触件572,如图9C所示。

[0120] 因此,在本公开的至少一个示例中,外壳侧壁528可限定开口532,并且显示器部件(诸如显示器覆盖件522)可设置在开口532中以在外壳侧壁528与显示器部件之间形成间隙568。在至少一个示例中,腔570由侧壁528和显示器覆盖件522限定,其中腔570通过间隙568与外部环境550流体连通。在至少一个示例中,环氧树脂部件538至少部分地限定腔570并且可与外壳侧壁528直接接触。

[0121] 在电子设备500的至少一个示例中,外壳侧壁528具有分别接合到设置在上部侧壁部分532与下部侧壁部分534之间的中间侧壁部分536的上部侧壁部分532和下部侧壁部分534。外壳可限定开口532,并且显示器组件506可设置在开口532中以在外壳与显示器组件506之间形成间隙568。此外,在至少一个示例中,环氧树脂部件538可用作设置在显示器组件506下面的密封件并且横向延伸跨过间隙568,其中环氧树脂部件密封件538直接接合到侧壁528的中间部分536。

[0122] 在本公开的至少一个示例中,电子设备500可包括限定内部体积552和开口532的侧壁528。在至少一个示例中,侧壁528可包括上部部分532、下部部分534,以及设置在上部部分532与下部部分534之间并接合到上部部分和下部部分的中间部分536。设备500还可包括:设置在开口532中并且限定内部体积552的显示器覆盖件522;由显示器组件506和侧壁528限定的侧腔570,其中腔570通过形成在显示器组件506与侧壁528之间的间隙568与外部环境550流体连通;和接触下部部分534和中间部分536并且至少部分地限定腔570的环氧树脂层538。

[0123] 如上所述并且如图9A至图9C所示,设备500可包括环氧树脂部件538,该环氧树脂部件至少部分地设置在显示器组件506的显示器覆盖件522与下部部分534之间,或者设置在显示器组件506的一个或多个其他部件(包括显示层524)与下部部分534之间。一个或多个其他部件(例如,第一天线层578)也可设置或堆叠在环氧树脂部件538与显示器组件506或盖522之间。另外,如图9C所示,设备500的一个或多个示例可包括绝缘材料576。绝缘聚合物576可包括并支撑设置在内部体积552中的印刷电路板(PCB) 574。

[0124] 图9A至图9C所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图9A至图9C所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0125] 如上所述,图9A、图9B和图9C示出了围绕侧壁528的各种位置处的横剖视图,以示出设置在腔570中的波形环526如何能够在沿着波形环526的长度的一个或多个位置处接触侧壁528的上部部分532,如图9B所示。因此,在至少一个示例中,中间部分536可包括间隙或窗口,通过该间隙或窗口,侧壁528的上部部分532的柱或其他部分穿过中间部分536暴露在外,使得波形环526可直接接触上部部分532,如图9B所示。此外,波形环526可在沿着波形环526的长度的一个或多个其他位置处接触腔570的另一侧上的电接触件572,如图9C所示。电

接触件572可延伸穿过绝缘材料576并电连接到PCB 574。以此方式,侧壁528的上部部分532可通过波形环526电连接到PCB 574。虽然波形环526与电接触件572之间的接触在图9A至图9C中(以及在下面的图12和图13中)被示出为是由波形环526中的波动或周向变化(或波形)引起的,但电接触件可由任何数量的离散或连续几何形状(诸如,波形环526上的凹部或突出部)制成,或由外壳上的离散或连续突出部制成。根据该示例,可在波形环526与外壳之间使用任何数量的配合几何形状。

[0126] 在至少一个示例中,侧壁528的上部部分532可经由中间且非导电的中间部分536与下部部分534电隔离。以此方式,上部部分532可以是设备500的天线的谐振元件,其中侧壁528的下部部分534充当相对于上部部分532的谐振平面的电接地平面。如上所述,上部部分532可电连接到设备500的PCB 574,使得由谐振上部部分532接收和发送的信号可被引导到PCB 574并且可用设备500的一个或多个处理器或其他电子部件(包括安装在PCB上的任何处理器或其他电子部件)来处理。

[0127] 本文所述的可穿戴电子设备可包括被配置为在使用期间发送和接收电磁信号的天线。将有效天线结合到小型紧凑设备诸如可穿戴电子手表中可能是具有挑战性的,因为除其他因素外,天线的谐振平面与接地平面之间的距离越大,天线的性能将越好。然而,空间通常被限制以产生紧凑的可穿戴电子设备中所必需的所需Z距离。在本文所述的设备中,设备的外壳和侧壁可在电气上分开成多个部分以产生天线的谐振元件和接地元件,该谐振元件与接地元件之间具有足够的间隔(Z距离)以使外壳自身充当天线。然而,这种设计具有其自身的挑战,包括在不减小天线的Z距离的情况下将谐振元件电连接到PCB、处理器或其他电子设备。本文所述的可穿戴电子设备被配置为克服这些挑战。

[0128] 照此方式,图10A和图10B分别示出了根据本公开的设备600的子组件的顶部透视图和顶视图。子组件包括外壳侧壁628,该外壳侧壁包括上部部分632、下部部分634,以及将上部部分632与下部部分634分开的中间部分636。如上所述,上部部分632和下部部分632可包括导电材料,并且中间部分636可包括电绝缘或非导电材料,使得侧壁628的上部部分632形成天线的谐振元件,该谐振元件相对于下部部分634的电接地平面在垂直或“Z”方向上分开一定距离(或“Z距离”)。

[0129] 环氧树脂部件638还可接合到侧壁628的内部以及中间部分636和下部部分634。另外,图10A还示出了波形环626。图10C示出了来自顶视图的子组件的特写视图,其中特写区域在图10B中指出,以示出波形环626的远离侧壁628延伸以与设备的内部体积中的电接触件接触的一部分。如图10B所示,波形环626的内部部分包括多个浅凹或突出部640,这些浅凹或突出部被构造成接合可延伸穿过绝缘材料576并且电连接到PCB 574(如图9C所示)的电接触件572。如上所述,作为波形环626上的突出部640的补充或替代,可在外壳上形成突出部以有利于或确保波形环626与电接触件572之间的牢固连接。

[0130] 图10A还示出了形成在外壳侧壁628的内表面中的切口650。如图所示,切口650在中间部分636和环氧树脂部分638下方延伸到外壳侧壁628中。根据一个示例,在组装设备600之前,通过机械加工或以其他方式移除外壳侧壁628的狭槽以在内部体积的上部部分上产生腔来形成切口650。如图所示,切口650在外壳侧壁628内提供可用于连接或其他容纳的附加体积。根据一个示例,切口提供隔离体积,其中可诸如针对通常位于设备600的外部附近的麦克风或压力传感器进行部件连接,而不消耗宝贵的内部体积。在一个示例中,可在主

腔内的主PCB上执行板到板连接(诸如热条焊接),然后柔性电缆可从主PCT延伸到形成在外壳侧壁628的内表面中的切口650。在切口650内,根据一个示例,可紧固到外壳的托盘652可包括具有任何数量的部件656(诸如,连接器、部件、陀螺仪、加速计等)的电路板654,这些部件接着可经由柔性电缆连接到PCB。根据该示例,多个连接转变成外壳侧壁628的先前未使用部分允许外壳内用于附加电池体积的空间增加或主PCB上包括附加连接器或特征部。

[0131] 图10A至图10C所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图10A至图10C所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0132] 图11示出了类似于图9A至图9C所示的横剖视图的另一横剖视图,其中侧壁728包括上部部分732、中间部分736和下部部分734。侧壁728限定开口732,显示器组件706设置在该开口中,显示器组件706包括显示器覆盖件722和一个或多个其他显示层或部件724。如图所示,环氧树脂部件738可接触下部部分734和中间部分736,并且一个或多个其他层或部件(例如,第一天线层772和绝缘材料776)可堆叠或设置在显示器覆盖件722与环氧树脂部件738之间。在至少一个示例中,绝缘材料776(其在本文中也可称为安装部件776)可在结构上支撑一个或多个其他部件,包括延伸穿过其中的电接触件772和/或显示器组件706的显示器覆盖件722或其他部件724。

[0133] 在至少一个示例中,显示器安装部件776可由模制材料形成,诸如模制绝缘材料,包括聚合物(例如,低注射压力包覆模制聚合物)。形成部件776的材料可以是环氧树脂、聚氨酯和/或其他聚合物材料。热塑性和/或热固性聚合物可用于形成部件776。热和/或光(例如,紫外光)可用于固化聚合物形成部件776。作为一个例示性示例,部件776可由热固性结构粘合剂诸如单组分热固化环氧树脂形成。如果需要,可以使用其他聚合物。可向模具的内部施加真空,以有助于在部件776的形成期间将液体聚合物抽吸到模具内的所需形状中。

[0134] 部件776的一个或多个表面可用作有助于在部件776与包括显示器组件706的设备其他部分之间建立期望的物理关系的参考表面(基准)。例如,部件776可使用粘合剂层附接到外壳的相对表面。部件776相对于显示器覆盖层722、显示层724和显示器706中的其他结构的形状和位置可有助于建立显示器706相对于设备外壳的期望位置。部件776的上表面可直接模制到显示器覆盖件722的下侧以有助于形成环境密封。然而,在一些示例中,显示器组件706可包括单独的密封件,该单独的密封件可有助于在显示器组件706与外壳之间形成环境密封。

[0135] 显示器安装部件的位置在图11和图12中指出。可以看出,显示器安装部件776围绕PCB 774的周边延伸。由于PCB 774小于显示器覆盖件722,所以显示器安装部件776的模制绝缘材料可与PCB 774的边缘相邻。

[0136] 然而,在一些示例中,用于电子设备的显示器组件706可包括具有一个或多个主要尺寸(诸如宽度和/或高度)的PCB 774,该一个或多个主要尺寸基本上类似于显示器组件706的显示器覆盖件722或其他部件724的对应主要尺寸。通过使用具有这些尺寸关系的PCB 774,可使显示层724的尾部与PCB 774的主表面齐平,使得在可用于形成显示器安装部件的模制操作期间仅需要单次关断。因此,显示器安装部件776的模制绝缘材料可设置在PCB 774的主表面上并且与其上的周边相邻,同时还至少部分地包围相关联的显示层724的柔性

尾部。

[0137] 在本示例中,显示器安装部件776的模制材料还可用于将显示器组件706固定到设备外壳侧壁728,或者至少固定到侧壁728的部件(诸如下部部分734),并且/或者用于在显示器覆盖件722与设备外壳侧壁728之间提供环境密封。在一些示例中,显示器安装部件776可至少部分地限定设备的外部表面,诸如在上部部分732的上表面处。因此,在一些示例中,显示器安装部件776的绝缘模制材料的限定设备的外部表面的一部分可定位在显示器覆盖件722与外壳的侧壁728之间。此外,在一些示例中,由显示器安装部件776限定的外部表面的部分可与由外壳侧壁728和/或显示器覆盖件722限定的外部表面的部分基本上成水平、成一直线和/或齐平。

[0138] 如上所述,为了电连接侧壁728的作为天线的谐振元件的上部部分732,电连接器772可延伸穿过绝缘材料776从波形环726到达PCB 774,并且波形环726可在沿着波形环726的长度的另一点或位置处接触侧壁726的上部部分732,类似于图9B所示以及上文所述。以此方式,当PCB774被设置成低于侧壁728的上部部分732时,侧壁728的上部部分732可主要限定与由侧壁728的下部部分734限定的接地平面分开的上谐振平面。侧壁728的上部部分732与下部部分734之间的Z距离的这种增加对应地增加了上部部分732形成其一部分或者至少形成其谐振元件的一部分的天线的性能。

[0139] 如图11所示,波形件726的轮廓可变化。根据一个示例,波形件726在形状上是不对称的,从而将突出部或浅凹置于主体上的较低位置,使得其提供与电连接器772的延伸特征部784更好的接触。换句话说,由于波形环726的不对称轮廓,浅凹或突出部在由侧壁728形成的通道中处于较低位置,并且可与具有较低轮廓的延伸特征部784形成更牢固的连接。除此之外,如图11所示,波形环726可包括任何数量的任选的背部浅凹727以朝向波形环726并且朝向延伸特征部784延伸,从而确保与它们一致的接触并促进与外壳的接触。另选地或除此之外,侧壁728可具有减小波形环726与延伸特征部784之间的距离的选择性突出部或凸起729,从而确保牢固接触。此类添加的连接固定特征部在侧壁728的天线馈电部可位于的拐角处可尤其有益。

[0140] 图11所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图11所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0141] 图12示出了根据本公开的设备的子组件的顶视图,其包括波形环826、绝缘材料876、电接触件872和PCB 874,它们可与本文参考其他附图所述的类似或为本文参考其他附图所述的设备、系统或子组件中的任一者的一部分。如图12所示,波形环826的多个部分可选择性地包覆模制827或以其他方式在不期望与外壳有金属对金属接触的区域中(诸如在可能发生塑料与金属外壳互锁的区域中)被绝缘。在图12所示的示例中,电接触件872形成围绕PCB 874延伸的单个一体件,其中离散连接点882延伸到PCB 882或PCB 882的或该PCB上的电路/电通路或其他部件上并接触该PCB或该PCB的或该PCB上的电路/电通路或其他部件。

[0142] 图12所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,

其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图12所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0143] 图13示出了类似于图12所示的子组件的顶视图的另一示例,但是其中多个离散且分开的电连接器972a、972b和972c与PCB 974接触。图13所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图13所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0144] 在至少一个示例中,电子设备可包括侧壁728,该侧壁包括天线732并且该侧壁限定内部体积。该设备还可包括:设置在内部体积中的PCB774;设置在内部体积中的绝缘材料776;和接触PCB 774的电连接器772,电连接器772延伸穿过绝缘材料776并且在天线732与PCB 774之间形成电接触。

[0145] 在一个示例中,设备可包括:限定内部体积的导电外壳侧壁728;设置在内部体积中的PCB 774;接触PCB 774并延伸穿过绝缘材料776的电连接器772;和设置在外壳侧壁772与电连接器728之间的细长导电构件726(在本文中也称为波形环726),细长导电构件726接触电连接器772和外壳侧壁728。

[0146] 在一个示例中,电子设备可包括:包括下部部分734和与下部部分734被非导电材料736分开的导电上部部分732的外壳侧壁728,外壳侧壁728限定内部体积和开口732;设置在开口732中的显示器部件722;设置在内部体积中显示器部件722下方的PCB 774;设置在内部体积中外壳侧壁728与PCB 774之间的绝缘材料776;和形成侧壁728的上部导电部分732与PCB 774之间的电通路的连接器772。在此类示例中,上部部分732可形成包围显示器部件722的周边的环。

[0147] 在至少一个示例中,绝缘材料776被模制到电连接器772。在一个示例中,如图12所示,绝缘材料776可包括围绕PCB 774的周边延伸的连续构件。类似地,在至少一个示例中,绝缘材料776可形成或包括设置在PCB 774与由侧壁728的上部部分732形成的天线732之间的闭合环。在一个示例中,细长导电构件726在沿着细长导电构件726的长度的第一位置处接触电连接器772,并且在沿着细长导电构件726的长度的第二位置处接触外壳侧壁728。在至少一个示例中,细长导电构件726在沿着细长导电构件726的长度的第三位置处接触电连接器772,并且在沿着细长导电构件772的长度的第四位置处接触外壳侧壁728。

[0148] 在至少一个示例中,电连接器772包括连续构件886,如图12所示,该连续构件具有从连续构件886延伸并延伸穿过绝缘材料776的一个或多个离散的延伸特征部784(如图11所示)。延伸特征部784延伸穿过绝缘材料776以接触波形环726(或“细长导电构件”),如图11所示。

[0149] 如上所述并且现在参考图14A,作为天线的谐振元件的上部部分1032与侧壁1028的下部部分1034的电接地平面之间的Z距离增加可增加天线的性能。为了增加Z距离,设备的显示器覆盖件1022可包括下部倾斜表面,以在电连接器1072与波形环1026接触时为该电连接器进一步向上延伸腾出空间,从而增加在外壳的下部部分1034的接地平面上方的天线的谐振元件的总平面。

[0150] 例如,如图14A所示,显示器覆盖件1022包括下部倾斜表面1084,该下部倾斜表面

为电连接器1072与波形环1026进行电连接提供空间,并且因此侧壁1028的接触波形环1026的上部部分1032进一步向上以增加Z距离。谐振平面1088和接地平面1090之间的Z距离在图14B中示出。如图14A所示,电连接器1072朝向显示器覆盖件1022向上延伸并且延伸到要不是倾斜表面1084则原本将由显示器覆盖件1022占据的空间。

[0151] 波形环1026可同样地升高到与图14A所示的电连接器1072接触的水平,以相对于至少部分地由侧壁1028的下部部分1034形成的接地平面升高谐振平面的平均高度/水平。以此方式,图14B所示的Z距离可被最大化以增加谐振平面相对于接地平面的平均高度/水平,从而改善天线性能。

[0152] 在至少一个示例中,绝缘材料1076(在本文中其他地方称为显示器安装部件)可延伸到与显示器覆盖件1022的倾斜表面相邻的空间中,以支撑显示器覆盖件和显示器组件1006的其他部件,包括所示的各种显示层1024。另外,在至少一个示例中,可包括PVD层的掩模层、油墨层或其他掩模层可邻近倾斜表面1085设置在显示器覆盖件1022的下部平坦表面1086上。掩模可提供减少显示器覆盖件1022的下表面与倾斜表面1084之间的过渡处不期望的光散射和反射的美学特征。在至少一个示例中,掩模的厚度可在约50微米至150微米之间,例如约100微米厚。

[0153] 因此,在至少一个示例中,本文所述的电子设备可包括限定开口的侧壁1028、设置在该开口中的显示器部件,诸如显示器覆盖件1022。显示器覆盖件1022可包括下部倾斜边缘,该下部倾斜边缘形成面向设备的内部体积的倾斜表面。在此类示例中,绝缘材料1076可接触显示器覆盖件1022的倾斜表面,从而形成如图14A所示的倾斜边界1078。

[0154] 图14A和图14B所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图14A和图14B所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0155] 简要地返回参考图2所示的设备的分解图,设备200的至少一个示例可包括后盖214和电磁透明部件216。

[0156] 因为可穿戴电子设备在使用期间与用户的身体接触,所以使用该设备来检测用户的体温(包括体表温度和体核温度)可以是有利的。然而,设备的温度和使用该设备的环境可能在使用期间时时刻刻在变化,使得利用可穿戴设备检测用户的体核温度可能是具有挑战性的。然而,本文所述的设备可通过在不同位置处将多于一个温度传感器结合到设备中并且应用包括由每个传感器感测的温度作为输入的一个或多个算法来确定用户的体核温度来克服这种挑战。

[0157] 图15A示出了设备(例如,可穿戴电子手表设备1700)的示例。在至少一个示例中,电子设备1700可包括限定前开口和后开口的外壳1702,其中显示器部件1706设置在前开口处并且后盖1714设置在后开口处。图15A的设备1700还可包括由外壳1702限定的条带保持特征部1779,以用于将条带固定到设备1700。当条带经由条带保持特征部1779连接到设备1700时,设备1700可被构造成由用户佩戴,例如佩戴在用户的手腕上,其中该条带抵靠用户的皮肤固定后盖1714。

[0158] 在此类示例中,设备1700可被配置为检测用户的手腕或皮肤温度,并且外推或检测/测量用户的体核温度。为了做到这一点,在至少一个示例中,设备1700可在设备1700上

或该设备内包括两个或更多个温度传感器。例如,第一温度传感器1777可位于后盖1714(也称为设备1700的底侧或下侧)处、靠近或邻近该后盖,如由图15A所示的下部圆点所指示的。该圆点不是传感器本身的表示,而是指示第一温度传感器1777的大致位置。另外,设备1700可包括第二温度传感器1775,该第二温度传感器在与第一温度传感器的相对侧(也称为设备1700的顶侧)上位于显示器部件1706处、靠近或邻近该显示器部件。

[0159] 在至少一个示例中,处理器(在图15A中未示出,但设置在设备1700内)可电连接到第一温度传感器1777和第二温度传感器1775,并且被配置为基于由第一温度传感器1777检测到的第一温度和由第二温度传感器1775检测到的第二温度来确定用户的体核温度。

[0160] 图15A示出了图15A所示的设备1700的局部剖视图,以示出其各种内部部件。如图所示,设备1700可包括限定前开口和后开口以及内部体积的外壳1702,其中显示器部件1706设置在前开口处并且后盖1714设置在后开口处。内部部件可包括各种处理器、电池、麦克风、扬声器、电线和电柔性件、天线、显示器部件等。另外,设备1700的内部部件可包括第一PCB 1773,该第一PCB靠近、邻近后盖1714设置以及设置在该后盖上方。在至少一个示例中,第一PCB 1773可粘附到后盖1714。设备1700还可包括第二PCB 1774,该第二PCB靠近、邻近显示器部件1706设置以及设置在该显示器部件下方。

[0161] 如图15B的横剖视图所示,第一温度传感器1777可设置在第一PCB1773上,第二温度传感器1775可设置在第二PCB 1774上。在至少一个示例中,包括发热电子部件的一个或多个其他电子部件可设置在第一温度传感器1777与第二温度传感器1775之间,或者如果不是设置在温度传感器1777、1775之间,则设置在所限定的从一个温度传感器通过设备1700的一个或多个内部部件到另一温度传感器的热路径的一部分上。例如,电池1767可设置在设备1700的内部体积内,至少部分地位于第一温度传感器1777与第二温度传感器1775之间。

[0162] 虽然第一温度传感器1777可靠近用户的手腕以确定用户的手腕处或靠近用户的手腕的温度,但设备1700可包括可生成或吸收热的其他内部部件,使得设备1700的系统温度可影响利用第一温度传感器1777对用户的手腕进行的测量的准确性。因此,在至少一些示例中,设备1700可包括考虑到设备1700的系统温度的第二温度传感器1775,并且可使用一个或多个算法用从第一温度传感器1777和第二温度传感器1775两者取得的测量结果来确定用户的体核温度。在至少一个示例中,第一温度传感器1777和第二温度传感器可彼此电连通。

[0163] 在至少一个示例中,设备1700可包括与第一温度传感器1777和第二温度传感器1775电通信的一个或多个处理器。该一个或多个处理器可根据由第一温度传感器1777和第二温度传感器1775两者取得的测量结果来确定用户的体核温度,其中一个或多个算法被应用于该测量结果以考虑系统温度以及所存在的通过设备1700以及设置在其中的其内部部件的任何热路径,这些电子部件中的一些电子部件可设置在第一温度传感器1777与第二温度传感器1775之间,或者如果不是设置在温度传感器1777、1775之间,则设置在所限定的从一个温度传感器通过设备1700的一个或多个内部部件到另一温度传感器的热路径的一部分上。以此方式,确定用户的体核温度可至少部分地基于由发热部件或吸热部件或设置在设备1700的内部体积中的任何其他部件生成的热。

[0164] 照此方式,图15C示出了等效于设备1700利用1769处所示的接触界面接触用户

1771的电路图。所示的图标示了温度传感器 $T_1$ 和 $T_2$ ，其可分别等同于图15B所示的第一温度传感器1777和第二温度传感器1775。从用户1771通过设备1700向外到达外部环境的热传递路径可被建模为由电阻器 $R_{\text{身体}}$ 、 $R_{\text{接触}}$ 、 $R_{\text{BC}}$ 、 $R_{1-2}$ 和 $R_{\text{FC}}$ 所示的一系列电阻，如图15C所示，其中 $R_{\text{身体}}$ 等于用户的电阻， $R_{\text{接触}}$ 等于接触界面的电阻， $R_{\text{BC}}$ 等于在测量温度 $T_1$ 的第一温度传感器 $T_1$ （图15B中的1777）与接触界面1769之间的设备1700的后盖或任何其他部件的电阻， $R_{1-2}$ 等于包括第一温度传感器1777与第二温度传感器1775之间的热路径的设备1700的系统中的任何电阻，并且 $R_{\text{FC}}$ 等于在测量温度 $T_2$ 的第二温度传感器（图15B中的1775）与设备1700的外表面或外部环境之间的设备1700的显示器部件1706或任何其他部件的电阻。

[0165] 使用如图15C所示的从手腕通过设备1700的热流的建模电路图，可将一个或多个算法用于确定用户的体核温度。例如，对设备1700的后盖1714处的温度 $T_{\text{BC}}$ 进行建模的第一算法可包括：

$$[0166] \quad T_{\text{BC}} = T_1 + a_o (T_1 - T_2)$$

[0167] 其中：

$$[0168] \quad a_o = R_{\text{BC}} / R_{1-2}$$

[0169] 对校正温度进行建模的算法可包括：

$$[0170] \quad T_c = T_1 + c_o (T_1 - T_2)$$

[0171] 其中：

$$[0172] \quad c_o = a_o + h_o$$

[0173] 并且其中：

$$[0174] \quad h_o = R_o / R_{1-2}$$

[0175] 此外，该模型还可包括自热常数（即， $c_1$ 、 $a_1$ 、 $h_1$ ）。

[0176] 在至少一个示例中，多于两个温度传感器可设置在设备1700中，其中取得测量结果并将其输入到一个或多个算法中以确定当设备1700接触用户时用户的体核温度。如上所述，在至少一个示例中，一个或多个发电和/或发热部件可设置在设备1700的内部体积中并且至少部分地设置在各种传感器之间或者至少作为各种传感器之间的热路径的一部分。

[0177] 在至少一个示例中，第一温度传感器1777可在使用期间直接抵靠后盖1714或外壳1702的靠近或邻近用户或与用户接触的另一个部分来设置或直接粘附到该后盖或另一个部件。类似地，在至少一个示例中，第二温度传感器1775可直接抵靠显示器部件1706或外壳1702的其他部分来设置或直接粘附到该显示器部件或其他部分。在至少一个示例中，不管每个温度传感器1777、1775设置在何处，导热粘合剂（诸如导热压敏粘合剂）都可用于将温度传感器1777、1775固定到设备1700的内部体积内的另一个部件。

[0178] 图15A至图15C所示的特征部、部件和/或零件中的任一者（包括其布置和配置）可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样，其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者（包括其布置和配置）可单独或以任何组合包括在图15A至图15C所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0179] 图16示出了具有温度传感器1777的位置的示例的PCB 1773。类似于图15B所示的第一PCB 1773，PCB 1773可靠近后盖1714设置。图26示出了与图15B所示的第二PCB类似的PCB 1774，该PCB可在设备1700的内部体积中靠近显示器部件1706设置。在图17所示的示例中，示出了温度传感器1775的两个位置，其中温度传感器1775可设置在PCB 1774上以位于

设备1700的显示器部件1706处或附近。在所示的一个示例中,温度传感器1775可设置在ALS模块1765上。图18示出了温度传感器1775在PCB 1774的示例上的位置的另一示例,其中温度传感器1775的一个示例性位置在PCB 1774的ALS模块1765上。

[0180] 在至少一个示例中,本文所述的温度传感器1777、1775可粘附到或以其他方式固定到PCB或其他部件(包括设备1700的外壳1702),而在温度传感器1777、1775与外壳1702或PCB 1774之间没有任何底部填充材料。在至少一个示例中,温度传感器1777、1775可安装到PCB 1774、外壳1702或设备1700的其他部分,而无需在温度传感器1777、1775上方进行任何封装。温度传感器1777、1775上方没有底部填充材料和/或封装降低了传感器1777、1775之间以及/或者传感器1777、1775与用户的身体或外部环境之间的热路径的复杂性和不确定性,因此简化了对用户的体核温度的建模和处理。

[0181] 在至少一个示例中,如图19所示,温度传感器1777设置在ALS模块1765上。在至少一个示例中,如上所述,温度传感器1777可使用SMT/焊料或其他粘合剂或接合介质粘附到ALS模块1765,而没有任何封装材料设置在温度传感器1777上方并且/或者无需封装该温度传感器。在此类示例中,为了保护温度传感器1777免受物理损坏,一个或多个屏蔽件1767a、1767b、1767c和1767d可围绕温度传感器1777设置,使得在组装或使用期间,其他部件可能在与温度传感器1777接触之前与屏蔽件1767a-d接触。屏蔽件1767a-d可在数量、尺寸、位置和构型方面变化,但是通常比温度传感器1777高,使得屏蔽件1767a-d物理地保护温度传感器1777。在至少一个示例中,屏蔽件1767a-d包括便宜的、非以电方式运行的或连接的部件。以此方式,屏蔽件1767a-d可在设备1700的组装或使用期间消减接触、凹陷、碎裂或以其他方式物理损坏,而不会不利地影响设备1700和温度传感器1777的功能性。

[0182] 在用户可能想要佩戴本文所公开的设备的许多场景或环境中,输出高频、高分贝的声音以向其他人警报紧急情况诸如用户跌倒或受伤可能是有利的。这些声音或警报在本文中可称为警笛警报和/或声音。为了将高频警笛声音与供正常使用的典型低频输出(包括音乐、语音输出等)一起产生,设备的至少一个示例可包括如图20A至图21所示的双扬声器系统。本文所示的扬声器组件通常包括两个扬声器,这两个扬声器共享前部体积,但是具有与每个扬声器相关联的分离的后部体积。除了单独的后部体积之外,到外部环境的单独的通风口可使得能够调节扬声器组件以从所示的设备1800中的各个扬声器产生处于各种高和低范围的清晰频率。

[0183] 图16至图19所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图16至图19所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0184] 图20A示出了电子设备1800的示例,其包括:限定内部体积1852的外部外壳1802;设置在内部体积1852中的第一扬声器1863和第二扬声器1861,第一扬声器1863包括围绕第一扬声器1863的隔膜1857的周边设置的框架1859;由外部外壳、第一扬声器1863和第二扬声器1861限定的前部体积1855;由第一扬声器1863和框架1859限定的第一后部体积1853;和由第二扬声器1861和框架1859限定的第二后部体积1845。

[0185] 在至少一个示例中,电子设备1800可包括外部外壳1802、与外部外壳1802间隔开的内部外壳1851、设置在内部外壳1802与外部外壳1851之间的扬声器组件。扬声器组件可

包括第一扬声器1863、第二扬声器1861和支撑第一扬声器1863的扬声器框架1859。该设备还可包括由内部外壳1851和第一扬声器1853限定的第一后部体积1853以及由内部外壳1851和第二扬声器1861限定的第二后部体积1845,其中第二后部体积1845与第一后部体积1863被扬声器框架1859分开。

[0186] 电子设备1800的另一示例可包括外部外壳1802、内部外壳1851、设置在内部外壳1851与外部外壳1802之间的包括第一扬声器1863和第二扬声器1861的扬声器组件。设备1800还可包括由外部外壳1802和扬声器组件限定的前部体积1855、由内部外壳和扬声器组件限定并且分别被分成第一隔离部分1853和第二隔离部分1845的后部体积。在至少一个示例中,设备1800还可包括由外壳1802限定的第一通风口1849和由外壳1802限定的第二通风口1847,前部体积1855的第一端通过该第一通风口与外部环境流体连通,前部体积1855的第二端通过该第二通风口与外部环境流体连通。

[0187] 在至少一个示例中,前部体积1855可分别与第一后部体积1853和第二后部体积1845隔离。扬声器1863、1861可设置在前部体积1855与第一后部体积1853和第二后部体积1845之间,并且框架1859可在结构上支撑第一扬声器1863。在至少一个示例中,框架1859在第一后部体积1853与第二后部体积1845之间形成气密密封。此外,如上所述,内部外壳1851可至少部分地限定第一后部体积1853。例如,框架1859可包括卡圈1843和模制密封件1841,该模制密封件从卡圈1843朝向内部体积1852延伸并且接触内部外壳1851以密封如在第一扬声器1863后面/下面所示的第一后部体积1853。卡圈1843可包括围绕扬声器1863设置并且被构造成重新引导围绕扬声器1863的磁通量的金属环。在至少一个示例中,扬声器框架1859在结构上支撑第二扬声器1861。

[0188] 在一个示例中,第一扬声器1863小于第二扬声器1861。第一扬声器1863可称为高频扬声器,并且被配置为输出比更大的第二扬声器1861更高频率的声波。因此,为了适应由第一扬声器1863引起的较小体积空气位移,在至少一个示例中,第一后部体积1853可小于第二后部体积1845。

[0189] 在至少一个示例中,如图20A和图20B所示,电子设备1800还可包括设置在由内部外壳1851限定的孔口中的阀1839,以将空气从后部体积的第一隔离部分1853排放到内部体积1852。在至少一个示例中,压力阀1839可被构造成平衡内部体积1852与后部体积1853之间的压力。在至少一个示例中,阀1839可包括穿过内部外壳1851并由其限定的网和通道。

[0190] 共享的前部体积1855可通过穿过外部外壳1802的各种通风口与外部环境流体连通。每个通风口的位置和构型可被设计为适应由较小的高频扬声器(第一扬声器1863)输出的高警笛型频率和由第二扬声器1861输出的较低频率。以此方式,扬声器组件可清楚地输出更宽范围的频率。

[0191] 在至少一个示例中,第一通风口1849由外部外壳1802限定的单个孔口形成。第二通风口1847可包括由外部外壳1802限定的两个或更多个孔口。在至少一个示例中,第二通风口1847的任何两个相邻孔口之间的距离可小于第二通风口1847的任何孔口与第一通风口1849的单个孔口之间的距离。

[0192] 如上所述,图20A和图20B所示的电子设备1800的扬声器组件的布置和构型使得扬声器组件能够输出正常的日常使用范围内的频率,包括音乐、语音和其他典型音频输出,以及来自要用作警笛的第一较小扬声器1863的在高于3kHz、3.5kHz或甚至高于4.5kHz的范围

内的大声高频率。警笛可与设备1800的跌倒检测系统结合使用,以在用户跌倒或受伤的情况下向其他人发出警报。在其他活动期间,例如在山地骑行期间,警笛可在绕过车道上的死角等时输出警告信号。设备1800的监护人模式可激活警笛作为防攻击口哨或抢劫威慑。

[0193] 为了将双扬声器组件装配在设备1800的内部外壳1851与外部外壳1802之间的紧密空间内,上文讨论的且图20A至图20B所示的部件中的一些被构造成与设备1800的其他部件相接并且与其他部件一起设置,以形成紧密、紧凑、节省空间的设备1800。例如,图20A和图20B所示的扬声器组件可设置在设备1800内与设备的按钮大致相同的位置处,使得按钮和扬声器组件共享设备1800的内部体积的相同位置或部分。在此类示例中,按钮可包括设置在扬声器组件的一个或多个部件之间或者与该一个或多个部件一起设置的一个或多个部件。

[0194] 为了将扬声器组件和按钮一起容纳在同一区域中,如图20C所示,扬声器框架1859可包括由框架1859限定的开口1835。开口可被定位成接收穿过框架1859的按钮的一个或多个部件。图20D示出了支撑第一扬声器1863和第二扬声器1861并且限定开口1835的框架1859。开口1835可被限定/设置在第一扬声器1863与第二扬声器1861之间。如图20E所示,按钮1808可包括柱塞1837,该柱塞与第一扬声器1863与第二扬声器1861之间的开口1835对准和/或延伸穿过该开口。

[0195] 在电子设备1800的至少一个示例中,外部外壳1802可限定内部体积1852和孔口1833,如图20B中所标记的。按钮1808可设置在孔口1833中。按钮1808可包括延伸到内部体积1852中或朝向该内部体积延伸的柱塞1837,并且扬声器框架1859可设置在内部体积1852中并且限定开口1835。在此类示例中,柱塞可延伸穿过开口。

[0196] 在一个示例中,框架1859可在结构上支撑第一扬声器1863和第二扬声器1861。框架1859可设置在内部体积1852中,其中框架1859分别限定第一扬声器1863与第二扬声器1861之间的开口1835(在本文中另外称为“孔”)。在至少一个示例中,柱塞1837可与孔/开口1835对准。内部体积1852的在与外部外壳1802间隔开的内部外壳1851之间的一部分可限定扬声器体积,该扬声器体积分别包括前部体积1855和第一后部体积1853和第二后部体积1845。柱塞1837可与孔1835对准并且朝向内部外壳1851延伸到扬声器体积中。

[0197] 在至少一个示例中,扬声器框架1859支撑第一扬声器1863和第二扬声器1861,并且开口1835被限定在第一扬声器1863与第二扬声器1861之间。因此,在至少一个示例中,柱塞1837在第一扬声器1863与第二扬声器1861之间延伸。在至少一个示例中,柱塞1837可延伸穿过前部体积1855并进入后部体积1845中。

[0198] 为了阻隔前部体积1855与第二后部体积1845,设备1800可包括包围柱塞1837并且在框架1859与柱塞1837之间形成液密密封的垫圈1825。因此,由前部体积1855与第二后部体积1845之间的垫圈1825形成液密密封。在至少一个示例中,垫圈可包括围绕柱塞1837设置的O形环。柱塞1837可限定凹陷部,在该凹陷部中,O形环可设置在并且定位在柱塞1837与扬声器框架1859之间。可选择O形环1825的材料、尺寸和形状,以保持流体不在包围扬声器1863、1861的体积中,并且调节用户在按下按钮1808时所体验到的触感。

[0199] 另外,当向下按压按钮时,柱塞可与设置在内部外壳上的电接触件1823接触,如至少图20F所示。柱塞与电接触件1823对准,使得当在操作期间向下按压按钮1808时,可在柱塞1837与电接触件1823之间完成电通路或电路。因此,柱塞可包括导电材料或由导电材料

形成。

[0200] 图20A至图20F所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图20A至图20F所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0201] 图20G示出了设备1800的一部分的侧面横剖视图,其示出了与图20F的横剖观察平面正交并且延伸穿过柱塞1837的观察平面。图20G示出了按钮1808、延伸穿过由扬声器框架1859限定的孔1835的柱塞1837和电接触件1823,当按钮1808被按下时,柱塞1837的下表面压靠或接触该电接触件(如图所示),以完成柱塞1837与电接触件1823之间的电路。当按钮1808未被按下时,柱塞1837和电接触件1823分开,使得它们之间没有电连接。电接触件1823在本文中也可称为“触觉开关”或“tac开关”。

[0202] tac开关1823可电耦接和/或物理接触电柔性件1804,该电柔性件部分地设置在内部外壳1851的顶表面上并且至少部分地在tac开关1823下方在tac开关1823与内部外壳1851之间延伸。柔性件1804可围绕内部外壳1851的边缘延伸并且在与内部外壳1851的顶表面相对的下表面下方或上继续延伸,如图所示。在一个示例中,当柔性件1804从一个表面到另一个表面地环绕内部外壳1851的边缘时在该柔性件中形成的弯曲部可靠其自身将柔性件1804的设置 tac 开关 1823 与内部外壳 1851 之间的部分远离内部外壳 1851 偏置。

[0203] 为了抵消使远离内部外壳1851的这种偏置力,设备1800可包括向下按压到柔性件1804上的基部1806,以将柔性件1804保持在tac开关1823与内部外壳1851之间的位置,如图20G所示。基部1806可以是锚定到扬声器框架1859、内部外壳1851或其他部件的模制塑料件或其他非导电材料,以产生基部1806将柔性件1804压靠在内部外壳上的力,如图所示。在至少一个示例中,基部1806还可接合tac开关1823,使得基部1806抵靠或朝向柔性件1804和/或内部外壳1851按压tac开关。除此之外或另选地,一个或多个粘合剂或粘合剂层可设置在柔性电路1804与内部外壳1851之间、tac开关1823与柔性电路1804之间和/或tac开关1823与内部外壳1851之间,以将柔性件1804与tac开关1823维持在如图20G所示的位置。

[0204] 图20G所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图20G所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0205] 图20H示出了设备1800的一部分的另一示例,包括按钮1808和按钮弹簧1810。在至少一个示例中,按钮弹簧1810可包括固定到按钮1808的向上延伸的弹簧臂1812。按钮弹簧1810(特别是弹簧臂1812)可由包括金属的导电材料形成,以便抵靠按钮1808提供向上偏压力。按钮弹簧1810可包括锚定到扬声器外壳1859或设备1800的其他部件的下部部分1814,按钮1808在被按下时相对于该下部部分移动。在至少一个示例中,按钮弹簧1810提供恒定的力以维持按钮1808的上/外表面与设备1800的外壳1802的外表面齐平(在图20H中未示出,但在至少图20A和图20B中示出了)。可调节弹簧臂1814的材料、形状、长度以及按钮弹簧1810的其他因素,以改变按钮1808在被用户按下时的触觉响应。

[0206] 简要参考图20A,当按钮1808未被按下时,可通过接触外壳1802的一部分的一个或多个螺钉1816形成电接地路径。因此,螺钉1816和外壳1802可由导电材料形成。螺钉1816可

用作接触外壳1802的内表面的止动特征部或基准,以防止按钮1808延伸超过外壳1802并维持外表面与外壳1802齐平。再次参考图20H,当按钮1808被部分地按下时,螺钉1816与外壳1802分开,但是也与按钮1808电连通的柱塞1837尚未与tac开关1823电接触。

[0207] 如图20I所示,在按钮1808的该部分地按下位置,按钮弹簧1810可在设备1800的接地部件或平面与按钮之间形成电接地通路。按钮弹簧1810可与按钮1808形成这样的接地通路,而不管按钮1808是被完全按下以使柱塞接触tac开关1823,如上所述被部分地按下,还是未被按下。按钮弹簧1810的下部部分1814可电接触或耦接到卡圈1818,该卡圈可耦接到接地或形成接地通路的一个或多个其他部件。弹簧臂1812可接触按钮1808,如图20H所示,以完成通向按钮1808的通路。

[0208] 在至少一个示例中,按钮弹簧1810的下部部分1814限定孔口1820,柱塞1837延伸穿过该孔口。在至少一个示例中,按钮弹簧1810的下部部分1814形成弯曲部1822,该弯曲部将按钮弹簧1810的在弯曲部1822的任一侧上的部分远离彼此偏置,从而有助于来自按钮弹簧1810的向上力。例如,弯曲部1822可将弯曲部1822的一侧上的第一部分1824远离弯曲部1822的另一侧上的第二部分1826偏置。

[0209] 在至少一个示例中,第一部分1824在1828处接触外壳1802或延伸到该外壳中以完成从按钮1808通过按钮弹簧1810到外壳1802的电通路。此外,在至少一个示例中,卡圈1818限定孔口1830,并且第二部分1826的防旋转特征部或延伸部1832可延伸穿过孔口1830或至少部分地延伸到孔口1830中,以防止按钮弹簧1810在按钮1808在使用期间被按下并上下移动时旋转离开适当位置。在至少一个示例中,防旋转特征部1832在没有粘合剂的情况下接合卡圈1818。通常,按钮弹簧可如图所示在没有粘合剂的情况下设置和固定在适当位置。其中设置有按钮弹簧1810的区域或体积可包括内部外壳1851与外部外壳1802之间的区域,使得存在的任何粘合剂可能暴露于来自外部环境(例如通过由外壳限定的各个通风口,其分别包括第一通风口1849和第二通风口1847)的化学侵入物。因此,按钮弹簧1810可经由防旋转特征部1832、在1828处与外壳1802的接口和/或与按钮1808的接口固定在适当位置。

[0210] 在至少一个示例中,设备1800可包括设置在按钮1808或按钮帽与柱塞1837之间的垫片1834。在至少一个示例中,垫片1834可包括比按钮1808和/或柱塞1837更具弹性或更具可压缩性的材料。在一个示例中,按钮1808和柱塞1837包括导电金属,并且垫片1834包括塑料或橡胶材料。垫片1834可设置在按钮1808与柱塞1837之间并与该按钮和柱塞接触,如图所示,使得垫片1834使得垫片1834当扬声器1863、1861的部件振动并且压力声波撞击柱塞1837和按钮1808时吸收来自柱塞1837和按钮1808的力和移动,垫片1834减少了由柱塞1837和按钮1808抵靠彼此振动而引起的颤动或蜂鸣。在至少一个示例中,垫片1834可包括弹性材料。在至少一个示例中,垫片1834可包括可压缩材料。在至少一个示例中,可压缩材料可包括泡沫。

[0211] 返回参考图20H,设备1800可包括分别设置在扬声器1863、1861上方的扬声器网1836a、1836b。按钮1808的每个螺钉1816可包括面向网1836a-b的螺钉头的下表面1838。下表面1838可被倒角。网1836a-b可凹陷以匹配或适应螺钉1816的下表面1838的曲率。网1836a-b的凹陷几何形状可提供额外的空间或体积,螺钉1816可朝向网1836延伸到该空间或体积中,而螺钉1816和网1836a-b在按钮1808被按下时不进行接触或碰撞。除此之外,扬声器网1836a、1836b可包括具有不同孔径和材料的任何数量的堆叠网。可识别并选择孔径

以平衡对外来物质进入的阻力、美观益处、水喷射和声学性能。在一些示例中,扬声器网可以两者都是金属的并且被焊接到设备1800。在其他示例中,网可以是金属、织物、聚合物或它们的组合,并且可通过粘合剂、紧固件、焊接或其他连接方法等附接到设备1800。

[0212] 图20A至图20I所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图20A至图20I所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0213] 图20J示出了设备1800的一部分的横剖视图,其包括设置在由外壳1802限定的孔口1833中的按钮1808以及设置在设备1800的内部体积中的扬声器隔膜1836。扬声器隔膜1836、按钮1808和外壳1802可限定前部体积1855,该前部体积也在图20A中示出和标记。在至少一个示例中,设备1800可包括在按钮1808与外壳1802之间延伸的声学垫圈1840。在至少一个示例中,垫圈1840在垫圈1840接触外壳1802的位置处大于或等于约100微米厚。在至少一个示例中,垫圈1840的上表面相对于与限定孔口1833的外壳1802的竖直表面正交的水平面以大于0度(例如至少约20度或更大)的角度与限定孔口1833的外壳1802的该表面相接。在至少一个示例中,垫圈包括弹性材料。在至少一个示例中,垫圈1840包括肖氏A硬度在约30A至90A之间、或在约40A至80A之间、或在约50A至70A之间(例如约60A)的材料。

[0214] 因此,利用具有上述尺寸和材料特性的垫圈1840,在按钮1808被用户按下之后,垫圈1840可维持并回弹至其静止形状。另外,根据上述尺寸和材料特性,垫圈1840可密封前部体积1855,使得可创建大于设备1800外部的大气压的压力。以此方式,可增大第一扬声器1863的音量。在至少一个示例中,可调节垫圈1840的材料特性、形状和尺寸,以最大化第一扬声器1863的谐振频率中的至少一个谐振频率。在至少一个示例中,垫圈1840可透过水但不可透过来自外部环境的灰尘和碎屑。

[0215] 第一扬声器1863可包括两个峰值谐振频率,即由在开放空间中操作的第一扬声器1863自身的形状产生的机械谐振频率,以及利用第一通风口1849的长度作为管的前部端口谐振,该管产生更高的音调频率并且使声音从第一扬声器1863通过外壳1802出去。部分地由于由垫圈1840形成的密封而在前部体积1855中创建的压力影响了来自第一扬声器1863的离开第一通风口1849的声音的压力波。以此方式,垫圈1840可调节来自第一扬声器1863的声音并且增大谐振管频率。以此方式,可利用多个谐振频率(机械和管),并且可增大更宽范围的声音频率。

[0216] 图20J所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图20J所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0217] 图20K示出了设备1800的一部分的横剖视图,其包括按钮1808、外壳1802和在外壳1808与按钮1802之间延伸的垫圈1840。按钮1808可包括可通过物理气相沉积形成的外部颜色层1842。颜色层1842也可称为PVD层1842。PVD层可在成第一角度或以第一曲率弯曲的第一表面1844和成与第一表面1844的角度不同的第二角度的第二表面1848上方延伸。在形成PVD层1842的PVD工艺期间,PVD层1842可在恒定方向上沉积到按钮1808上,而不管正被沉积的表面的曲率、角度或部分如何,以便简化PVD工艺。在一个示例中,沉积方向由沉积方向

1850指示。

[0218] 因为第一表面1844的第一角度不同于第二表面1848的第二角度,所以相对于沉积方向1850而言,所形成的沉积在第一表面1844上的PVD层1842比第二表面1848的PVD层1842更厚。这可能是由于第二表面1848相对于与沉积方向1850正交的图20K的水平面的角度更陡。如图所示,由于相对于沉积方向1850的角度的差异,第二表面1848的PVD层1842比第一表面1844的PVD层1842更薄。PVD层1842的厚度影响PVD层1842的颜色。在一个示例中,第一表面1848处的更厚PVD层1842可呈现红色,而第一表面1844与第二表面1844之间的过渡或拐角表面1846处的PVD层1842的颜色可呈现蓝色,并且第二表面1848的更薄PVD层1842的颜色可朝向红色转变,例如呈现橙色或红橙色。拐角1846处的PVD层1842的厚度可比第二表面1848处的PVD层1842更厚,但比第一表面1844处的PVD层1842更薄。

[0219] 在上述示例中,与第一表面1844处的PVD层1842的红色相比,拐角1846处的PVD层1842的蓝色对比第二表面1848处的PVD层1842的橙色在视觉上更突出。为了最小化拐角1846与第一表面1844之间的蓝色和红色的对比度,拐角1846可包括小曲率半径以最小化由拐角1846限定的按钮1808的表面的面积。虽然第二表面1848处的PVD层1842比拐角1846处的PVD层1842更薄,但第二表面1848处的PVD层1842的橙色更接近红色并且在视觉上对比更不明显或更不引人注目。因此,可选择第二表面1848的角度以相对于第一表面1844的PVD层1842的厚度调节第二表面1848上的PVD层1842的厚度,以便最小化颜色差异。

[0220] 在至少一个示例中,第二表面1848相对于沉积方向1850成在约1度至10度之间的角度,或者相对于沉积方向1850成在约3度至约7度之间的角度,例如相对于沉积角度1850成约5度。以此方式,第二表面1848处的PVD层1842的厚度可小于第一表面1844的PVD层1842的厚度的约50%或小于该厚度。在第二表面1848处的PVD层1842小于第一表面处的PVD层1842的厚度的约50%的示例中,第一表面1844和第二表面1848的PVD层1842之间的颜色差异可在视觉上最小化。

[0221] 图20K所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图20K所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0222] 图21示出了图20A至图20F所示的组件的横剖视图,其中1852示出了设备的内部体积,并且1802是外部外壳。在制造期间,为了简化对外壳1802的加工,用于扬声器组件的成角度的接收腔可被加工到外壳1802的内表面中,使得加工工具可到达外壳中的所需点以对该腔进行加工。因此,在至少一个示例中,扬声器组件(包括图21所示的扬声器1863)可相对于设备1800的水平面1831成角度地设置。在一个示例中,扬声器角度 $\theta$ 与设备1800的水平面1831所成的角度可在约5度至10度之间,例如约7.5度,并且腔角度 $\beta$ 超出扬声器角度 $\theta$ 的角度可在约7度至13度之间,例如约10度。

[0223] 图21所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图21所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0224] 如上所述,本文所述的可穿戴电子设备可被配置为在用户的任何日常活动期间使

用。通常,可穿戴设备将与其他物体(包括衣服)产生摩擦,或者在使用期间,如果在户外,则将受到风的影响。通常,这些类型的相互作用(包括摩擦、刮擦和风吹)可能对设备的一个或多个麦克风的性能造成不利影响。例如,一些可穿戴设备可包括麦克风以在使用该设备进行的蜂窝呼叫期间接收用户的语音。然而,通常当在存在风的外部环境中说话时,当风经过设备时并且特别是当风经过设备的外壳中的一个或多个麦克风孔口时,风可能造成不期望的噪声,这可能产生不期望的背景噪声和来自设备的不清楚的语音传输。

[0225] 例如,如图22所示,用户在骑自行车时将可穿戴电子手表1900佩戴在他/她的手腕上。这种活动导致风经过并接触设备1900。在步行、慢跑、徒步旅行或进行任何其他活跃和/或户外的活动时也可能存在同样的情况。图23示出了受到朝向并围绕设备1900流动的的风的影响的设备1900。流动线1919示出了穿过设备1900的风的一种可能的流动路径。在一些示例中,可在设备1900的一个或多个侧面处产生湍流1921。此类风和湍流可在某些部件或开口上方行进,到达设备1900的麦克风和扬声器,并且当在蜂窝呼叫期间传输用户的语音时或当用设备1900记录他或她的语音时造成不期望的噪声。

[0226] 这种来自风的噪声干扰的程度可根据麦克风的位置和风的方向而变化。如上所述,相对于风干扰所讨论的原理也可适用于其他类型的干扰,诸如水和湿气干扰以及设备1900与其他物体(诸如衣服)的摩擦或刮擦。图24示出了来自围绕设备1900的各个不同方向的风1919。设备1900上的位置1917a、1917b、1917c和1917d示出了设备1900的麦克风的潜在位置。同样,来自风的噪声干扰的程度可根据麦克风的位置和风的方向而变化,并且这些方向和位置可在使用期间时时刻刻地变化。

[0227] 为了减少来自风和其他物体的干扰,本系统和方法的可穿戴电子设备可包括设置在设备的内部体积中并且被配置为通过三个相应孔口接收声音的三个麦克风。孔口和麦克风的位置和取向可使得当麦克风中的一者或两者可在使用期间受到风干扰时,麦克风和孔口中的至少一者将被定位和取向成接收到更少干扰噪声。在此类构型中,设备可被配置为处理由所有三个麦克风检测到的组合噪声以减少噪声。在一个示例中,设备可被配置为更大程度地依赖于接收到更少干扰噪声的麦克风,使得所检测到的噪声清晰且不受由风造成的干扰噪声的影响。

[0228] 在至少一个示例中,如图25所示,可穿戴电子手表2000可包括限定内部体积2052的外壳侧壁2028,其中侧壁2028围绕内部体积2052周向地延伸360度。侧壁2028还可限定第一孔口2015、相对于第一孔口2015在约155度至205度之间的第二孔口2013,以及比第一孔口2015更靠近第二孔口2013的第三孔口2011。

[0229] 另外,设备2000可包括:设置在内部体积2052中并且被配置为通过第一孔口2015接收声音的第一麦克风2009;设置在内部体积2052中并且被配置为通过第二孔口2013接收声音的第二麦克风2007;和设置在内部体积2052中并且被配置为通过第三孔口2011接收声音的第三麦克风2005。

[0230] 在一个示例中,设备2000可包括第一条带接收特征部2001和与第一条带接收特征部2001相对的第二条带接收特征部2003。第一侧壁部分2004可在第一条带接收特征部2001与第二条带接收特征部2003之间延伸,其中第一侧壁部分2004限定比起靠近第二条带接收特征部2003更靠近第一条带接收特征部2001的第一孔口2015。此外,一个示例可包括第二侧壁部分2006,该第二侧壁部分与第一侧壁部分2004相对地设置并且在第一条带接收特征

部2001与第二条带接收特征部2003之间延伸,第二侧壁部分2006限定第二孔口2013和第三孔口2011,第二孔口2013被限定为比起靠近第一条带接收特征部2001更靠近第二条带接收特征部2003。在此类示例中,如图25所示,设备2000可包括邻近第一孔口2015设置在内部体积2052中的第一麦克风2009、邻近第二孔口2013设置在内部体积2052中的第二麦克风2007,以及邻近第三孔口2011设置在内部体积2052中的第三麦克风2005。虽然本系统被描述为检测来自各个侧面方向的噪声和风,但是本系统还可包括被取向成检测来自包括进入和离开图24所示页面的各个方向的声音和风的麦克风。

[0231] 在一个示例中,如图25所示,电子设备2000可包括第四孔口2008。第一麦克风2009可邻近第一孔口2015设置在内部体积2052中,第二麦克风2007可邻近第二孔口2013设置在内部体积2052中,并且第三麦克风2005可邻近第三孔口2011设置在内部体积2052中。另外,扬声器2010可邻近第四孔口2015设置在内部体积2052中,使得在第一孔口2015与第二孔口2013之间沿着侧壁2028的距离大于在第二孔口2013与第三孔口2011之间沿着侧壁2028的距离,并且第四孔口2008邻近第一孔口2008。

[0232] 在至少一个示例中,第二孔口2013和第三孔口2011可被限定在可穿戴电子手表的远侧侧面上。可穿戴电子手表2000的远侧侧面可包括第二侧壁部分2006或由其限定,其中术语“远侧”是指当佩戴在用户的手腕上时解剖学上的远侧。换句话说,可穿戴电子手表2000的远侧侧面包括当佩戴时面向用户的手的侧面。相反,可穿戴电子手表2000的近侧侧面可包括第一侧壁部分2004或由其限定,其中术语“近侧”是指当佩戴在用户的手腕上时在解剖学上的近侧。换句话说,可穿戴电子手表2000的近侧侧面包括当佩戴时面向用户的前臂的侧面。在至少一个示例中,第一孔口2015可被限定在可穿戴电子手表2000的近侧侧面上。

[0233] 在至少一个示例中,第二孔口2013可被限定为相对于第一孔口2015在约170度至190度之间。在此类示例中,第三孔口2011可被限定为在逆时针方向上沿着侧壁2028相对于第二孔口2013所成的角度在约30度至60度之间。在一个示例中,第三孔口2011可被限定为在逆时针方向上沿着侧壁2028相对于第二孔口2013所成的角度在约40度至50度之间。

[0234] 在可穿戴电子手表2000的至少一个示例中,侧壁2028将条带接收特征部2001限定为在第一孔口2015与第二孔口2013之间。侧壁2028还可限定与第一条带接收特征部2001相对并且在第三孔口2011与第一孔口2015之间的第二条带接收特征部2003。在至少一个示例中,第一孔口2015可被限定为比起靠近第二条带接收特征部2001更靠近第一条带接收特征部2001,并且第二孔口2013可被限定为比起靠近第一条带接收特征部2003更靠近第二条带接收特征部2003。在一个示例中,第三孔口2011可被限定在第二孔口2013与第一条带接收特征部2001之间。

[0235] 在至少一个示例中,第三孔口2011被限定为在逆时针方向上沿着外壳侧壁2028与第二孔口2013所成的角度在约30度至60度之间。第一孔口2015可被限定为沿着外壳侧壁2028与第二孔口2013所成的角度在约170度至190度之间。在至少一个示例中,第一孔口2015可被限定为相对于第一条带接收特征部2001和第二条带接收特征部2003在近侧,并且第二孔口2013和第三孔口2011可被限定为相对于第一条带接收特征部2001和第二条带接收特征部2003在远侧。

[0236] 在至少一个示例中,第一麦克风2009可被取向成接收来自第一方向的声音,并且第二麦克风2007可被取向成接收来自与第一方向不同的第二方向的声音。在一个示例中,

第二方向可与第一方向相反。在此类示例中,第一孔口2015和第四孔口2008可被限定在电子设备2000的近侧侧面上。在此类示例中,第二孔口2013和第三孔口2011可被限定在电子设备2000的远侧侧面上。

[0237] 图22至图25所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图22至图25所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0238] 图26示出了可穿戴电子设备2100的另一示例,其包括分别限定内部体积2152和第一孔口2115、第二孔口2113和第三孔口2111的侧壁2128。第一麦克风2109邻近第一孔口2115设置在内部体积2152中,并且被配置为通过第一孔口2115接收声音。第二麦克风2107邻近第二孔口2113设置在内部体积2152中,并且被配置为通过第二孔口2113接收声音。第三麦克风2105邻近第三孔口2111设置在内部体积2152中,并且被配置为通过第三孔口2111接收声音。在图26所示的示例中,孔口2115、2113和2111分别由第一条带接收特征部2101与第二条带接收特征部2103之间的远侧侧壁部分2106限定。

[0239] 图26所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图26所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0240] 图27示出了可穿戴电子设备2200的另一示例,其包括分别限定内部体积2252以及第一孔口2215和第二孔口2213的侧壁2228。第一麦克风2209邻近第一孔口2215设置在内部体积2252中,并且被配置为通过第一孔口2215接收声音。第二麦克风2207邻近第二孔口2213设置在内部体积2252中,并且被配置为通过第二孔口2213接收声音。在图27所示的示例中,孔口2215分别由第一条带接收特征部2201与第二条带接收特征部2203之间的近侧侧壁部分2204限定。第二孔口2213分别由第一条带接收特征部2201与第二条带接收特征部2203之间的远侧侧壁部分2206限定。

[0241] 图27所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图27所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0242] 图28示出了可穿戴电子设备2300的另一示例,其包括分别限定内部体积2352以及第一孔口2313和第二孔口2311的侧壁2328。第一麦克风2307邻近第一孔口2313设置在内部体积2352中,并且被配置为通过第一孔口2313接收声音。第二麦克风2305邻近第二孔口2311设置在内部体积2352中,并且被配置为通过第二孔口2311接收声音。在图28所示的示例中,孔口2312和2111分别由第一条带接收特征部2301与第二条带接收特征部2303之间的远侧侧壁部分2306限定。

[0243] 图28所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图28所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0244] 在图25至图28所示的每个示例中,设备可被配置为从多个麦克风通过多个孔口接收多个音频信号并处理该多个音频信号,并且识别具有最低感知到的风噪声的麦克风。该麦克风可用作基线,并且可从其他位置提取数据以处理清晰音频信号。这当设备与另一物体摩擦时,或者当一个或多个麦克风孔口被碎屑和/或液体阻塞时,可改善在有风条件下的音频传输和检测性能。

[0245] 图29A示出了组装在一起以形成设备1100的后侧或后表面的后盖1114和电磁透明部件1116的示例的底部正视图。在至少一个示例中,后盖1114可固定到设备1100的侧壁1128。

[0246] 在至少一个示例中,后盖1114可使用一个或多个紧固件1192固定到侧壁1128。在图29A所示的示例中,四个紧固件1192用于将后盖1114固定到侧壁1128,其中在设备1100的每个拐角处设置一个紧固件1192。使用所示的紧固件,后盖1114(其在一些示例中可由陶瓷、玻璃或其他脆性材料制成)可被固定到侧壁1128而不会在组装期间破裂、与侧壁1128分开或以其他方式被损坏。

[0247] 在至少一个示例中,后盖1114可包括难以通过CNC加工形成复杂的连接特征部的氧化锆或其他脆性材料。使用附图所示的紧固件将后盖1114固定到设备1100的侧壁1128可简化后盖1114的几何形状,以便简化其制造工艺。例如,如图15B的横剖视图所示,后盖1114可由围绕电磁透明部件1116延伸并且限定用于每个紧固件1192穿过的通孔1194的简单几何形状形成。

[0248] 在至少一个示例中,每个紧固件1192可被设置成在与后盖1114的外周边边缘相距一定距离处穿过后盖1114,使得足够的材料存在于紧固件1192与后盖1114的外周边边缘之间,以防止后盖在紧固件与外边缘之间破裂。该距离还被设计为减小在组装期间和之后当紧固件1192将后盖1114的材料压靠在侧壁1128上时后盖1114中的任何应力集中。

[0249] 如图30和图31所示,在至少一个示例中,由后盖1114限定的通孔1194可包括沉孔,当组装时紧固件1192的头部1196设置在该沉孔中。另外,在至少一个示例中,紧固件1192的头部1196可包括向外延伸的凸缘1198,其中垫圈1199被压在凸缘1198与后盖1114之间。在一个示例中,紧固件1192可包括螺纹螺钉。当组装时,螺纹螺钉可被拧入由侧壁1128限定的螺纹接收孔中,使得紧固件1192的头部1196将后盖1114压靠在侧壁1128上。

[0250] 凸缘1198因此压靠在垫圈1199上,从而形成环境密封以防止外部湿气和其他碎屑进入通孔1194。这种环境密封还可减少紧固件自身的腐蚀,因为它防止水或其他湿气/流体进入通孔1194并与设置在通孔1194内的紧固件1192接触。图31示出了O形环密封件1197而不是图30的示例中示出的垫圈,并且图32示出了具有设置在凸缘1198下方的垫圈1199的紧固件1192的侧视图。

[0251] 图29A至图32所示的特征部、部件、部分中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和部分的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图29A至图32所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0252] 在至少一个示例中,如图33A所示,紧固件1292可包括由头部1296的下侧上的凸缘1298限定的外檐特征部1295,该外檐特征部被构造成在紧固件1292被向下按压在O形环或垫圈上时横向地约束O形环或垫圈。图33B示出了设置在外檐特征部1295中的O形环1297的

示例。图33A和图33B所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和零件的其他示例的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图33A和图33B所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0253] 图34示出了凹入紧固件1392的头部1396的顶表面中的五角冲头1393,其在冲头形状的五个点中的每个点之间有凸出的过渡边缘。图35示出了凹入紧固件1492的头部1496的顶表面中的五角冲头1493,其具有五个凹点以形成冲头1493的五叶草形状。这些冲头1393、1493可提供美观的冲头设计以及用于组装和拆卸的工具特定的配合特征部,这些工具特定的配合特征部增加了表面积和接合以便对其进行牢固地紧固和安全地移除。

[0254] 此外,如分别在图36A和图36B的顶视图和侧视图中所示,紧固件头部1596的顶表面可包括图案和线1591,以进一步改善紧固件1592以及本文所述和其他图所示的其他紧固件的美学吸引力,同时改善上述紧固件的表面接合和安全移除。在至少一个示例中,线1591可被刻划、加工、蚀刻或以其他方式物理地形成到头部1596的表面中。如图36B的侧视图所示,线或刻划特征部1591可形成到紧固件1592的头部1596中的特定深度处。

[0255] 图37示出了形成图36A和图36B所示的刻划线和/或加工特征部1591的方法1600的流程图。在方法1600的第一步骤中,在表面中大约0.01mm的深度处加工或以其他方式形成50度特征部。接下来,在方法1600的步骤1687中,可在相同深度处将该特征部加宽到大约130度。接下来,在步骤1685处,可将特征部的深度增加到大约0.05mm,以形成大约45度特征部。然后,在步骤1683处,可在大约0.05mm的相同深度处将该特征部加宽到大约60度。接下来,可将特征部的深度增加到大约0.10mm,以形成大约45度特征部。图37所示和本文所述的角度和深度尺寸仅是示例性的,并且可变化以形成不同尺寸、形状、数量和深度的特征部。通常,特征部的深度和角度可如所描述那样反复加宽和加深,直到实现每个特征部的期望深度和角度为止。

[0256] 图33A至图37所示的特征部、部件、部分中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在其他附图所示的设备、特征部、部件和部分的任一者中。同样,其他附图所示的特征部、部件和/或零件中的任一者(包括其布置和配置)可单独或以任何组合包括在图33A至图37所示的设备、特征部、部件和零件的示例中。

[0257] 当前在市场上的可穿戴电子设备(包括当前可穿戴电子手表)不能在浸没在水中的环境和水上环境两者中准确地检测环境压力。通常,这是因为在水上的空气压力与水下的流体压力之间的压力标度是非常不同的。将单个压力传感器配置到此类设备中可能是特别困难的,该单个压力传感器灵敏得足以检测水上的空气压力的变化,但是稳健得足以检测水下的压力变化,例如水下高达10巴的压力。

[0258] 然而,本公开的设备(包括本文所述的可穿戴电子设备和手表)可包括用于检测水上和水下高达10巴的压力的单个压力传感器。在至少一个示例中,压力传感器可电连接到ASIC切换装置以及相关电路和处理器,以当设备浸没在水下时检测到高压时切换压力标度。

[0259] 例如,连接到传感器的此类ASIC电路可包括测量深度的低增益模式和测量深度和高度的高增益模式。这种增益变化可用ASIC来切换,以在水与空气灵敏度之间调节传感器。设备的处理器还可接收来自设备的温度传感器的温度测量结果以考虑外部环境的温度,这

可能影响压力传感器读数和灵敏度。照此方式,此类设备的至少一个示例还可包括加热器,该加热器用于将热施加到压力传感器,以便对该传感器执行健康检查,从而将该传感器校准到其初始校准,在与该传感器被加热器加热到的温度相同的温度下执行或设置该校准。

[0260] 在适用于本技术的限度内,采集和使用得自各种来源的数据可以被用于改进向用户递送其可能感兴趣的启发内容或任何其他内容。本公开预期,在一些实例中,这些所采集的数据可包括唯一地识别或可用于联系或定位特定人员的个人信息数据。此类个人信息数据可包括人口统计数据、基于位置的数据、电话号码、电子邮件地址、TWITTER® ID、家庭地址、与用户的健康或健康级别相关的数据或记录(例如,生命体征测量、药物信息、锻炼信息)、出生日期或任何其他识别信息或个人信息。

[0261] 本公开认识到在本发明技术中使用此类个人信息数据可用于使用户受益。例如,该个人信息数据可用于递送用户较感兴趣的目标内容。因此,使用此类个人信息数据使得用户能够对所递送的内容进行有计划的控制。此外,本公开还预期个人信息数据有益于用户的其他用途。例如,健康和健身数据可用于向用户的总体健康状况提供见解,或者可用作使用技术来追求健康目标的个人的积极反馈。

[0262] 本公开设想负责采集、分析、公开、传输、存储或其他使用此类个人信息数据的实体将遵守既定的隐私政策和/或隐私实践。具体地,此类实体应当实行并坚持使用被公认为满足或超出对维护个人信息数据的隐私性和安全性的行业或政府要求的隐私政策和实践。此类政策应该能被用户方便地访问,并应随着数据的采集和/或使用变化而被更新。来自用户的个人信息应当被收集用于实体的合法且合理的用途,并且不在这些合法使用之外共享或出售。此外,应在收到用户知情同意后进行此类采集/共享。除此之外,此类实体应考虑采取任何必要步骤,保卫和保障对此类个人信息数据的访问,并确保有权访问个人信息数据的其他人遵守其隐私政策和流程。另外,这种实体可使其本身经受第三方评估以证明其遵守广泛接受的隐私政策和实践。另外,应当调整政策和实践,以便采集和/或访问的特定类型的个人信息数据,并适用于包括管辖范围的具体考虑的适用法律和标准。例如,在美国,对某些健康数据的收集或获取可能受联邦和/或州法律的管辖,诸如健康保险流通和责任法案(HIPAA);而其他国家的健康数据可能受到其他法规和政策的约束并应相应处理。因此,在每个国家应为不同的个人数据类型保持不同的隐私实践。

[0263] 不管前述情况如何,本公开还预期用户选择性地阻止使用或访问个人信息数据的实施方案。即本公开预期可提供硬件元件和/或软件元件,以防止或阻止对此类个人信息数据的访问。例如,就广告递送服务而言,本发明技术可被配置为在注册服务期间或之后任何时候允许用户选择“选择加入”或“选择退出”参与对个人信息数据的收集。在另一示例中,用户可以选择不为目标内容递送服务提供情绪相关数据。在另一个示例中,用户可选择限制情绪相关数据被保持的时间长度,或完全禁止基础情绪状况的开发。除了提供“选择加入”和“选择退出”选项外,本公开还设想提供与访问或使用个人信息相关的通知。例如,可在下载应用时向用户通知其个人信息数据将被访问,然后就在个人信息数据被应用访问之前再次提醒用户。

[0264] 此外,本公开的目的是应管理和处理个人信息数据以最小化无意或未经授权访问或使用的风险。一旦不再需要数据,通过限制数据收集和删除数据可最小化风险。此外,并且当适用时,包括在某些健康相关应用程序中,数据去标识可用于保护用户的隐私。可在适

当时通过移除特定标识符(例如,出生日期等)、控制所存储数据的量或特异性(例如,在城市级别而不是在地址级别收集位置数据)、控制数据如何被存储(例如,在用户之间聚合数据)、和/或其他方法来促进去标识。

[0265] 因此,虽然本公开广泛地覆盖了使用个人信息数据来实现一个或多个各种所公开的实施方案,但本公开还预期各种实施方案也可在无需访问此类个人信息数据的情况下被实现。即,本发明技术的各种实施方案不会由于缺少此类个人信息数据的全部或一部分而无法进行。例如,可通过基于非个人信息数据或绝对最低数量的个人信息诸如与用户相关联的设备所请求的内容、对内容递送服务可用的其他非个人信息或公开可用的信息来推断偏好,从而选择内容并将该内容递送至用户。

[0266] 为了说明的目的,前述描述使用具体命名以提供对所述实施方案的彻底理解。然而,对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,不需要具体细节,以便实践所述实施方案。因此,出于例示和描述的目的,呈现了对本文所述的具体实施方案的前述描述。它们并非意在穷举或将实施方案限制到所公开的精确形式。对于本领域的普通技术人员而言将显而易见的是,鉴于上面的教导内容,许多修改和变型是可行的。

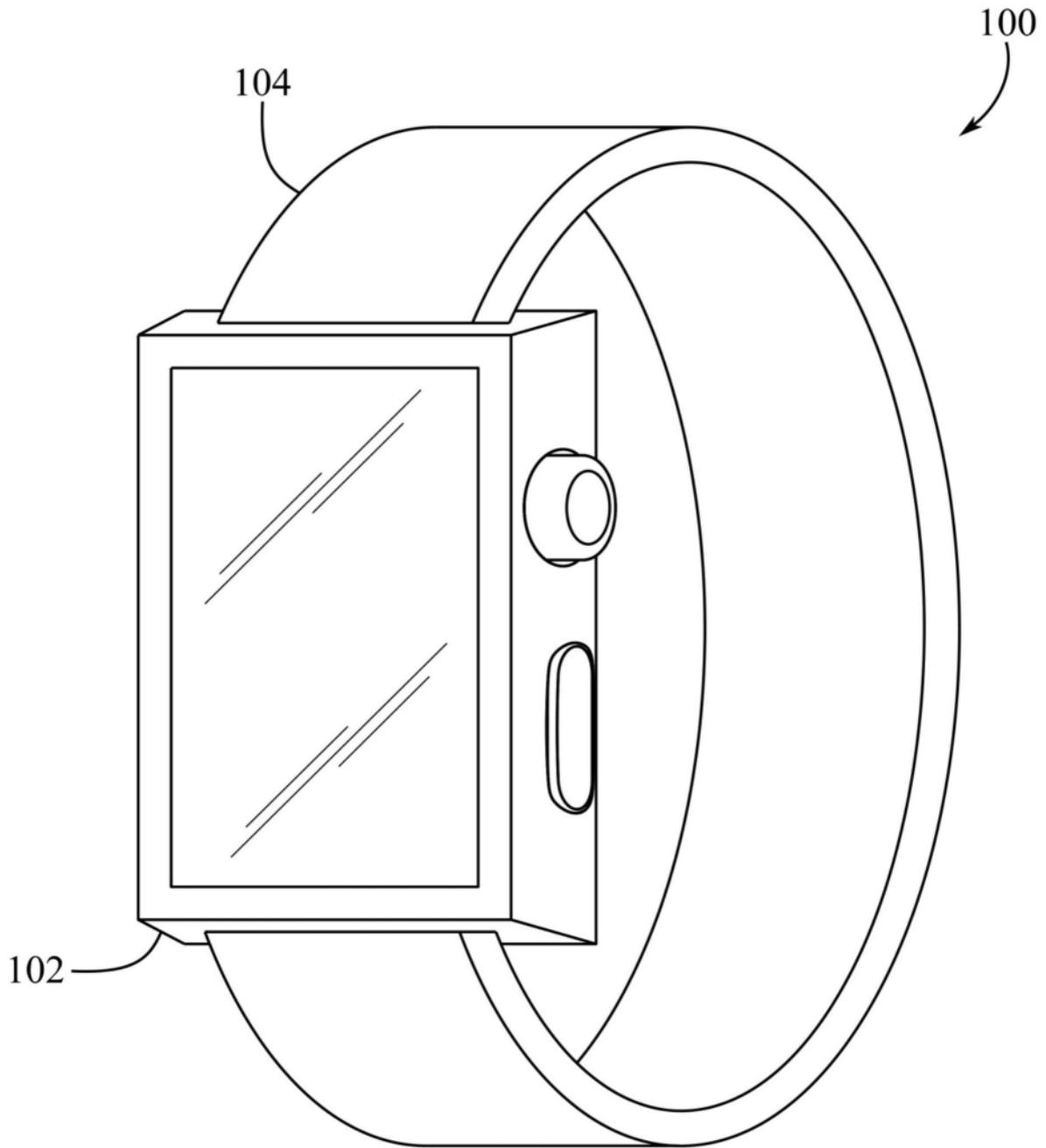


图1A

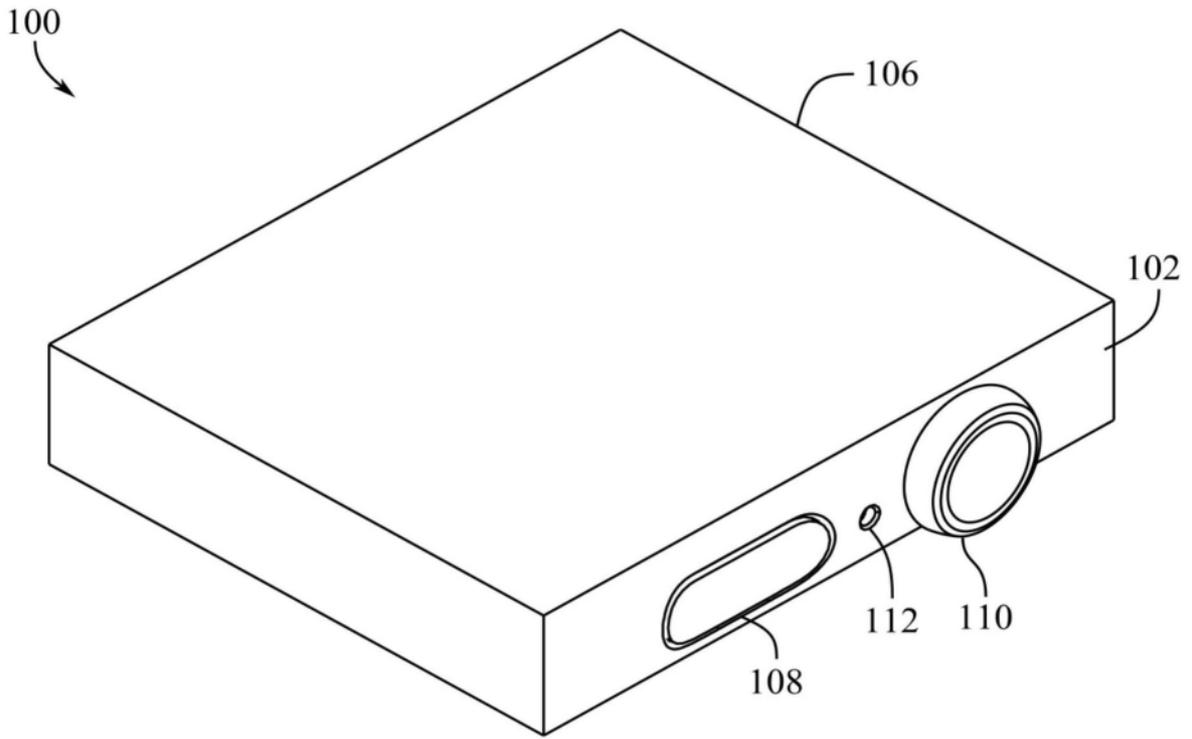


图1B

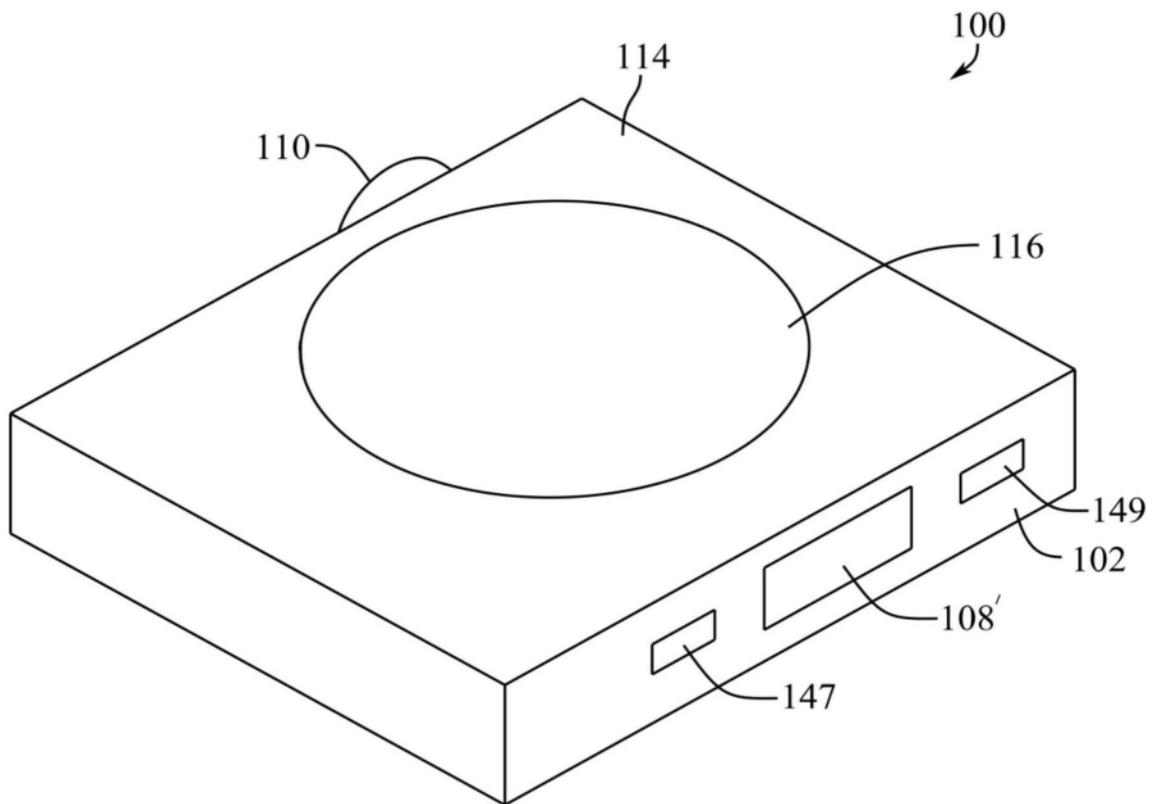


图1C

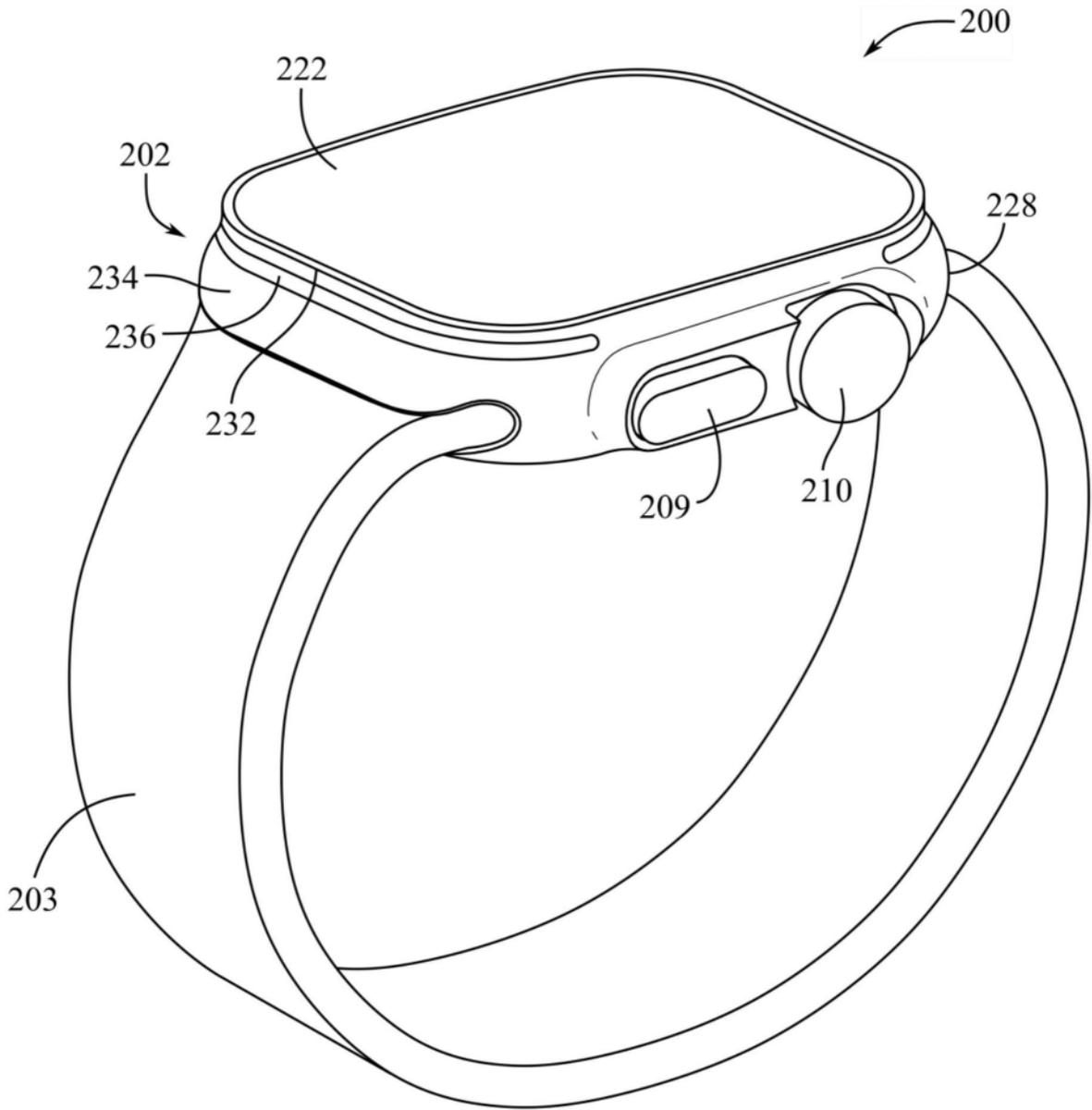


图2A

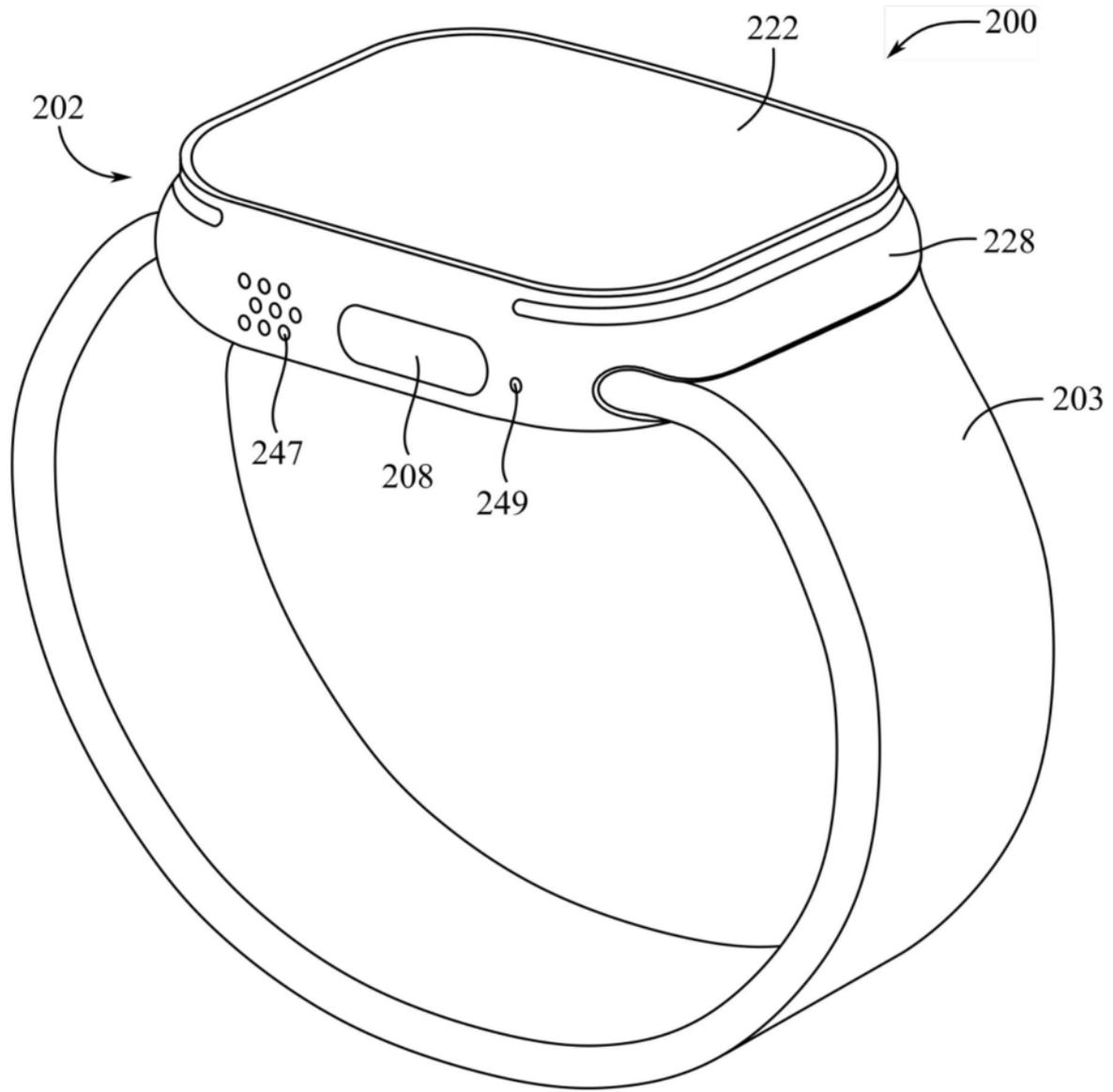


图2B

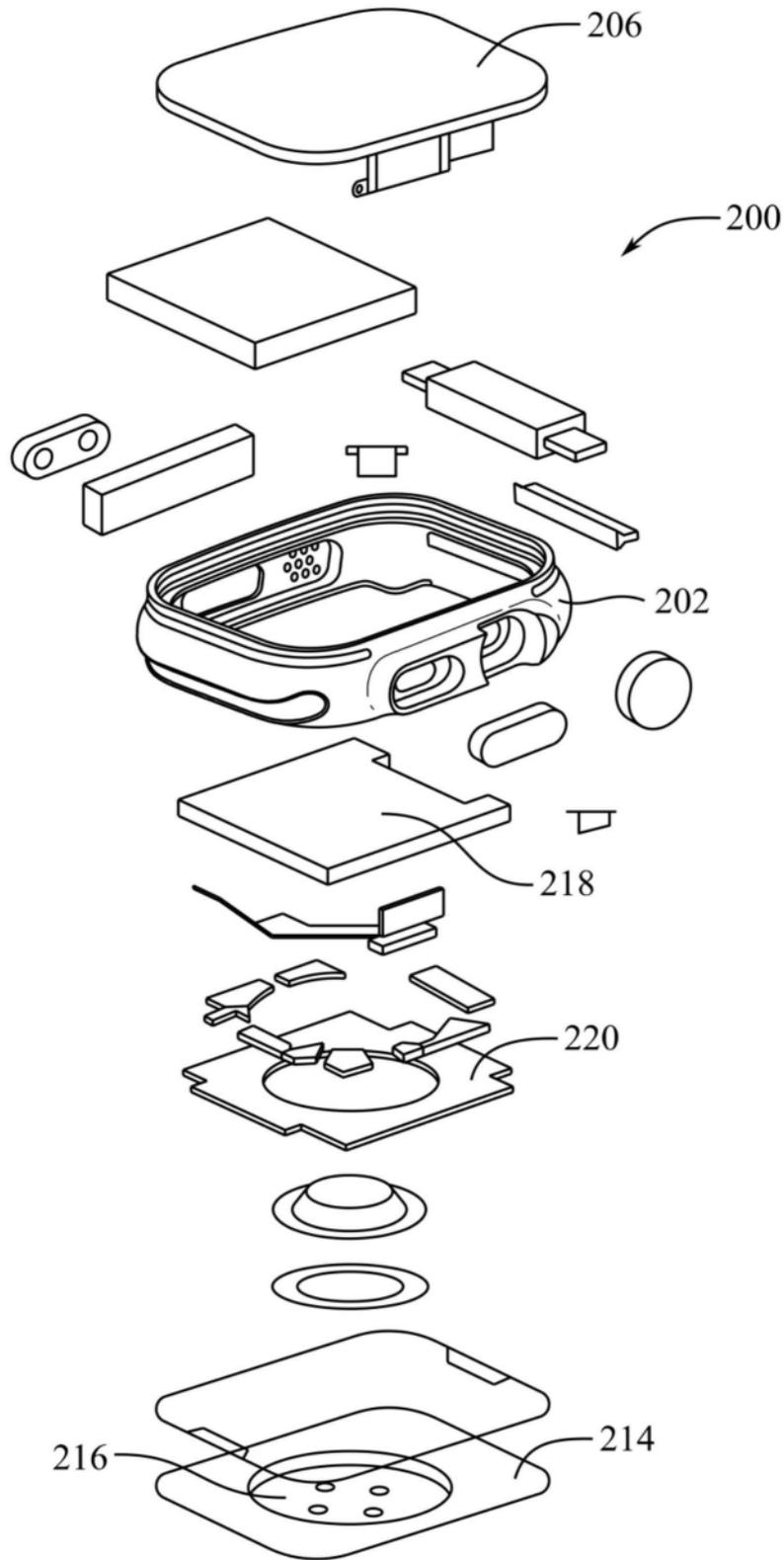


图2C

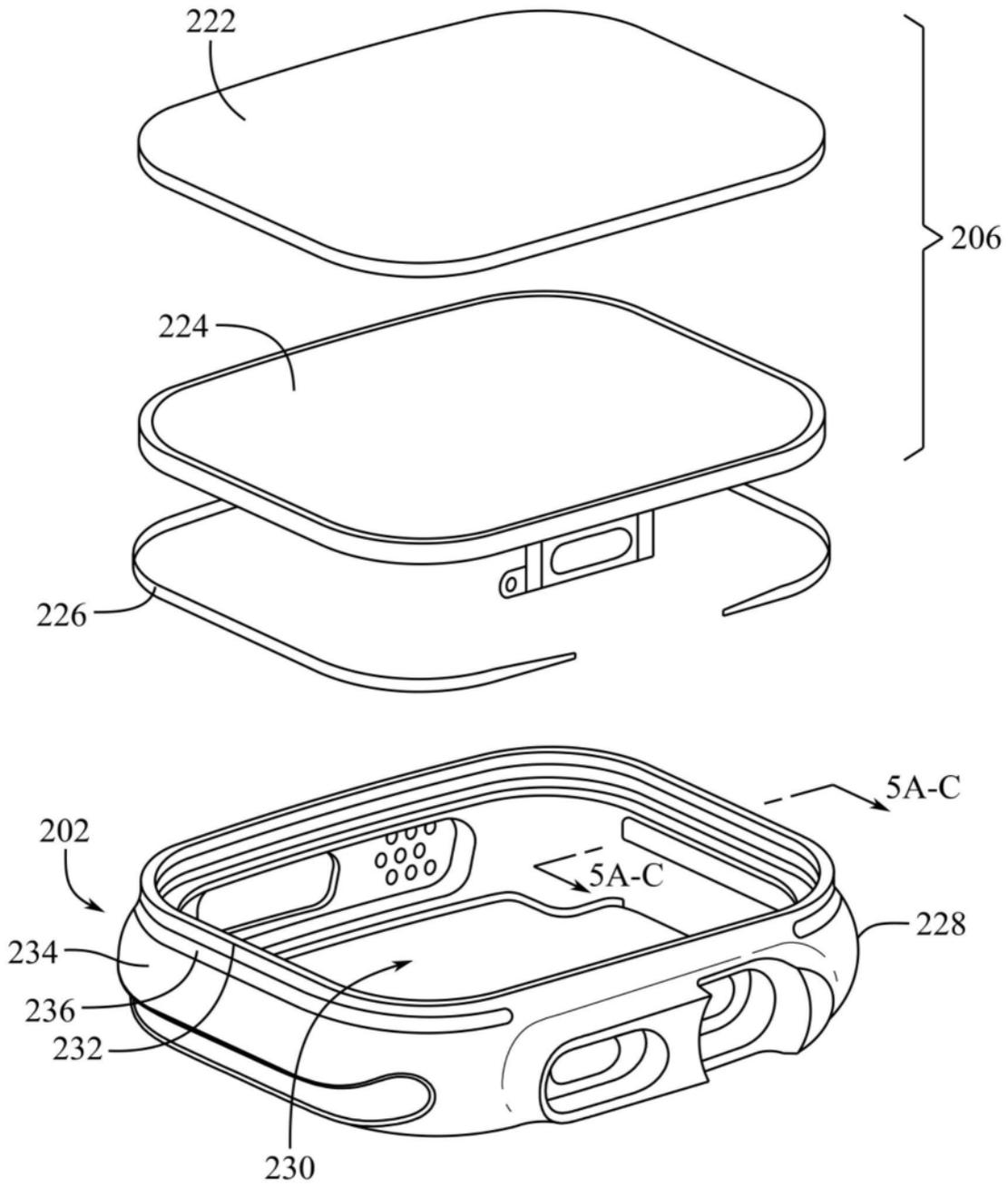


图3

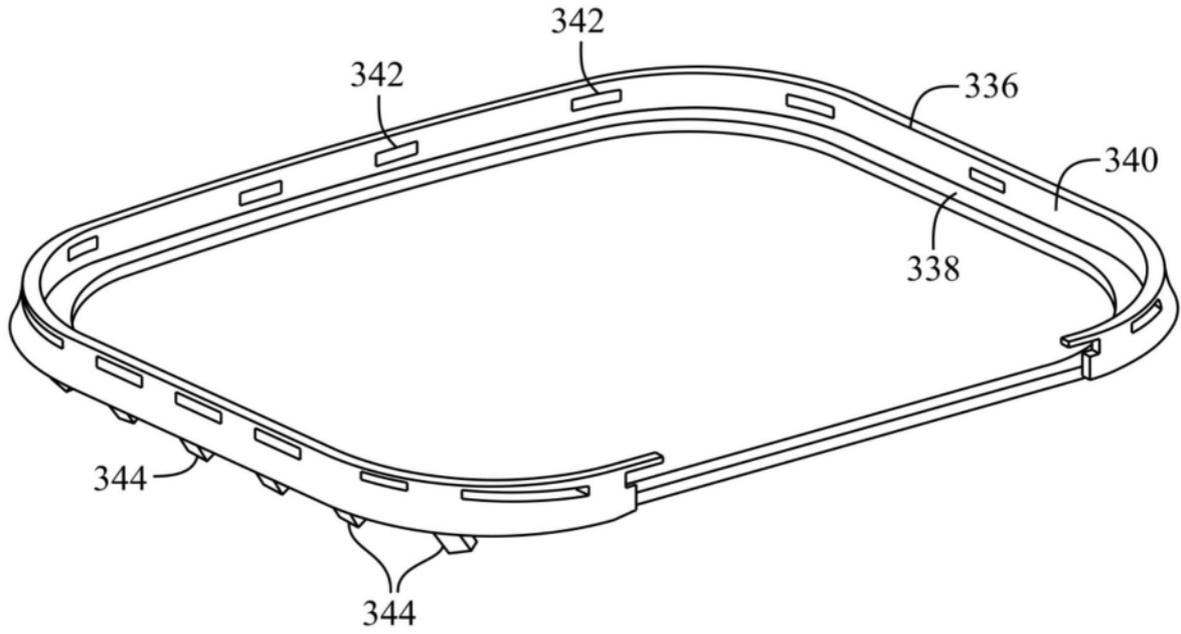


图4

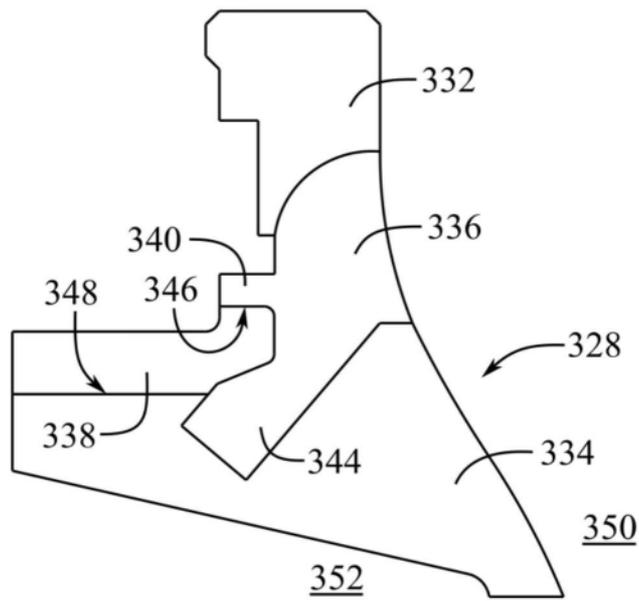


图5A

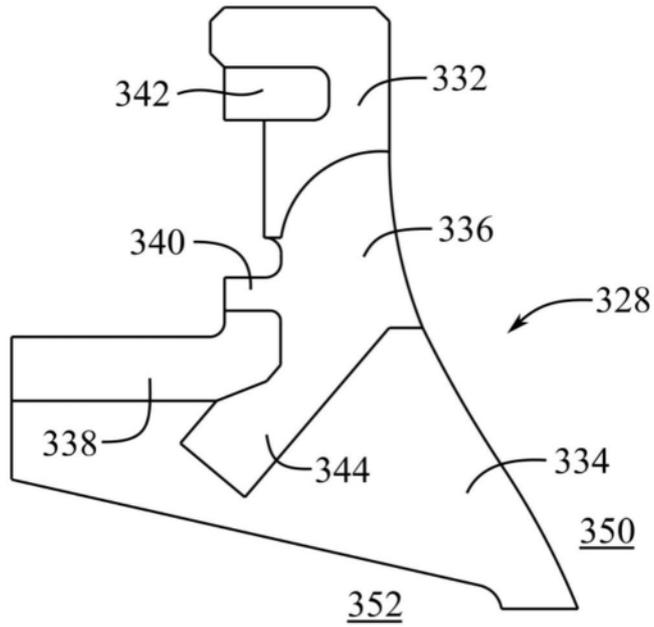


图5B

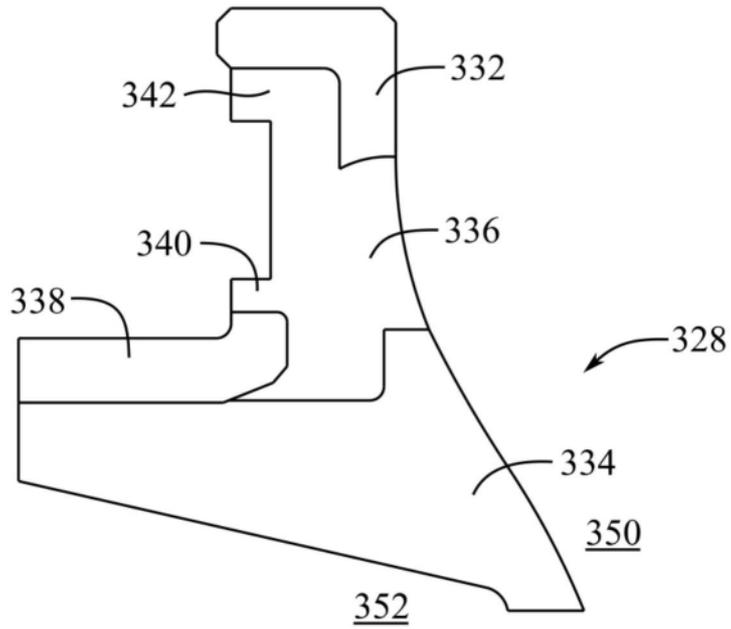


图5C

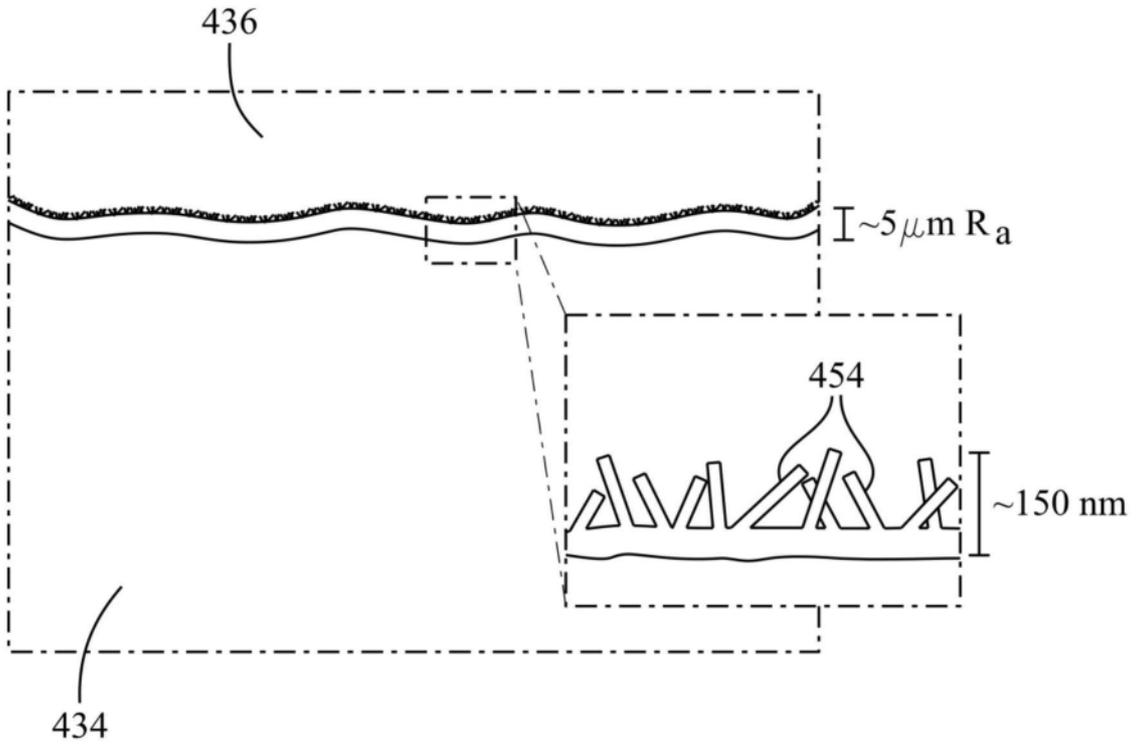


图6

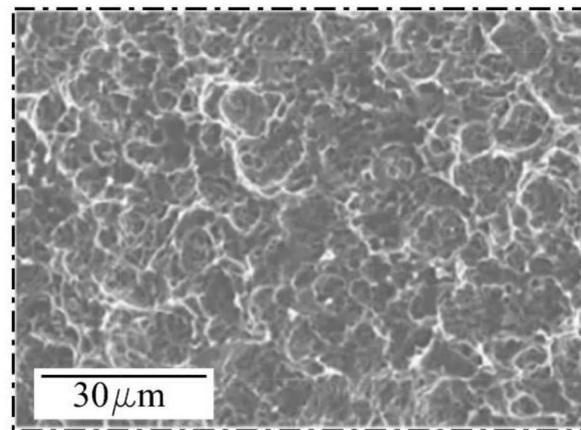


图7A

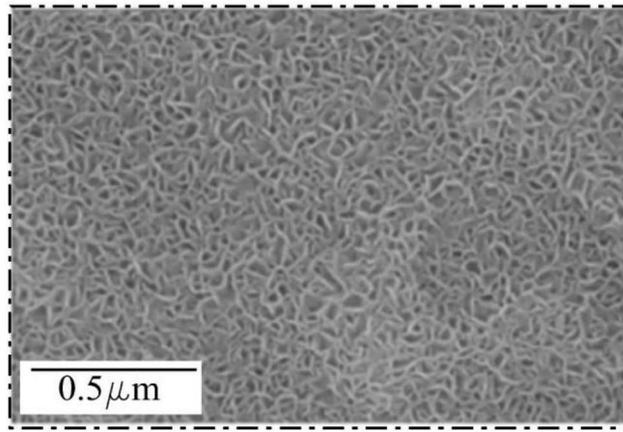


图7B

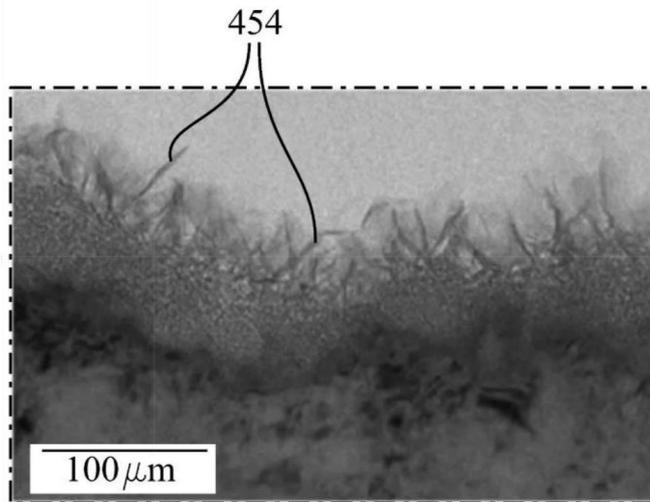


图7C

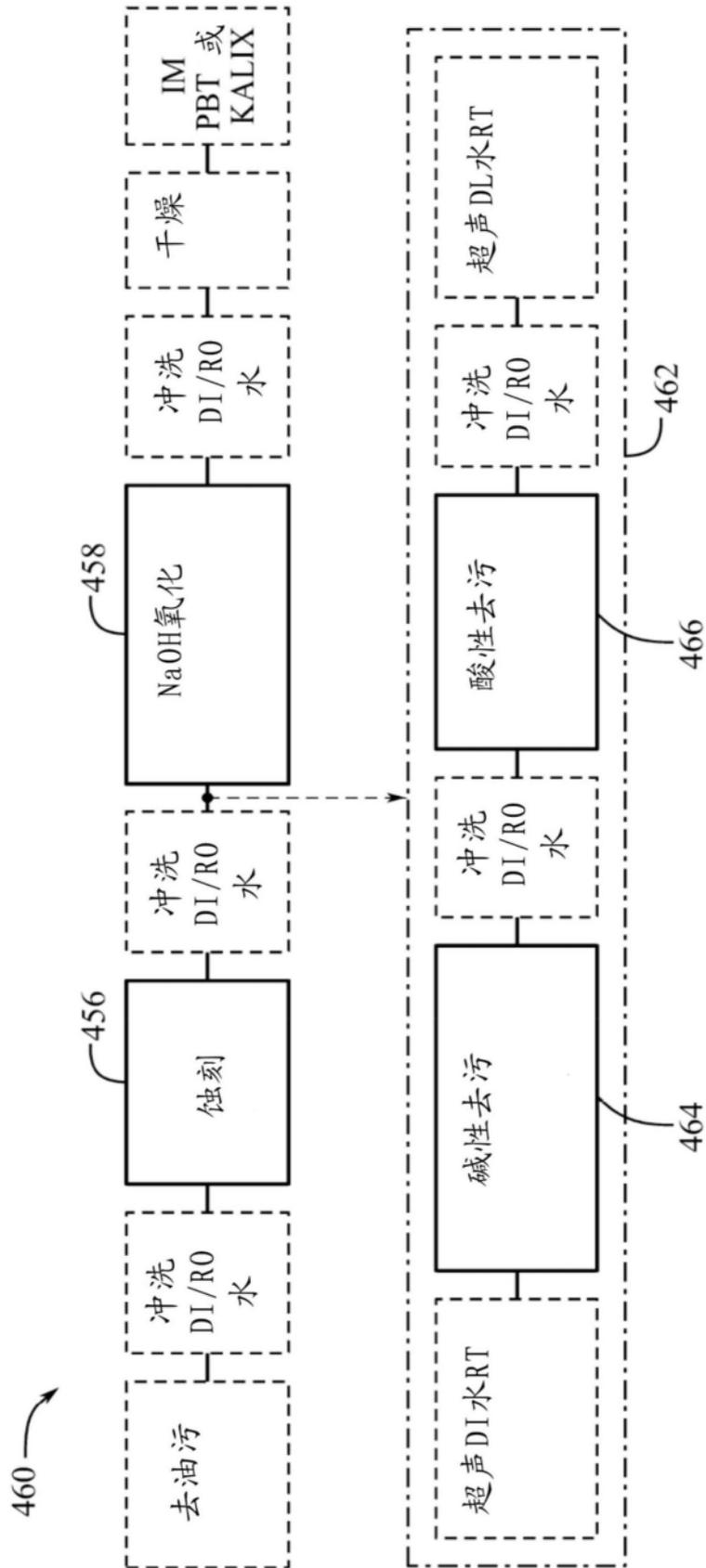


图8

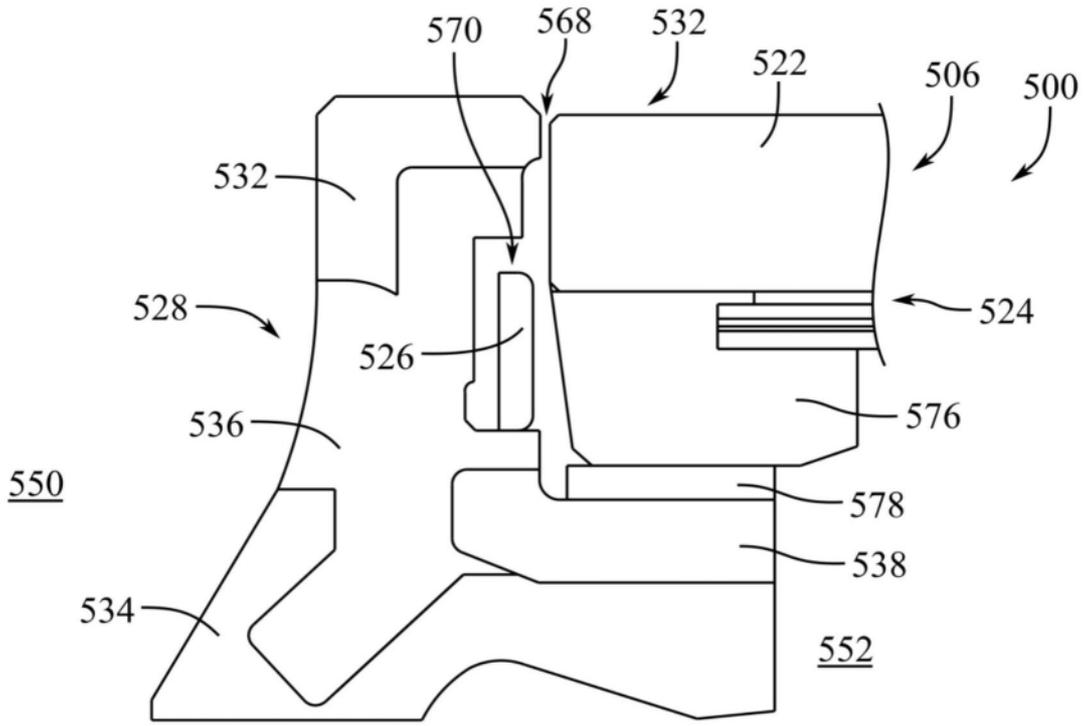


图9A

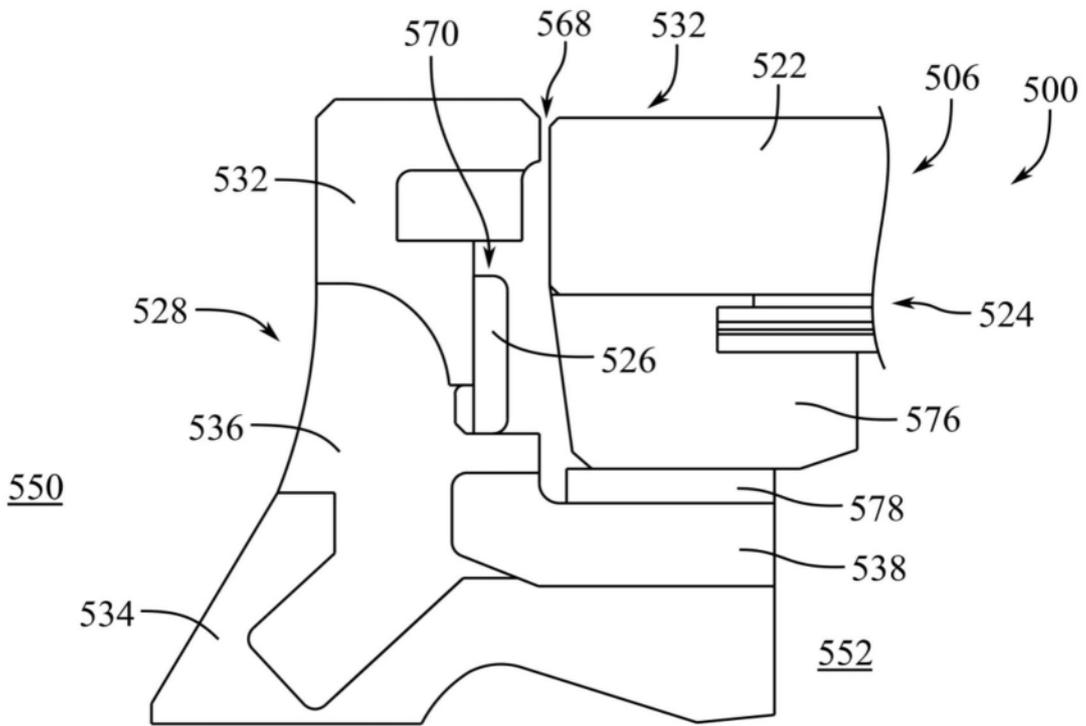


图9B

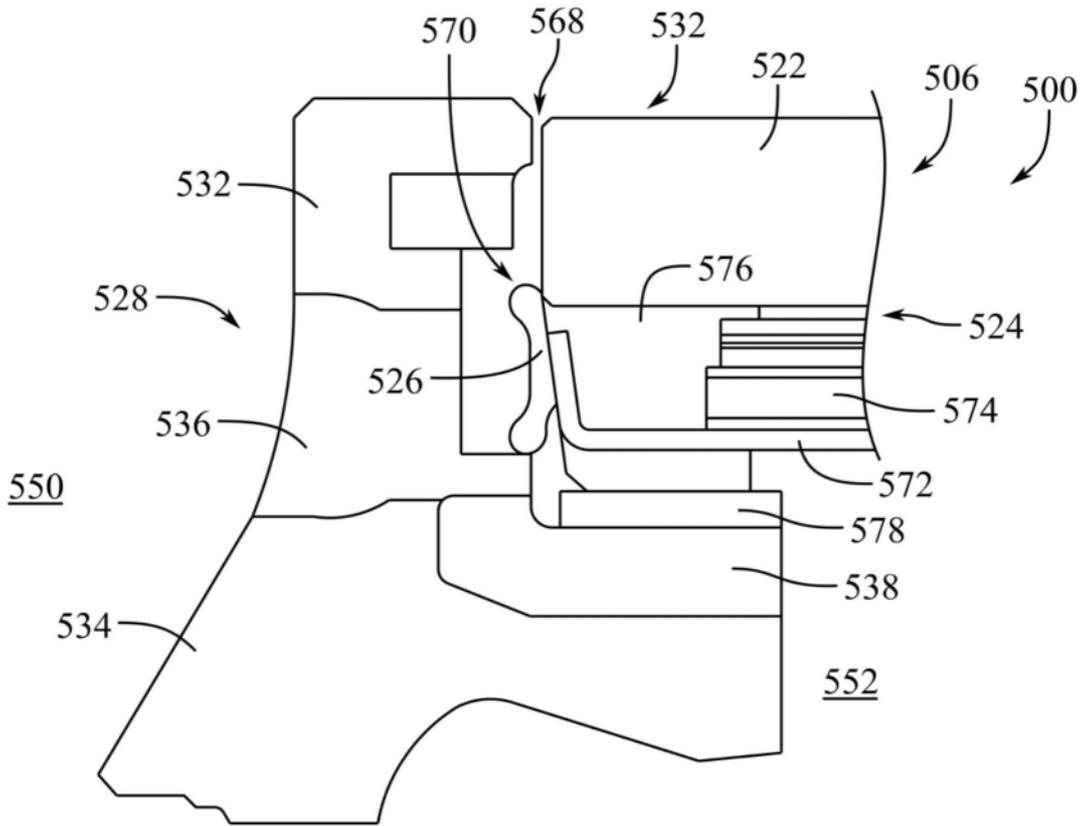


图9C

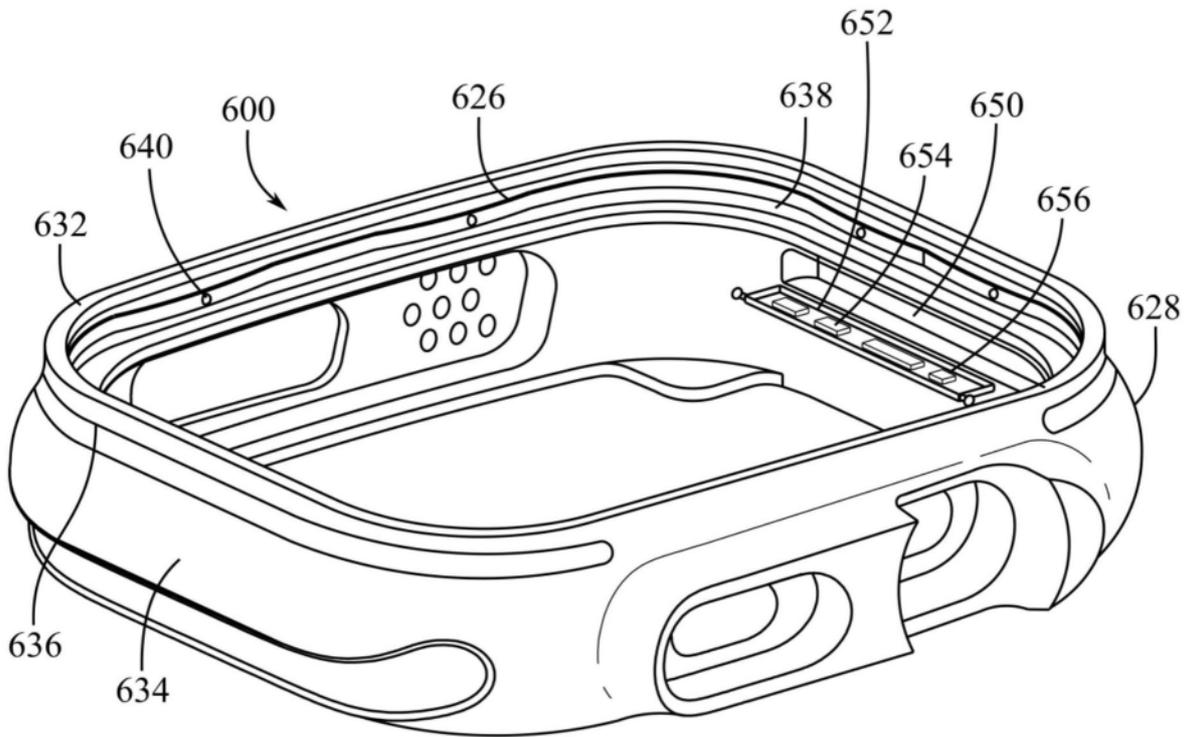


图10A

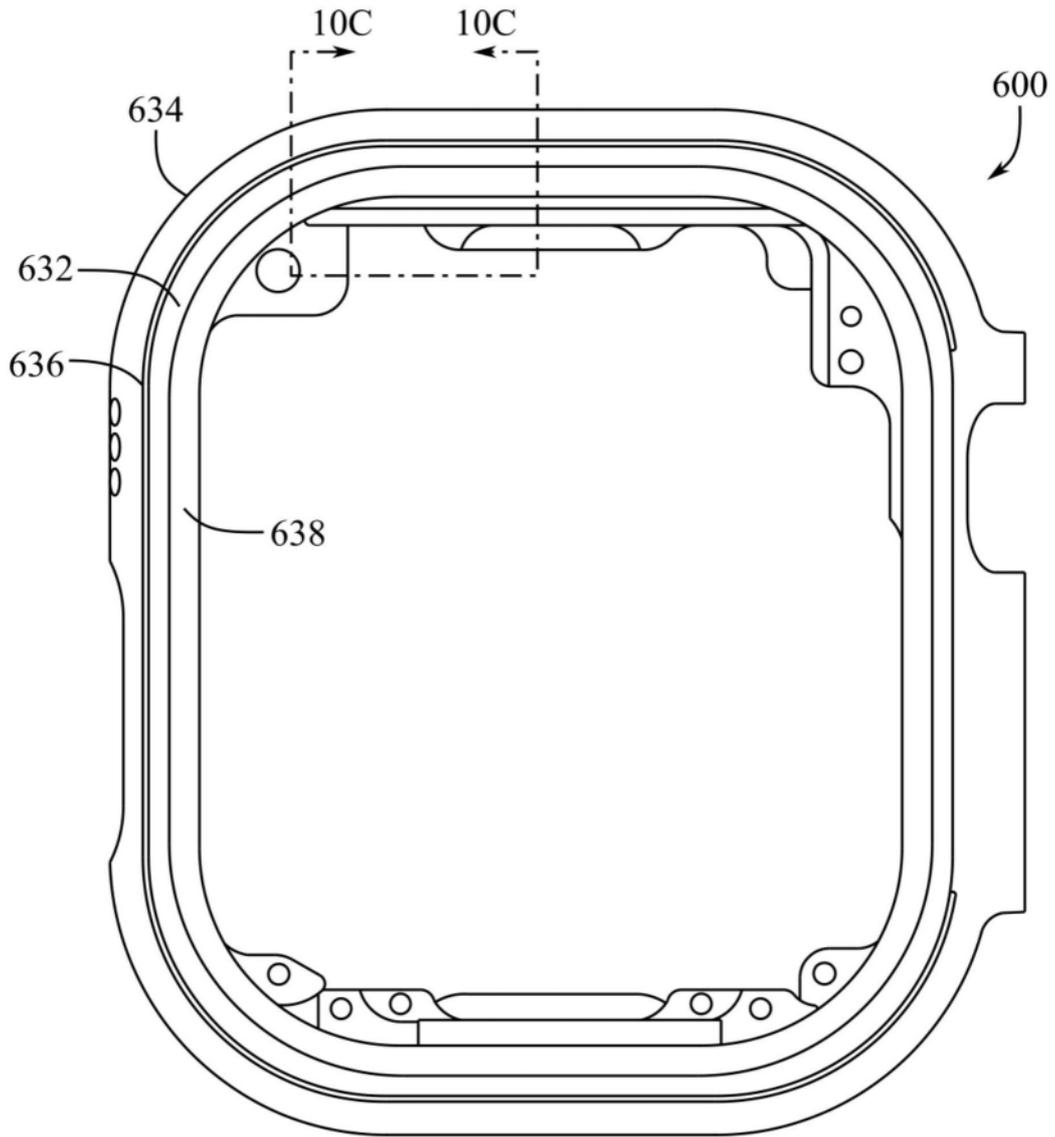


图10B

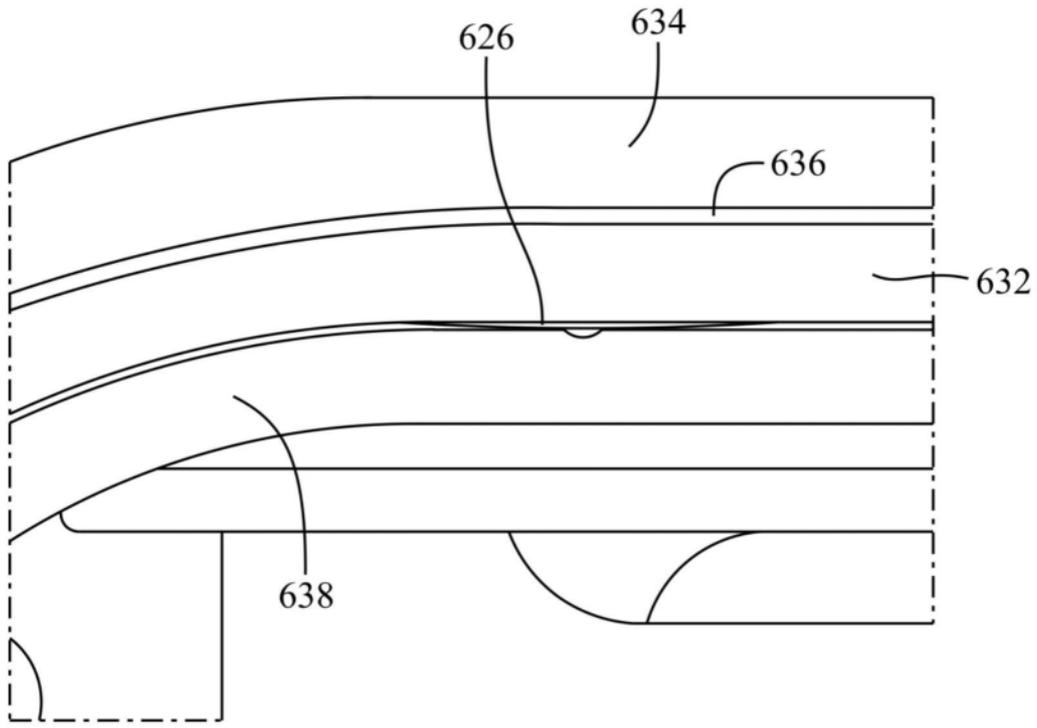


图10C

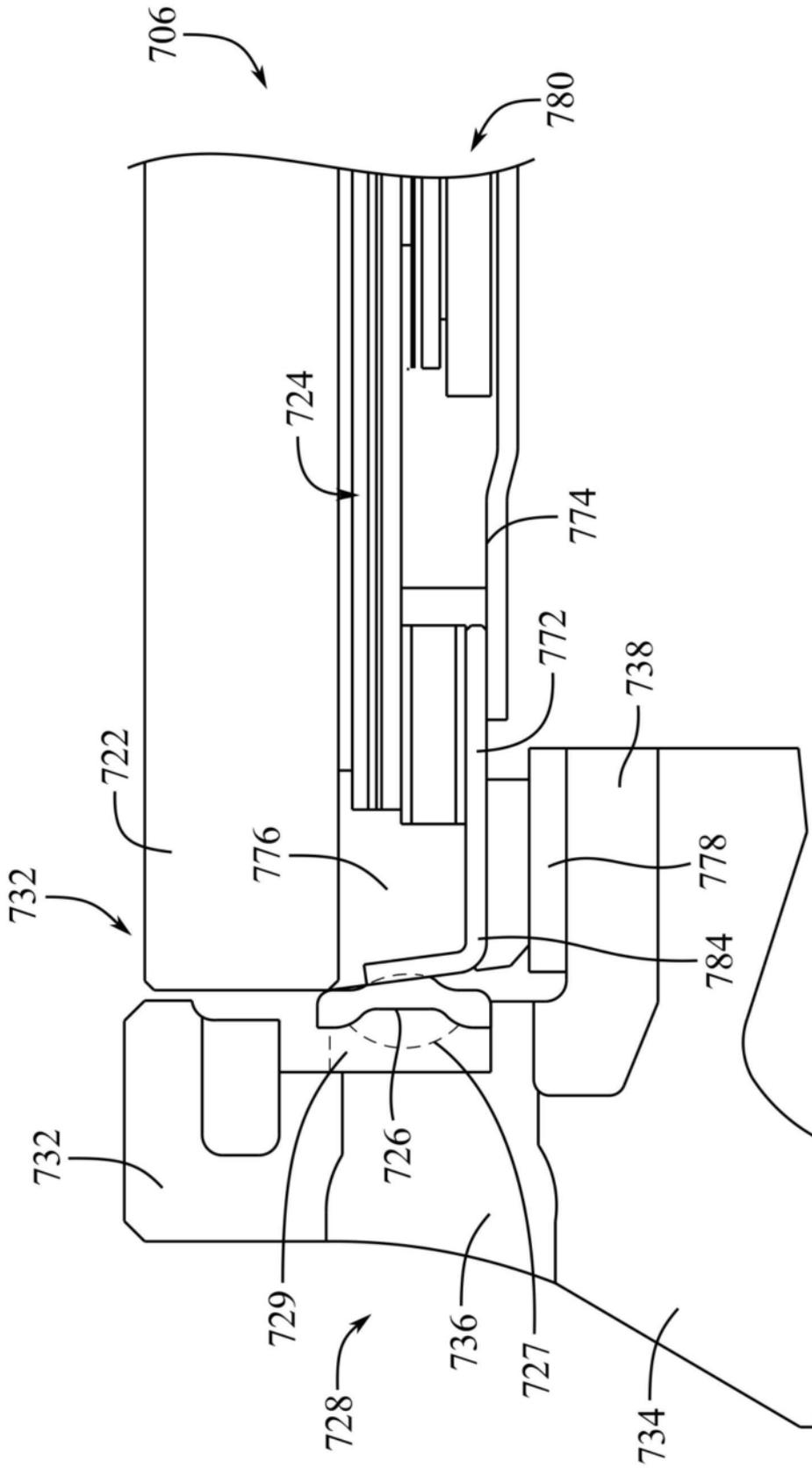


图11

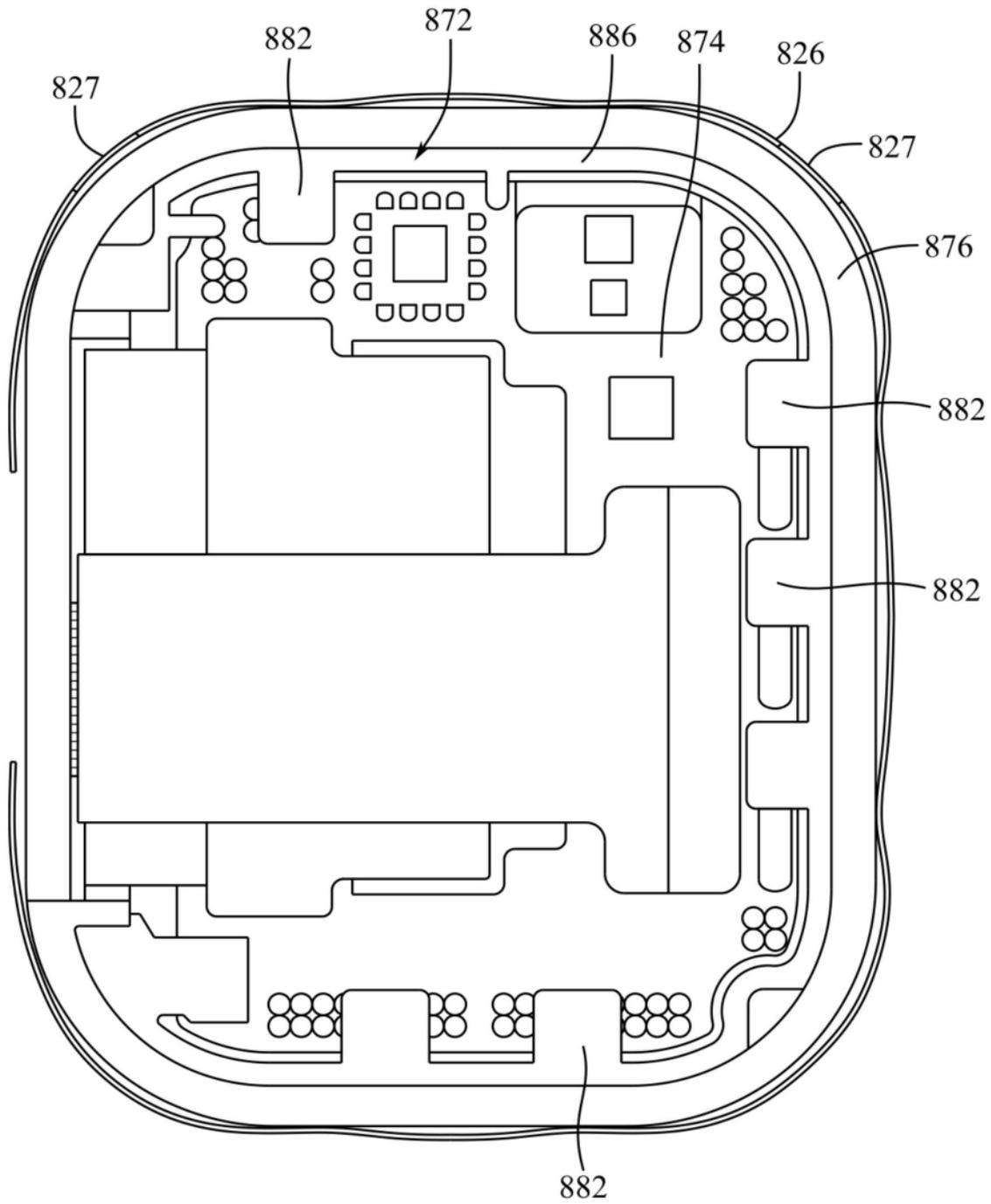


图12

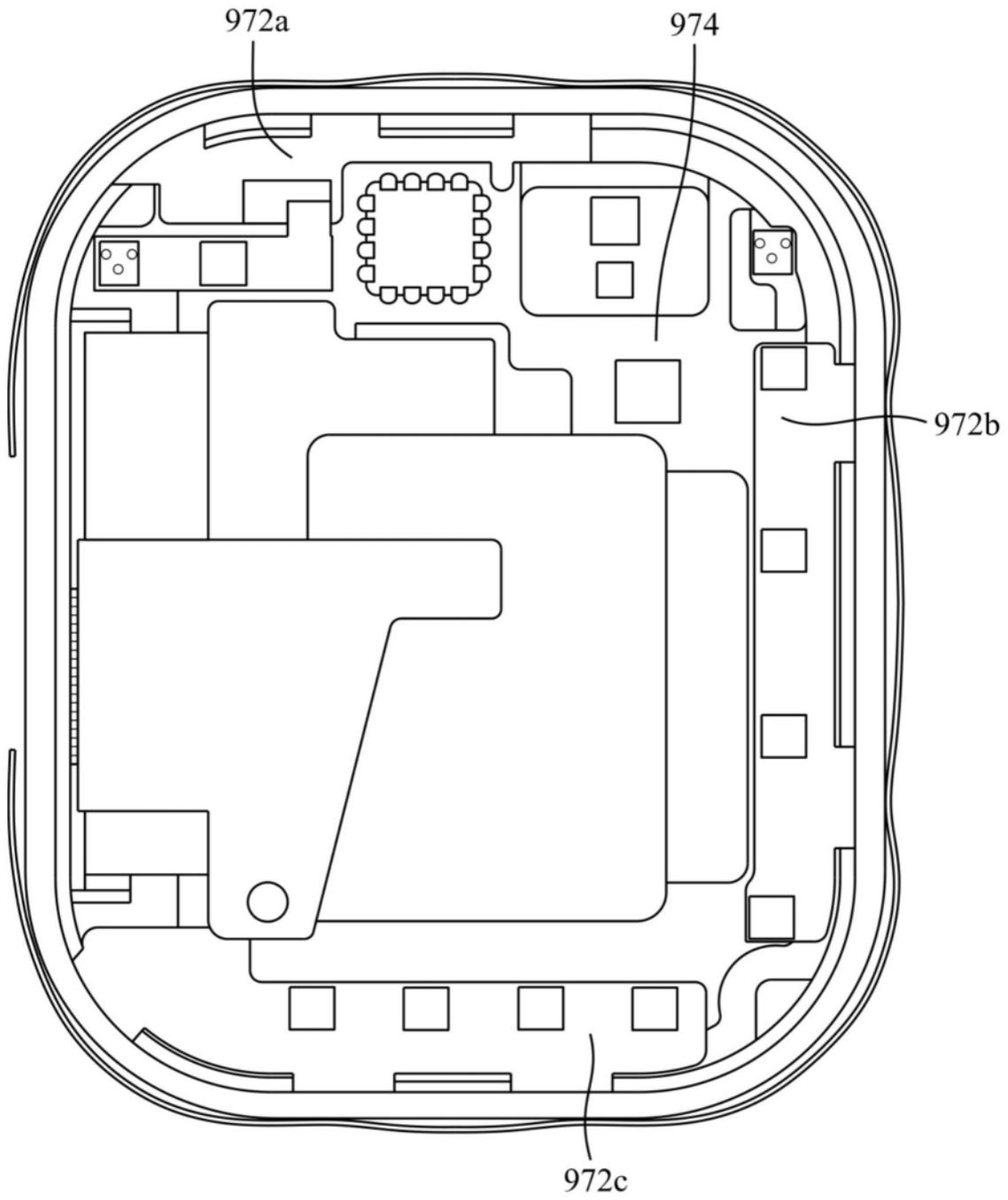


图13

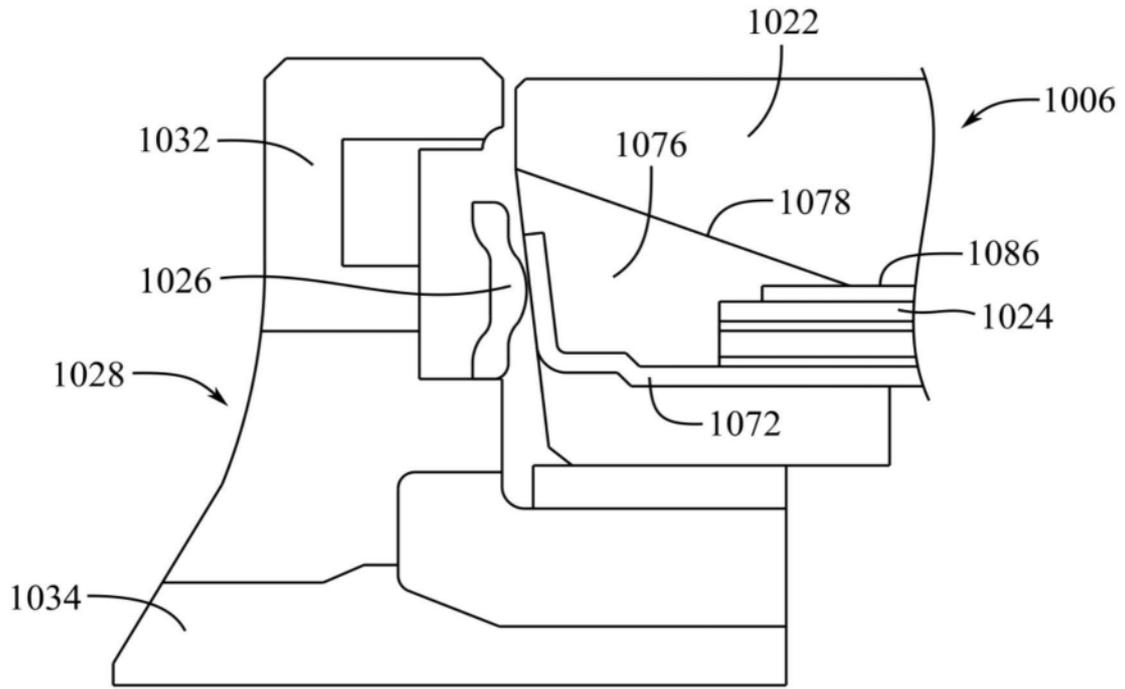


图14A

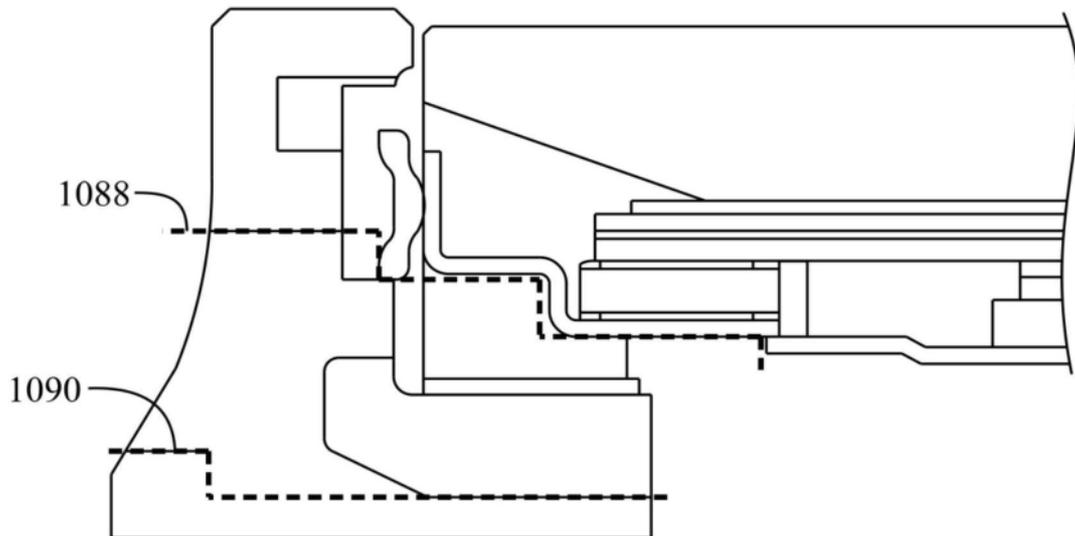


图14B

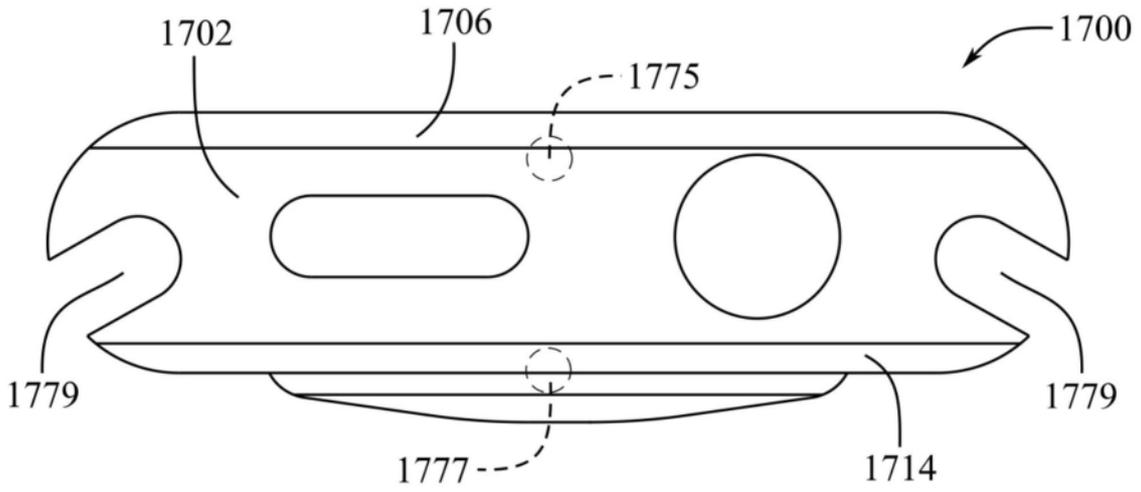


图15A

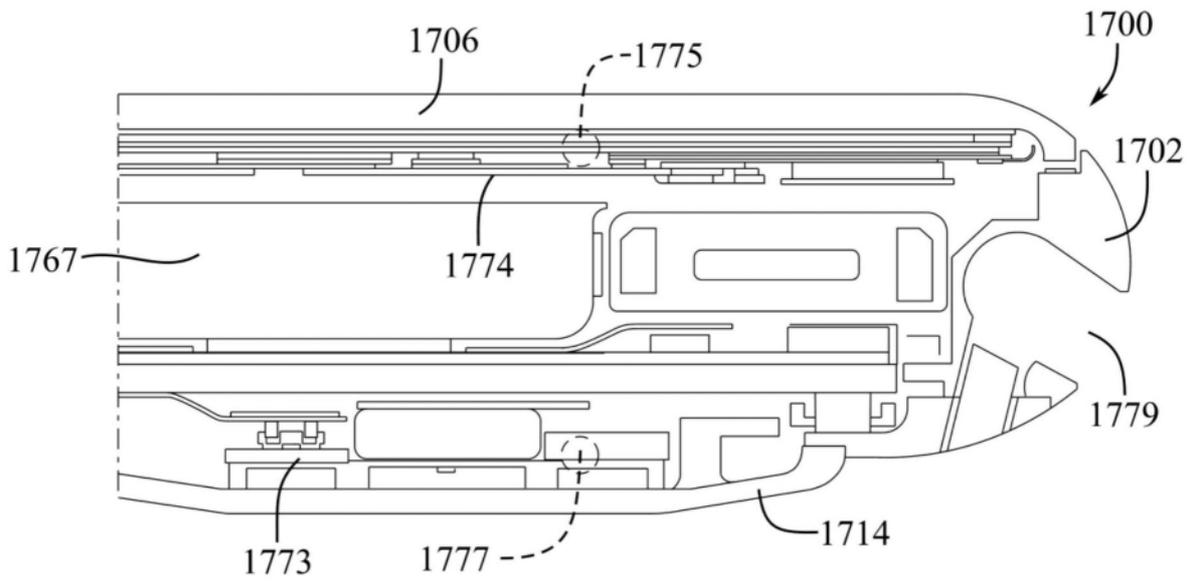


图15B

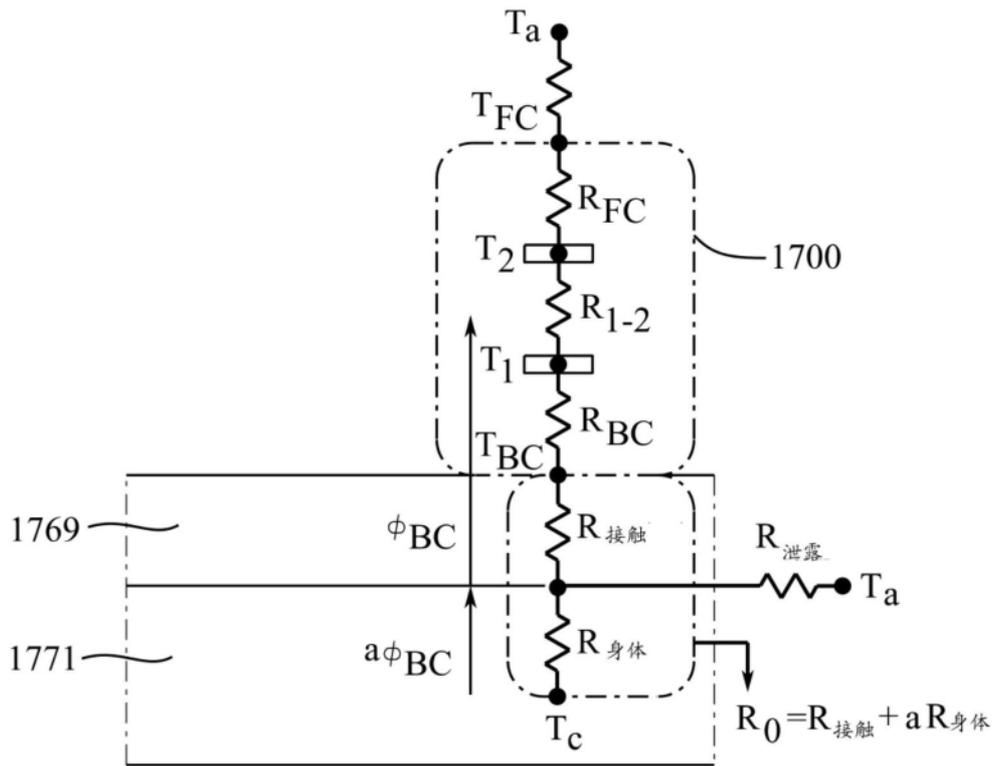


图15C

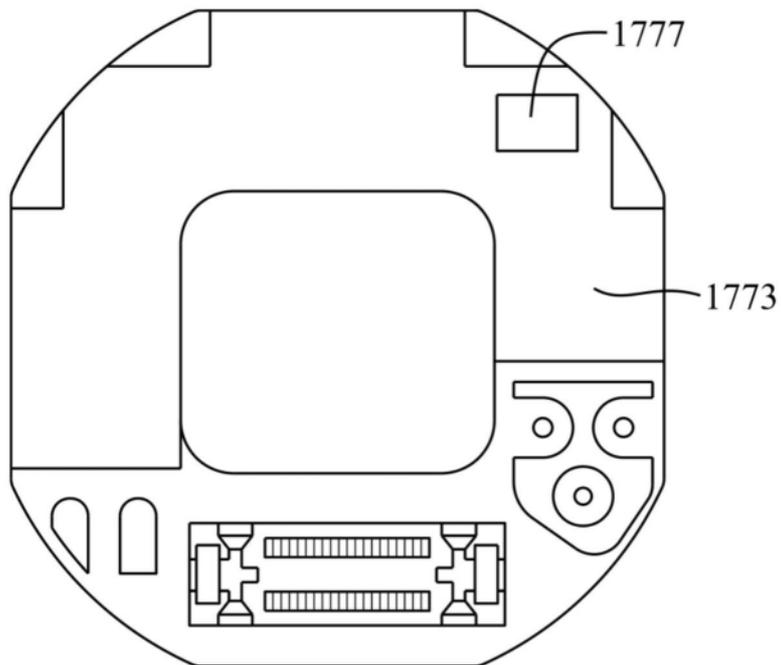


图16

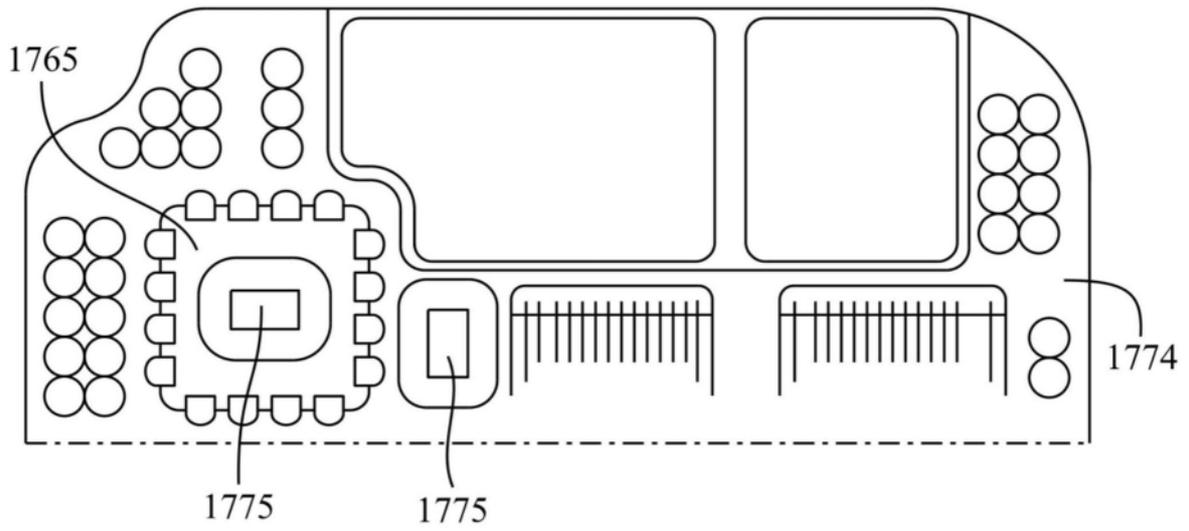


图17

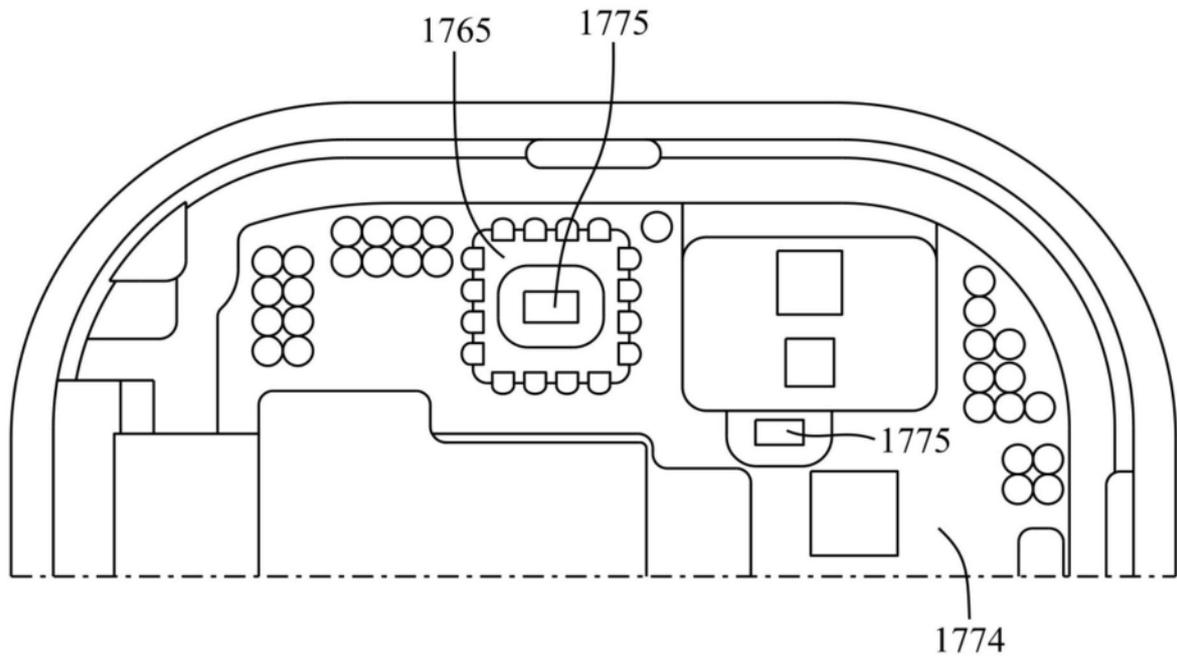


图18

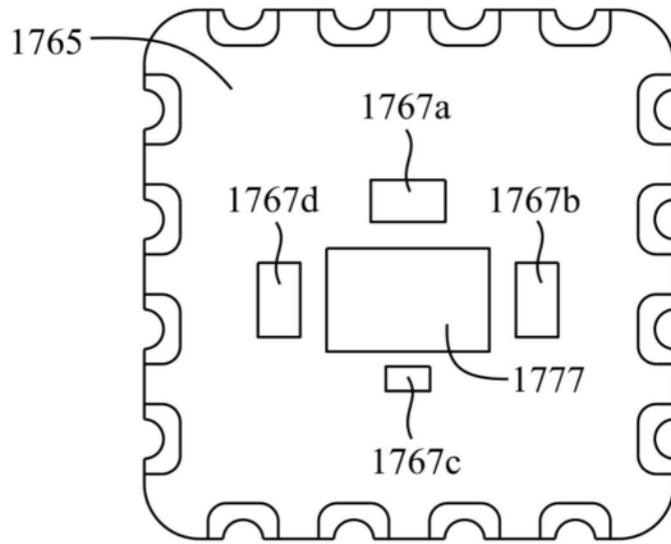


图19

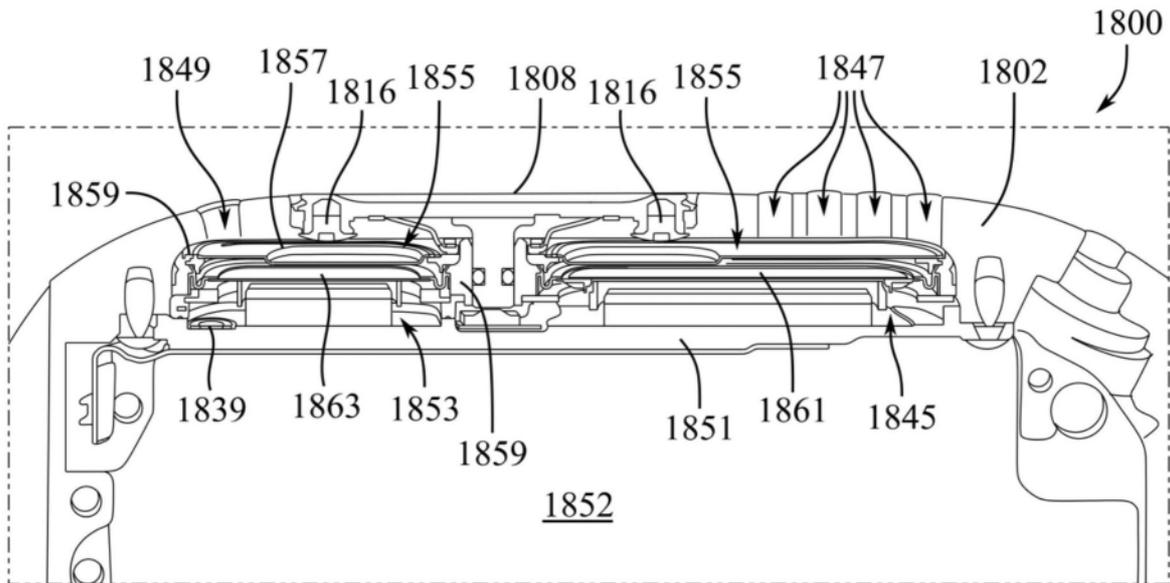


图20A

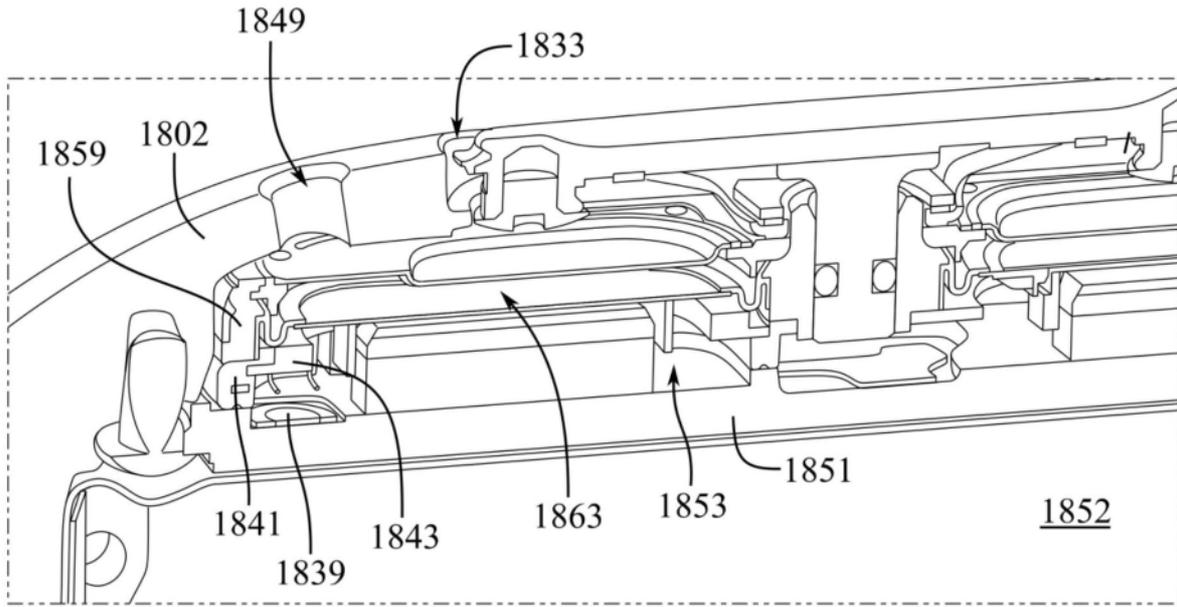


图20B

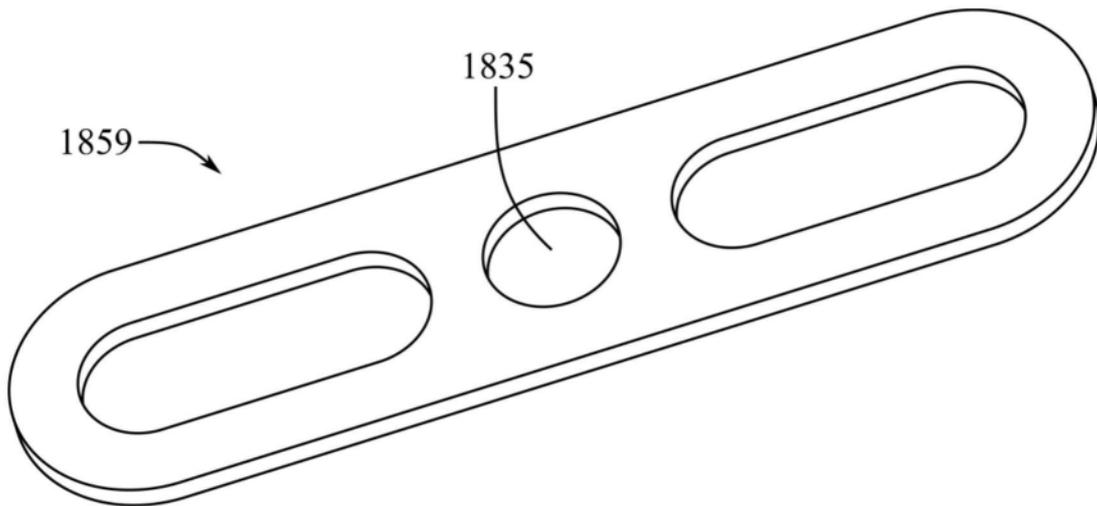


图20C

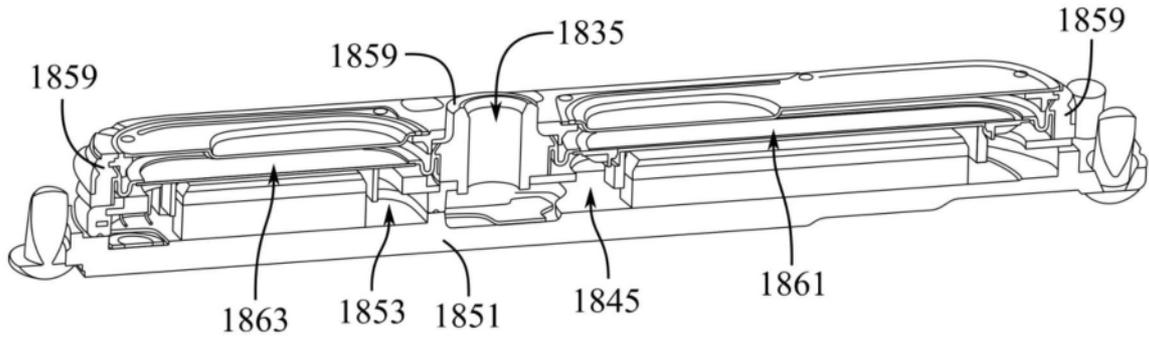


图20D

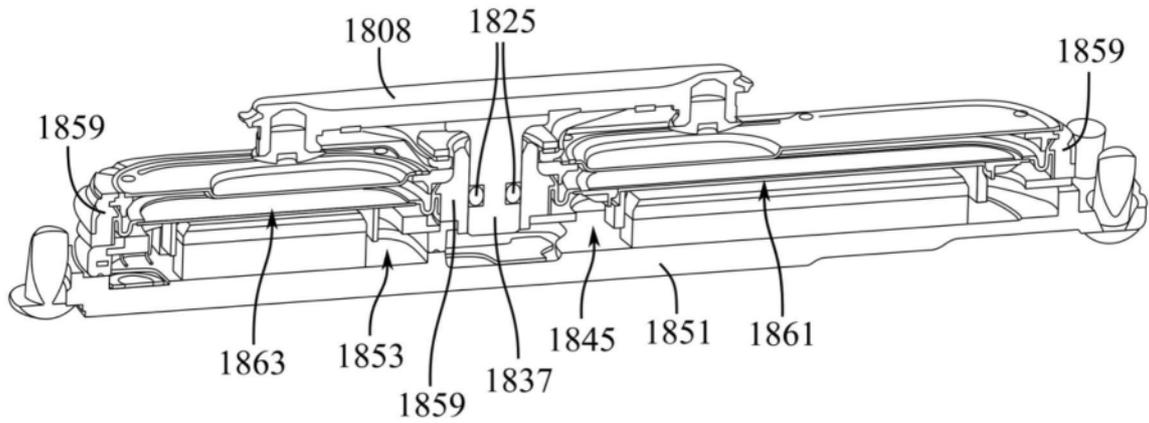


图20E

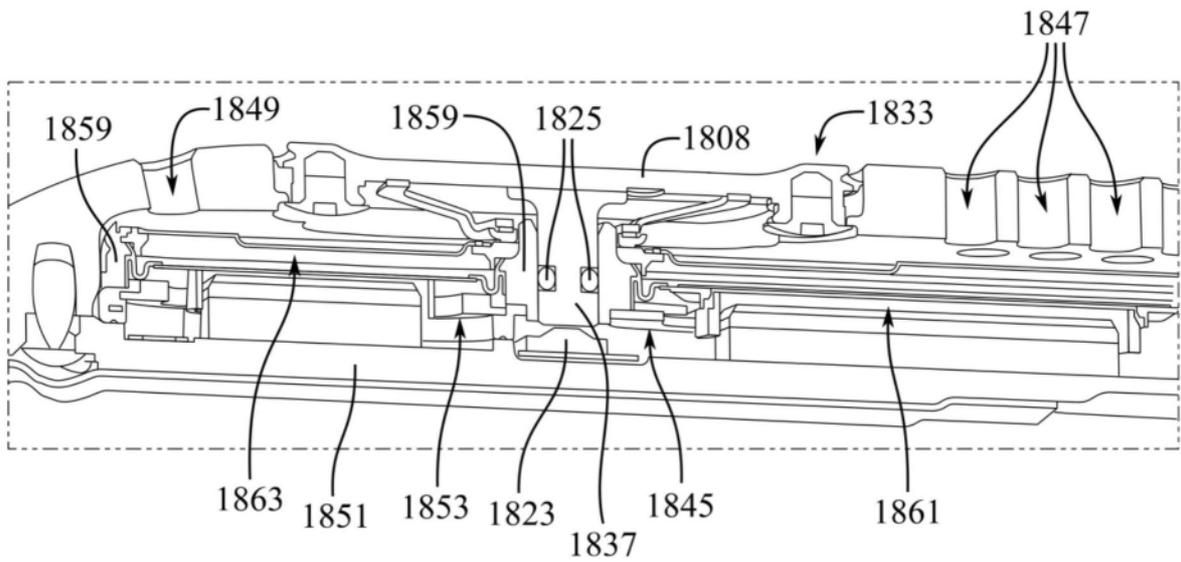


图20F

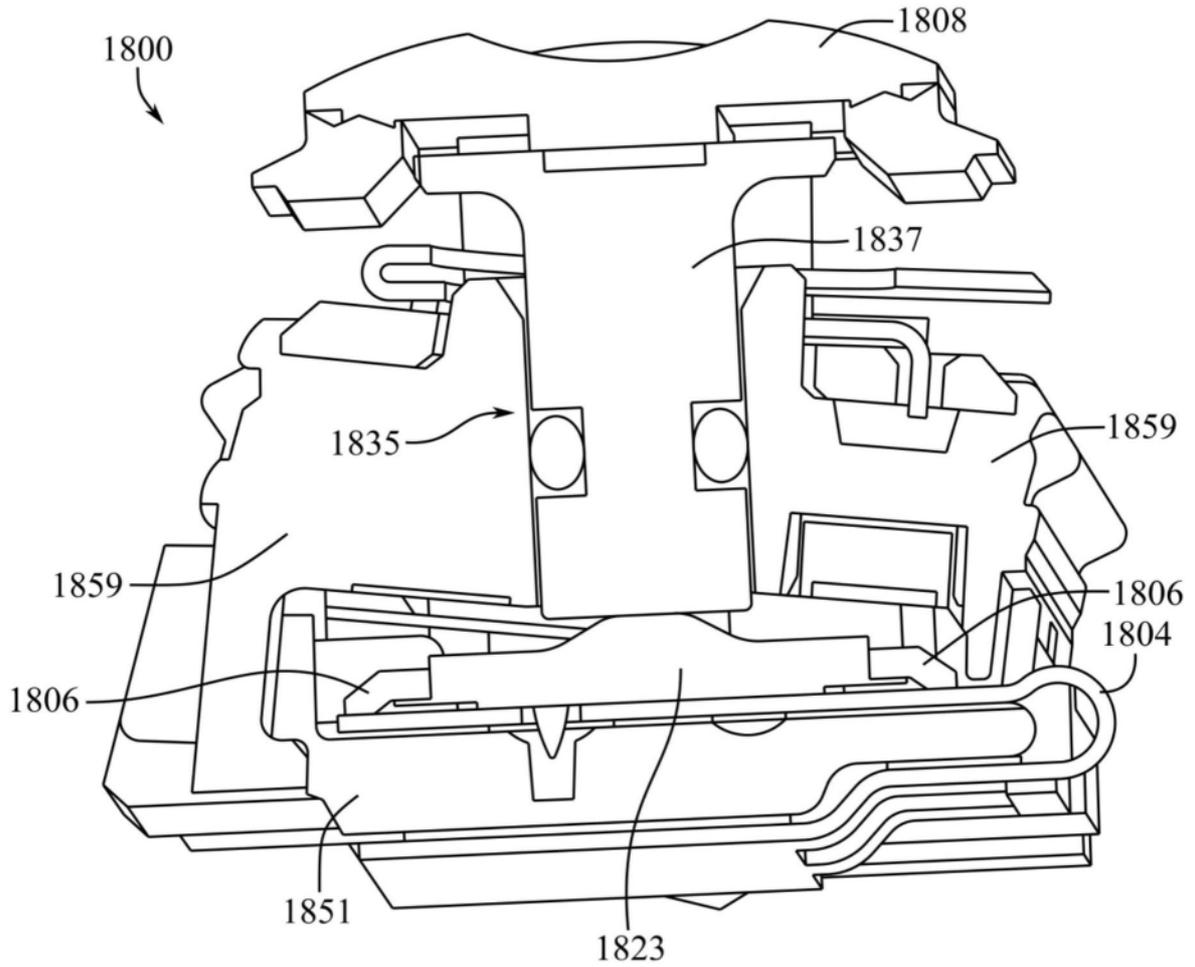


图20G

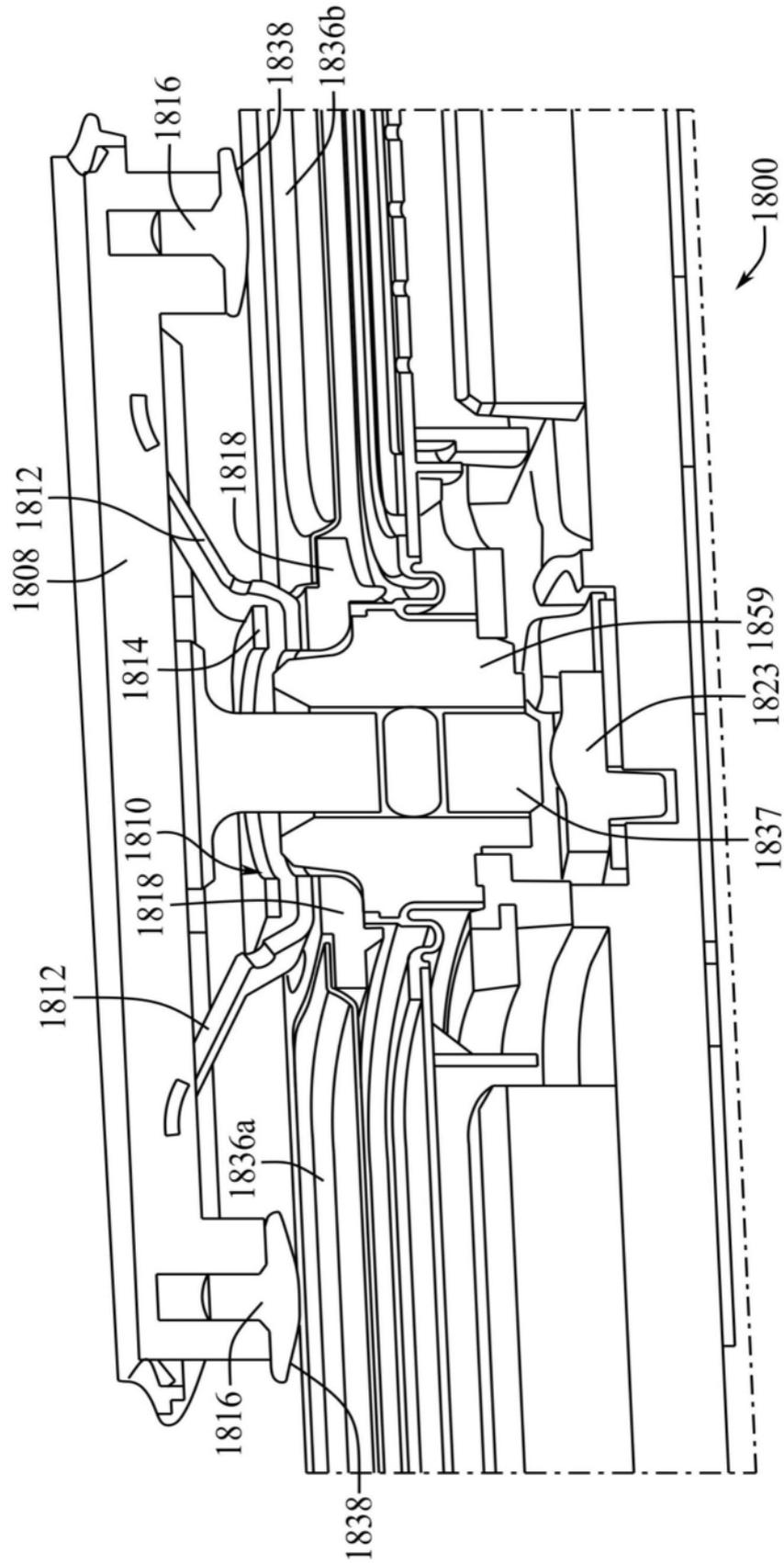


图20H

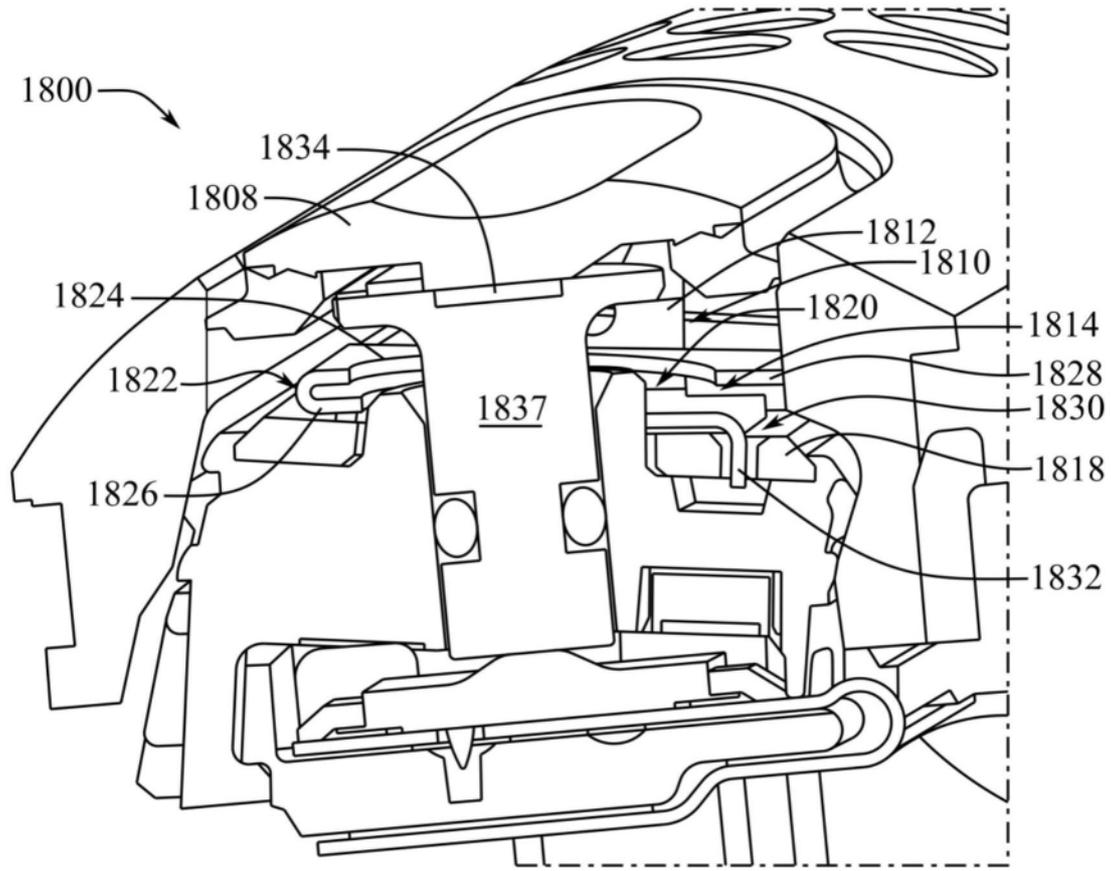


图20I

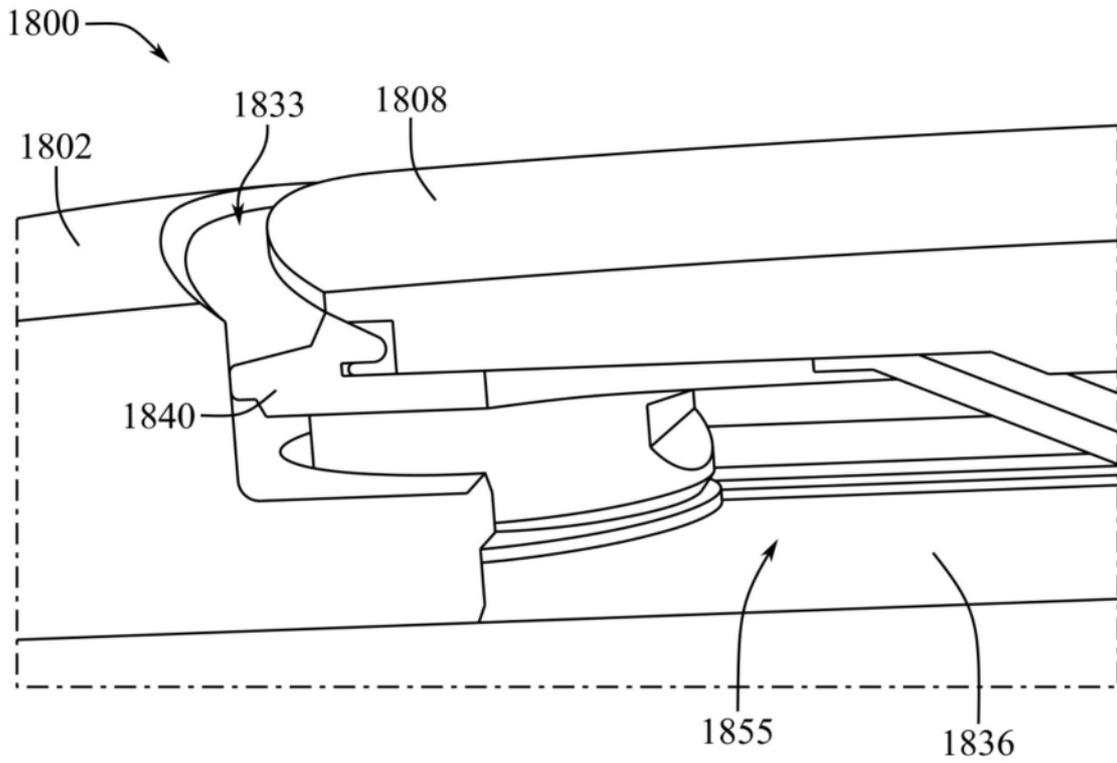


图20J

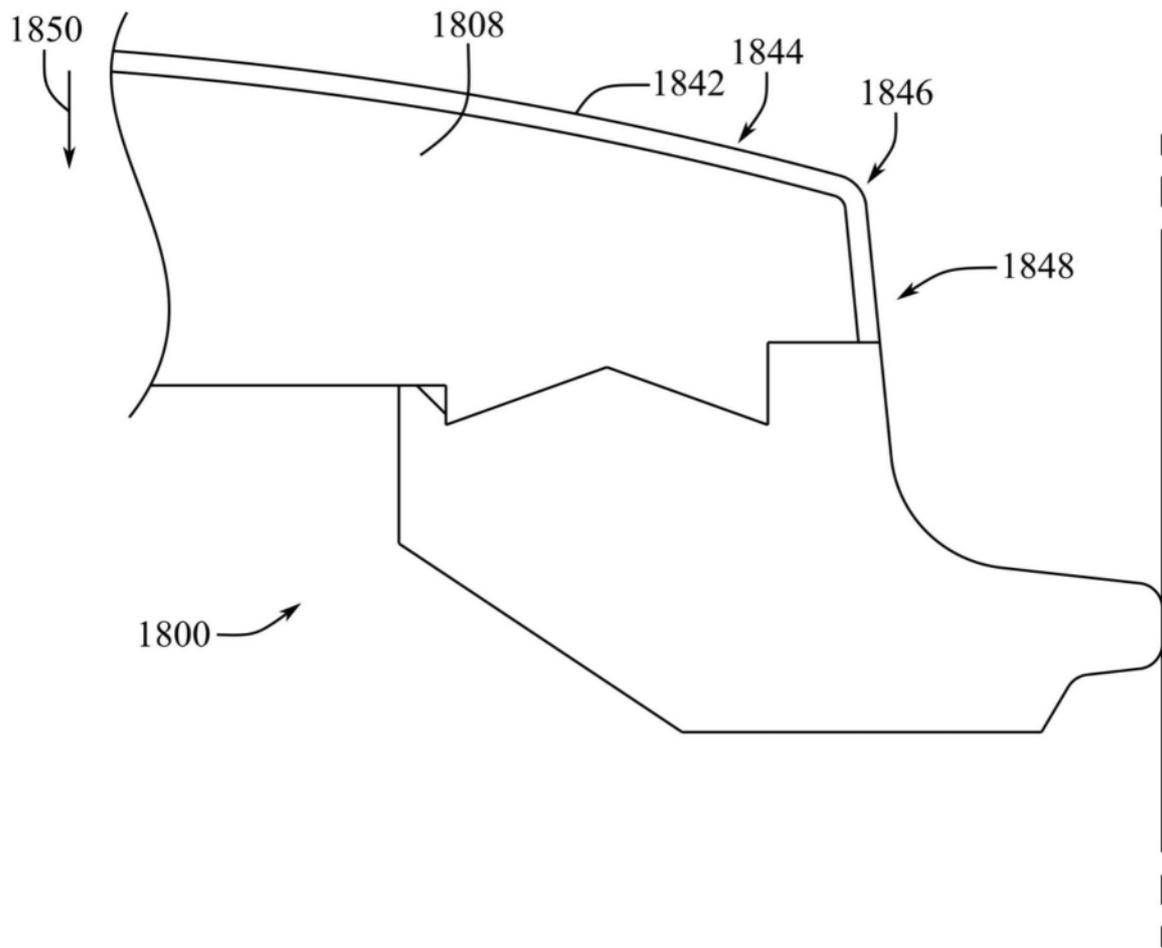


图20K

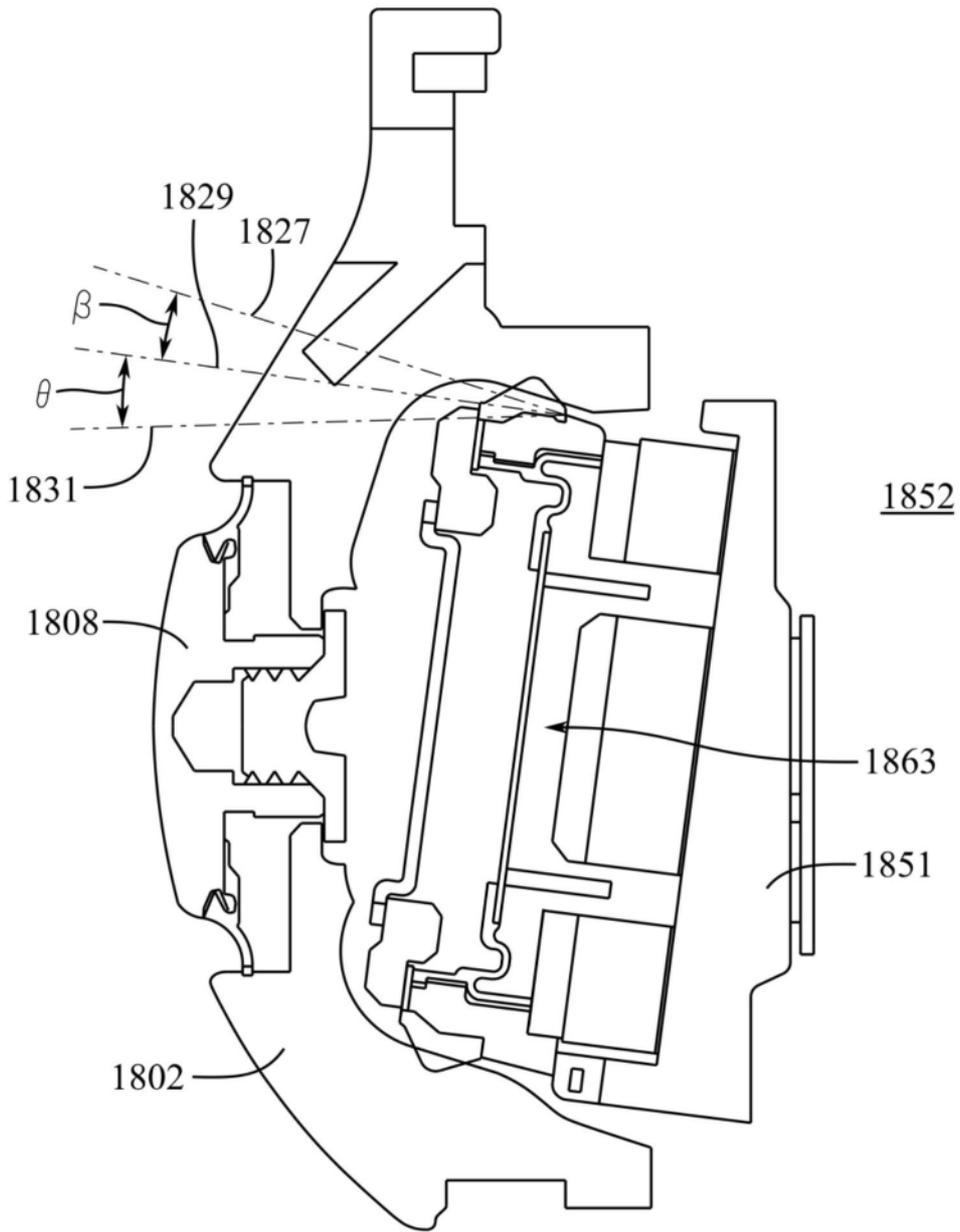


图21

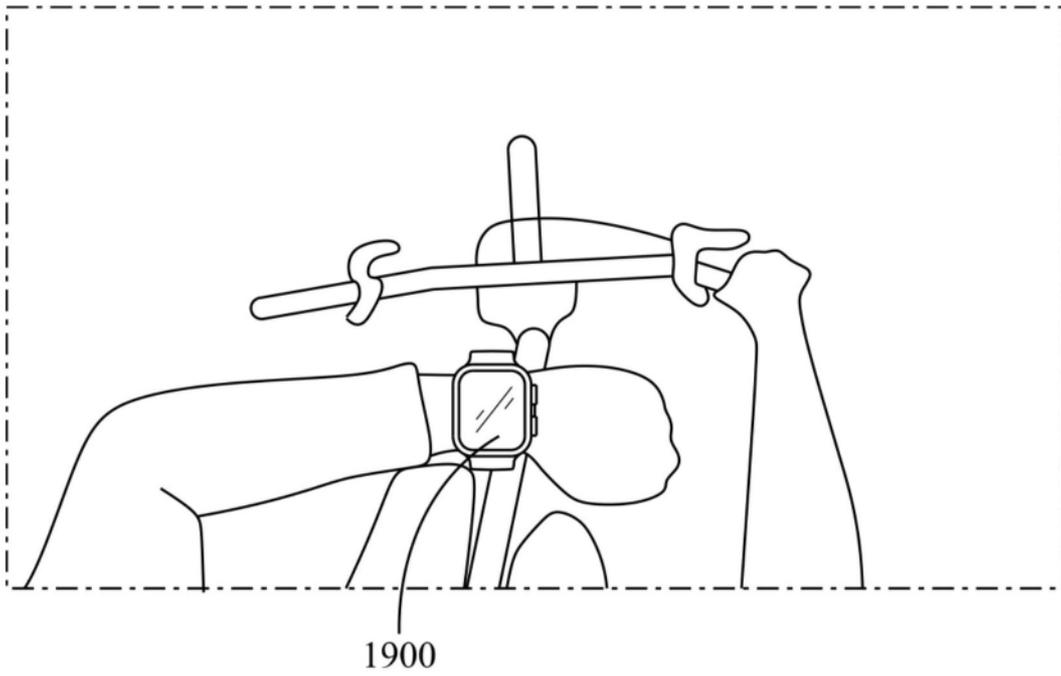


图22

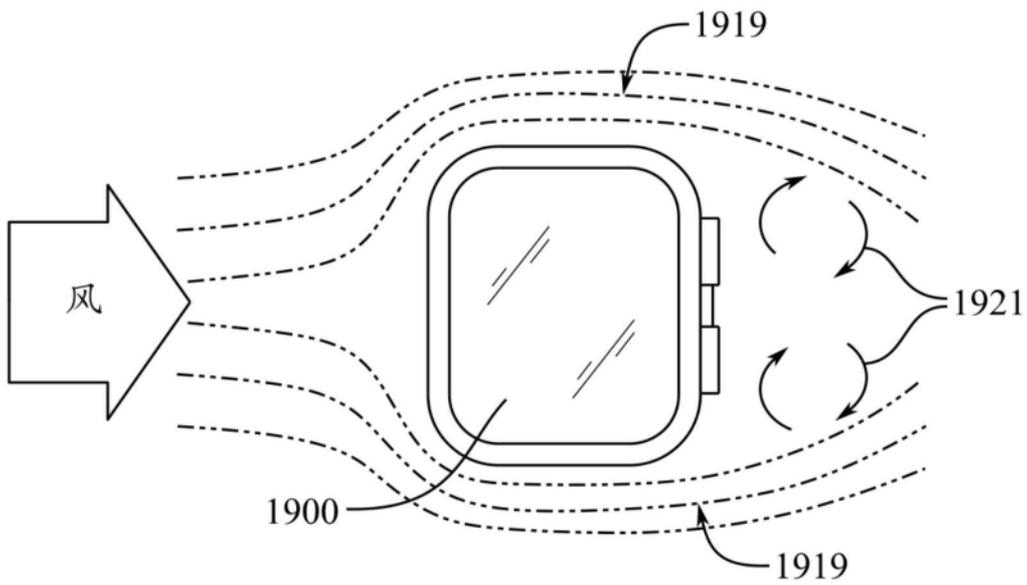


图23

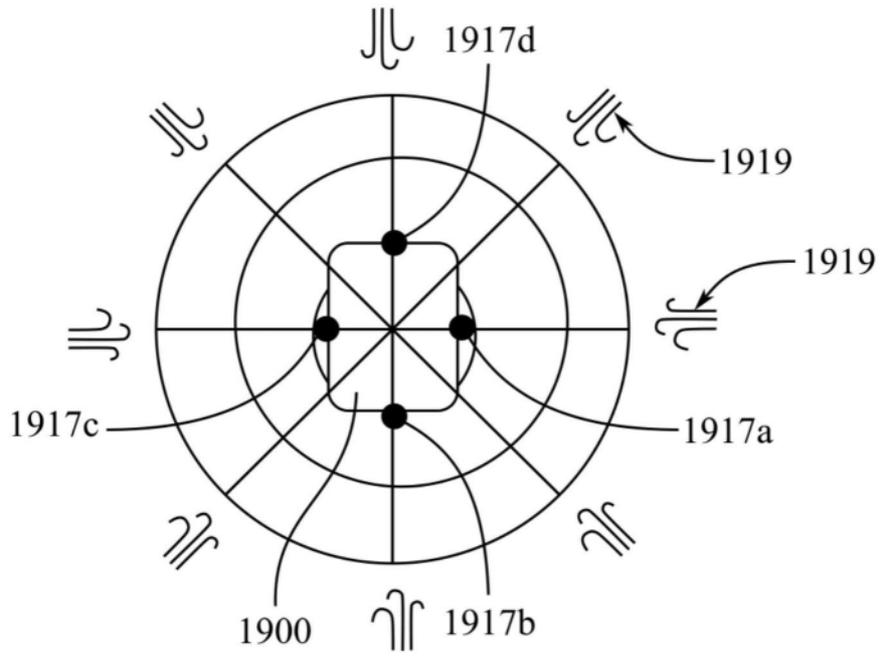


图24

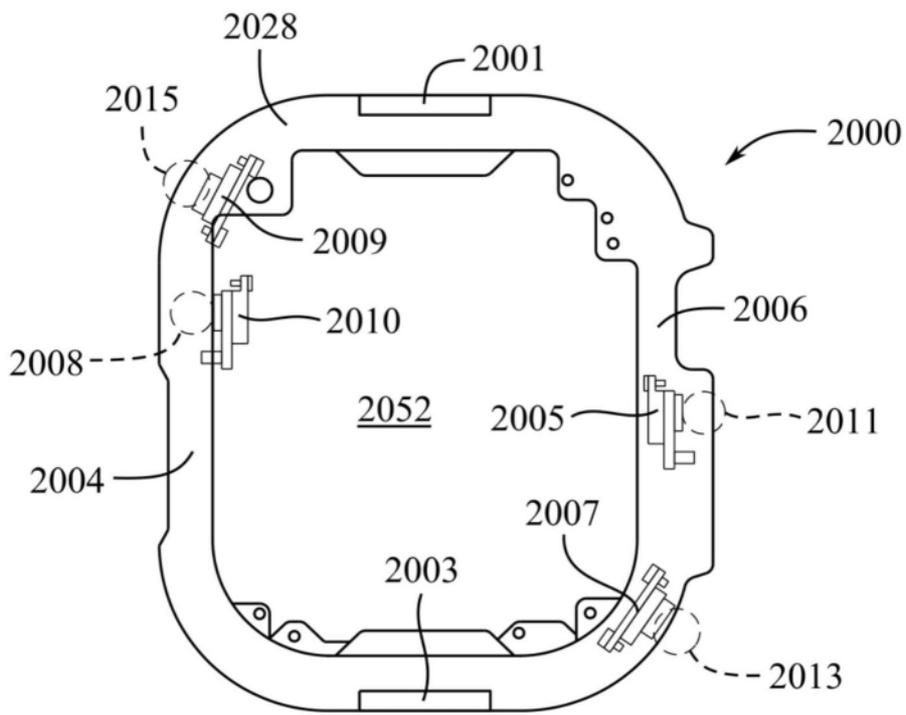


图25

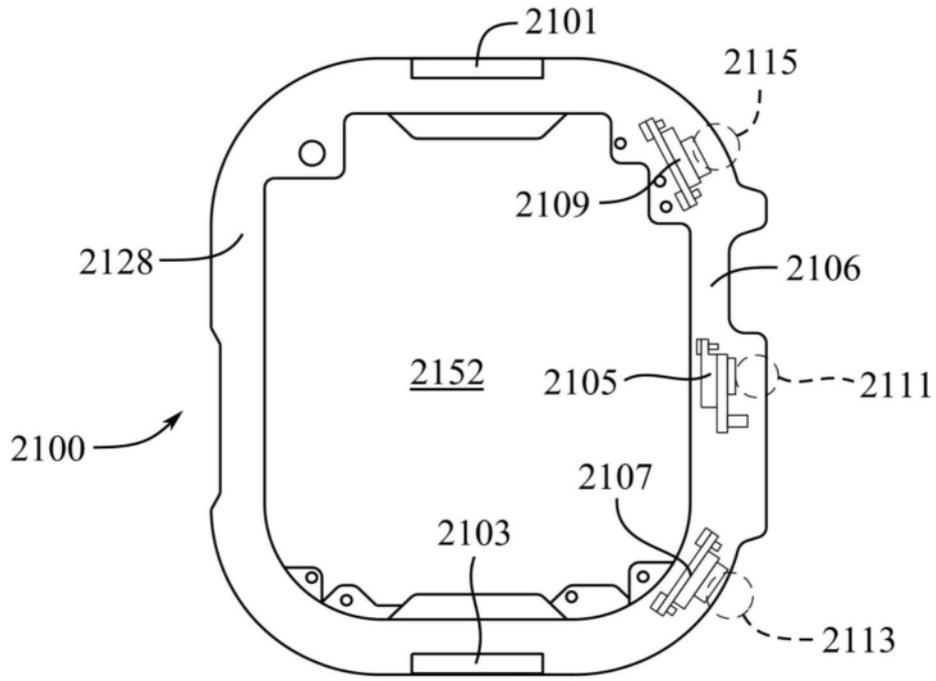


图26

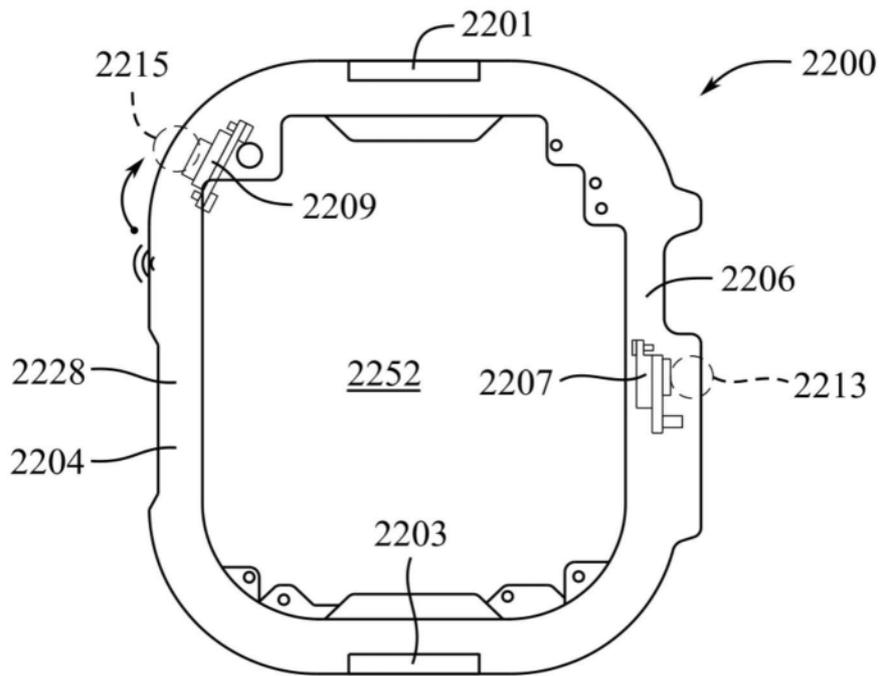


图27

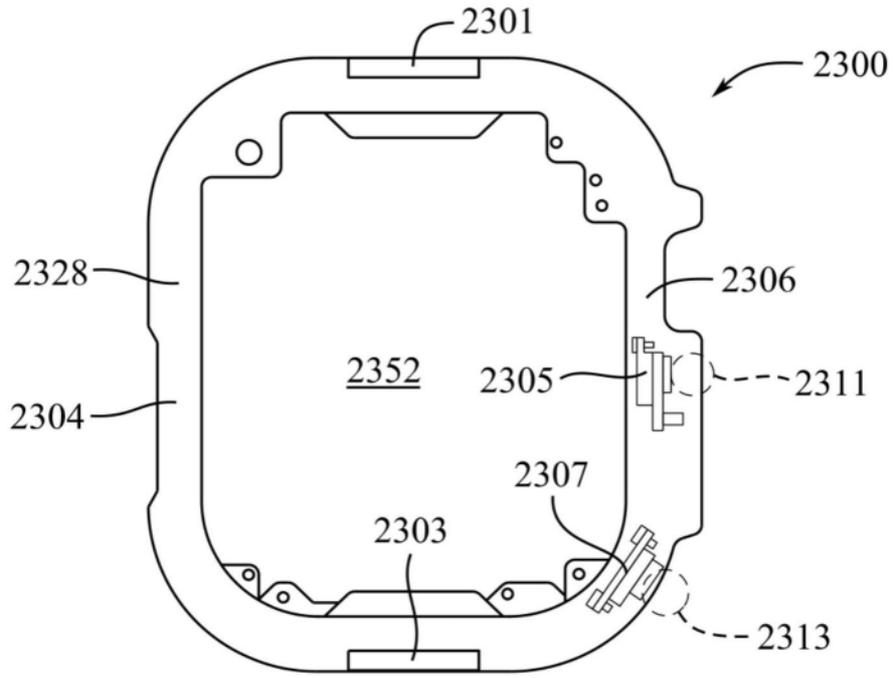


图28

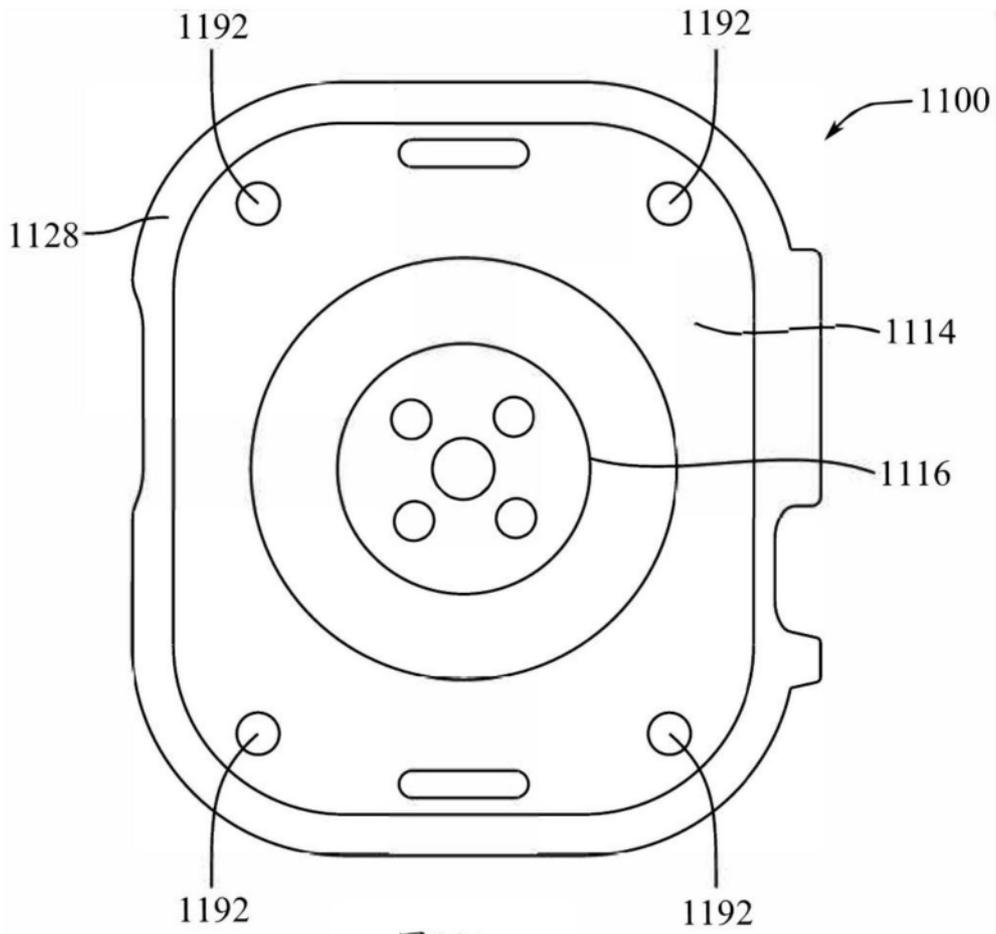


图29A

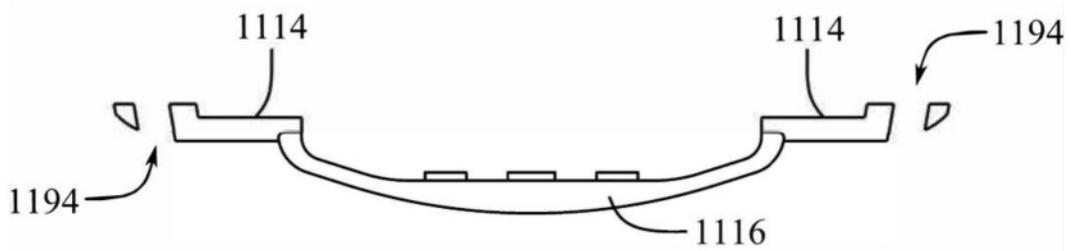


图29B

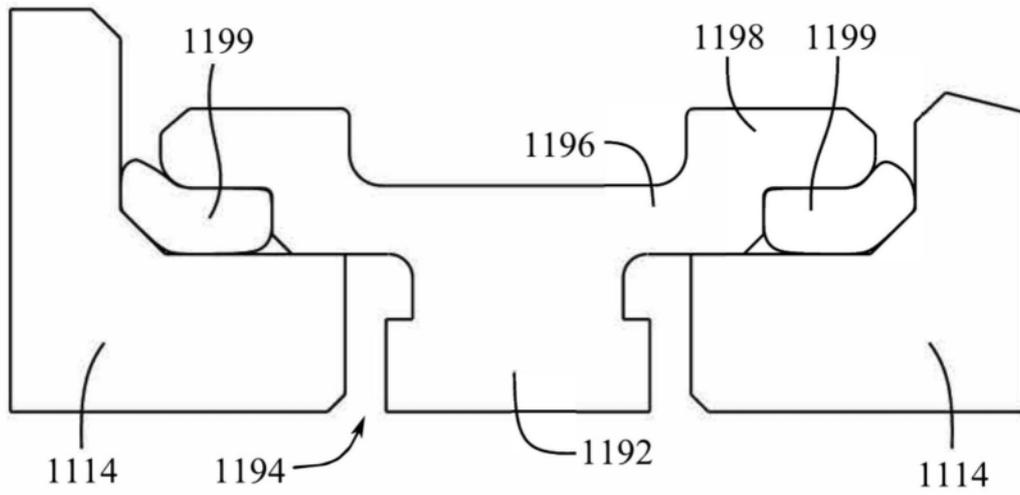


图30

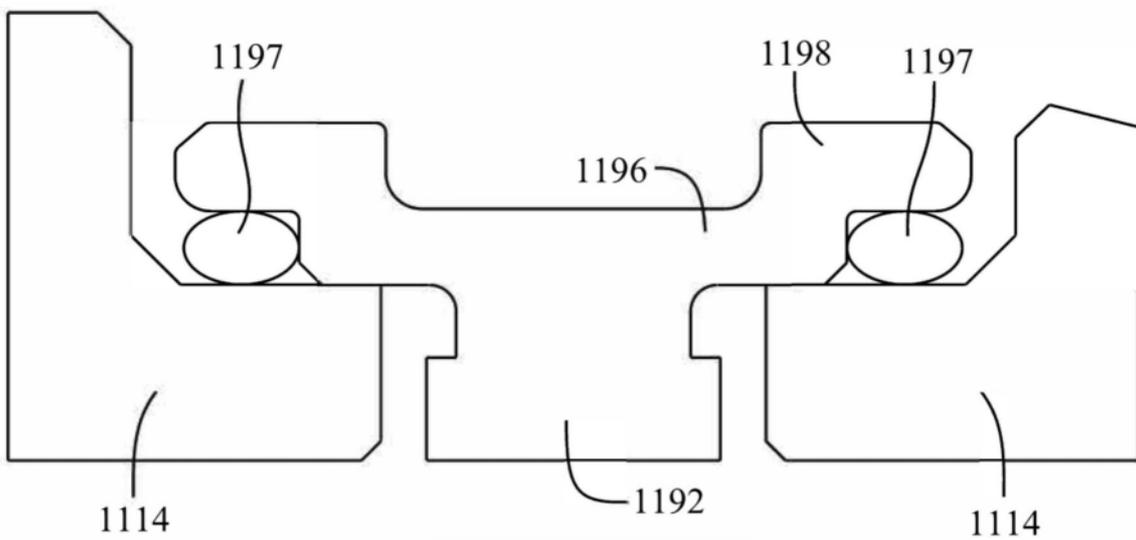


图31

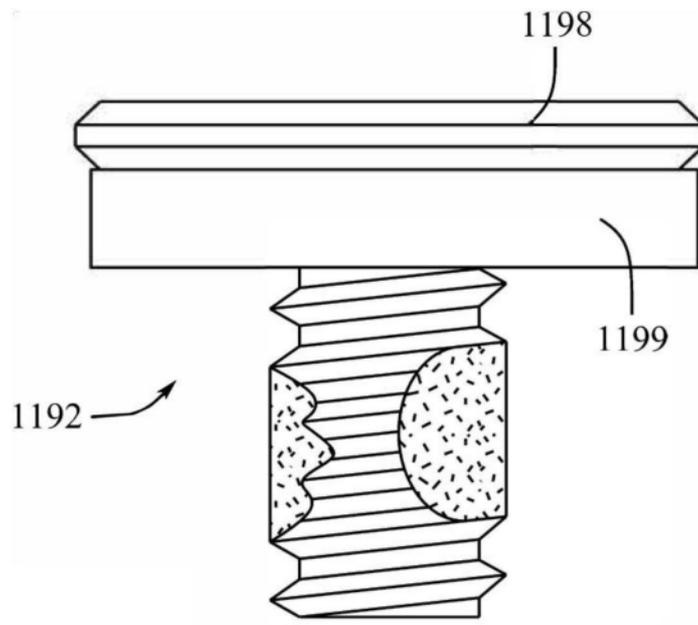


图32

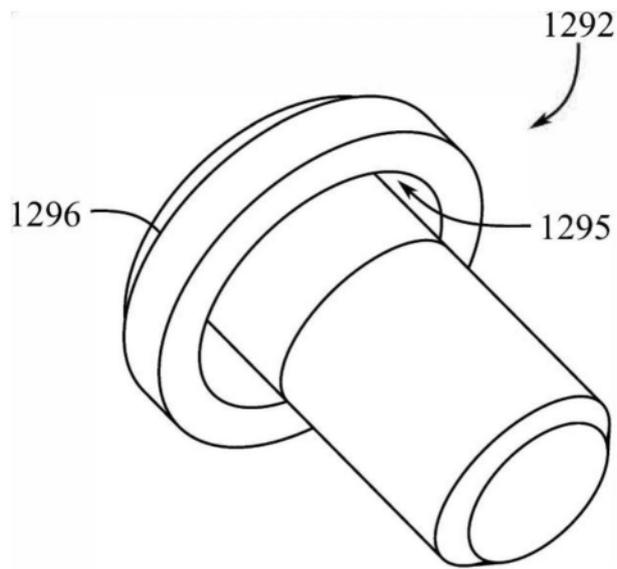


图33A

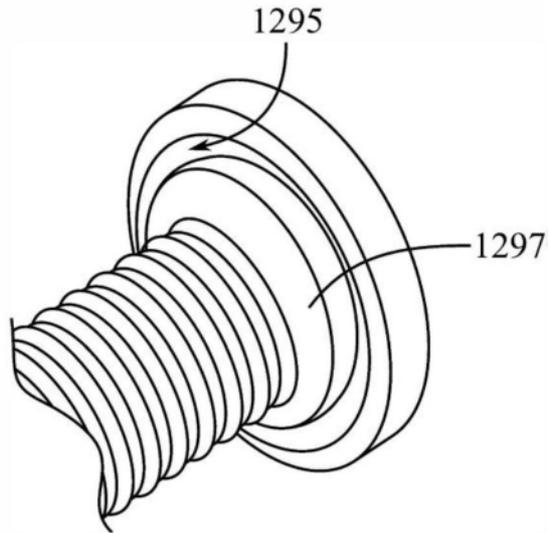


图33B

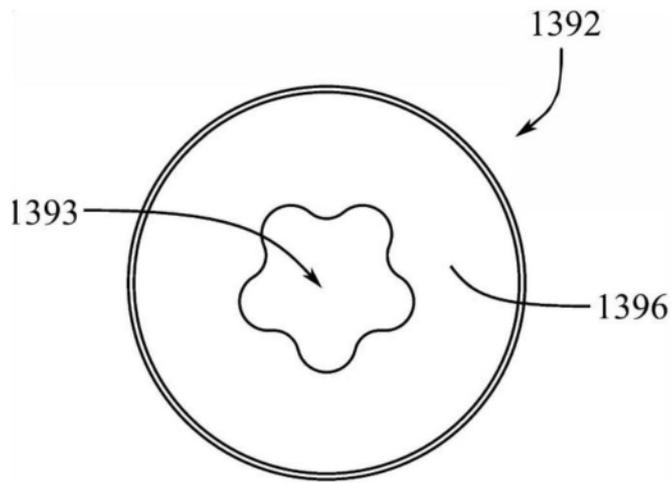


图34

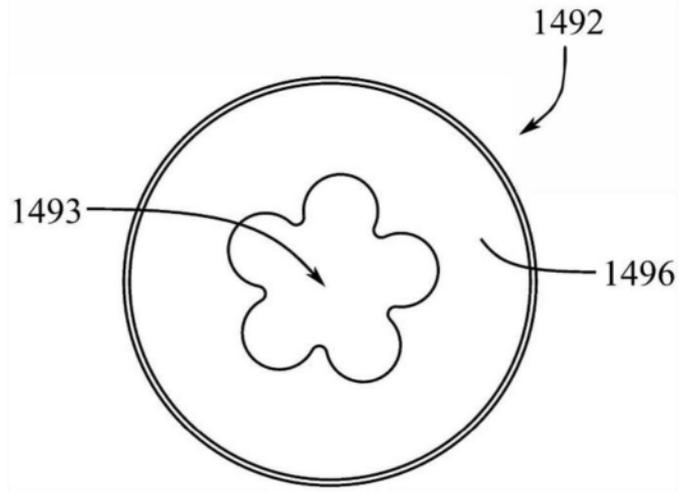


图35

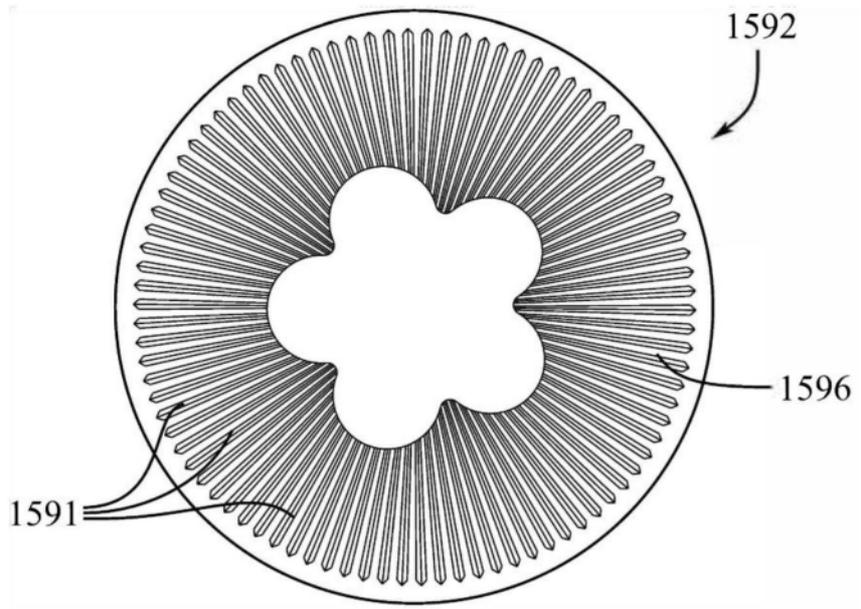


图36A

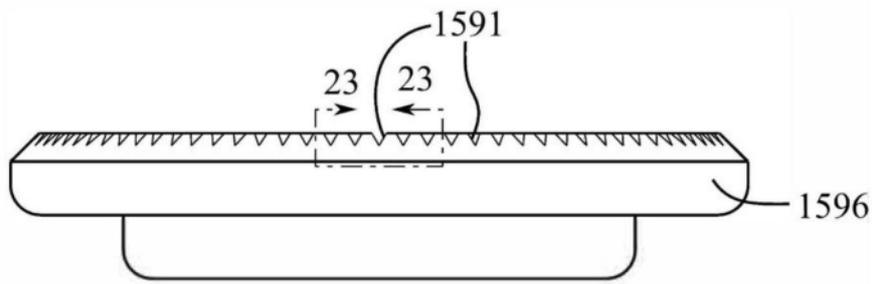


图36B

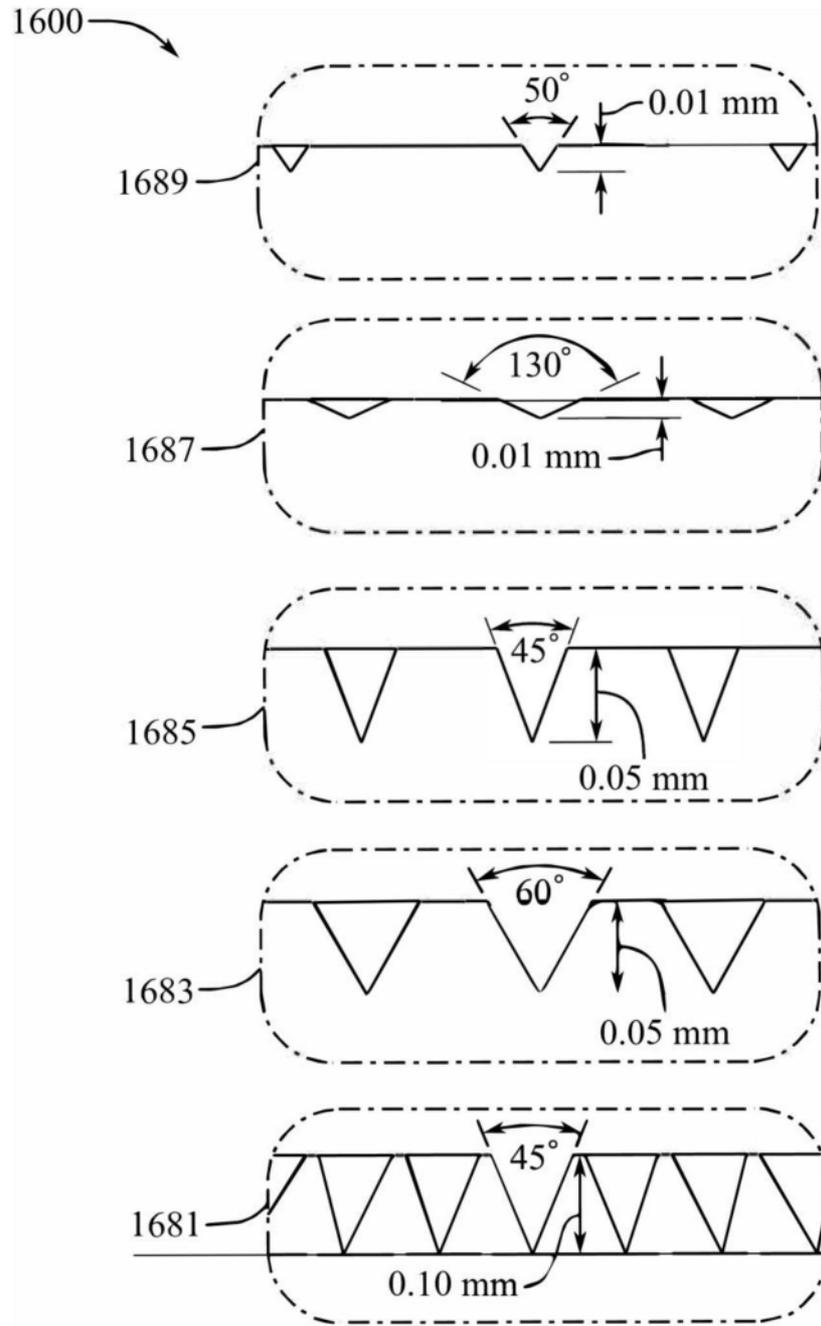


图37