

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103367864 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310089586. 9

(22) 申请日 2013. 03. 20

(30) 优先权数据

13/435, 351 2012. 03. 30 US

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 D·F·达内尔 W·J·诺埃勒特

M·帕斯科林尼

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张阳

(51) Int. Cl.

H01Q 1/22(2006. 01)

H01Q 23/00(2006. 01)

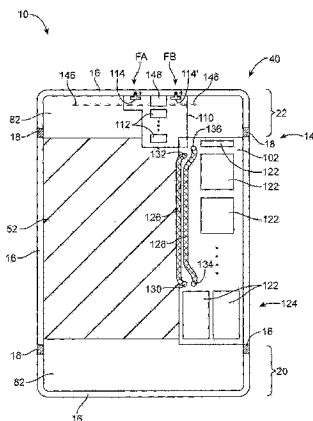
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

## (54) 发明名称

具有带组件的柔性馈源结构的天线

## (57) 摘要

提供了一种具有带组件的柔性馈源结构的天线,以及包括该天线的电子设备。电子设备可以包括天线结构。该天线结构可以形成具有处于不同位置的第一和第二馈源的天线。在印刷电路板的一端可以安装用于发射和接收射频天线信号的收发信机电路。在印刷电路板的相对端与收发信机电路之间可以安装用于传递信号的传输线结构。印刷电路板可以使用焊料连接耦合到由柔性印刷电路形成的天线馈源结构。柔性印刷电路可以具有弯曲部,并且可以使用处于一个或多个相应的天线馈源端子的一个或多个螺丝而被拧入导电电子设备壳体结构。可以在该柔性印刷电路上安装电子组件,例如放大器电路和滤波器电路。



1. 一种具有天线的电子设备,包括:  
导电壳体结构,其中该导电壳体结构的一部分形成所述天线的天线谐振部件的至少一部分;  
印刷电路;  
安装在印刷电路上的至少一个电子组件;以及  
印刷电路上的迹线,所述迹线与导电壳体结构耦合以形成天线的正极天线馈源端子。
2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中所述至少一个电子组件包括射频放大器,并且所述至少一个电子组件还包括滤波器。
3. 根据权利要求2所述的电子设备,其中导电壳体结构包括外围导电壳体结构,并且印刷电路包括具有柔性聚合物基底的柔性印刷电路。
4. 根据权利要求1所述的电子设备,其中印刷电路包括具有柔性聚合物基底的柔性印刷电路,所述电子设备还包括:  
刚性印刷电路板;以及  
位于刚性印刷电路板与柔性印刷电路之间的焊料连接。
5. 根据权利要求4所述的电子设备,还包括位于刚性印刷电路板上且被配置成接收来自所述天线的天线信号的至少一个射频接收机电路。
6. 根据权利要求5所述的电子设备,还包括:  
位于印刷电路板上的第一射频连接器和第二射频连接器;以及  
耦合在第一射频连接器与第二射频连接器之间的传输线结构,其中所述至少一个射频接收机电路与所述第一射频连接器耦合,并且所述第二射频连接器与焊料连接相耦合。
7. 根据权利要求6所述的电子设备,其中所述至少一个电子组件包括射频放大器,并且所述导电壳体结构包括外围导电壳体结构。
8. 根据权利要求7所述的电子设备,还包括:天线的接地结构,所述接地结构通过间隙与正极天线馈源端子分隔开,并且所述印刷电路跨所述间隙。
9. 根据权利要求1所述的电子设备,其中天线具有第一和第二天线馈源,正极天线馈源端子与第一天线馈源相关联,附加的正极天线馈源端子与第二天线馈源相关联,印刷电路上与导电壳体结构短接的导电路径形成天线的正极天线馈源端子,印刷电路上的附加导电路径与导电壳体结构短接以形成所述附加的正极天线馈源端子,并且所述至少一个电子组件包括射频放大器。
10. 根据权利要求1所述的电子设备,其中导电壳体结构包括螺纹孔,并且所述电子设备还包括用于拧入所述正极天线馈源端子处的螺纹孔的螺丝,以便将所述导电路径短接到所述导电壳体结构。
11. 一种设备,包括:  
包含了金属电子设备壳体结构和地的天线,所述金属电子设备壳体结构和所述地由间隙分隔开;  
跨所述间隙的柔性印刷电路;以及  
位于柔性印刷电路上的至少一个电子组件,其中所述柔性印刷电路包括形成天线的正极天线馈源路径的至少一个导电路径。
12. 根据权利要求11所述的设备,其中所述至少一个电子组件包括被配置成对使用正

极天线馈源路径从天线接收的射频信号进行放大的射频放大器。

13. 根据权利要求 12 所述的设备,其中金属电子设备壳体结构包括沿电子设备边缘布置的外围导电壳体结构。

14. 根据权利要求 13 所述的设备,其中外围导电壳体结构包括被配置成收容螺丝的螺纹孔,所述螺丝将导电路径电连接到外围导电壳体结构,并且柔性印刷电路包括供螺丝柄穿过的孔。

15. 根据权利要求 11 所述的设备,其中柔性印刷电路具有与所述金属电子设备壳体结构相邻的弯曲部。

16. 根据权利要求 15 所述的设备,其中弯曲部沿与金属电子设备壳体结构的内表面平行的弯曲轴形成,并且柔性印刷电路具有与弯曲轴重叠的开口。

17. 一种电子设备,包括:

导电壳体结构;

接地结构;

由所述导电壳体结构和所述接地结构的一部分形成的天线;

柔性印刷电路板;

位于柔性印刷电路上的放大器;

通过所述放大器接收来自所述天线的射频天线信号的射频接收机;以及

位于柔性印刷电路上且形成用于所述天线的天线馈源的一部分的至少一条导电线。

18. 根据权利要求 17 所述的电子设备,还包括:

具有相对的第一端部和第二端部的印刷电路板,所述射频接收机被安装在印刷电路板的第一端部处,并且所述印刷电路板在第二端部与柔性印刷电路相连。

19. 根据权利要求 18 所述的电子设备,其中所述天线包括附加的天线馈源,所述电子设备包括位于柔性印刷电路上且形成天线的附加天线馈源的一部分的至少一个附加导电线路。

20. 根据权利要求 17 所述的电子设备,其中所述射频接收机包括卫星导航系统接收机。

## 具有带组件的柔性馈源结构的天线

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求根据于 2012 年 3 月 30 日提交的美国专利申请 No. 13/435, 351 而享有优先权, 其中该申请在这里被全部引入以作为参考。

### 技术领域

[0003] 本发明一般地涉及电子设备, 尤其涉及用于具有无线通信电路的电子设备的天线结构。

### 背景技术

[0004] 便携计算机和蜂窝电话之类的电子设备往往具备无线通信能力。例如, 电子设备可以运用蜂窝电话电路之类的远程无线通信电路来进行使用蜂窝电话频带的通信。电子设备还可以使用诸如无线局域网通信电路之类的短程无线通信电路来处理与附近设备的通信。此外, 电子设备还可以配备卫星导航系统接收机以及其他无线电路。

[0005] 为了满足消费者对于小型化无线设备的需求, 制造商不断地努力实现诸如使用紧凑结构的天线组件之类的无线通信电路。与此同时, 若能将导电结构包含在金属设备壳体组件之类的电子设备中, 则将会是非常理想的。由于导电组件可能会影响射频性能, 因此有必要在将天线引入包含导电结构的电子设备的时候加以注意。此外还有必要注意确保设备中的天线及无线电路能在一系列的工作频率上显现出令人满意的性能。

[0006] 因此, 如果能够提供用于无线电子设备的改进的天线结构, 那么将会是非常理想的。

### 发明内容

[0007] 电子设备可以包括天线结构。所述天线结构可以由天线谐振部件和接地结构构成。天线谐振部件可以由电子设备壳体的导电部分构成, 例如由外围导电壳体结构构成。接地结构可以包括壳体结构、印刷电路板迹线以及其他导电结构。与天线关联的接地结构可以通过间隙而与外围导电壳体结构或其他天线谐振部件分隔开。

[0008] 天线结构可以形成具有单个馈源或者具有位于不同位置的第一和第二馈源的天线。用于发射和接收射频天线信号的收发信机电路可以安装在印刷电路板的第一端部。在印刷电路板的第一端部与印刷电路板的相对的第二端部之间可以用传输线结构来传递信号。

[0009] 印刷电路板可以通过使用焊接连接与柔性印刷电路形成的天线馈源结构耦合。该柔性印刷电路可以具有弯曲部。柔性印刷电路的一个边缘可以用焊接连接或其他电连接耦合至印刷电路板。柔性印刷电路的另一边缘可以附接至外围导电壳体结构或其他天线谐振部件结构的垂直内表面。例如, 柔性印刷电路可以使用位于一个或多个天线馈源端子处的一个或多个螺钉而被固定到导电的电子设备壳体结构。

[0010] 可以在柔性印刷电路板上安装诸如放大器电路和滤波器电路之类的电子组件。

[0011] 从附图以及以下关于优选实施例的详细描述中可以更清楚地了解本发明的其他特征、特性以及各种优点。

#### 附图说明

[0012] 图 1 是根据本发明实施例的具有无线通信电路的说明性电子设备的透视图。

[0013] 图 2 是根据本发明实施例的具有无线通信电路的说明性电子设备的示意图。

[0014] 图 3 是根据本发明实施例的说明性天线结构的图示。

[0015] 图 4 是根据本发明实施例的图 1 所示类型的说明性电子设备的图示, 图中示出了该设备中的结构可以如何形成接地面以及天线谐振部件结构。

[0016] 图 5 是根据本发明实施例的示出了可以如何在形成具有多个馈源的天线的过程中使用图 4 所示类型的设备结构的图示。

[0017] 图 6 是根据本发明实施例的具有多个馈源以及诸如滤波器和匹配电路之类的关联无线电路的图 5 所示类型的天线的图示。

[0018] 图 7 是根据本发明实施例的图 4 所示类型的设备的一部分的剖面侧视图, 图中示出了可以如何使用跨印刷电路板与外围导电壳体结构间的间隙的印刷电路板来形成天线馈源。

[0019] 图 8 是根据本发明实施例的可以在形成图 1 所示类型的设备的过程中使用的导电壳体结构的透视图。

[0020] 图 9 是根据本发明实施例的具有可以使用图 7 所示类型的天线馈源布置的天线结构的电子设备的顶视图。

[0021] 图 10 是根据本发明实施例的设备壳体的一部分的透视图, 图中示出了可以如何为具有图 9 所示类型的天线结构的设备提供图 7 所示类型的天线馈源布置。

[0022] 图 11 是根据本发明实施例的说明性的柔性印刷电路板的顶视图, 其中该柔性印刷电路板可以在形成具有低噪声放大器及其他电子组件的天线馈源结构的过程中使用。

[0023] 图 12 是根据本发明实施例的具有馈源结构的电子设备的剖面透视图, 其中该馈源结构用附接有低噪声放大器之类的电子组件的柔性基底形成。

#### 具体实施方式

[0024] 诸如图 1 的电子设备 10 之类的电子设备可以配备无线通信电路。该无线通信电路可以用来支持一个或多个无线通信频带中的无线通信。该无线通信电路可以包括一个或多个天线。

[0025] 天线可以包括回路天线、倒 F 天线、带状天线、平面倒 F 天线、缝隙天线、包含了一种以上类型的天线结构的混合天线或是其他适当的天线。如果期望, 用于天线的导电结构可由导电的电子设备结构构成。该导电的电子设备结构可以包括导电壳体结构。壳体结构可以包括围绕电子设备外围的外围导电结构。外围导电结构可由单独的矩形-环形构件构成, 或者一些或全部的外围导电结构可以形成作为后部壳体板的一体化结构(作为示例)。外围导电结构有时也被称为外围导电构件或外围导电结构, 它既可以充当显示器之类的平面结构的边框, 也可以充当设备壳体的侧壁结构, 和/或可以形成其他壳体结构。外围导电构件中的间隙可以与设备 10 中的天线相关联。

[0026] 电子设备 10 可以是便携式电子设备或其他适当的电子设备。例如,电子设备 10 可以是膝上型计算机、平板计算机、诸如腕表设备之类的略小一些的设备、垂饰设备、耳机设备、耳塞设备或其他可穿戴或微型设备、蜂窝电话或是媒体播放器。设备 10 还可以是电视机、机顶盒、台式计算机、集成了计算机的计算机监视器或是其他适当的电子设备。

[0027] 设备 10 可以包括壳体,例如壳体 12。壳体 12 有时可被称为壳,其可由塑料、玻璃、陶瓷、复合纤维、金属(例如不锈钢、铝等等)、其他适当的材料或是这些材料的组合构成。在一些状况中,壳体 12 的一些部分可由介电或其他低传导性材料构成。例如,玻璃结构、塑料结构或其他介电结构可以用于形成壳体 12 的外部 and 内部。在其他状况中,壳体 12 或是构成壳体 12 的至少一些结构可由金属元素形成。

[0028] 如果期望,设备 10 可以具有显示器,例如显示器 14。举例来说,显示器 14 可以是并入了电容性触摸电极的触摸屏。显示器 14 可以包括由发光二极管(LED)、有机 LED(OLED)、等离子单元、电解冶金像素、电泳像素、液晶显示器(LED) 组件或其他适当的图像像素结构形成的图像像素。玻璃盖片层可以覆盖显示器 14 的表面。诸如按钮 19 之类的按钮可以通过玻璃盖片中的开口。玻璃盖片还可以具有其他开口,例如用于扬声器端口 26 的开口。

[0029] 壳体 12 可以包括外围导电部。例如,壳体 12 可以包括诸如外围导电构件 16 之类的外围导电结构。构件 16 可以围绕设备 10 以及显示器 14 的外围。构件 16 或是构件 16 的一些部分可以形成平面后部壳体结构(例如平面后部壳体壁)的一体化零件和 / 或形成单独的壳体结构。在设备 10 和显示器 14 具有矩形形状的配置中,构件 16 可以具有矩形的环形形状(作为示例)。构件 16 或是构件 16 的一部分可以充当显示器 14 的边框(例如,围绕显示器 14 的所有四个侧边和 / 或帮助将显示器 14 保持在设备 10 上的装饰镶边)。如果期望,构件 16 还可以形成设备 10 的侧壁结构(例如通过形成具有垂直侧壁的金属带,通过形成从平面后部壳体构件垂直延伸的侧壁等等)。

[0030] 构件 16 可由导电材料形成,由此有时可被称为外围导电构件、外围导电结构或是导电壳体结构。构件 16 可由金属形成,例如不锈钢、铝或其他适当的材料。在形成构件 16 的过程中可以使用一种、两种或两种以上的独立结构。

[0031] 对于构件 16 来说,其不必具有统一的截面。举例来说,如果期望,构件 16 的顶部具有帮助将显示器 14 保持就位的内突唇缘。如果期望,构件 16 的底部同样可以具有放大的唇缘(例如在设备 10 的后表面的平面中)。在图 1 的示例中,构件 16 具有基本垂直的侧壁。但这仅仅是说明性的。构件 16 的侧壁既可以是屈曲的,也可以具有其他任何适当的形状。在一些配置中(例如在构件 16 充当显示器 14 的边框的时候),构件 16 可以围绕壳体 12 的唇缘(即,构件 16 可以只覆盖围绕显示器 14 的壳体 12 的边缘,而不是壳体 12 的后部边缘或是壳体 12 的侧壁)。

[0032] 显示器 14 可以包括导电结构,例如电容性电极阵列、用于寻址像素单元的导电路路、驱动器电路等等。壳体 12 可以包括内部结构,例如金属框架构件、跨壳体 12 的各壁(即,形成被熔接或以其他方式连接在构件 16 的相对侧边之间的基本呈矩形的构件的一个或多个金属片结构)的平面内部壳体构件(有时也被称为中板)、平面后部壳壁、印刷电路板以及其他导电结构。这些导电结构可以位于显示器 14 下方的壳体 12 的中心(作为示例)。

[0033] 在区域 22 和 20,在设备 10 的导电结构内部(例如在外围导电构件 16 与相对的导电结构之间,后者可以是诸如导电壳体结构、与印刷电路板相关联的导电接地面、导电后部

壳体壁、显示器之类的导电组件以及设备 10 中的其他导电电子组件)可以形成开口(间隙)。这些开口可以用空气、塑料以及其他电介质填充。导电壳体结构以及设备 10 中的其他导电结构可以充当设备 10 中的天线的接地面。区域 20 和 22 中的开口既可以充当开放和闭合缝隙天线中的缝隙,也可以充当回路天线中被导电材料路径围绕的中心介电区域,还可以充当将带状天线谐振部件或倒 F 天线谐振部件之类的天线谐振部件与接地面分隔开的间隔,或者以其他方式充当在区域 20 和 22 中形成的天线结构的部件。

[0034] 一般而言,设备 10 可以包括任何适当数量的天线(例如一个或多个,两个或更多个,三个或更多个,四个或更多个等等)。设备 10 中的天线既可以位于伸长设备壳体的相对的第一和第二端部,也可以沿着设备壳体的一个或多个边缘,还可以位于设备壳体的中心,其他适当的位置或是一个或多个这样的位置。图 1 的布置仅仅是说明性的。

[0035] 构件 16 的一些部分可以设有间隙结构。举例来说,如图 1 所示,构件 16 可以设有一个或多个间隙,例如间隙 18。这些间隙可被填充电介质,例如聚合物、陶瓷、玻璃、空气、其他电介质材料或是这些材料的组合。间隙 18 可以将外围导电构件 16(例如壳体 12 的侧壁)分成一个或多个外围导电构件分段。举例来说,构件 16 可以具有两个分段(例如在具有两个间隙的布置中),三个分段(例如在具有三个间隙的布置中),四个分段(例如在具有四个间隙的布置中等等)。以这种方式形成的外围导电构件 16 的分段可以构成设备 10 中的天线的一些部件。

[0036] 在典型的情景中,设备 10 可以具有上部和下部天线(作为示例)。举例来说,上部天线可以是在处于区域 22 的设备 10 的上端形成的。并且举例来说,下部天线可以是在处于区域 20 的设备 10 的下端形成的。这些天线可被单独使用,以便覆盖相等同的通信频带、重叠的通信频带或是分开的通信频带。通过使用这些天线,可以实现天线分集方案或是多输入多输出(MIMO)天线方案。

[0037] 设备 10 中的天线可以用于支持任何感兴趣的通信频带。例如,设备 10 可以包括用于支持局域网通信、语音和数据蜂窝电话通信、全球定位系统(GPS)通信或其他卫星导航系统通信、**Bluetooth**<sup>®</sup>通信等等的天线结构。

[0038] 图 2 示出的是可以用于电子设备 10 的说明性配置的示意图。如图 2 所示,电子设备 10 可以包括存储和处理电路 28。存储和处理电路 28 可以包括存储装置,例如硬盘驱动器存储装置、非易失存储器(例如被配置成形成固态驱动器的闪存或其他电可编程只读存储器)、易失存储器(例如静态或动态随机存取存储器)等等。存储和处理电路 28 中的处理电路可以用于控制设备 10 的操作。处理电路可以基于一个或多个微处理器、微控制器、数字信号处理器、基带处理器、电源管理单元、音频编解码芯片、专用集成电路等。

[0039] 存储和处理电路 28 可用于在设备 10 上运行软件,例如因特网浏览应用、借助网际协议的语音传输(VoIP)电话呼叫应用、电子邮件应用、媒体回放应用、操作系统功能等等。为了支持与外部设备的交互,在实施通信协议的过程中可以使用存储和处理电路 28。可用存储和处理电路 28 实施的通信协议包括:网际协议,无线局域网协议(例如 IEEE802.11 协议——有时也被称为 **WiFi**<sup>®</sup>),用于其他短程无线通信链路的协议,诸如 **Bluetooth**<sup>®</sup> 协议,蜂窝电话协议等等。

[0040] 电路 28 可以被配置成实施对设备 10 中的天线使用进行控制的控制算法、例如,电

路 28 可以执行信号质量监视操作、传感器监视操作以及其他数据收集操作,并且可以响应于所收集的关于设备 10 中将被使用的通信频带的数据和信息来控制使用设备 10 内部用以接收和处理数据的天线结构,和 / 或可以通过调节设备 10 中的一个或多个开关、可调谐元件或是其他可调节电路来调节天线性能。作为示例,电路 28 可以对使用两个或更多天线中的哪一个天线接收输入射频信号进行控制,对使用两个或更多个天线中的哪一个天线发射射频信号进行控制,对经由设备 10 中的两个或更多个天线来并行传递输入数据流的处理进行控制,以及通过调谐天线来覆盖期望通信频带等等。在执行这些控制操作的过程中,电路 28 可以打开和闭合开关,可以接通或切断接收机和发射机,可以调节阻抗匹配电路,可以对在射频收发信机电路与天线结构之间插入的射频电路(例如用于阻抗匹配和信号路由的滤波和开关电路)中的开关进行配置,可以对形成作为天线的部件或是与天线或关联于天线的信号路径相耦合的开关、可调谐电路以及其他可调节电路部件进行控制,并且可以其他方式来控制 and 调节设备 10 的组件。

[0041] 输入输出电路 30 可用于允许向设备 10 提供数据,以及允许将来自设备 10 的数据提供给外部设备。输入输出电路 30 可以包括输入输出设备 32。输入输出设备 32 可以包括触摸屏、按钮、摇柄、点击轮、滚轮、触模板、小键盘、键盘、麦克风、扬声器、音调生成器、振动器、相机、传感器、发光二极管和其他状态指示器、数据端口等等。用户可以通过经由输入输出设备 32 提供命令来控制设备 10 的操作,并且可以使用输入输出设备 32 的输出资源接收来自设备 10 的状态信息以及其他输出。

[0042] 无线通信电路 34 可以包括射频(RF)收发信机电路,后者由一个或多个集成电路、功率放大器电路、低噪声输入放大器、无源 RF 组件、一个或多个天线以及用于处理 RF 无线信号的其他电路形成。此外,无线信号也可以用光来发送(例如使用红外通信)。

[0043] 无线通信电路 34 可以包括卫星导航系统接收机电路 35,例如全球定位系统(GPS)接收机电路(例如用于接收 1575MHz 的卫星定位信号)或是与其他卫星导航系统相关联的卫星导航系统接收机电路。收发信机电路 36 可以处理用于 **WiFi**<sup>®</sup>(IEEE802.11)通信的 2.4GHz 和 5GHz 频带,并且可以处理 2.4GHz 的 **Bluetooth**<sup>®</sup>通信频带。电路 34 可以使用蜂窝电话收发信机电路 38 来处理蜂窝电话频带中的无线通信,其中所述蜂窝电话频带可以是处于大约 700MHz 到大约 2200MHz 的频率范围的频带或是处于更高或更低频率的频带。如果期望,无线通信电路 34 可以包括用于其他短程和远程无线链路的电路。例如,无线通信电路 34 可以包括用于接收电视和无线电信号的电路、寻呼电路等等。在 **WiFi**<sup>®</sup>和 **Bluetooth**<sup>®</sup>链路以及其他短程无线链路中,无线信号通常被用于在数十或数百英尺的距离上运送数据。而在蜂窝电话链路以及其他远程链路中,无线通信通常被用于在数千英尺或英里的距离上运送数据。

[0044] 无线通信电路 34 可以包括一个或多个天线 40。天线 40 可以使用任何适当的天线类型形成。例如,天线 40 可以包括具有谐振部件的天线,其中所述谐振部件则由环形天线结构、贴片天线结构、倒 F 天线结构、闭合和开放的缝隙天线结构、平面倒 F 天线结构、螺旋天线结构、带状天线、单极天线、偶极子、这些设计的混合等等形成。不同类型的天线可以用于不同的频带和频带组合。例如,在形成本地无线链路天线的过程中可以使用一种类型的天线,而在形成远程无线链路天线的过程中则可以使用另一种类型的天线。



[0045] 如果期望,天线 40 可以包括可调节组件,由此可以通过调谐天线 40 来覆盖感兴趣的期望通信频带。每一个天线 40 都可以具有单个天线馈源,或者可以具有多个天线馈源。例如,具有多个馈源的天线可以具有与第一组通信频率相关联的第一天线馈源以及与第二组通信频率相关联的第二天线馈源。通过使用多个馈源(和 / 或可调节天线组件),可以在令人满意地覆盖期望通信频带的同时减小设备 10 内部的天线尺寸(体积)。

[0046] 在图 3 中示出了可以在设备 10 中使用的类型的天线的说明性配置。图 3 的天线 40 可以具有一个或多个天线馈源。如图 3 所示,天线 40 可以具有导电天线结构,例如天线谐振部件 50 以及天线地 52。形成天线谐振部件 50 和天线地 52 的导电结构可由导电壳体结构的部件、设备 10 中的电子组件的部件、印刷电路板迹线(例如由金属形成的导电路径之类的导电线)、诸如导线带和金属箔之类的导电条带或是其他导电材料形成。

[0047] 如果期望,与天线 40 相关联的每一个天线馈源可以具有不同的定位。如图 3 所示,天线 40 可以具有例如处于天线 40 中的第一位置的馈源 FA 的第一馈源,例如处于天线 40 中的第二位置的馈源 FB 的第二馈源,以及可能各种处于天线 40 中的不同位置的一个或多个附加天线馈源。

[0048] 与天线 40 相关联的一个或多个馈源中的每一个可以使用正极天线馈源端子(+)以及接地天线馈源端子(-)之类的端子而耦合到相关联的导电信号路径集合。例如,路径 54A 可以具有与馈源 FA 中的正极天线馈源端子相耦合的正极导体 58A 以及与馈源 FA 中的接地天线馈源端子相耦合的接地导体 56A,而路径 54B 则可以具有与馈源 FB 中的正极天线馈源端子相耦合的正极导体 58B 以及与馈源 FB 中的接地天线馈源端子相耦合的接地导体 56B。路径 54A 和 54B 之类的路径可以用传输线结构来实现,例如同轴线缆、微带传输线(例如印刷电路上的微带传输线)、带状传输线(例如印刷电路上的带状传输线)或是其他传输线或信号路径。在路径 54A 和 54B 内部还可以引入诸如阻抗匹配和滤波器电路之类的电路以及其他电路。

[0049] 诸如路径 54A 和 54B 之类的路径可以用于将一个或多个天线 40 的天线馈源耦合到诸如图 2 的接收机(收发信机)35 以及收发信机 36 和 / 或 38 之类的射频收发信机电路。路径 54A 可以包括一个或多个传输线分段,并且可以包括正极导体 56A 以及接地导体 58A。路径 54B 可以包括一个或多个传输线分段,并且可以包括正极导体 56B 以及接地导体 58B。在路径 54A 和 54B 内部可以引入一个或多个电路,例如滤波器电路、阻抗匹配电路、开关、放大器电路以及其他电路。

[0050] 通过使用一个说明性配置,可以将路径 54A 之类的第一路径耦合在第一射频收发信机电路与第一天线馈源 FA 之间,并且诸如路径 54B 之类的第二路径可以用于将第二射频收发信机电路耦合到第二天线馈源 FB。馈源 FA 和 FB 可以在发射和 / 或接收射频天线信号的过程中使用。第一收发信机可以包括射频接收机和 / 或射频发射机。第二收发信机同样可以包括射频接收机和 / 或射频发射机。

[0051] 作为示例,第一收发信机可以是诸如卫星导航系统接收机之类的收发信机,并且作为示例,第二收发信机可以是诸如蜂窝电话收发信机(具有蜂窝电话发射机和蜂窝电话接收机)之类的收发信机。另举一例,第一收发信机可以具有在与第一通信频带(例如第一蜂窝或无线局域网频带)相关联的频率上工作的发射机和 / 或接收机,并且第二收发信机可以具有在与第二通信频带(例如第二蜂窝或无线局域网频带)相关联的频率上工作的发射

机和 / 或接收机。如果期望,其他类型的配置也是可以使用的。收发信机可以用分开的集成电路来实施,也可以集成在共用集成电路中(作为示例)。一个或多个关联的附加集成电路(例如一个或多个基带处理器集成电路)可以用于为收发信机电路提供将要由天线 40 发射的数据,并可用于接收和处理天线 40 接收的数据。

[0052] 可以在诸如路径 54A 和 54B 之类的路径中插入滤波器电路、阻抗匹配电路、开关、放大器以及其他电子组件。例如,可以在馈源 FA 与第一收发信机之间的路径 54A 中插入第一滤波器,由此可以用所述第一滤波器来对使用天线馈源 FA 发射和 / 或接收的信号进行滤波。可以类似地在路径 54B 中插入第二滤波器,由此可以由所述第二滤波器来对使用天线馈源 FB 发射和 / 或接收的信号进行滤波。这些滤波器既可以是可调节的,也可以是固定的。在固定的滤波器配置中,依据信号频率的滤波器传递系数是固定的。在可调节的滤波器配置中,可调节组件可以置于不同状态,以便调节滤波器的传递系数特性。

[0053] 如果期望,固定和 / 或可调节的阻抗匹配电路(例如,用于将传输线与天线 40 或其他无线电路的阻抗匹配的电路)可被包括在路径 54A 和 54B 中(例如,作为滤波器的部件或是分开的电路)。在多馈源天线中,第一和第二滤波器可以被配置成致使天线中的天线馈源即便在多个馈源同时与天线 40 相耦合的配置中也可以令人满意地工作。

[0054] 图 4 示出的是设备 10 的内部顶视图,在该配置中,设备 10 具有诸如图 1 的外围导电壳体构件 16 之类的外围导电结构,并且所述导电结构具有图 4 所示的一个或多个间隙 18。如图 4 所示,设备 10 可以具有天线接地面,例如天线接地面 52。接地面 52 可由印刷电路板(例如,刚性印刷电路板和柔性印刷电路板)上的迹线、设备 10 内部的导电平面支撑结构、形成壳体 12 的外侧部件的导电结构(例如,导电后部壳体壁结构的一些或全部)、作为设备 10 中的一个或多个电子组件的部件的导电结构(例如,开关、相机、扬声器、麦克风、显示器、按钮、连接器的部件等等)或是其他导电设备结构构成。诸如间隙 82 之类的间隙可以用空气、塑料或其他电介质来填充。

[0055] 外围导电构件 16 的一个或多个分段可以充当天线谐振部件,例如图 3 的天线谐振部件 50。举例来说,区域 22 中的外围导电构件 16 的最上方分段可以充当设备 10 中的天线的天线谐振部件。在形成设备中的一个或多个天线、例如区域 22 中的上部天线以及区域 20 中的下部天线的过程中可以使用外围导电构件 16 的导电材料、接地面 52 的导电材料以及电介质开口(间隙)82 (和间隙 18)。区域 20 和 22 中的每一个天线都可以具有单个馈源或多个馈源。

[0056] 通过使用图 5 所示类型的设备配置,可以实现用于设备 10 的双馈源天线(例如,双馈源倒 F 天线)。外围导电构件的分段 16' (例如参见图 4 的外围导电结构 16)可以形成天线谐振部件 50。接地面 52 可以通过间隙 82 与天线谐振部件 50 分隔开。间隙 18 可以是在分段 16' 的任何一端形成的,并且可以具有关联的寄生电容。导电路径 84 可以形成天线谐振部件 50 (即分段 16')与地 52 之间的短路路径。第一天线馈源 FA 和第二天线馈源 FB 可以位于天线谐振部件 50 的长度方向上的不同位置。

[0057] 如图 6 所示,如果为天线 40 的每一个馈源提供滤波器电路和阻抗匹配电路,那么将会是非常理想的。在图 6 所示类型的配置中,天线谐振部件 50 可由外围导电构件 16 的分段(例如图 5 的分段 16')形成。天线接地 52 可由接地面结构,例如图 5 的接地面结构 52 形成。作为示例,图 6 的天线 40 可以是设备 10 的区域 22 中的上部天线(例如倒 F 天线)。

设备 10 还可以具有附加天线,例如天线 40' (例如,如图 4 所示的在设备 10 的下部 20 形成的天线)。

[0058] 在图 6 的说明性示例中,卫星导航接收机 35 (例如,全球定位系统接收机,或是与另一卫星导航系统关联的接收机,或是其他类型的收发信机)可以充当设备 10 的第一收发信机,而蜂窝电话收发信机电路 38 (例如,蜂窝电话发射机和蜂窝电话接收机,或是另一类型的收发信机)可以充当设备 10 的第二收发信机。如果期望,在设备 10 中还可以使用其他类型的收发信机电路。图 6 的示例仅仅是说明性的。

[0059] 如图 6 所示,接收机 35 可以在第一天线馈源 FA 处耦合到天线 40,而收发信机 38 可以在第二天线馈源 FB 处耦合到天线 40。

[0060] 用于接收机 35 的输入信号可以通过带通滤波器 64A、匹配电路 M1 和 M4 之类的可选阻抗匹配电路以及低噪声放大器 86 来接收。从馈源 FA 接收的信号可以使用传输线路径 54A 之类的传输线并且通过匹配滤波器 M1、带通滤波器 64A、匹配电路 M4 以及低噪声放大器 86 之类的组件来传递。如果期望,还可以在传输线路径 54A 中插入附加组件。

[0061] 与蜂窝收发信机电路 38 的发射和接收操作相关联的信号可以使用陷波滤波器 64B、诸如匹配电路 M2 和 M3 之类的可选阻抗匹配电路、天线选择开关 88 以及电路 90 来处理。天线选择开关 88 可以具有将天线 40 耦合到收发信机 38 的第一状态,以及将天线 40' 耦合到收发信机 38 的第二状态(作为示例)。如果期望,开关 88 也可以是将天线 40 或天线 40' 耦合到收发信机 38 并且同时将余下的天线耦合到另一收发信机的交叉开关。

[0062] 电路 90 可以包括滤波器(例如双工器、同向双工器等等)、用于放大发射信号的功率放大器电路、频带选择开关以及其他组件。在使用馈源 FB 来发射和接收信号的过程中使用的组件可以使用传输线路径 54B 之类的传输线路径并且通过诸如匹配滤波器 M2、陷波滤波器 64B、匹配电路 M3 以及电路 90 之类的组件来传递(例如参见图 3 和 9)。如果期望,还可以在传输线路径 54B 中插入附加组件。

[0063] 图 7 是处于上部区域 22 附近的设备 10 的一部分的剖面侧视图。壳体结构 12 可以包括上部壳体结构 12A (例如,玻璃盖片层、透明塑料层或其他透明材料层之类的显示器盖片层)。壳体结构 12A 可以覆盖显示模块 14。间隙 82 可将显示器 14 的边缘与外围导电壳体结构 16 分隔开。

[0064] 天线 40 可以包括用外围导电结构 16 的分段以及接地面 52 之类的地构成的天线谐振部件。接地面 52 可以包括导电壳体结构(例如,金属片结构)、电子组件、印刷电路板上的导电迹线以及其他导电材料。

[0065] 如图 7 所示,设备 10 可以包括印刷电路板,例如印刷电路板 102。印刷电路板 102 可以用于安装电子组件 122,例如集成电路和其他电路。导电迹线 104 可以形成将电子组件 122 彼此连接的互连。印刷电路板 102 上的互连还可以形成用于与天线 40 相关联的天线信号的信号路径。如图 7 所示,举例来说,印刷电路板 102 上的迹线 104 可以用诸如焊接连接 106 之类的焊接连接电连接到印刷电路 110 上的迹线 108。如果期望,在连接印刷电路板 102 上的迹线 104 以及印刷电路 110 上的迹线 108 的过程中可以使用连接器(例如板到板连接器或其他适当的连接器)。此外,如果期望还可以使用焊接、导电粘合剂以及其他电连接。在图 7 的配置中使用的焊接连接仅仅是说明性的。

[0066] 举例来说,印刷电路板 102 可以是刚性印刷电路板,例如由填充了玻璃纤维的环

氧树脂(例如,FR4)、柔性印刷电路、塑料基底、由其他适当电介质形成的基底或其他适当基底形成的印刷电路板。印刷电路板 102 上的迹线和组件可以形成天线地 52 的部分。

[0067] 印刷电路 110 可以是由聚合物柔性板形成的柔性印刷电路(“挠性电路”),上述聚合物柔性板例如可以是聚酰亚胺层或其他适当的电介质基底。作为示例,印刷电路 110 的厚度可以小于 0.5mm、小于 0.2mm 或是 0.1mm(作为示例)。组件 112 可以安装在印刷电路 110 上。该组件 112 可以包括射频滤波器电路、开关电路、可调谐和 / 或固定阻抗匹配电路、放大器电路、收发信机电路以及其他电路。印刷电路 110 中的迹线 108 可以用于互连组件 112。

[0068] 迹线 104 和 108 可以包括用于形成传输线路径(例如,图 3 的路径 54A 和 54B)的导电结构。例如,迹线 104 和 108 可以用于形成微带传输线或其他传输线结构。传输线 54A 和 54B 的一些部分还可以用其他传输线结构(例如,同轴线缆传输线分段,柔性印刷电路微带传输线结构的分段或是用柔性电路基底形成的其他传输线)来形成。

[0069] 印刷电路板 110 可以用于形成天线 40 的天线馈源(例如,馈源 FA 和 / 或 FB)的天线馈源基底。举例来说,导电迹线 108 既可以用于形成天线信号路径,例如图 3 中桥接间隙 82 的正极天线馈源信号路径 58A,也可以用于形成地结构,例如图 3 的接地路径 56A。迹线 108 可以包括表面迹线,例如用于将迹线 108 经由金属螺丝 114 或其他导电紧固件耦合到外围导电壳体结构 16 的迹线 120。

[0070] 螺丝 114 可以具有用于将柔性印刷电路 110 的一部分拧紧抵靠外围导电壳体结构 16 的内表面 140 的头部。螺丝 114 还可以具有拧入外围导电壳体结构 16 的螺纹孔中的螺柄,例如螺柄 118。螺丝 114 附近的导电结构可以形成天线馈源 FA 的正极天线馈源端子+。在具有多个馈源的天线配置中,附加的螺丝可以形成附加的正极天线馈源端子。例如,在天线 40 具有第二天线馈源 FB 的天线配置中,可以在形成馈源 FB 的正极天线馈源端子+时使用附加螺丝(图 9 的螺丝 114')。可以在将天线信号路由至馈源 FA 和馈源 FB 两者的端子时使用迹线 108。

[0071] 如果期望,迹线 108 可以使用焊接、焊料、导电粘合剂、除螺丝外的其他紧固件或其他适当的附接机制耦合到外围导电壳体结构 16。其中导电迹线 108 使用螺丝 114 耦合到外围导电壳体结构 16 的图 7 配置仅仅是说明性的。

[0072] 由于柔性印刷电路 110 具有由柔性聚合物片形成的基底,因此可以弯曲柔性印刷电路 110 来形成弯曲部 142。在将柔性印刷电路 110 连接到印刷电路 102 的焊料 106 的附近,柔性印刷电路 110 和印刷电路 102 可以与 X-Y 平面平行。在螺丝 114 的附近,柔性印刷电路 110 可以处于 X-Z 平面,其与 X-Y 平面垂直并且与外围导电壳体结构 116 的内表面 140 平行。

[0073] 图 8 是示出了可以如何由分段(诸如,由间隙 18 隔开的分段 16A、16B、16C 及 16D)形成外围导电壳体结构 16 的壳体 12 的透视图。可以使用孔洞 116 和 116' 来形成各自用于馈源 FA 和 FB 的正极天线馈源端子的螺丝 114 和 114' 的螺纹开口。分段 16A 和 16C 可由 U 形金属条(例如,不锈钢,铝或其他适当的导电材料)形成。分段 16B 和 16D 可以形成壳体 12 的平面后部壳体构件 12R 的一体式侧壁部分,并且可由金属之类的导电材料(例如,不锈钢,铝等等)制成。如果期望,在设备 10 中还可以使用用于壳体 12 的其他类型的配置。图 8 的示例仅仅是说明性的。

[0074] 图 9 示出了可以如何在形成位于壳体 12 的上部区域 22 的天线馈源 FA 和 FB 的过程中使用柔性印刷电路 110 或其他电介质基底(例如,刚性印刷电路板,塑料支撑结构等等)的设备 10 的顶视图。如图 9 所示,组件 122 可以安装在印刷电路板 102 上。该组件 122 可以包括控制电路,例如图 2 的存储和处理电路 28 以及图 2 的输入输出电路 30(例如存储器芯片,处理器芯片,专用集成电路,射频收发信机电路等等)。

[0075] 印刷电路板 102 可以具有边缘与设备 10 的伸长设备壳体 12 的较长边缘相平行的伸长形状,并且可以具有相对的第一和第二端部 124 和 144。可以在该印刷电路板 102 上安装无线通信电路 34,例如蜂窝电话收发信机电路 38、卫星导航系统接收机电路 35 以及诸如收发信机电路 36 之类的附加射频收发信机电路。举例来说,可以在板 102 的端部 124 安装一个或多个收发信机集成电路。

[0076] 在端部区域 124 内的收发信机电路与由印刷电路 110 形成的天线馈源结构之间可以使用传输线(例如,传输线 126 和 128)来路由射频信号。传输线 126 可以包括微带传输线、带状传输线、同轴线缆传输线、用柔性印刷电路基底的薄带形成的传输线(例如,微带传输线,带状线传输线等等)或其他传输线。迹线 104(图 7)可以用于将区域 124 中的收发信机电路耦合到射频连接器,例如连接器 130 和 134。在印刷电路板 102 的端部 144 处,迹线 104 可以耦合在射频连接器 132 和 136 与印刷电路 110 上的迹线 108 之间(例如,经由使用热棒焊接技术的焊料连接 106 或其他适当的连接)。

[0077] 传输线 126 可以耦合在连接器 130 与连接器 132 之间。传输线 128 则可以耦合在连接器 134 与连接器 136 之间。传输线 126 可以用于在区域 124 中的第一收发信机与天线馈源 FA 之间路由信号。传输线 128 则可以用于在区域 124 中的第二收发信机与天线馈源 FB 之间路由信号。馈源 FA 可以具有用于将印刷电路 110 上的迹线 108 形成的天线信号线耦合至外围导电壳体结构 16 并且由此形成用于馈源 FA 的正极天线馈源端子 + 的螺丝,例如螺丝 114。馈源 FB 可以具有用于将印刷电路 110 上的迹线 108 形成的另一天线信号线耦合至外围导电壳体结构 16 并且由此形成用于馈源 FB 的正极天线馈源端子 + 的螺丝,例如螺丝 114'。印刷电路 110 可以足够柔性,以便沿着弯曲轴 146 折曲。印刷电路 110 中可以设有与弯曲轴 146 重叠的一个或多个开口,例如开口 148,以便进行弯曲。

[0078] 图 10 是图 9 的柔性印刷电路 110 的透视图,示出了可以如何使用柔性印刷电路 110 来形成用于天线 40 中的天线馈源 FA 和 FB 的天线馈源结构。如图 10 所示,柔性印刷电路板 110 可以具有一个或多个开口,例如开口 148。所述开口 148 可以被配置成与弯曲轴 146 重叠。通过沿着轴 146 而从柔性印刷电路 110 中移除开口 148 的聚合物材料,可以增强柔性印刷电路 110 的柔性。这样做有助于柔性印刷电路 110 沿着轴 146 弯曲,以形成弯曲部 142。

[0079] 诸如图 10 的焊料连接 106 之类的焊料连接可以用于将印刷电路板 102 中的导电信号路径(例如,图 3 中路径 54A 的 58A 和 56A 以及路径 54B 的路径 58B 和 56B 之类的正极和接地路径)互连到印刷电路板 110 中的相应信号线(例如,迹线 108)。如图 6 的线 150 和 152 所示,用于每一个馈源的正极信号线可以跨间隙 82 延伸。此外,在柔性印刷电路 110 上还可以提供接地天线信号迹线、正极天线信号迹线以及电源线(正极和地),以便将组件 112 耦合到印刷电路板 102。

[0080] 图 11 示出了可使用印刷电路板 110 形成的说明性天线馈源结构的顶视图。如图

11 所示,印刷电路板 110 可以具有开口,例如螺丝孔开口 160 和 160'。在被安装在设备 10 中时,用于馈源 FA 的螺丝 114 的柄可以通过开口 150,直至螺丝 114 的头端抵靠导电迹线 120,从而将用于正极天线信号线 150 的导电迹线以及馈源 FA 的正极天线馈源端子 + 短接到外围导电壳体结构 16。用于馈源 FB 的螺丝 114'的柄可以穿过开口 160',以便将用于正极天线信号线 152 的导电迹线 120'以及馈源 FB 的正极天线馈源端子 + 短接到外围导电壳体结构 16。

[0081] 在区域 112R 中,电子组件 112 可被安装在柔性印刷电路基底 110 上。举例来说,诸如在区域 112R 中,在印刷电路板上可以安装如下组件,例如图 6 的匹配电路 M1、M2、M3 和 / 或 M4,带通滤波器 64A 以及低噪声放大器 86 和 / 或其他电子组件。

[0082] 通过将低噪声放大器 86 安装在印刷电路板 102 上邻接馈源 FA 的近端 144 处,而非邻接处于端部 124 的射频收发信机的印刷电路板 102 的端部 124,接收机 35 的性能可以得到增强。这是因为来自馈源 FA 的输入天线信号会在因为连接器 132、传输线 126 (例如,长度为 2-20cm、2cm 以上、大约 4-15cm、小于 10cm 等的传输线)以及连接器 130 的存在而被损耗之前由低噪声放大器 86 放大。如果由于通过连接器 132、传输线结构 126 以及连接器 130 的信号路径的存在而招致的衰减是在低噪声放大器 86 放大了天线信号之后发生的,那么将有助于改善呈现给处于印刷电路 144 的端部 124 的接收机(例如接收机 35)输入端的接收信号的信噪比。

[0083] 通常,由柔性印刷电路 110 形成的天线馈源结构可以包括用于放大输入天线信号的任何适当数量的低噪声放大器(LNA)。在图 9 的配置中,馈源 GA 例如可以设有安装在印刷电路 110 上的低噪声放大器(即,图 6 的低噪声放大器 86)以及关联的滤波和匹配电路(例如,图 6 的带通滤波器 64A)。此外,在柔性印刷电路 110 上还可以安装与馈源 FB 相关联的一个或多个组件,例如匹配网络 M2 和 M3,滤波器 64B,天线选择开关 88 和 / 或滤波器 90。未安装在印刷电路 110 上的电子组件可被安装在处于传输线 126 和 128 的上游或下游的印刷电路板 102 上。

[0084] 焊盘 P1、P2、P3、P4、P5 和 P6 可以与印刷电路 110 上的迹线(例如图 7 的迹线 108)相耦合,并且可以经由焊料连接 106 耦合到印刷电路板 102 中的相应迹线 104。迹线 108 可以包括用于为馈源 FA 和 FB 路由射频信号的正极和接地天线信号迹线,以及用于路由正极和接地电源电压的迹线(例如,用于为低噪声放大器 86 等电路供电)。借助一种适当的布置,焊盘 P1 可以耦合到形成馈源 FB 的正极天线信号路径 152 的迹线。焊盘 P2、P3 和 P5 可以耦合到接地迹线。焊盘 P4 可以耦合到形成正极天线信号路径的迹线。该路径可以始于天线馈源 FA 的导体 120,并且可以穿过图 11 的路径 150,带通滤波器 64A 以及低噪声放大器 86,以及可以终止于焊盘 P4。焊盘 P6 可以用于向低噪声放大器 86 以及印刷电路 110 上的其他电路提供电力(例如,正极电源电压或其他适当的电源信号)。

[0085] 图 12 示出了设备 10 的剖面侧视图,图中例示了可以如何使用焊料连接 106 (例如,使用热棒焊接技术形成的焊料连接)来将印刷电路 110 耦合到印刷电路 102。

[0086] 根据一个实施例,在这里提供了一种具有天线的电子设备,其中包括:导电壳体结构;其中该结构的一部分形成了该天线的天线谐振部件的至少一部分;印刷电路;安装在印刷电路上的至少一个电子组件;以及与导电壳体结构耦合以形成天线的正极天线馈源端子的印刷电路上的迹线。

[0087] 根据另一个实施例,所述至少一个电子组件包括射频放大器,并且所述至少一个电子组件还包括滤波器。

[0088] 根据另一个实施例中,导电壳体结构包括外围导电壳体结构,并且印刷电路包括具有柔性聚合物基底的柔性印刷电路。

[0089] 根据另一个实施例,印刷电路包括具有柔性聚合物基底的柔性印刷电路,所述电子设备包括刚性印刷电路板,以及介于刚性印刷电路板与柔性印刷电路之间的焊料连接。

[0090] 根据另一个实施例,所述电子设备包括处于刚性印刷电路板上且被配置成接收来自天线的天线信号的至少一个射频接收机电路。

[0091] 根据另一个实施例,所述电子设备包括处于印刷电路板上的第一和第二射频连接器,以及耦合在第一与第二射频连接器之间的传输线结构,所述射频接收机电路与第一射频连接器耦合,以及所述第二射频连接器与焊料连接相耦合。

[0092] 根据另一个实施例,所述至少一个电子组件包括射频放大器,并且导电壳体结构包括外围导电壳体结构。

[0093] 根据另一个实施例,所述电子设备包括用于天线的接地结构,所述接地结构通过间隙与正极天线馈源端子分隔开,并且所述印刷电路跨所述间隙。

[0094] 根据另一个实施例,所述天线具有第一和第二天线馈源,所述正极天线馈源端子与第一天线馈源相关联,附加的正极天线馈源端子与第二天线馈源相关联,与导电壳体结构短接的印刷电路上的导电路径形成天线的正极天线馈源端子,印刷电路上的附加导电路径与导电壳体结构短接以形成附加的正极天线馈源端子,并且所述至少一个电子组件包括射频放大器。

[0095] 根据另一个实施例,所述导电壳体结构包括螺纹孔,并且所述电子设备还包括用于拧入正极天线馈源端子处的螺纹孔的螺丝,以便将导电路径短接到导电壳体结构。

[0096] 根据一个实施例,在这里提供了一种设备,其中包括:包含了金属电子设备壳体结构和地的天线,所述金属电子设备壳体结构和接地由间隙分隔开;跨所述间隙的柔性印刷电路;以及处于柔性印刷电路上的至少一个电子组件,所述柔性印刷电路包括形成用于天线的正极天线馈源路径的至少一个导电路径。

[0097] 根据另一个实施例,至少一个电子组件包括被配置成对使用正极天线馈源路径而从天线接收的射频信号进行放大的射频放大器。

[0098] 根据另一个实施例,金属电子设备壳体结构包括沿电子设备边缘布置的外围导电壳体结构。

[0099] 根据另一个实施例,外围导电壳体结构包括被配置成接纳螺丝的螺纹孔,所述螺丝将导电路径电连接到外围导电壳体结构,并且柔性印刷电路包括可供螺丝轴穿过的孔。

[0100] 根据另一个实施例,所述柔性印刷电路具有与金属电子设备壳体结构相邻的弯曲部。

[0101] 根据另一个实施例,所述弯曲是沿着与金属电子设备壳体结构的内表面平行的弯曲轴形成的,并且所述柔性印刷电路具有与弯曲轴重叠的开口。

[0102] 根据另一个实施例,在这里提供了一种电子设备,包括:导电壳体结构,接地结构,由导电壳体结构和接地结构的一部分形成的天线,柔性印刷电路板,处于印刷电路上的放大器,通过放大器接收来自天线的射频天线信号的射频接收机,以及处于柔性印刷电路上

且形成用于天线的天线馈源的一部分的至少一条导电线。

[0103] 根据另一个实施例,所述电子设备包括具有相对的第一和第二端部的印刷电路板,所述射频接收机被安装在印刷电路板的第一端部,并且所述印刷电路板在第二端部与柔性印刷电路相连。

[0104] 根据另一个实施例,所述天线包括附加天线馈源,所述电子设备包括处于柔性印刷电路且形成用于天线的附加天线馈源的一部分的至少一个附加导电路。

[0105] 根据另一个实施例,所述射频接收机包括卫星导航系统接收机。

[0106] 以上仅仅示出了本发明的原理,在不脱离本发明的范围和实质的情况下,本领域技术人员可以对其进行各种修改。



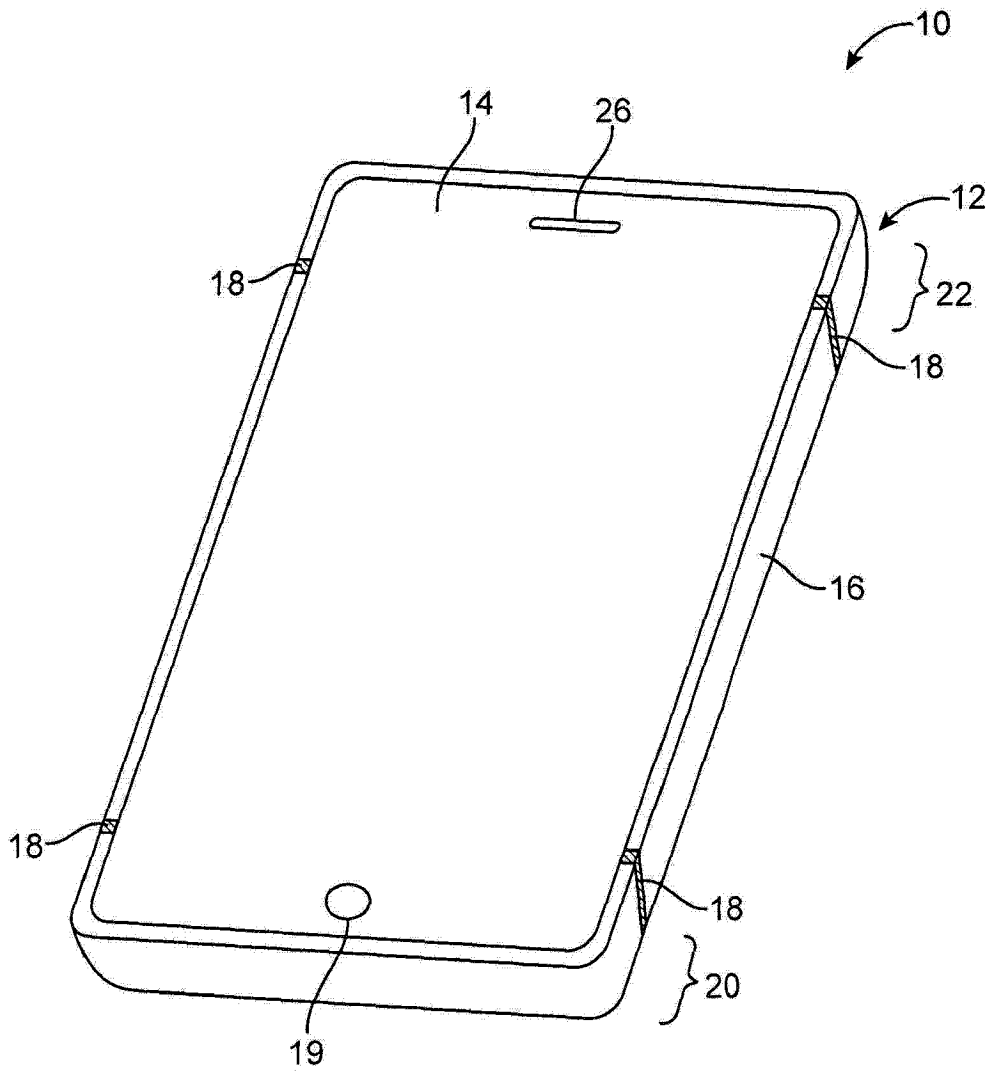


图 1

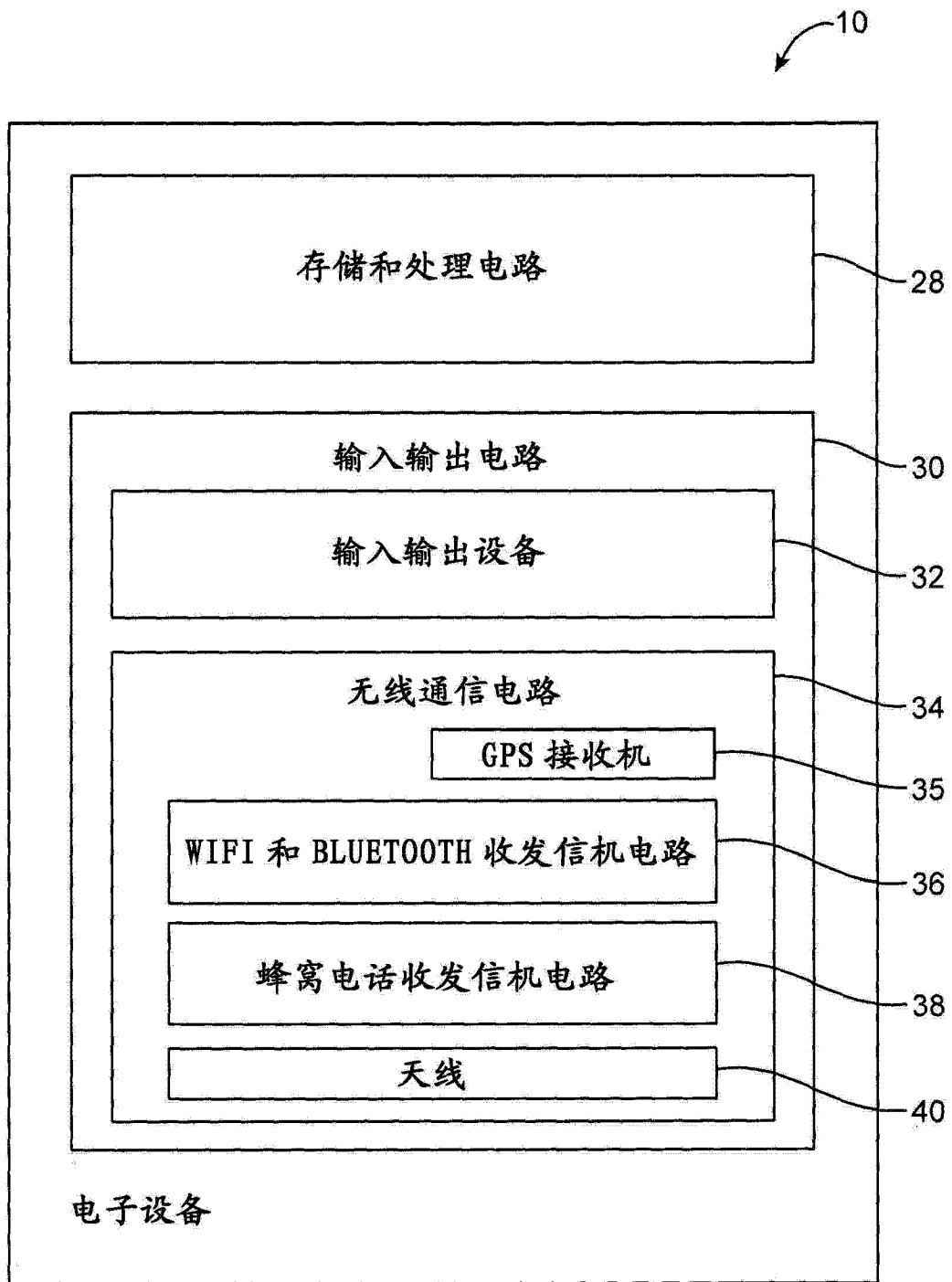


图 2

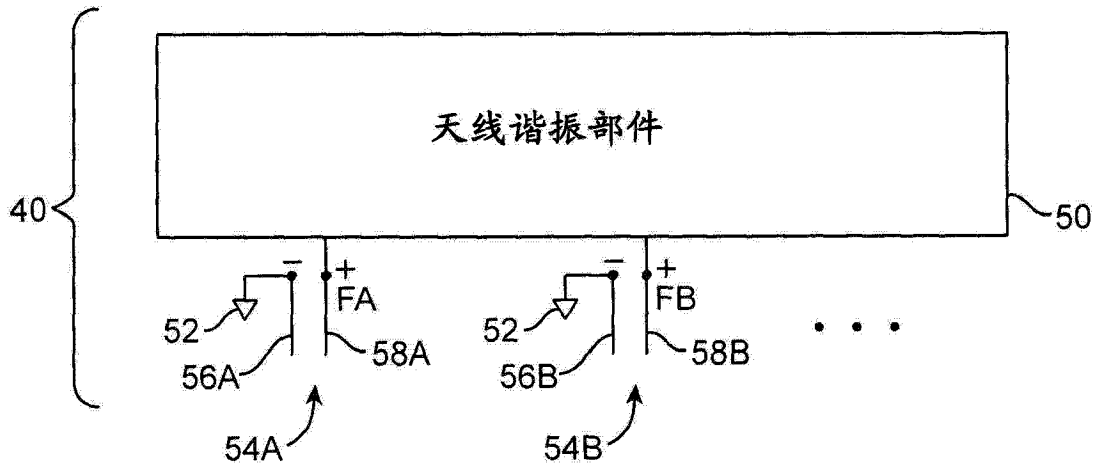


图 3

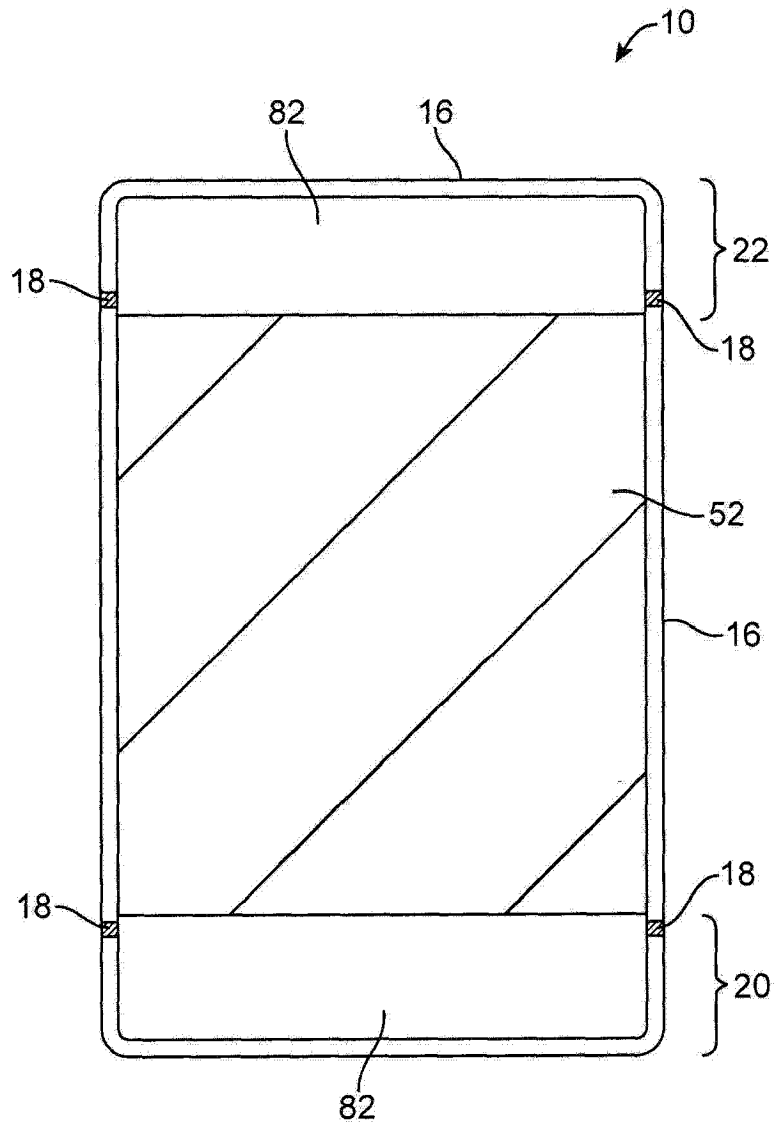


图 4

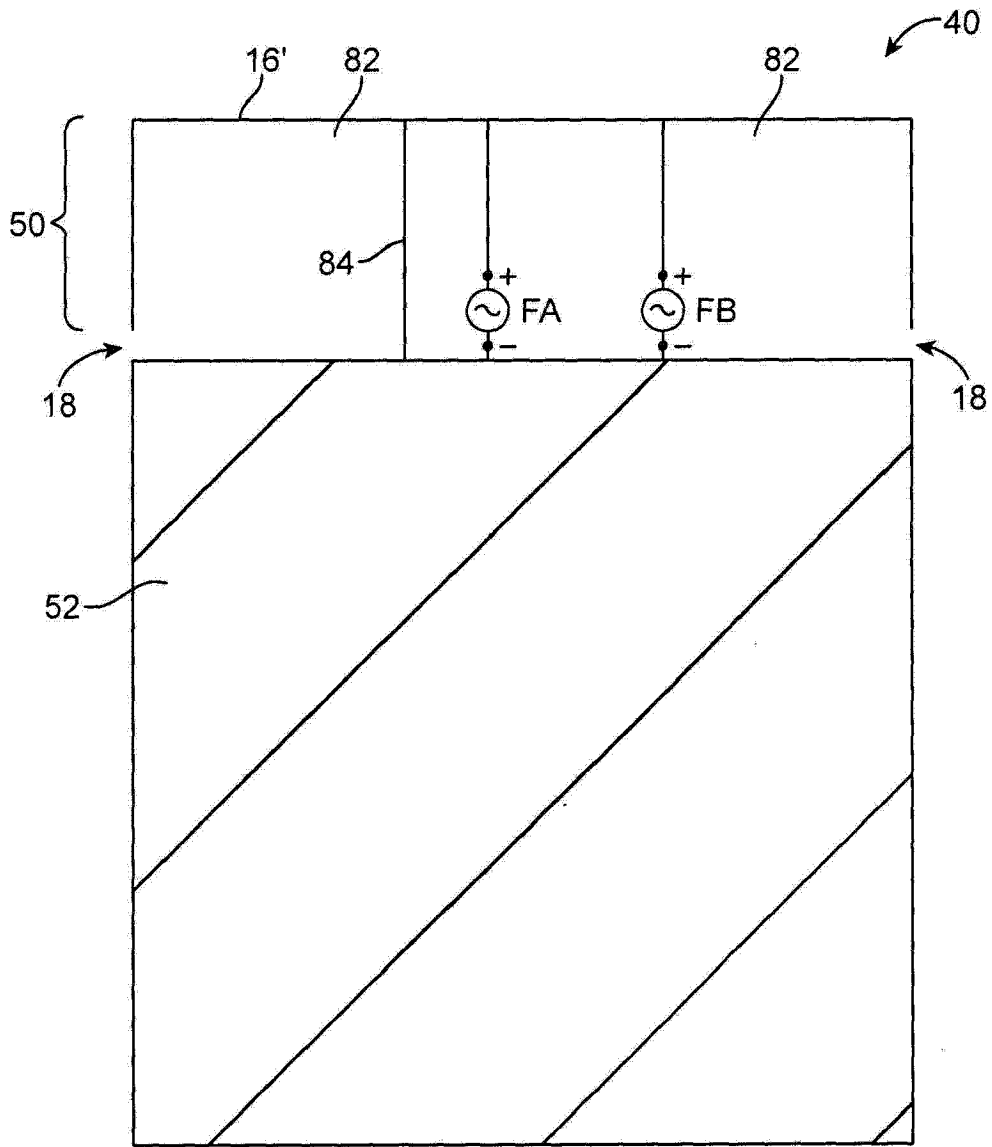


图 5

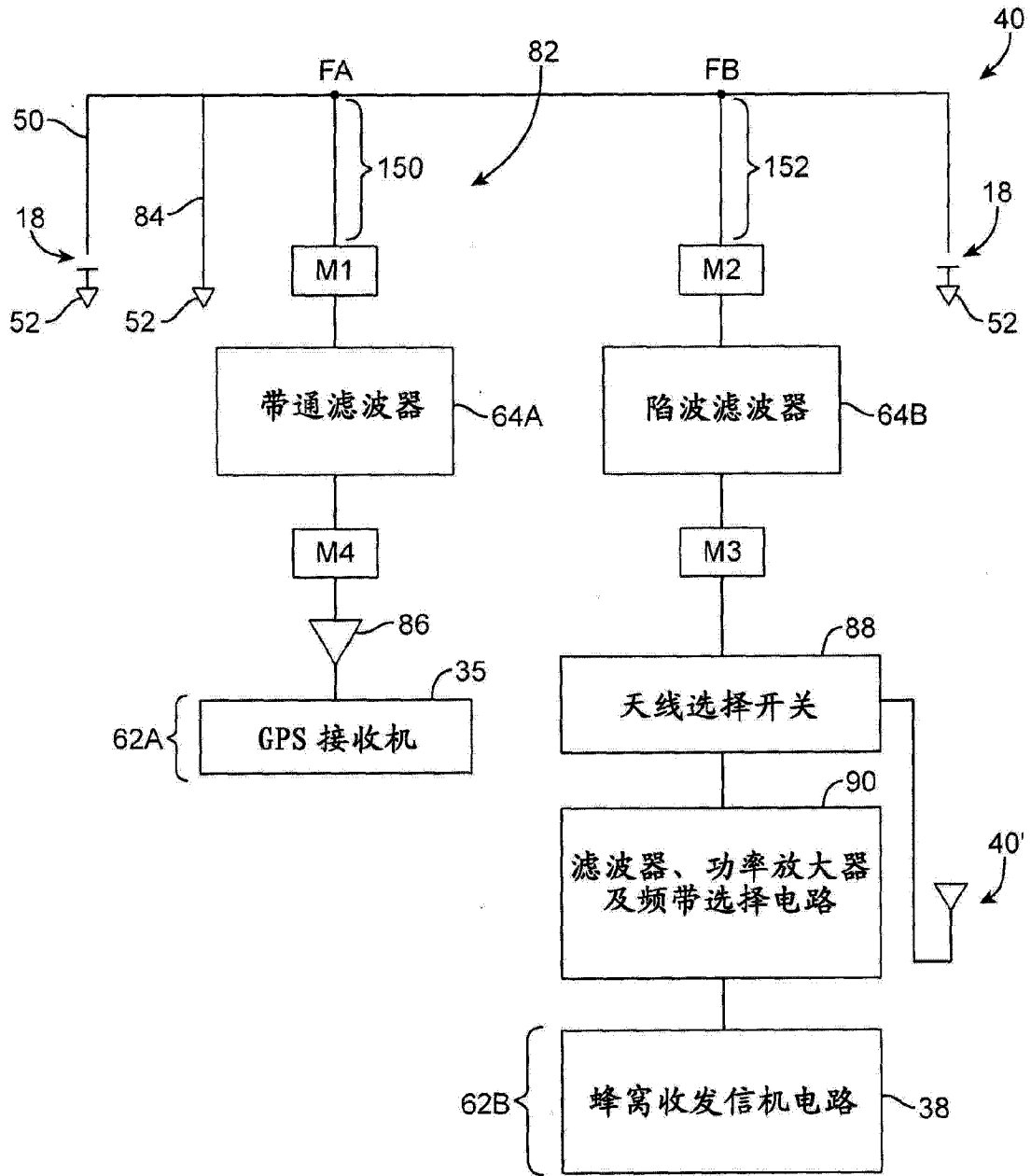


图 6

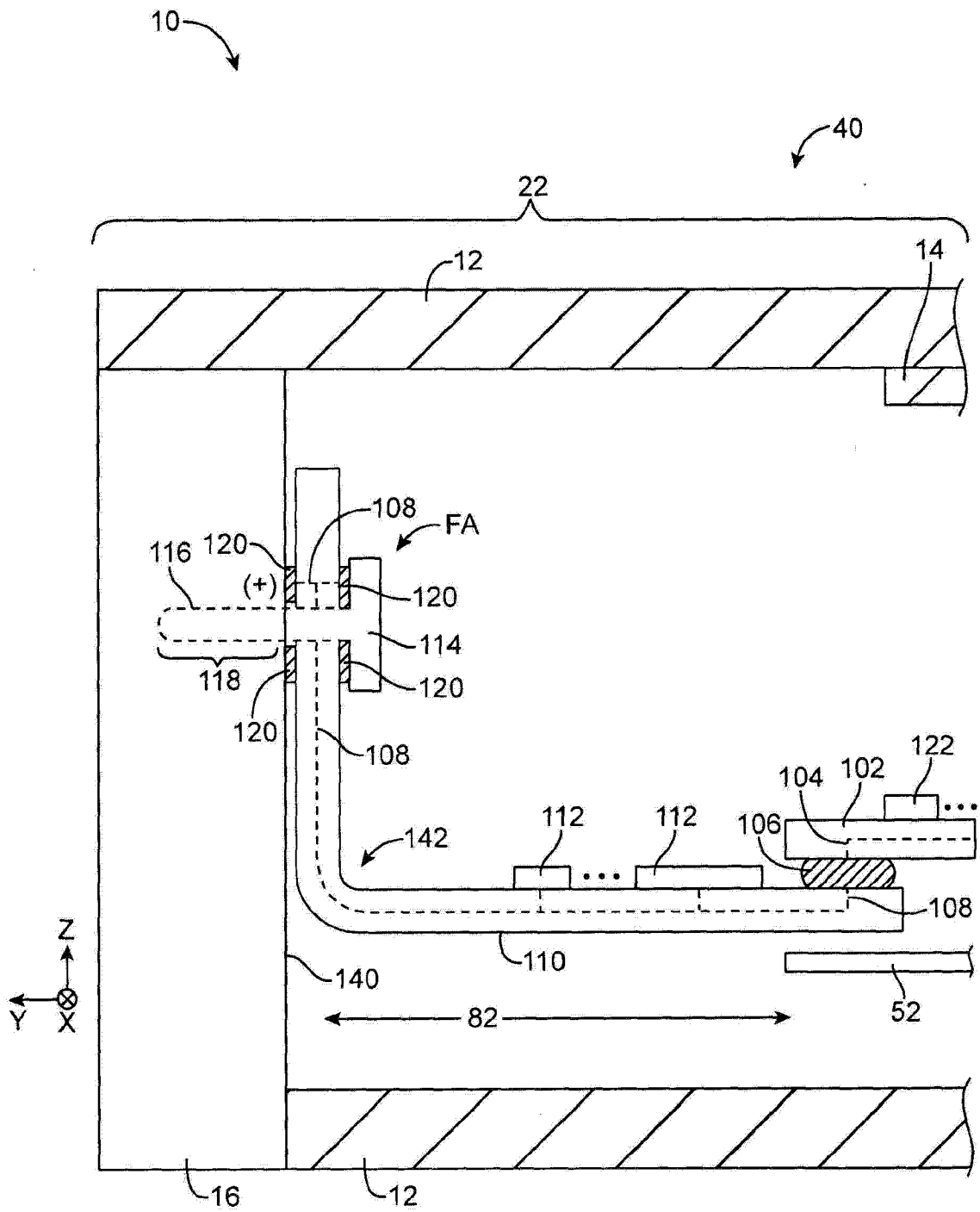


图 7

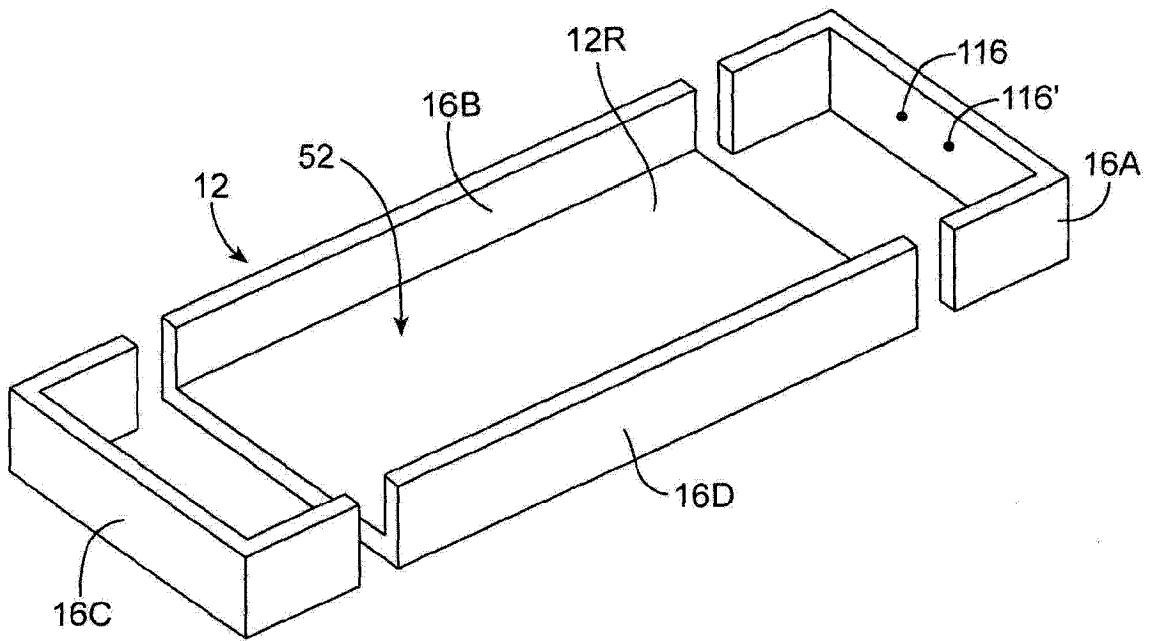


图 8



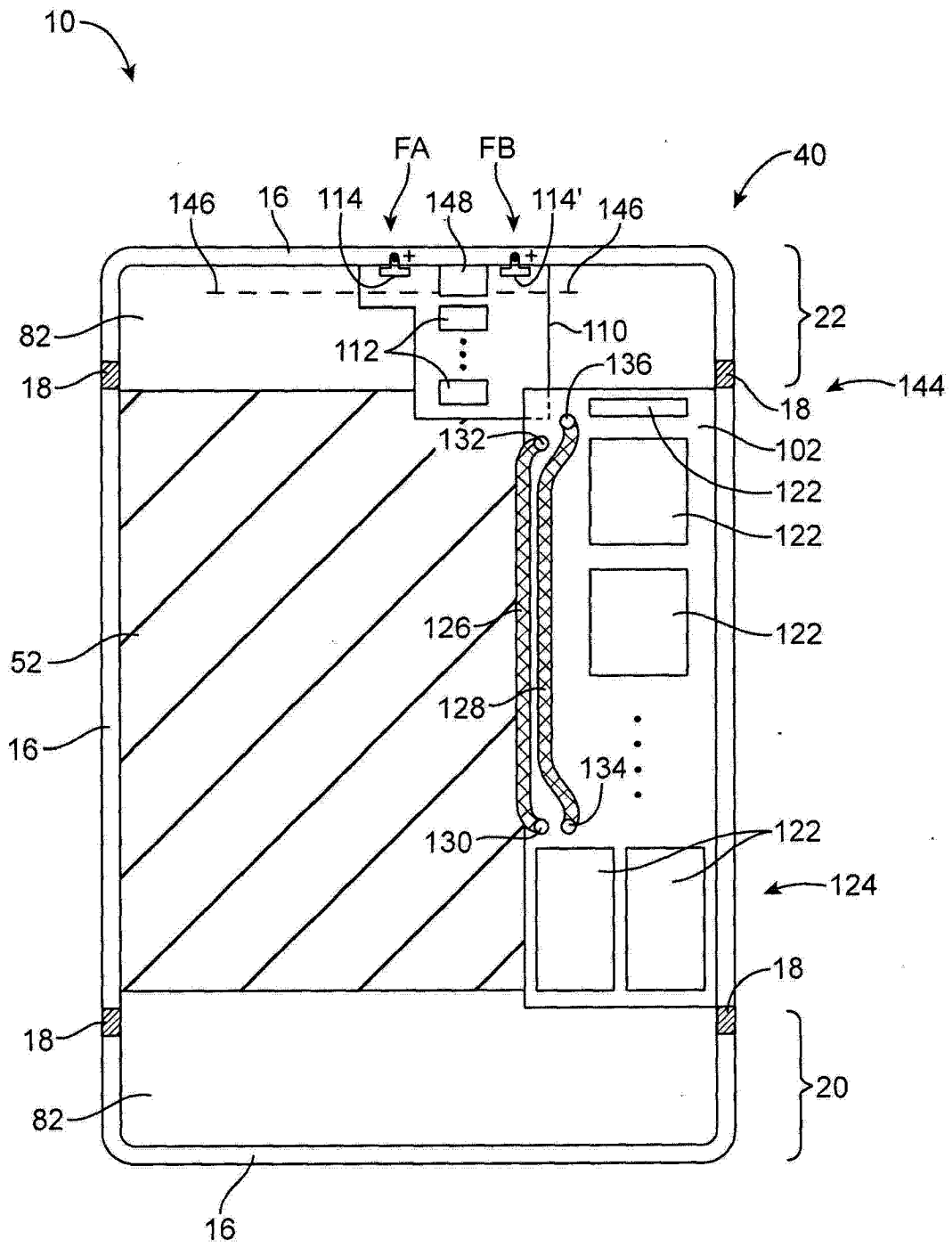


图 9

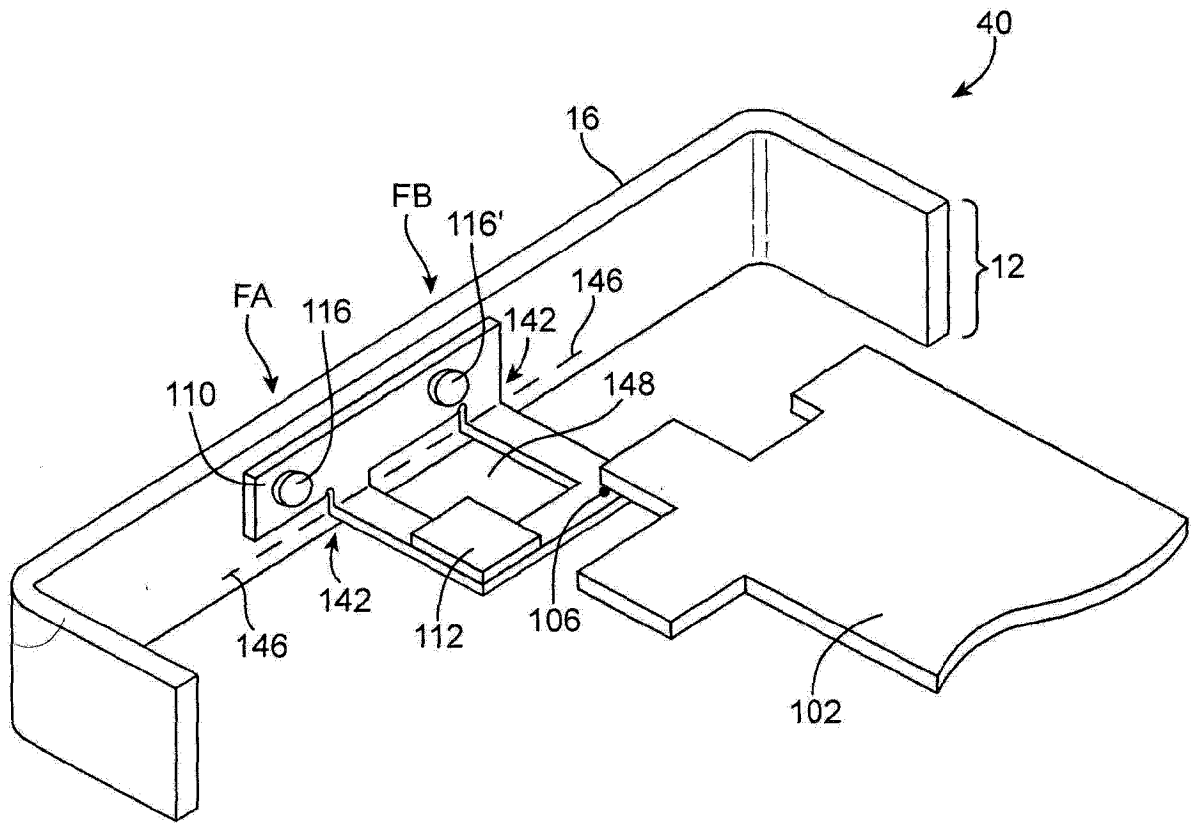


图 10

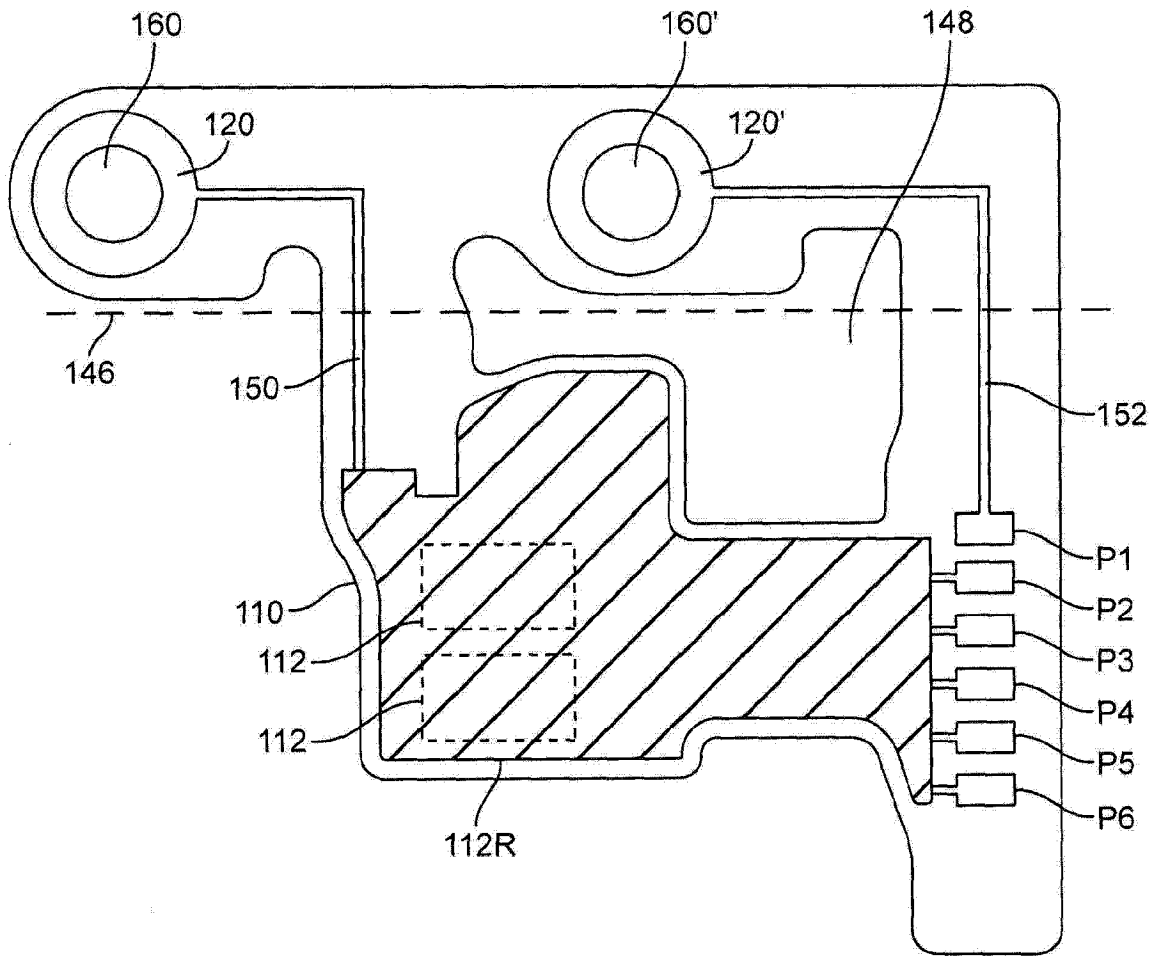


图 11

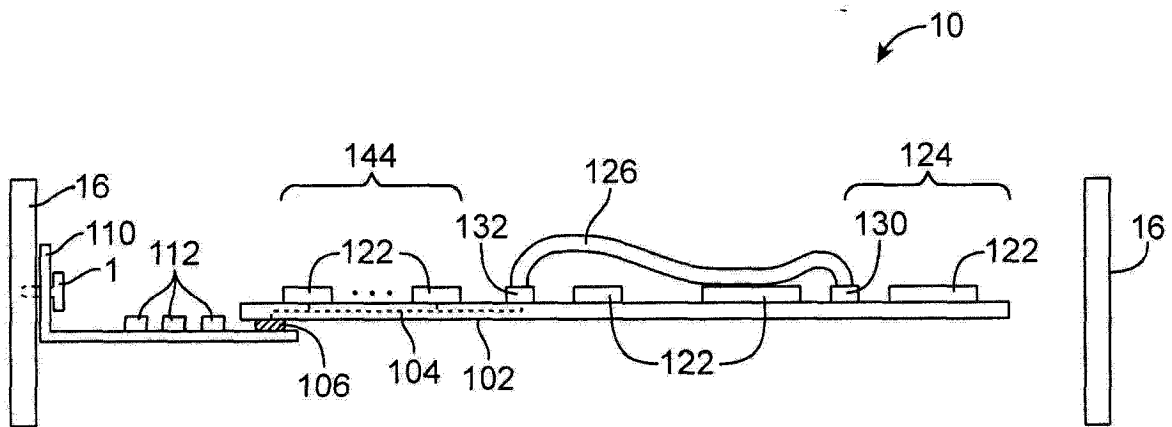


图 12