



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111244611 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201911006140.9

H01Q 1/48(2006.01)

(22)申请日 2019.10.22

H01Q 1/50(2006.01)

### (30)优先权数据

10-2018-0151173 2018.11.29 KR

10-2019-0001344 2019.01.04 KR

10-2019-0025311 2019.03.05 KR

(71)申请人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 金楠基 柳正基 韩奎范 任荣均

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 王秀君 鲁恭诚

(51)Int.Cl.

H01Q 1/36(2006.01)

H01Q 1/38(2006.01)

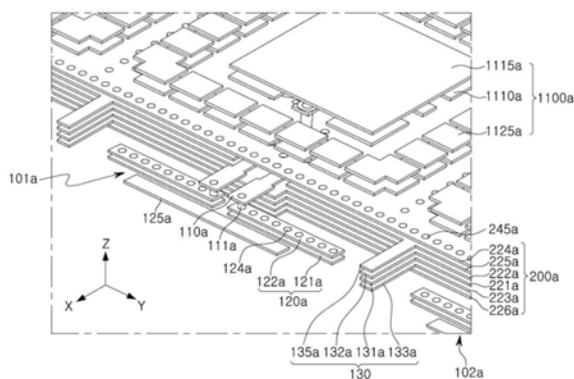
权利要求书3页 说明书17页 附图17页

### (54)发明名称

天线设备

### (57)摘要

本发明提供一种天线设备,所述天线设备包括第一偶极天线图案、馈线、第一接地平面和第一阻挡图案。所述馈线连接到第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案。所述第一接地平面设置在所述第一偶极天线图案的侧面并且与所述第一偶极天线图案中的每个间隔开。连接到所述第一接地平面并且从所述第一接地平面延伸的所述第一阻挡图案设置在所述第一偶极天线图案中的相邻第一偶极天线图案之间。



1. 一种天线设备,包括:
  - 第一偶极天线图案;
  - 馈线,连接到所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案;
  - 第一接地平面,设置在所述第一偶极天线图案的侧面并且与所述第一偶极天线图案中的每个间隔开;以及
  - 第一阻挡图案,连接到所述第一接地平面并且从所述第一接地平面延伸,设置在所述第一偶极天线图案中的相邻第一偶极天线图案之间。
2. 根据权利要求1所述的天线设备,还包括:
  - 第二接地平面,设置在所述第一接地平面下方;以及
  - 第二阻挡图案,连接到所述第二接地平面,具有在法线方向上与所述第一阻挡图案重叠的至少一部分,并且从所述第二接地平面延伸。
3. 根据权利要求2所述的天线设备,还包括:
  - 屏蔽过孔,沿所述第一接地平面的周边设置并且连接到所述第二接地平面,
  - 其中,所述第一阻挡图案与所述第二阻挡图案之间的区域填充有绝缘层。
4. 根据权利要求1所述的天线设备,还包括:
  - 第二偶极天线图案,设置在所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案下方;以及
  - 径向过孔,连接所述第一偶极天线图案和所述第二偶极天线图案。
5. 根据权利要求4所述的天线设备,还包括:
  - 第三接地平面,设置在所述第一接地平面下方;以及
  - 第三阻挡图案,连接到所述第三接地平面并且从所述第三接地平面延伸,设置在所述第二偶极天线图案中的相邻第二偶极天线图案之间。
6. 根据权利要求4所述的天线设备,还包括:
  - 导向体图案,设置在所述第二偶极天线图案中的对应的第二偶极天线图案的外侧并且与所述第二偶极天线图案中的对应的第二偶极天线图案间隔开,
  - 其中,在所述第一偶极天线图案的外侧中在法线方向上与所述导向体图案重叠的区域填充有绝缘层。
7. 根据权利要求1所述的天线设备,还包括:
  - 导向体图案,设置在所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案的外侧并且与所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案间隔开,
  - 其中,所述第一阻挡图案向所述外侧延伸与所述第一偶极天线图案与所述导向体图案之间的区域对应的长度。
8. 根据权利要求1所述的天线设备,其中,所述第一偶极天线图案的端部被接纳入所述第一接地平面的凹入部分中。
9. 根据权利要求8所述的天线设备,其中,所述第一阻挡图案从所述凹入部分中的一个凹入部分延伸。
10. 根据权利要求8所述的天线设备,还包括:
  - 第一馈电过孔,连接所述第一偶极天线图案和所述馈线,
  - 其中,所述第一接地平面包括在所述第一接地平面的所述凹入部分中的一个凹入部分

内朝向所述第一馈电过孔突出的部分。

11. 根据权利要求1所述的天线设备,还包括:

贴片天线图案,设置在所述第一接地平面下方;以及  
第二馈电过孔,连接所述贴片天线图案。

12. 根据权利要求11所述的天线设备,还包括:

耦合构件,围绕所述贴片天线图案中的每个,  
其中,所述耦合构件的周边或部分在法线方向上与所述第一接地平面的周边重叠。

13. 一种天线设备,包括:

第一偶极天线图案;

馈线,连接到所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案;

第一接地平面,设置在所述第一偶极天线图案的侧面并且与所述第一偶极天线图案中的每个间隔开;以及

第一阻挡图案,与所述第一接地平面电隔离,设置在所述第一偶极天线图案中的相邻第一偶极天线图案之间。

14. 根据权利要求13所述的天线设备,其中,所述第一阻挡图案包括彼此间隔开的耦合图案。

15. 根据权利要求13所述的天线设备,其中,所述第一阻挡图案的一端的宽度小于所述第一阻挡图案的另一端的宽度。

16. 根据权利要求13所述的天线设备,还包括:

第二接地平面,设置在所述第一接地平面下方;以及

第二阻挡图案,连接到所述第二接地平面,具有在法线方向上与所述第一阻挡图案重叠的至少一部分,并且从所述第二接地平面延伸。

17. 一种天线设备,包括:

第一偶极天线图案;

接地平面,设置在所述第一偶极天线图案中的每个的侧面并且与所述第一偶极天线图案中的每个间隔开;

第一馈线和第二馈线,一端连接到所述第一偶极天线图案中的一个,另一端连接到所述接地平面中的一个接地平面;以及

第一阻挡图案,连接到所述接地平面并且从所述接地平面延伸,设置在所述第一偶极天线图案中的相邻第一偶极天线图案之间。

18. 根据权利要求17所述的天线设备,其中,所述接地平面中的所述一个接地平面的外边缘具有阶梯轮廓。

19. 根据权利要求17所述的天线设备,还包括:导向体图案,设置在所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案的外侧并且与所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案间隔开。

20. 根据权利要求17所述的天线设备,其中,所述第一阻挡图案延伸超过所述第一偶极天线图案。

21. 根据权利要求17所述的天线设备,其中,所述第一阻挡图案在所述第一偶极天线图案的上表面下方延伸。

22. 根据权利要求17所述的天线设备,其中,所述第一阻挡图案的一端的宽度小于所述第一阻挡图案的另一端的宽度。

23. 根据权利要求17所述的天线设备,其中,所述第一馈线和所述第二馈线被配置为从所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案差分地接收信号和/或将信号差分地发送到所述第一偶极天线图案中的所述对应的第一偶极天线图案。

## 天线设备

[0001] 本申请要求于2018年11月29日提交到韩国知识产权局的第10-2018-0151173号韩国专利申请、于2019年1月4日提交到韩国知识产权局的第10-2019-0001344号韩国专利申请以及于2019年3月5日提交到韩国知识产权局的第10-2019-0025311号韩国专利申请的优先权的权益,出于所有目的,该韩国专利申请的全部公开内容通过引用被包含于此。

### 技术领域

[0002] 以下描述涉及一种天线设备。

### 背景技术

[0003] 移动通信数据流量每年不断增加。已经开发了各种技术来支持无线网络中的实时数据的快速增量。例如,将基于物联网(IoT)的数据转换为诸如增强现实(AR)、虚拟现实(VR)、与SNS链接的现场VR/AR、自动驾驶功能以及诸如同步视图(使用紧凑型相机从用户视角传输实时图像)的应用等的内容可能需要支持大量数据的发送和接收的通信(例如,5G通信、mmWave通信等)。

[0004] 因此,已经持续研究包括第5代(5G)的mmWave通信以及研究用于实现这样的通信的天线设备的商业化和标准化。

[0005] 在传输期间,高频带(例如,24GHz、28GHz、36GHz、39GHz、60GHz等)的RF信号可能容易被吸收和损耗,并且通信质量可能会劣化。因此,在高频带中用于执行通信的天线可能需要与通用天线中使用的技术不同的技术方法,并且可能需要诸如单独的功率放大器等的特殊技术来实现天线增益、天线和RFIC的集成、有效全向辐射功率(EIRP)等。

### 发明内容

[0006] 提供本发明内容以简化的形式介绍所选择的构思,并在以下具体实施方式中进一步描述这些构思。本发明内容既不意在明确所要求保护的的主题的关键特征及必要特征,也不意在帮助确定所要求保护的的主题的范围。

[0007] 在一个总体方面,一种天线设备包括第一偶极天线图案、馈线、第一接地平面和第一阻挡图案。所述馈线连接到第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案。所述第一接地平面设置在第一偶极天线图案的侧面并且与第一偶极天线图案中的每个间隔开。连接到所述第一接地平面并且从所述第一接地平面延伸的所述第一阻挡图案设置在所述第一偶极天线图案中的相邻第一偶极天线图案之间。

[0008] 所述天线设备还可包括:第二接地平面,设置在所述第一接地平面下方;以及第二阻挡图案。所述第二阻挡图案可连接到所述第二接地平面,具有在法线方向上与所述第一阻挡图案重叠的至少一部分,并且从所述第二接地平面延伸。

[0009] 所述天线装置还可包括沿着所述第一接地平面的周边设置并且连接到所述第二接地平面的屏蔽过孔。所述第一阻挡图案和所述第二阻挡图案之间的区域可填充有绝缘层。

[0010] 所述天线装置还可包括：第二偶极天线图案，设置在所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案下方；以及径向过孔，连接所述第一偶极天线图案和所述第二偶极天线图案。

[0011] 所述天线装置还可包括：第三接地平面，设置在所述第一接地平面下方；以及第三阻挡图案，连接到所述第三接地平面并且从所述第三接地平面延伸，设置在所述第二偶极天线图案中的相邻第二偶极天线图案之间。

[0012] 所述天线设备还可包括：导向体图案，设置在所述第二偶极天线图案中的对应的第二偶极天线图案的外侧并且与所述第二偶极天线图案中的对应的第二偶极天线图案间隔开。在所述第一偶极天线图案的外侧中在法线方向上与所述导向体图案重叠的区域可填充有绝缘层。

[0013] 所述天线设备还可包括：导向体图案，设置在所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案的外侧并且与所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案间隔开。所述第一阻挡图案可向外侧延伸与所述第一偶极天线图案与所述导向体图案之间的区域对应的长度。

[0014] 所述第一偶极天线图案的端部可被接纳入所述第一接地平面的凹入部分中。

[0015] 所述第一阻挡图案可从所述凹入部分中的一个凹入部分延伸。

[0016] 所述天线设备还可包括连接所述第一偶极天线图案和所述馈线的第一馈电过孔。所述第一接地平面可包括在所述第一接地平面的凹入部分中的一个凹入部分内朝向所述第一馈电过孔突出的部分。

[0017] 所述天线设备还可包括设置在所述第一接地平面下方的贴片天线图案以及连接所述贴片天线图案的第二馈电过孔。

[0018] 所述天线设备还可包括围绕所述贴片天线图案中的每个的耦合构件。所述耦合构件的周边或部分可在法线方向上与所述第一接地平面的周边重叠。

[0019] 在另一总体方面，一种天线设备包括：第一偶极天线图案；馈线，连接到所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案；第一接地平面，设置在所述第一偶极天线图案的侧面并且与所述第一偶极天线图案中的每个间隔开；第一阻挡图案，与所述第一接地平面电隔离，设置在所述第一偶极天线图案中的相邻第一偶极天线图案之间。

[0020] 所述第一阻挡图案可包括彼此间隔开的耦合图案。

[0021] 所述第一阻挡图案的一端的宽度可小于所述第一阻挡图案的另一端的宽度。

[0022] 所述天线设备还可包括：第二接地平面，设置在所述第一接地平面下方；以及第二阻挡图案，连接到所述第二接地平面，具有在法线方向上与所述第一阻挡图案重叠的至少一部分，并且从所述第二接地平面延伸。

[0023] 在另一总体方面，一种天线设备包括：第一偶极天线图案；接地平面，设置在所述第一偶极天线图案中的每个的侧面并且与所述第一偶极天线图案中的每个间隔开；第一馈线和第二馈线，一端连接到所述第一偶极天线图案中的一个，另一端连接到所述接地平面中的一个接地平面；以及第一阻挡图案，连接到所述接地平面并从所述接地平面延伸，设置在所述第一偶极天线图案中的相邻第一偶极天线图案之间。

[0024] 所述接地平面中的所述一个接地平面的外边缘可具有阶梯轮廓。

[0025] 所述天线设备还可包括：导向体图案，设置在所述第一偶极天线图案中的对应的

第一偶极天线图案的外侧并且与所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案间隔开。

[0026] 所述第一阻挡图案可延伸超过所述第一偶极天线图案。

[0027] 所述第一阻挡图案可在所述第一偶极天线图案的上表面下方延伸。

[0028] 所述第一阻挡图案的一端的宽度可小于所述第一阻挡图案的另一端的宽度。所述第一馈线和第二馈线可被配置为从所述第一偶极天线图案中的对应的第一偶极天线图案差分地接收信号和/或将信号差分地发送到所述第一偶极天线图案中的所述对应的第一偶极天线图案。

[0029] 通过以下具体实施方式、附图和权利要求,其他特征和方面将是显而易见的。

## 附图说明

[0030] 图1A和图1B是示出根据本公开的示例实施例的天线设备的透视图。

[0031] 图2是根据本公开的示例实施例的天线设备的侧视图。

[0032] 图3是示出根据本公开的示例实施例的天线设备的平面图。

[0033] 图4A至图4G是示出根据本公开的示例实施例的天线设备的阻挡图案的各种结构的平面图。

[0034] 图5A至图5E是根据本公开的示例实施例在z方向上按顺序示出天线设备的第一接地平面至第五接地平面的平面图。

[0035] 图6是示出在图1A至图5E中示出的天线设备的布置的透视图。

[0036] 图7A和图7B是示出可以包括在图1A至图5E中示出的天线设备中的连接构件的下部的结构的示图。

[0037] 图8是在图1A至图5E中示出的天线设备中可实现的刚性-柔性结构的侧视图。

[0038] 图9A和图9B是天线封装件的示例和可包括在图1A至图5E中示出的天线设备中的IC封装件的示例的侧视图。

[0039] 图10A至图10C是示出在根据本公开的示例实施例的电子装置中的天线设备的布置的平面图。

[0040] 在整个附图和具体实施方式中,相同的标号指示相同的元件。附图可不按比例绘制,并且为了清楚、说明和便利起见,可夸大附图中的元件的相对尺寸、比例和描绘。

## 具体实施方式

[0041] 提供以下具体实施方式以帮助读者获得对在此描述的方法、设备和/或系统的全面理解。然而,在理解本申请的公开内容之后,在此所描述的方法、设备和/或系统的各种改变、修改及等同物将是显而易见的。例如,在此描述的操作顺序仅仅是示例,并且不限于在此阐述的顺序,而是除了必须按照特定顺序发生的操作之外,可做出在理解本申请的公开内容之后将是显而易见地改变。此外,为了提高清楚性和简洁性,可省略对本领域中已知的特征的描述。

[0042] 在此描述的特征可以以不同的形式实施,并且将不应被解释为局限于在此描述的示例。更确切地说,已经提供在此描述的示例仅仅是为了示出在理解本申请的公开内容之后将是显而易见的实现在此描述的方法、设备和/或系统的许多可行方式中的一些可行方

式。

[0043] 在整个说明书中,当诸如层、区域或基板的元件被描述为“在”另一元件“上”、“连接到”另一元件或“结合到”另一元件时,该元件可直接“在”另一元件“上”、“连接到”另一元件或“结合到”另一元件,或者可存在介于它们之间的一个或多个其他元件。相比之下,当元件被描述为“直接在”另一元件“上”、“直接连接到”另一元件或“直接结合到”另一元件时,可不存在介于它们之间的其他元件。

[0044] 如在此使用的,术语“和/或”包括相关所列项中的任意一个和任意两个或更多的任意组合。

[0045] 尽管在此可使用诸如“第一”、“第二”和“第三”的术语来描述各种构件、组件、区域、层或部分,但是这些构件、部件、区域、层或部分将不受这些术语限制。更确切地说,这些术语仅用来将一个构件、组件、区域、层或部分与另一构件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离示例的教导的情况下,在此描述的示例中所称的第一构件、第一组件、第一区域、第一层或第一部分也可被称为第二构件、第二组件、第二区域、第二层或第二部分。

[0046] 为了易于描述,在此可使用诸如“上方”、“上面”、“下方”和“下面”的空间相对术语来描述如附图中所示的一个元件与另一元件的关系。这样的空间相对术语意在除了包含附图中描绘的方位之外还包含装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,则被描述为相对于另一元件在“上方”或“上面”的元件于是将相对于所述另一元件在“下方”或“下面”。因此,术语“上方”根据装置的空间方位包括“上方”和“下方”两种方位。装置还可以以其他方式(例如,旋转90度或者处于其他方位)定位,并且将相应地解释在此使用的空间相对术语。

[0047] 在此使用的术语仅用于描述各种示例,并且将不用于限制本公开。除非上下文另外清楚指出,否则单数形式也意图包括复数形式。术语“包含”、“包括”和“具有”列举存在所陈述的特征、数量、操作、构件、元件和/或它们的组合,但不排除存在或添加一个或多个其他特征、数量、操作、构件、元件和/或它们的组合。

[0048] 由于制造技术和/或公差,附图中所示出的形状可能发生变化。因此,在此描述的示例不限于附图中所示的特定形状,而是包括在制造期间发生的形状的改变。

[0049] 在此描述的示例的特征可以在理解本申请的公开内容之后将显而易见的各种方式组合。此外,虽然在此描述的示例具有多种构造,但是在理解本申请的公开内容之后将显而易见的其他构造是可行的。

[0050] 图1A和图1B是示出根据示例实施例的天线设备的透视图。图2是根据示例实施例的天线设备的侧视图。图3是示出根据示例实施例的天线设备的平面图。

[0051] 参照图1A、图2和图3,示例实施例中的天线设备可包括馈线110a、馈电过孔111a、偶极天线图案120a、导向体图案125a和连接构件200a的至少部分。

[0052] 偶极天线图案120a可经由馈线110a从连接构件200a接收射频(RF)信号,并且可在x方向上远程发送信号,或者可在x方向上远程接收RF信号,并且可经由馈线110a将信号传输到连接构件200a。例如,偶极天线图案120a可具有偶极子形式,并且因此可具有在y方向上延伸的结构。

[0053] 馈线110a可电连接到连接构件200a中的布线,并且可以用作RF信号的传输路径。由于偶极天线图案120a设置为邻近于连接构件200a的侧表面,因此馈线110a可具有从连接

构件200a的布线朝向偶极天线图案120a延伸的结构。

[0054] 例如,馈线110a可包括第一馈线和第二馈线。例如,第一馈线可被配置为将RF信号传输到偶极天线图案120a,并且第二馈线可被配置为从偶极天线图案120a接收RF信号。例如,第一馈线可被配置为从偶极天线图案120a接收RF信号或者将RF信号传输到偶极天线图案120a,并且第二馈线可被配置为向偶极天线图案120a提供阻抗。

[0055] 例如,将RF信号传输到偶极天线图案120a并且从偶极天线图案120a接收RF信号的第一馈线和第二馈线可通过差分馈电法被配置为在第一馈线和第二馈线之间具有相位差(例如,180度、90度)。可通过IC的移相器或通过第一馈线和第二馈线之间的电长度的差来实现相位差。与传统的单端馈电法相反,差分馈电法可通过消除偶极天线的辐射图案失真来改善共极化/交叉极化特性。

[0056] 在示例实施例中,馈线110a可包括1/4波长转换器、平衡-不平衡转换器或阻抗转换线,以改善RF信号传输效率。然而,根据设计,可以不需要1/4波长转换器、平衡-不平衡转换器或阻抗转换线中的任意一个。

[0057] 馈电过孔111a可设置为电连接偶极天线图案120a和馈线110a。馈电过孔111a可设置为垂直于偶极天线图案120a和馈线110a。当偶极天线图案120a和馈线110a设置在相同高度处时,可不提供馈电过孔111a。

[0058] 由于馈电过孔111a,偶极天线图案120a可位于低于或高于馈线110a处。偶极天线图案120a的具体位置可根据馈电过孔111a的长度变化,并且因此,偶极天线图案120a的辐射图案的方向可根据馈电过孔111a的长度的设计在竖直方向或法线方向(z方向)上倾斜。

[0059] 过孔图案112a可结合到馈电过孔111a并且可支撑馈电过孔111a的上部和下部。

[0060] 偶极天线图案120a可电连接到馈线110a并且可发送或接收RF信号。偶极天线图案120a中的每个极可电连接到馈线110a的第一线和第二线。

[0061] 根据极的长度、极的厚度、极之间的间隙、极与连接构件的侧表面之间的间隙以及绝缘层的介电常数中的至少一个,偶极天线图案120a可具有频带(例如,28GHz、60GHz)。

[0062] 导向体图案125a在横向方向上可与偶极天线图案120a间隔开。导向体图案125a可电磁耦合到偶极天线图案120a,并且可改善偶极天线图案120a的增益或带宽。导向体图案125a可具有比偶极天线图案120a的偶极子的总长度短的长度,并且因此,还可改善偶极天线图案120a的电磁耦合的集中度。因此,可进一步改善偶极天线图案120a的增益或方向性。

[0063] 参照图1A、图2和图3,示例实施例中的天线设备可包括阻挡图案130和130a。

[0064] 阻挡图案130和130a可电连接到连接构件200a,并且可从第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a和第五接地平面225a中的至少一个向前延伸,使得阻挡图案130和130a的部分可设置在多个偶极天线图案120a之间。

[0065] 阻挡图案130和130a可用作多个偶极天线图案120a的反射器,并且因此可反射在多个偶极天线图案120a中在y方向上泄漏的RF信号。从阻挡图案130和130a反射的全部RF信号可根据y方向矢量分量上的相消干涉和/或x方向矢量分量上的增强干涉引入到x方向上。因此,可改善多个偶极天线图案120a的增益和/或方向性。

[0066] 阻挡图案130和130a可设置为阻挡多个偶极天线图案120a之间的空间,并且可将多个偶极天线图案120a彼此电磁隔离。因此,多个偶极天线图案120a可变得彼此相邻,同时防止它们之间的相消干涉。因此,可减小基于多个偶极天线图案120a的天线性能的总尺寸。

[0067] 阻挡图案130和130a可在z方向上堆叠,并且因此可提供用于在z方向上布置偶极天线图案120a的空间,并且可改善在z方向上布置的偶极天线图案120a之间在y方向上形成的电磁隔离。

[0068] 例如,偶极天线图案120a可具有其中第一偶极天线图案121a和第二偶极天线图案122a与径向过孔124a结合的结构。因此,偶极天线图案120a可在z方向上堆叠。在z方向上堆叠的多个偶极天线图案120a可具有其中电磁表面在x方向上扩展的结构,并且因此可具有改善的增益和/或带宽。在z方向上堆叠的多个偶极天线图案120a可被设计为分别发送和接收彼此处于极化关系的水平极RF信号(H极RF信号)和竖直极RF信号(V极RF信号),或者可具有不同的带宽以支持双频带发送和接收。

[0069] 阻挡图案130和130a可实现其中阻挡图案130和130a在z方向上堆叠的结构的优势,并且可改善在y方向上的电磁隔离。

[0070] 阻挡图案130和130a可电磁耦合到偶极天线图案120a,并且因此可为偶极天线图案120a提供阻抗。偶极天线图案120a还可具有谐振频率或者基于阻挡图案130和130a偏移基本谐振频率。因此,基于设计,偶极天线图案120a可容易地扩宽带宽和/或可具有双带宽(例如,覆盖28GHz和39GHz的带宽)。

[0071] 与偶极天线图案120a相比,阻挡图案130和130a可被容易地处理和/或改变,并且因此除了阻抗之外,还可改善影响偶极天线图案120a的天线性能(例如,增益、带宽、方向性等)的元件。因此,可容易地优化偶极天线图案120a的天线性能。例如,阻挡图案130和130a可具有其中重复布置多个图案的结构,或者可设计为在x方向/y方向上具有斜的周边。

[0072] 阻挡图案130和130a可提供路径,通过该路径可向外发射在天线设备的特定位置处集中的表面电流。

[0073] 例如,偶极天线图案120a可发送和接收彼此一起处于极化关系的水平极RF信号(H极RF信号)和竖直极RF信号(V极RF信号),并且可改善发送率和接收率。H极RF信号可引起集中在天线设备的边缘处并且在y方向上流动的表面,并且阻挡图案130和130a可提供路径,通过该路径在x方向上发射在y方向上流动的表面电流。因此,可防止多个偶极天线图案120a之间的电磁相消干涉,并且因此,可改善偶极天线图案120a的总增益和/或方向性。

[0074] 参照图1B,偶极天线图案120b可以是折叠偶极子,并且可省略馈电过孔、导向体图案和第一突出区域。

[0075] 连接构件200a可被配置为凹入到偶极天线图案120a的后方或接收偶极天线图案120a的后方。因此,连接构件200a可包括第一腔C1、第二腔C2、第三腔C3和第四腔C4。

[0076] 连接构件200a可包括第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a和第六接地平面226a的至少部分,并且还可包括设置在所述多个接地平面之间的绝缘层。第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a和第六接地平面226a可在竖直方向或法线方向(z方向)上彼此间隔开。

[0077] 示例实施例中的天线设备可包括第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a和第六接地平面226a中的至少一个。第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a和第六接地平面226a的数量以及第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地

平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a和第六接地平面226a的上下关系可根据天线设备的设计而变化。

[0078] 因此,第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a和第六接地平面226a中的每个的具体构造以及其它接地平面的具体构造可彼此替换。

[0079] 第一接地平面221a、第三接地平面223a和第六接地平面226a可提供在IC和/或无源组件的电路中用作IC和/或无源组件的地。此外,第一接地平面221a、第三接地平面223a和第六接地平面226a可为在IC和/或无源组件中使用的电力和信号提供传输路径。因此,第一接地平面221a、第三接地平面223a和第六接地平面226a可电连接到IC和/或无源组件。

[0080] 根据IC和/或无源组件的接地消耗,可省略第一接地平面221a、第三接地平面223a和第六接地平面226a。第一接地平面221a、第三接地平面223a和第六接地平面226a可具有通孔,布线过孔贯穿该通孔。

[0081] 第五接地平面225a可设置在第一接地平面221a、第三接地平面223a和第六接地平面226a的上部,并且可与第一接地平面221a、第三接地平面223a和第六接地平面226a间隔开,并且第五接地平面225a可被配置为在与RF信号在其中流动的布线的高度相同的高度处围绕布线。布线可通过布线过孔电连接到IC。

[0082] 第二接地平面222a和第四接地平面224a可设置在第一接地平面221a、第三接地平面223a和第六接地平面226a的上部,并且可与第一接地平面221a、第三接地平面223a和第六接地平面226a间隔开,并且第二接地平面222a和第四接地平面224a可分别设置在第五接地平面225a的下部和上部中。第二接地平面222a可改善布线与IC之间的电磁隔离,并且可为IC和/或无源组件提供接地。第四接地平面224a可改善布线与贴片天线图案之间的电磁隔离,并且鉴于贴片天线图案可提供边界条件,并且可反射由贴片天线图案发送和接收的RF信号,使得贴片天线图案的发送和接收方向可进一步集中。

[0083] 第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a的边界可在竖直方向或法线方向(z方向)上彼此重叠。边界可用作偶极天线图案120a的反射器,并且因此,第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a与偶极天线图案120a之间的有效间隔距离可能影响偶极天线图案120a的天线性能。

[0084] 例如,当有效间隔距离短于参考距离时,偶极天线图案120a的增益可能随着贯穿偶极天线图案120a的RF信号的分散而劣化,并且可能难以随着第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a与偶极天线图案120a之间的电容的增加而优化偶极天线图案120a的谐振频率。因此,可减小在x方向上贯穿偶极天线图案120a的RF信号与从第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a反射的RF信号之间的相消干涉比。

[0085] 此外,当偶极天线图案120a与第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a间隔开时,可能增加天线设备的尺寸。

[0086] 当连接构件200a的尺寸减小时,用于电力和信号的传输路径以及其中设置布线的空间可能减小,接地平面的接地稳定性可能劣化,并且其中设置贴片天线图案的空间也可能减小。换句话说,天线设备的性能可能劣化。

[0087] 示例实施例中的天线设备可具有这样的结构,其中偶极天线图案120a可设置为邻近于第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a,并且可实现第一接地平面221a、第三接地平面223a、第四接地平面224a和第五接地平面225a与偶极天线图案120a之间的有效间隔距离。因此,天线设备的尺寸可减小或者可具有改善的性能。

[0088] 包括在连接构件200a中的第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a中的至少一个可具有多个第二突出区域P2。

[0089] 由于多个第二突出区域P2,面对偶极天线图案120a的第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a中的至少一个的边界可具有锯齿状结构。因此,第一腔C1、第二腔C2、第三腔C3和第四腔C4可形成在多个第二突出区域P2之间,并且可提供可实现偶极天线图案120a的天线性能的边界条件。

[0090] 面对偶极天线图案120a的第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a中的至少一个的边界可用作偶极天线图案120a的反射器,并且因此,贯穿偶极天线图案120a的RF信号的部分可从第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a的边界中的至少一个反射。

[0091] 第一腔C1、第二腔C2、第三腔C3和第四腔C4可具有在偶极天线图案120a的第一极和第二极的一端和另一端之间朝向第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a中的至少一个凹入的结构。因此,第一腔C1、第二腔C2、第三腔C3和第四腔C4可用作偶极天线图案120a的第一极和第二极的反射器。

[0092] 因此,在基本上不改变偶极天线图案120a的位置的情况下,从偶极天线图案120a的每个极到第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a中的至少一个的有效间隔距离可以延长。或者,在基本上不牺牲天线性能的情况下,偶极天线图案120a可设置为邻近于第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a。

[0093] 例如,在偶极天线图案120a的每个极处贯穿的RF信号中指向第一腔C1、第二腔C2、第三腔C3和第四腔C4的RF信号可以比没有设置第一腔C1、第二腔C2、第三腔C3和第四腔C4的示例更集中在x方向上并且更多地被反射。因此,与没有设置第一腔C1和第二腔C2的示例相比,可进一步改善偶极天线图案120a的增益。

[0094] 例如,偶极天线图案120a的每个极与第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a之间的电容可比没有设置第一腔C1、第二腔C2、第三腔C3和第四腔C4的示例进一步减小。因此,可容易地优化偶极天线图案120a的谐振频率。

[0095] 此外,多个第二突出区域P2可电磁屏蔽偶极天线图案120a和相邻天线设备之间的空间。因此,可进一步减小偶极天线图案120a与相邻天线设备之间的隔离距离,并且可减小示例实施例中的天线模块的尺寸。

[0096] 连接构件200a还可包括多个屏蔽过孔245a,所述多个屏蔽过孔245a电连接到第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a中的至少两个并且在垂直方向或法线方向(z方向)上围绕第一腔C1、第二腔C2、第三腔

C3和第四腔C4中的每个的至少部分。

[0097] 多个屏蔽过孔245a可反射贯穿偶极天线图案120a的RF信号中的从第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第五接地平面225a和第六接地平面226a之间的间隙泄漏的RF信号。因此,可进一步提高偶极天线图案120a的增益,并且可改善偶极天线图案120a与布线之间的电磁隔离。

[0098] 贴片天线封装件1100a可包括贴片天线图案1110a、上耦合图案1115a和耦合构件1125a,并且可在+z方向上远程发送和/或接收RF信号。

[0099] 贴片天线封装件1100a可设置在连接构件200a的上部,并且可通过第二馈电过孔电连接到连接构件200a中的布线。

[0100] 天线设备101a和102a以及贴片天线封装件1100a可以以 $1 \times n$ 布置进行布置(例如, $1 \times 2$ 布置、 $1 \times 3$ 布置或 $1 \times 4$ 布置,其中n可以是自然数),挡壁的数量可以是(n-1),并且如果挡壁还被添加到边缘,则挡壁的数量可以是(n+1)。

[0101] 耦合构件1125a可具有其中重复布置多个图案的结构,并且可改善多个贴片天线图案1110a之间的电磁隔离,或者可将贴片天线图案1110a的RF信号引入到上部(例如,z方向)并且可改善增益和/或方向性。此外,耦合构件1125a可电磁耦合到贴片天线图案1110a并且可向贴片天线图案1110a提供阻抗,从而扩展贴片天线图案1110a的带宽。耦合构件1125a可改善贴片天线图案1110a与偶极天线图案120a之间的电磁隔离。

[0102] 参照图3,耦合构件1125a的周边或部分可在垂直方向或法线方向上与连接构件200a的接地平面的前周边重叠。因此,耦合构件1125a可将贴片天线图案1110a与偶极天线图案120a有效地隔离,并且根据耦合构件1125a的布置的空间效率,可减小示例实施例中的天线设备的总尺寸。

[0103] 尽管由于偶极天线图案120a和耦合构件1125a使得连接构件200a的接地平面的前周边的电磁能量可进一步集中,但是阻挡图案130和130a可将电磁能量向前辐射(例如,x方向)。因此,可减小示例实施例中的天线设备的总电磁噪声,并且可进一步改善偶极天线图案120a与贴片天线图案1110a之间的电磁隔离。

[0104] 图4A至图4G是示出根据示例实施例的天线设备的阻挡图案的各种结构的平面图。

[0105] 参照图4A至图4C,连接构件可包括第一接地平面221e,并且可提供其中设置多个端射天线101e和102e以及阻挡图案130b、130c和130d的空间。术语“端射天线”101e和102e可包括前述示例实施例中描述的偶极天线图案和导向体图案。然而,可省略端射天线101e和102e的导向体图案。

[0106] 第一接地平面221e可用作多个端射天线101e和102e的反射器。根据设计,第一接地平面221e的边缘可被构造为凹入。因此,可改善第一接地平面221e的RF信号反射效率(例如,增强干涉与相消干涉之间的比),并且多个端射天线101e和102e可设置为更邻近于第一接地平面221e。

[0107] 阻挡图案130b、130c和130d可设置为邻近于第一接地平面221e的凹入区域。因此,第一接地平面221e可具有其中第一接地平面221e有机地结合到阻挡图案130b、130c和130d的结构,并且因此,利用阻挡图案130b、130c和130d的RF信号反射性能可进一步提改善F信号反射效率。此外,由于阻挡图案130b、130c和130d邻近地设置,多个端射天线101e和102e可进一步彼此靠近。

[0108] 参照图4A,阻挡图案130b可邻近地延伸到沿y方向截取的多个端射天线101e和102e的偶极天线图案的位置。

[0109] 参照图4B,阻挡图案130c可延伸到比沿y方向截取的多个端射天线101e和102e的偶极天线图案的位置更远的位置。阻挡图案130c的延伸长度L2可向前延伸对应于多个端射天线101e和102e的多个偶极天线图案与多个导向体图案之间的区域的长度。可延伸阻挡图案130c以阻挡多个端射天线101e和102e的多个偶极天线图案之间的空间,并且不阻挡多个导向体图案之间的空间。因此,可进一步集中多个端射天线101e和102e中的每个的辐射图案,并且因此,可以进一步改善多个端射天线101e和102e的增益和/或方向性。

[0110] 参照图4C,阻挡图案130d可延伸小于沿y方向截取的多个端射天线101e和102e的偶极天线图案的部分。

[0111] 参照图4D,阻挡图案130e可与多个端射天线101e和102e间隔开。可根据阻挡图案130e与多个端射天线101e和102e之间的分隔距离适当地调节多个端射天线101e和102e与阻挡图案130e之间的电磁耦合。

[0112] 参照图4E,阻挡图案130f可与第一接地平面221e间隔开。因此,可考虑多个端射天线101e和102e与阻挡图案130f之间的电磁耦合来设计阻挡图案130f。

[0113] 参照图4F,阻挡图案130g可具有其中重复布置多个图案的结构。因此,多个端射天线101e和102e的天线性能可根据多个图案的尺寸、多个图案的数量、多个图案之间的间隙、多个图案的层的数量等来设计,并且可容易地被优化。

[0114] 参照图4G,阻挡图案130h可在x方向和/或y方向上具有斜的周边。因此,更加准确地调整反映阻挡图案130h的性能的RF信号,并且可容易地被优化。

[0115] 阻挡图案130b、130c和130d的延伸长度L1、L2和L3可满足 $0.125\lambda \leq L \leq 0.25\lambda$ ,其中,L为阻挡图案的延伸长度, $\lambda$ 为RF信号的波长,但是其示例实施例不限于此。此外,阻挡图案130e的宽度D4、阻挡图案130e与腔之间的间隔距离W4、阻挡图案130f到第一接地平面221e的间隔距离G5、多个阻挡图案130g的长度L6、宽度D6和间隙G6以及阻挡图案130h的第一宽度D7和第二宽度G7可不限于任意特定尺寸。

[0116] 图5A至图5E是根据示例实施例在z方向上按顺序示出天线设备的第一接地平面至第五接地平面的平面图。

[0117] 参照图5A,第四接地平面224a可设置在多个贴片天线图案1110a的下部,可具有多个第二馈电过孔1120a贯穿的多个通孔,并且可包括第一突出区域P4。

[0118] 多个贴片天线图案1110a可在z方向上远程发送和/或接收RF信号。因此,示例实施例中的天线设备可通过偶极天线图案在水平方向上发送和接收RF信号,并且还可通过多个贴片天线图案1110a在竖直方向上发送和接收RF信号,从而在所有方向上远程发送和接收RF信号。

[0119] 参照图5B,第五接地平面225a可被配置为围绕电连接馈线110a和第一布线过孔231a的第一布线212a以及电连接第二馈电过孔1120a和第二布线过孔232a的第二布线214a,并且可连接到第五阻挡图案135a。

[0120] 多个屏蔽过孔245a可沿着阶梯轮廓腔CS的前周边布置,并且可电连接第五接地平面225a和第二接地平面222a。参照图5C,第二接地平面222a可包括第一布线过孔231a和第二布线过孔232a贯穿的通孔,并且可连接到第二阻挡图案132a。多个屏蔽过孔245a可沿着

阶梯轮廓腔CS的前周边布置,并且可电连接第二接地平面222a和第一接地平面221a。过孔图案112a可电连接到偶极天线图案。

[0121] 参照图5D,第一接地平面221a可被构造为多次(例如,两次)凹入到偶极天线图案120a的后方,可包括第一布线过孔231a和第二布线过孔232a贯穿的通孔,并且可连接到第一阻挡图案131a。多个屏蔽过孔245a可沿着阶梯轮廓腔CS的前周边布置,并且可电连接第一接地平面221a和第三接地平面223a。偶极天线图案120a可设置在阶梯轮廓腔CS的前方(例如,x方向)。

[0122] 参照图5E,第三接地平面223a可包括第一布线过孔231a和第二布线过孔232a贯穿的通孔,并且可连接到第三阻挡图案133a。偶极天线图案120a和导向体图案125a可设置在阶梯轮廓腔CS的前方(例如,x方向)。

[0123] 第一接地平面221a的前方区域与导向体图案125a之间在垂直方向或法线方向(z方向)上的重叠面积可填充有绝缘层。因此,层状导向体图案125a的数量可以小于层状偶极天线图案120a的数量。因此,偶极天线图案120a的辐射图案在三维上可更加集中,并且可进一步改善偶极天线图案120a的增益和/或方向性。

[0124] 由于第一阻挡图案131a、第二阻挡图案132a、第三阻挡图案133a和第五阻挡图案135a设置为在垂直方向或法线方向(z方向)上彼此重叠,因此相对于偶极天线图案120a可形成三维边界条件。因此,第一阻挡图案131a、第二阻挡图案132a、第三阻挡图案133a和第五阻挡图案135a可将多个偶极天线图案120a彼此有效地隔离,并且可改善多个偶极天线图案120a的增益。此外,当偶极天线图案120a在z方向上具有分层结构时,第一阻挡图案131a、第二阻挡图案132a、第三阻挡图案133a和第五阻挡图案135a相对于偶极天线图案120a可增大电磁耦合表面的尺寸,并且因此,可扩展偶极天线图案120a的谐振频率的设计范围,并且可扩宽带宽。

[0125] 屏蔽过孔245a可仅布置在第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a的前周边上,而不布置在第一阻挡图案131a、第二阻挡图案132a、第三阻挡图案133a和第五阻挡图案135a之间。因此,第一阻挡图案131a、第二阻挡图案132a、第三阻挡图案133a和第五阻挡图案135a之间的空间可填充有绝缘层。因此,第一阻挡图案131a、第二阻挡图案132a、第三阻挡图案133a和第五阻挡图案135a可提供相对于偶极天线图案120a的三维边界条件,并且可有效地发射集中在第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a的前周边上的电磁能量,从而改善多个偶极天线图案120a之间的电磁隔离,并且还改善偶极天线图案120a与贴片天线图案1110a之间的电磁隔离。

[0126] 在第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a之间提供腔的接地平面的数量越大,沿垂直方向或法线方向(z-方向)截取的腔的长度越长。沿垂直方向或法线方向(z方向)截取的腔的长度可以影响偶极天线图案120a的天线性能。通过调节提供腔的接地平面的数量,示例实施例中的天线设备可容易地调节沿垂直方向或法线方向(z-方向)截取的腔的长度,并且因此,可容易地调节偶极天线图案120a的天线性能。

[0127] 第一接地平面221a、第二接地平面222a、第三接地平面223a、第四接地平面224a、第五接地平面225a中的至少两个的凹入区域可具有相同的矩形形状。因此,腔可具有长方

体形状。当腔具有长方体形状时,可增大RF信号的x矢量分量与y矢量分量的比。与x矢量分量相比,y矢量分量在腔中可容易地抵消,并且因此,从腔的边界反射的RF信号的x矢量分量的比越高,偶极天线图案120a可具有的增益改善越多。因此,腔越类似于平行六面体,偶极天线图案120a可具有的增益改善越多。

[0128] 图6是示出图1A至图5E中所示的天线设备的布置的透视图。

[0129] 参照图6,示例实施例中的天线设备可包括多个天线设备100c和100d、多个贴片天线图案1110d、多个贴片天线腔1130d、介电层1140c和1140d、镀覆构件1160d、多个片式天线1170c和1170d以及多个偶极天线1175c和1175d。

[0130] 多个天线设备100c和100d可设计为与参照图1A至图5E描述的天线设备类似,并且可设置为邻近于天线模块的侧表面,并且可彼此平行地布置。因此,多个天线设备100c和100d的部分可在x轴方向上发送和接收RF信号,并且其他天线设备可在y轴方向上发送和接收RF信号。

[0131] 多个贴片天线图案1110d可设置为邻近于天线模块的上部,并且可在竖直方向或法线方向(z方向)上发送和接收RF信号。多个贴片天线图案1110d的数量和布置可不限于任何特定数量和布置。例如,多个贴片天线图案1110d可具有圆形形式,并且可以以 $1 \times n$ (n是等于或大于2的自然数)的结构进行布置,并且多个贴片天线图案的数量可以是16。

[0132] 多个贴片天线腔1130d均可被配置为覆盖多个贴片天线图案1110d中的每个的侧表面和下部,并且可为多个贴片天线图案1110d中的每个提供边界条件以发送和接收RF信号。

[0133] 多个片式天线1170c和1170d可具有彼此背对的两个电极,可设置在天线模块的上部或下部,并且可设置为通过两个电极中的一个在x轴方向和/或y轴方向上发送和接收RF信号。

[0134] 多个偶极天线1175c和1175d可布置在天线模块的上部下部,并且可在z轴方向上发送和接收RF信号。因此,多个偶极天线1175c和1175d在竖直方向或法线方向(z方向)上可设置为垂直于多个天线设备100c和100d。

[0135] 图7A和图7B是示出可包括在图1A至图5E中示出的天线设备中的连接构件的下部的结构的示意图。

[0136] 参照图7A,示例实施例中的天线设备可包括连接构件200、IC 310、粘合构件320、电连接结构330、包封剂340、无源组件350和子基板410的至少部分。

[0137] 连接构件200可具有与参照图1至图8描述的连接构件的结构类似的结构。

[0138] IC 310可与前述示例实施例中描述的IC相同,并且可设置在连接构件200的下部。IC 310可电连接到连接构件200的布线并且可发送或接收RF信号,并且可电连接到连接构件200的接地平面,并且可设置有地。例如,IC 310可执行频率转换、放大、滤波、相位控制和电力生成中的操作的至少部分,从而生成转换的信号。

[0139] 粘合构件320可以使IC 310粘合到连接构件200。

[0140] 电连接结构330可将IC 310电连接到连接构件200。例如,电连接结构330可具有诸如焊球、引脚、焊盘或垫的结构。电连接结构330可具有比连接构件200的布线和接地平面的熔点低的熔点,并且可利用低的熔点通过特定工艺将IC 310电连接到连接构件200。

[0141] 包封剂340可包封IC 310的至少一部分,并且可改善散热性能和冲击保护性能。例

如,包封剂340可实现为感光包封剂(PIE)、ABF(Ajinomoto Build-up Film)、环氧树脂模塑料(EMC)等。

[0142] 无源组件350可设置在连接构件200的下表面上,并且可通过电连接结构330电连接到连接构件200的布线和/或接地平面。

[0143] 子基板410可设置在连接构件200的下部,并且可电连接到连接构件200,从外部实体接收中频(IF)信号或基带信号,并且将信号传输到IC 310,或者从IC 310接收IF信号或基带信号,并且将信号传输到外部实体。RF信号的频率(例如,24GHz、28GHz、36GHz、39GHz和60GHz)可大于IF信号的频率(例如,2GHz、5GHz、10GHz等)。

[0144] 例如,子基板410可将IF信号或基带信号传输到IC 310,或者可经由包括在连接构件200的IC接地平面中的布线接收来自IC 310的IF信号或基带信号。由于连接构件200的第一接地平面设置在IC接地平面与布线之间,因此IF信号或基带信号与RF信号可在天线模块中彼此电隔离。

[0145] 参照图7B,示例实施例中的天线设备可包括屏蔽构件360、连接器420和片式天线430的至少部分。

[0146] 屏蔽构件360可设置在连接构件200的下部,并且可与连接构件200一起屏蔽IC 310。例如,屏蔽构件360可以一起覆盖或共形屏蔽IC 310和无源组件350,或者可以以隔室形式个别地覆盖或屏蔽IC 310和无源组件350。例如,屏蔽构件360可具有其中一个表面敞开的六面体形状,并且可通过结合到连接构件200而具有六面体容纳空间。屏蔽构件360可由具有高导电率的材料(例如,铜)实现,可具有相对短的趋肤深度,并且可电连接到连接构件200的接地平面。因此,屏蔽构件360可减少IC 310和无源组件350可接收的电磁噪声。

[0147] 连接器420可具有电缆(例如,同轴电缆、柔性PCB等)的连接结构,可电连接到连接构件200的IC接地平面,并且可起到类似于在前述示例实施例中描述的子基板的作用。因此,连接器420可接收来自电缆的IF信号、基带信号和/或电力,或者可向电缆提供IF信号和/或基带信号。

[0148] 在示例实施例中,片式天线430可作为天线设备的辅助元件发送或接收RF信号。例如,片式天线430可包括介电块和多个电极,介电块的介电常数大于绝缘层的介电常数,多个电极设置在介电块的两个表面上。多个电极中的一个可电连接到连接构件200的布线,并且另一个可电连接到连接构件200的接地平面。

[0149] 图8是在图1A至图5E中示出的天线设备中可实现的刚性-柔性结构的侧视图。

[0150] 参照图8,天线设备100f可具有其中贴片天线图案1110f、IC 310f和无源组件350f集成到连接构件500f中的结构。

[0151] 天线设备100f和贴片天线图案1110f可被配置为与前述示例实施例中描述的天线设备和贴片天线图案相同,并且可接收来自IC 310的RF信号并且发送接收的信号,或者可将接收的RF信号发送到IC 310。

[0152] 连接构件500f可具有其中层叠至少一个导电层510f和至少一个绝缘层520f的结构(例如,印刷电路板的结构)。导电层510f可具有在前述示例实施例中描述的接地平面和布线。

[0153] 示例实施例中的天线设备还可包括柔性连接构件550f。柔性连接构件550f可包括在垂直方向或法线方向上与连接构件500f重叠的第一柔性区域570f以及不与连接构件

500f重叠的第二柔性区域580f。

[0154] 第二柔性区域580f可在垂直方向或法线方向上灵活地弯曲。因此,第二柔性区域580f可灵活地连接到组基板和/或相邻天线模块上的连接器。

[0155] 柔性连接构件550f可包括信号线560f。中频(IF)信号和/或基带信号可经由信号线560f传输到IC 310f,或者可传输到组基板和/或相邻天线模块上的连接器。

[0156] 图9A和图9B是天线封装件的示例和可包括在图1A至图5E中示出的天线设备中的IC封装件的示例的侧视图。

[0157] 参照图9A,示例实施例中的天线设备可具有其中天线封装件和连接构件彼此结合的结构。

[0158] 连接构件可包括至少一个导电层1210b和至少一个绝缘层1220b,并且还可包括连接到至少一个导电层1210b的布线过孔1230b以及连接到布线过孔1230b的连接焊盘1240b。连接构件可具有与铜重新分布层(RDL)的结构类似的结构。天线封装件可设置在连接构件的上表面上。

[0159] 天线封装件可包括多个贴片天线图案1110b、多个上耦合图案1115b、多个第二馈电过孔1120b、介电层1140b和包封构件1150b的至少部分。

[0160] 多个第二馈电过孔1120b的一端可分别电连接到多个贴片天线图案1110b,并且多个第二馈电过孔1120b的另一端可分别电连接到与连接构件的至少一个导电层1210b对应的布线。

[0161] 介电层1140b可设置为围绕多个馈电过孔1120b中的每个的侧表面。介电层1140b的高度可高于连接构件的绝缘层1220b中的至少一个的高度。介电层1140b的高度和/或宽度越大,天线封装件越可能实现天线性能,并且可提供用于发送和接收多个上耦合图案1115b的RF信号的边界条件(例如,减小的制造公差、较短的电气长度、光滑表面、增加的介电层尺寸、邻近的介电常数等)。

[0162] 包封构件1150b可设置在介电层1140b上,并且可改善多个贴片天线图案1110b和/或多个上耦合图案1115b的抗冲击或氧化的耐久性。例如,包封构件1150b可实现为感光包封剂(PIE)、ABF(Ajinomoto Build-up Film)、环氧树脂模塑料(EMC)等,但是其示例实施例不限于此。

[0163] IC 1301b、PMIC 1302b和多个无源组件1351b、1352b和1353b可设置在连接构件的下表面上。

[0164] PMIC 1302b可产生电力,并且可通过连接构件的至少一个导电层1210b将产生的电力传输到IC 1301b。

[0165] 多个无源组件1351b、1352b和1353b可向IC 1301b和/或PMIC 1302b提供阻抗。例如,多个无源组件1351b、1352b和1353b可包括电容器(例如,多层陶瓷电容器(MLCC))和电感器或片式电阻器的至少部分。

[0166] 参照图9B,IC封装件可包括IC 1300a、包封IC 1300a的至少一部分的包封剂1305a、支撑构件1355a(其第一侧表面可被配置为与IC 1300a相对)、电连接到IC 1300a和支撑构件1355a的至少一个导电层1310a以及包括绝缘层1280a的连接构件,并且IC封装件可结合到连接构件或天线封装件。

[0167] 连接构件可包括至少一个导电层1210a、至少一个绝缘层1220a、布线过孔1230a、

连接焊盘1240a和钝化层1250a。天线封装件可包括多个贴片天线图案1110a、1110b、1110c和1110d、多个上耦合图案1115a、1115b、1115c和1115d、多个第二馈电过孔1120a、1120b、1120c和1120d、介电层1140a和包封构件1150a。

[0168] IC封装件可结合到连接构件。包括在IC封装件中的IC 1300a中产生的RF信号可通过至少一个导电层1310a传输到天线封装件,并且可朝向天线模块的上表面传输,并且在天线封装件中接收的RF信号可通过至少一个导电层1310a传输到IC 1300a。

[0169] IC封装件还可包括设置在IC 1300a的上表面和/或下表面上的连接焊盘1330a。设置在IC 1300a的上表面上的连接焊盘可电连接到至少一个导电层1310a,并且设置在IC 1300a的下表面上的连接焊盘可通过下导电层1320a电连接到支撑构件1355a或芯镀覆构件1365a。芯镀覆构件1365a可向IC 1300a提供接地区域。

[0170] 支撑构件1355a可包括与连接构件接触的芯介电层1356a、设置在芯介电层1356a的上表面和/或下表面上的芯导电层1359a以及至少一个芯过孔1360a,所述至少一个芯过孔1360a贯穿芯介电层1356a、电连接芯导电层1359a并电连接到连接焊盘1330a。至少一个芯过孔1360a可电连接到诸如焊球、引脚和接地焊盘的电连接结构1340a。

[0171] 因此,可从下表面向支撑构件1355a供应基带信号或电力,并且支撑构件1355a可通过连接构件的至少一个导电层1310a将基带信号和/或电力传输到IC 1300a。

[0172] IC 1300a可利用基带信号和/或电力生成mmWave频带的RF信号。例如,IC 1300a可接收低频的基带信号,并且可对基带信号执行频率的转换和放大、滤波相位控制和电力生成,并且考虑到频率特性可实现为化合物半导体(例如,GaAs)或可实现为硅半导体。

[0173] IC封装件还可包括电连接到与至少一个导电层1310a对应的布线的无源组件1350a。无源组件1350a可设置在由支撑构件1355a提供的容纳空间1306a中。

[0174] IC封装件可包括设置在支撑构件1355a的侧表面上的芯镀覆构件1365a和1370a。芯镀覆构件1365a和1370a可向IC 1300a提供接地区域,并且可将IC 1300a的热辐射到外部或者可去除IC 1300a的噪声。

[0175] IC封装件和连接构件可独立地制造并且彼此结合,但是也可根据设计一起制造。可省略结合多个封装件的工艺。

[0176] IC封装件可通过电连接结构1290a和钝化层1285a结合到连接构件,但是根据设计可省略电连接结构1290a和钝化层1285a。

[0177] 图10A至图10C是示出根据示例实施例的电子装置中的天线设备的布置的平面图。

[0178] 参照图10A,包括天线设备100g、贴片天线图案1110g和介电层1140g的天线模块可设置为在电子装置700g的组基板600g上邻近于电子装置700g的侧边界。

[0179] 电子装置700g可实现为智能电话、个人数字助理、数码摄像机、数码相机、网络系统、计算机、监视器、平板电脑、膝上型电脑、上网本、电视、视频游戏机、智能手表、汽车等,但是其示例实施例不限于此。

[0180] 通信模块610g和基带电路620g还可设置在组基板600g上。天线模块可通过同轴电缆630g电连接到通信模块610g和/或基带电路620g。

[0181] 通信模块610g可包括以下项中的至少部分:存储器芯片,诸如易失性存储器(例如,DRAM)、非易失性存储器(例如,ROM)、闪存等;应用处理器芯片,诸如中央处理器(例如,CPU)、图形处理器(例如,GPU)、数字信号处理器、加密处理器、微处理器、微控制器等;逻辑

芯片,诸如模数转换器、专用IC(ASIC)等。

[0182] 基带电路620g可通过执行模数转换、模拟信号的放大、滤波和频率转换来生成基带信号。输入到基带电路620g和从基带电路620g输出的基带信号可经由电缆传输到天线模块。

[0183] 例如,可经由电连接结构、芯过孔和布线将基带信号传输到IC。IC可将基带信号转换为mmWave频带的RF信号。

[0184] 参照图10B,均包括天线设备100h、贴片天线图案1110h和介电层1140h的多个天线模块可设置为在电子装置700h的组基板600h上邻近于电子装置700h的一侧表面上的边界和另一侧表面上的边界,并且通信模块610h和基带电路620h可进一步设置在组基板600h上。多个天线模块可经由同轴电缆630h电连接到通信模块610h和/或基带电路620h。

[0185] 参照图10C,均包括天线设备100i和贴片天线图案1110i的多个天线模块可设置为在组基板600i上邻近于多边形电子装置700i的侧面中心,并且通信模块610i和基带电路620i可进一步设置在组基板600i上。天线设备和天线模块可通过同轴电缆630i电连接到通信模块610i和/或基带电路620i。

[0186] 根据前述示例实施例,天线设备可利用阻挡图案来改善天线性能(发送率和接收率、增益、带宽、方向性等),或者可具有容易小型化的结构。

[0187] 在示例实施例中,导电层、接地平面、馈线、馈电过孔、偶极天线图案、贴片天线图案、屏蔽过孔、导向体图案、电连接结构、镀覆构件、芯过孔和阻挡图案可包括金属材料(例如,诸如铜(Cu)、铝(Al)、银(Ag)、锡(Sn)、金(Au)、镍(Ni)、铅(Pb)、钛(Ti),或它们的合金的导电材料),并且可通过诸如化学气相沉积(CVD)、物理气相沉积(PVD)、溅射工艺、减成工艺、加成工艺、半加成工艺、改性的半加成工艺(MSAP)等镀覆方法形成,但材料和方法不限于此。

[0188] 前述示例实施例中描述的介电层和/或绝缘层可以是诸如FR4的热固性树脂、液晶聚合物(LCP)、低温共烧陶瓷(LTCC)、环氧树脂、诸如聚酰亚胺树脂的热塑性树脂、其中热固性树脂或热塑性树脂与无机填料混合或者与无机填料一起浸渍在诸如玻璃纤维(玻璃纤维、玻璃布、玻璃织物)的芯材料中的树脂、半固化片、ABF(Ajinomoto Build-up Film)、FR-4、双马来酰亚胺三嗪(BT)、感光介电(PID)树脂、覆铜层压板(CCL)、玻璃或陶瓷基绝缘材料等。绝缘层可填充在示例实施例中描述的天线设备中未设置导电层、接地平面、馈线、馈电过孔、偶极天线图案、贴片天线图案、屏蔽过孔、导向体图案、电连接结构、镀覆构件、芯过孔和阻挡图案的位置的至少一部分中。

[0189] 在前述示例实施例中描述的RF信号可具有基于Wi-Fi(IEEE 802.11系列等)、WiMAX(IEEE 802.16系列等)、IEEE 802.20、LTE(长期演进)、Ev-DO、HSPA+、HSDPA+、HSUPA+、EDGE、GSM、GPS、GPRS、CDMA、TDMA、DECT、蓝牙、3G、4G、5G以及其他最新的随机无线和有线协议的形式,但是其示例实施例不限于此。

[0190] 仅作为非穷举示例,在此描述的电子装置可以是:移动装置,诸如蜂窝电话、智能电话、可穿戴智能装置(诸如戒指、手表、眼镜、手链、脚链、腰带、项链、耳环、头带、头盔或嵌入衣服的装置)、便携式个人电脑(PC)(诸如膝上型电脑、笔记本电脑、小型笔记本电脑、上网本、超移动PC(UMPC)、平板PC(平板电脑)、平板手机)、个人数字助理(PDA)、数码相机、便携式游戏机、MP3播放器、便携式/个人多媒体播放器(PMP)、手持式电子书、全球定位系统

(GPS) 导航装置或传感器;或固定装置,诸如台式PC、高清电视(HDTV)、DVD播放器、蓝光播放器、机顶盒或家用电器;或配置为执行无线或网络通信的任何其他移动或固定装置。在一个示例中,可穿戴装置是设计为可直接安装在用户身体上的装置,例如眼镜或手链。在另一示例中,可穿戴装置是使用附连装置安装在用户身体上的任何装置,诸如使用臂带附连到用户的手臂或者使用挂绳挂在用户颈部的智能电话或平板电脑。

[0191] 虽然本公开包括具体示例,但是在理解本申请的公开内容之后将显而易见的是,在不脱离权利要求及其等同物的精神和范围的情况下,可在这些示例中进行形式和细节上的各种改变。在此描述的示例仅被认为是描述性含义,而非出于限制的目的。在每个示例中的特征或方面的描述被认为是可适用于其他示例中的类似特征或方面。如果按照不同的顺序执行描述的技术,和/或如果按照不同的方式组合所描述的系统、架构、装置或电路中的组件,和/或由其他组件或其等同物来替换或添加所描述的系统、架构、装置或电路中的组件,则可获得合适的结果。因此,本公开的范围不由具体实施方式限定,而是由权利要求及其等同物限定,并且在权利要求及其等同物的范围内的全部变型将被解释为被包括在本公开中。

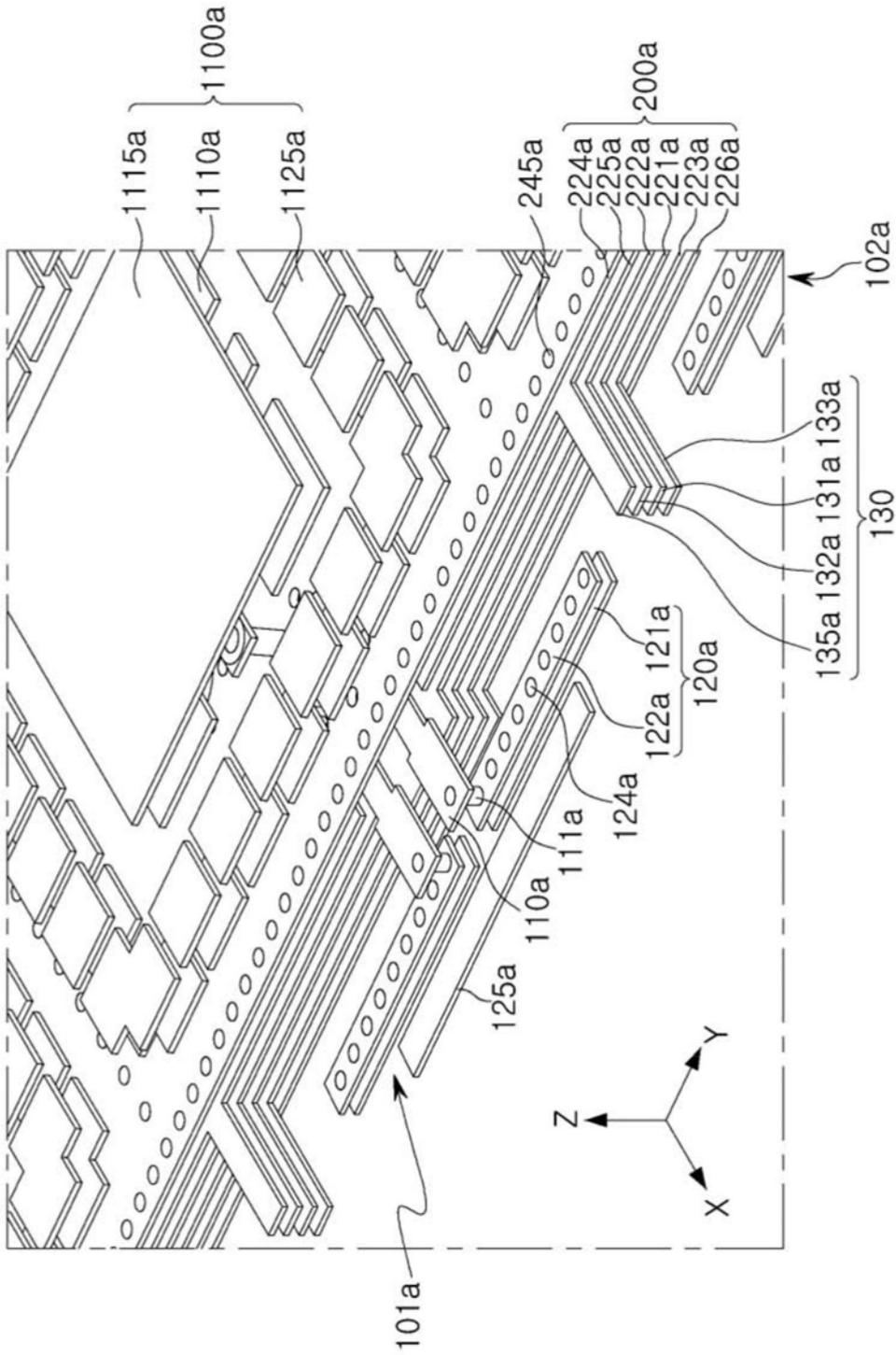


图1A

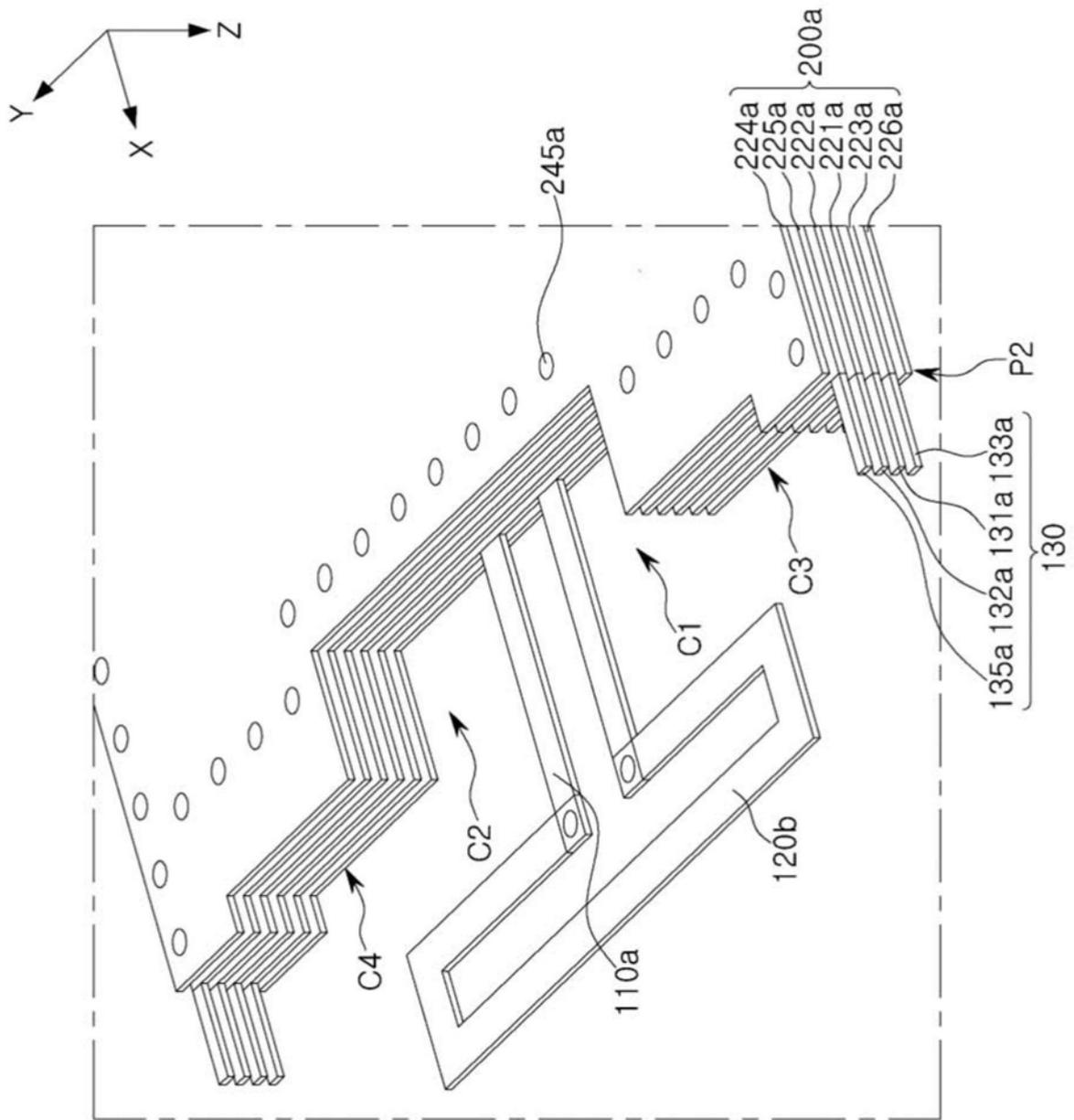


图1B

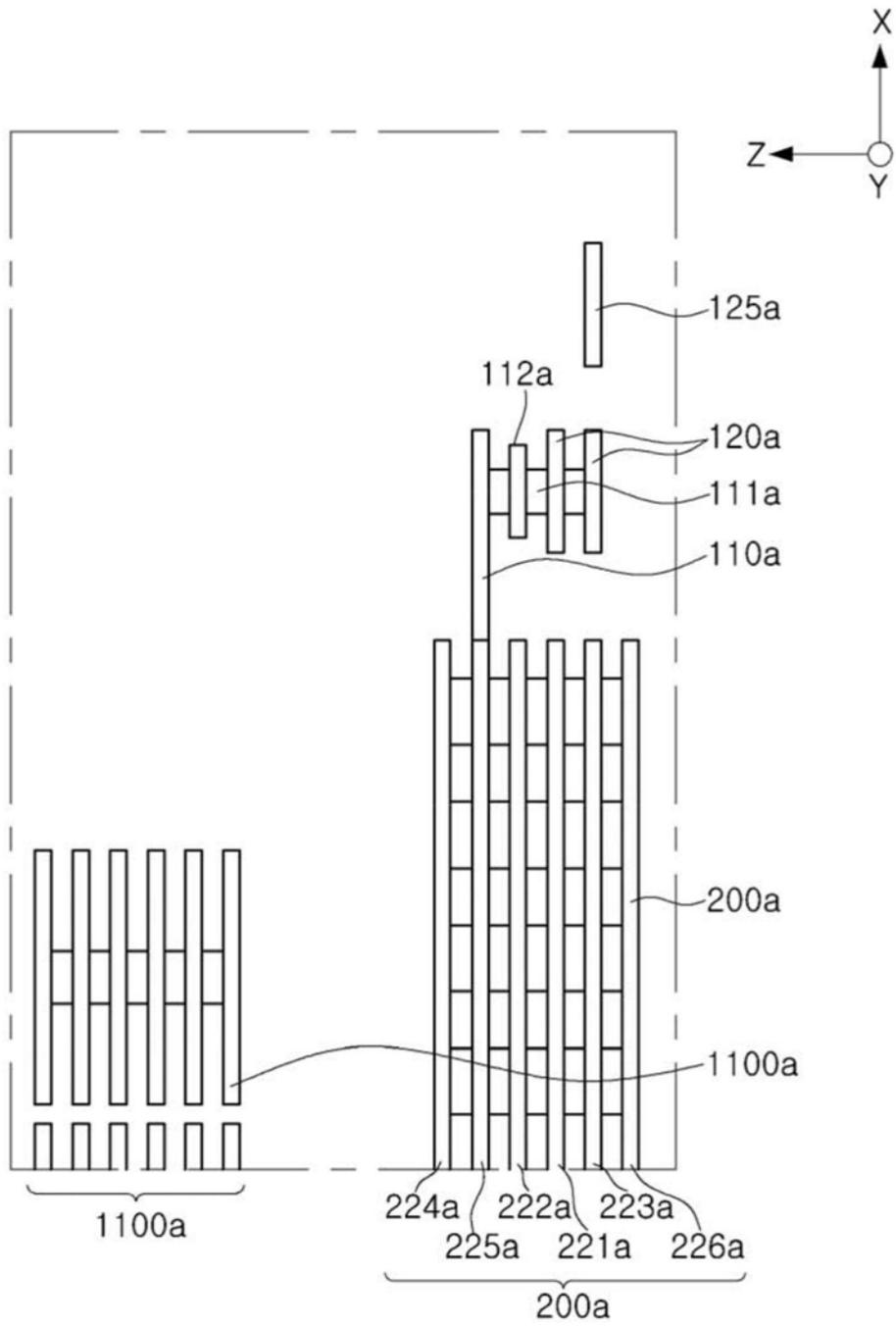


图2

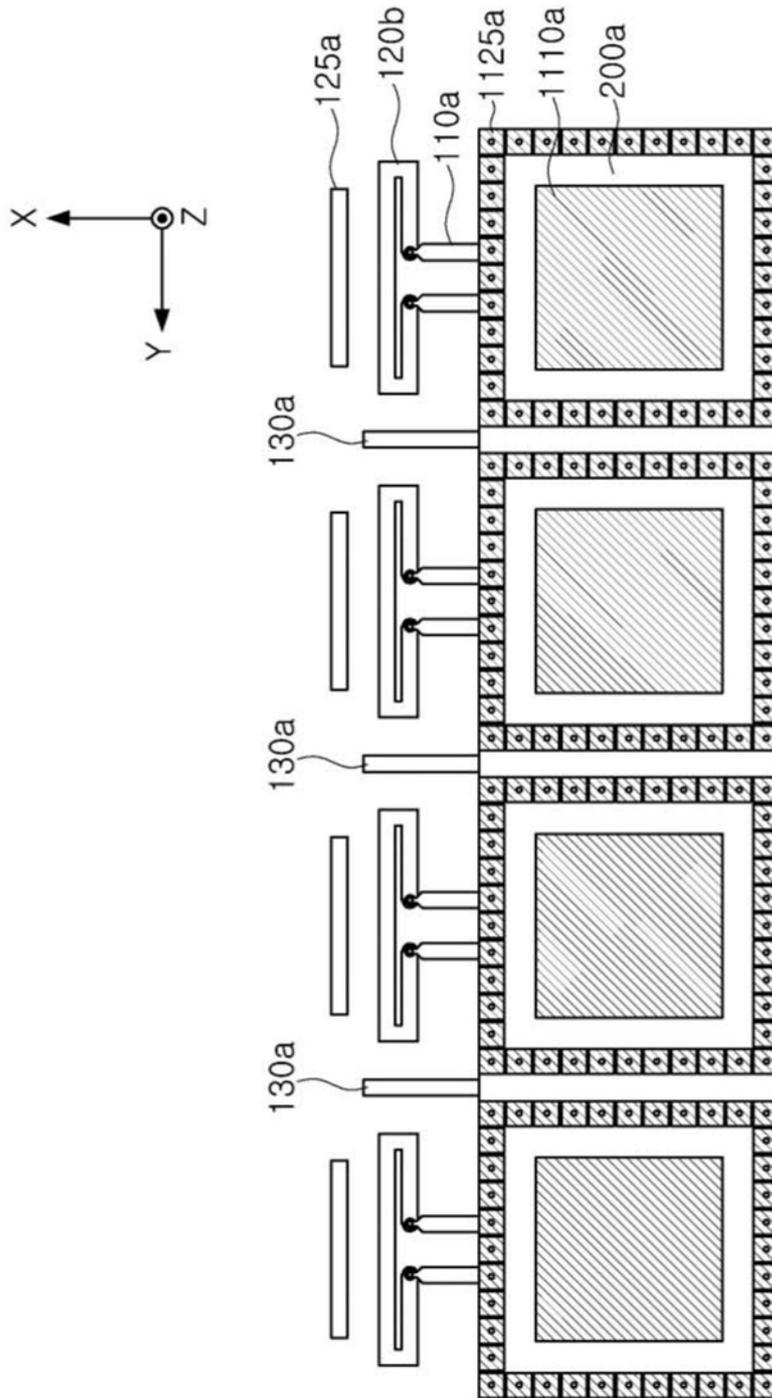


图3

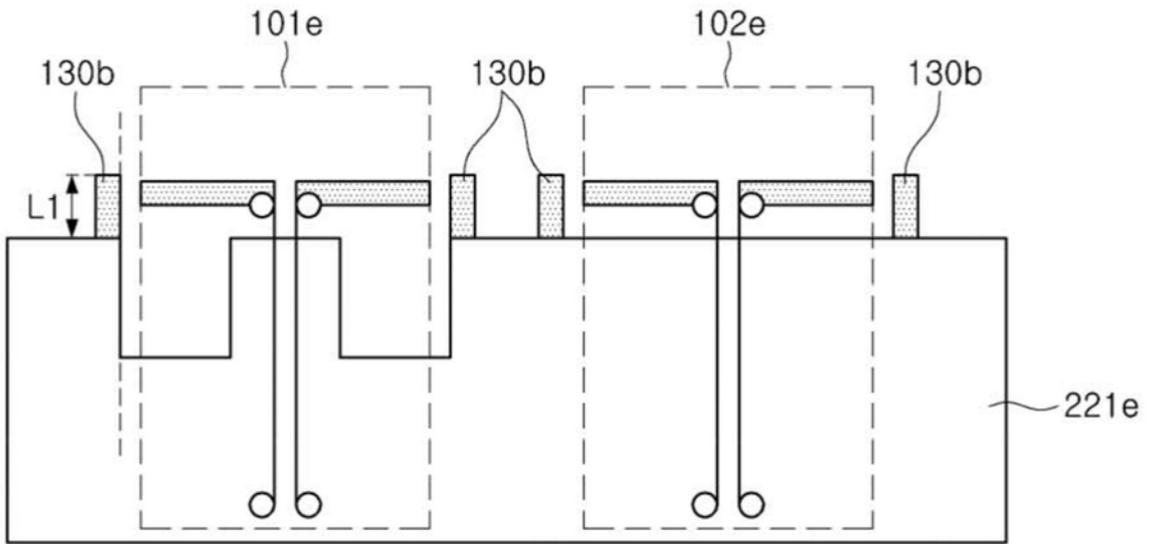


图4A

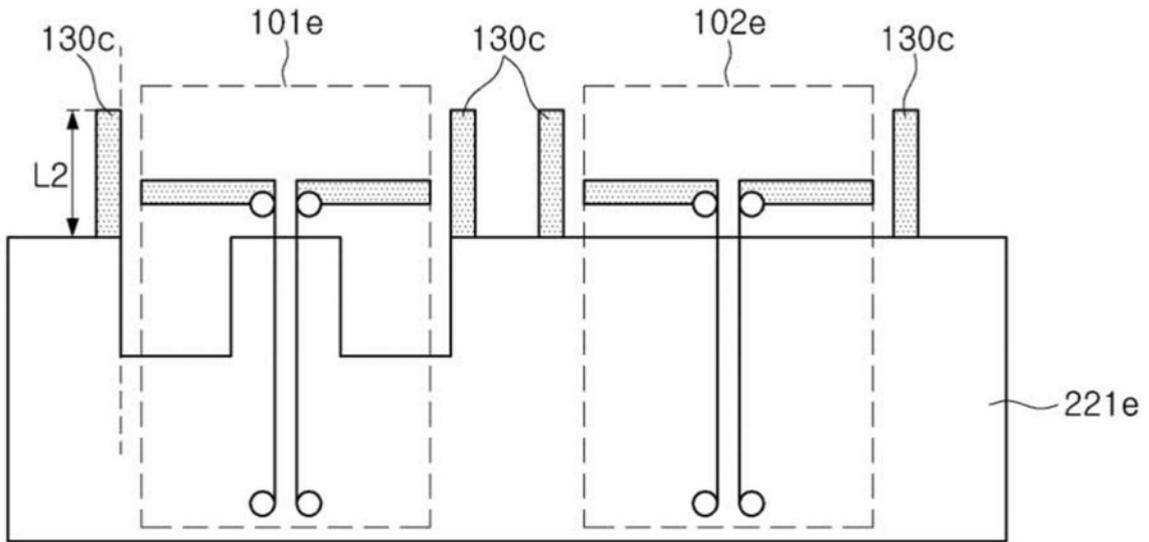


图4B

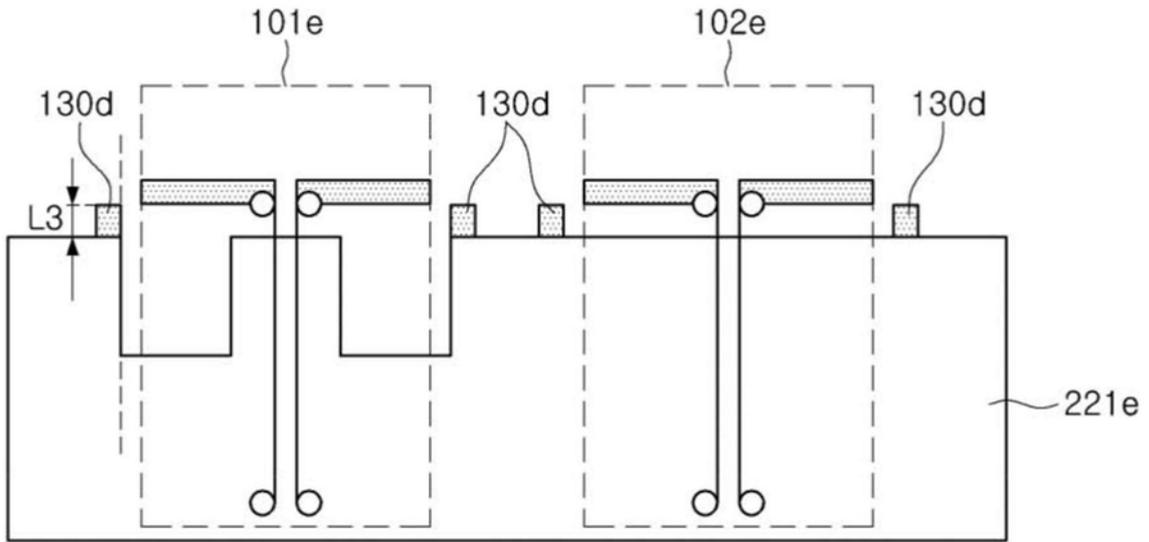


图4C

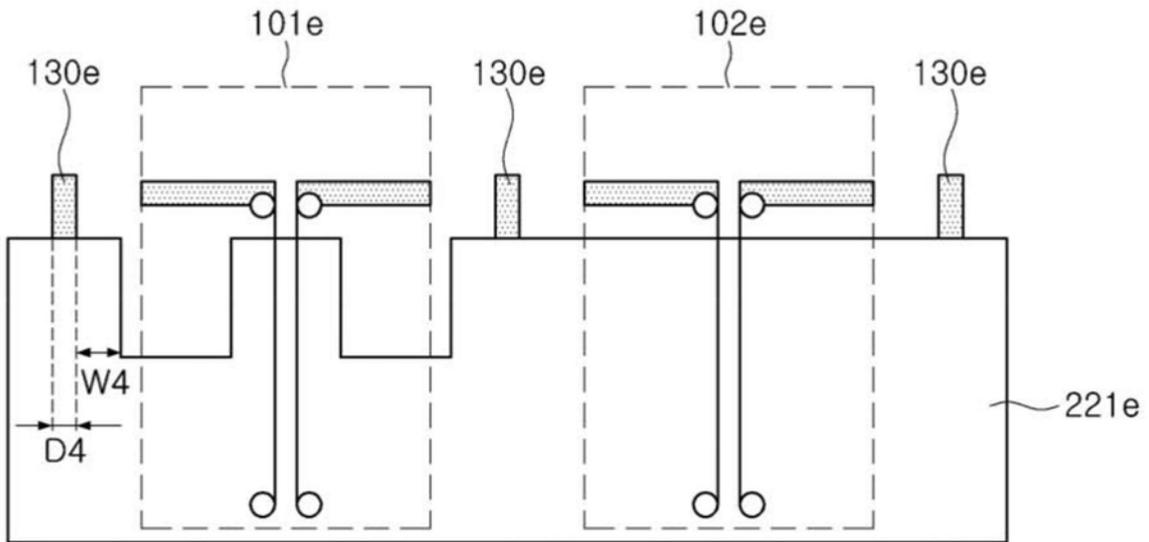


图4D

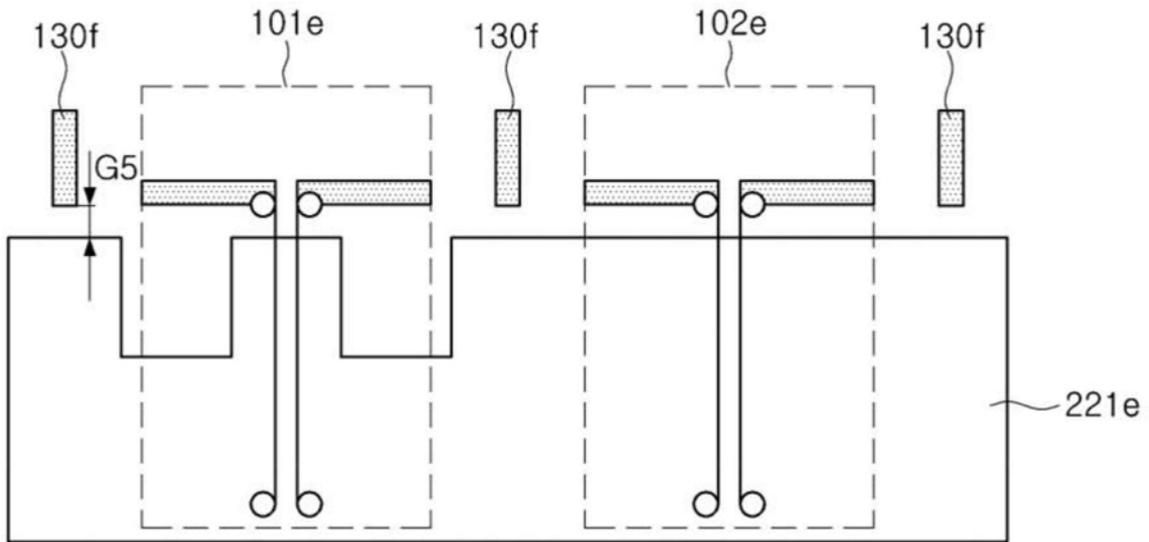


图4E

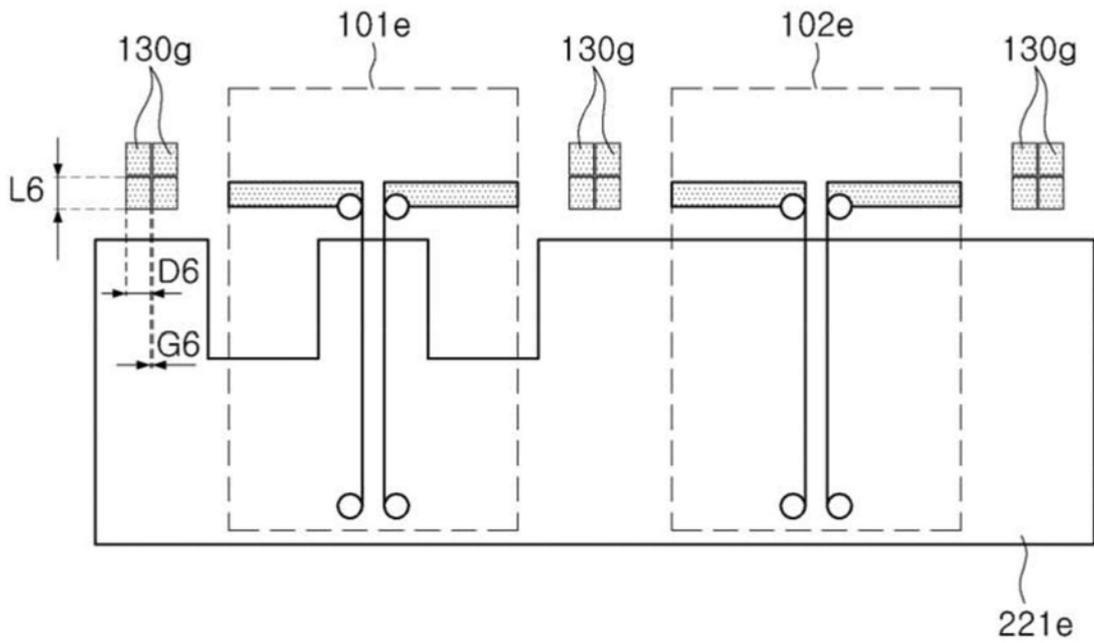


图4F

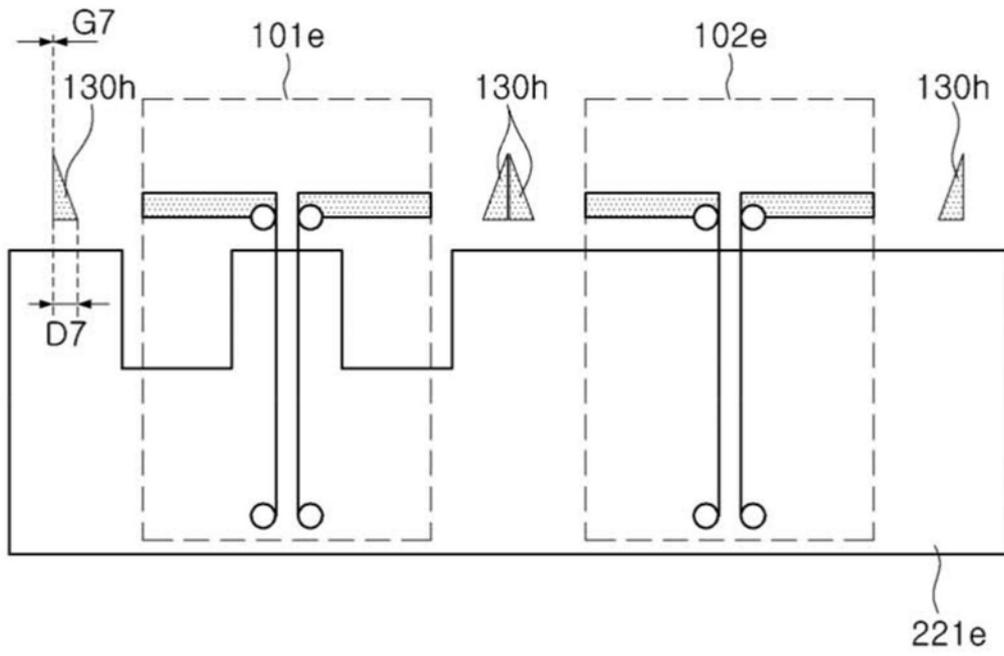


图4G

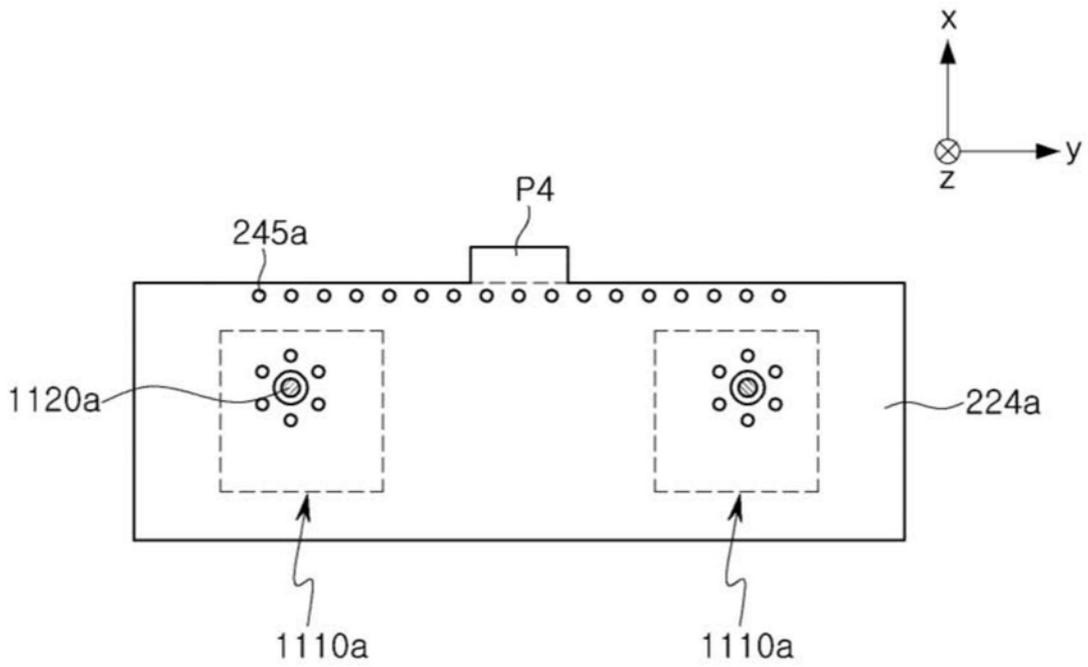


图5A

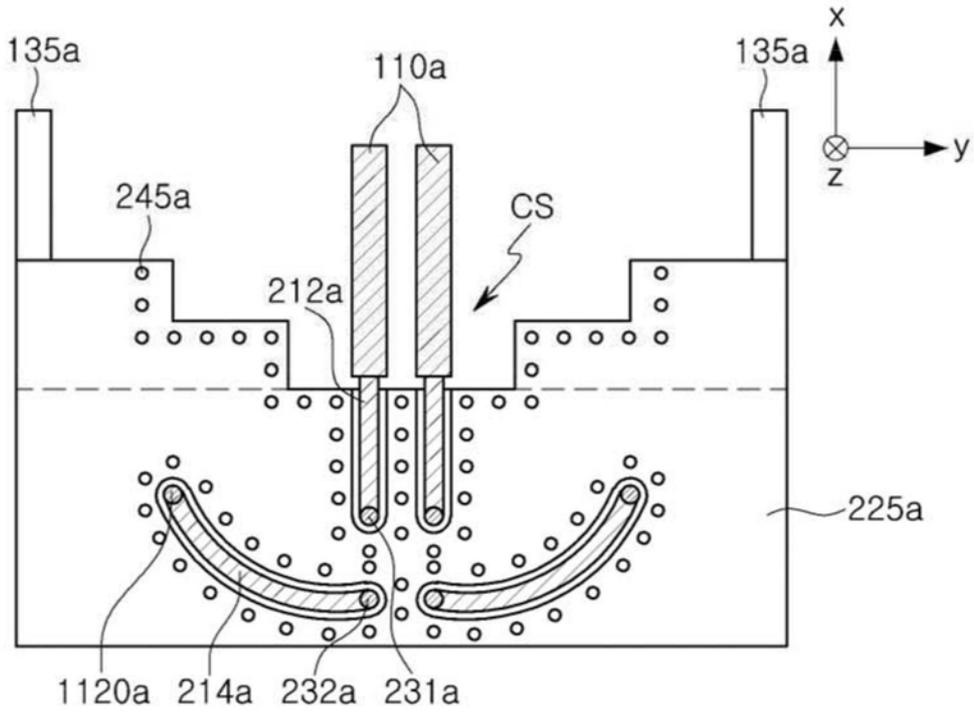


图5B

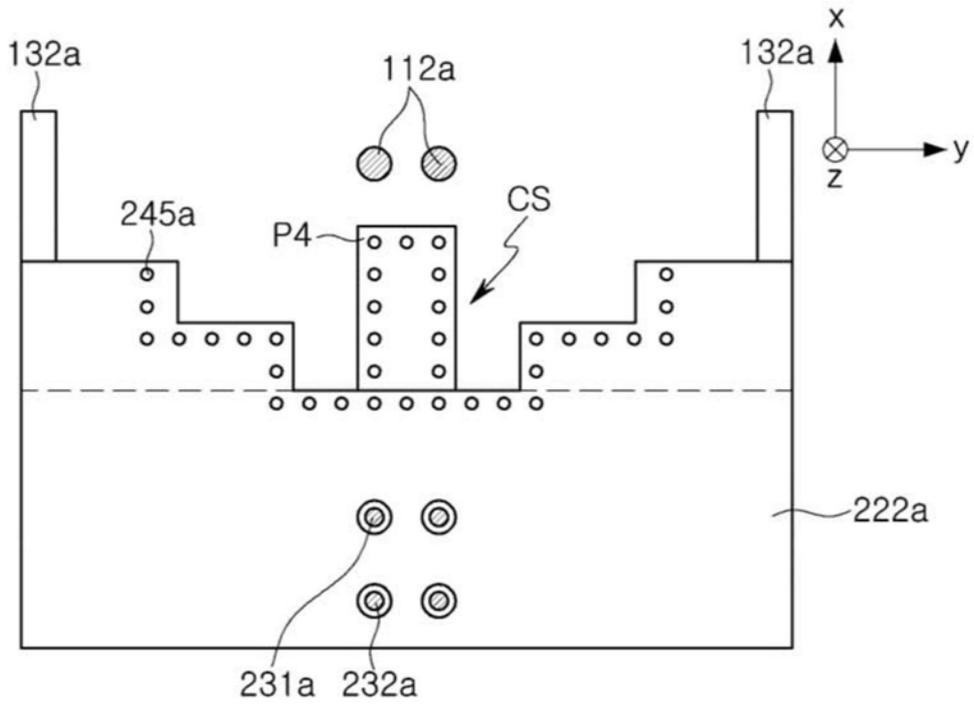


图5C

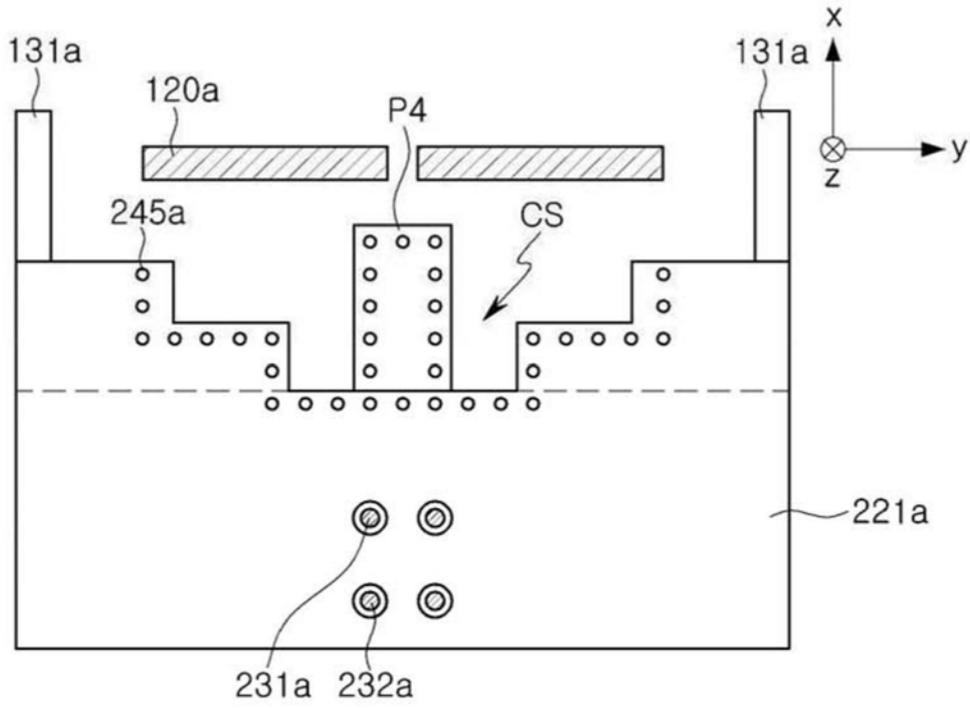


图5D

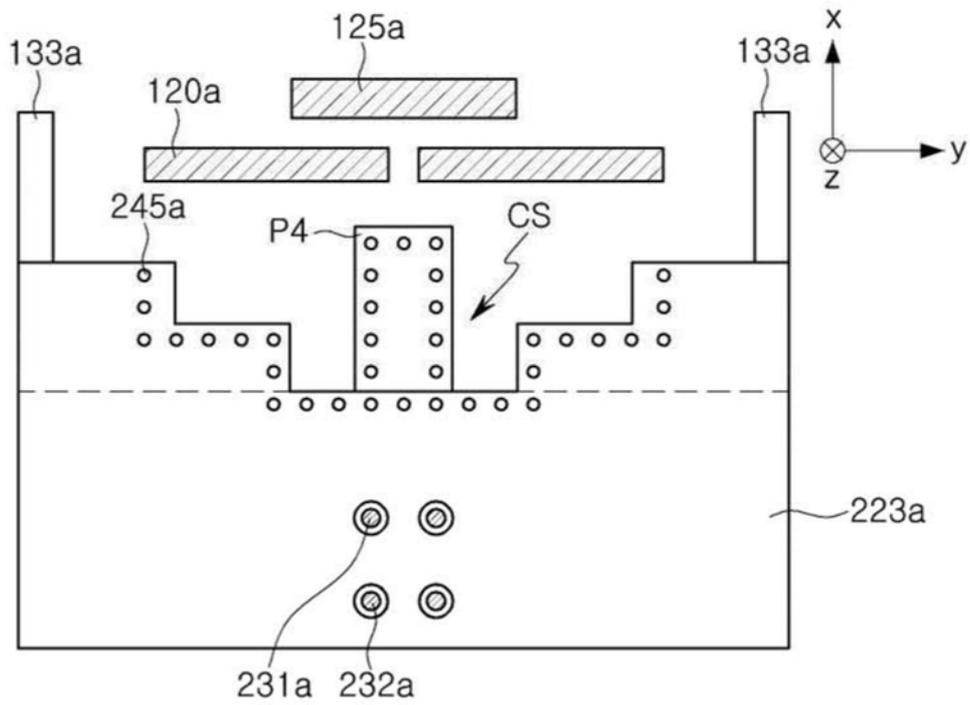


图5E

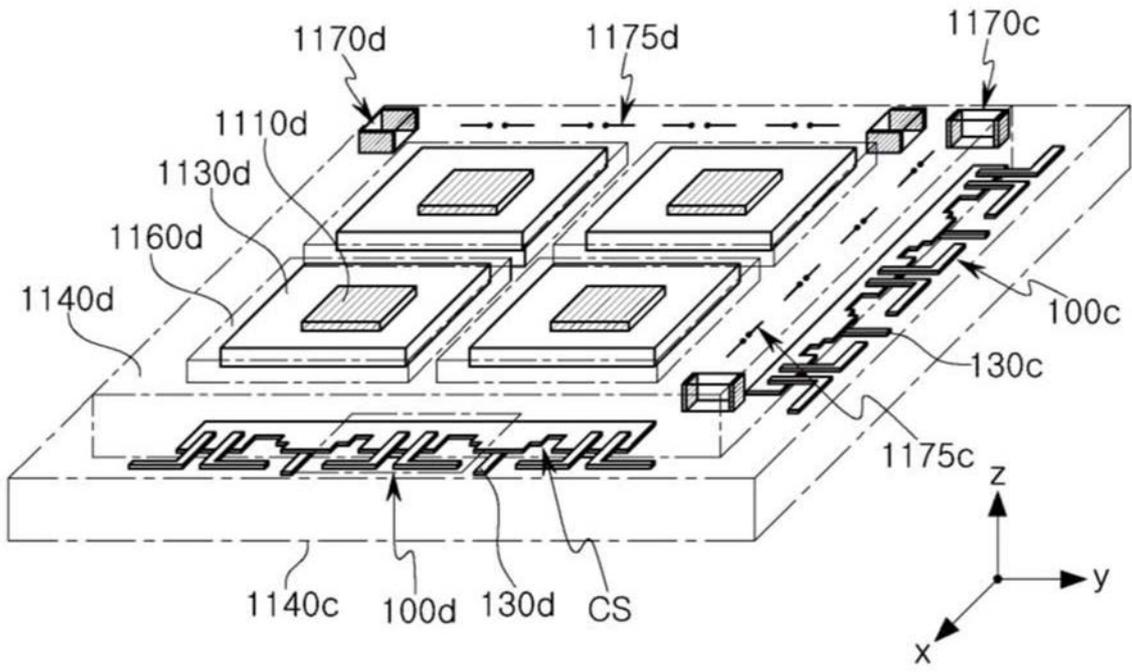


图6

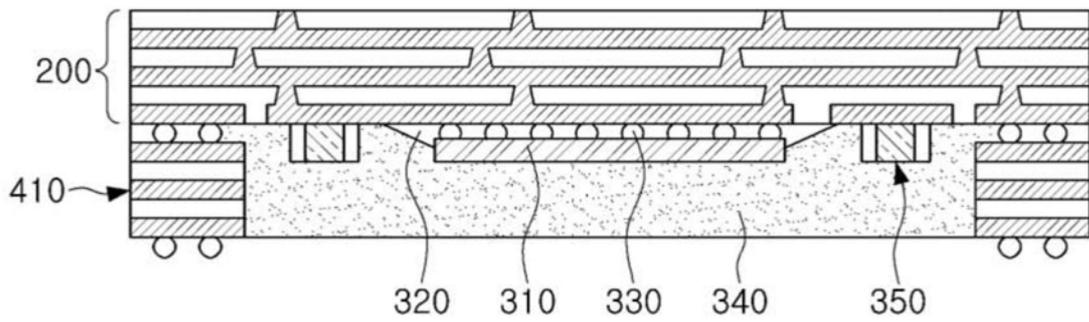


图7A

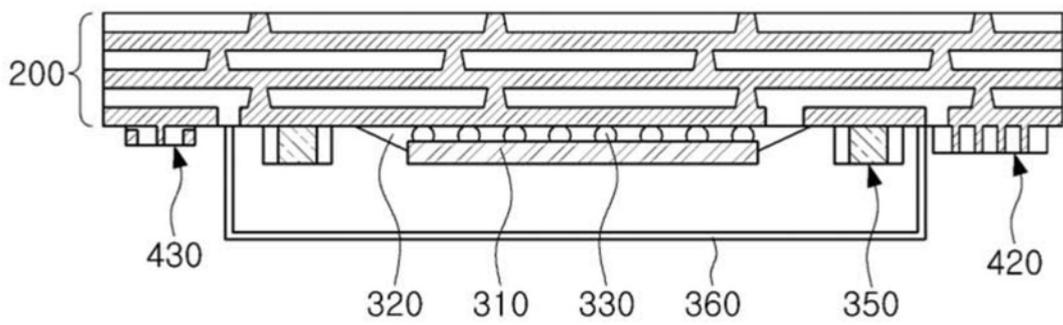


图7B

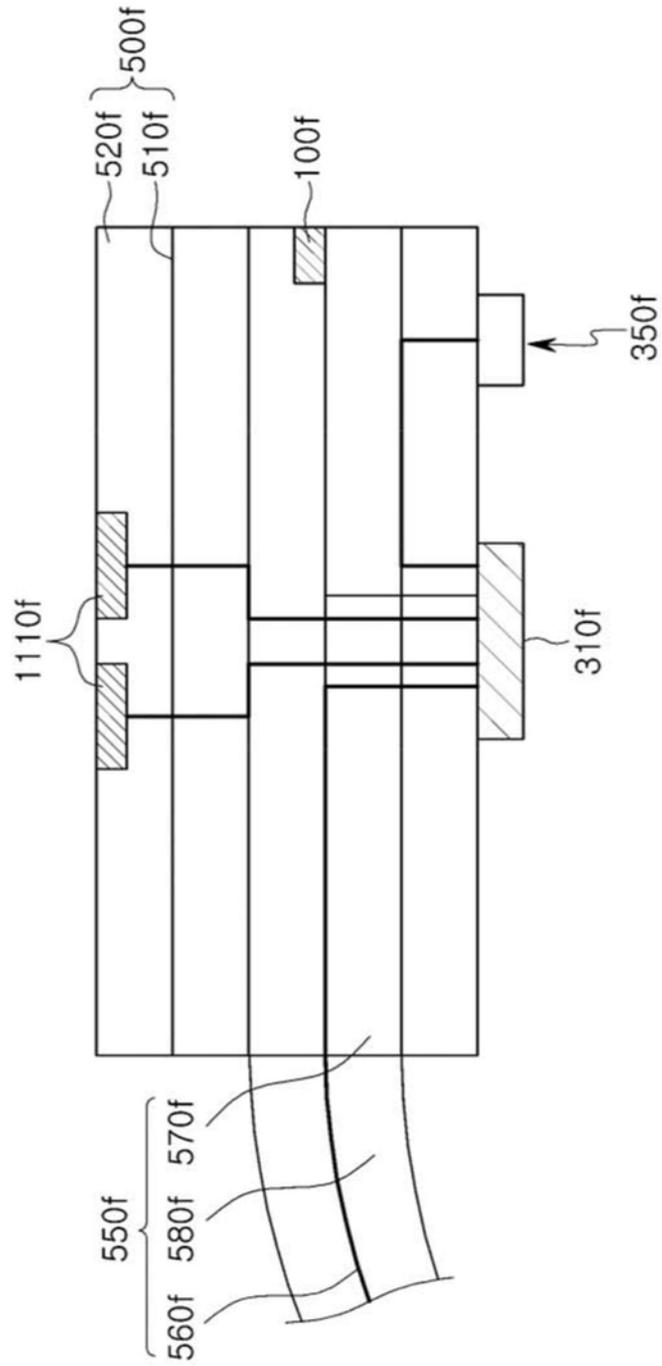


图8

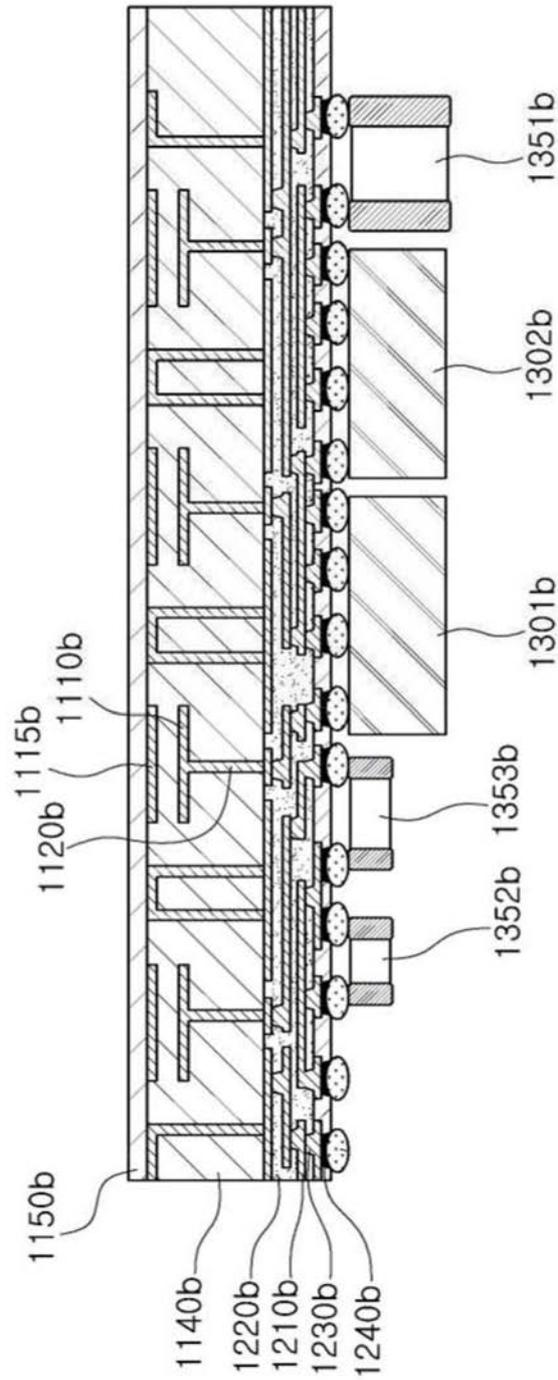


图9A

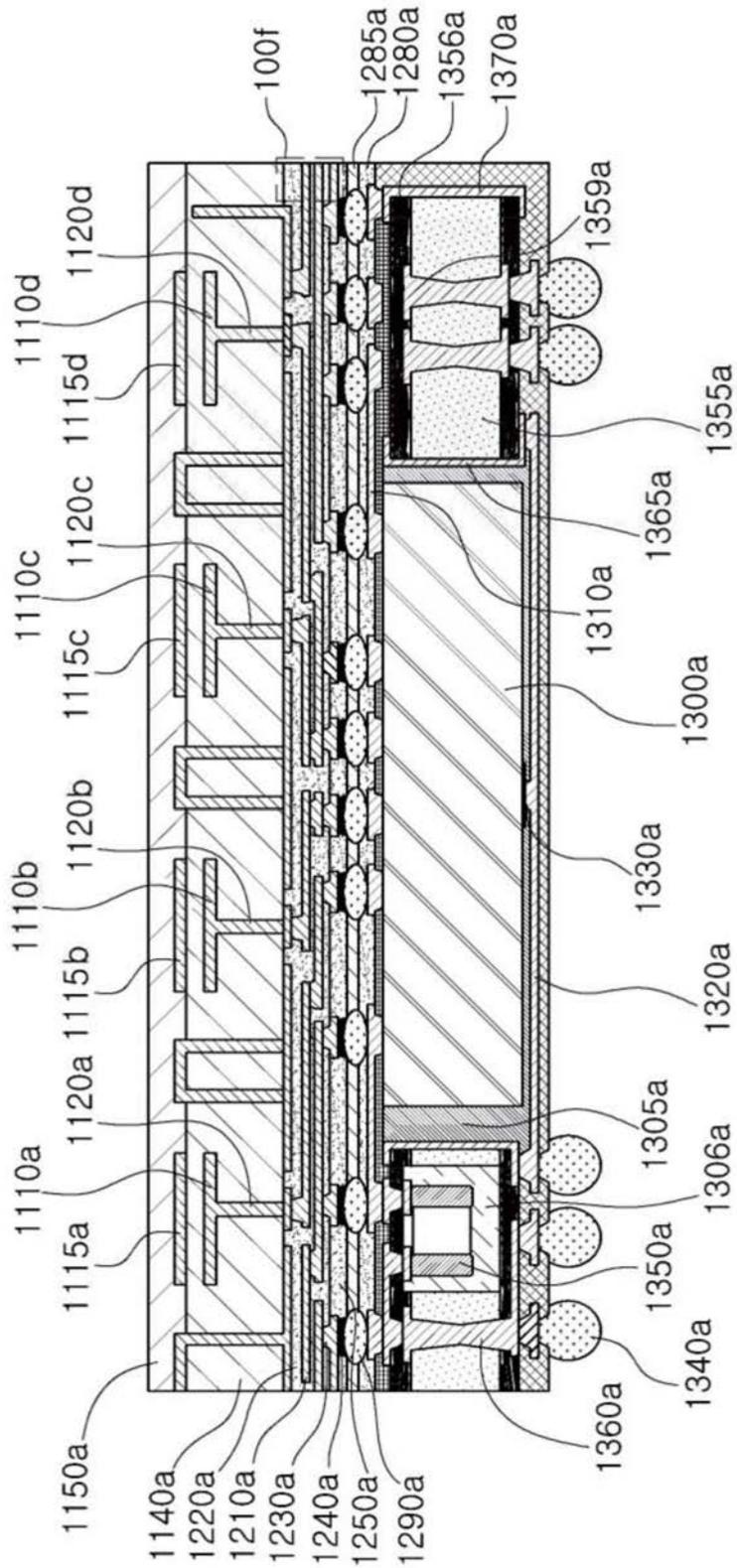


图9B

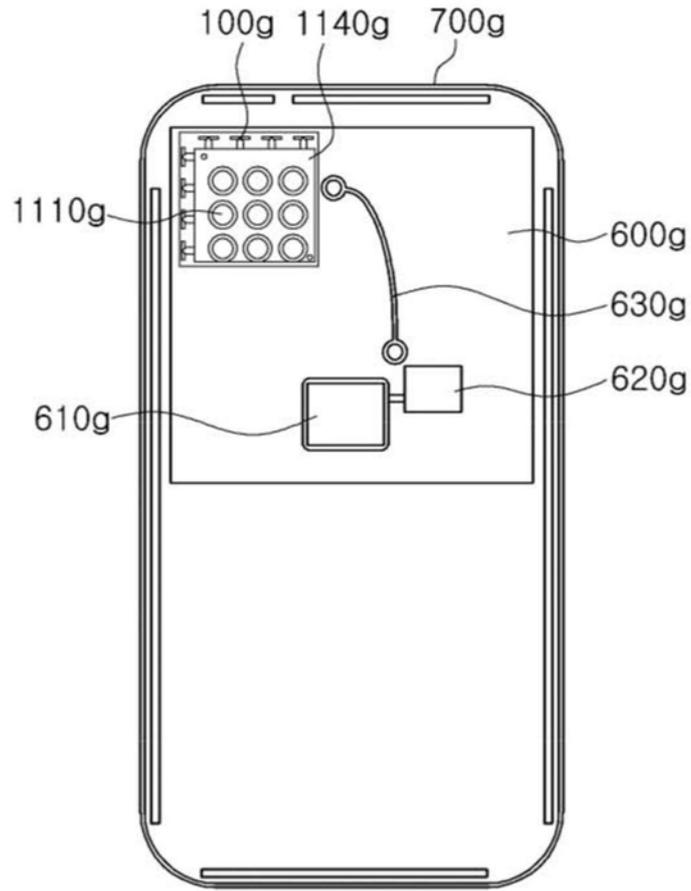


图10A

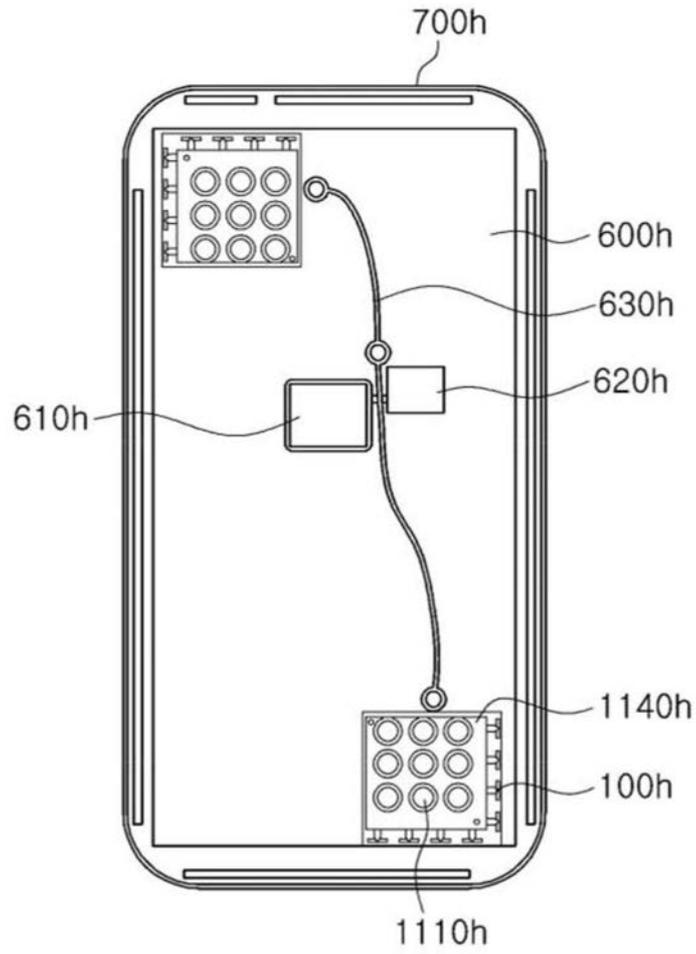


图10B

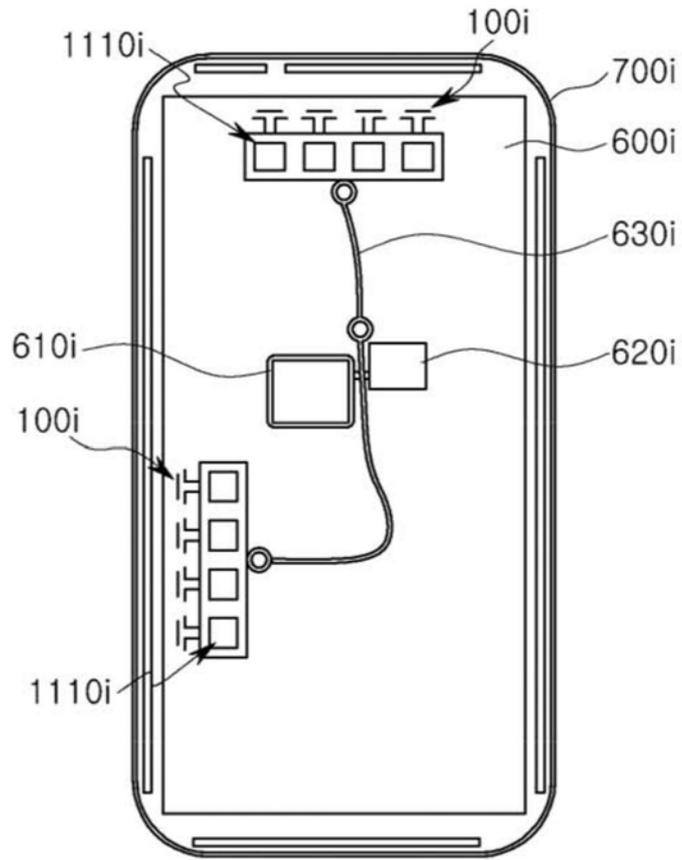


图10C