



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116325357 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202180056713.8

(22) 申请日 2021.07.30

(30) 优先权数据

10-2020-0097250 2020.08.04 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.02.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2021/009976 2021.07.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/030894 KO 2022.02.10

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金东演 金珉秀 金浩生 柳永硕

李宇燮 洪席基 金海渊 林永俊

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 翟然

(51) Int.Cl.

H01Q 9/04 (2006.01)

权利要求书4页 说明书19页 附图23页

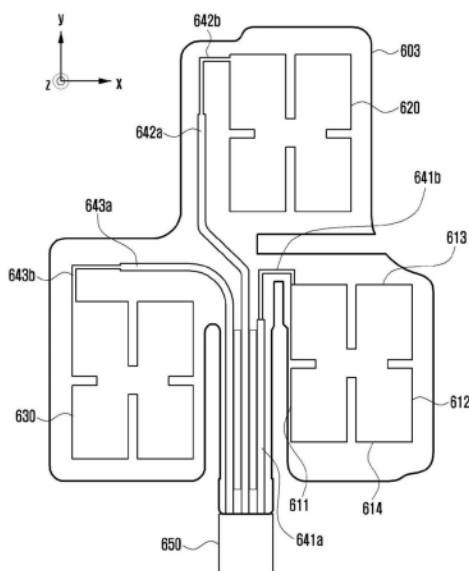
(54) 发明名称

UWB天线和包括其的电子装置

(57) 摘要

各种实施例中的超宽带 (UWB) 天线可以包括:电介质基板;第一导电层,布置在电介质基板的一个表面上;以及第二导电层,布置在电介质基板的另一表面上。第一导电层可以包括:第一贴片天线,具有接收第一UWB信号和第二UWB信号的结构,第一UWB信号具有电场的极性方向是垂直线极化的第一频带,第二UWB信号具有电场的极性方向是水平线极化的第二频带;第二贴片天线,布置为在第一方向上与第一贴片天线隔开,并且具有与第一贴片天线的结构相同的结构;第三贴片天线,布置为在垂直于第一方向的第二方向上与第一贴片天线隔开,并且具有与第一贴片天线的结构相同的结构;第一传输线,用于连接连接器和第一贴片天线;第二传输线,用于连接连接器和第二贴片天线;以及第三传输线,用于连接连接器和第三贴片天线。第二导电层可以包括接地图案,当在垂直于第一方向和第二方向的第三方向上面对第二导电层时,接地图案重叠在

第一贴片天线、第二贴片天线、第三贴片天线、第一传输线、第二传输线和第三传输线上。其它各种实施例是可能的。



1. 一种超宽带 (UWB) 天线, 包括:

电介质基板;

第一导电层, 设置在所述电介质基板的一个表面上; 以及

第二导电层, 设置在所述电介质基板的另一表面上,

其中所述第一导电层包括:

第一贴片天线, 具有接收第一频带的第一UWB信号和第二频带的第二UWB信号的结构, 在所述第一UWB信号中, 电场的极性方向是垂直线极化, 在所述第二UWB信号中, 电场的极性方向是水平线极化;

第二贴片天线, 设置为在第一方向上与所述第一贴片天线间隔开, 并且具有与所述第一贴片天线的结构相同的结构;

第三贴片天线, 设置为在垂直于所述第一方向的第二方向上与所述第一贴片天线间隔开, 并且具有与所述第一贴片天线的结构相同的结构;

第一传输线, 配置为连接连接器和所述第一贴片天线;

第二传输线, 配置为连接所述连接器和所述第二贴片天线; 以及

第三传输线, 配置为连接所述连接器和所述第三贴片天线, 以及

其中所述第二导电层包括接地图案, 当在垂直于所述第一方向和所述第二方向的第三方向上面对所述第二导电层时, 所述接地图案与所述第一贴片天线、所述第二贴片天线、所述第三贴片天线、所述第一传输线、所述第二传输线和所述第三传输线重叠。

2. 根据权利要求1所述的UWB天线, 其中第一狭缝形成在所述第二导电层上, 以及

其中, 当在所述第三方向上面对所述第二导电层时, 所述第一狭缝向内形成在位于所述第一贴片天线和所述第二贴片天线之间的部分的边缘处。

3. 根据权利要求1所述的UWB天线, 其中所述第一传输线、所述第二传输线和所述第三传输线形成在所述电介质基板的上表面上, 同时彼此不重叠,

其中所述第一传输线通过在所述第一贴片天线和所述第三贴片天线之间穿过而从所述连接器延伸到所述第一贴片天线,

其中所述第二传输线通过在所述第一贴片天线和所述第三贴片天线之间穿过而从所述连接器延伸到所述第二贴片天线, 以及

其中所述第三传输线通过在所述第一贴片天线和所述第三贴片天线之间穿过而从所述连接器延伸到所述第三贴片天线。

4. 根据权利要求3所述的UWB天线, 其中第二狭缝和第三狭缝形成在所述第二导电层上,

其中所述第二狭缝形成在所述第一传输线和所述第二传输线之间以及在所述第二传输线和所述第三传输线之间, 以及

其中所述第三狭缝形成在所述第三贴片天线和所述第三传输线之间以及在所述第一贴片天线和所述第一传输线之间。

5. 根据权利要求1所述的UWB天线, 其中所述第一贴片天线、所述第二贴片天线和所述第三贴片天线中的每个是四边形, 所述四边形具有平行于所述第一方向延伸的第一边和第二边, 并且具有平行于所述第二方向延伸的第三边和第四边,

其中第一狭缝平行于所述第二方向在所述第一边处朝向所述四边形的内部形成, 第二

狭缝平行于所述第二方向在所述第二边处朝向所述四边形的内部形成,从而在所述UWB天线中接收所述第一UWB信号,以及

其中第三狭缝平行于所述第一方向在所述第三边处朝向所述四边形的内部形成,第四狭缝平行于所述第一方向在所述第四边处朝向所述四边形的内部形成,从而在所述UWB天线中接收所述第二UWB信号。

6. 根据权利要求5所述的UWB天线,其中所述第一狭缝和所述第二狭缝的长度实现为使得所述UWB天线在UWB通信信道5和UWB通信信道9的一个中谐振,

其中所述第三狭缝和所述第四狭缝的长度实现为使得所述UWB天线在UWB通信信道5和UWB通信信道9的另一个中谐振,以及

其中信道5是约6.25至6.75GHz,信道9是约7.75至8.25GHz。

7. 根据权利要求5所述的UWB天线,其中馈点形成在所述四边形的左上角。

8. 根据权利要求5所述的UWB天线,其中馈点形成在所述四边形的四个拐角当中使得从所述连接器形成最短信号路径的拐角处。

9. 一种超宽带(UWB)天线,包括:

电介质基板;

第一导电层,设置在所述电介质基板的一个表面上;以及

第二导电层,设置在所述电介质基板的另一表面上,

其中所述第一导电层包括:

第一贴片天线,具有接收UWB信号的结构,在所述UWB信号中,电场的极性方向是圆极化;

第二贴片天线,设置为在第一方向上与所述第一贴片天线间隔开,同时不与所述第一贴片天线重叠,并且具有与所述第一贴片天线的结构相同的结构;

第三贴片天线,设置为在垂直于所述第一方向的第二方向上与所述第一贴片天线间隔开,同时不与所述第一贴片天线重叠,并且具有与所述第一贴片天线的结构相同的结构;

第一传输线,配置为连接连接器和所述第一贴片天线;

第二传输线,配置为连接所述连接器和所述第二贴片天线;以及

第三传输线,配置为连接所述连接器和所述第三贴片天线,以及

其中所述第二导电层包括接地图案,当在垂直于所述第一方向和所述第二方向的第三方向上面对所述第二导电层时,所述接地图案与所述第一贴片天线、所述第二贴片天线、所述第三贴片天线、所述第一传输线、所述第二传输线和所述第三传输线重叠。

10. 根据权利要求9所述的UWB天线,其中所述第一贴片天线、所述第二贴片天线和所述第三贴片天线中的每个具有这样的结构,其中在第一拐角和与所述第一拐角对角定位的第二拐角处的三角形从四边形被切掉,所述四边形包括平行于所述第一方向延伸的第一边和第二边以及平行于所述第二方向延伸的第三边和第四边,

其中第一狭缝平行于所述第二方向在所述第一边处朝向所述四边形的内部形成,

其中第二狭缝平行于所述第二方向在所述第二边处朝向所述四边形的内部形成,

其中第三狭缝平行于所述第一方向在所述第三边处朝向所述四边形的内部形成,以及

其中第四狭缝平行于所述第一方向在所述第四边处朝向所述四边形的内部形成。

11. 根据权利要求10所述的UWB天线,其中所述第一狭缝、所述第二狭缝、所述第三狭缝

和所述第四狭缝的长度实现为使得所述UWB天线在UWB通信信道5和UWB通信信道9的一个中谐振,以及

其中信道5是约6.25至6.75GHz,信道9是约7.75至8.25GHz。

12. 一种电子装置,包括:

超宽带(UWB)天线;

处理器;以及

通信电路,配置为:

将从所述处理器接收到的基带信号转换为指定用于UWB通信的频带的RF信号,并将其输出到UWB天线;以及

将从所述UWB天线接收到的RF信号转换为基带信号,并将其输出到所述处理器,

其中所述UWB天线具有接收第一UWB信号和第二UWB信号的结构,在所述第一UWB信号中,电场的极性方向是垂直线极化,在所述第二UWB信号中,电场的极性方向是水平线极化,以及

其中所述处理器配置为:

在通过所述通信电路从外部电子装置接收到第一通信信道的UWB信号的同时,在首先从所述外部电子装置接收到的所述第一通信信道的信号是具有最大信号强度的所述第一通信信道的第一信号的情况下,通过使用所述第一通信信道的主信号执行到达角(AoA)操作;

在所述第一通信信道的所述第一信号不是所述第一通信信道的所述主信号的情况下,通过所述通信电路向所述外部电子装置发送请求发送第二通信信道的UWB信号的消息;

在通过所述通信电路从所述外部电子装置接收到所述第二通信信道的UWB信号的同时,在首先从所述外部电子装置接收到的所述第二通信信道的信号是具有最大信号强度的所述第二通信信道的主信号的情况下,通过使用所述第二通信信道的第一信号执行AoA操作;以及

在所述第二通信信道的所述第一信号不是所述第二通信信道的所述主信号的情况下,通过使用所述第一通信信道的所述主信号或所述第二通信信道的所述主信号执行AoA操作。

13. 根据权利要求12所述的电子装置,其中所述处理器配置为:

将指示所述第一通信信道的所述第一信号和所述第一通信信道的所述主信号之间的强度差异的第一差值与指示所述第二通信信道的所述第一信号和所述第二通信信道的所述主信号之间的强度差异的第二差值进行比较;

在所述第一差值大于所述第二差值的情况下,通过使用所述第一通信信道的所述主信号执行AoA操作;以及

在所述第二差值大于所述第一差值的情况下,通过使用所述第二通信信道的所述主信号执行AoA操作。

14. 根据权利要求13所述的电子装置,其中所述第一通信信道的所述UWB信号是所述第一UWB信号和所述第二UWB信号中的一个,所述第二通信信道的所述UWB信号是所述第一UWB信号和所述第二UWB信号中的另一个,

其中所述第一通信信道是UWB通信信道当中的信道9,

其中所述第二通信信道是UWB通信信道当中的信道5,以及其中信道5是约6.25至6.75GHz,信道9是约7.75至8.25GHz。

15.根据权利要求12所述的电子装置,其中所述UWB天线包括:

第一贴片天线,具有接收所述第一UWB信号和所述第二UWB信号的结构;

第二贴片天线,设置为在第一方向上与所述第一贴片天线间隔开,同时不与所述第一贴片天线重叠,并且具有与所述第一贴片天线的结构相同的结构;

第三贴片天线,设置为在垂直于所述第一方向的第二方向上与所述第一贴片天线间隔开,同时不与所述第一贴片天线重叠,并且具有与所述第一贴片天线的结构相同的结构;

第一传输线,配置为连接连接器和所述第一贴片天线;

第二传输线,配置为连接所述连接器和所述第二贴片天线;以及

第三传输线,配置为连接所述连接器和所述第三贴片天线,以及

其中所述第二导电层包括接地图案,当在垂直于所述第一方向和所述第二方向的第三方向上面对所述第二导电层时,所述接地图案与所述第一贴片天线、所述第二贴片天线、所述第三贴片天线、所述第一传输线、所述第二传输线和所述第三传输线重叠。

## UWB天线和包括其的电子装置

### 技术领域

[0001] 本公开的各种实施例涉及包括超宽带 (UWB) 天线的电子装置。

### 背景技术

[0002] 电子装置 (例如, 发起方) 可以与另一电子装置 (例如, 响应方) 执行UWB通信, 以执行搜索另一电子装置的位置的定位操作。例如, 电子装置可以通过使用包括至少两个贴片天线的UWB天线来计算从另一电子装置接收到的RF信号的到达角 (AoA), 并通过使用AoA来确定另一电子装置的位置。

### 发明内容

[0003] 技术问题

[0004] AoA可以包括方位角 (例如, 水平角) 和仰角 (例如, 垂直角), UWB天线可以包括三个贴片天线以测量方位角和仰角。

[0005] 每个贴片天线形成在基板上。用于将贴片天线连接到UWB通信电路的传输线可以在柔性印刷电路板 (FPCB) 上实现。当贴片天线组装在电子装置中时, FPCB可能弯曲, 贴片天线彼此分离, 因此可能不容易将贴片天线布置在电子装置的壳体内部的空间中。

[0006] UWB天线可以实现为具有多层结构的FPCB。例如, UWB天线可以包括其上形成贴片天线的层、其上形成传输线的层、和接地层。这样的多层结构可以是复杂的, 因为存在用于电连接传输线和贴片天线的许多通路工艺。通路工艺可以导致高成本。

[0007] 各种实施例可以提供不仅可容易地设置在壳体内部的空间中而且可简单地制造的UWB天线结构。电子装置可以通过经由使用该UWB天线结构执行定位操作来准确地测量另一电子装置的位置。

[0008] 本公开所要解决的技术问题不限于上面提到的技术问题, 本公开所属领域的技术人员可以从下面的描述中明白地理解其它未提到的技术问题。

[0009] 技术方案

[0010] 在各种实施例中, 一种超宽带 (UWB) 天线可以包括: 电介质基板; 第一导电层, 设置在电介质基板的一个表面上; 以及第二导电层, 设置在电介质基板的另一表面上。第一导电层可以包括: 第一贴片天线, 具有接收第一频带的第一UWB信号和第二频带的第二UWB信号的结构, 在第一UWB信号中, 电场的极性方向是垂直线极化, 在第二UWB信号中, 电场的极性方向是水平线极化; 第二贴片天线, 设置为在第一方向上与第一贴片天线间隔开, 并且具有与第一贴片天线的结构相同的结构; 第三贴片天线, 设置为在垂直于第一方向的第二方向上与第一贴片天线间隔开, 并且具有与第一贴片天线的结构相同的结构; 第一传输线, 配置为连接连接器和第一贴片天线; 第二传输线, 配置为连接连接器和第二贴片天线; 以及第三传输线, 配置为连接连接器和第三贴片天线。第二导电层可以包括接地图案, 当在垂直于第一方向和第二方向的第三方向上面对第二导电层时, 接地图案与第一贴片天线、第二贴片天线、第三贴片天线、第一传输线、第二传输线和第三传输线重叠。

[0011] 在各种实施例中,一种超宽带(UWB)天线可以包括:电介质基板;第一导电层,设置在电介质基板的一个表面上;以及第二导电层,设置在电介质基板的另一表面上。第一导电层可以包括:第一贴片天线,具有接收UWB信号的结构,在该UWB信号中,电场的极性方向是圆极化;第二贴片天线,设置为在第一方向上与第一贴片天线间隔开,同时不与第一贴片天线重叠,并且具有与第一贴片天线的结构相同的结构;第三贴片天线,设置为在垂直于第一方向的第二方向上与第一贴片天线间隔开,同时不与第一贴片天线重叠,并且具有与第一贴片天线的结构相同的结构;第一传输线,配置为连接连接器和第一贴片天线;第二传输线,配置为连接连接器和第二贴片天线;以及第三传输线,配置为连接连接器和第三贴片天线。第二导电层包括接地图案,当在垂直于第一方向和第二方向的第三方向上面对第二导电层时,接地图案与第一贴片天线、第二贴片天线、第三贴片天线、第一传输线、第二传输线和第三传输线重叠。

[0012] 在各种实施例中,一种电子装置可以包括:超宽带(UWB)天线;处理器;以及通信电路,配置为:将从处理器接收到的基带信号转换为指定用于UWB通信的频带的RF信号,并将其输出到UWB天线;以及将从UWB天线接收到的RF信号转换为基带信号,并将其输出到处理器。UWB天线可以具有接收第一UWB信号和第二UWB信号的结构,在第一UWB信号中,电场的极性方向是垂直线极化,在第二UWB信号中,电场的极性方向是水平线极化。处理器可以配置为:在通过通信电路从外部电子装置接收到第一通信信道的UWB信号的同时,在首先从外部电子装置接收到的第一通信信道的信号是具有最大信号强度的第一通信信道的第一信号的情况下,通过使用第一通信信道的主信号执行到达角(AoA)操作;在第一通信信道的第一信号不是第一通信信道的主信号的情况下,通过通信电路向外部电子装置发送请求发送第二通信信道的UWB信号的消息;在通过通信电路从外部电子装置接收到第二通信信道的UWB信号的同时,在首先从外部电子装置接收到的第二通信信道的信号是具有最大信号强度的第二通信信道的主信号的情况下,通过使用第二通信信道的第一信号执行AoA操作;以及在第二通信信道的第一信号不是第二通信信道的主信号的情况下,通过使用第一通信信道的主信号或第二通信信道的主信号执行AoA操作。

[0013] 有益效果

[0014] 本公开的各种实施例可以提供可容易地设置在电子装置中并且相对简单地制造的UWB天线。根据本公开的各种实施例,可以降低包括在电子装置中的UWB天线的成本。电子装置可以通过使用UWB天线来测量另一电子装置的位置。

[0015] 此外,可以提供通过本文档直接或间接识别的各种效果。

## 附图说明

[0016] 图1是示出根据各种实施例的网络环境中的电子装置的框图。

[0017] 图2是示出根据各种实施例的电子装置的无线通信模块和天线模块的框图。

[0018] 图3a和图3b示出了根据实施例的具有条形壳体结构的便携式电子装置中的UWB天线的设置。

[0019] 图4a和图4b示出了根据实施例的具有内折叠方案可折叠壳体结构的便携式电子装置中的UWB天线的设置。

[0020] 图5示出了根据各种实施例的具有层压结构的UWB天线的侧表面。

[0021] 图6a示出了根据实施例的UWB天线的第一导电层的前表面,图6b示出了设置在第一导电层下方的第二导电层的前表面,图6c示出了并排对准的第一导电层和第二导电层。

[0022] 图6d、图6e和图6f示出了与图6a所示的贴片天线不同的贴片天线,

[0023] 图6g和图6h示出了第一导电层的每个贴片天线的馈点的位置。

[0024] 图7a、图7b和图7c示出了根据各种实施例的UWB天线的第一导电层和第二导电层。

[0025] 图8a示出了根据实施例的贴片天线中的水平线极化,图8b示出了图8a的贴片天线中的垂直线极化,图8c示出了图8a的贴片天线中的双谐振的特性。

[0026] 图9a示出了图6e的贴片天线的谐振频率,图9b是指示图6e的贴片天线中的圆极化的轴比的曲线图。

[0027] 图10a和图10b示出了当图3a的便携式电子装置的姿态是垂直模式(或肖像模式)时的辐射方向图,图10c和图10d示出了当图3a的便携式电子装置的姿态是水平模式(或风景模式)时的辐射方向图。

[0028] 图11示出了根据实施例的用于定位的处理器操作。

### 具体实施方式

[0029] 图1是示出根据各种实施例的网络环境100中的电子装置101的框图。参照图1,网络环境100中的电子装置101可经由第一网络198(例如,短距离无线通信网络)与电子装置102进行通信,或者经由第二网络199(例如,长距离无线通信网络)与电子装置104或服务器108中的至少一个进行通信。根据实施例,电子装置101可经由服务器108与电子装置104进行通信。根据实施例,电子装置101可包括处理器120、存储器130、输入模块150、声音输出模块155、显示模块160、音频模块170、传感器模块176、接口177、连接端178、触觉模块179、相机模块180、电力管理模块188、电池189、通信模块190、用户识别模块(SIM)196或天线模块197。在一些实施例中,可从电子装置101中省略上述部件中的至少一个(例如,连接端178),或者可将一个或更多个其它部件添加到电子装置101中。在一些实施例中,可将上述部件中的一些部件(例如,传感器模块176、相机模块180或天线模块197)实现为单个集成部件(例如,显示模块160)。

[0030] 处理器120可运行例如软件(例如,程序140)来控制电子装置101的与处理器120连接的至少一个其它部件(例如,硬件部件或软件部件),并可执行各种数据处理或计算。根据一个实施例,作为所述数据处理或计算的至少部分,处理器120可将另一部件(例如,传感器模块176或通信模块190)接收到的命令或数据存储到易失性存储器132中,对存储在易失性存储器132中的命令或数据进行处理,并将结果数据存储在非易失性存储器134中。根据实施例,处理器120可包括主处理器121(例如,中央处理器(CPU)或应用处理器(AP))或者与主处理器121在操作上独立的或者相结合的辅助处理器123(例如,图形处理单元(GPU)、神经处理单元(NPU)、图像信号处理器(ISP)、传感器中枢处理器或通信处理器(CP))。例如,当电子装置101包括主处理器121和辅助处理器123时,辅助处理器123可被适配为比主处理器121耗电更少,或者被适配为专用于特定的功能。可将辅助处理器123实现为与主处理器121分离,或者实现为主处理器121的部分。

[0031] 在主处理器121处于未激活(例如,睡眠)状态时,辅助处理器123(而非主处理器121)可控制与电子装置101的部件之中的至少一个部件(例如,显示模块160、传感器模块

176或通信模块190)相关的功能或状态中的至少一些,或者在主处理器121处于激活状态(例如,运行应用)时,辅助处理器123可与主处理器121一起来控制与电子装置101的部件之中的至少一个部件(例如,显示模块160、传感器模块176或通信模块190)相关的功能或状态中的至少一些。根据实施例,可将辅助处理器123(例如,图像信号处理器或通信处理器)实现为在功能上与辅助处理器123相关的另一部件(例如,相机模块180或通信模块190)的部分。根据实施例,辅助处理器123(例如,神经处理单元)可包括专用于人工智能模型处理的硬件结构。可通过机器学习来生成人工智能模型。例如,可通过人工智能被执行之处的电子装置101或经由单独的服务器(例如,服务器108)来执行这样的学习。学习算法可包括但不限于例如监督学习、无监督学习、半监督学习或强化学习。人工智能模型可包括多个人工神经网络层。人工神经网络可以是深度神经网络(DNN)、卷积神经网络(CNN)、循环神经网络(RNN)、受限玻尔兹曼机(RBM)、深度置信网络(DBN)、双向循环深度神经网络(BRDNN)或深度Q网络或其两个或更多个的组合,但不限于此。另外地或可选地,人工智能模型可包括除了硬件结构以外的软件结构。

[0032] 存储器130可存储由电子装置101的至少一个部件(例如,处理器120或传感器模块176)使用的各种数据。所述各种数据可包括例如软件(例如,程序140)以及针对与其相关的命令的输入数据或输出数据。存储器130可包括易失性存储器132或非易失性存储器134。

[0033] 可将程序140作为软件存储在存储器130中,并且程序140可包括例如操作系统(OS) 142、中间件144或应用146。

[0034] 输入模块150可从电子装置101的外部(例如,用户)接收将由电子装置101的其它部件(例如,处理器120)使用的命令或数据。输入模块150可包括例如麦克风、鼠标、键盘、键(例如,按钮)或数字笔(例如,手写笔)。

[0035] 声音输出模块155可将声音信号输出到电子装置101的外部。声音输出模块155可包括例如扬声器或接收器。扬声器可用于诸如播放多媒体或播放唱片的通用目的。接收器可用于接收呼入呼叫。根据实施例,可将接收器实现为与扬声器分离,或实现为扬声器的部分。

[0036] 显示模块160可向电子装置101的外部(例如,用户)视觉地提供信息。显示装置160可包括例如显示器、全息装置或投影仪以及用于控制显示器、全息装置和投影仪中的相应一个的控制电路。根据实施例,显示模块160可包括被适配为检测触摸的触摸传感器或被适配为测量由触摸引起的力的强度的压力传感器。

[0037] 音频模块170可将声音转换为电信号,反之亦可。根据实施例,音频模块170可经由输入模块150获得声音,或者经由声音输出模块155或与电子装置101直接(例如,有线地)连接或无线连接的外部电子装置(例如,电子装置102)的耳机输出声音。

[0038] 传感器模块176可检测电子装置101的操作状态(例如,功率或温度)或电子装置101外部的环境状态(例如,用户的状态),然后产生与检测到的状态相应的电信号或数据值。根据实施例,传感器模块176可包括例如手势传感器、陀螺仪传感器、大气压力传感器、磁性传感器、加速度传感器、握持传感器、接近传感器、颜色传感器、红外(IR)传感器、生物特征传感器、温度传感器、湿度传感器或照度传感器。

[0039] 接口177可支持将用来使电子装置101与外部电子装置(例如,电子装置102)直接(例如,有线地)或无线连接的一个或更多个特定协议。根据实施例,接口177可包括例如高

清晰度多媒体接口 (HDMI)、通用串行总线 (USB) 接口、安全数字 (SD) 卡接口或音频接口。

[0040] 连接端178可包括连接器,其中,电子装置101可经由所述连接器与外部电子装置(例如,电子装置102)物理连接。根据实施例,连接端178可包括例如HDMI连接器、USB连接器、SD卡连接器或音频连接器(例如,耳机连接器)。

[0041] 触觉模块179可将电信号转换为可被用户经由他的触觉或动觉识别的机械刺激(例如,振动或运动)或电刺激。根据实施例,触觉模块179可包括例如电机、压电元件或电刺激器。

[0042] 相机模块180可捕获静止图像或运动图像。根据实施例,相机模块180可包括一个或更多个透镜、图像传感器、图像信号处理器或闪光灯。

[0043] 电力管理模块188可管理对电子装置101的供电。根据实施例,可将电力管理模块188实现为例如电力管理集成电路 (PMIC) 的至少部分。

[0044] 电池189可对电子装置101的至少一个部件供电。根据实施例,电池189可包括例如不可再充电的原电池、可再充电的蓄电池、或燃料电池。

[0045] 通信模块190可支持在电子装置101与外部电子装置(例如,电子装置102、电子装置104或服务器108)之间建立直接(例如,有线)通信信道或无线通信信道,并经由建立的通信信道执行通信。通信模块190可包括能够与处理器120(例如,应用处理器(AP))独立操作的一个或更多个通信处理器,并支持直接(例如,有线)通信或无线通信。根据实施例,通信模块190可包括无线通信模块192(例如,蜂窝通信模块、短距离无线通信模块或全球导航卫星系统(GNSS)通信模块)或有线通信模块194(例如,局域网(LAN)通信模块或电力线通信(PLC)模块)。这些通信模块中的相应一个可经由第一网络198(例如,短距离通信网络,诸如蓝牙、无线保真(Wi-Fi)直连或红外数据协会(IrDA))或第二网络199(例如,长距离通信网络,诸如传统蜂窝网络、5G网络、下一代通信网络、互联网或计算机网络(例如,LAN或广域网(WAN)))与外部电子装置进行通信。可将这些各种类型的通信模块实现为单个部件(例如,单个芯片),或可将这些各种类型的通信模块实现为彼此分离的多个部件(例如,多个芯片)。无线通信模块192可使用存储在用户识别模块196中的用户信息(例如,国际移动用户识别码(IMSI))识别并验证通信网络(诸如第一网络198或第二网络199)中的电子装置101。

[0046] 无线通信模块192可支持在4G网络之后的5G网络以及下一代通信技术(例如新无线电(NR)接入技术)。NR接入技术可支持增强型移动宽带(eMBB)、大规模机器类型通信(mMTC)或超可靠低延时通信(URLLC)。无线通信模块192可支持高频带(例如,毫米波带)以实现例如高数据传输速率。无线通信模块192可支持用于确保高频带上的性能的各种技术,诸如例如波束成形、大规模多输入多输出(大规模MIMO)、全维MIMO(FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束成形或大规模天线。无线通信模块192可支持在电子装置101、外部电子装置(例如,电子装置104)或网络系统(例如,第二网络199)中指定的各种要求。根据实施例,无线通信模块192可支持用于实现eMBB的峰值数据速率(例如,20Gbps或更大)、用于实现mMTC的丢失覆盖(例如,164dB或更小)或者用于实现URLLC的U平面延迟(例如,对于下行链路(DL)和上行链路(UL)中的每一个为0.5ms或更小,或者1ms或更小的往返)。

[0047] 天线模块197可将信号或电力发送到电子装置101的外部(例如,外部电子装置)或者从电子装置101的外部(例如,外部电子装置)接收信号或电力。根据实施例,天线模块197可包括天线,所述天线包括辐射元件,所述辐射元件由形成在基底(例如,印刷电路板

(PCB) 中或形成在基底上的导电材料或导电图案构成。根据实施例, 天线模块197可包括多个天线(例如, 阵列天线)。在这种情况下, 可由例如通信模块190(例如, 无线通信模块192)从所述多个天线中选择适合于在通信网络(诸如第一网络198或第二网络199)中使用的通信方案的至少一个天线。随后可经由所选择的至少一个天线在通信模块190和外部电子装置之间发送或接收信号或电力。根据实施例, 除了辐射元件之外的另外的组件(例如, 射频集成电路(RFIC))可附加地形成成为天线模块197的一部分。

[0048] 根据各种实施例, 天线模块197可形成毫米波天线模块。根据实施例, 毫米波天线模块可包括印刷电路板、射频集成电路(RFIC)和多个天线(例如, 阵列天线), 其中, RFIC设置在印刷电路板的第一表面(例如, 底表面)上, 或与第一表面相邻并且能够支持指定的高频带(例如, 毫米波带), 所述多个天线设置在印刷电路板的第二表面(例如, 顶部表面或侧表面)上, 或与第二表面相邻并且能够发送或接收指定高频带的信号。

[0049] 上述部件中的至少一些可经由外设间通信方案(例如, 总线、通用输入输出(GPIO)、串行外设接口(SPI)或移动工业处理器接口(MIPI))相互连接并在它们之间通信地传送信号(例如, 命令或数据)。

[0050] 根据实施例, 可经由与第二网络199连接的服务器108在电子装置101和外部电子装置104之间发送或接收命令或数据。电子装置102或电子装置104中的每一个可以是与电子装置101相同类型的装置, 或者是与电子装置101不同类型的装置。根据实施例, 将在电子装置101运行的全部操作或一些操作可在外部电子装置102、外部电子装置104或服务器108中的一个或更多个运行。例如, 如果电子装置101应该自动执行功能或服务或者应该响应于来自用户或另一装置的请求执行功能或服务, 则电子装置101可请求所述一个或更多个外部电子装置执行所述功能或服务中的至少部分, 而不是运行所述功能或服务, 或者电子装置101除了运行所述功能或服务以外, 还可请求所述一个或更多个外部电子装置执行所述功能或服务中的至少部分。接收到所述请求的所述一个或更多个外部电子装置可执行所述功能或服务中的所请求的所述至少部分, 或者执行与所述请求相关的另外功能或另外服务, 并将执行的结果传送到电子装置101。电子装置101可在对所述结果进行进一步处理的情况下或者在不对所述结果进行进一步处理的情况下将所述结果提供作为对所述请求的至少部分答复。为此, 可使用例如云计算技术、分布式计算技术、移动边缘计算(MEC)技术或客户机-服务器计算技术。电子装置101可使用例如分布式计算或移动边缘计算来提供超低延迟服务。在另一实施例中, 外部电子装置104可包括物联网(IoT)装置。服务器108可以是使用机器学习和/或神经网络的智能服务器。根据实施例, 外部电子装置104或服务器108可被包括在第二网络199中。电子装置101可应用于基于5G通信技术或IoT相关技术的智能服务(例如, 智能家居、智能城市、智能汽车或医疗保健)。

[0051] 根据各种实施例的电子装置可以是各种类型的电子装置之一。电子装置可包括例如便携式通信装置(例如, 智能电话)、计算机装置、便携式多媒体装置、便携式医疗装置、相机、可穿戴装置或家用电器。根据本公开的实施例, 电子装置不限于以上所述的那些电子装置。

[0052] 应该理解的是, 本公开的各种实施例以及其中使用的术语并不意图将在此阐述的技术特征限制于具体实施例, 而是包括针对相应实施例的各种改变、等同形式或替换形式。对于附图的描述, 相似的参考标号可用来指代相似或相关的元件。将理解的是, 与术语相应

的单数形式的名词可包括一个或更多个事物,除非相关上下文另有明确指示。如这里所使用的,诸如“A或B”、“A和B中的至少一个”、“A或B中的至少一个”、“A、B或C”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B或C中的至少一个”的短语中的每一个短语可包括在与所述多个短语中的相应一个短语中一起列举出的项的任意一项或所有可能组合。如这里所使用的,诸如“第1”和“第2”或者“第一”和“第二”的术语可用于将相应部件与另一部件进行简单区分,并且不在其它方面(例如,重要性或顺序)限制所述部件。将理解的是,在使用了术语“可操作地”或“通信地”的情况下或者在不使用术语“可操作地”或“通信地”的情况下,如果一元件(例如,第一元件)被称为“与另一元件(例如,第二元件)结合”、“结合到另一元件(例如,第二元件)”、“与另一元件(例如,第二元件)连接”或“连接到另一元件(例如,第二元件)”,则意味着所述一元件可与所述另一元件直接(例如,有线地)连接、与所述另一元件无线连接、或经由第三元件与所述另一元件连接。

[0053] 如与本公开的各种实施例关联使用的,术语“模块”可包括以硬件、软件或固件实现的单元,并可与其他术语(例如,“逻辑”、“逻辑块”、“部分”或“电路”)可互换地使用。模块可以是适配为执行一个或更多个功能的单个集成部件或者是该单个集成部件的最小单元或部分。例如,根据实施例,可以以专用集成电路(ASIC)的形式来实现模块。

[0054] 可将在此阐述的各种实施例实现为包括存储在存储介质(例如,内部存储器136或外部存储器138)中的可由机器(例如,电子装置101)读取的一个或更多个指令的软件(例如,程序140)。例如,在控制器的控制下,所述机器(例如,电子装置101)的处理器(例如,处理器120)可在使用或无需使用一个或更多个其它部件的情况下调用存储在存储介质中的所述一个或更多个指令中的至少一个指令并运行所述至少一个指令。这使得所述机器能够操作于根据所调用的至少一个指令执行至少一个功能。所述一个或更多个指令可包括由编译器产生的代码或能够由解释器运行的代码。可以以非暂时性存储介质的形式来提供机器可读存储介质。其中,术语“非暂时性”仅意味着所述存储介质是有形装置,并且不包括信号(例如,电磁波),但是该术语并不在数据被半永久性地存储在存储介质中与数据被临时存储在存储介质中之间进行区分。

[0055] 根据实施例,可在计算机程序产品中包括和提供根据本公开的各种实施例的方法。计算机程序产品可作为产品在销售者和购买者之间进行交易。可以以机器可读存储介质(例如,紧凑盘只读存储器(CD-ROM))的形式来发布计算机程序产品,或者可经由应用商店(例如,Play Store™)在线发布(例如,下载或上传)计算机程序产品,或者可直接在两个用户装置(例如,智能电话)之间分发(例如,下载或上传)计算机程序产品。如果是在线发布的,则计算机程序产品中的至少部分可以是临时产生的,或者可将计算机程序产品中的至少部分至少临时存储在机器可读存储介质(诸如制造商的服务器、应用商店的服务器或转发服务器的存储器)中。

[0056] 根据各种实施例,上述部件中的每个部件(例如,模块或程序)可包括单个实体或多个实体,并且多个实体中的一些实体可分离地设置在不同的部件中。根据各种实施例,可省略上述部件中的一个或更多个部件,或者可添加一个或更多个其它部件。可选择地或者另外地,可将多个部件(例如,模块或程序)集成为单个部件。在这种情况下,根据各种实施例,该集成部件可仍旧按照与所述多个部件中的相应一个部件在集成之前执行一个或更多个功能相同或相似的方式,执行所述多个部件中的每一个部件的所述一个或更多个功能。

根据各种实施例,由模块、程序或另一部件所执行的操作可顺序地、并行地、重复地或以启发式方式来执行,或者所述操作中的一个或多个操作可按照不同的顺序来运行或被省略,或者可添加一个或多个其它操作。

[0057] 图2是示出根据各种实施例的电子装置101的无线通信模块192和天线模块197的框图200。参照图2,无线通信模块192可以包括蓝牙通信电路210和/或UWB通信电路220。天线模块197可以包括连接到蓝牙通信电路210的蓝牙天线250和/或连接到UWB通信电路220的UWB天线260。蓝牙通信电路210和UWB通信电路220的至少一个功能可以由处理器120(例如,应用处理器和/或通信处理器)控制。

[0058] 蓝牙通信电路210可以支持建立与用于与外部电子装置(例如,图1的外部电子装置102)进行无线通信的频带当中指定用于蓝牙(例如,蓝牙低功耗(BLE))的频带对应的蓝牙通信信道(或会话)。蓝牙通信电路210可以通过蓝牙通信信道支持与外部电子装置的蓝牙通信。在传输期间,蓝牙通信电路210可以将由处理器120(例如,应用处理器和/或通信处理器)产生并从处理器120接收的基带信号转换为蓝牙频带的RF信号,并通过蓝牙天线250将转换后的信号发送到外部。在接收期间,蓝牙通信电路210可以通过蓝牙天线250获取蓝牙频带(例如,约2.4GHz)的RF信号,并将获取的RF信号转换为基带(例如,几MHz或更低)信号,以将转换后的信号发送到处理器120。

[0059] UWB通信电路220可以支持建立与用于与外部电子装置(例如,图1的外部电子装置102)进行无线通信的频带当中指定用于UWB通信的频带(例如,约3.1至10.6GHz)对应的UWB通信信道(或会话)。UWB通信电路220可以通过UWB通信信道支持与外部电子装置的UWB通信。在传输期间,UWB通信电路220可以将由处理器120(例如,应用处理器和/或通信处理器)产生并从处理器120接收的基带信号转换为UWB频带的RF信号,以通过UWB天线260将其发送到外部。在接收期间,UWB通信电路220可以通过UWB天线260获取UWB频带的RF信号,并将获取的RF信号转换为基带信号,以将转换后的信号发送到处理器120。尽管未示出,但是无线通信模块192还可以包括滤波器(例如,UWB带通滤波器),该滤波器用于从接收自UWB天线260的RF信号中滤出UWB频带的RF信号并将其传送到UWB通信电路220。尽管未示出,但UWB天线260可以包括多个天线。例如,UWB天线260可以包括RF信号发送或接收第一天线或者RF信号接收第二天线和/或第三天线。

[0060] 根据各种实施例,蓝牙可以用作用于激活UWB通信的触发器。例如,与其它短距离通信技术(例如,UWB技术)相比,BLE具有相对较低的定位准确度,但是具有低功耗并具有长识别距离(例如,可识别周围外部电子装置102的存在的距离),因此BLE可以用于触发定位通信的激活。在实施例中,处理器120可以通过蓝牙通信电路210从外部电子装置102接收用于与外部电子装置102连接的信号(例如,广告或广播包)。例如,外部电子装置102可以作为广告商(或广播公司)发送信号,并且电子装置101可以作为观察者周期性地扫描信号。当接收到的信号的强度(例如,RSSI)具有大于指定阈值的值或者信号的强度被识别为变得更强时,处理器120可以确定激活采用UWB的定位通信。根据该确定,处理器120可以通过使用UWB通信电路220建立与外部电子装置102的UWB通信信道(例如,第二频带(例如,ch5,约6.5GHz,或约6.25至6.75GHz)或第一频率(例如,ch9,约8GHz频带,或约7.75至8.25GHz))。例如,当UWB通信电路220处于禁用状态(例如,睡眠状态或断电状态)时,处理器120可以基于该确定将UWB通信电路220的状态转换为使能状态,并通过建立的UWB通信信道执行与外

部电子装置101的定位通信。在另一实施例中,处理器120可以通过使用蓝牙通信电路210建立与外部电子装置102的BLE通信信道。处理器120可以基于通过建立的BLE通信信道从外部电子装置102接收到的信号的强度(例如,当强度具有大于指定阈值的值或者信号的强度变得更强时)来确定激活采用UWB的定位通信。根据该确定,处理器120可以通过使用UWB通信电路220建立与外部电子装置102的UWB通信信道,并通过建立的UWB通信信道执行与外部电子装置101的定位通信。除了蓝牙以外的通信技术(例如,Wi-Fi)也可以用于激活定位通信的触发器。

[0061] 图3a和图3b示出了根据实施例的具有条形壳体结构的便携式电子装置300(例如,图1的电子装置101)中的UWB天线的设置。便携式电子装置300的显示器(例如,图1的显示模块160)所在的表面可以被定义为前表面,与前表面相反的表面可以被定义为便携式电子装置300的后表面,围绕前表面和后表面之间的空间的表面可以被定义为便携式电子装置300的侧表面。图3a是示出其壳盖被移除的便携式电子装置300的视图,图3b示出了壳盖被联接到其的便携式电子装置300。参照图3a和图3b,便携式电子装置300(例如,图1的电子装置101)可以包括壳体310、相机盖320、UWB天线330和/或支撑构件340。

[0062] 根据实施例,壳体310可以包括前盖(未显示)、后盖311和/或侧框架312。UWB天线330和支撑构件340可以布置在壳体310内部。在实施例中,相机盖320可以作为设置在壳体310内部的相机模块(例如,相机模块180)的盖来装饰相机模块,并且可以实现为金属或聚合物。

[0063] 根据实施例,UWB天线330(例如,图2的UWB天线260)可以设置在壳体310内部,同时当面对后表面时不与相机模块重叠。UWB天线330可以与相机盖320电断开,并且可以设置在后盖311和支撑构件340之间。

[0064] 根据实施例,支撑构件340可以设置在UWB天线330和基板(例如,印刷电路板(PCB))(未示出)之间。例如,UWB天线330可以设置在支撑构件340上。支撑构件340可以实现为例如金属(例如,SUS)或聚合物。在实施例中,支撑构件340可以孔350,形成为通过使用固定构件(例如,螺钉)固定在壳体310内部。例如,支撑构件340可以通过螺钉电连接到侧框架312(例如,金属体)。例如,UWB天线330可以通过形成在基板上的信号线电连接到UWB通信电路(例如,图2的UWB通信电路220)。

[0065] 根据实施例,便携式电子装置(例如,图1的电子装置101)可以具有可折叠壳体,该可折叠壳体参照折叠轴线被分成两个壳体。显示器(例如,柔性显示器)的第一部分可以设置在第一壳体上,显示器的第二部分可以设置在第二壳体上。可折叠壳体可以实现为内折叠方案,其中当便携式电子装置被折叠时,第一部分和第二部分彼此面对。可选地,可折叠壳体可以实现为外折叠方案,其中当便携式电子装置被折叠时,第一部分和第二部分彼此相反取向。其上布置显示器的第一部分和第二部分的表面可以被定义为便携式电子装置的前表面,与前表面相反的表面可以被定义为便携式电子装置的后表面,围绕前表面和后表面之间的空间的表面可以被定义为便携式电子装置的侧表面。

[0066] 图4a和图4b示出了根据实施例的具有内折叠方案可折叠壳体结构的便携式电子装置400中的UWB天线的设置。参照图4a和图4b,便携式电子装置400可以包括可折叠壳体410和420、相机盖430、UWB天线440和/或支撑构件450。可折叠壳体可以包括第一壳体410和第二壳体420。第一壳体410可以包括形成便携式电子装置400的后表面的一部分的第一后

盖(未示出)。第二壳体420可以包括形成便携式电子装置400的后表面的另一部分的第二后盖421。在实施例中,UWB天线440和/或支撑构件450可以布置在第一壳体410内部。在实施例中,相机盖430可以作为被接收在第一壳体410内部的相机模块的盖来装饰相机模块,并且可以实现为金属或聚合物。

[0067] 根据实施例,UWB天线440(例如,图2的UWB天线260)可以设置在第一壳体410内部,同时当面对后表面时不与相机模块(例如,图1的相机模块180)重叠。UWB天线440可以与相机盖430电断开,并且可以设置在第一后盖和支撑构件450之间。

[0068] 根据实施例,支撑构件450可以设置在UWB天线440和设置于第一壳体410内部的基板(例如,PCB)(未示出)之间。支撑构件可以联接到UWB天线440,并且可以实现为注射成型。UWB天线440可以通过形成在基板上的信号线电连接到UWB通信电路(例如,图2的UWB通信电路220)。

[0069] 根据实施例,除了UWB天线440以外的天线(例如,用于NFC和/或MST的天线460)可以设置在第一壳体410内部。在实施例中,除了通过前表面暴露的第一显示器之外,便携式电子装置400还可以包括设置在第二壳体470内部并通过第二后盖421暴露的第二显示器。

[0070] 图5示出了根据各种实施例的具有层压结构的UWB天线500的侧表面。参照图5,UWB天线500(例如,图2的UWB天线260)可以实现为包括第一导电层(或顶导电层)510和第二导电层(例如,底导电层)520的两层结构FPCB。第一导电层510可以形成在电介质基板(或电介质层)530的一个表面上,第二导电层520可以形成在电介质基板530的另一个表面上。

[0071] 根据实施例,第一导电层510可以包括贴片天线和用于将每个贴片天线连接到UWB通信电路(例如,图2的UWB通信电路220)的传输线(或馈线)。第二导电层520可以形成贴片天线的公共接地。贴片天线和接地可以作为谐振器操作,该谐振器用于将特定频带(例如,第二频带(例如,ch5或约6.5GHz频带)或第一频带(例如,ch9或约8GHz频带))的RF信号发送到外部并接收特定频带的RF信号。在实施例中,第一导电层510可以包括第一铜层511和/或镀有第一铜层的第一镀层(例如,镀铜)512。在实施例中,第二导电层520可以包括第二铜层521和镀有第二铜层的第二镀层(例如,镀铜)522。作为另一示例,诸如聚合物的绝缘材料可以设置在第一导电层510或第二导电层520上。

[0072] 根据实施例,电介质基板530可以实现为使得UWB天线500发送或接收特定频带的RF信号。例如,电介质基板530可以包括第一改性聚酰亚胺(MPI)531、第二MPI 532、第三MPI 533、第一接合片534和/或第二接合片535。第一铜层511和第一MPI 531是FPCB的主要材料,并且可以形成第一柔性覆铜层压板(FCCL)501。第二铜层521和第二MPI 532可以形成第二FCCL 502。第一接合片534可以设置在第一MPI 531和第三MPI 533之间,以接合第一MPI 531和第三MPI 533。第二接合片535可以设置在第二MPI 532和第三MPI 533之间,以接合第二MPI 532和第三MPI 533。第三MPI 533可以设置在第一接合片534和第二接合片535之间。在确定电介质基板530的厚度时,可以考虑辐射效率。例如,随着电介质基板530的厚度减小,特定频带中的辐射效率可以降低。在实施例中,第三MPI 533可以被添加到电介质基板530,作为用于补充电介质基板530的厚度的补充材料。在另一示例中,当不需要补充厚度时,可以从电介质基板530的元件中省略第三MPI 533以及第一接合片534和第二接合片535中的至少一个。

[0073] 图6a示出了根据实施例的UWB天线的第一导电层601的表面,图6b示出了设置在第

一导电层601下方的第二导电层602的表面,图6c是示出其上布置第一导电层601和第二导电层602的UWB天线的透视图。图6d、图6e和图6f示出了包括在UWB天线中的贴片天线的各种实施例。图6g和图6h示出了第一导电层601的每个贴片天线的馈点的位置。

[0074] 参照图6a,第一导电层601(例如,图5的第一导电层510)可以包括第一贴片天线610、第二贴片天线620、第三贴片天线630、第一传输线641、第二传输线642和/或第三传输线643。在实施例中,贴片天线610、620和630中的一个(例如,第一贴片天线610)可以用于UWB信号发送或接收的天线,另外两个可以用于UWB信号接收的天线。

[0075] 根据实施例,第一贴片天线610和第二贴片天线620可以在第一方向(y轴方向)上排列,同时当面对后表面(XY平面)观看时彼此不重叠,从而可以测量y轴方向上的角度(例如,AoA的仰角)。例如,第二贴片天线620可以设置为在第一方向上与第一贴片天线610间隔开,同时不与第一贴片天线重叠。第二贴片天线620可以具有与第一贴片天线610基本相同的形状和尺寸。第一贴片天线610的中心可以在x轴方向上与第二贴片天线620的中心隔开间隔(dx)。第二贴片天线620的中心可以在y轴方向上与第一贴片天线的中心隔开间隔(W1)。

[0076] 根据实施例,第一贴片天线610和第三贴片天线630可以在基本垂直于第一方向的第二方向(x轴方向)上对准,同时当面对后表面(XY平面)观看时彼此不重叠,从而可以测量x轴方向上的角度(例如,AoA的方位角)。例如,第三贴片天线630可以设置为在第三方向(-x轴方向)上与第一贴片天线610间隔开,同时不与第一贴片天线重叠。第三贴片天线630可以具有与第一贴片天线610基本相同的形状和尺寸。第三贴片天线630的中心可以在y轴方向上与第一贴片天线610的中心隔开间隔(dy)。第三贴片天线630的中心可以在x轴方向上与第一贴片天线610的中心隔开间隔(W2)。

[0077] 根据实施例,间隔(W1)、间隔(W2)、间隔(dx)或间隔(dy)可以基于UWB天线的谐振频带来确定,并且可以考虑到AoA的特性被确定为不超过半波长。例如,当UWB天线的谐振频带是ch5和ch9时,间隔(W1)可以实现为约13至20mm(例如,约14mm),间隔(dx)可以实现为约3.6mm。间隔(W2)可以实现为约13至20mm(例如,约13mm),间隔(dy)可以实现为约1.0mm

[0078] 根据实施例,多个狭缝可以形成在贴片天线610、620和630处,从而在双频带中执行同时谐振,并且发送和/或接收垂直线极化和水平线极化,在垂直线极化中,电场的极性方向是y轴方向并且RF信号的行进方向是z轴方向,在水平线极化中,电场的极性方向是x轴方向并且RF信号的行进方向是z轴方向。根据实施例,当参照x轴方向和y轴方向观看时,贴片天线610、620和630可以是对称的。例如,贴片天线610、620和630中的每个的形状可以是矩形(或正方形)。第一贴片天线610可以包括在y轴方向上延伸的第一边(或左边)611、平行于第一边611的第二边(或右边)612、在x轴方向上延伸的第三边(或顶边)613和平行于第三边的第四边(或底边)614。第一狭缝611a可以从第一边611的中心朝向第二边612以直线形成,从而垂直于第一边611。第二狭缝612a可以从第二边612的中心朝向第一边611以直线形成,从而垂直于第二边612。第三狭缝613a可以从第三边613的中心朝向第四边614以直线形成,从而垂直于第三边613。第四狭缝614a可以从第四边614的中心朝向第三边613以直线形成,从而垂直于第四边614。第一频带的垂直线极化可以通过第一边611、形成在第一边611上的第一狭缝611a、第二边612和形成在第二边612上的第二狭缝612a的电发射电流的长度来发送或接收。第二频带的水平线极化可以通过第三边613、形成在第三边613上的第三狭

缝613a、第四边614和形成在第四边614上的第四狭缝614a的电发射电流的长度来发送或接收。在实施例中,在第二贴片天线620和第三贴片天线630中的每个处也可以形成具有与第一贴片天线610的狭缝基本相同形状的狭缝。例如,在与第一贴片天线610基本相同的位置也可以形成狭缝。

[0079] 根据实施例,第一贴片天线610、第二贴片天线620或第三贴片天线630的边和狭缝的长度可以根据谐振频带来实现。例如,在图6a中,第一贴片天线610的第一边611、第二边612、第一狭缝611a和第二狭缝612a的长度可以根据第一频带(例如,ch9或约8GHz频带)来实现,第三边613、第四边614、第三狭缝613a和第四狭缝614a的长度可以根据第二频带(例如,ch5或约6.5GHz频带)来实现。图6d示出了第一边671、第二边672、第一狭缝671a和第二狭缝672a的长度根据第二频带(例如,ch5或约6.5GHz频带)来实现,第三边673、第四边674、第三狭缝673a和第四狭缝674a的长度根据第一频带(例如,ch9或约8GHz频带)来实现。

[0080] 根据实施例,当用于发送RF信号的天线具有与用于接收RF信号的天线相同的极性方向时,接收天线的接收效率可以提高。当发送天线和接收天线的极性方向不相同时,接收天线的接收效率可以降低。在另一示例中,与实现为接收线极化的贴片天线相比,实现为接收圆极化的贴片天线可以具有相对低的接收效率,但是当天线不仅接收圆极化而且接收垂直线极化和水平线极化时,与实现为接收线极化的贴片天线相比,实现为接收圆极化的贴片天线的接收效率可以提高。在另一示例中,实现为接收线极化的贴片天线具有比接收具有相同极性方向的线极化的情况低的接收效率,但是当贴片天线接收圆极化时,与接收具有不同极性方向的线极化的情况相比,接收效率可以提高。

[0081] 根据实施例,贴片天线可以实现为使得在单个频带中执行谐振并发射(或接收)圆极化。例如,参照图6e,贴片天线680可以具有与第一贴片天线610相同的整体形状,并且可以具有这样的结构,其中参照当前示出的附图切掉了右上角和左下角的三角形,从而发送或接收右旋圆极化(RHCP)。形成在贴片天线680处的狭缝681的形状可以基于贴片天线680支持的频率(例如,第一频带(例如,ch9或约8GHz频带))来形成。参照图6f,贴片天线690可以具有与第一贴片天线610相同的整体形状,并且可以具有这样的结构,其中参照当前示出的附图切掉了右下角和左上角的三角形,从而发送或接收左旋圆极化(LHCP)。形成在贴片天线690处的狭缝691的形状可以基于贴片天线690支持的频率(例如,第一频带(例如,ch9或约8GHz频带))来形成。

[0082] 参照图6b,根据实施例的第二导电层602(例如,图3的第二导电层320)可以包括接地图案603。参照图6b和图6c,接地图案603可以设置在基板(例如,图5的电介质基板530)上,以当面对后表面(XY平面)观看时与第一导电层601重叠。例如,当在+z轴方向上观看时,包括在第一导电层601中的贴片天线610、620和630或传输线641、642和643可以与接地图案603重叠。在另一示例中,当从-z轴方向观看时,设置为与接地图案603重叠的包括在第一导电层601中的贴片天线610、620和630或传输线641、642和643可以被接地图案603隐藏。在另一示例中,接地图案603的面积可以大于贴片天线610、620和630或传输线641、642和643的面积。

[0083] 根据实施例,接地图案603可以由一个金属板形成,作为贴片天线610、620和630的公共接地,因此,可以具有相对刚硬的性质。例如,当电子装置受到来自外部的冲击时,这样的刚性可以导致基板和连接器650之间的接触故障。例如,基板可以具有设置在其上的UWB

通信电路,或者可以电连接到UWB通信电路。在实施例中,为了保持与基板的接触,接地图案603的当在+z轴方向上观看时与连接器650重叠的部分可以柔性地实现。例如,接地图案603的与连接器650重叠的部分可以具有与不重叠连接器650的部分的导电材料组成比不同的导电材料组成比。在实施例中,当在z轴方向上观看时,狭缝631可以形成为不与传输线641、642和643重叠。在实施例中,当从z轴方向观看时,狭缝632可以沿y轴方向形成,从而位于第一传输线641和第一贴片天线610之间,并且不与第一传输线641和第一贴片天线610重叠。在实施例中,当从z轴方向观看时,狭缝633可以沿y轴方向形成,从而位于第三传输线643和第三贴片天线630之间,并且不与第三传输线643和第三贴片天线630重叠。

[0084] 根据实施例,用于辐射图案(或波束图案)的均匀性的狭缝可以形成在接地图案603上。均匀性可以被定义为一种技术特征,其使左辐射方向图和右辐射方向图相对于指定方向(例如,y轴方向)具有对称性。例如,当从z轴方向观看时,狭缝634可以沿x轴方向形成在接地图案603的边缘处,从而位于第一贴片天线610和第二贴片天线620之间,并且不与第一贴片天线610和第二贴片天线620重叠。

[0085] 根据实施例,连接到传输线的贴片天线610、620和630的馈点的位置是相应贴片天线的拐角(或顶点)。参照图6a,所有贴片天线610、620和630可以在参照当前示出的附图的左上角具有基本相同的馈点。在另一示例中,馈点可以位于贴片天线的四个拐角当中的使得在连接器650和贴片天线之间形成最短信号路径的拐角处。

[0086] 根据实施例,随着馈点的位置改变,传输线的长度可以改变。例如,参照图6g,当第三贴片天线630的右上角在狭缝633形成于第三贴片天线630和连接器650之间的状态下是馈点时,比图6c的第三传输线643短的第三传输线663可以形成在第一导电层601上。在另一示例中,当接地图案603实现为没有狭缝633并且第三贴片天线630的右下角是馈点时,比图6g的第三传输线663短的第三传输线(未示出)可以形成在第一导电层601上。参照图6h,当第一贴片天线610的左下角是馈点时,比图6c的第二传输线642短的第二传输线662可以形成在第一导电层601上。传输线的长度越短,传输线中的UWB信号的损耗可以变得相对小,因此,可以提高贴片天线的辐射效率。根据实施例,第一导电层601可以通过传输线长度的改变而选择性地实现,并且AoA计算可以通过根据传输线长度的改变校准相位差来应用。

[0087] 根据实施例,传输线641、642和643可以通过在第一贴片天线610和第三贴片天线630之间穿过而从连接器650延伸到每个贴片天线的拐角,同时当面对后表面(XY平面)观看时彼此不重叠。传输线641、642和643可以包括每个具有第一宽度(W3)的第一部分641a、642a和643a以及每个具有第二宽度(W4)的第二部分641b、642b和643b。在实施例中,第一宽度(W3)可以实现为使得第一部分641a、642a和643a具有例如50欧姆的特征阻抗。例如,第一部分641a、642a和643a中的每个的宽度可以实现为约0.5mm。在实施例中,第二部分641b、642b和643b可以用作用于阻抗转换的变压器(transformer)(或变压器(trance)),以用于匹配贴片天线610、620和630中的每个的阻抗以及第一部分641a、642a和643a中的每个的特征阻抗。例如,第二宽度(W4)可以实现为比第一宽度(W3)窄(例如,约0.15mm),第二部分641b、642b和643b中的每个的长度可以实现为例如约5mm。在另一示例中,第二部分641b、642b和643b中的每个的宽度(例如,第二宽度(W4))和长度可以调节用于对应的贴片天线与第一部分641a、642a、643a之间的阻抗匹配。根据实施例,连接器650可以电连接到UWB通信电路。例如,连接器650可以电连接到设置在电连接到连接器650的基板上的UWB通信电路。

[0088] 图7a、图7b和图7c示出了根据各种实施例的UWB天线的第二导电层和第一导电层。

[0089] 参照图7a,贴片天线711、712和713(例如,图6a的贴片天线610、620和630)可以在第一导电层(例如,图5的第一导电层510)上布置成倒L形,如图7a所示。例如,第二贴片天线712可以设置在第一贴片天线711的y轴方向上,第三贴片天线713可以设置在第一贴片天线711的-x轴方向上。第一贴片天线711的中心和第二贴片天线712的中心可以在沿y轴的行中对准而没有未对准( $dx=0$ )。第一贴片天线711的中心和第三贴片天线713的中心可以在沿x轴的行中对准而没有未对准( $dy=0$ )。

[0090] 连接器714可以设置在第一贴片天线711和第三贴片天线713的-y轴方向上。

[0091] 传输线715、716和717(例如,图6a的传输线641、642和643)可以像贴片天线711、712和713一样形成在第一导电层上。在实施例中,传输线715、716和717可以分别连接到对应的贴片天线711、712和713的基本相同位置的馈点。例如,参照当前示出的附图,第一传输线715可以通过在第一贴片天线711和第三贴片天线713之间穿过而从连接器714延伸到第一贴片天线711的左上角。例如,参照当前示出的附图,第二传输线716可以通过在第一贴片天线711和第三贴片天线713之间穿过而从连接器714延伸到第二贴片天线712的左上角。例如,参照当前示出的附图,第三传输线717可以通过在第一贴片天线711和第三贴片天线713之间穿过而从连接器714延伸到第三贴片天线713的左上角。

[0092] 在实施例中,第二导电层可以在-z轴方向上位于第一导电层下方。第二导电层(例如,图5的第二导电层520)可以包括用于贴片天线711、712和713的公共接地图案702(例如,图6b的接地图案603)。当在z轴方向上观看接地图案702时,接地图案可以设置为与贴片天线711、712和713以及传输线715、716和717都重叠。例如,当从z轴方向观看时,不存在贴片天线711、712和713以及传输线715、716和717落在接地图案702之外的部分。

[0093] 狭缝721可以沿第一传输线715的延伸方向(y轴方向)形成在接地图案702的位于第一传输线715和第一贴片天线711之间的边缘处。

[0094] 狭缝722可以沿第三传输线717的延伸方向(y轴方向)形成在接地图案702的位于第三传输线717和第三贴片天线713之间的边缘处。

[0095] 狭缝723可以沿x轴方向形成在接地图案702的位于第一贴片天线711和第二贴片天线712之间的边缘处。

[0096] 参照图7b,参照当前示出的附图,第二传输线726可以通过在第一贴片天线711和第三贴片天线713之间穿过而从连接器714延伸到第二贴片天线712的右下角。因此,与图7a的第二传输线716相比,第二传输线726可以缩短。通过传输线的缩短长度,传输线716在图7a中在接地图案702中穿过的部分731可以从接地图案702被去除。参照当前示出的附图,第三传输线727可以通过在第一贴片天线711和第三贴片天线713之间穿过而从连接器714延伸到第三贴片天线713的右上角。因此,与图7a的第三传输线717相比,第三传输线727可以缩短。通过传输线的缩短长度,图7a的第三传输线717在第二导电层702中穿过的部分732可以从接地图案702被去除。

[0097] 参照图7c,接地图案702可以形成为被物理分离成第一金属板751、第二金属板752和第三金属板753。当面对接地图案702时,第一金属板751可以设置为与第一贴片天线711和第一传输线715重叠,第二金属板752可以设置为与第二贴片天线712和第二传输线726重叠,第三金属板753可以设置为与第三贴片天线713和第三传输线727重叠。

[0098] 图8a示出了根据实施例的贴片天线中的水平线极化,图8b示出了图8a的贴片天线中的垂直线极化,图8c示出了图8a的贴片天线中的双谐振特性。

[0099] 参照图8a,在贴片天线800(例如,图6a的第一贴片天线610)中,谐振频率可以由水平长度810和垂直长度820确定。双谐振可以通过位于边缘处的狭缝在贴片天线800中实现。例如,如以上参照图6a所述,第一狭缝811a可以形成在第一边811处,第二狭缝812a可以形成在第二边812处,使得贴片天线800在第一频带(例如,ch9或约8GHz频带)中谐振。第三狭缝813a可以形成在第三边813处,第四狭缝814a可以形成在第四边814处,使得贴片天线800在第二频带(例如,ch5或约6.5GHz频带)中谐振。

[0100] 参照图8a和图8c,在垂直方向上形成的第三狭缝813a和第四狭缝814a可以形成对应于第二频带的表面电流路径830。由于形成这样的表面电流路径830,因此贴片天线800可以发送和/或接收第二频带的水平线极化,其中电场的极性方向840是水平方向(x轴方向)并且行进方向是z轴方向。

[0101] 参照图8b和图8c,在水平方向上形成的第一狭缝811a和第二狭缝812a可以形成对应于第一频带的表面电流路径850。由于形成这样的表面电流路径850,因此贴片天线800可以发送和/或接收第一频带的垂直线极化,其中电场的极性方向860是垂直方向(y轴方向)并且行进方向是z轴方向。

[0102] 根据实施例,第一狭缝811a和第二狭缝812a的长度可以实现为使贴片天线800发送和/或接收第二频带(例如,ch5或约6.5GHz频带)的垂直线极化,第三狭缝813a和第四狭缝814a的长度可以实现为使贴片天线800发送和/或接收第一频带(例如,ch9或约8GHz频带)的水平极化。例如,第一狭缝811a和第二狭缝812a的长度可以比图8a所示的长度短,第三狭缝813a和第四狭缝814a的长度可以比图8a所示的长度长。

[0103] 图9a示出了图6e的贴片天线680的谐振频率,图9b是指示图6e的贴片天线680中的圆极化的轴比的曲线图。参照图9a,贴片天线680可以实现为在例如第一频带(例如,ch9或约8GHz频带)中谐振。轴比可以意味着x轴方向上的电场极性与y轴方向上的电场极性的比。参照图9b,可以识别出贴片天线680中出现在第一频带中具有最小轴比的极化(例如,最接近圆的极化),在该第一频带中,其中心频率为约8GHz。

[0104] 在实施例中,狭缝681的长度不同地实现,因此贴片天线680的谐振频率可以是例如第二频带。

[0105] 图10a和图10b示出了当图3a的便携式电子装置300的姿态是垂直模式(或肖像模式)时的辐射方向图,图10c和图10d示出了当图3a的便携式电子装置300的姿态是水平模式(或风景模式)时的辐射方向图。

[0106] 参照图10a和图10b,当两对边当中相对较短的边在便携式电子装置300中平行于x轴放置时,第一贴片天线610和第三贴片天线630可以在基本平行于x轴的方向上对准,并且第一贴片天线610和第二贴片天线620可以在基本平行于y轴的方向上对准。因此,当便携式电子装置300的姿态是肖像模式时,第一贴片天线610和第三贴片天线630可以用于测量在UWB天线中接收到的UWB信号在x轴方向上的角度(方位角)。第一贴片天线610和第二贴片天线620可以用于测量在UWB天线中接收到的UWB信号在y轴方向上的角度(仰角)。例如,处理器(例如,图1的处理器120)可以通过使用从第一贴片天线610接收到的第一信号的接收时间和从第二天线620接收到的第二信号的接收时间之间的差异来计算两个信号之间的相位

差,并通过利用相位差和两个贴片天线610和620之间的距离(例如,图6a的“间隔(W1)”)来计算仰角。处理器可以通过利用第一信号的接收时间和从第三天线630接收到的第三信号的接收时间之间的差异来计算两个信号之间的相位差,并通过利用相位差和两个贴片天线610和630之间的距离(例如,图6a的“间隔(W2)”)来计算方位角。

[0107] 根据实施例,为了在便携式电子装置300内部的有限空间中安装UWB天线,贴片天线610、620和630的公共接地图案可以实现为具有不对称结构,而不是右边和左边和/或顶边和底边彼此对称的结构(例如,正方形)。因此,当在XY平面上沿z轴方向观看时,UWB天线的UWB信号可以以不对称形状1010发射。此外,尽管未在图10b中示出,但是可以以特定角度产生没有发射UWB信号的空图案。由于在此形成有狭缝634的图6b的接地图案603实现为贴片天线610、620和630的公共接地,因此当在XY平面上沿z轴方向观看时,UWB天线的UWB信号可以以比接地图案处没有形成狭缝634的情况下的形状更对称的形状1020发射。由于辐射方向图参照x轴对称并且空图案被消除,因此AoA操作可以相对地更加准确。

[0108] 参照图10c和图10d,当两对边当中相对较长的边在便携式电子装置300中平行于x轴放置时,第一贴片天线610和第二贴片天线620可以在基本平行于x轴的方向上对准,并且第一贴片天线610和第三贴片天线630可以在基本平行于y轴的方向上对准。贴片天线610、620和630的公共接地图案可以实现为具有不对称结构。因此,当在XY平面上沿z轴方向观看时,UWB天线的UWB信号可以以不对称形状1030发射。由于在此形成有狭缝634的图6b的接地图案603实现为贴片天线610、620和630的公共接地,因此当在XY平面上沿z轴方向观看时,UWB天线的UWB信号可以以对称形状1040发射。

[0109] 图11示出了根据实施例的用于定位的处理器1100的操作。操作1100可以由电子装置(例如,图1的电子装置101)的处理器120执行,该电子装置作为搜索外部电子装置(例如,图1的电子装置102)(响应方)的发起方。在实施例中,存储器(例如,图1的存储器130)可以存储指令,所述指令当被执行时使处理器120执行操作1100。具有其中可接收第一频带的垂直线极化和第二频带的水平线极化的结构(例如,图6a的第一导电层601)的UWB天线被包括在电子装置中,处理器120可以通过使用经由UWB通信电路(例如,图2的UWB通信电路220)从UWB天线接收到的UWB信号来执行操作1100。例如,第一频带可以是ch5(例如,约6.5GHz频带)和ch9(例如,约8GHz频带)中的一个,第二频带可以是ch9(例如,约8GHz频带)和ch5(例如,约6.5GHz频带)中的另一个。第一频带和第二频带不限于此,并且可以部分地重叠,或者可以改变到另一带宽。

[0110] 在操作1110中,处理器120可以通过UWB通信电路向外部电子装置发送第一请求消息,第一请求消息请求发送用于定位外部电子装置的信号。响应于第一请求消息,外部电子装置可以发送约定的UWB通信信道(例如,第一频带)的UWB信号。

[0111] 在操作1120中,当通过UWB通信电路从UWB天线接收到第一频带的UWB信号时,处理器120可以确定首先接收到的信号是否是第二频带的主信号。例如,主信号可以意味着在对应信道的接收到的信号当中强度(例如,RSSI)最大的信号。到达电子装置的第一信号被称为视线(LoS)信号,并且可以意味着直接到达电子装置而没有被外部电子装置的金属对象反射的信号。下一个到达的信号被称为非视线(NLoS)信号,并且可以意味着在被外部电子装置的金属对象反射之后到达电子装置的信号。当信号被金属对象反射时,信号的极化方向可以改变。

[0112] 作为在操作1120中进行的确定的结果,当第一频带的LOS信号是第一频带的主信号时,在操作1130中,处理器120可以通过使用第一频带的LOS信号执行AoA操作。

[0113] 作为在操作1120中进行的确定的结果,当第一频带的LOS信号不是第一频带的主信号时,处理器120可以执行操作1140。例如,当电子装置的贴片天线(接收天线)中的第一频带的极化方向与外部电子装置的贴片天线(发送天线)中的第一频带的极化方向不平行且不对准时,LOS信号可以不是主信号。稍后接收到的NLOS信号可以被金属对象反射,并且其极化方向可以改变为更接近接收天线的极化方向。因此,NLOS信号可以是主信号。

[0114] 在操作1140中,处理器120可以通过UWB通信电路向外部电子装置发送请求发送第二频带的UWB信号的第二请求消息。响应于第二请求消息,外部电子装置可以发送第二频带的UWB信号。

[0115] 在操作1150中,在通过UWB通信电路从UWB天线接收到第二频带的UWB信号的同时,处理器120可以确定首先接收到的LOS信号是否是主信号。

[0116] 作为在操作1150中进行的确定的结果,当第二频带的LOS信号是第二频带的主信号时,在操作1160中,处理器120可以通过使用第二频带的LOS信号执行AoA操作。

[0117] 作为在操作1150中进行的确定的结果,当第二频带的LOS信号不是第二频带的主信号时,处理器120可以执行操作1170。

[0118] 在操作1170中,处理器120可以将第一频带的LOS信号和第一频带的主信号之间的信号强度差(在下文中,称为第一差值)与第二频带的LOS信号和第二频带的主信号之间的信号强度差(在下文中,称为第二差值)进行比较。作为比较的结果,当第一差值大于第二差值时,处理器120可以通过使用第一频带的主信号执行AoA操作。作为比较的结果,当第二差值大于第一差值时,在操作1180中,处理器120可以通过使用第二频带的主信号执行AoA操作。

[0119] 在各种实施例中,超宽带(UWB)天线可以包括:电介质基板;设置在电介质基板的一个表面上的第一导电层;以及设置在电介质基板的另一表面上的第二导电层。第一导电层可以包括:第一贴片天线,具有接收第一频带的第一UWB信号和第二频带的第二UWB信号的结构,在第一UWB信号中,电场的极性方向是垂直线极化,在第二UWB信号中,电场的极性方向是水平线极化;第二贴片天线,设置为在第一方向上(例如,图6a中的y轴方向)与第一贴片天线间隔开,并具有与第一贴片天线的结构相同的结构;第三贴片天线,设置为在垂直于第一方向的第二方向(例如,图6a中的x轴方向)上与第一贴片天线间隔开,并具有与第一贴片天线的结构相同的结构;第一传输线,配置为连接连接器和第一贴片天线;第二传输线,配置为连接连接器和第二贴片天线;以及第三传输线,配置为连接连接器和第三贴片天线。第二导电层可以包括接地图案,当在垂直于第一方向和第二方向的第三方向上面对第二导电层时,接地图案与第一贴片天线、第二贴片天线、第三贴片天线、第一传输线、第二传输线和第三传输线重叠。

[0120] 第一狭缝(例如,图6b的634)可以形成在第二导电层上,其中当在第三方向上面对第二导电层时,第一狭缝向内形成在位于第一贴片天线和第二贴片天线之间的部分的边缘处。

[0121] 第一传输线、第二传输线和第三传输线可以形成在电介质基板的上表面上,同时彼此不重叠,其中第一传输线通过在第一贴片天线和第三贴片天线之间穿过而从连接器延

伸到第一贴片天线。第二传输线可以通过在第一贴片天线和第三贴片天线之间穿过而从连接器延伸到第二贴片天线。第三传输线可以通过在第一贴片天线和第三贴片天线之间穿过而从连接器延伸到第三贴片天线。

[0122] 第二狭缝和第三狭缝可以形成在第二导电层上,其中第二狭缝(例如,图6b的631)形成在第一传输线和第二传输线之间以及在第二传输线和第三传输线之间。第三狭缝(例如,图6b的632和633)可以形成在第三贴片天线和第三传输线之间以及在第一贴片天线和第一传输线之间。

[0123] 第一贴片天线、第二贴片天线和第三贴片天线中的每个可以是四边形,其具有平行于第一方向延伸的第一边和第二边并具有平行于第二方向延伸的第三边和第四边。第一狭缝平行于第二方向在第一边处朝向四边形的内部形成,第二狭缝平行于第二方向在第二边处朝向四边形的内部形成,从而可以在UWB天线中接收第一UWB信号。第三狭缝平行于第一方向在第三边处朝向四边形的内部形成,第四狭缝平行于第一方向在第四边处朝向四边形的内部形成,从而可以在UWB天线中接收第二UWB信号。

[0124] 第一狭缝和第二狭缝的长度可以实现为使得UWB天线在UWB通信信道5和9的一个中谐振。第三狭缝和第四狭缝的长度可以实现为使得UWB天线在UWB通信信道5和9的另一个中谐振。信道5可以是约6.25至6.75GHz,信道9可以是约7.75至8.25GHz。

[0125] 馈点可以形成在拐角处,例如,四边形的左上角。馈点可以形成在四边形的四个拐角当中使得从连接器形成最短信号路径的拐角处。

[0126] 在各种实施例中,超宽带(UWB)天线可以包括:电介质基板;设置在电介质基板的一个表面上的第一导电层;以及设置在电介质基板的另一表面上的第二导电层。第一导电层可以包括:第一贴片天线,具有接收UWB信号的结构,在UWB信号中,电场的极性方向是圆极化;第二贴片天线,设置为在第一方向上(例如,图6a中的y轴方向)与第一贴片天线间隔开,同时不与第一贴片天线重叠,并具有与第一贴片天线的结构相同的结构;第三贴片天线,设置为在垂直于第一方向的第二方向(例如,图6a中的x轴方向)上与第一贴片天线间隔开,同时不与第一贴片天线重叠,并具有与第一贴片天线的结构相同的结构;第一传输线,配置为连接连接器和第一贴片天线;第二传输线,配置为连接连接器和第二贴片天线;以及第三传输线,配置为连接连接器和第三贴片天线。第二导电层可以包括接地图案,当在垂直于第一方向和第二方向的第三方向上面对第二导电层时,接地图案与第一贴片天线、第二贴片天线、第三贴片天线、第一传输线、第二传输线和第三传输线重叠。

[0127] 第一贴片天线、第二贴片天线和第三贴片天线中的每个可以具有这样的结构,其中在第一拐角和与第一拐角对角定位的第二拐角处的三角形从四边形被切掉,该四边形包括平行于第一方向延伸的第一边和第二边以及平行于第二方向延伸的第三边和第四边。第一狭缝可以平行于第二方向在第一边处朝向四边形的内部形成。第二狭缝可以平行于第二方向在第二边处朝向四边形的内部形成。第三狭缝可以平行于第一方向在第三边处朝向四边形的内部形成。第四狭缝可以平行于第一方向在第四边处朝向四边形的内部形成。

[0128] 第一狭缝、第二狭缝、第三狭缝和第四狭缝的长度可以实现为使得UWB天线在UWB通信信道5和9的一个中谐振。信道5可以是约6.25至6.75GHz,信道9可以是约7.75至8.25GHz。

[0129] 在各种实施例中,电子装置可以包括:超宽带(UWB)天线;处理器;以及通信电路,

配置为:将从处理器接收到的基带信号转换为指定用于UWB通信的频带的RF信号,并将其输出到UWB天线;以及将从UWB天线接收到的RF信号转换为基带信号,并将其输出到处理器。UWB天线可以具有接收第一UWB信号和第二UWB信号的结构,在第一UWB信号中,电场的极性方向是垂直线极化,在第二UWB信号中,电场的极性方向是水平线极化。处理器可以配置为:在通过通信电路从外部电子装置接收到第一通信信道的UWB信号的同时,在首先从外部电子装置接收到的第一通信信道的信号是具有最大信号强度的第一通信信道的第一信号的情况下,通过使用第一通信信道的主信号执行到达角(AoA)操作;在第一通信信道的第一信号不是第一通信信道的主信号的情况下,通过通信电路向外部电子装置发送请求发送第二通信信道的UWB信号的消息;在通过通信电路从外部电子装置接收到第二通信信道的UWB信号的同时,在首先从外部电子装置接收到的第二通信信道的信号是具有最大信号强度的第二通信信道的主信号的情况下,通过使用第二通信信道的第一信号执行AoA操作;以及在第二通信信道的第一信号不是第二通信信道的主信号的情况下,通过使用第一通信信道的主信号或第二通信信道的主信号执行AoA操作。

[0130] 处理器可以配置为:将指示第一通信信道的第一信号和第一通信信道的主信号之间的强度差异的第一差值与指示第二通信信道的第一信号和第二通信信道的主信号之间的强度差异的第二差值进行比较;在第一差值大于第二差值的情况下,通过使用第一通信信道的主信号执行AoA操作;以及在第二差值大于第一差值的情况下,通过使用第二通信信道的主信号执行AoA操作。

[0131] 第一通信信道的UWB信号可以是第一UWB信号和第二UWB信号中的一个,第二通信信道的UWB信号可以是第一UWB信号和第二UWB信号中的另一个,其中第一通信信道是UWB通信信道当中的信道9,第二通信信道是UWB通信信道当中的信道5,信道5是约6.25至6.75GHz,信道9是约7.75至8.25GHz。

[0132] 说明书中公开且在附图中示出的本公开的实施例仅提出了具体的示例,从而容易地说明根据本公开的实施例的技术内容并帮助理解本公开的实施例,并且不旨在限制本公开的实施例的范围。因此,应理解,除了在此公开的实施例之外,基于本公开的各种实施例的技术精神推出的所有修改或改变的形式被包括在本公开的各种实施例的范围内。

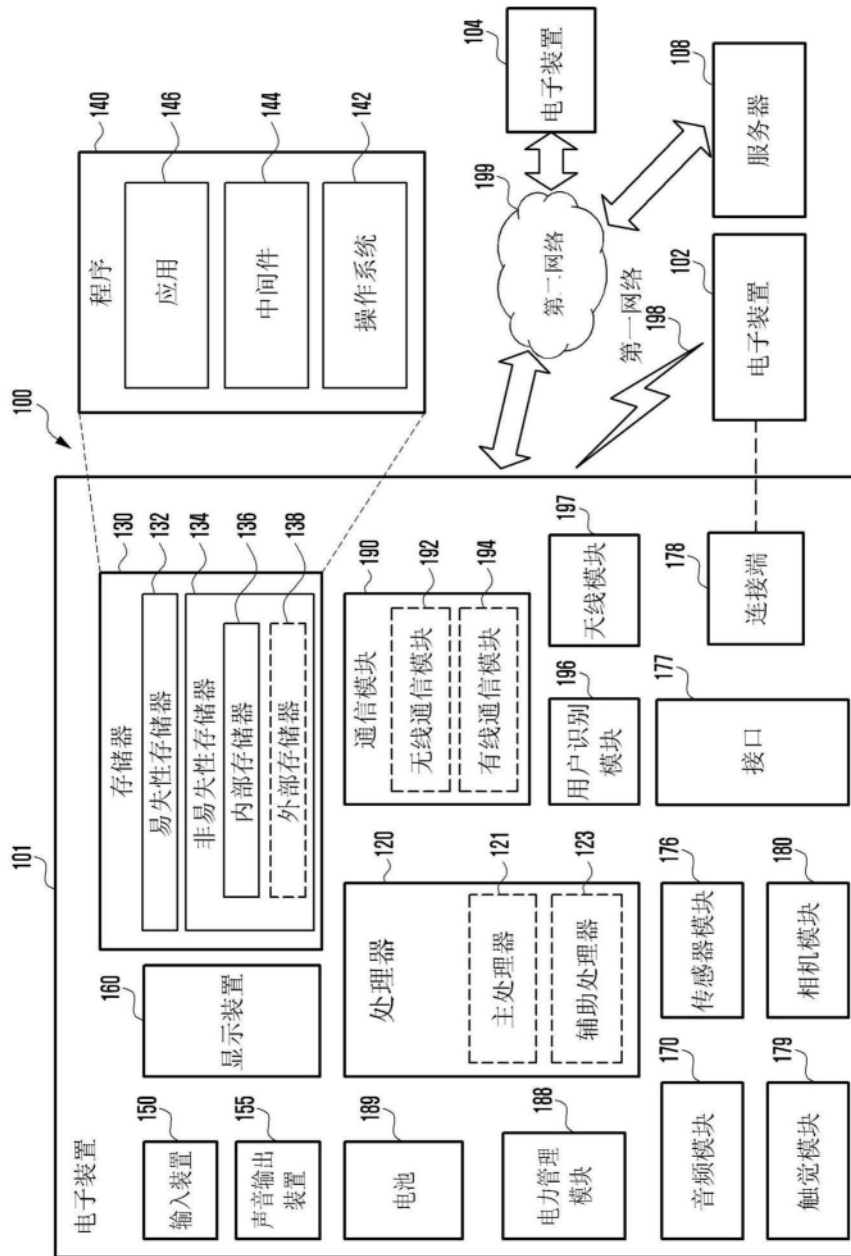


图1

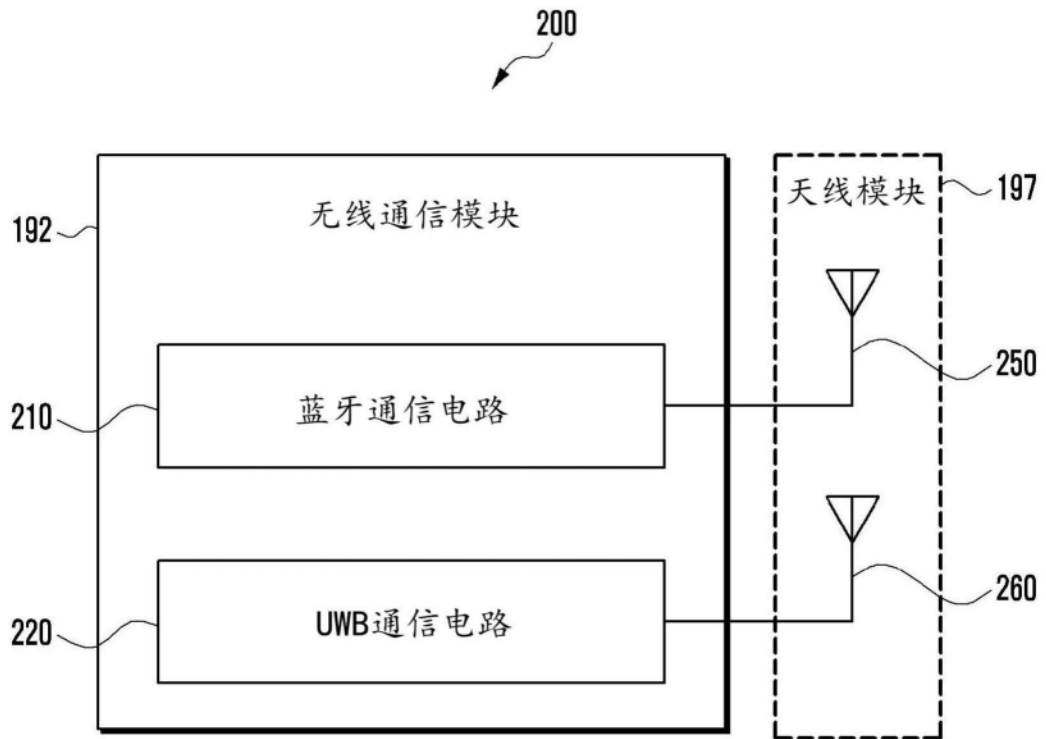


图2

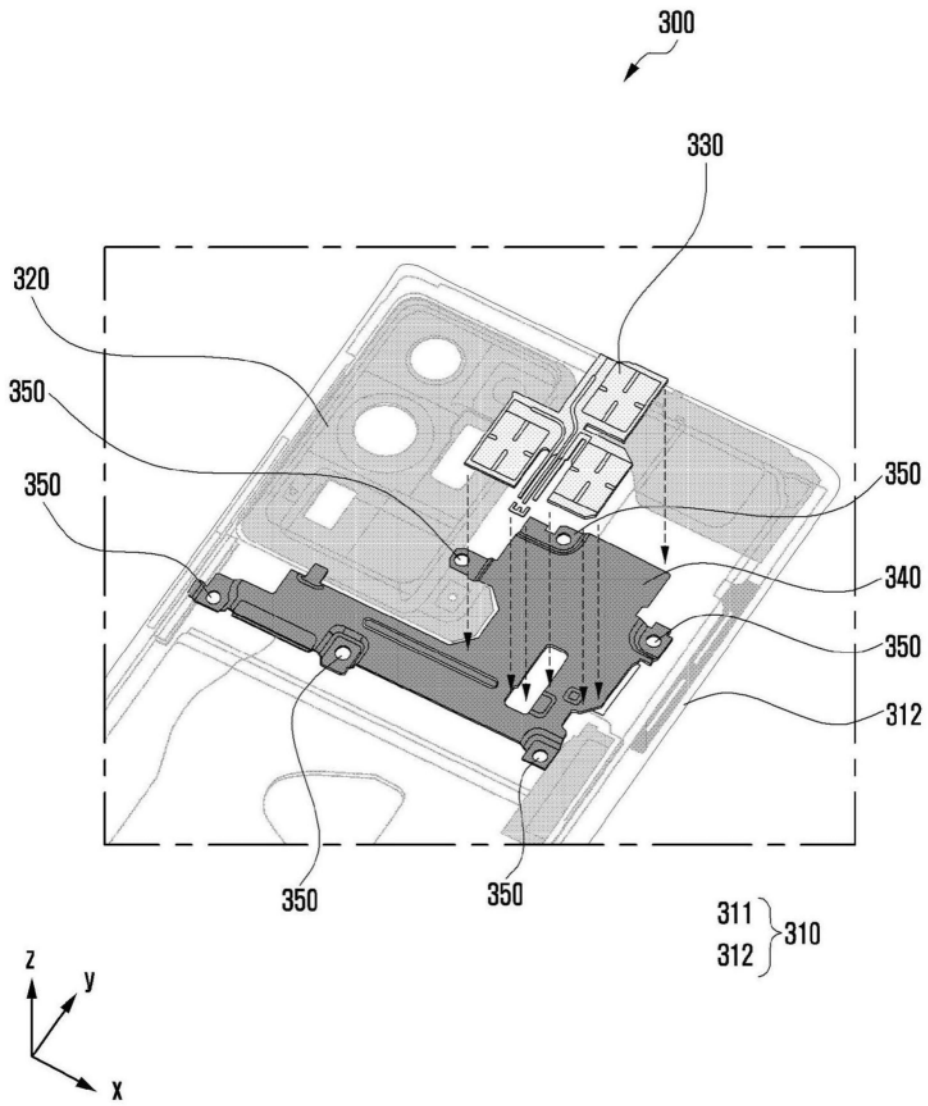


图3a

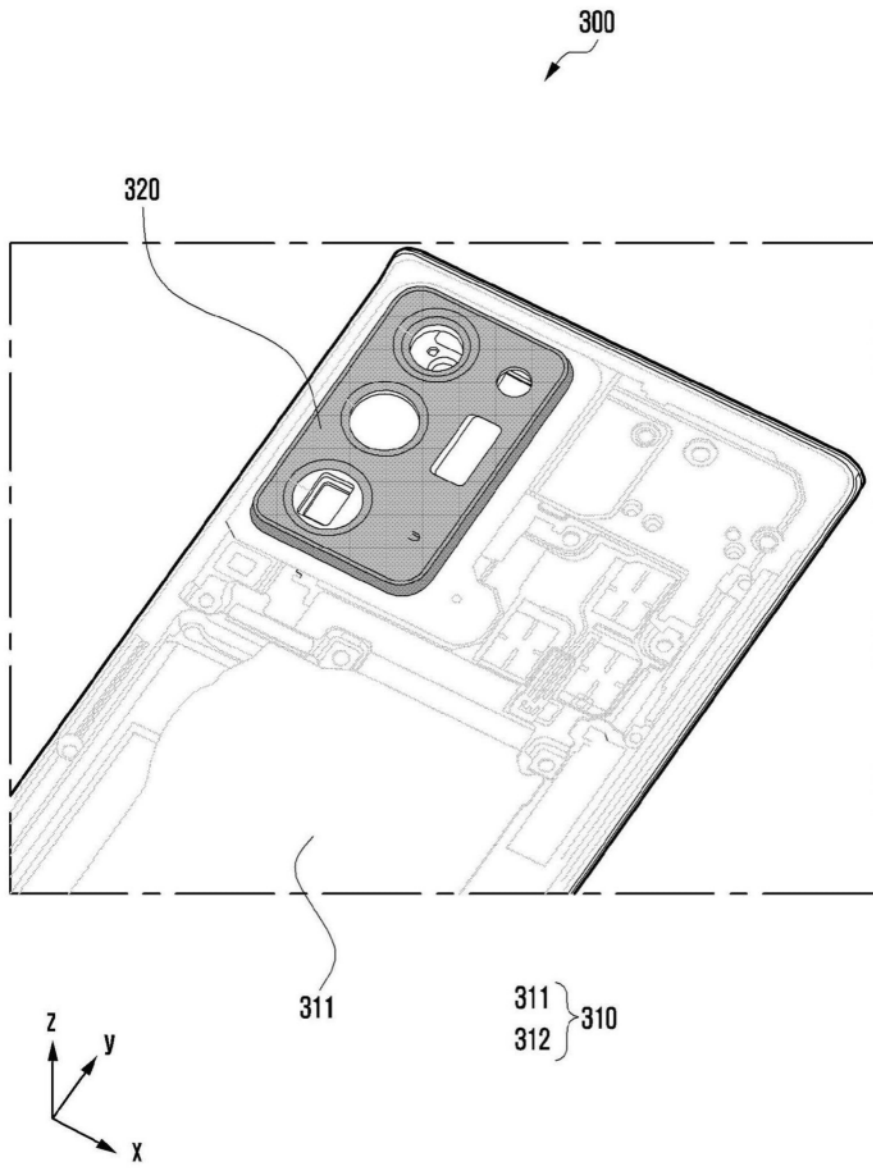


图3b

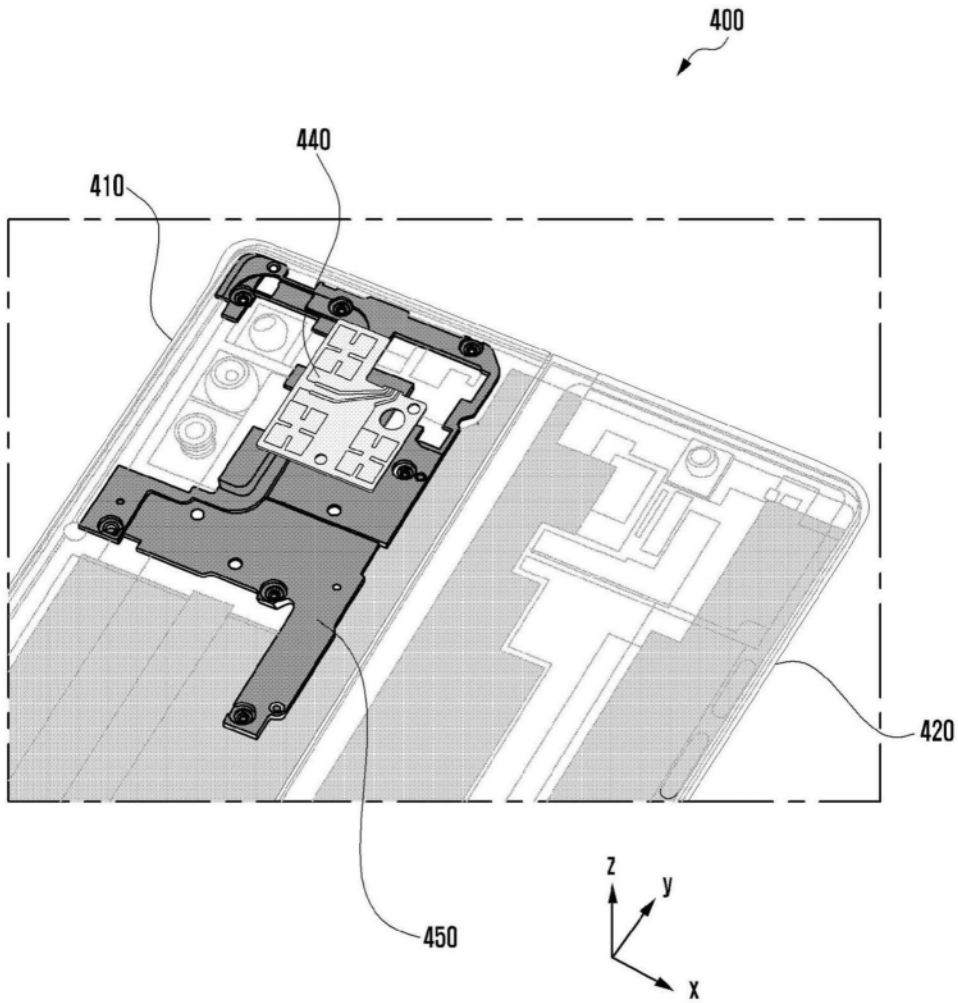


图4a

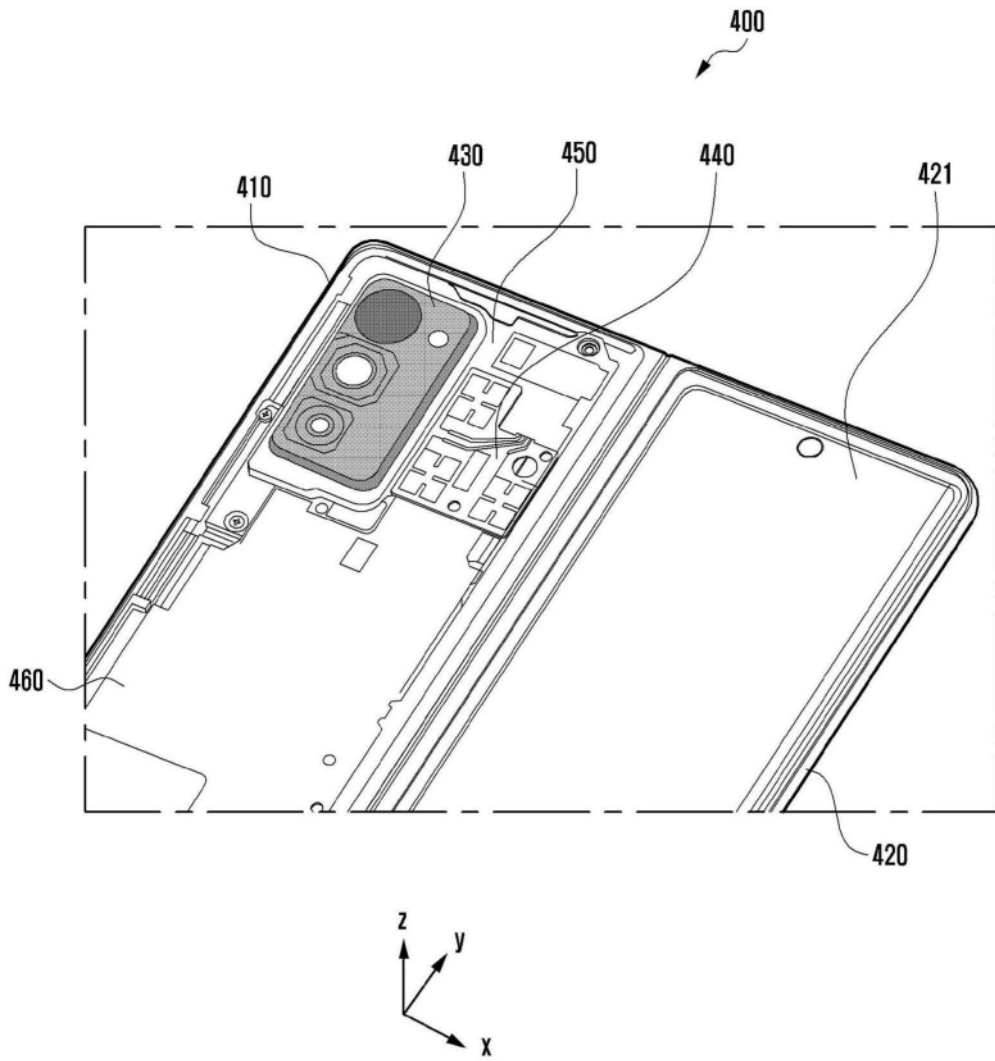


图4b

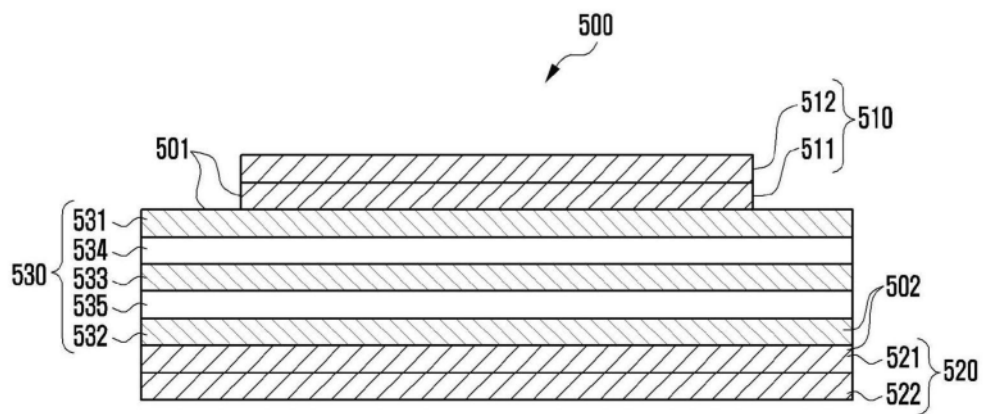


图5

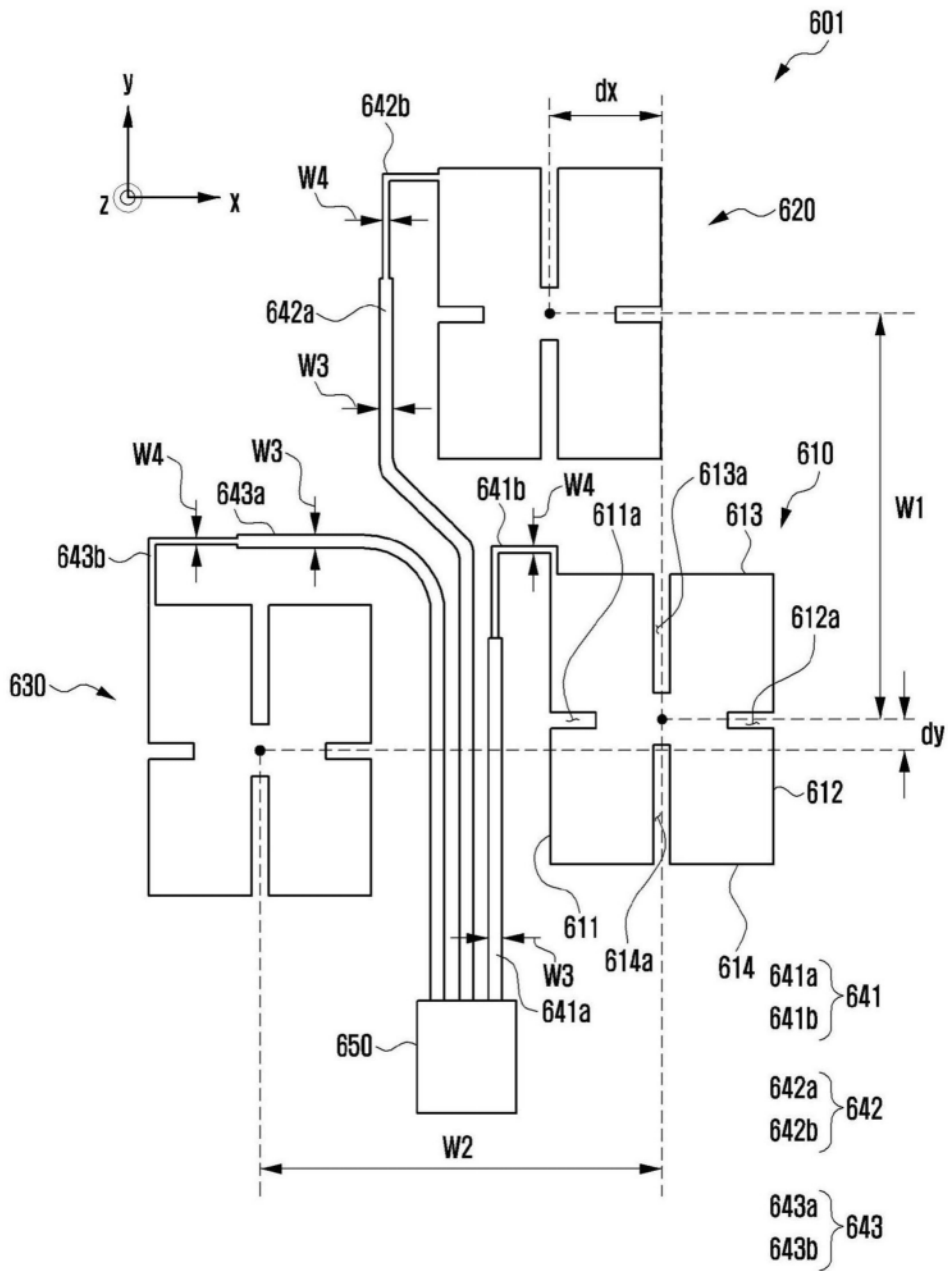


图6a

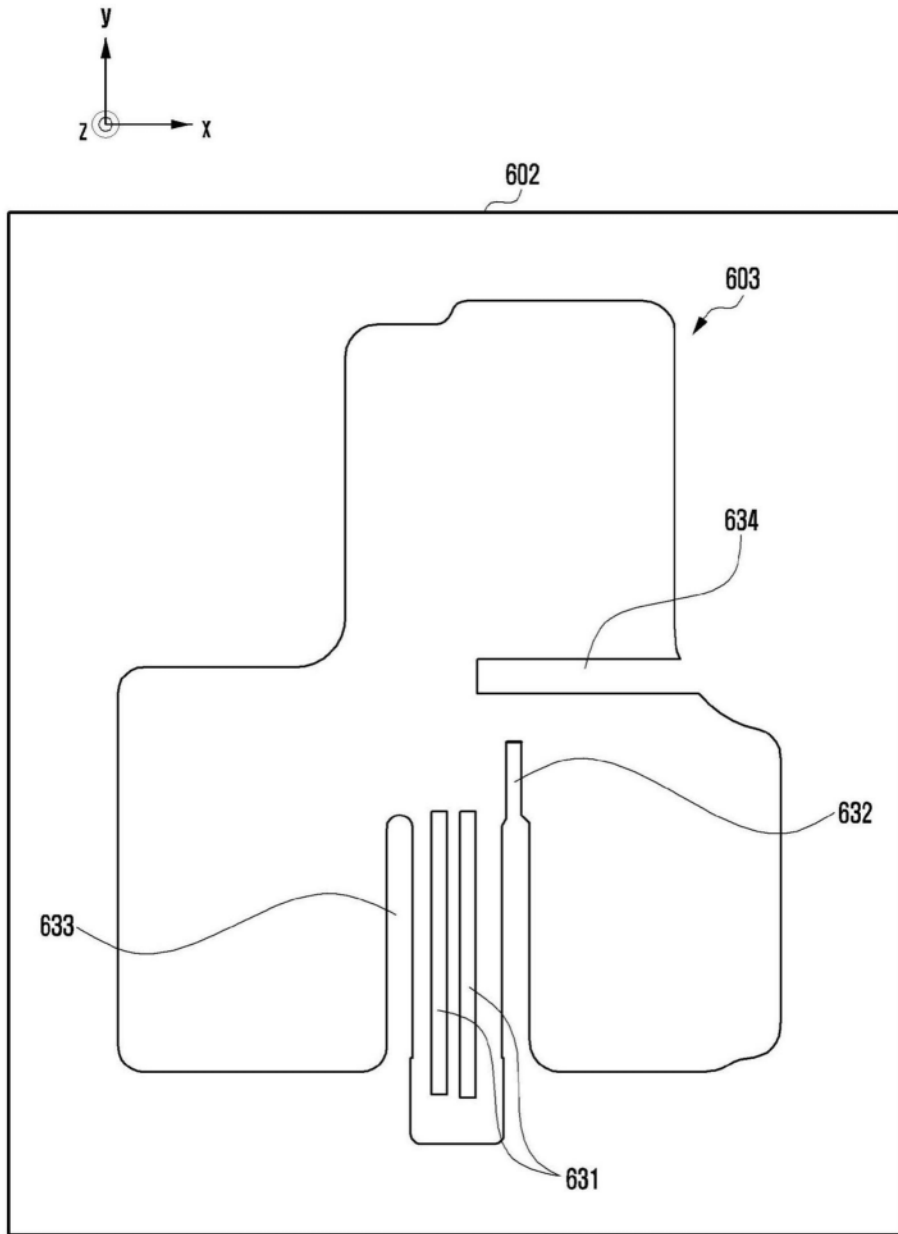


图6b

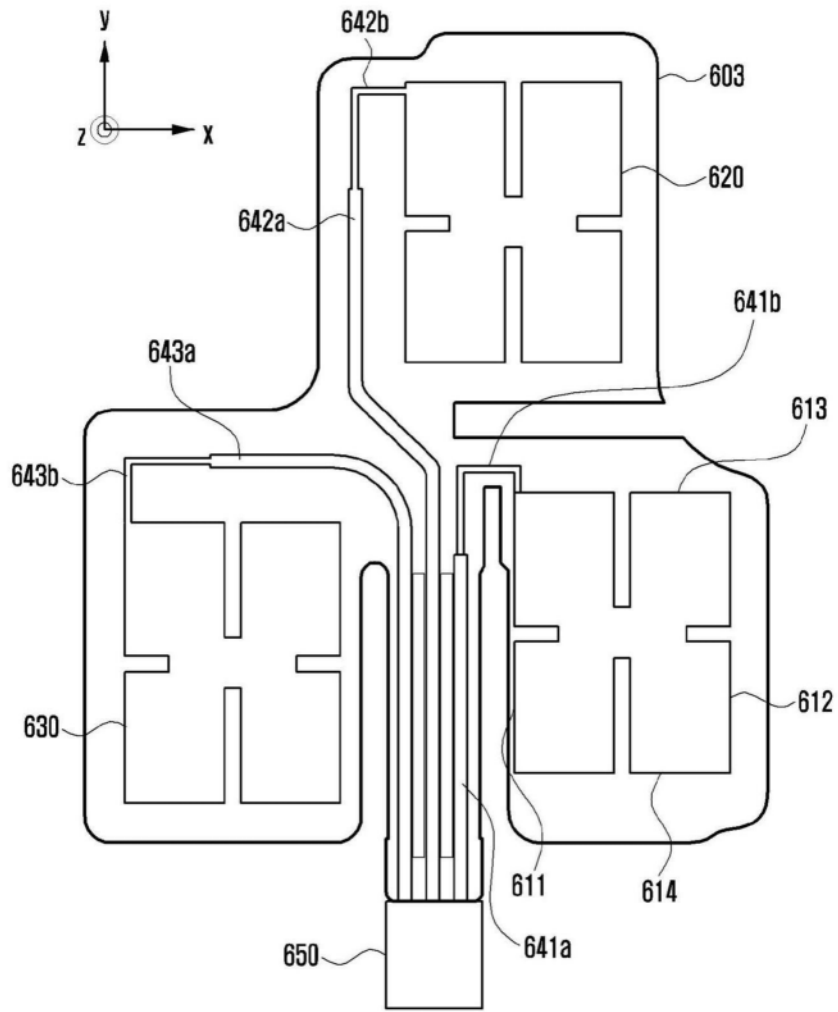


图6c

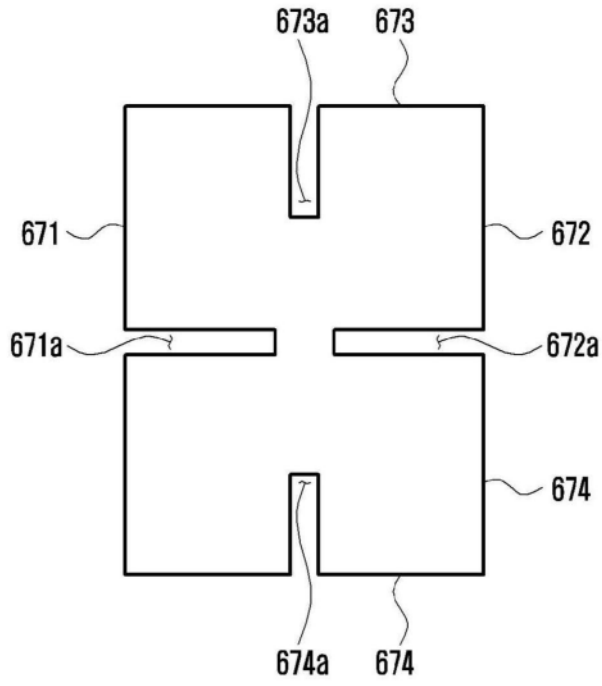


图6d

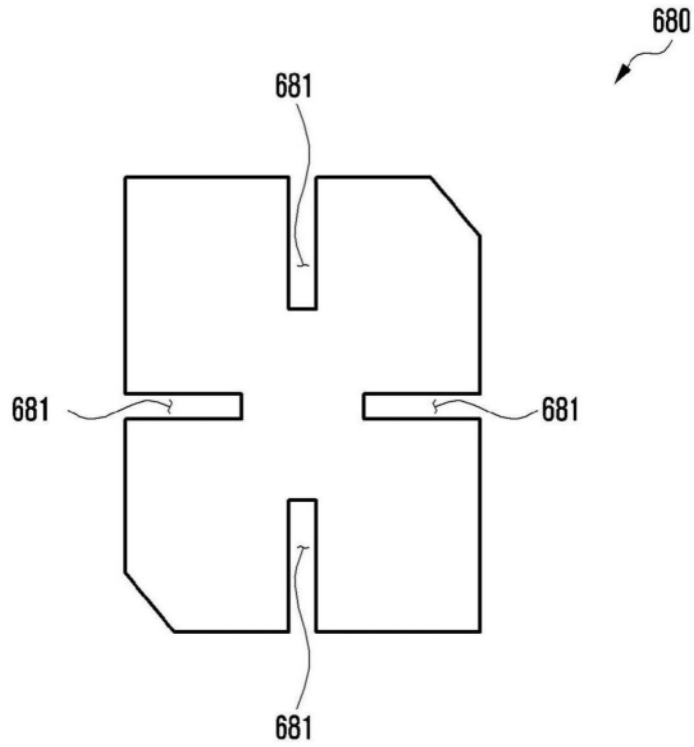


图6e

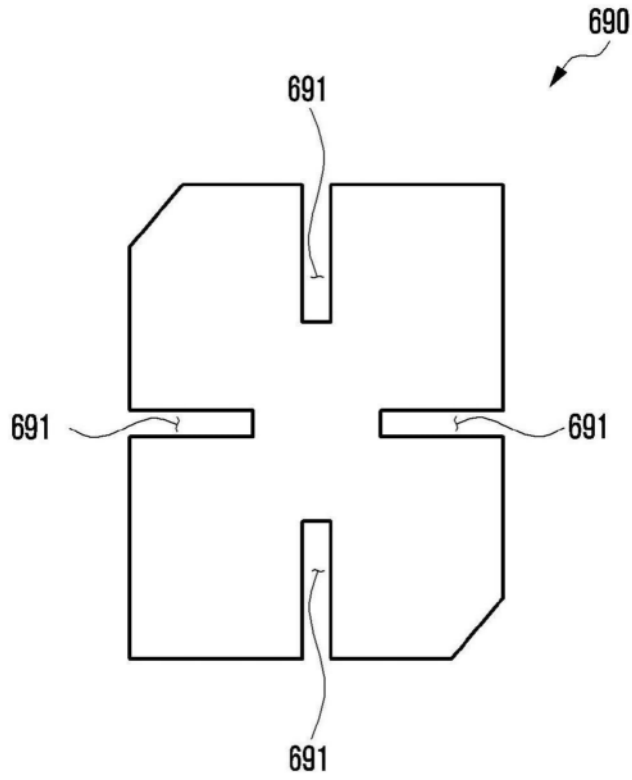


图6f

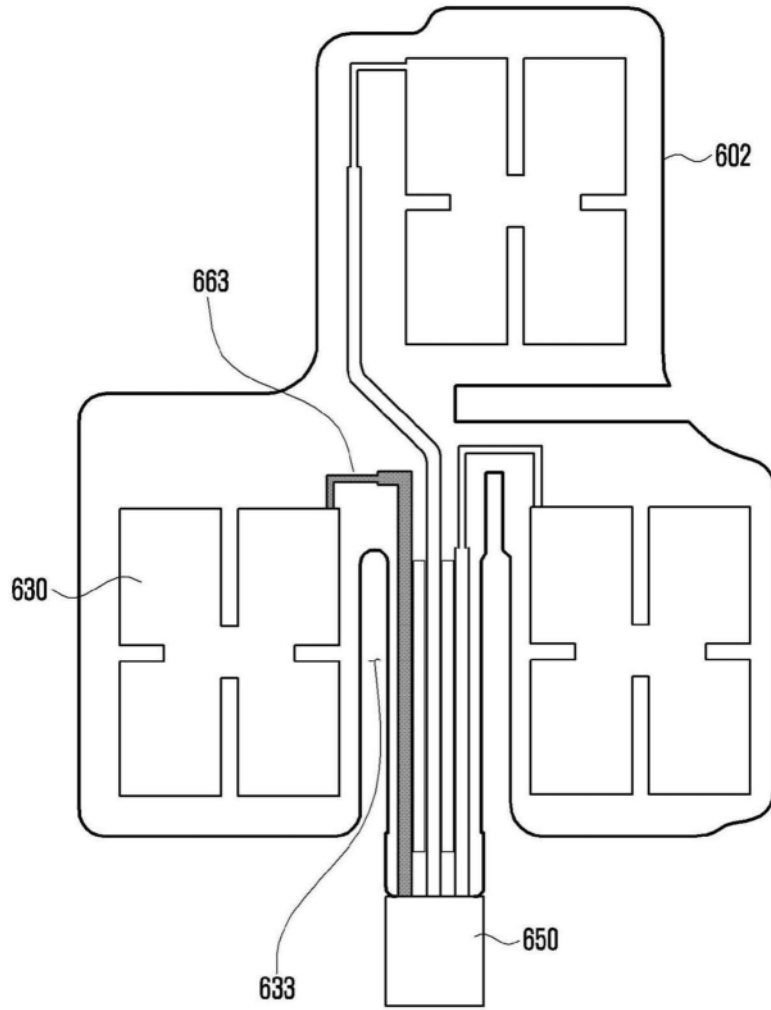


图6g

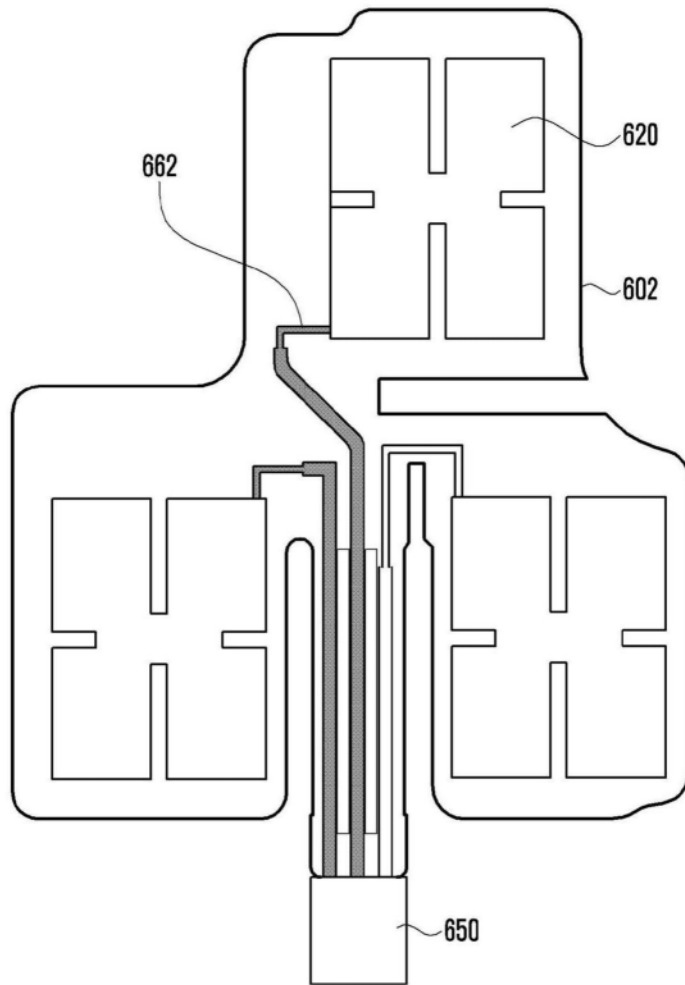


图6h

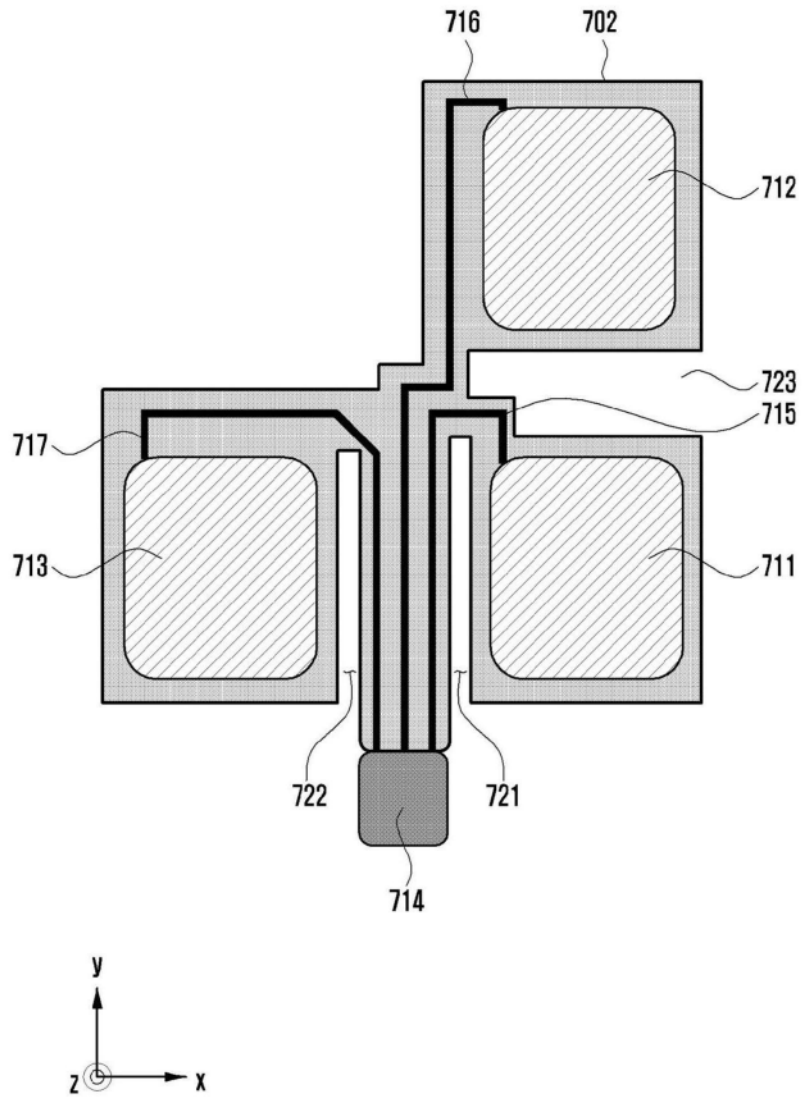


图7a

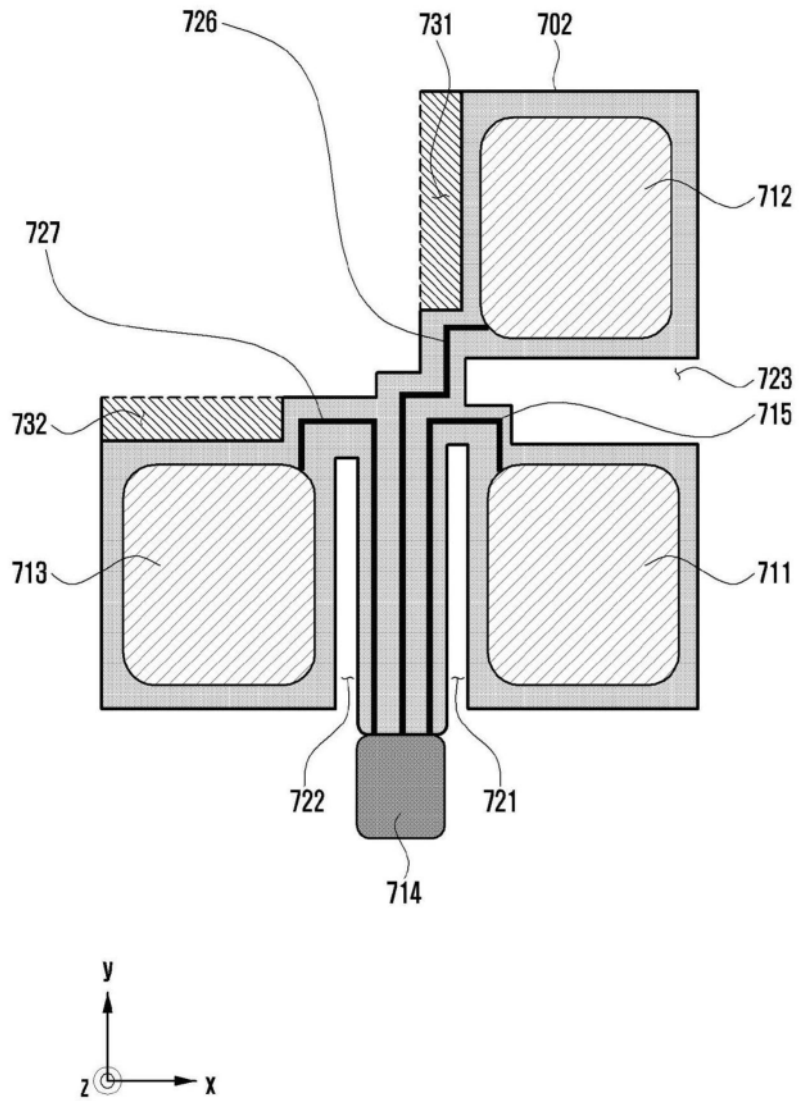


图7b

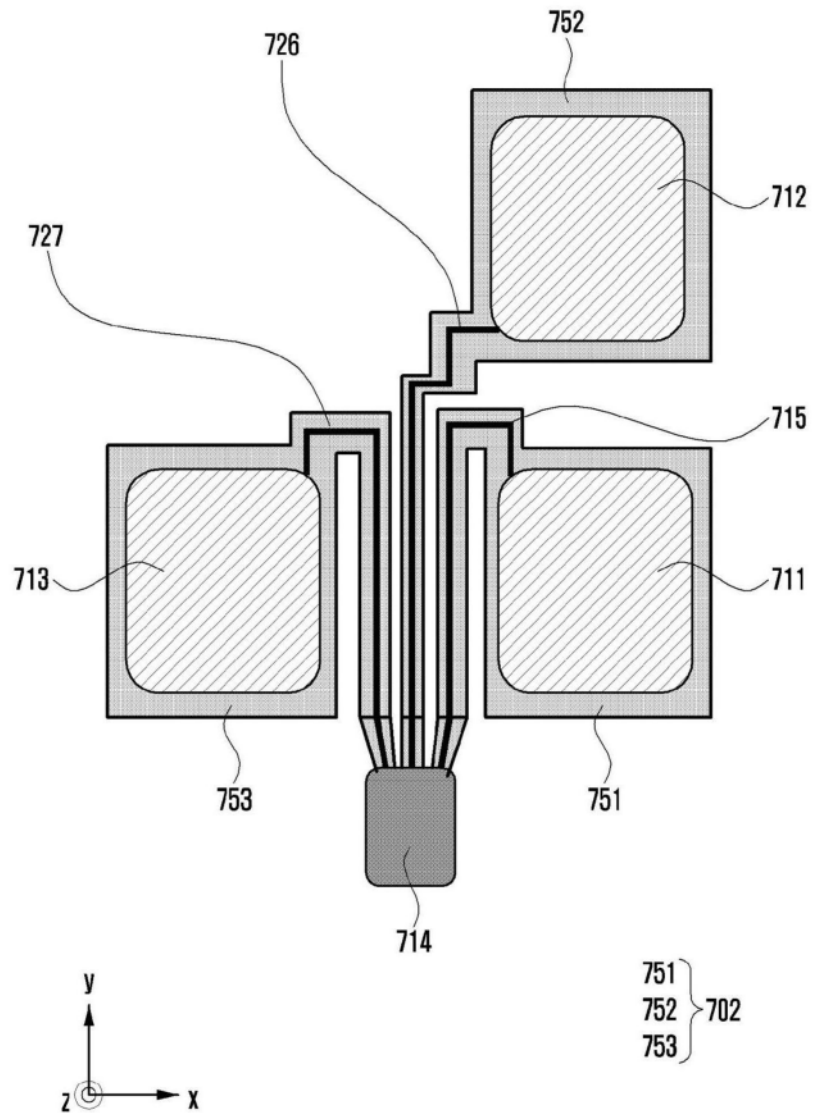


图7c

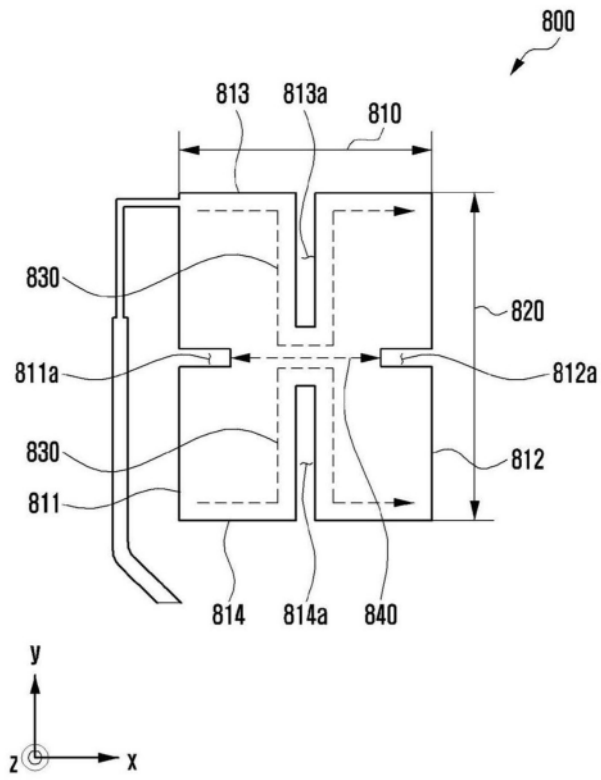


图8a

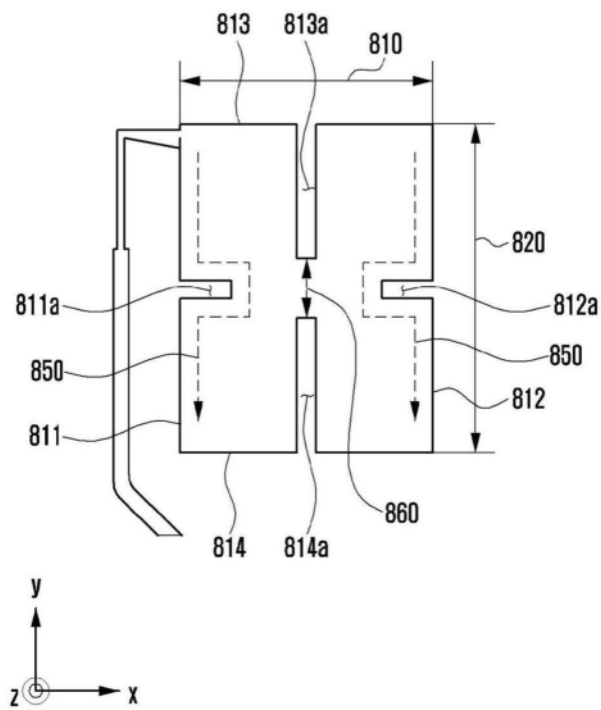


图8b

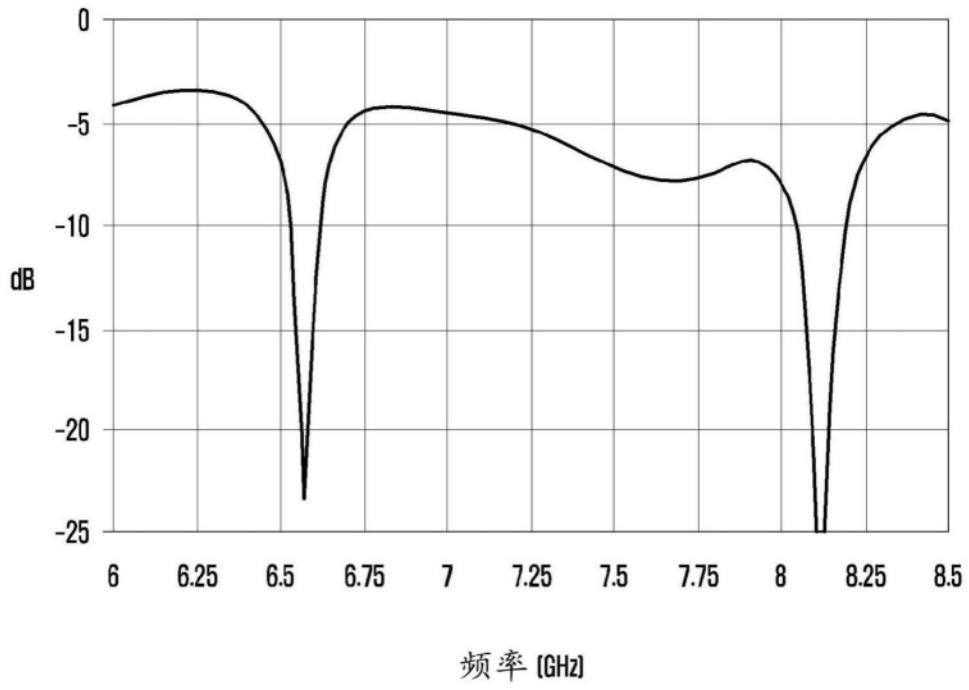


图8c

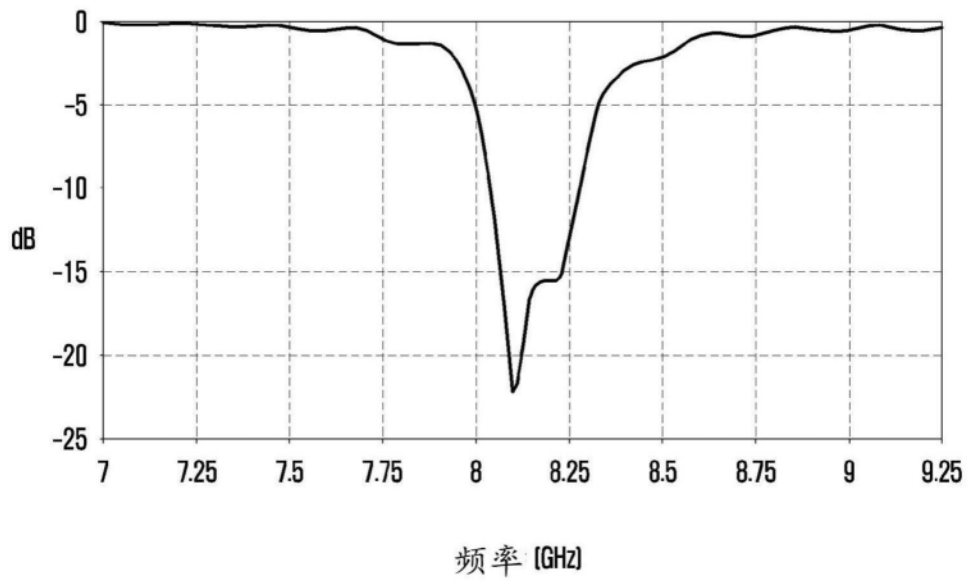


图9a

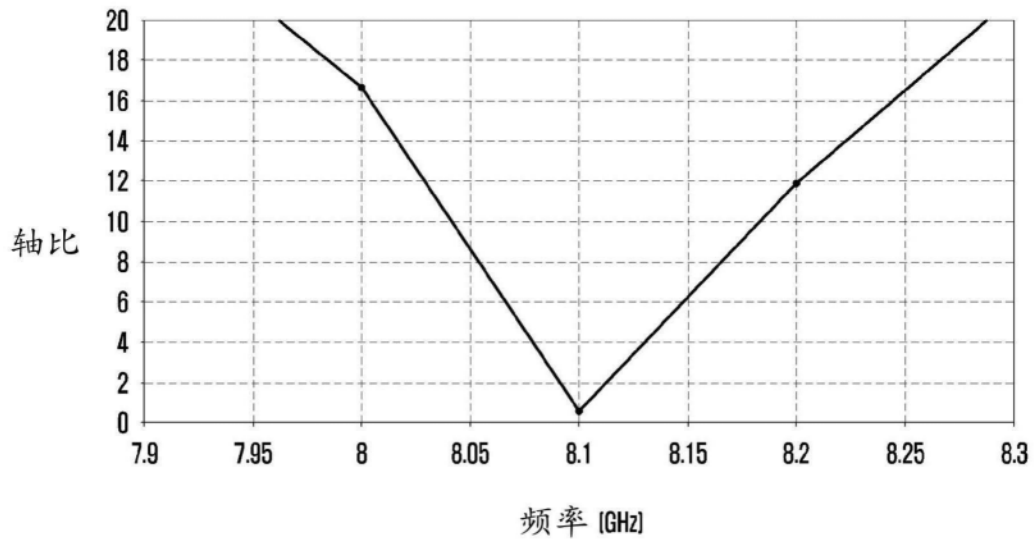


图9b

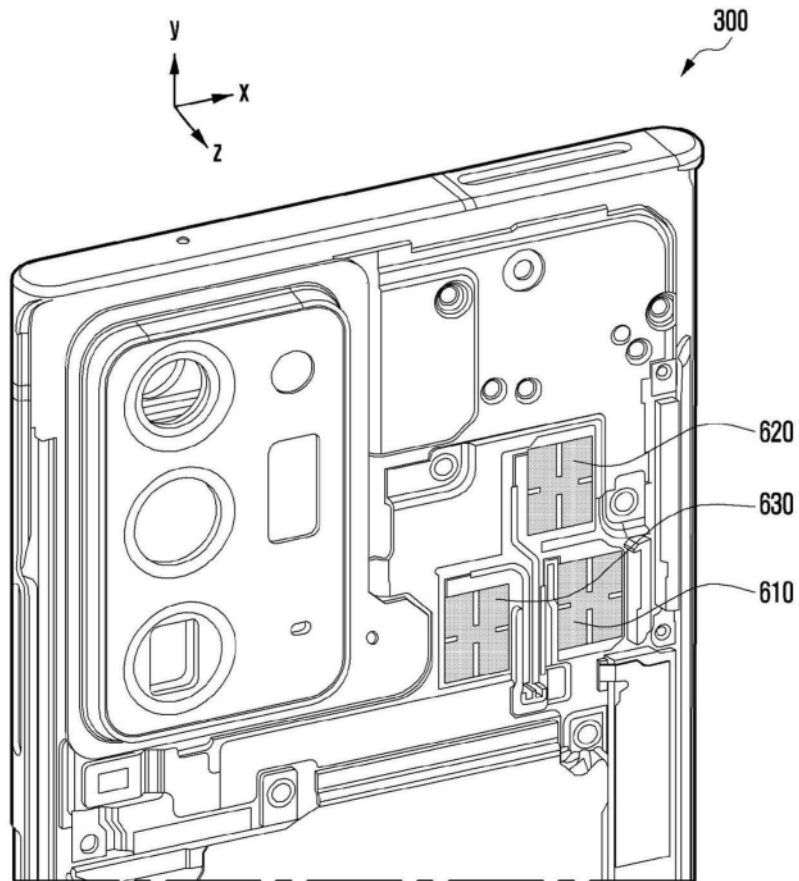


图10a

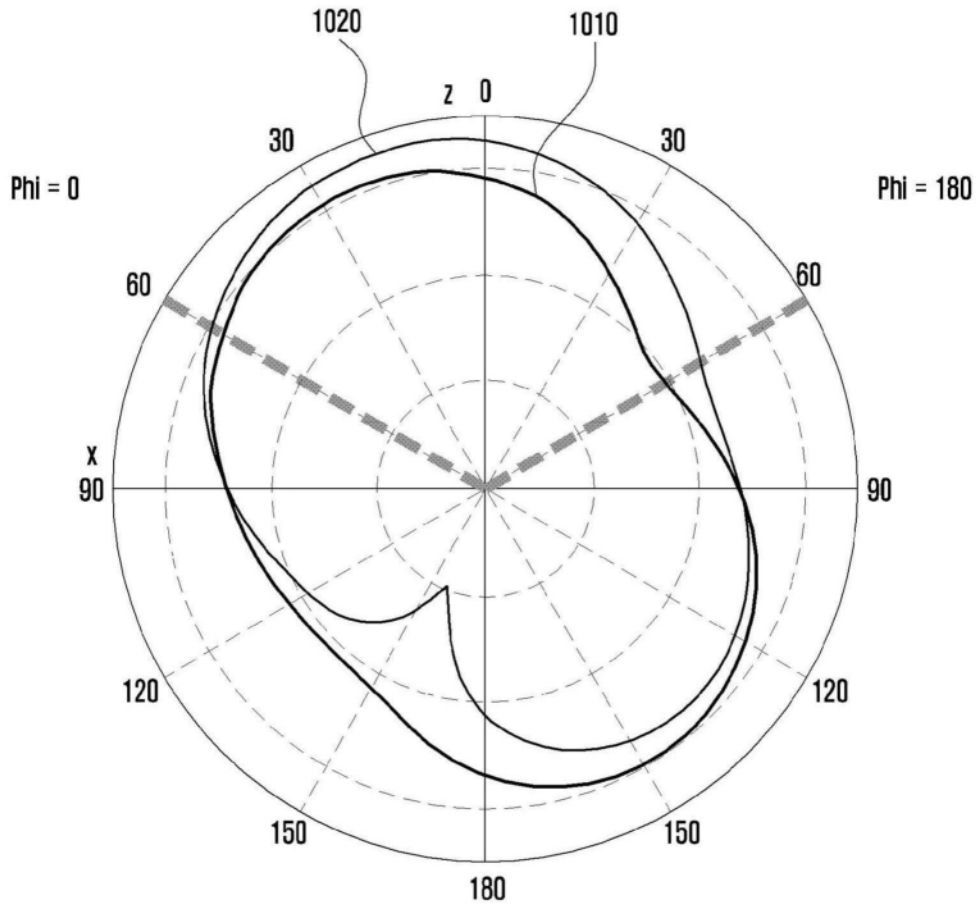


图10b

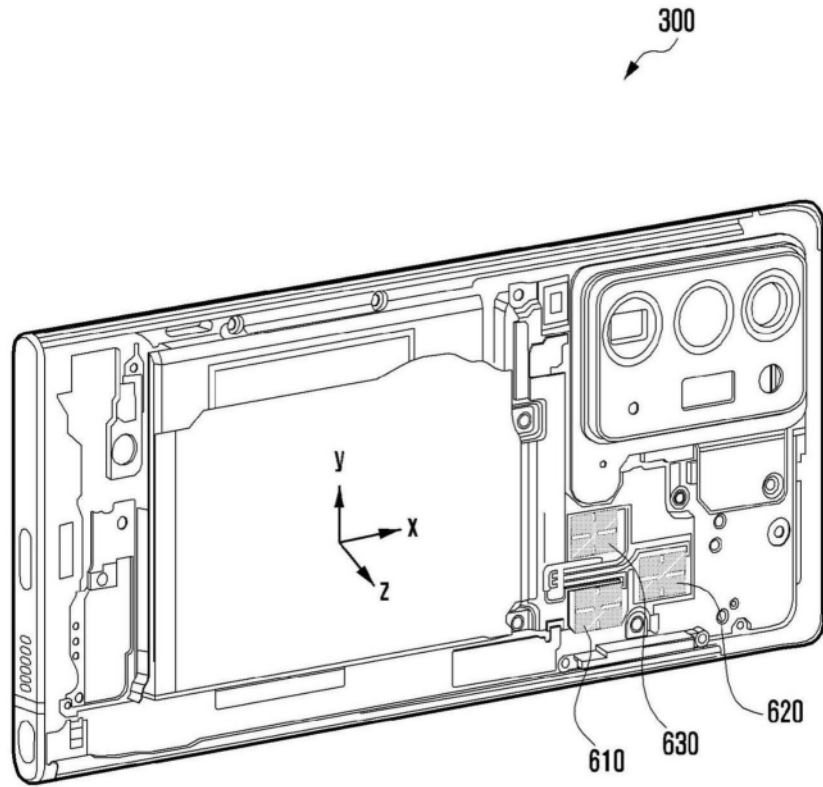


图10c

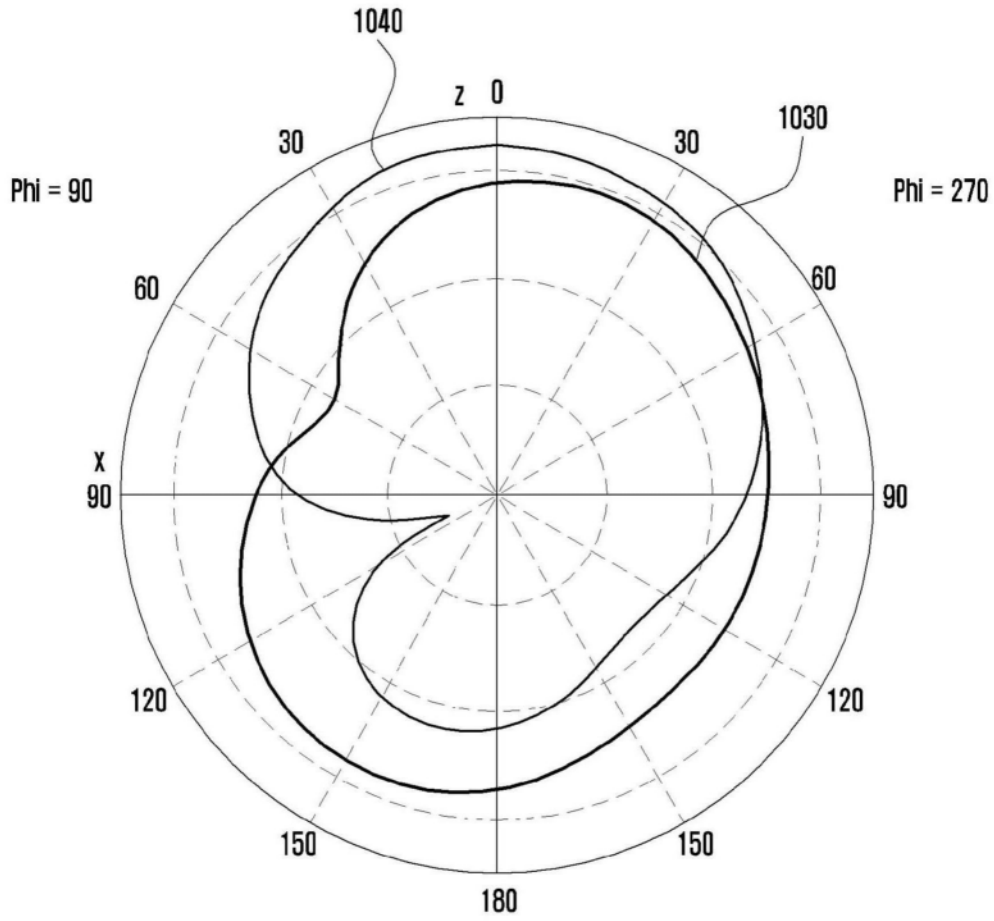


图10d

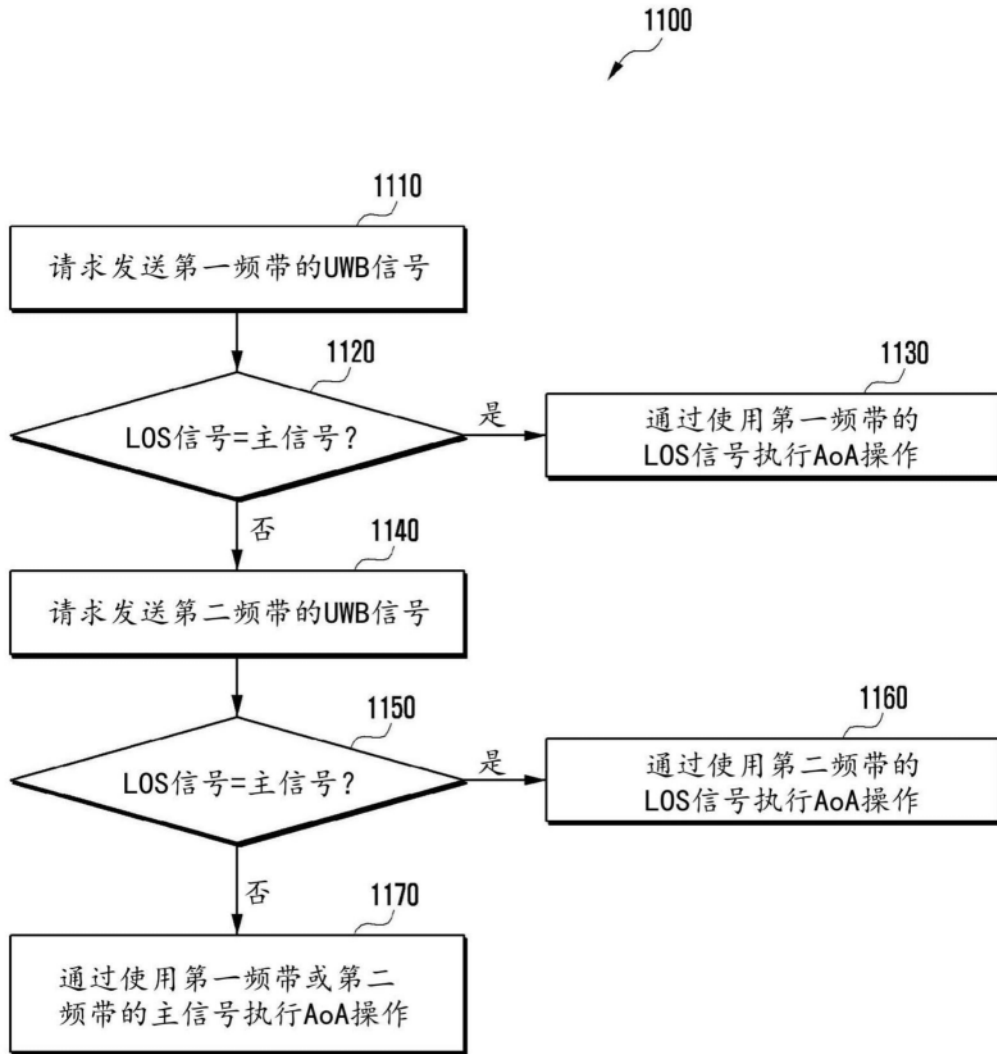


图11