



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107925166 B

(45) 授权公告日 2020.09.25

(21) 申请号 201680050433.5

(72) 发明人 E·甘乔

(22) 申请日 2016.08.02

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107925166 A

代理人 唐杰敏 陈炜

(43) 申请公布日 2018.04.17

(51) Int.CI.

H01Q 9/04 (2006.01)

H01Q 1/48 (2006.01)

(30) 优先权数据

14/843,733 2015.09.02 US

(56) 对比文件

CN 1339849 A, 2002.03.13

CN 1339849 A, 2002.03.13

US 4078237 A, 1978.03.07

CN 1135665 A, 1996.11.13

DE 102013101732 A1, 2014.08.21

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2018.02.28

审查员 楚亚楠

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/045190 2016.08.02

权利要求书3页 说明书13页 附图11页

(87) PCT国际申请的公布数据

W02017/039919 EN 2017.03.09

(73) 专利权人 高通股份有限公司

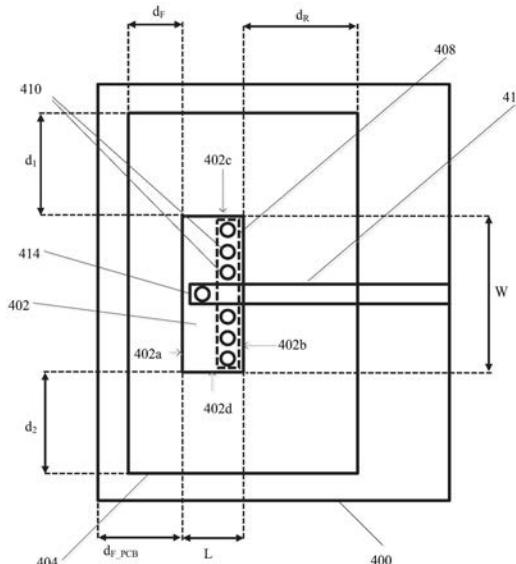
地址 美国加利福尼亚州

(54) 发明名称

仰角辐射短接式半贴片天线

(57) 摘要

提供了一种天线及其组装方法。该天线包括具有前缘和后缘的辐射元件以及基本上平行于该辐射元件并在该辐射元件下方放置的接地元件。该天线还包括将该辐射元件的后缘耦合至该接地元件的至少一个短接元件。在天线中，辐射元件从前缘到后缘的长度是用于操作的无线电频带的频率的波长的大致四分之一。另外，从辐射元件的前缘到接地元件的对应边缘的横向距离小于或等于该波长的大致一半，并且从辐射元件的后缘到接地元件的对应边缘的横向距离大于或等于该波长的大致一半。



1. 一种用于无线通信的装备,包括:

接地元件;

在所述接地元件上方且具有相对的前缘和后缘的第一辐射元件;

放置在平行于所述第一辐射元件且在所述第一辐射元件上方的第二辐射元件;

将所述第一辐射元件的所述前缘耦合至所述第二辐射元件的至少一个耦合元件;以及
将所述接地元件耦合至所述第一辐射元件的与所述第一辐射元件的所述后缘毗邻的部分的至少一个短接元件,

其中所述第一辐射元件从所述前缘到所述后缘的长度等于用于操作所述装备的无线电频带内的频率的波长的四分之一,

其中从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离小于或等于所述波长的一半,并且

其中从所述第一辐射元件的所述后缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离大于或等于所述波长的一半。

2. 如权利要求1所述的装备,其特征在于,所述第一辐射元件进一步具有相对的侧缘,并且其中从所述第一辐射元件的所述侧缘中的每一者到所述接地元件的对应边缘的横向距离大于或等于所述波长的一半。

3. 如权利要求1所述的装备,其特征在于,从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的所述对应边缘的所述横向距离为零。

4. 如权利要求1所述的装备,其特征在于,进一步包括:

放置在平行于所述接地元件且在所述接地元件下方的至少一个第二接地元件;以及

将所述接地元件与所述至少一个第二接地元件进行耦合的至少一个耦合元件。

5. 如权利要求1所述的装备,其特征在于,所述至少一个短接元件包括沿着所述后缘接触所述第一辐射元件的一大部的多个通孔。

6. 如权利要求1所述的装备,其特征在于,进一步包括配置成支撑所述第一辐射元件和所述接地元件的基板,并且其中从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离与从所述第一辐射元件的所述前缘到所述基板的对应边缘的横向距离相同。

7. 一种用于无线通信的装备,包括:

接地元件;

在所述接地元件上方且具有相对的前缘和后缘的第一辐射元件;

放置在平行于所述第一辐射元件且在所述第一辐射元件上方的第二辐射元件;以及

用于将所述前缘耦合至所述第二辐射元件的装置;

用于将所述接地元件耦合至所述第一辐射元件的与所述第一辐射元件的所述后缘毗邻的部分的装置;

用于馈送所述第一辐射元件的装置;

其中所述第一辐射元件从所述前缘到所述后缘的长度等于用于操作所述装备的无线电频带内的频率的波长的四分之一,

其中从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离小于或等于所述波长的一半,并且

其中从所述第一辐射元件的所述后缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离大于或

等于所述波长的一半。

8. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,所述第一辐射元件进一步具有相对的侧缘,并且其中从所述第一辐射元件的所述侧缘中的每一者到所述接地元件的对应边缘的横向距离大于或等于所述波长的一半。

9. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的所述对应边缘的所述横向距离为零。

10. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,进一步包括:

放置在平行于所述接地元件且在所述接地元件下方的至少一个第二接地元件;以及
用于耦合所述接地元件与所述至少一个第二接地元件的装置。

11. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,所述用于耦合的装置进一步配置成沿着所述后缘接触所述第一辐射元件的一大部分。

12. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,进一步包括用于所述第一辐射元件和所述接地元件的支撑基板,并且其中从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离与从所述第一辐射元件的所述前缘到所述基板的对应边缘的横向距离相同。

13. 一种用于制造无线通信装备的方法,包括:

提供基板;

在所述基板上形成接地元件;

在所述接地元件上方形成具有相对的前缘和后缘的第一辐射元件;

形成放置在平行于所述第一辐射元件且在所述第一辐射元件上方的第二辐射元件;

经由至少一个耦合元件来将所述前缘耦合至所述第二辐射元件;以及

经由至少一个短接元件来将所述接地元件耦合至所述第一辐射元件的与所述第一辐射元件的所述后缘毗邻的部分,

其中所述第一辐射元件从所述前缘到所述后缘的长度被选择成等于用于操作所述装备的无线电频带内的频率的波长的四分之一,

其中从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离被选择成小于或等于所述波长的一半,并且

其中从所述第一辐射元件的所述后缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离被选择成大于或等于所述波长的一半。

14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述第一辐射元件被形成为具有相对的侧缘,并且其中从所述第一辐射元件的所述侧缘中的每一者到所述接地元件的对应边缘的横向距离被选择成大于或等于所述波长的一半。

15. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的所述对应边缘的所述横向距离被选择成为零。

16. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,进一步包括:

形成放置在平行于所述接地元件且在所述接地元件下方的至少一个第二接地元件;以及

经由至少一个耦合元件来耦合所述接地元件与所述至少一个第二接地元件。

17. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,将所述接地元件耦合至所述第一辐射元件的所述部分包括形成沿着所述后缘接触所述第一辐射元件的一大部分的多个通孔。

18. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,其中从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离与从所述第一辐射元件的所述前缘到所述基板的对应边缘的横向距离被选择成相同。

19. 一种无线节点,包括:

至少一个天线,所述至少一个天线包括接地元件、在所述接地元件上方并具有相对的前缘和后缘的第一辐射元件、放置在平行于所述第一辐射元件且在所述第一辐射元件上方的第二辐射元件、将所述第一辐射元件的所述前缘耦合至所述第二辐射元件的至少一个耦合元件、以及将所述接地元件耦合至所述第一辐射元件的与所述第一辐射元件的所述后缘毗邻的部分的至少一个短接元件;

配置成生成用于网络中的传输的数据的处理系统;以及

发射机,其配置成经由所述至少一个天线来在所述网络中传送所述数据,

其中所述第一辐射元件从所述前缘到所述后缘的长度等于用于操作所述无线节点的无线电频带内的频率的波长的四分之一,其中从所述第一辐射元件的所述前缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离小于或等于所述波长的一半,并且其中从所述第一辐射元件的所述后缘到所述接地元件的对应边缘的横向距离大于或等于所述波长的一半。

仰角辐射短接式半贴片天线

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年9月2日在美国专利商标局提交的非临时申请No. 14/843,733的优先权和权益。

[0003] 领域

[0004] 本公开的各方面一般涉及用于通信设备的贴片天线电流，并且尤其涉及用于增强仰角辐射性能的短接式半贴片天线设计。

[0005] 背景

[0006] 使用60GHz频带的通信对于为电子消费设备提供短距离、高吞吐量的数据链路特别感兴趣。为了在许多类型的电子消费设备中支持这种通信，需要低剖面和低面积的天线，其可以辐射所有可能的方向（包括前向或仰角方向）。在消费设备中提供天线以支持仰角辐射的一种方法是在印刷电路板（PCB）的边缘上使用印刷偶极天线。这种方法会创建平行于在其上印刷的PCB的极化辐射。然而，这种办法由于偶极天线的性质而具有缺点。具体地，偶极子天线表现得像具有串联电感和并联电容的谐振电路。因此，如果在偶极子附近的PCB上存在过多其他导电元件，则电容可能变得太大并且天线的带宽可能受损。另外，减小偶极天线附近的此类其他导电元件的数目是困难的，因为现代PCB设计通常需要针对成本和/或大小目的的高电路密度。因此，为偶极天线保持正常工作所需的间隙是困难的。在PCB中提供仰角辐射天线的另一种方法是闭合背腔槽隙（closed cavity backed slot）天线。然而，尽管闭合背腔槽隙天线与偶极天线相比对邻近度问题不太敏感，但是空腔的存在使闭合背腔槽隙天线更加难以调谐到60GHZ所需的带宽（14%）。

[0007] 概述

[0008] 以下给出对一个或多个实施例的简化概述以提供对此类实施例的基本理解。此概述不是所有构想到的实施例的详尽综览，并且既非旨在标识所有实施例的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有实施例的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或多个实施例的一些概念以作为稍后给出的更加具体的说明之序。

[0009] 本公开的一方面涉及一种用于无线通信的装备。该装备包括接地元件、在该接地元件上方并具有相对的前缘和后缘的辐射元件、以及将该接地元件耦合至该辐射元件的与该辐射元件的后缘毗邻的部分的至少一个短接元件。在该装备中，该辐射元件从前缘到后缘的长度等于用于操作该装备的无线电频带内的频率的波长的大致四分之一，从该辐射元件的前缘到该接地元件的对应边缘的横向距离小于或等于波长的大致一半，并且从该辐射元件的后缘到该接地元件的对应边缘的横向距离大于或等于波长的大致一半。本公开的另一方面涉及了一种用于无线通信的装备。该装备包括接地元件、在该接地元件上方并具有相对的前缘和后缘的辐射元件、用于将该接地元件耦合至该辐射元件的与该辐射元件的后缘毗邻的部分的装置、以及用于馈送该接地元件的装置。在该装备中，该辐射元件从前缘到后缘的长度等于用于操作该装备的无线电频带内的频率的波长的大致四分之一，从该辐射元件的前缘到该接地元件的对应边缘的横向距离小于或等于波长的大致一半，并且从该辐射元件的后缘到该接地元件的对应边缘的横向距离大于或等于波长的大致一半。

[0010] 本公开的另一方面涉及了一种用于制造用于无线通信的装备的方法。该方法包括：提供基板、在该基板上形成接地元件、在该接地元件上方形成具有相对的前缘和后缘的辐射元件、以及经由至少一个短接元件来将该接地元件耦合至该辐射元件的与该辐射元件的后缘毗邻的部分。在该方法中，该辐射元件从前缘到后缘的长度被选择成等于用于操作该装备的无线电频带内的频率的波长的大致四分之一，从该辐射元件的前缘到该接地元件的对应边缘的横向距离被选择成小于或等于波长的大致一半，并且从该辐射元件的后缘到该接地元件的对应边缘的横向距离被选择成大于或等于波长的大致一半。

[0011] 本公开的另一方面涉及了一种无线站。该无线站包括至少一个天线，该天线具有接地元件、在该接地元件上方并具有相对的前缘和后缘的辐射元件、以及将该接地元件耦合至该辐射元件的与该辐射元件的后缘毗邻的部分的至少一个短接元件。该无线站还包括配置成经由该至少一个天线来接收在网络中传送的信号的接收机以及配置成基于这些信号来确定在网络中传送的信息的处理系统。在该无线站中，该辐射元件从前缘到后缘的长度等于用于操作该装备的无线电频带内的频率的波长的大致四分之一，从该辐射元件的前缘到该接地元件的对应边缘的横向距离小于或等于波长的大致一半，并且从该辐射元件的后缘到该接地元件的对应边缘的横向距离大于或等于波长的大致一半。

[0012] 本公开的另一方面涉及一种接入点。该接入点包括至少一个天线，该天线具有接地元件、在该接地元件上方并具有相对的前缘和后缘的辐射元件、以及将该接地元件耦合至该辐射元件的与该辐射元件的后缘毗邻的部分的至少一个短接元件。该接入点还包括配置成生成与用于在网络中传输的信息对应的信号的处理系统以及配置成经由该至少一个天线来传送用于在网络中传输的信号的发射机。在该接入点中，该辐射元件从前缘到后缘的长度等于用于操作该装备的无线电频带内的频率的波长的大致四分之一，从该辐射元件的前缘到该接地元件的对应边缘的横向距离小于或等于波长的大致一半，并且从该辐射元件的后缘到该接地元件的对应边缘的横向距离大于或等于波长的大致一半。

[0013] 为能达成前述及相关目的，这一个或多个实施例包括在下文中充分描述并在权利要求中特别指出的特征。以下说明和所附插图详细阐述了这一个或多个实施例的某些解说性方面。但是，这些方面仅仅是指示了可采用各个实施例的原理的各种方式中的若干种，并且所描述的实施例旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0014] 附图简述

[0015] 图1解说了根据本公开的某些方面的示例无线通信网络的示图。

[0016] 图2解说了根据本公开的某些方面的示例接入点和用户终端的框图。

[0017] 图3解说了根据本公开的某些方面的示例无线设备的框图。

[0018] 图4A和4B分别示出了根据本公开的一方面的包括贴片天线的PCB的顶部视图和横截面侧视图。

[0019] 图5示出了包括根据本公开的第一替换方面来配置的贴片天线的PCB。

[0020] 图6示出了包括根据本公开的第一替换方面来配置的贴片天线的PCB。

[0021] 图7示出了包括根据本公开的第一替换方面来配置的贴片天线的PCB。

[0022] 图8示出了包括根据本公开的一方面来配置的贴片天线阵列的PCB。

[0023] 图9示出了用于根据本公开的一方面的贴片天线的60GHz频带上的回波损耗的X-Y标绘。

[0024] 图10示出了对于根据本公开的一方面的贴片天线的辐射图案。

[0025] 详细描述

[0026] 以下参照附图更全面地描述本公开的各种方面。然而，本公开可用许多不同形式来实施并且不应解释为被限定于本公开通篇给出的任何具体结构或功能。相反，提供这些方面是为了使得本公开将是透彻和完整的，并且其将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。基于本文中的教导，本领域技术人员应领会，本公开的范围旨在覆盖本文中所披露的本公开的任何方面，不论其是与本公开的任何其他方面相独立地实现还是组合地实现的。例如，可使用本文所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外，本公开的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本公开的各种方面的补充或者另外的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的此类装置或方法。应当理解，本文中所披露的本公开的任何方面可由权利要求的一个或多个元素来实施。

[0027] 如以下示出的，本公开涉及用于接入点(AP)设备和其他类似设备的天线阵列设计。为了方便起见，将在这种天线设计的AP设备实现的上下文中描述这种改进的贴片天线设计。然而，将理解，本文中描述的技术可以具有其他应用，如将在下文中进一步解释的。

[0028] 尽管本文描述了特定方面，但这些方面的众多变体和置换落在本公开的范围之内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点，但本公开的范围并非旨在被限定于特定益处、用途或目标。确切而言，本公开的各方面旨在宽泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络、和传输协议，其中一些藉由示例在附图和以下对优选方面的描述中解说。详细描述和附图仅仅解说本公开而非进行限定，并且本公开的范围由所附权利要求及其等效技术方案来定义。

[0029] 本文中的教导可被纳入各种有线或无线装置(例如，节点)中(例如，在其内实现或由其执行)。在一些方面，根据本文中的教导实现的无线节点可包括接入点或接入终端。无线节点可例如经由有线或无线通信链路来为网络(例如，广域网，诸如因特网或蜂窝网络)提供连通性或提供至该网络的连通性。

[0030] 接入点("AP")可包括、被实现为、或被称为B节点、无线电网络控制器("RNC")、演进型B节点(eNB)、基站控制器("BSC")、基收发机站("BTS")、基站("BS")、收发机功能("TF")、无线路由器、无线电收发机、基本服务集("BSS")、扩展服务集("ESS")、无线电基站("RBS")、或其他某个术语。

[0031] 接入终端("AT")可包括、被实现为、或被称为订户站、订户单元、移动站(MS)、远程站、远程终端、用户终端(UT)、用户代理、用户设备、用户装备(UE)、用户站、或其他某个术语。在一些实现中，接入终端可包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议("SIP")话机、无线本地环路("WLL")站、个人数字助理("PDA")、具有无线连接能力的手持式设备、站("STA")、或耦合至无线调制解调器的其他某种合适的处理设备。因此，本文中所教导的一个或多个方面可被纳入到电话(例如，蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如，膝上型计算机)、平板设备、便携式通信设备、便携式计算设备(例如，个人数据助理)、娱乐设备(例如，音乐或视频设备、或卫星无线电)、全球定位系统(GPS)设备、或被配置成经由无线或有线介质来通信的任何其他合适的设备中。

[0032] 示例无线通信系统

[0033] 本文所描述的各技术可用于各种宽带无线通信系统，包括基于正交复用方案的通

信系统。此类通信系统的示例包括空分多址 (SDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、正交频分多址 (OFDMA) 系统、以及单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统。SDMA 系统可利用充分不同的方向来同时传送属于多个用户终端的数据。TDMA 系统可通过将传输信号划分在不同时隙中、每个时隙被指派给不同的用户终端来允许多个用户终端共享相同的频率信道。OFDMA 系统利用正交频分复用 (OFDM)，这是一种将整个系统带宽划分成多个正交副载波的调制技术。这些副载波也可以被称为频调、频槽等。在 OFDM 下，每个副载波可以用数据独立调制。SC-FDMA 系统可以利用交织式 FDMA (IFDMA) 在跨系统带宽分布的副载波上传送，利用局部式 FDMA (LFDMA) 在由毗邻副载波构成的块上传送，或者利用增强式 FDMA (EFDMA) 在多个由毗邻副载波构成的块上传送。一般而言，调制码元在 OFDM 下是在频域中发送的，而在 SC-FDMA 下是在时域中发送的。

[0034] 本文中的教导可被纳入各种有线或无线装置 (例如，节点) 中 (例如，在其内实现或由其执行)。在一些方面，根据本文中的教导实现的无线节点可包括接入点或接入终端。无线节点可例如经由有线或无线通信链路来为网络 (例如，广域网，诸如因特网或蜂窝网络) 提供连通性或提供至该网络的连通性。

[0035] 接入点 (“AP”) 可包括、被实现为、或被称为 B 节点、无线电网络控制器 (“RNC”)、演进型 B 节点 (eNB)、基站控制器 (“BSC”)、基收发机站 (“BTS”)、基站 (“BS”)、收发机功能 (“TF”)、无线路由器、无线电收发机、基本服务集 (“BSS”)、扩展服务集 (“ESS”)、无线电基站 (“RBS”)、或其他某个术语。

[0036] 接入终端 (“AT”) 可包括、被实现为、或被称为订户站、订户单元、移动站 (MS)、远程站、远程终端、用户终端 (UT)、用户代理、用户设备、用户装备 (UE)、用户站、或其他某个术语。在一些实现中，接入终端可包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议 (“SIP”) 话机、无线本地环路 (“WLL”) 站、个人数字助理 (“PDA”)、具有无线连接能力的手持式设备、站 (“STA”)、或耦合至无线调制解调器的其他某种合适的处理设备。因此，本文中所教导的一个或多个方面可被纳入到电话 (例如，蜂窝电话或智能电话)、计算机 (例如，膝上型计算机)、平板设备、便携式通信设备、便携式计算设备 (例如，个人数据助理)、娱乐设备 (例如，音乐或视频设备、或卫星无线电)、全球定位系统 (GPS) 设备、或被配置成经由无线或有线介质来通信的任何其他合适的设备中。

[0037] 图 1 解说了其中可实践本公开的各方面的示例无线通信系统。例如，AP 110 可被配置成生成和传送具有指示用于在网络中进行通信的最小带宽和最大带宽二者的一个或多个比特的帧。UT 120 可以配置成获取 (例如，接收) 该帧，并且基于该帧中该一个或多个比特来确定用于在该网络中通信的最小和最大带宽二者。

[0038] 图 1 解说了具有接入点和用户终端的多址多输入多输出 (MIMO) 系统 100。为简单起见，图 1 中仅示出一个接入点 110。接入点一般是与各用户终端通信的固定站，并且也可称为基站或其他某个术语。用户终端可以是固定的或者移动的，并且也可被称作移动站、无线设备、用户装备、或其他某个术语。接入点 110 可在任何给定时刻在下行链路和上行链路上与一个或多个用户终端 120 通信。下行链路 (即，前向链路) 是从接入点至用户终端的通信链路，而上行链路 (即，反向链路) 是从用户终端至接入点的通信链路。用户终端还可与另一用户终端进行对等通信。

[0039] 系统控制器 130 可提供对这些 AP 和/或其他系统的协调和控制。这些 AP 可由系统控

制器130来管理,系统控制器130例如可处置对射频功率、信道、认证和安全性的调整。系统控制器130可经由回程与各AP通信。这些AP还可彼此例如经由无线或有线回程直接或间接地通信。

[0040] 尽管以下公开的各部分将描述能够经由空分多址 (SDMA) 来通信的用户终端120,但对于某些方面,用户终端120还可包括不支持SDMA的一些用户终端。因此,对于此类方面,AP 110可被配置成与SDMA用户和非SDMA用户终端两者通信。此办法可便于允许较老版本的用户终端(“旧式”站)仍得以部署在企业中以延长其有用寿命,同时允许在认为恰当的场合引入较新的SDMA用户终端。

[0041] 系统100采用多个发射天线和多个接收天线来进行下行链路和上行链路上的数据传输。接入点110装备有 N_{ap} 个天线并且对于下行链路传输而言表示多输入 (MI) 而对于上行链路传输而言表示多输出 (MO)。具有K个选定用户终端120的集合共同地对于下行链路传输而言表示多输出并且对于上行链路传输而言表示多输入。对于纯SDMA而言,如果给K个用户终端的数据码元流没有通过某种手段在码、频率、或时间上进行复用,则期望具有 $N_{ap} \geq K \geq 1$ 。如果数据码元流能够使用TDMA技术、在CDMA下使用不同的码信道、在OFDM下使用不相交的子频带集合等进行复用,则K可以大于 N_{ap} 。每个选定的用户终端向接入点传送因用户而异的数据和/或从接入点接收因用户而异的数据。一般而言,每个选定的用户终端可装备有一个或多个天线(即, $N_{ut} \geq 1$)。这K个选定的用户终端可具有相同或不同数目的天线。

[0042] SDMA系统可以是时分双工 (TDD) 系统或频分双工 (FDD) 系统。对于TDD系统,下行链路和上行链路共享相同频带。对于FDD系统,下行链路和上行链路使用不同频带。MIMO系统100还可利用单载波或多载波进行传输。每个用户终端可装备有单个天线(例如为了抑制成本)或多个天线(例如在能够支持附加成本的场合)。如果各用户终端120通过将传送/接收划分成不同时隙、每个时隙被指派给不同用户终端120的方式来共享相同频率信道,则系统100还可以是TDMA系统。

[0043] 图2解说了图1中解说的AP 110和UT 120的示例组件,其可被用来实现本公开的各方面。AP 110和UT 120的一个或多个组件可被用来实践本公开的各方面。例如,天线224、Tx/Rx 222、处理器210、220、240、242、和/或控制器230可被用来执行本文描述的操作。类似地,天线252、Tx/Rx 254、处理器260、270、288和290、和/或控制器280可被用来执行本文描述的操作。

[0044] 图2解说了MIMO系统100中的接入点110以及两个用户终端120m和120x的框图。接入点110装备有 N_t 个天线224a到224ap。用户终端120m装备有 $N_{ut,m}$ 个天线252ma到252mu,而用户终端120x装备有 $N_{ut,x}$ 个天线252xa到252xu。接入点110对于下行链路而言是传送方实体,而对于上行链路而言是接收方实体。每个用户终端120对于上行链路而言是传送方实体,而对于下行链路而言是接收方实体。如本文所使用的,“传送方实体”是能够经由无线信道传送数据的独立操作的装置或设备,而“接收方实体”是能够经由无线信道接收数据的独立操作的装置或设备。在以下描述中,下标“dn”标示下行链路,下标“up”标示上行链路, N_{up} 个用户终端被选择以进行上行链路上的同时传输, N_{dn} 个用户终端被选择以进行下行链路上的同时传输, N_{up} 可以等于或不等于 N_{dn} ,且 N_{up} 和 N_{dn} 可以是静态值或者可随每个调度区间而改变。可在接入点和用户终端处使用波束转向或某种其他空间处理技术。

[0045] 在上行链路上,在被选择用于上行链路传输的每个用户终端120处,发射 (TX) 数据

处理器288接收来自数据源286的话务数据和来自控制器280的控制数据。控制器280可耦合至存储器282。TX数据处理器288基于与为该用户终端选择的速率相关联的编码及调制方案来处理(例如,编码、交织、以及调制)该用户终端的话务数据并提供数据码元流。TX空间处理器290对该数据码元流执行空间处理并向 $N_{ut,m}$ 个天线提供 $N_{ut,m}$ 个发射码元流。每个发射机单元(TMTR)254接收并处理(例如,转换为模拟、放大、滤波以及上变频)对应的发射码元流以生成上行链路信号。 $N_{ut,m}$ 个发射机单元254提供 $N_{ut,m}$ 个上行链路信号以进行从 $N_{ut,m}$ 个天线252到接入点的传输。

[0046] N_{up} 个用户终端可被调度以在上行链路上进行同时传输。这些用户终端中的每一者对其自己的数据码元流执行空间处理并在上行链路上向接入点传送自己的发射码元流集。

[0047] 在接入点110处, N_{ap} 个天线224a到224ap从在上行链路上进行传送的所有 N_{up} 个用户终端接收上行链路信号。每个天线224向各自相应的接收机单元(RCVR)222提供收到信号。每个接收机单元222执行与由发射机单元254执行的处理互补的处理,并提供收到码元流。RX空间处理器240对来自 N_{ap} 个接收机单元222的 N_{ap} 个收到码元流执行接收机空间处理并提供 N_{up} 个恢复出的上行链路数据码元流。接收机空间处理是根据信道相关矩阵求逆(CCMCI)、最小均方误差(MMSE)、软干扰消去(SIC)、或某种其他技术来执行的。每个恢复出的上行链路数据码元流是对由各自相应用户终端传送的数据码元流的估计。RX数据处理器242根据用于每个恢复出的上行链路数据码元流的速率来处理(例如,解调、解交织、和解码)此恢复出的上行链路数据码元流以获得经解码数据。对于每个用户终端的经解码数据可被提供给数据阱244以供存储和/或提供给控制器230以供进一步处理。控制器230可耦合至存储器232。

[0048] 在下行链路上,在接入点110处,TX数据处理器210接收来自数据源208的给被调度用于下行链路传输的 N_{dn} 个用户终端的话务数据、来自控制器230的控制数据、以及可能来自调度器234的其他数据。可在不同的传输信道上发送各种类型的数据。TX数据处理器210基于为每个用户终端选择的速率来处理(例如,编码、交织、和调制)该用户终端的话务数据。发射数据处理器210为 N_{dn} 个用户终端提供 N_{dn} 个下行链路数据码元流。TX空间处理器220对这 N_{dn} 个下行链路数据码元流执行空间处理(诸如预编码或波束成形,如本公开中所描述的那样)并为 N_{ap} 个天线提供 N_{ap} 个发射码元流。每个发射机单元222接收并处理各自的发射码元流以生成下行链路信号。 N_{ap} 个发射机单元222提供 N_{ap} 个下行链路信号以进行从 N_{ap} 个天线224到用户终端的传输。

[0049] 在每个用户终端120处, $N_{ut,m}$ 个天线252接收 N_{ap} 个来自接入点110的下行链路信号。每个接收机单元254处理来自相关联的天线252的收到信号并提供收到码元流。RX空间处理器260对来自 $N_{ut,m}$ 个接收机单元254的 $N_{ut,m}$ 个收到码元流执行接收机空间处理并提供恢复出的给该用户终端的下行链路数据码元流。接收机空间处理是根据CCMI、MMSE、或某种其他技术来执行的。RX数据处理器270处理(例如,解调、解交织和解码)恢复出的下行链路数据码元流以获得给该用户终端的经解码数据。对于每个用户终端的经解码数据可被提供给数据阱272以供存储和/或提供给控制器280以供进一步处理。

[0050] 在每个用户终端120处,信道估计器278估计下行链路信道响应并提供下行链路信道估计,该下行链路信道估计可包括信道增益估计、SNR估计、噪声方差等。类似地,在接入点110处,信道估计器228估计上行链路信道响应并提供上行链路信道估计。每个用户终端

的控制器280通常基于该用户终端的下行链路信道响应矩阵 $H_{dn,m}$ 来推导该用户终端的空间滤波矩阵。控制器230基于有效的上行链路信道响应矩阵 $H_{up,eff}$ 来推导接入点的空间滤波矩阵。每个用户终端的控制器280可向接入点发送反馈信息(例如,下行链路和/或上行链路本征向量、本征值、SNR估计等)。控制器230和280还分别控制接入点110和用户终端120处的各个处理单元的操作。

[0051] 图3解说了可以在AP 110和/或UT 120中被利用来实现本公开的诸方面的示例组件。例如,发射机310、(诸)天线316、处理器304和/或DSP 320可被用来实践由AP实现的本公开的诸方面。此外,接收机312、(诸)天线316、处理器304和/或DSP 320可被用来实践由UT实现的本公开的诸方面。

[0052] 图3解说了可在MIMO系统100内采用的无线设备302中所使用的各个组件。无线设备302是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。无线设备302可以是接入点110或用户终端120。

[0053] 无线设备302可包括控制无线设备302的操作的处理器304。处理器304也可被称为中央处理单元(CPU)。存储器306(其可包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM))向处理器304提供指令和数据。存储器306的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。处理器304通常基于存储器306内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器306中的指令可被执行以实现本文所描述的方法。

[0054] 无线设备302还可包括外壳308,该外壳308可包括发射机310和接收机312以允许在无线设备302与远程节点之间进行数据的传输和接收。发射机310和接收机312可被组合成收发机314。单个或多个发射天线315可被附连到外壳308并且电耦合至收发机314。无线设备302还包括(未示出)多个发射机、多个接收机、以及多个收发机。

[0055] 无线设备302还包括可被用于力图检测和量化由收发机314接收到的信号电平的信号检测器318。信号检测器318可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其它信号。无线设备302还包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP)320。

[0056] 无线设备302的各个组件可由总线系统322耦合在一起,该总线系统322除了数据总线之外还可包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。

[0057] 天线设计

[0058] 为了提供理解本公开的各个方面的较好基础,首先参照图4A和4B,其解说了根据本公开的一方面的贴片天线的实现。

[0059] 图4A和4B分别示出了PCB 400的顶部视图和横截面侧视图,该PCB 400提供用于支撑根据本公开的一方面的短接式半贴片天线的基板。如图4A和4B中示出的,PCB 400包括具有前缘或前端402a和后端或后缘402b的辐射元件402、耦合至接地连接406的接地元件404。PCB 400还包括用于将辐射元件402的与辐射元件402的后缘402b毗邻的部分耦合至接地元件404的至少一个短接元件408。例如,在一些方面,该至少一个短接元件408可以是形成在PCB 400中的多个通孔410,这些通孔来自导电材料并且从接地元件404穿过PCB的电介质材料垂直地扩展至最高达辐射元件402。另外,辐射元件402的前缘402a被放置成接近接地元件404的边缘,但远离接地元件404的其他边缘,如以下进一步详细讨论的。

[0060] PCB 400进一步包括用于将辐射元件402耦合至处理系统或其他组件的馈送结构。具体地,馈送结构包括至少一个馈线412和馈送通孔414,其中该馈线412使用馈送通孔414

来耦合至辐射元件402。例如,在一些方面,馈线412可以包括PCB 400中的至少一个微带线,并且若需要,则在PCB 400中形成一个或多个通孔以将馈送通孔414经由PCB 400的各层来电耦合至处理系统。馈送通孔414也可以是形成在PCB 400中的通孔,并且可以被配置成在辐射元件404和馈线412之间垂直地扩展。

[0061] 可以使用PCB技术中用于形成通孔、导线、迹线等的任何技术来在PCB中形成元件402、404、406、408、410、412、以及414。然而,本公开构想了使用非PCB技术。在非PCB技术的情形中,可以使用对应的技术来形成此类特征。

[0062] 在PCB 400中,辐射元件402、至少一个短接元件408、和接地元件404的布置被配置成提供短接式半贴片天线。贴片天线配置具有能够在各种类型的PCB和类似技术(诸如集成电路封装)中部署的优点,而偶极天线将需要特殊的间隙要求。例如,贴片天线可以直接地放置在PCB的金属层、焊球或其他特征上。第二,贴片天线配置还支持提供极化分集,这对于60GHz频带是重要的,因为用于60GHz的天线通常具有低的交叉极化并且连接的移动侧可以具有随机取向。由此,贴片天线可被部署在封装的不同部分以提供极化分集。

[0063] 在标准贴片天线中,天线被配置成具有耦合至馈线并且平行于接地元件放置的辐射元件。在该配置中,标准贴片天线表现得像大致上相距半个波的双槽隙天线。然而,这也创建了具有与贴片的平面正交(即,在俯角处)的峰值增益和在仰角处的较低增益的两元件阵列,其中这两个槽隙相消地干涉。附加地,围绕贴片的接地平面的存在进一步限制了仰角处的辐射。相反,短接式半贴片天线被配置成具有不仅耦合至馈线,而且还耦合至接地平面的辐射元件,这导致该半贴片天线仅具有一个槽隙。这移除了仰角处标准贴片天线中通常遭遇的破坏性干扰。由此,这也改善了对仰角处的极化分集的支持。

[0064] 短接式半贴片天线设计的特征在于,辐射元件的后缘或后端耦合至接地元件,并且辐射元件的长度在电介质介质内被选择成用于操作的中心频率的波长的四分之一。在PCB 400中,通过将辐射元件402配置成使得后缘402b使用至少一个短接元件408耦合至接地元件404来提供短接式半波贴片天线配置。短接元件408可以使用接触该辐射元件的一大部的多个通孔410来形成。另外,辐射元件402的长度L被选择成构成PCB 400的电介质材料的用于操作的无线电频带(例如,60GHz无线电频带)的中心频率的波长的四分之一($\lambda/4$)。辐射元件402还被选择成具有宽度W。宽度W和馈送通孔414的布置被选择成以便提供特定应用所需的阻抗和调谐。

[0065] 虽然辐射元件402和接地元件404在本文中被解说成具有矩形形状,但这仅仅是为了便于解说。本公开构想了本文中描述的技术可以与不同形状的元件一起被利用。

[0066] 另外,尽管以上和以下讨论的通孔410、414和其他被示出作为单个圆柱形通孔,但这仅仅是为了便于解说。本公开构想了任何形状或尺寸的通孔可被用于形成本文中描述的短接式半贴片天线。例如,短接壁408可以使用一个或两个宽通孔结构而不是图4A和4B中解说的一系列通孔410来形成。由此,对于至少一个短接元件408的唯一要求是该短接元件(无论通孔410或其他元件)沿着后缘402b的一大部分延伸。例如,至少40%。

[0067] 本公开构想了通过仔细选择辐射元件的边缘相对于接地元件的边缘的位置来改进标准短接式半贴片天线。如以下讨论的,这种改进导致增强的前向或仰角辐射。

[0068] 如以上提及的,在PCB 400中形成的短接式半贴片天线的一个方面是,辐射元件402的前缘402a被放置成接近于接地元件404的边缘。具体地,辐射元件402相对于接地元件

来放置成使得从前缘402a到接地元件404的对应边缘的横向距离 d_F 小于或等于用于操作的无线电频带的中心频率的波长的一半($\lambda/2$)。在特定实现中,该距离可以是零($d_F=0$)。以这种方式将辐射元件402相对于接地元件404来放置,由此减小了将使前向方向、仰角辐射信号衰减的接地平面的量。在一些实现中,通过将前缘102a尽可能地接近PCB 400自身的外缘(即尽可能地减小 d_{F_PCB}),可以进一步改进这种效果。在特定实现中,该距离可以是零($d_{F_PCB}=0$)。

[0069] 如以上进一步提及的,在PCB 400中形成的短接式半贴片天线的一个方面是,辐射元件402的其他缘被放置成远离接地元件404的边缘。具体地,辐射元件402相对于接地元件来放置成使得从后缘402b到接地元件404的对应边缘的横向距离 d_R 大于或等于用于操作的无线电频带的中心频率的波长的一半($\lambda/2$)。类似地,辐射元件402相对于接地元件来放置成使得从辐射元件402的侧缘402c和402d分别到接地元件404的对应边缘的横向距离 d_1 和 d_2 大于或等于用于操作的中心频率的波长的一半($\lambda/2$)。由于边缘402b、402c、和402d相对于前缘402a的增加的接地平面区域,所以用于这些边缘的这一配置由此减小了在其他方向上辐射的信号的衰减量,由此有利于前向(即仰角)性能。

[0070] 可以以各种方式修改图4A和图4B的配置以进一步提高性能。在图5中解说了这样一个这样的修改,该图5示出了包括根据本公开的第一替换方面来配置的短接式半贴片天线的PCB 500。如以上提及的,一种可能的实施方式是将辐射元件402和接地元件404布置成使得 $d_F=0$ 并且使得 $d_{F_PCB}=0$ 。这种配置由图5中的PCB 500解说。如以上讨论的,该配置导致从辐射元件402辐射的前向(即,仰角)信号的衰减的整体减小。

[0071] 在图6中解说了另一个潜在修改,该图6示出了包括根据本公开的第二替换方面来配置的贴片天线的PCB 600。

[0072] 如在图6中示出的,PCB 600被配置成与图4A和4B中的PCB 400基本上相同。

[0073] 然而,除了以上关于PCB 400描述的特征之外,PCB 600还包括第二辐射元件602,该第二辐射元件602被放置在辐射元件402的上方并且使用耦合结构来耦合至辐射元件402的前端402a。例如,如图6中示出的,在PCB 600中形成的一个或多个通孔604可以提供这种耦合结构。第二辐射元件602可在尺寸上与辐射元件402基本上相同。另外,第二辐射元件602可以被放置成使得第二辐射元件602和辐射元件402彼此基本上完全交叠。该配置导致为天线提供附加的谐振器。这种配置可被用于改进结果得到的短接式半贴片天线的阻抗带宽性能。特别地,该配置可被用于提供更宽的带宽。

[0074] 在图7中解说了另一个修改,该图7示出了包括根据本公开的第三替换方面来配置的贴片天线的PCB 700。如在图7中示出的,PCB 700被配置成与图4A和4B中的PCB 400基本上相同。然而,除了以上关于PCB 400描述的特征之外,PCB 700还包括使用耦合结构耦合至接地元件404并且彼此耦合的附加接地元件704₁、704₂、704₃。例如,如在图7中示出的,可以由通孔706₁、706₂、和706₃在PCB 700中提供耦合结构。

[0075] 这导致较大的接地平面,其可以通过接地环路减小电噪声和干扰并防止毗邻电路迹线之间的串扰。具体而言,当响应于电路中状态的切换而发生较大电流脉冲并且电源和接地迹线具有显着阻抗时,跨这些迹线的压降可造成噪声电压脉冲。然而,通过提供大的导电面积以及因此较低的阻抗,由电流脉冲引起的噪声量可以在PCB 700中被显着地减小。另外,在高密度PCB中,天线层将往往需要位于其他布线和其他供应层之上。相应地,图7的多

个接地元件准许天线元件更好地与这些层隔离,从而确保天线的更可靠的操作。

[0076] 应当注意,虽然图5-7的修改是单独地解说的,但是这仅仅是为了便于解说。相反,本公开构想了以上讨论的修改可以彼此的任何组合使用。

[0077] 另外,尽管前面的讨论已经主要涉及单个短接式半平面天线的配置的描述,但是本公开构想了一致地使用这种天线的多个实例。例如,在60GHz频带通信的情形中,期望利用多个天线(与其中馈送的幅度和相位控制信号相结合)来提供波束成形器以供在期望方向上聚焦和引导信号。在图8中解说了此类实现,该图8示出了根据本公开的一方面的短接式半平面天线阵列。如在图8中示出的,提供了示出天线802_a、802_b、802_c、和802_d的阵列801的PCB800。例如,可以根据图4A-7中的任何、或任何变形、或其组合来配置天线802_i中的每一者。在操作中,馈线804_a、804_b、804_c、和804_d中的每一者处的信号可经由用于馈线804_a、804_b、804_c、和804_d中的全部或每一者的控制电路(未示出)来调节相位和/或振幅。作为结果,阵列801操作波束成形器以在特定方向上引导信号。另外,因为每个天线都具有改进的前向(即,仰角)性能,所以由阵列801提供的覆盖比使用标准贴片天线或甚至现有的短接式半波天线可能的覆盖显著更宽。

[0078] 现在转到图9和10,呈现了根据本公开的各方面的短接式半贴片天线的性能。对于图9和10中的每一者,模拟了用于组合图6和7的短接式半贴片天线的各方面的贴片天线在自由空间中的操作。即,短接式半贴片天线(如图4A和4B中描述的),但是增加了第二辐射元件(如参照图6描述的)并且增加了附加接地元件704₁、704₂、704₃(如参照图7描述的)。

[0079] 图9示出了用于以上描述的短接式半贴片天线的在60GHz频带(57.5GHz至66.25GHz)上的作为频率的函数的回波损耗的X-Y标绘。如在图9中示出的,遍及范围的回波损耗在-10dB与-14.5dB之间,从而意味着少于1/10的RF能量被反射。典型地,在被测设备被认为是经过调谐且具有相当良好的阻抗匹配时,-10dB或更小的回波损耗通常被认为是良好的。由此,图9解说了本公开的短接式半贴片天线提供可接受的回波损耗。

[0080] 图10示出了安装在封装上的该相同的短接式半贴片天线的辐射图案。从图10中可以观察到,新的短接式半贴片天线设计对于俯角(+Z方向)导致与对于仰角(+X方向)基本上相同的辐射图案。对于一些俯角(-Z方向)观察到一些衰减,但这是由于封装引起的。然而,图10的确示出了在以上新的短接式半贴片天线设计中减小或消除了对于贴片天线中的仰角通常观察到的衰减。

[0081] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。一般而言,在存在附图中解说的操作的场合,这些操作可具有带相似编号的相应配对装置加功能组件。

[0082] 用于生成的装置可包括处理系统,该处理系统可包括一个或多个处理器(诸如图2中解说的接入点110的处理器210、242和/或控制器230,或者图3中描绘的处理器304和/或DSP 320)。用于输出(传送)的装置可包括图2中所解说的接入点110的发射机(例如,发射机单元222)和/或(诸)天线224或者图3中所描绘的发射机310和/或(诸)天线316。

[0083] 用于获得(例如,接收)的装置可包括图2中所解说的UT 120的接收机(例如,接收机单元254)和/或(诸)天线252、或者图3中所描绘的接收机312和/或(诸)天线316。用于确定的装置可包括处理系统,其可包括一个或多个处理器,诸如UT 120的处理器260、270、288

和290和/或控制器280,或者图3中描绘的处理器304和/或DSP 320。

[0084] 用于馈送的装置可包括用于将辐射元件402耦合至处理系统或其他组件的馈送结构,如以上参照图4讨论的。具体地,用于馈送的装置可包括至少一个馈线412以及馈送通孔414,如以上参照图4讨论的。用于将接地元件404耦合至辐射元件402的装置可包括图4中的通孔、或PCB 400中的通孔和微带线的任何组合以供将接地元件404耦合至辐射元件402。用于将第二辐射元件602耦合至第一辐射元件404的装置可包括通孔604(如图6中示出的)、或PCB 600中的通孔和微带线的任何组合。用于耦合接地元件404与至少一个第二接地元件706i的装置可包括通孔704i(如图7中示出的)、或PCB 700中的通孔和微带线的任何组合。

[0085] 根据某些方面,此类装置可由配置成通过实现上述各种算法(例如,以硬件或通过执行软件指令)来执行相应功能的处理系统来实现。

[0086] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探知及诸如此类。而且,“确定”可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)及诸如此类。此外,“确定”可包括解析、选择、选取、确立及类似动作。

[0087] 如本文中所使用的,术语“输出”可涉及实际传输或者从一个实体(例如,处理系统)向另一实体(例如,RF前端或调制解调器)输出结构以用于传输。如本文中所使用的,术语“获得”可涉及实际接收在空中传送的结构或者由一个实体(例如,处理系统)从另一实体(例如,RF前端或调制解调器)获得该结构。

[0088] 如本文中所使用的,引述一列项目中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、和a-b-c,以及具有多重相同元素的任何组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、和c-c-c,或者a、b和c的任何其他排序)。

[0089] 结合本公开所描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用设计成执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0090] 结合本公开描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在本领域所知的任何形式的存储介质中。可使用的存储介质的一些示例包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM,等等。软件模块可包括单条指令、或许许多条指令,且可分布在若干不同的代码段上,分布在不同的程序间以及跨多个存储介质分布。存储介质可被耦合至处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。

[0091] 本文所公开的方法包括用于达成所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的

范围。

[0092] 所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果以硬件实现，则示例硬件配置可包括无线节点中的处理系统。处理系统可以用总线架构来实现。取决于处理系统的具体应用和整体设计约束，总线可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线可将包括处理器、机器可读介质、以及总线接口的各种电路链接在一起。总线接口可用于尤其将网络适配器等经由总线耦合至处理系统。该网络适配器可用于实现物理 (PHY) 层的信号处理功能。在用户终端120(参见图1)的情形中，用户接口(例如，按键板、显示器、鼠标、游戏操纵杆等)也可被耦合至总线。总线还可链接各种其他电路(诸如定时源、外围设备、稳压器、功率管理电路等)，这些电路在本领域中是众所周知的，因此将不再赘述。

[0093] 处理器可负责管理总线和一般处理，包括执行存储在机器可读介质上的软件。处理器可用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器、以及其他能执行软件的电路系统。软件应当被宽泛地解释成意指指令、数据、或其任何组合，无论是被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或其他。作为示例，机器可读介质可包括RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦式可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦式可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬驱动器、或者任何其他合适的存储介质、或其任何组合。例如，该机器可读介质可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质，这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作并且在计算机程序产品中实施。计算机程序产品可包括封装材料以在其中宣告用于由消费者购买的计算机可读介质。

[0094] 在硬件实现中，机器可读介质可以是处理系统中与处理器分开的一部分。然而，如本领域技术人员将容易领会的，机器可读介质或其任何部分可在处理系统外部。作为示例，机器可读介质可包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分开的其上存储有指令的计算机可读存储介质，其全部可由处理器通过总线接口来访问。替换地或补充地，机器可读介质或其任何部分可被集成到处理器中，诸如高速缓存和/或通用寄存器文件可能就是这种情形。

[0095] 处理系统可以被配置成通用处理系统，该通用处理系统具有一个或多个提供处理器功能性的微处理器、以及提供机器可读介质中的至少一部分的外部存储器，它们都通过外部总线架构与其他支持电路系统链接在一起。替换地，处理系统可以用带有集成在单块芯片中的处理器、总线接口、用户接口(在接入终端情形中)、支持电路系统、和至少一部分机器可读介质的ASIC(专用集成电路)来实现，或者用一个或多个FPGA(现场可编程门阵列)、PLD(可编程逻辑器件)、控制器、状态机、门控逻辑、分立硬件组件、或者任何其他合适的电路系统、或者能执行本公开通篇所描述的各种功能性的电路的任何组合来实现。取决于具体应用和加诸于整体系统上的总设计约束，本领域技术人员将认识到如何最佳地实现关于处理系统所描述的功能性。

[0096] 机器可读介质可包括数个软件模块。这些软件模块包括当由装置(诸如处理器)执行时使处理系统执行各种功能的指令。这些软件模块可包括传送模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中或者跨多个存储设备分布。作为示例，当触发事件发生时，可以从硬驱动器中将软件模块加载到RAM中。在软件模块执行期间，处理器可以将一些指令加载到高速缓存中以提高访问速度。随后可将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存

器文件中以供处理器执行。在以下述及软件模块的功能性时,将理解此类功能性是在处理器执行来自该软件模块的指令时由该处理器来实现的。

[0097] 如果以软件实现,则各功能可作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,这些介质包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或无线技术(诸如红外(IR)、无线电、以及微波)从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或无线技术(诸如红外、无线电、以及微波)就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光[®]碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可包括非瞬态计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,对于其他方面,计算机可读介质可包括瞬态计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0098] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其它恰适装置能由用户终端和/或基站在适用的场合下载和/或以其他方式获得。例如,此类设备能被耦合至服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。替换地,本文所述的各种方法能经由存储装置(例如, RAM、ROM、诸如压缩碟(CD)或软盘等物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合至或提供给用户终端和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,可利用适于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0099] 将理解,权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布局、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

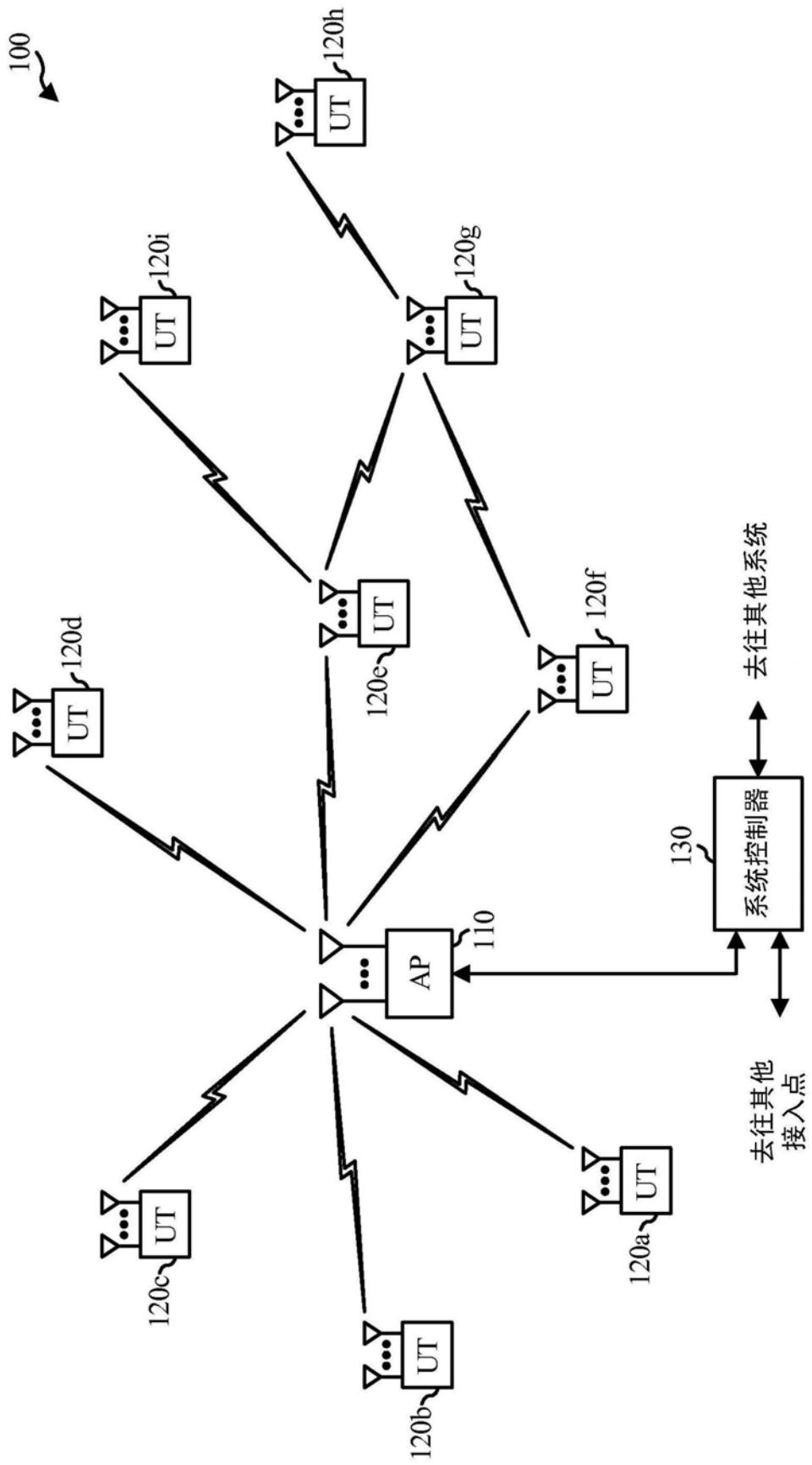


图1

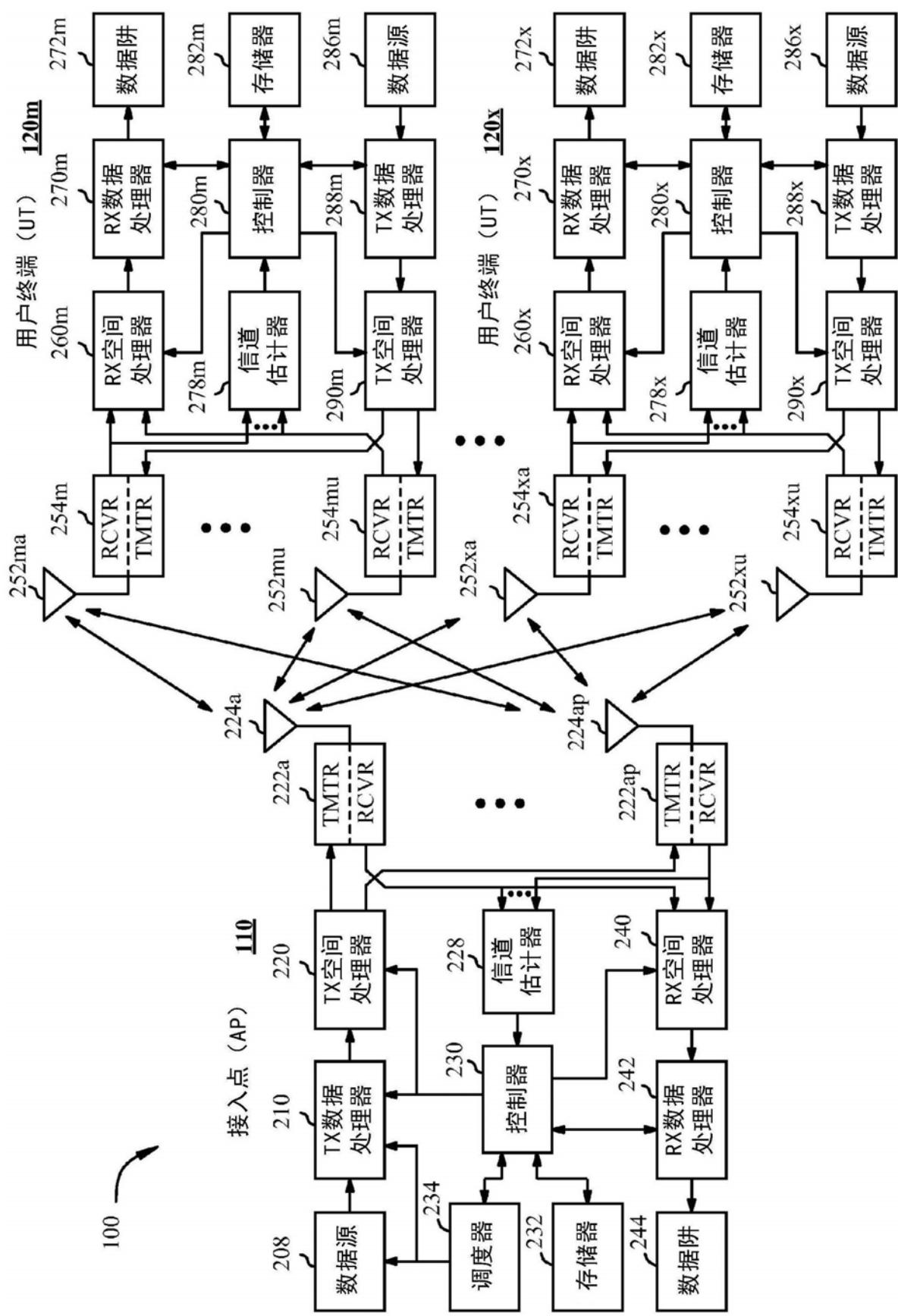


图2

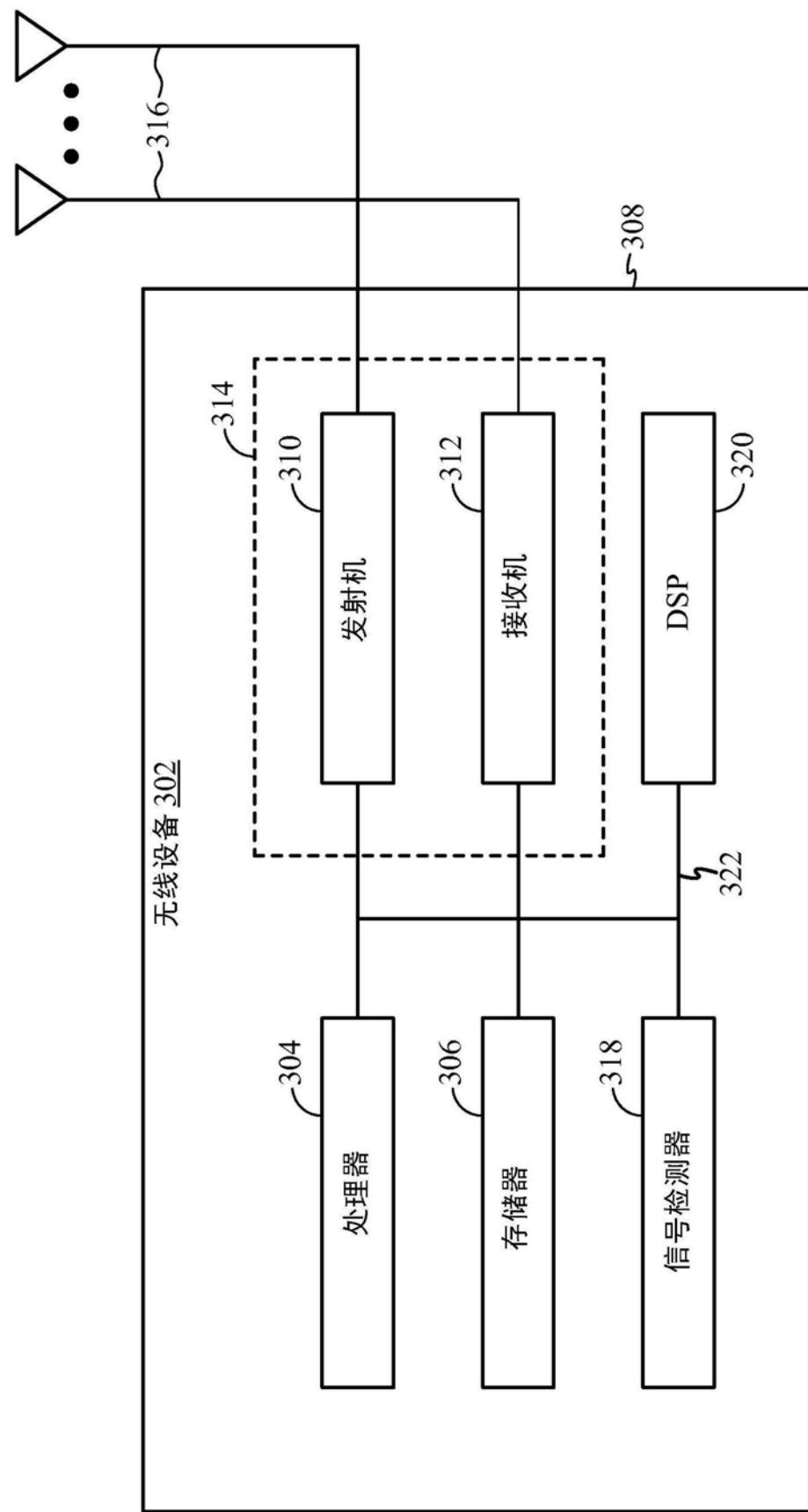


图3

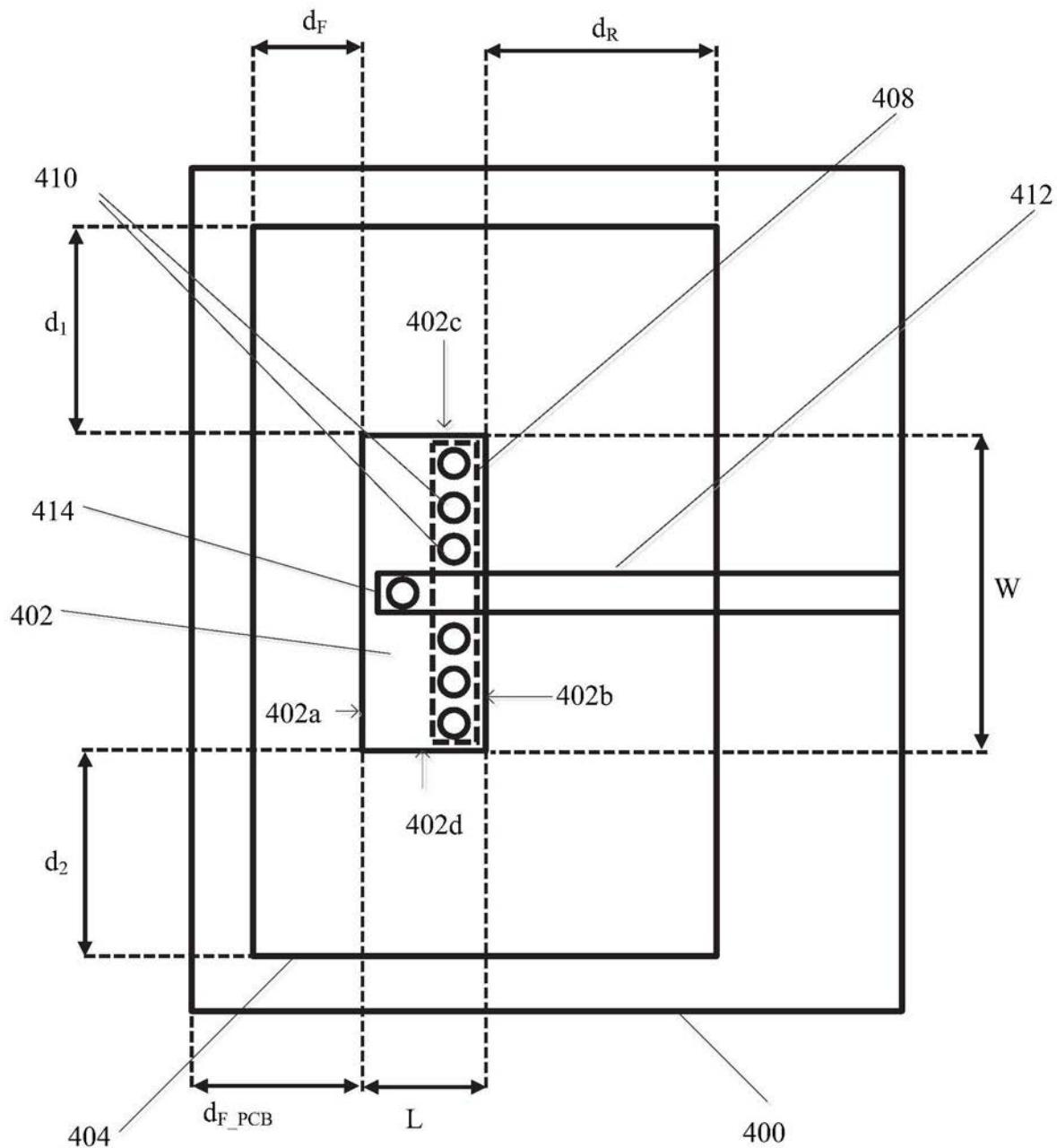


图4A

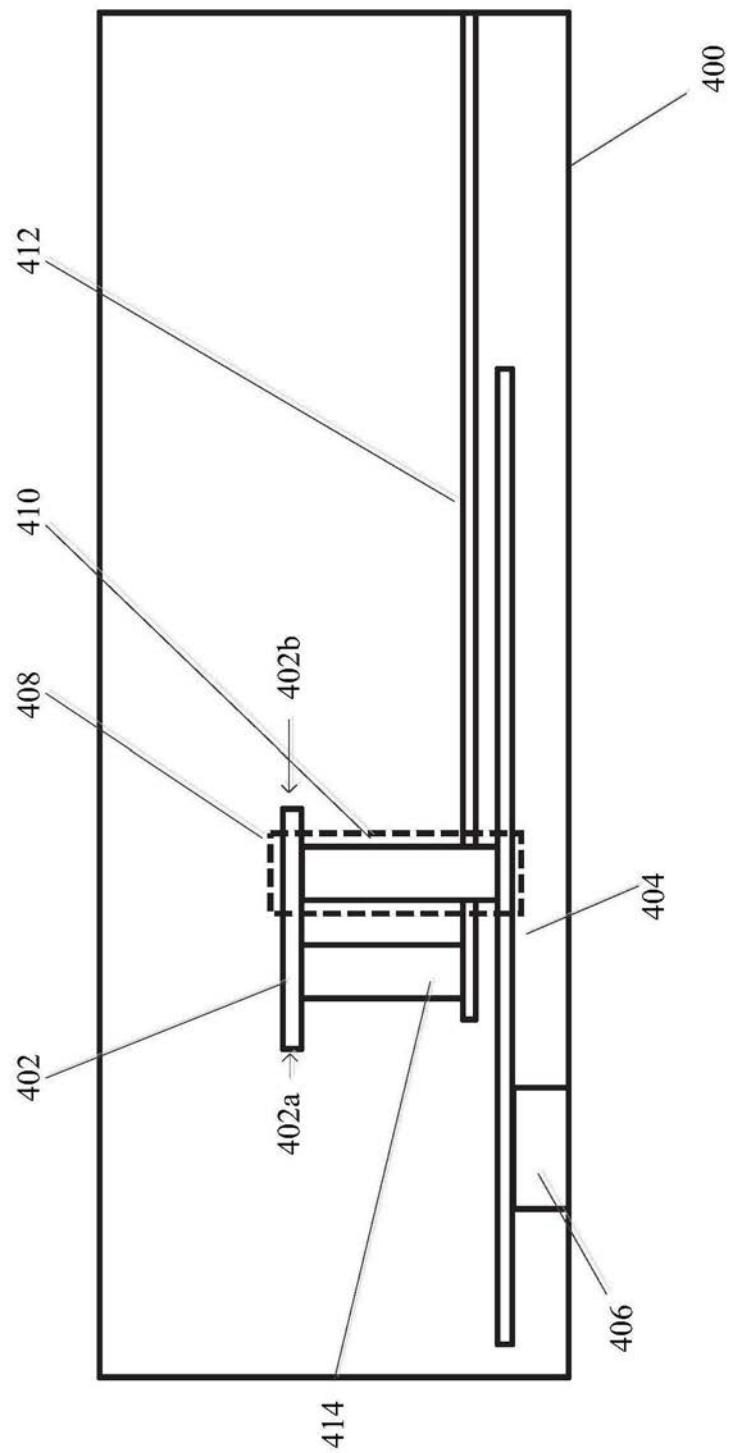


图4B

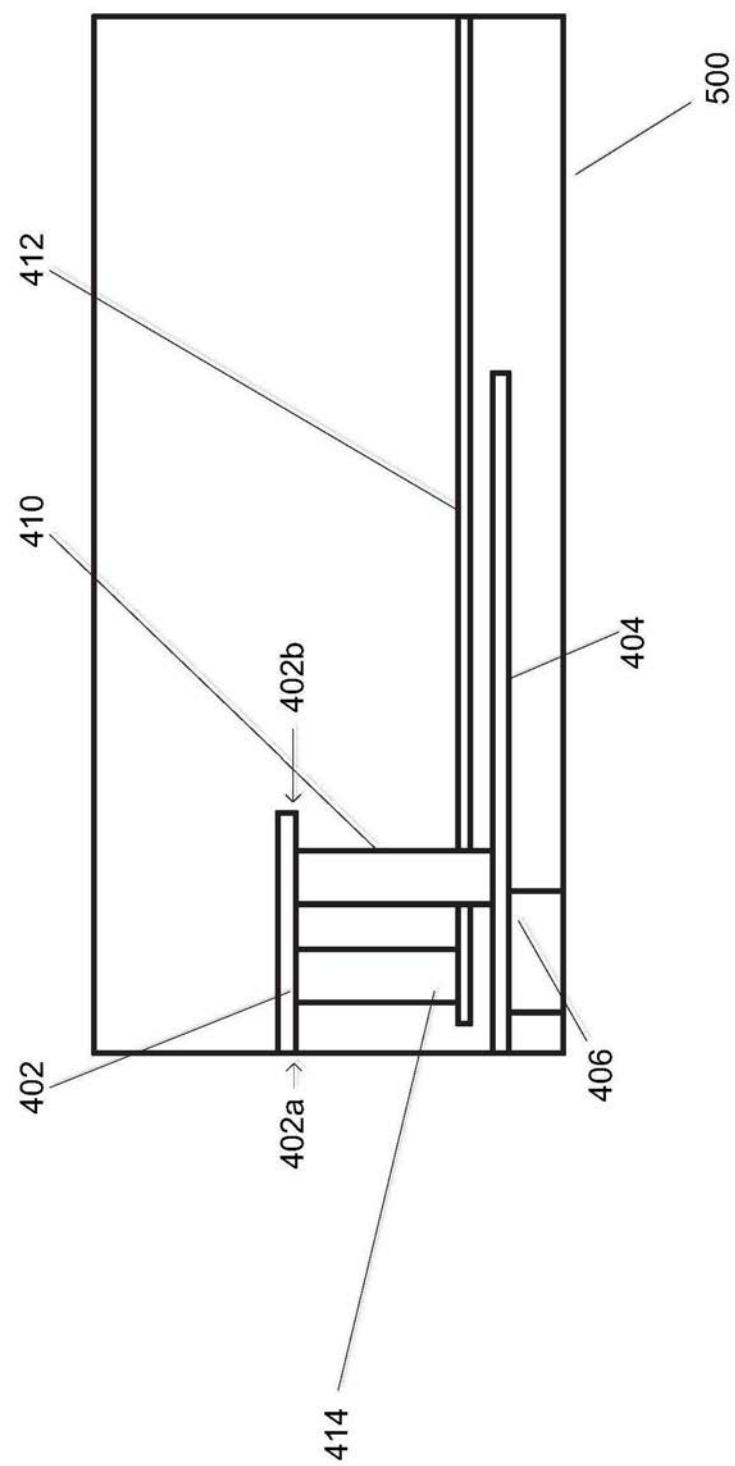


图5

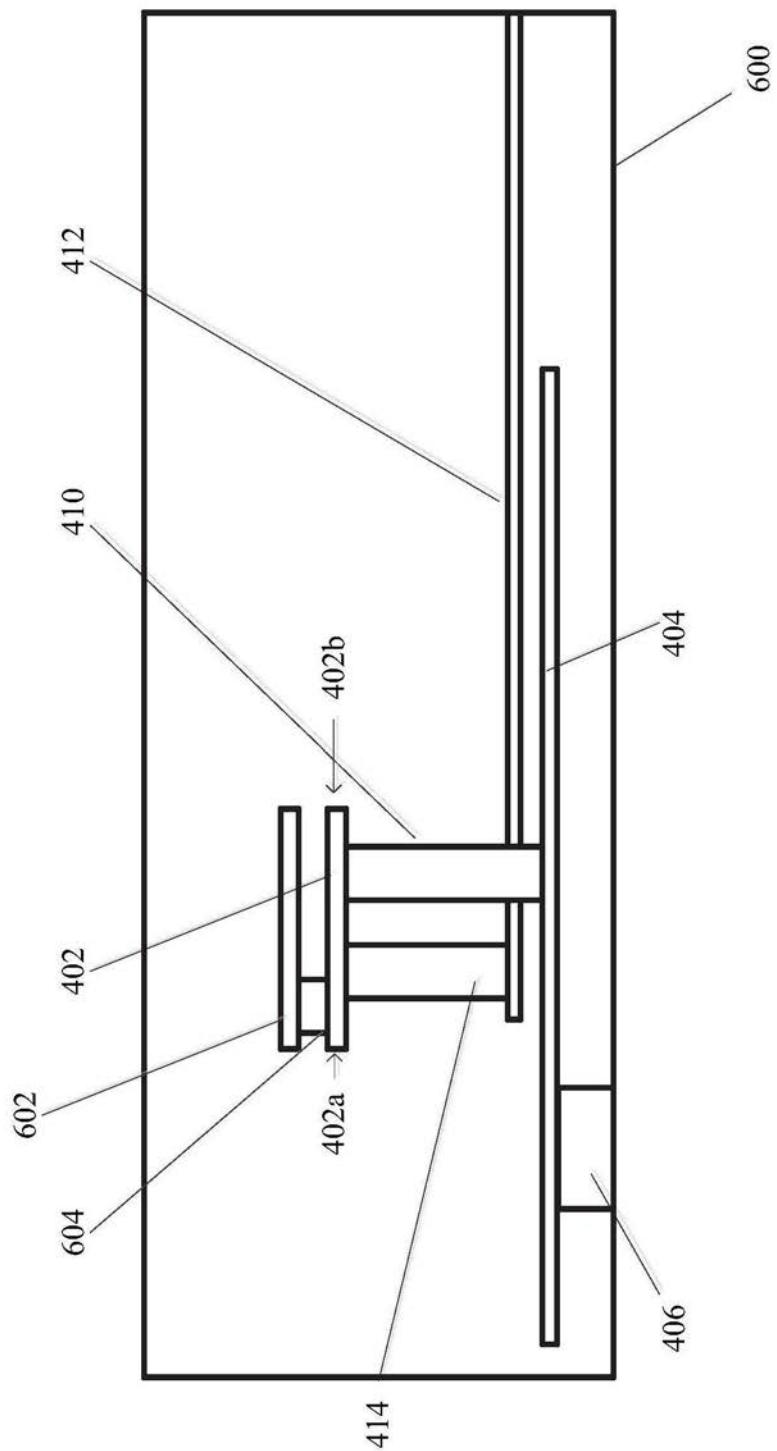


图6

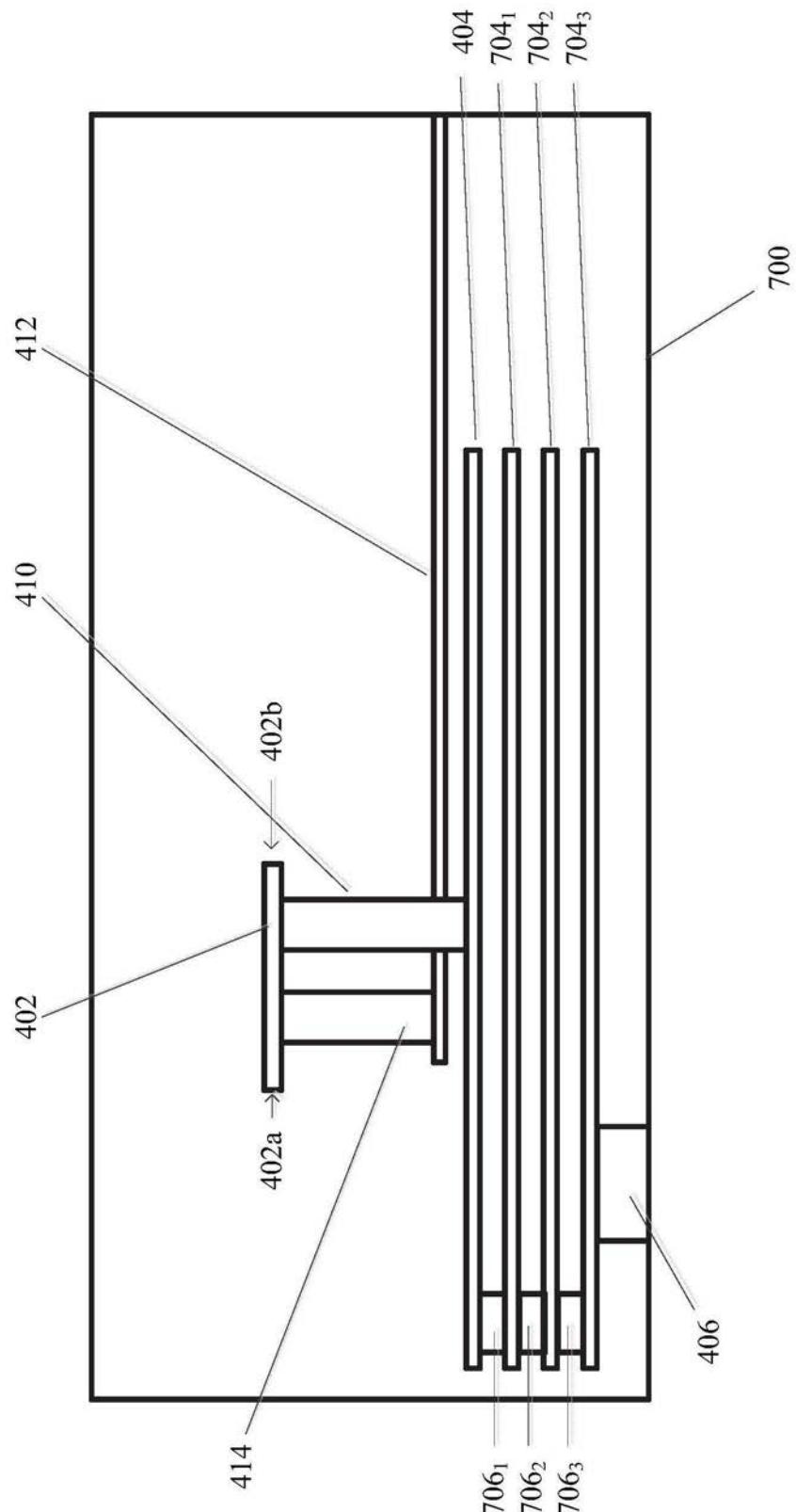


图7

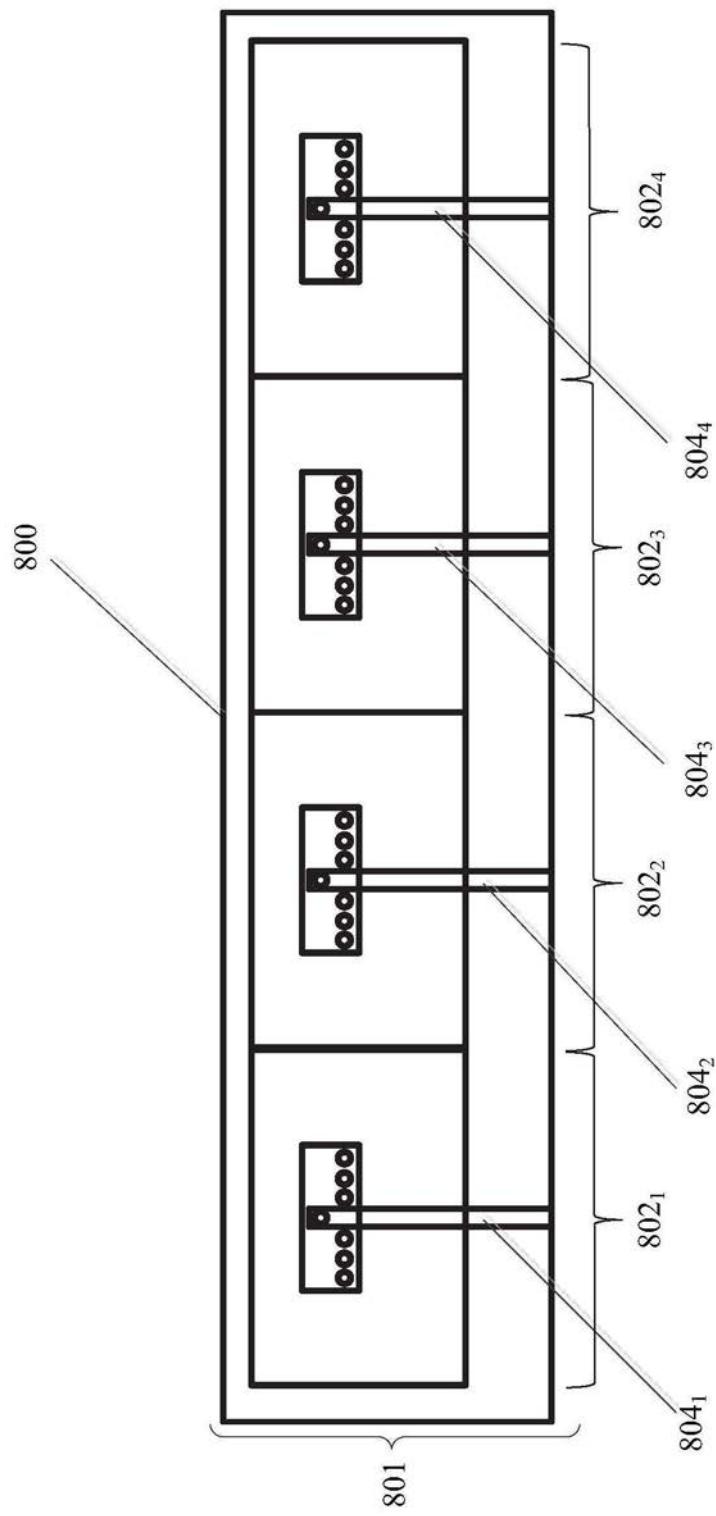


图8

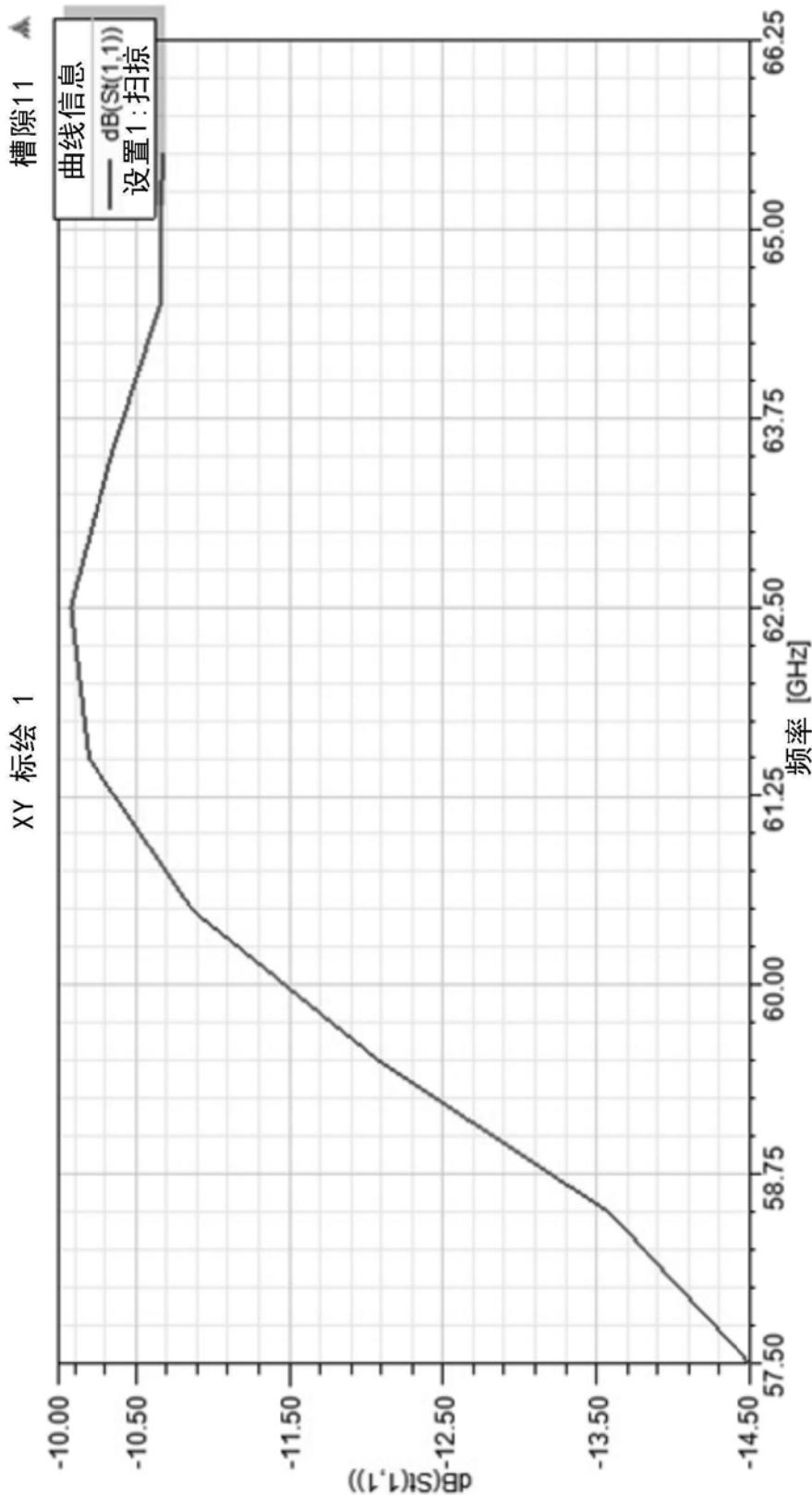


图9

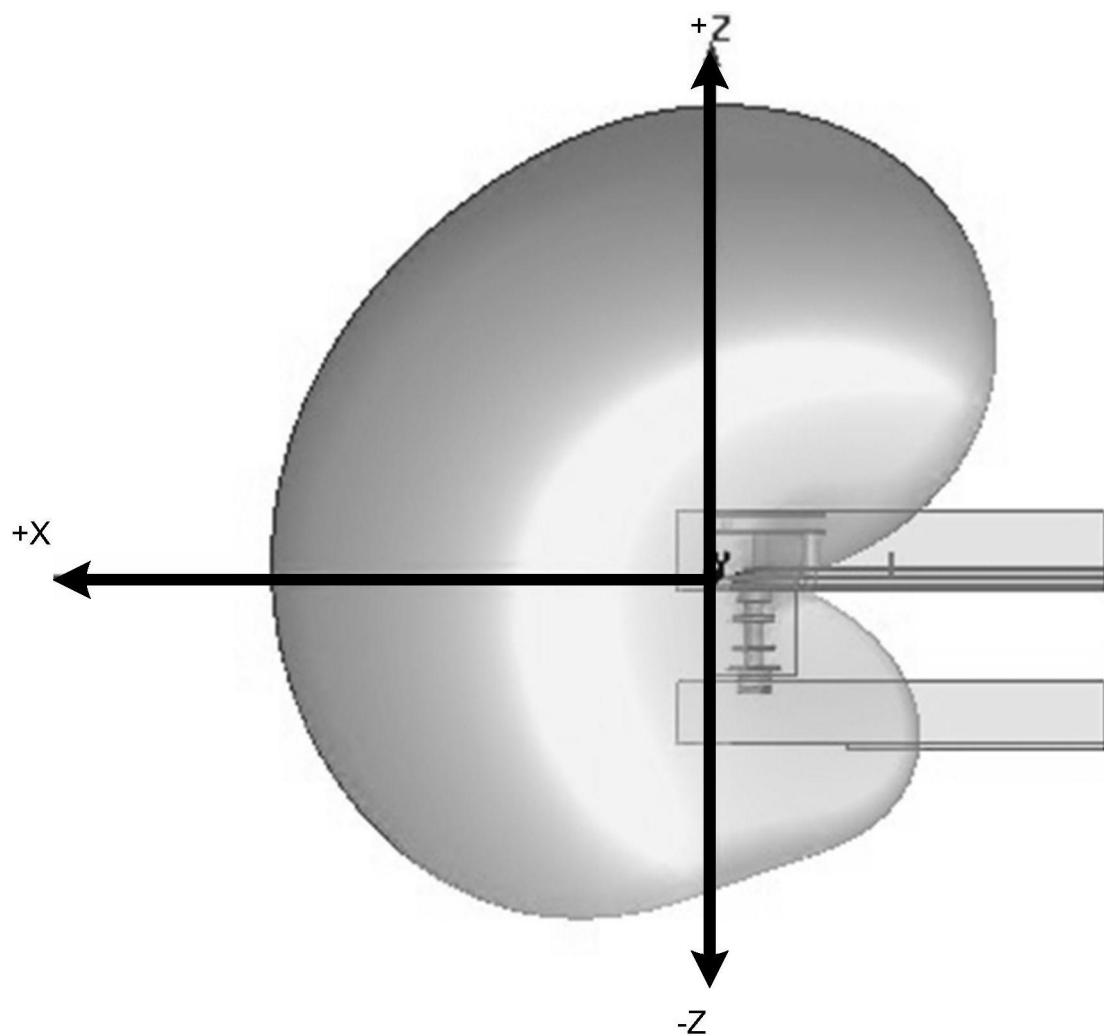


图10