



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104183916 B

(45)授权公告日 2017.07.07

(21)申请号 201410401248.9

(22)申请日 2014.08.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104183916 A

(43)申请公布日 2014.12.03

(73)专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(56)对比文件

US 2001/0043157 A1, 2001.11.22,

CN 1705164 A, 2005.12.07,

CN 1790809 A, 2006.06.21,

CN 102637957 A, 2012.08.15,

CN 101034765 A, 2007.09.12,

宗祖勋.《一种双“L”形探针馈电宽带微带天线》.《遥测遥控》.2013, 第34卷(第6期), 22-32.

审查员 赵峻

(72)发明人 罗兵 石中立 覃雯斐

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 冯艳莲

(51)Int.Cl.

H01Q 1/50(2006.01)

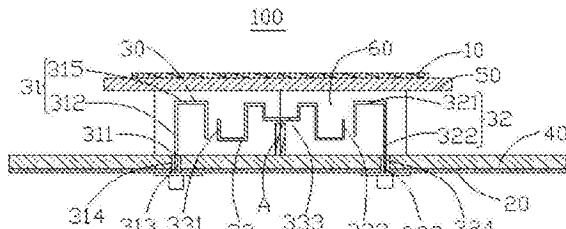
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种天线和通信设备

(57)摘要

本发明公开一种天线和通信设备，所述天线包括辐射单元、参考地和馈电结构，所述辐射单元和所述参考地平行设置；所述馈电结构设置于所述辐射单元和所述参考地之间，所述馈电结构包括第一馈电探针、第二馈电探针和反馈谐振结构，所述第一馈电探针、所述第二馈电探针和所述反馈谐振结构位于同一平面内；所述反馈谐振结构为设置于所述第一馈电探针和所述第二馈电探针之间的导体，所述反馈谐振结构包括第一耦合部、第二耦合部和时延线，所述时延线连接所述第一耦合部和所述第二耦合部，所述时延线用于将所述第一耦合部从所述第一馈电探针处耦合的信号和所述第二耦合部从所述第二馈电探针处耦合的信号进行耦合，以在所述天线的频带内形成谐振点。



1. 一种天线，所述天线包括辐射单元、参考地和馈电结构，其特征在于，所述辐射单元和所述参考地平行设置，所述参考地用于将所述辐射单元辐射到所述参考地的信号进行反射，以实现所述辐射单元的定向辐射；

所述馈电结构设置于所述辐射单元和所述参考地之间，所述馈电结构包括第一馈电探针、第二馈电探针和反馈谐振结构，所述第一馈电探针和所述第二馈电探针平衡馈电，所述第一馈电探针用于向所述辐射单元馈电；

所述反馈谐振结构为设置于所述第一馈电探针和所述第二馈电探针之间的导体，所述反馈谐振结构包括第一耦合部、第二耦合部和时延线，所述时延线连接所述第一耦合部和所述第二耦合部，所述第一耦合部和所述第一馈电探针相耦合，所述第二耦合部和所述第二馈电探针相耦合，且所述第一耦合部和所述第一馈电探针的耦合度等于所述第二耦合部和所述第二馈电探针的耦合度，所述时延线用于将所述第一耦合部从所述第一馈电探针处耦合的信号和所述第二耦合部从所述第二馈电探针处耦合的信号进行耦合，以在所述天线的频带内形成谐振点。

2. 如权利要求1所述的天线，其特征在于，所述第一耦合部和所述第一馈电探针的耦合度位于5dB到15dB的范围内。

3. 如权利要求1或2所述的天线，其特征在于，所述时延线的长度为 $\lambda/4 \sim \lambda/2$ ，

其中，所述 λ 为所述天线的中心频率波长。

4. 如权利要求1或2所述的天线，其特征在于，所述馈电结构还包括第一连接部和第二连接部，

所述第一连接部连接所述第一馈电探针和所述第一耦合部，所述第一连接部用于将所述第一耦合部从所述第一馈电探针处耦合的信号从所述第一馈电探针传输到所述第一耦合部；

所述第二连接部连接所述第二馈电探针和所述第二耦合部，所述第二连接部用于将所述第二耦合部从所述第二馈电探针处耦合的信号从所述第二馈电探针传输到所述第二耦合部。

5. 如权利要求1或2所述的天线，其特征在于，

所述第一馈电探针和所述第二馈电探针沿A轴对称布局；其中，所述A轴垂直于所述辐射单元和所述参考地；

所述反馈谐振结构也沿所述A轴对称布局。

6. 如权利要求1或2所述的天线，其特征在于，

所述第一馈电探针向所述辐射单元的馈电阻抗位于 45Ω 至 55Ω 的范围内。

7. 如权利要求1或2所述的天线，其特征在于，所述天线还包括顶层电路板、底层电路板和馈电电路板，所述顶层电路板和所述底层电路板平行设置，所述馈电电路板位于所述顶层电路板和所述底层电路板之间，所述馈电电路板与所述顶层电路板垂直设置；

所述辐射单元设置于所述顶层电路板上，所述参考地设置于所述底层电路板上，所述馈电结构设置于所述馈电电路板上。

8. 如权利要求1或2所述的天线，其特征在于，

所述第一馈电探针和所述第二馈电探针均为L型馈电探针；或，

所述第一馈电探针和所述第二馈电探针均为 Γ 型馈电探针。

9. 一种通信设备,包括收发器和如权利要求1至8任一项所述的天线,所述收发器用于接收来自所述天线的信号或者向所述天线发送信号。

一种天线和通信设备

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术领域，尤其涉及一种天线和通信设备。

背景技术

[0002] 移动通信系统是有线与无线的综合体，在移动通信系统中，空间无线信号的发射和接收都是依靠移动天线来实现的。由此可见，天线对于移动通信网络来说，起着一个举足轻重的作用。

[0003] 随着通讯时代的飞速发展，天线低剖面和宽带化的需求日益强烈，然而天线阻抗带宽会受到天线厚度制约。通常，天线厚度越大，越容易实现较宽的阻抗带宽。但在实际应用中，产品系统往往希望天线具有很薄的厚度以及很宽的带宽，这两个设计指标的相互矛盾，成为天线的设计难点。

[0004] 目前，在天线整体厚度有限的情况下，通常采用耦合馈电探针来提升天线阻抗带宽。

[0005] 如图1和图2所示，该天线90包括：参考地91、辐射单元92和两个馈电电路板93。所述参考地91与所述辐射单元92平行设置。所述两个馈电电路板93设置于参考地91和辐射单元92之间，并与参考地91垂直，且所述两个馈电电路板93相互垂直且交叉设置。每个馈电电路板93上设置有两个馈电探针931，射频信号通过馈电端口911将信号能量传递给L型馈电探针931，馈电探针931通过磁场耦合对辐射单元92进行平衡馈电，馈电探针931的电感效应与辐射单元92的电容效应形成谐振点，以形成满足设计驻波比的频带能够适当变宽，从而拓宽了天线90的阻抗带宽。

[0006] 然而，由于所述馈电探针931与所述辐射单元92之间形成的谐振点有限，导致使得满足设计驻波比的频带变宽的程度受限，从而使得天线90的带宽的拓展有限。

发明内容

[0007] 本申请提供一种天线和通信设备，用于解决现有技术中由于所述馈电探针与所述辐射单元之间形成的谐振点有限，导致使得满足设计驻波比的频带变宽的程度受限，从而使得天线的带宽的拓展有限的技术问题。

[0008] 本发明实施例第一方面提供一种天线，所述天线包括辐射单元、参考地和馈电结构，所述辐射单元和所述参考地平行设置，所述参考地用于将所述辐射单元辐射到所述参考地的信号进行反射，以实现所述辐射单元的定向辐射；

[0009] 所述馈电结构设置于所述辐射单元和所述参考地之间，所述馈电结构包括第一馈电探针、第二馈电探针和反馈谐振结构，所述第一馈电探针和所述第二馈电探针平衡馈电，所述第一馈电探针用于向所述辐射单元馈电；

[0010] 所述反馈谐振结构为设置于所述第一馈电探针和所述第二馈电探针之间的导体，所述反馈谐振结构包括第一耦合部、第二耦合部和时延线，所述时延线连接所述第一耦合部和所述第二耦合部，所述第一耦合部和所述第一馈电探针相耦合，所述第二耦合部和所

述第二馈电探针相耦合，且所述第一耦合部和所述第一馈电探针的耦合度等于所述第二耦合部和所述第二馈电探针的耦合度，所述时延线用于将所述第一耦合部从所述第一馈电探针处耦合的信号和所述第二耦合部从所述第二馈电探针处耦合的信号进行耦合，以在所述天线的频带内形成谐振点。

[0011] 在第一方面第一种可能的实现方式中，所述第一耦合部和所述第一馈电探针的耦合度位于5dB到15dB的范围内。

[0012] 结合第一方面，在第一方面第二种可能的实现方式中，所述时延线的长度为 $\lambda/4 \sim \lambda/2$ ，其中，所述 λ 为所述天线的中心频率波长。

[0013] 结合第一方面、第一方面的第一种或第二种可能的实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，所述馈电结构还包括第一连接部和第二连接部，

[0014] 所述第一连接部连接所述第一馈电探针和所述第一耦合部，所述第一连接部用于将所述第一耦合部从所述第一馈电探针处耦合的信号从所述第一馈电探针传输到所述第一耦合部；

[0015] 所述第二连接部连接所述第二馈电探针和所述第二耦合部，所述第二连接部用于将所述第二耦合部从所述第二馈电探针处耦合的信号从所述第二馈电探针传输到所述第二耦合部。

[0016] 结合第一方面、第一方面的第一种到第三种任一种可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，所述第一馈电探针和所述第二馈电探针沿A轴对称布局；所述反馈谐振结构也沿所述A轴对称布局。

[0017] 结合第一方面、第一方面的第一种到第四种任一种可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，所述第一馈电探针向所述辐射单元的馈电阻抗位于45Ω至55Ω的范围内。

[0018] 结合第一方面、第一方面的第一种到第五种任一种可能的实现方式，在第一方面的第六种可能的实现方式中，所述天线还包括顶层电路板、底层电路板和馈电电路板，所述顶层电路板和所述底层电路板平行设置，所述馈电电路板位于所述顶层电路板和所述底层电路板之间，所述馈电电路板与所述顶层电路板垂直设置；

[0019] 所述辐射单元设置于所述顶层电路板上，所述参考地设置于所述底层电路板上，所述馈电结构设置于所述馈电电路板上。

[0020] 结合第一方面、第一方面的第一种到第六种任一种可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，所述第一馈电探针和所述第二馈电探针均为L型馈电探针；或，所述第一馈电探针和所述第二馈电探针均为Γ型馈电探针。

[0021] 本发明实施例第二方面提供了一种通信设备，包括收发器和第一方面任一种可能的实现方式所述的天线，所述收发器用于接收来自所述天线的信号或者向所述天线发送信号。

[0022] 本申请有益效果如下：

[0023] 上述天线和通信设备通过在所述第一馈电探针和第二馈电探针之间设置反馈谐振结构，所述反馈谐振结构包括有第一耦合部、第二耦合部和连接所述第一耦合部和第二耦合部的时延线，所述第一耦合部和所述第一馈电探针相耦合，所述第二耦合部和所述第二馈电探针相耦合，且所述第一耦合部和所述第一馈电探针的耦合度等于所述第二耦合部

和所述第二馈电探针的耦合度，所述时延线用于将所述第一耦合部从所述第一馈电探针处耦合的信号和所述第二耦合部从所述第二馈电探针处耦合的信号进行耦合，以在所述天线的频带内形成谐振点，从而使得满足设计驻波比的频带进一步变宽，从而进一步拓展天线的带宽，解决了现有技术中由于所述馈电探针与所述辐射单元之间形成的谐振点有限，导致使得满足设计驻波比的频带变宽的程度受限，从而使得天线的带宽的拓展有限的技术问题。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例。

- [0025] 图1为现有技术中天线的分解图；
- [0026] 图2为图1中天线剖面示意图；
- [0027] 图3为本申请一较佳实施方式天线的分解图；
- [0028] 图4为图3中天线的剖面示意图；
- [0029] 图5为图4中天线的一输入端口的频谱曲线图；
- [0030] 图6为本申请另一较佳实施方式天线的剖面示意图；
- [0031] 图7为本申请另一较佳实施方式天线的剖面示意图；
- [0032] 图8为本申请又一较佳实施方式天线的剖面示意图；
- [0033] 图9为本申请再一较佳实施方式天线的剖面示意图；
- [0034] 图10为本申请实施方式通信设备的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 为了更好的理解上述技术方案，下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

- [0036] 实施例一

[0037] 如图3所示，为本申请一较佳实施方式天线100的分解图。所述天线100包括辐射单元10、参考地20和两馈电结构30。

[0038] 同时参阅图4，所述辐射单元10用于收发电磁波信号，所述辐射单元10可以具体为铜片，所述辐射单元10的形状可以根据需要设置。在本实施方式中，所述天线100还包括具有上表面和与上表面相背的下表面的顶层板50。所述顶层板50用于支撑和固定所述辐射单元10，所述顶层板50可以为电路板、钢片、塑胶片等，另外，所述顶层板50可以为平板，也可以弯曲的板。具体地，所述辐射单元10可以设置于顶层板50的上表面或下表面上，在本实施方式中，所述辐射单元10可以设置于顶层板50的上表面上，在其它实施方式中，所述辐射单元10可以设置于顶层板50的下表面上。在其它实施方式中，可以不通过设置顶层板50的方式来实现支撑和固定的作用，通过其它方式如支架等来实现支撑和固定的作用，或者在所述辐射单元10的硬度或者强度足够时，不需要支撑和固定，即可不设置顶层板50或支架。

[0039] 所述参考地20与所述辐射单元10平行设置。所述参考地20用于将所述辐射单元10辐射到所述参考地20的信号进行反射，以实现所述辐射单元10的定向辐射。这里的“平行”

并不是严格的几何意义上的平行,而是在实际操作中允许有 10° 之内的偏差。

[0040] 在本实施方式中,所述天线100还包括具有上表面和与上表面相背的下表面的底层板40,所述底层板40用于支撑和固定所述参考地20,所述底层板40可以为电路板、钢片、塑胶片等,另外,所述低层板40可以为平板,也可以弯曲的板。所述底层板40与所述顶层板50相对设置,优选地,所述底层板40与所述顶层板50平行。具体地,所述参考地20可以设置于所述底层板40的上表面或下表面上。在本实施方式中,所述参考地20设置于所述底层板40的下表面上,在其它实施方式中,所述参考地20设置于所述底层板40的上表面上。在其它实施方式中,可以不通过设置底层板40的方式来实现支撑和固定的作用,通过其它方式如支架等来实现支撑和固定的作用,或者在所述参考地20的硬度或者强度足够时,不需要支撑和固定,即可不设置底层板40或支架。

[0041] 所述两馈电结构30交叉设置于所述辐射单元10和所述参考地20之间。在本实施方式中,所述天线100还包括位于所述顶层板50和底层板40之间的两馈电板60,优选地,所述两馈电板60与所述顶层板50和所述底层板40垂直。这里的“垂直”也不是严格的几何意义上的垂直,也允许有 10° 之内的偏差。所述两馈电结构30设置于所述两馈电板60上。所述两馈电板60分别用于支撑和固定所述两馈电结构30,所述馈电板60可以为电路板、钢片、塑胶片等。在其它实施方式中,可以不通过设置馈电板60的方式来实现支撑和固定的作用,通过其它方式如支架等来实现支撑和固定的作用,或者在所述馈电结构30的硬度或者强度足够时,不需要支撑和固定,即可不设置馈电板60或支架。

[0042] 每个馈电结构30分别包括第一馈电探针31、第二馈电探针32和反馈谐振结构33。所述第一馈电探针31和第二馈电探针32可以为倒L型馈电探针,也可以为Γ型馈电探针等。如图3和图4所示,所述第一馈电探针31和第二馈电探针32为Γ型馈电探针,在其它实施方式中,如图6所示,所述第一馈电探针31和第二馈电探针32为倒L型馈电探针。所述第一馈电探针31和第二馈电探针32和所述反馈谐振结构33位于同一平面内。所述第一馈电探针31包括第一探针耦合部315和第一探针连接部312,所述第一探针连接部312与第一同轴线的内导体313连接,所述参考地20与所述第一同轴线的外导体314连接,馈电信号通过所述第一同轴线的内导体313传递到所述第一馈电探针31,并通过所述第一探针耦合部315耦合到所述辐射单元10。相应的,所述第二馈电探针32包括第二探针耦合部321和第二探针连接部322,所述第二探针连接部322与第二同轴线的内导体323连接,所述参考地20与所述第二同轴线的外导体324连接,馈电信号通过所述第二同轴线的内导体323传递到所述第二馈电探针32,并通过所述第二探针耦合部321耦合到所述辐射单元10。所述第一馈电探针31和所述第二馈电探针32平衡馈电,也即,所述第一馈电探针31向所述辐射单元10的馈电阻抗等于所述第二馈电探针32向所述辐射单元10的馈电阻抗。

[0043] 需要说明的是,所述第一馈电探针向所述辐射单元的馈电阻抗为 50Ω ,当然在实践中,所述第一馈电探针向所述辐射单元的馈电阻抗允许在 50Ω 的上下有 5Ω 的波动,即所述第一馈电探针向所述辐射单元的馈电阻抗位于 45Ω 到 55Ω 的范围内。自然,所述第二馈电探针32向所述辐射单元10的馈电阻抗位于 45Ω 到 55Ω 的范围内。

[0044] 所述反馈谐振结构33为设置在所述第一馈电探针31和第二馈电探针32之间的导体。

[0045] 反馈谐振结构33至少具有以下两种方式:

[0046] 第一种,如图4和图6所示,所述馈电谐振结构33包括第一耦合部331、第二耦合部332和连接所述第一耦合部331和第二耦合部332的时延线333。所述第一耦合部331和所述第一馈电探针31相耦合,所述第二耦合部332和所述第二馈电探针32相耦合,且所述第一耦合部331和所述第一馈电探针31的耦合度等于所述第二耦合部332和所述第二馈电探针32的耦合度,所述时延线333用于将所述第一耦合部331从所述第一馈电探针31处耦合的信号和所述第二耦合部332从所述第二馈电探针32处耦合的信号进行耦合,以在所述天线的频带内形成谐振点。

[0047] 所述时延线333的形状可以根据所述两个馈电探针31和32之间的距离进行设置,具体地,所述时延线333可以为曲线,可以为直线,还可以为多段直线段顺次连接而成。在本实施方式中,仅以所述时延线333为多段直线段顺次连接而成为例进行说明,但并不限于仅为多段直线段顺次连接而成这种方式。在本实施方式中,在所述辐射单元10位于一平面内时,所述时延线333中部分直线段与辐射单元10平行,另外部分直线段与辐射单元10垂直。

[0048] 所述时延线333的整体长度与工作频带的范围相关,在本实施方式中,所述时延线333的长度的优选范围为 $\lambda/4 \sim \lambda/2$,其中,所述 λ 为所述天线100的中心频率波长。

[0049] 具体地,在本实施方式中,所述第一耦合部331和所述第一馈电探针31的耦合度位于5dB到15dB的范围内。在其它实施方式中,所述所述第一耦合部331和所述第一馈电探针31的耦合度的范围可以根据需要进行设置。

[0050] 第二种,如图7所示,在第一种方式的基础上,所述馈电结构30还包括第一连接部34和第二连接部35,所述第一连接部34连接所述第一馈电探针31和所述第一耦合部331,所述第一连接部34用于将所述第一耦合部331从所述第一馈电探针31处耦合的信号从所述第一馈电探针31传输到所述第一耦合部331。所述第二连接部35连接所述第二馈电探针32和所述第二耦合部332,所述第二连接部35用于将所述第二耦合部332从所述第二馈电探针32处耦合的信号从所述第二馈电探针32传输到所述第二耦合部332。

[0051] 为了保证所述天线100的端口隔离度,优选地,所述两个馈电结构30所激励的电磁波的极化方向垂直,且所述所述第一馈电探针31和所述第二馈电探针32沿所述两个馈电结构30的交叉线A轴对称布局,所述反馈谐振结构也沿所述A轴对称布局,从而使得其中一个馈电结构30上的第一馈电探针31和第二馈电探针32到另一个馈电结构30上的第一馈电探针31和第二馈电探针32的距离相同,从而保证其中一个馈电结构30上的第一馈电探针31和第二馈电探针32耦合到另一个馈电结构30上的第一馈电探针31和第二馈电探针32的能量相同,且方向相反,从而达到馈电平衡,以提高所述天线100的端口隔离度。另外,在所述两馈电机构30的极化方向垂直,且所述天线具有馈电板60时,所述两个馈电板60相互垂直。优选地,在所述辐射单元10和所述参考地20平行且分别位于一平面内时,所述两个馈电结构30的交叉线垂直所述辐射单元10和所述参考地20。

[0052] 如图4、图6、图7所示,在该等实施方式中,所述馈电结构30的数目为两个,对应地,在所述天线100包括馈电板60时,所述馈电板60的数目也为两个,在其它实施方式中,如图8和图9所示,所述馈电结构30的数目为一个,对应地,在所述天线100包括馈电板60时,所述馈电板60的数目也为一个。在所述辐射单元10和所述参考地20平行且分别位于一平面内时,所述第一馈电探针31和所述第二馈电探针32沿一垂直于所述辐射单元10和所述参考地20的A轴对称布局,所述反馈谐振结构也沿所述A轴对称布局,从而使得所述第一耦合部331

和所述第一馈电探针31的耦合度等于所述第二耦合部332和所述第二馈电探针32的耦合度。

[0053] 针对图3和图4中所述天线100利用仿真软件建立模型,如图5所示,在工作带宽为1710MHz-2170MHz,整体厚度为15mm($\approx 0.1\lambda$)时,第一馈电探针31的馈电端口311的电压驻波比VSWR=1.5即有源驻波等于-14dB时与频谱曲线的交点A和B的坐标分别为(1700MHz,-14dB)和(2186MHz,-14dB),因此,馈电端口311的电压驻波比VSWR<1.5即有源驻波小于-14dB的相对带宽=(2186MHz-1700MHz)/(2186MHz+1700MHz)/2 $\approx 25\%$,满足工作带宽为1710MHz-2170MHz的要求,实现了所需要的低剖面、宽带化的要求。

[0054] 上述天线100通过在所述第一馈电探针31和第二馈电探针32之间设置反馈谐振结构33,所述反馈谐振结构33包括有第一耦合部331、第二耦合部332和连接所述第一耦合部331和第二耦合部332的时延线333,所述第一耦合部331和所述第一馈电探针31相耦合,所述第二耦合部332和所述第二馈电探针32相耦合,且所述第一耦合部331和所述第一馈电探针31的耦合度等于所述第二耦合部332和所述第二馈电探针32的耦合度,所述时延线333用于将所述第一耦合部331从所述第一馈电探针31处耦合的信号和所述第二耦合部332从所述第二馈电探针32处耦合的信号进行耦合,以在所述天线的频带内形成谐振点,从而使得满足设计驻波比的频带进一步变宽,从而进一步拓展天线的带宽,解决了现有技术中由于所述馈电探针与所述辐射单元之间形成的谐振点有限,导致使得满足设计驻波比的频带变宽的程度受限,从而使得天线的带宽的拓展有限的技术问题。

[0055] 实施例二

[0056] 基于同样的发明构思,本申请还提供一种通信设备200,如图10所示,所述通信设备200包括收发器210和天线220,所述收发器210用于接收来自所述天线220的信号或者向所述天线220发送信号。所述天线220的结构与实施例一中的天线100的结构相同,在此不再赘述。

[0057] 上述通信设备200通过在所述第一馈电探针31和第二馈电探针32之间设置反馈谐振结构33,所述反馈谐振结构33包括有第一耦合部331、第二耦合部332和连接所述第一耦合部331和第二耦合部332的时延线333,所述第一耦合部331和所述第一馈电探针31相耦合,所述第二耦合部332和所述第二馈电探针32相耦合,且所述第一耦合部331和所述第一馈电探针31的耦合度等于所述第二耦合部332和所述第二馈电探针32的耦合度,所述时延线333用于将所述第一耦合部331从所述第一馈电探针31处耦合的信号和所述第二耦合部332从所述第二馈电探针32处耦合的信号进行耦合,以在所述天线的频带内形成谐振点,从而使得满足设计驻波比的频带进一步变宽,从而进一步拓展天线的带宽,解决了现有技术中由于所述馈电探针与所述辐射单元之间形成的谐振点有限,导致使得满足设计驻波比的频带变宽的程度受限,从而使得天线的带宽的拓展有限的技术问题。

[0058] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0059] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

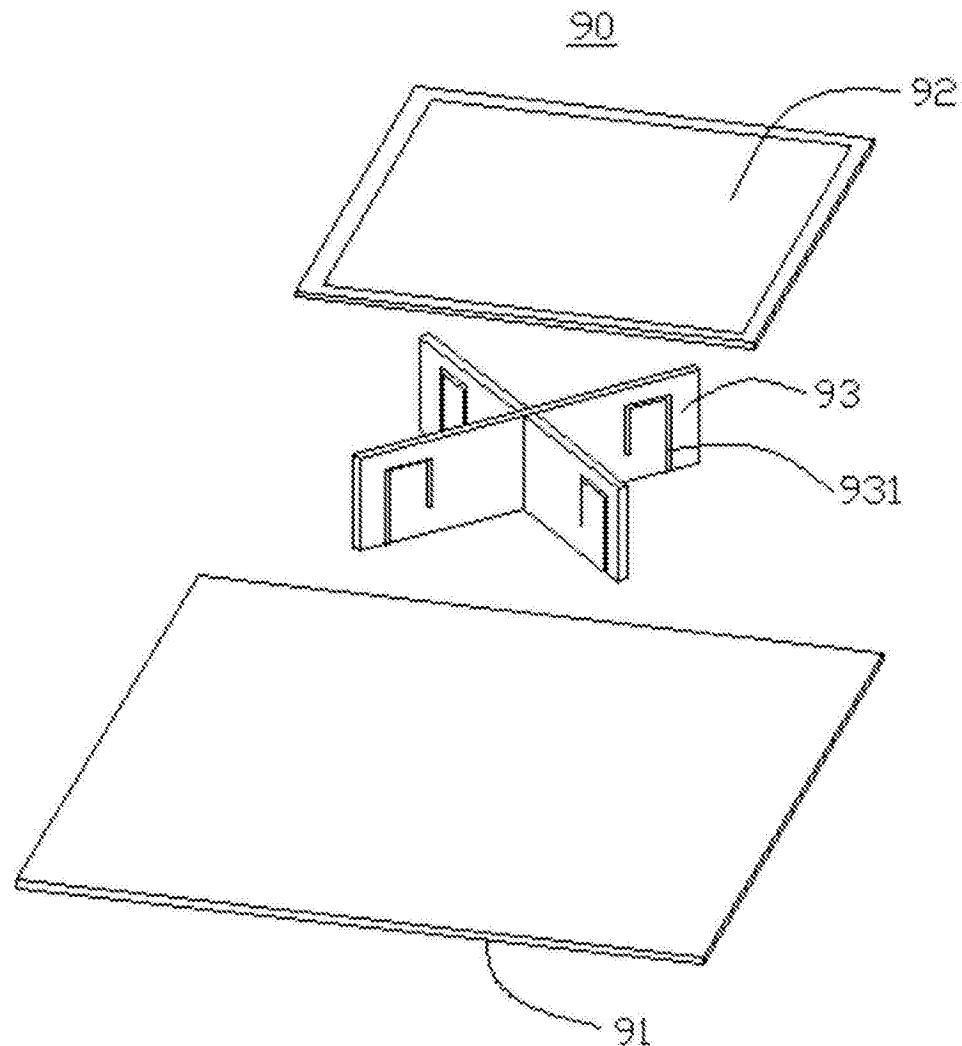


图1

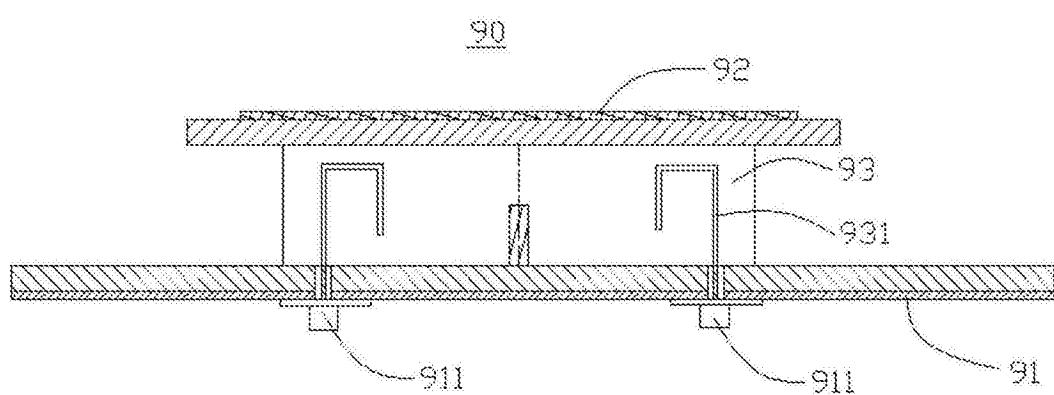


图2

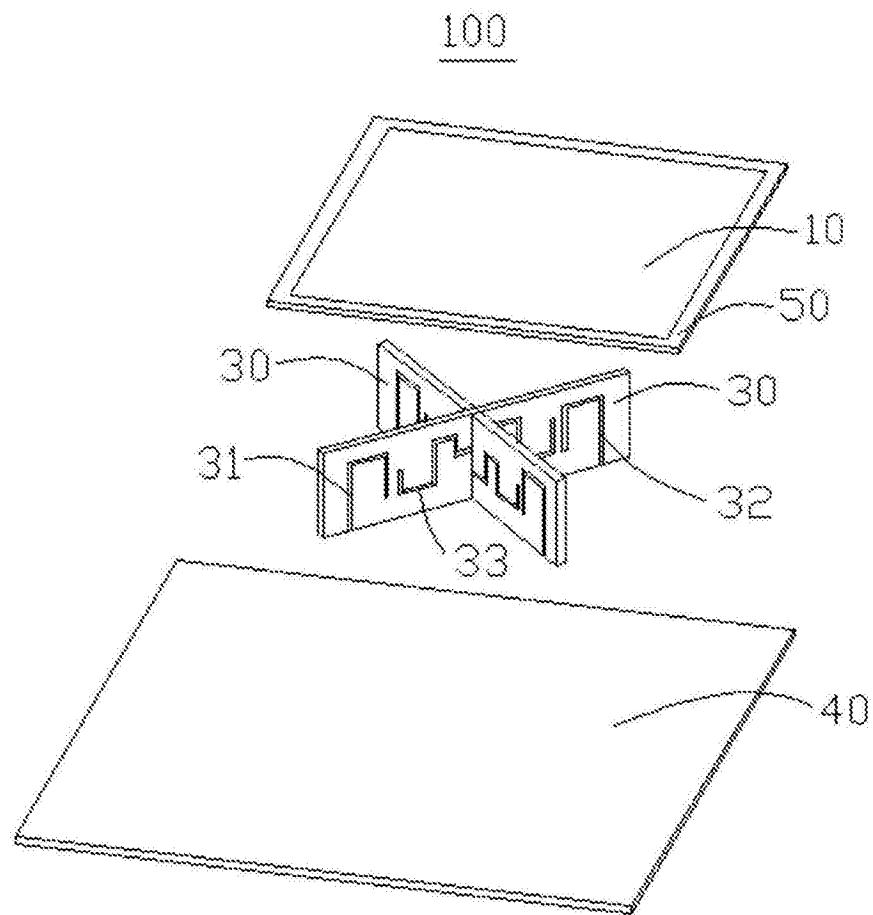


图3

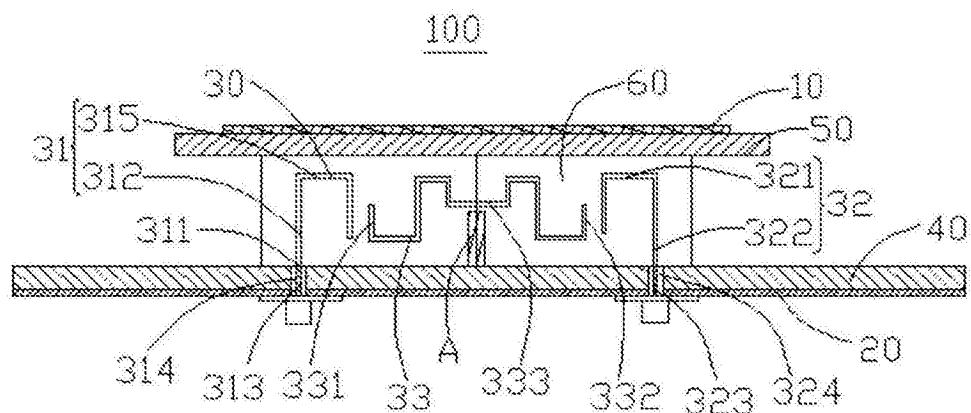


图4

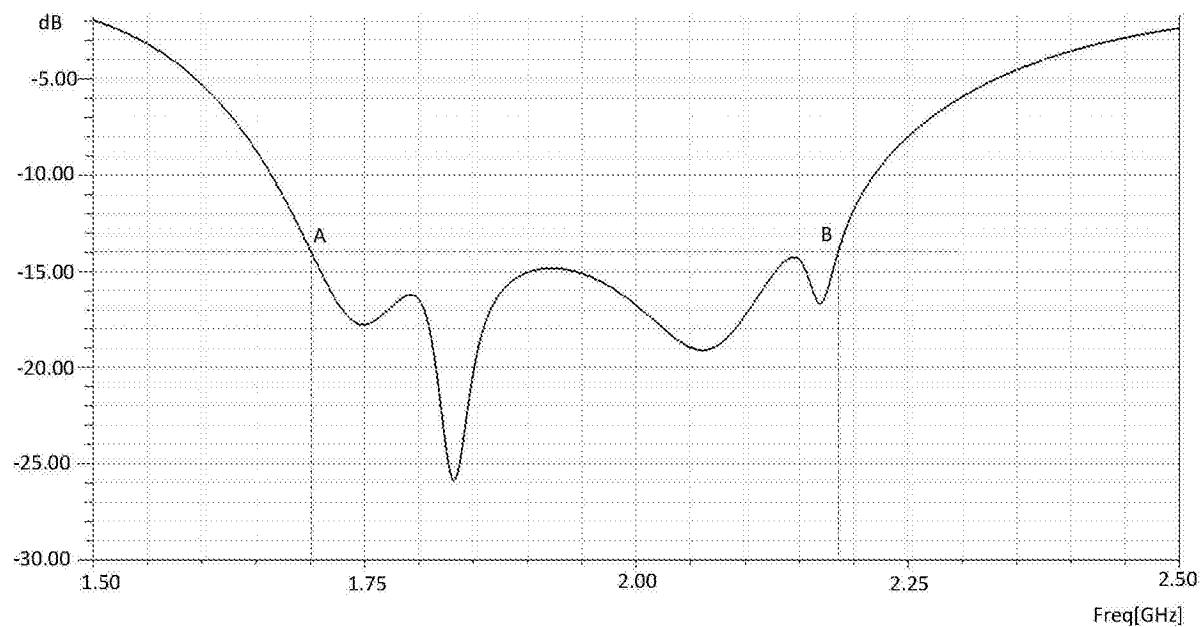


图5

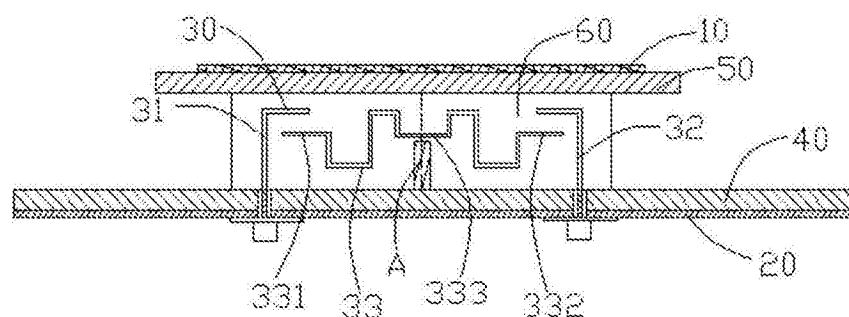


图6

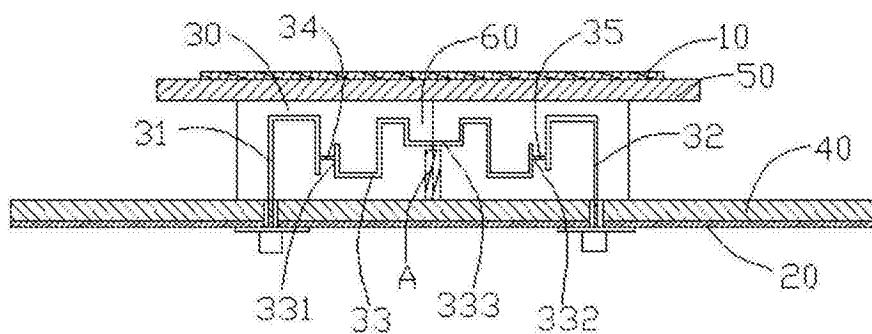


图7

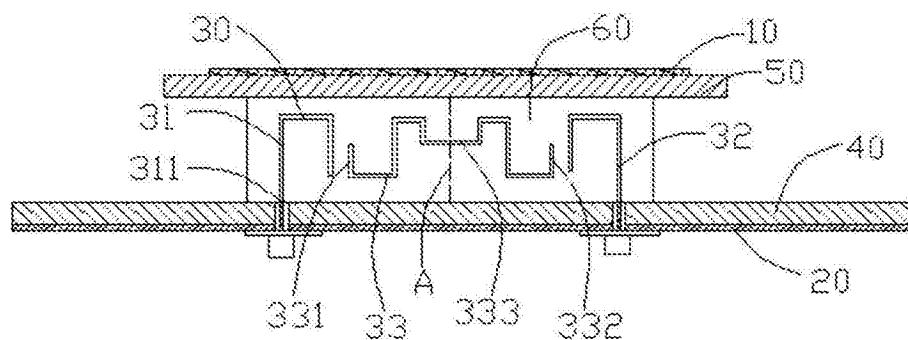


图8

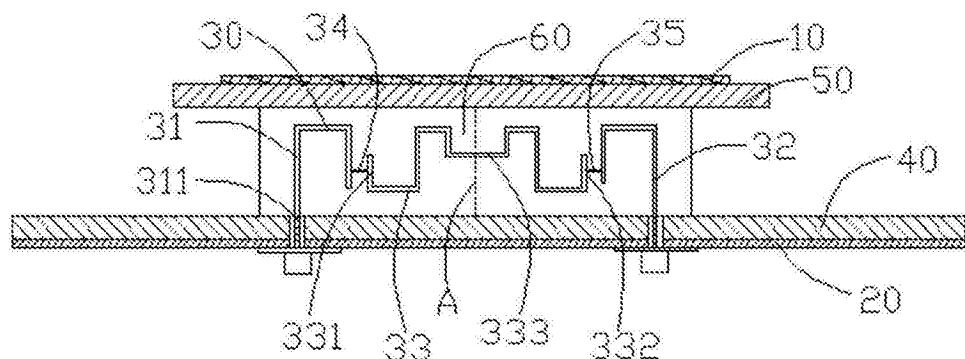


图9

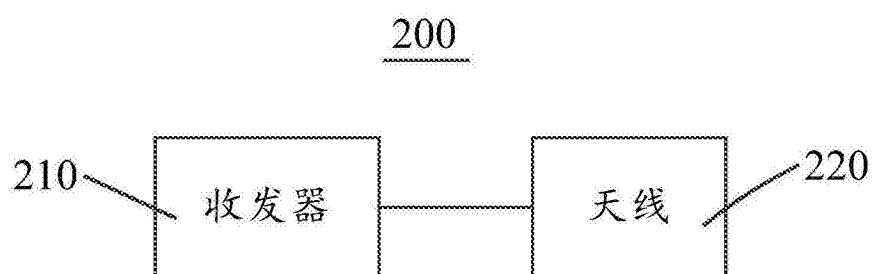


图10