



(45) 授权公告日 2023.05.12

审查员 王荻

权利要求书1页 说明书4页 附图7页

1. 一种耦合馈电贴片天线, 其特征在于, 包括间隔空气层设置的上层介质基板及下层介质基板, 所述上层介质基板的第一面设置辐射单元, 所述下层介质基板的第一面设置耦合馈电结构, 其第二面设置金属地板, 所述第一面及第二面为同一块介质基板的相对面, 所述耦合馈电结构包括T形馈线、方形环及方形贴片, 所述T形馈线包括两条馈电枝节, 所述方形贴片设置在方形环内, 且与方形环连接, 所述T形馈线的一端与同轴线连接, 另一端通过间隙耦合方式对方形环进行能量耦合, 方形环进一步激励辐射单元实现辐射;

所述方形贴片为四个, 方形贴片的一角为开口, 该角与方形环的顶角相对, 四个方形贴片与方形环连接, 调控天线的中心谐振频率;

馈线枝节与方形环的距离在 0.0008 个波长 ~ 0.0058 个波长, 波长为天线工作中心频率对应波长;

当所述T形馈线为两个时, 耦合馈电结构关于Y轴对称, 两个T形馈线设置在方形环的相对侧, 采用等幅反相激励方式, 实现差分馈电;

当所述T形馈线为两个时, 两个T形馈线设置在方形环的相邻侧, 采用等幅同相激励方式, 实现双极化馈电;

当所述T形馈线为四个时, 四个T形馈线设置在方形环的四个侧面, 实现差分双极化馈电。

2. 根据权利要求1所述的耦合馈电贴片天线, 其特征在于, 所述辐射单元为方形辐射贴片。

3. 根据权利要求1所述的耦合馈电贴片天线, 其特征在于, 所述方形贴片为四个, 呈 2×2 阵列形式设置在方形环内。

4. 根据权利要求1所述的耦合馈电贴片天线, 其特征在于, 所述T形馈线包括相互垂直的两条馈线枝节, 其中一条馈线枝节与对应侧方形环的边平行且靠近方形环设置。

5. 根据权利要求1所述的耦合馈电贴片天线, 其特征在于, 所述方形贴片边长在 0.042 个波长 ~ 0.047 个波长之间逐渐增长时, 贴片天线的谐振频率逐渐下移。

6. 一种通信系统, 其特征在于, 包括权利要求1-5任一项所述的耦合馈电贴片天线。

一种耦合馈电贴片天线及通信系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体涉及一种耦合馈电贴片天线及通信系统。

背景技术

[0002] 由于贴片天线剖面低且易于集成等特点,广泛地应用在各种无线通信系统中。现有技术中经常采用单端口馈电方式、临近耦合馈电方式及同轴接头馈电方式。

[0003] 上述馈电方式具有如下不足:

[0004] 1、采用单端口馈电的方式,很难满足差分信号电路设计的需求。通常需要引入额外的平衡-不平衡变换器或者其他转换器件才能够跟差分电路系统连接。这种连接方式不仅会增加额外的功率损耗,同时使结构复杂化。

[0005] 2、采用临近耦合馈电方式很难实现频率可调的贴片天线。

[0006] 3、采用同轴接头馈电的方式实现频率的调控,相比较于非接触式的馈电方式,其可靠性较差且加工制作难度高,很难实现馈线和天线部分单独优化设计。

[0007] 4、利用开口环单元耦合贴片天线,虽然实现了良好的端口隔离度和低的交叉极化特性,然而却很难实现中心频率可调的差分馈电双极化贴片天线。

发明内容

[0008] 为了克服现有技术存在的缺点与不足,本发明提供一种耦合馈电贴片天线及通信系统。

[0009] 本发明采用如下技术方案:

[0010] 一种耦合馈电贴片天线,包括间隔空气层设置的上层介质基板及下层介质基板,所述上层介质基板的第一面设置辐射单元,所述下层介质基板的第一面设置耦合馈电结构,其第二面设置金属地板,所述第一面及第二面为同一块介质基板的相对面,所述耦合馈电结构包括至少一个T形馈线、方形环及方形贴片,所述方形贴片设置在方形环内,且与方形环连接,所述T形馈线的一端与同轴线连接,另一端通过间隙耦合方式对方形环进行能量耦合,方形环进一步激励辐射单元实现辐射。

[0011] 进一步,所述辐射单元为方形辐射贴片。

[0012] 进一步,所述方形贴片为四个,呈 2×2 阵列形式设置在方形环内。

[0013] 进一步,所述T形馈线包括相互垂直的两条馈线枝节,其中一条馈线枝节与对应侧方形环的边平行且靠近方形环设置。

[0014] 进一步,馈线枝节与方形环的距离在 0.0008 个波长 ~ 0.0058 个波长,波长为天线工作中心频率对应波长。

[0015] 进一步,当所述T形馈线为两个时,耦合馈电结构关于Y轴对称,两个T形馈线设置在方形环的相对侧,采用等幅反相激励方式,实现差分馈电。

[0016] 进一步,当所述T形馈线为两个时,两个T形馈线设置在方形环的相邻侧,采用等幅同相激励方式,实现双极化馈电。

[0017] 进一步,当所述T形馈线为四个时,四个T形馈线设置在方形环的四个侧面,实现差分双极化馈电。

[0018] 进一步,所述方形贴片边长在0.042个波长~0.047个波长之间逐渐增长时,贴片天线的谐振频率逐渐下移。

[0019] 一种通信系统,包括所述的耦合馈电贴片天线。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] (1)本发明采用非接触式的馈电方式,相比较于其它接触式的馈电方式,本发明的馈电部分和天线部分可以分别单独进行设计优化,可靠性强。

[0022] (2)由于耦合馈电结构的对称性,该技术方案可以很好的适用于差分电路系统,不需要引入平衡-不平衡变换器等其他转换器件结构。

[0023] (3)本发明可以很好的实现双极化设计,具有良好的对称性和高的端口隔离度。

[0024] (4)本发明可以在不改变其它尺寸的条件下很好的调控贴片天线的中心频率,进而实现频率可调的贴片天线设计。

附图说明

[0025] 图1是本发明一种耦合馈电贴片天线的结构示意图;

[0026] 图2是图1的侧视图;

[0027] 图3是实施例1的耦合馈电结构示意图;

[0028] 图4是实施例2一种差分耦合馈电贴片天线的结构示意图;

[0029] 图5是图4中的耦合馈电结构示意图;

[0030] 图6是实施例3一种双极化耦合馈电贴片天线的结构示意图;

[0031] 图7是图6的耦合馈电结构示意图;

[0032] 图8是实施例4一种双极化差分耦合馈电贴片天线的结构示意图;

[0033] 图9是实施例4的耦合馈电结构示意图;

[0034] 图10是本发明实施例1参数G对反射系数的仿真验证图;

[0035] 图11是本发明实施例1的反射特性曲线图;

[0036] 图12是本发明实施例1的增益特性曲线图;

[0037] 图13是本发明实施例1在2.485GHz时XZ面方向图;

[0038] 图14是本发明实施例1在2.485GHz时YZ面方向图。

具体实施方式

[0039] 下面结合实施例及附图,对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0040] 实施例1

[0041] 本实施例中第一面及第二面是同一块介质基板的相对面,即上表面及下表面。

[0042] 如图1及图2所示,一种耦合馈电贴片天线,包括间隔空气层设置的上层介质基板1及下层介质基板2,上、下层介质基板同轴设置,所述上层介质基板的上表面设置辐射单元,辐射单元为方形辐射贴片101,辐射单元可以根据实际需要变换为其它形状。所述耦合馈电结构20主要包括一个T形馈线,方形环及方形贴片,所述方形贴片及方形环可以根据实际需

要选择其他形状,只要满足对称形状就可以。

[0043] 本实施例1中方形贴片为四个204、205、206及207,设置在方形环内,并且分别与方形环连接。为了能够调控天线的中心谐振频率,方形贴片的一角为开口,该角与方形环的顶角相对。所述上层介质基板1采用厚度为0.803mm的Rogers R04003板材,下层介质基板采用厚度为1.524mm的Rogers R04003板材。

[0044] 如图3所示,T形馈线202的一端连接同轴接头201的内芯,其另一端平行于Y轴并靠近方形环203,通过间隙耦合的方式对方形环进行能量耦合。当信号能量传输到方形环时,方形环进一步激励位于上层介质基板1上的方形辐射贴片101,从而最终实现辐射。图1中的圆柱形结构211、212、213、214为绝缘尼龙柱,用于支撑上层介质基板1,其高度为3mm。

[0045] T形馈线包括两条相互垂直的馈线枝节,一条馈线枝节与方形环的相应侧边平行且靠近,该条馈线枝节与方形环侧边的距离在0.0008个波长到0.0058个波长之间,优选值为0.2mm到0.5mm之间,该距离的调整主要用于改善天线的阻抗匹配。

[0046] 上述技术方案中采用的耦合馈电结构20能够有效的调控贴片天线的中心谐振频率。以图1中的基本结构为例,其仿真验证结果如图10所示。在保持其它参数不变的条件下,当方形贴片204、205、206和207的边长从0.042个波长逐渐增长至0.047个波长时,贴片天线的谐振频率逐渐下移。主要原因在于,方形贴片尺寸越大,导致其电容特性越强。所述方形贴片优选值为5.1mm~5.4mm之间。

[0047] 图11和图12分别给出本发明天线的反射系数和增益特性曲线。该技术方案中心频率为2.485GHz,能够覆盖2.46GHz到2.53GHz;平均增益可达8.0dBi。图13和图14分别给出本发明天线在2.485GHz时XZ平面和YZ平面上的辐射方向图,从图中可以明显看出最大辐射增益位于Z方向上,交叉极化特性低。

[0048] 实施例2

[0049] 如图4及图5所示,一种基于耦合馈电结构的差分贴片天线,与实施例1不同之处在于耦合馈电结构包括两个T形馈线,两个T形馈线设置在方形环的相对侧,本实施例2中关于Y轴对称。两个T形馈线202、302的一端分别通过同轴接头201、301的内芯进行激励,天线采用等幅反相激励方式,同轴接头201和同轴接头301的激励相位差180度。T形馈线的另一端平行于Y轴,并靠近方形环203。

[0050] T形馈线302的一端通过同轴接头301的内芯进行激励,其另一端平行于Y轴,并靠近方形环203。信号从同轴接头201输入同轴接头301输出(或者从同轴接头301输入同轴接头201输出)通过T形馈线将能量耦合到方形环203,最终激励辐射单元实现辐射。

[0051] 采用本实施例2的差分贴片天线,具有良好的抗噪声性能,其耦合结构关于Y轴对称。

[0052] 实施例3

[0053] 如图6及图7所示,一种基于耦合馈电结构的双极化贴片天线,与实施例1不同之处在于,耦合馈电结构包括两个T形馈线202、402,两个T形馈线设置在方形环的相邻侧,该天线采用等幅同相激励方式,同轴接头201和同轴接头401的激励相位差0度。T形馈线402的一端通过同轴接头401的内芯进行激励,其另一端平行于X轴并靠近方形环203。该天线同时通过同轴接头201和同轴接头401对贴片天线进行激励,其中同轴接头201激励起平行于X轴的极化分量,同轴接头401激励起平行于Y轴的极化分量,使得双极化贴片天线具有很强的抗

干扰性能和抗多径衰落等能力。

[0054] 实施例4

[0055] 如图8及图9所示,一种基于耦合馈电结构的双极化贴片天线,与实施例1不同之处在于耦合馈电结构包括四个T形馈线202、302、402、502,四个T形馈线位于方形环的四个侧面,同轴接头401和同轴接头501的激励相位差180度,同轴接头201和同轴接头301的激励相位差180度,T形馈线502的一端通过同轴接头501的内芯进行激励,其另一端平行于Y轴,并靠近方形环203。同轴接头201和同轴301激励起平行于X轴的极化分量;同轴接头401和501激励起平行于Y轴的极化分量。结合差分馈电和双极化的优势。

[0056] 实施例5

[0057] 一种通信设备,包括如实施例1~实施例4中任一个所述的基于耦合馈电结构的贴片天线。

[0058] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受所述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

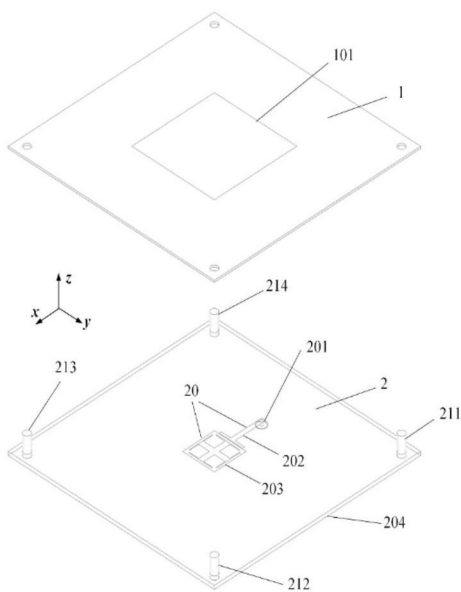


图1

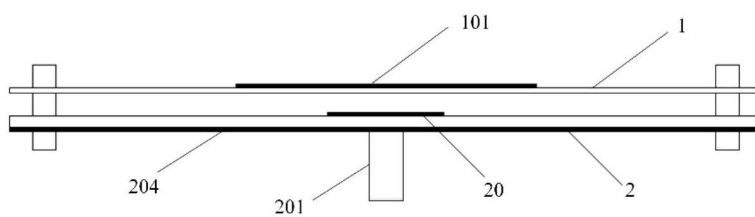


图2

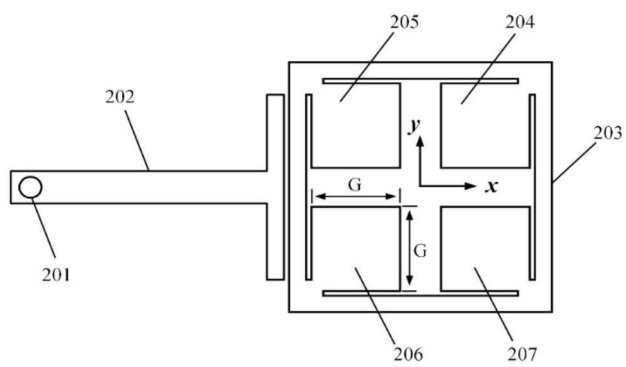


图3

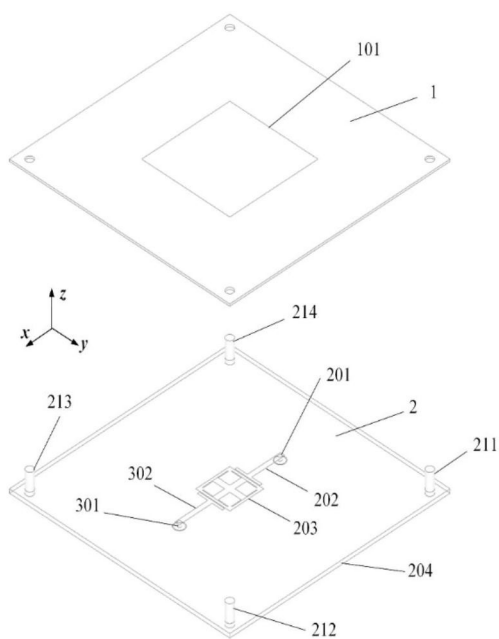


图4

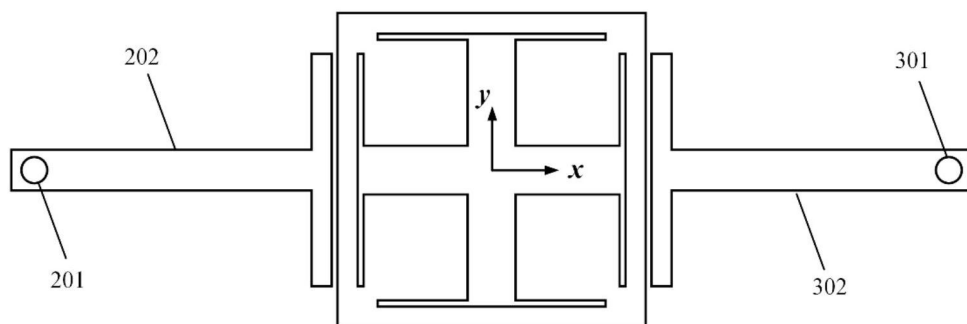


图5

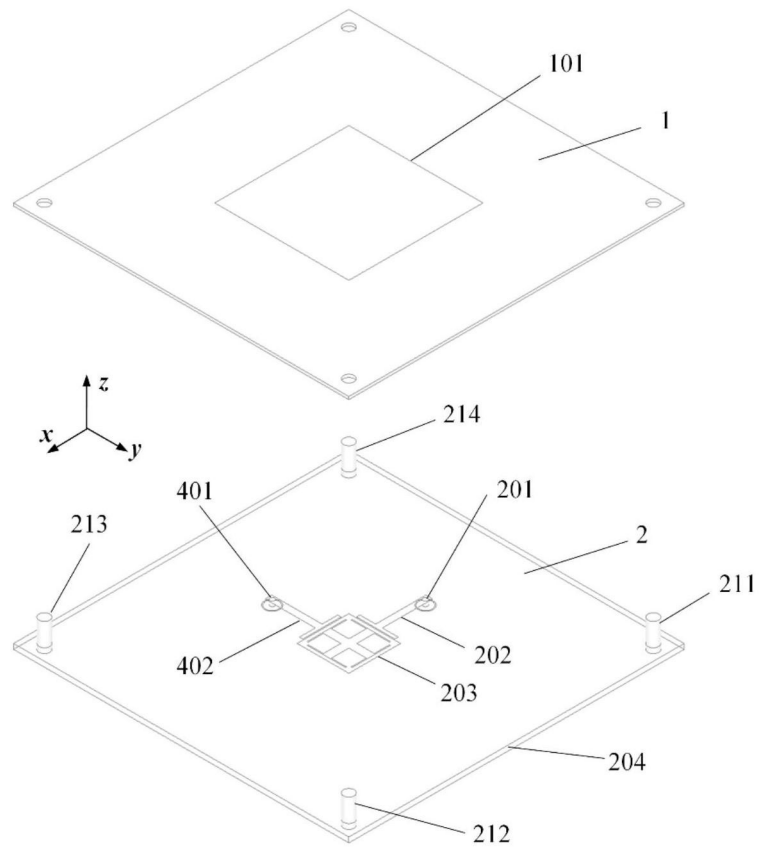


图6

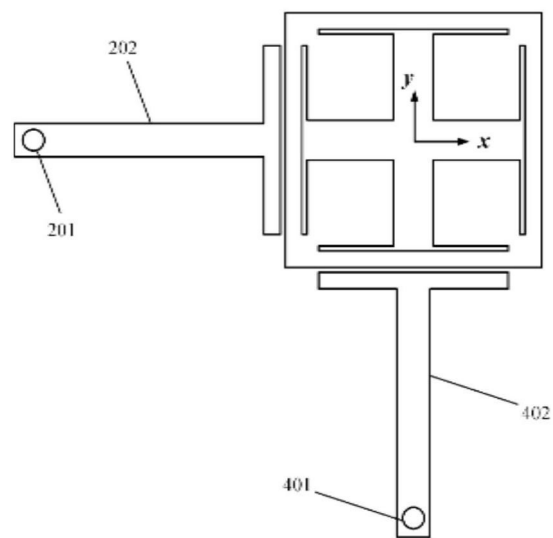


图7

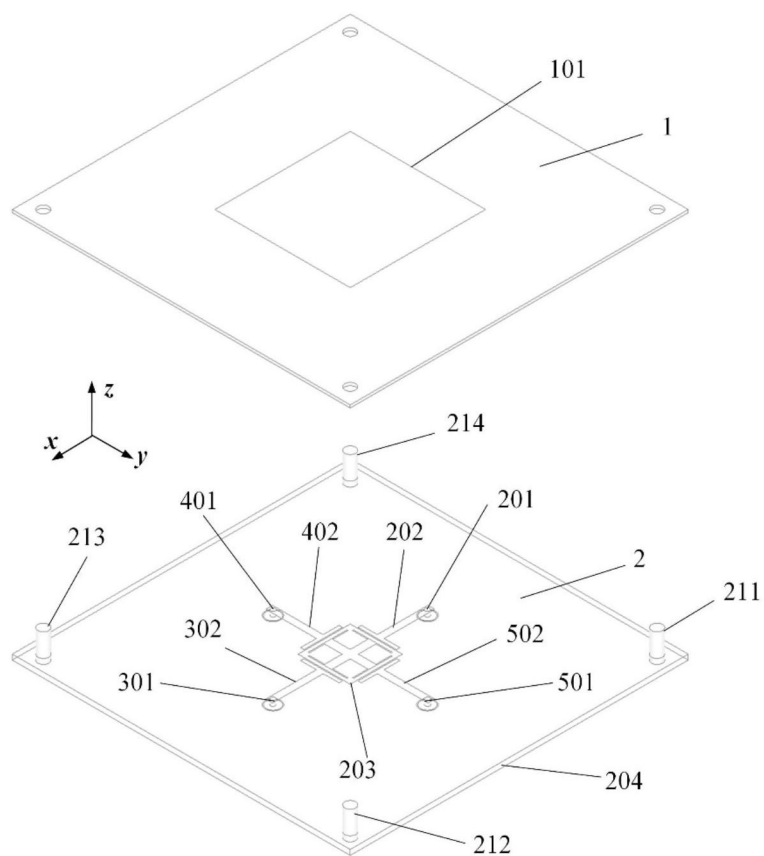


图8

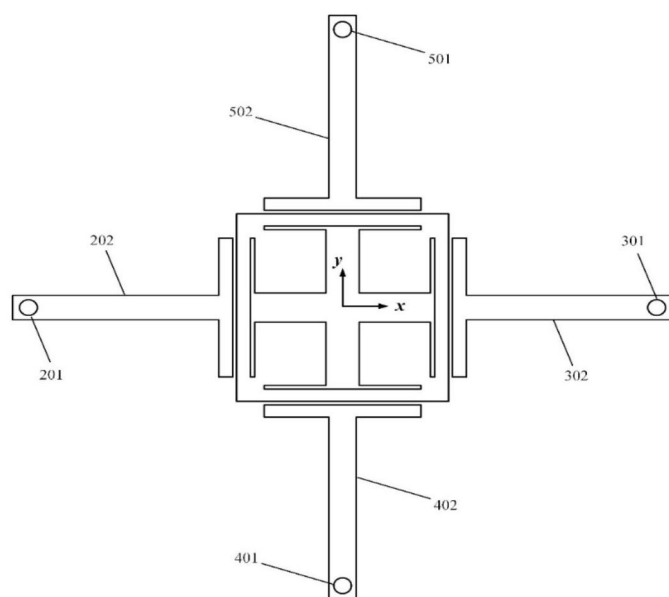


图9

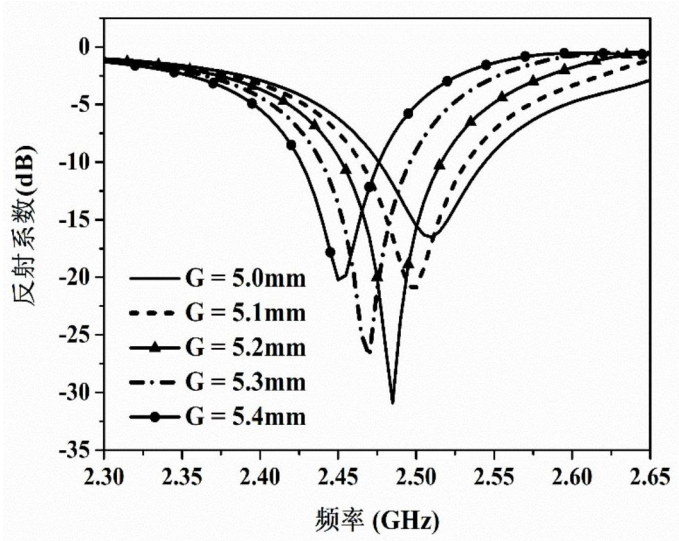


图10

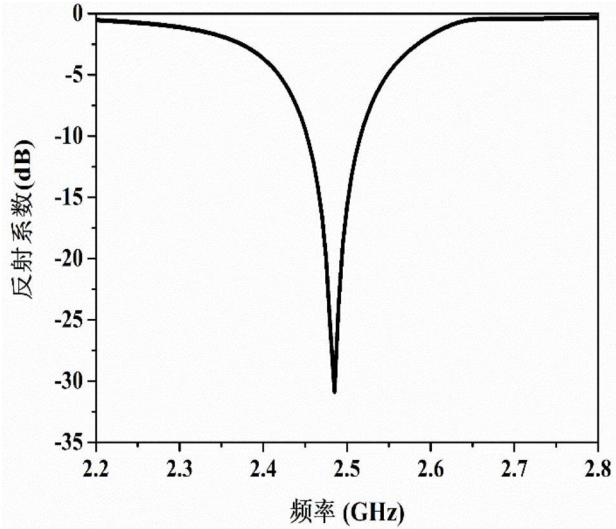


图11

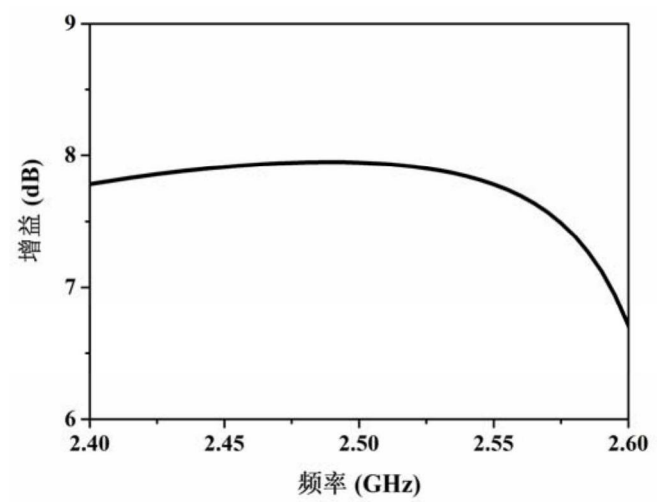


图12

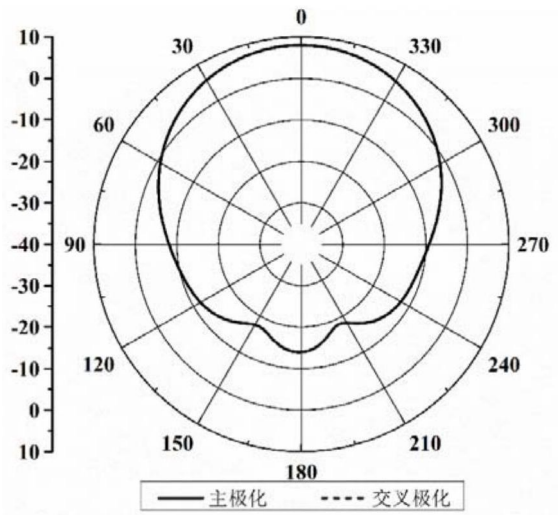


图13

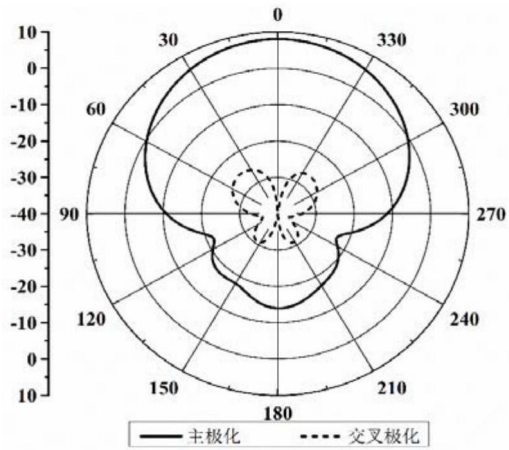


图14