



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109728429 B

(45) 授权公告日 2020. 11. 24

(21) 申请号 201910014510.7

H01Q 1/48 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.07

H01Q 1/50 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01Q 15/00 (2006.01)

申请公布号 CN 109728429 A

H01Q 15/24 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.05.07

审查员 史晓娟

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72) 发明人 杨琬琛 荀孟祝 车文荃 冯文杰
廖绍伟 薛泉

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 王东东

(51) Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

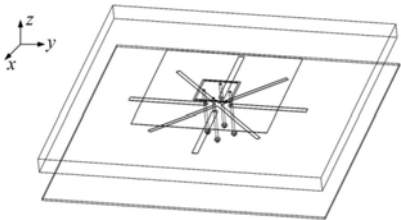
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线

(57) 摘要

本发明公开了一种具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线,包括介质基板、金属地板及同轴探针,所述介质基板位于金属地板的上方,两者之间为空气填充,所述介质基板的上表面印刷贴片,所述贴片内蚀刻缝隙,所述缝隙及贴片均为对称结构,所述介质基板的下表面印刷枝节,所述同轴探针为四个,两两对称设置在所述缝隙的水平轴线及垂直轴线上。该天线结构简单,减少了天线馈电部分的损耗,更适合与平面天线阵列设计,加工容易。



1. 一种具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线,其特征在于,包括介质基板、金属地板及同轴探针,所述介质基板位于金属地板的上方,两者之间为空气填充,所述介质基板的上表面印刷贴片,所述贴片内蚀刻缝隙,所述缝隙及贴片均为对称结构,所述贴片内蚀刻的缝隙为环形,具体为正方形,贴片为正方形贴片,所述贴片被环形缝隙分割为位于缝隙内部的矩形贴片和位于缝隙外部的矩形贴片;

所述同轴探针为四个,四个同轴探针两两对称设置在内部的矩形贴片的水平轴线及垂直轴线上;位于水平轴线上的两个同轴探针采用差分馈电方式,用来激励水平极化,位于垂直轴线上的两个同轴探针采用差分馈电方式,用来激励垂直极化;

所述介质基板的下表面印刷枝节,所述枝节由四分之一波长枝节及半波长枝节构成,所述四分之一波长枝节有四条,沿着介质基板的水平轴线及垂直轴线对称设置,所述半波长枝节有两条,沿着介质基板的两个对角线设置;

所述同轴探针位于四分之一波长枝节靠近介质基板中心位置的一端,且位于缝隙的内部。

2. 根据权利要求1所述的差分馈电双极化滤波天线,其特征在于,所述贴片位于介质基板的中心位置,所述缝隙位于贴片的中心位置。

3. 根据权利要求1所述的差分馈电双极化滤波天线,其特征在于,所述金属地板按照金属地板的中心点对称位置蚀刻四个圆形通孔,同轴探针依次穿过圆形通孔、四分之一波长枝节及介质基板向贴片馈电,所述同轴探针分别与四分之一波长枝节及贴片连接。

4. 根据权利要求1所述的差分馈电双极化滤波天线,其特征在于,所述正方形贴片的边长为 $[0.2\lambda, 0.5\lambda]$, λ 为自由空间的波长。

5. 根据权利要求1所述的差分馈电双极化滤波天线,其特征在于,所述正方形缝隙的边长 $[0.03\lambda, 0.15\lambda]$,宽 w 为 $[0.0015\lambda, 0.0035\lambda]$, λ 为自由空间的波长。

6. 根据权利要求1所述的差分馈电双极化滤波天线,其特征在于,同一轴线的相邻探针之间的距离为 $[0.017\lambda, 0.25\lambda]$, λ 为自由空间的波长。

7. 根据权利要求1所述的差分馈电双极化滤波天线,其特征在于,所述半波长枝节的长度为 $[0.1\lambda, 0.5\lambda]$,宽度为 $[0.005\lambda, 0.03\lambda]$;四分之一波长枝节的长度为 $[0.05\lambda, 0.35\lambda]$,宽度为 $[0.005\lambda, 0.03\lambda]$, λ 为自由空间的波长。

一种具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线

技术领域

[0001] 本发明涉及一种双极化的滤波天线,具体涉及一种具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线。

背景技术

[0002] 当前,无线移动通信技术飞速发展,各种新技术不断涌现并快速步入应用。作为无源电路中的两个关键器件,天线和滤波器在无线通信系统中扮演着重要的角色。一款设计合理的高性能天线,在收发信号的同时,还可以有效的控制电磁能空间分布,优化网络质量,提高系统容量,进而大幅提高系统整体性能。微波滤波器起着选择信号、衰减噪声、避免信道间干扰等作用,在高性能的振荡、混频、倍频和放大等射频有源电路中普遍存在。天线和微波滤波器在微波通信、雷达导航、电子对抗、卫星接力等系统中,被广泛应用,它们性能的优异直接影响了整个系统的总体性能;它们尺寸大小也直接影响了整个系统尺寸的大小以及便携性。随着无线通信个性化、多样化的发展,越来越需要高性能便携式的终端设备,促使了天线和滤波器的小型化和可集成化,产生了各种结构紧凑、性能优异的天线和微波滤波器来满足小体积、轻重量、高性能的系统要求。无线通信系统研究中十分关键的工作,具有十分重要的研究意义。

[0003] 采用特别的方法改变天线的辐射模式或者是辐射方向图,来得到通带左右两边的增益零点,进而实现天线辐射增益的带通滤波特性,例如开槽,加入短路探针,或者加载寄生结构,来引入额外的零点实现滤波性能,让天线在起辐射作用的同时起到滤波的效果。这种方法不需要额外的滤波电路,不仅能够减小滤波天线结构的体积,由滤波器和额外的微带线所引入的插入损耗基本被消除,增益明显得到提升。整体的结构也相对简单,易于加工。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术存在的缺点与不足,本发明提供一种具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线。

[0005] 本发明能在紧凑结构下实现较高的增益以及滤波性能,并具有二倍频的谐波抑制的特点。

[0006] 本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线,包括介质基板、金属地板及同轴探针,所述介质基板位于金属地板的上方,两者之间为空气填充,所述介质基板的上表面印刷贴片,所述贴片内蚀刻缝隙,所述缝隙及贴片均为对称结构,所述介质基板的下表面印刷枝节,所述同轴探针为四个,两两对称设置在所述缝隙的水平轴线及垂直轴线上。

[0008] 所述枝节由四分之一波长枝节及半波长枝节构成,所述四分之一波长枝节有四条,沿着介质基板的水平轴线及垂直轴线对称设置,所述半波长枝节有两条,沿着介质基板的两个对角线设置。

[0009] 所述贴片位于介质基板的中心位置,所述缝隙位于贴片的中心位置。

[0010] 所述同轴探针位于四分之一波长枝节靠近介质基板中心位置的一端,且位于缝隙的内部。

[0011] 所述金属地板按照金属地板的中心点对称位置蚀刻四个圆形通孔,同轴探针依次穿过圆形通孔、四分之一波长枝节及介质基板向贴片馈电,所述同轴探针分别与四分之一波长枝节及贴片连接。

[0012] 所述贴片为正方形贴片,所述缝隙为正方形缝隙。

[0013] 所述正方形贴片的边长为 $[0.2\lambda, 0.5\lambda]$, λ 为自由空间的波长。

[0014] 所述正方形缝隙的边长 $[0.03\lambda, 0.15\lambda]$,宽 w 为 $[0.0015\lambda, 0.0035\lambda]$, λ 为自由空间的波长。

[0015] 同一轴线的相邻探针之间的距离为 $[0.017\lambda, 0.25\lambda]$, λ 为自由空间的波长。

[0016] 所述半波长枝节的长度为 $[0.1\lambda, 0.5\lambda]$,宽度为 $[0.005\lambda, 0.03\lambda]$;四分之一波长枝节的长度为 $[0.05\lambda, 0.35\lambda]$,宽度为 $[0.005\lambda, 0.03\lambda]$, λ 为自由空间的波长。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] (1) 本发明提出的具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线,没有额外的滤波电路,可以有效减小射频前端的体积和额外的损耗,使天线具有紧凑的结构和较高的增益;

[0019] (2) 本发明提出的具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线,通过采用完全对称的结构以及差分馈电方式,使天线易于拓展到双极化应用中,在两个极化方向上方向图对称且一致,并且具有较低的交叉极化;

[0020] (3) 本发明提出的具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线,具有很宽的带外频率抑制的特点,抑制了二倍频处的谐波;

[0021] (4) 本发明提出的具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线,采用一层介质基板和一层金属地板,结构简单,加工容易,成本和重量都相对较小,因而可以大规模生产。

附图说明

[0022] 图1是本发明的结构示意图;

[0023] 图2是本发明的侧视图;

[0024] 图3(a) 是本发明实施例的介质基板的上表面示意图;

[0025] 图3(b) 是本发明实施例的介质基板的下表面示意图;

[0026] 图4是本发明的金属地板平面示意图;

[0027] 图5是本发明的反射特性和极化隔离的示意图;

[0028] 图6是本发明的增益随频率变化的示意图;

[0029] 图7(a)、图7(b)及图7(c)分别为本发明在频率为2.34G、2.5G及2.66G的辐射方向图。

具体实施方式

[0030] 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。

[0031] 实施例

[0032] 如图1及图2所示,一种具有二倍频谐波抑制的差分馈电双极化滤波天线,包括介质基板及金属地板,所述介质基板6及金属地板7间隔一定距离设置,介质基板6位于上层,金属地板位于下层,在两个极化方向都采用差分探针馈电的方式。该天线能在紧凑结构下实现较高的增益以及滤波性能,并具有二倍频的谐波抑制的特点。

[0033] 铜板作为金属地板,所述介质基板的上表面正中央位置印刷正方形贴片,所述正方形贴片1的正中央蚀刻正方形缝隙2,所述同轴探针3为四个,两两对称设置在所述正方形缝隙的水平轴线及垂直轴线上,且位于正方形缝隙内,而且临近正方形缝隙的边缘。

[0034] 所述介质基板的下表面印刷枝节8,所述枝节包括四分之一波长枝节4和半波长枝节5,所述四分之一波长枝节有四条,沿着介质基板的水平轴线及垂直轴线对称设置,所述半波长枝节有两条,沿着介质基板的两个对角线设置,所述同轴探针相应的位于四分之一波长枝节靠近介质基板中心位置的一端,且位于正方形缝隙的内部。

[0035] 所述缝隙及贴片可以为其他任意具有对称结构的形状,例如圆形,八边形等。

[0036] 所述金属地板按照金属地板的中心点对称位置蚀刻四个圆形通孔9,同轴探针依次穿过圆形通孔、四分之一波长枝节及介质基板向贴片馈电,所述同轴探针分别与四分之一波长枝节及贴片连接,为天线提供差分的激励信号。

[0037] 该天线有两对差分馈电探针,同轴探针在地板下方垂直穿过地板和介质层可以在两个极化方向上分别对天线进行馈电,差分结构以及天线的对称性可以改善方向图的对称性,并且使天线具有较低的交叉极化。该天线对称加载四分之一波长和半波长枝节来产生零点实现滤波响应的同时,半波长枝节和贴片上加载的正方形环缝在带内产生一个谐振点,因此展宽带宽。加载的对称结构使其易于实现双极化,保证天线在两个极化方向上具有一致的方向图,方向图比较对称且具有较低的交叉极化。

[0038] 所述介质基板的介电常数 ϵ_r 为2.65,厚度为 0.033λ ,金属地板厚度为 0.0083λ ,介质基板6和金属地板7的长和宽都为 0.625λ ,两者之间距离为 0.05λ 。其中 λ 为自由空间波长。

[0039] 该天线主要尺寸如下:介质基板上表面的正方形贴片尺寸 P_2 为 0.3λ ,正方形贴片中心位置的正方形环缝的长 l 为 0.055λ ,宽 w 为 0.0025λ 。

[0040] 介质基板下表面的半波长枝节的长度 L_1 为 0.34λ ,宽度 W_1 为 0.0083λ ;四分之一波长枝节的长度 L_2 为 0.17λ ,宽度 W_2 为 0.0125λ 。

[0041] 同一轴线上的同轴探针之间的距离 d_f 为 0.042λ 。

[0042] 下面结合实施例对本发明的具体装置的细节及工作情况进行细化说明。

[0043] 结合图1、图2和图3(a)及图3(b),该天线包括上下叠放的一层介质基板6和一层金属地板7;其中上层介质基板包括正方形贴片1,正方形贴片1位于介质基板6中心位置,正方形贴片1的中心位置印刷正方形缝隙;介质基板6下表面印刷四分之一波长枝节4和半波长枝节5,同轴探针3穿过金属地板和介质基板给正方形贴片馈电,同时连接四分之一波长枝节和正方形贴片;下层铜板作为金属地板,金属地板的轴线上挖圆形通孔9,使同轴探针从通孔中穿过,为天线提供差分的激励信号。介质基板的介电常数 ϵ_r 为2.65,厚度为 0.033λ ,铜板厚度为 0.0083λ ,两者之间距离为 0.05λ 。其中 λ 为自由空间波长。

[0044] 结合图4,天线在中心频率处匹配良好,阻抗带宽为15%,两极化隔离良好,大于

38dB。

[0045] 结合图5,天线在工作频段内具有较高的稳定增益,最大增益为8.3dBi,且在工作频段边缘具有良好的频率选择性,带外具有较高的抑制,抑制大于18dB;并且有较宽的抑制带宽,15dB的抑制带宽大于108%。可以看出,天线在紧凑高增益的结构下实现了具有二倍频谐波抑制的双极化滤波天线。

[0046] 结合图6、图7(a)、图7(b)及图7(c)所示,采用差分馈电方式 and 对称的天线结构,改善天线方向图的对称性,同时使得天线具有较低交叉极化,交叉极化电平小于-40dB。

[0047] 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。

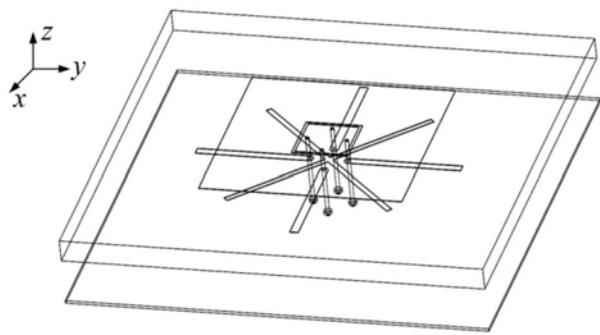


图1

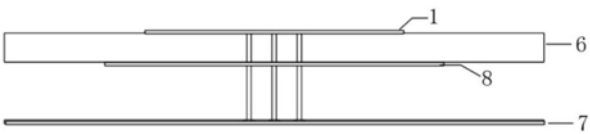


图2

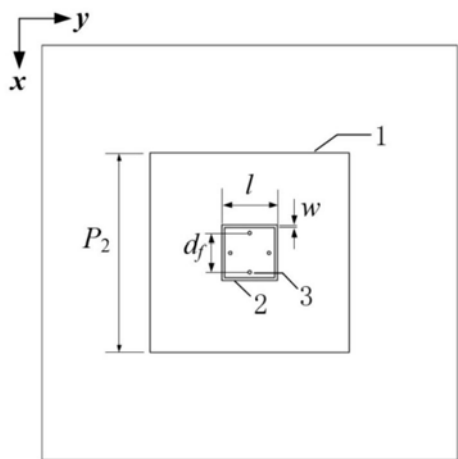


图3 (a)

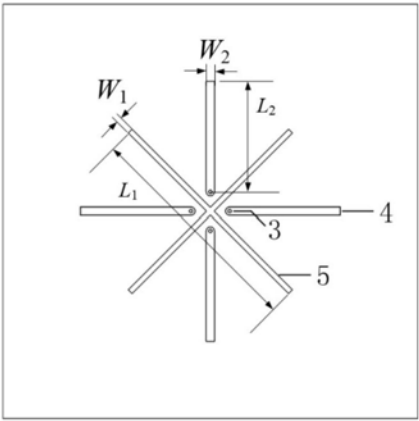


图3 (b)

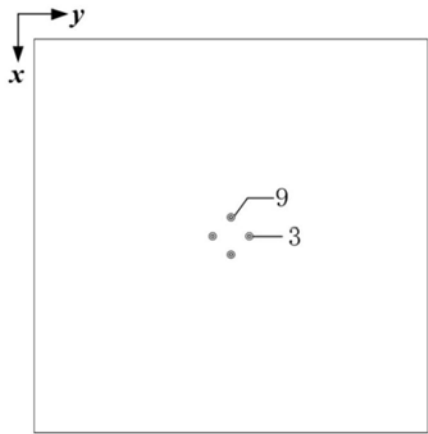


图4

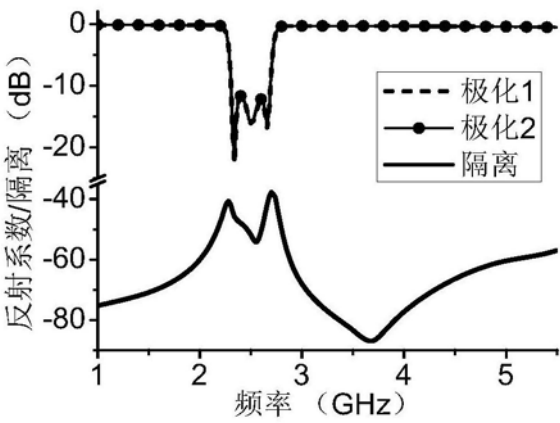


图5

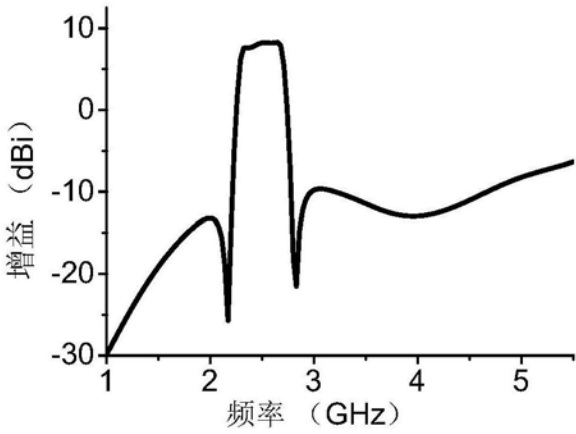


图6

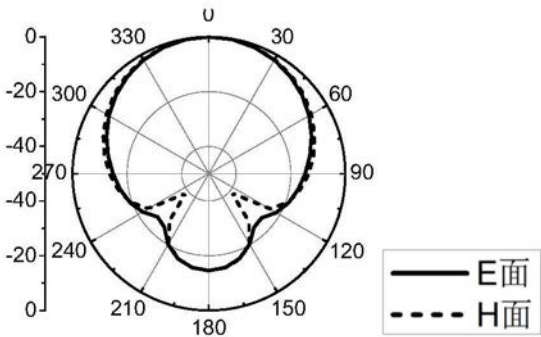


图7 (a)

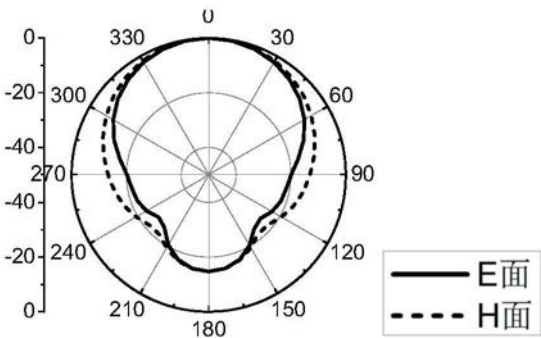


图7 (b)

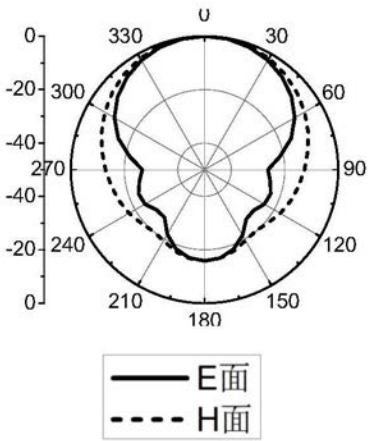


图7 (c)