



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112038761 A

(43) 申请公布日 2020. 12. 04

(21) 申请号 202010771773.5

H01Q 5/378 (2015.01)

(22) 申请日 2020.08.04

H01Q 5/50 (2015.01)

(71) 申请人 广州智讯通信系统有限公司

地址 510310 广东省广州市海珠区赤岗西路265号1号楼自编110室

(72) 发明人 黄冠龙 赵阁 庞子裕 马晓钰  
王世伟 葛建华 胡斌强 何瑶  
袁素华 朱刚

(74) 专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标  
事务所(普通合伙) 44288

代理人 孙柳

(51) Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

H01Q 5/28 (2015.01)

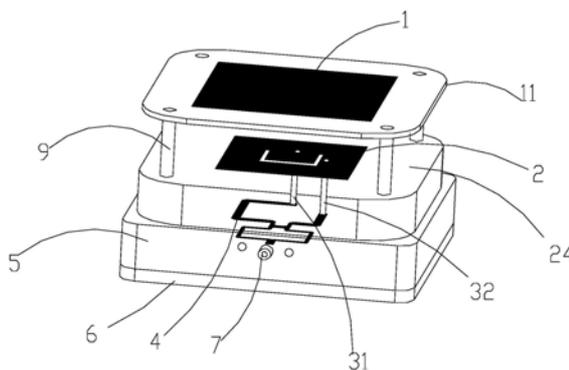
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种高增益圆极化天线

(57) 摘要

本发明公开了一种高增益圆极化天线,包括依次从下至上层叠设置的金属箱体、第一介质基板和第二介质基板;第二介质基板的上表面设有寄生贴片、第一介质基板的上表面设有辐射贴片,并且寄生贴片与辐射贴片正对设置;金属箱体内部设有第三介质基板,第三介质基板上设有威尔森功分器;金属箱体的侧壁上设有SMA同轴连接器;威尔森功分器的分路端口与辐射贴片电性连接、合路端口与SMA同轴连接器连接向外部设备进行馈电,实现圆极化波辐射;辐射贴片上设有U型缝隙。本发明提供的高增益圆极化天线具有结构简单、增益高、体积小等特点。



1. 一种高增益圆极化天线,其特征在于,所述圆极化天线包括依次从下至上层叠设置的金属箱体、第一介质基板和第二介质基板;其中,所述第二介质基板的上表面设有寄生贴片、所述第一介质基板的上表面设有辐射贴片,并且所述寄生贴片与辐射贴片上下正对设置;所述金属盒体内设有第三介质基板,所述第三介质基板上设有威尔森功分器;所述金属盒体的侧壁上设有SMA同轴连接器;所述威尔森功分器的分路端口与所述辐射贴片电性连接、合路端口与SMA同轴连接器连接向外部设备进行馈电,实现圆极化波辐射;所述辐射贴片上设有U型缝隙。

2. 根据权利要求1所述一种高增益圆极化天线,其特征在于,所述威尔森功分器为一分二威尔森功分器,包括第一分路和第二分路;所述威尔森功分器的第一分路与第二分路的幅度相同、相位相差 $90^\circ$ ;第一分路的走线长度与第二分路的走线长度相差四分之一波长;所述威尔森功分器的第一分路端口、第二分路端口分别对应的馈电探针与辐射贴片电性连接;每个馈电探针的一端均与辐射贴片电性连接、另一端自辐射贴片向第一介质基板的方向延伸并穿过第一介质基板、金属盒体的顶部并与设于金属盒体内的威尔森功分器的对应分路端口电性连接。

3. 根据权利要求1所述一种高增益圆极化天线,其特征在于,所述寄生贴片为矩形寄生贴片。

4. 根据权利要求1所述一种高增益圆极化天线,其特征在于,第一介质基板与第二介质基板之间设有空气层。

5. 根据权利要求4所述一种高增益圆极化天线,其特征在于,第二介质基板的四个角设有隔离柱;所述隔离柱的一端安装于第二介质基板上、另一端向第一介质基板的方向延伸并穿过第一介质基板与金属盒体的顶部固定连接;所述隔离柱为塑料隔离柱。

6. 根据权利要求1所述一种高增益圆极化天线,其特征在于,所述金属盒体的底部设有金属背板,通过金属背板与金属箱体形成密闭腔体,所述威尔森功分器设于密封腔体内。

7. 根据权利要求6所述一种高增益圆极化天线,其特征在于,所述金属背板的四个角均设有螺丝;所述金属盒体的底部设有与所述螺丝对应的螺孔;通过螺丝安装于对应螺孔内,使得所述金属背板固定于金属盒体的底部。

8. 根据权利要求1所述一种高增益圆极化天线,其特征在于,所述第一介质基板、第二介质基板、第三介质基板均为F4B介质基板,其介电常数均为6.15。

9. 根据权利要求1所述一种高增益圆极化天线,其特征在于,所述第二介质基板、第三介质基板的厚度为1.27mm,第一介质基板的厚度为10mm;所述圆极化天线的整体尺寸为 $0.368\lambda_0 \times 0.368\lambda_0 \times 0.215\lambda_0$ ;其中, $\lambda_0$ 为波长, $\lambda_0=0.24$ 米。

10. 根据权利要求1所述一种高增益圆极化天线,其特征在于,所述威尔森功分器的馈电网络的阻抗变换段与分路连接处设有用于减少两个分路端口之间能量互耦、增加分路端口隔离度的贴片电阻。

## 一种高增益圆极化天线

### 技术领域

[0001] 本发明涉及卫星通信领域,尤其涉及一种高增益圆极化天线。

### 背景技术

[0002] 天线作为海事卫星通信系统中的重要组成模块,其性能能够直接影响整个海事卫星通信系统的性能。目前,海事卫星通信系统的天线一般采用圆极化天线实现,通过圆极化天线来接收信号,一方面能够降低信号的漏失,一方面还可以消除由电离层法拉第旋转效应引起的极化畸变。

[0003] 但是,现有的海事卫星通信系统中的天线其存在增益较低、体积较大等问题,极大影响了海事卫星通信系统的系统性能。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种高增益圆极化天线,其能够解决现有技术中海事卫星通信系统中的天线增益低、体积较大等问题。

[0005] 本发明的目的采用如下技术方案实现:

[0006] 一种高增益圆极化天线,所述圆极化天线包括依次从下至上层叠设置的金属箱体、第一介质基板和第二介质基板;其中,所述第二介质基板的上表面设有寄生贴片、所述第一介质基板的上表面设有辐射贴片,并且所述寄生贴片与辐射贴片上下正对设置;所述金属盒体内设有第三介质基板,所述第三介质基板上设有威尔森功分器;所述金属盒体的侧壁上设有SMA同轴连接器;所述威尔森功分器的分路端口与所述辐射贴片电性连接、合路端口与SMA同轴连接器连接向外部设备进行馈电,实现圆极化波辐射;所述辐射贴片上设有U型缝隙。

[0007] 进一步地,所述威尔森功分器为一分二威尔森功分器,包括第一分路和第二分路;所述威尔森功分器的第一分路与第二分路的幅度相同、相位相差 $90^\circ$ ;第一分路的走线长度与第二分路的走线长度相差四分之一波长;所述威尔森功分器的第一分路端口、第二分路端口分别对应的馈电探针与辐射贴片电性连接;每个馈电探针的一端均与辐射贴片电性连接、另一端自辐射贴片向第一介质基板的方向延伸并穿过第一介质基板、金属盒体的顶部并与设于金属盒体内的威尔森功分器的对应分路端口电性连接。

[0008] 进一步地,所述寄生贴片为矩形寄生贴片。

[0009] 进一步地,第一介质基板与第二介质基板之间设有空气层。

[0010] 进一步地,第二介质基板的四个角设有隔离柱;所述隔离柱的一端安装于第二介质基板上、另一端向第一介质基板的方向延伸并穿过第一介质基板与金属盒体的顶部固定连接;所述隔离柱为塑料隔离柱。

[0011] 进一步地,所述金属盒体的底部设有金属背板,通过金属背板与金属箱体形成密闭腔体,所述威尔森功分器设于密封腔体内。

[0012] 进一步地,所述金属背板的四个角均设有螺丝;所述金属盒体的底部设有与上述

螺丝对应的螺孔;通过螺丝安装于对应螺孔内,使得所述金属背板固定于金属盒体的底部。

[0013] 进一步地,所述第一介质基板、第二介质基板、第三介质基板均为F4B介质基板,其介电常数均为6.15。

[0014] 进一步地,所述第二介质基板、第三介质基板的厚度为1.27mm,第一介质基板的厚度为10mm;所述圆极化天线的整体尺寸为 $0.368\lambda_0 \times 0.368\lambda_0 \times 0.215\lambda_0$ ;其中, $\lambda_0$ 为波长, $\lambda_0 = 0.24$ 米。

[0015] 进一步地,所述威尔森功分器的馈电网络的阻抗变换段与分路连接处设有用于减少两个分路端口之间能量互耦、增加分路端口隔离度的贴片电阻。

[0016] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0017] 本发明提供的高增益圆极化天线通过将贴片天线、辐射天线以及设于金属盒体内的威尔森功分器依次层叠设置,通过威尔森功分器与辐射天线电性连接,实现圆极化天线的馈电;将贴片天线设于辐射天线的正上方,改善工作带宽并且提高天线的辐射增益。本发明具有结构简单、体积小、增益高等特点,其频段范围完全覆盖海事卫星通信系统所要求的频段;同时,其增益也满足海事卫星通信系统的要求。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明提供的高增益圆极化天线结构示意图;

[0019] 图2为图1中各个介质基板、金属盒体与金属背板的爆炸结构示意图

[0020] 图3为图1中的寄生贴片与第二介质基板结构示意图;

[0021] 图4为图1中的辐射贴片与第一介质基板结构示意图;

[0022] 图5为图1中的威尔森功分器与第三介质基板结构示意图;

[0023] 图6为本发明提供的高增益圆极化天线仿真时的反射系数曲线图;

[0024] 图7为本发明提供的高增益圆极化天线仿真时的轴比曲线图;

[0025] 图8为本发明提供的高增益圆极化天线仿真时的增益曲线图;

[0026] 图9为本发明提供的高增益圆极化天线在1.52Ghz频点处仿真时的辐射方向图;

[0027] 图10为本发明提供的高增益圆极化天线在1.6Ghz频点处仿真时的辐射方向图;

[0028] 图11为本发明提供的高增益圆极化天线在1.68Ghz频点处仿真时的辐射方向图。

[0029] 图中:1、寄生贴片;2、辐射贴片;31、第一馈电探针;32、第二馈电探针;4、威尔森功分器;5、金属盒体;6、金属背板;7、SMA同轴连接器;8、贴片电阻;9、隔离柱;11、第二介质基板;23、U型缝隙;24、第一介质基板;21、第一馈电探针接口;22、第二馈电探针接口;41、第三介质基板。

## 具体实施方式

[0030] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述,需要说明的是,在不相冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0031] 实施例一

[0032] 本发明提供了一种优选的实施例,如图1-5所示,一种高增益圆极化天线,包括依次从下至上层叠设置的金属盒体5、第一介质基板24和第二介质基板11。

[0033] 第一介质基板24设于金属箱体5的顶部,第二介质基板11设于第一介质基板24的上方,从而使得第一介质基板24设于金属箱体5与第二介质基板11之间。优选地,第一介质基板24与第二介质基板11之间设有空气层。

[0034] 第一介质基板24的上表面设有辐射贴片2、第二介质基板11的上表面设有寄生贴片1,并且寄生贴片1与辐射贴片2上下正对设置。

[0035] 金属箱体5内设有第三介质基板41,第三介质基板41上设有威尔森功分器4。威尔森功分器4的分路端口与辐射贴片2电性连接、合路端口通过SMA同轴连接器7连接向外部负载设备馈电,实现圆极化波辐射。

[0036] 优选地,SMA同轴连接器7设于金属箱体5的侧壁上,一端与金属箱体5内的威尔森功分器4的合路端口电性连接。SMA同轴连接器7的另一端自金属箱体5向金属箱体5的侧壁延伸并穿过金属箱体5的侧壁至金属箱体5的外部并与外部设备电性连接,为外部设备馈电。比如与外部的主机电性连接,为外部的主机馈电,实现圆极化波辐射。

[0037] 优选地,威尔森功分器4为一分二威尔森功分器,包括第一分路、第二分路。其中,第一分路设有第一分路端口、第二分路设有第二分路端口。其中,第一分路端口与第二分路端口的幅度相同、相位相差 $90^{\circ}$ ;并且第一分路的走线长度与第二分路的走线长度相差四分之一波长。

[0038] 优选地,高增益圆极化天线包括第一馈电探针31和第二馈电探针32。

[0039] 第一分路端口通过第一馈电探针31与辐射贴片2的第一分路上的第一馈电探针接口21电性连接,从而与辐射贴片2电性连接。同理,第二分路端口通过第二馈电探针32与辐射贴片2的第二分路上的第二馈电探针接口22电性连接,从而与辐射贴片2电性连接。也即是,第一馈电探针31的一端与辐射贴片2电性连接,另一端向金属箱体5的方向延伸并穿过第一介质基板24、金属箱体5的顶部与设于金属箱体5内的威尔森功分器4的第一分路端口42电性连接。同理,第二馈电探针32的一端与辐射贴片2电性连接,另一端向金属箱体5的方向延伸并穿过第一介质基板24、金属箱体5的顶部与设于金属箱体5内的威尔森功分器4的第一分路端口42电性连接。

[0040] 优选地,第一馈电探针31、第二馈电探针32均为同轴馈电探针。

[0041] 优选地,辐射贴片2上设有U型缝隙23。寄生贴片1为矩形寄生贴片。通过在辐射贴片2的上方设置寄生贴片1,从而提高天线的增益;同时,通过将寄生贴片1与辐射贴片2正对设置,使得最大增益点保持在天线正上方。

[0042] 优选地,第一馈电探针31、第二馈电探针32设于辐射贴片2的中心处,并以U型缝隙23分割,便于实现阻抗的匹配。

[0043] 本发明通过采用等幅度、相位差为 $90^{\circ}$ 的威尔森功分器4来实现对两个同轴馈电探针进行馈电,通过四分之一延长线既可以实现威尔森功分器4的两个分路端口的相位差。也即是,本发明将辐射贴片2通过两个馈电探针与威尔森功分器4的两个分路的端口电性连接,通过两个馈电探针在威尔森功分器4的两个分路的端口之间引入正交相位差,实现了天线的圆极化性能。

[0044] 优选地,第二介质基板11的四个角均设有隔离柱9。每个隔离柱9均自第二介质基板11向第一介质基板24的方向延伸并穿过第一介质基板24与金属箱体5固定连接。优选地,隔离柱9为塑料隔离柱。

[0045] 优选地,金属箱体5的底部安装有金属背板6。通过将金属背板6安装于金属箱体5的底部,可使得设于第三介质基板41上的威尔森功分器4密封于金属箱体5内部,避免威尔森功分器4暴露于空气中。

[0046] 其中,金属背板6的四个角设有螺丝10。金属箱体5的四个角设于与上述螺丝10对应的螺孔。通过将螺丝10安装于对应螺孔,使得金属背板6固定于金属箱体5的底部。优选地,螺丝10为沉头螺丝。

[0047] 优选地,第一介质基板24、第二介质基板11、第三介质基板41均为F4B介质基板,其介电常数均为6.15。其中,第一介质基板24的厚度为10mm。第二介质基板11、第三介质基板41的厚度均为1.27mm。

[0048] 优选地,威尔森功分器4的馈电网络的阻抗变换段与分路连接处设有贴片电阻8。该贴片电阻8的阻值为100 $\Omega$ 。该贴片电阻8用于减少两个分路端口之间能量互耦、增加分路端口隔离度的。

[0049] 优选地,本发明提供的高增益圆极化天线的整体尺寸仅有 $0.368\lambda_0 \times 0.368\lambda_0 \times 0.215\lambda_0$ 。其中, $\lambda_0$ 为波长, $\lambda_0=0.24$ 米。本发明提供的高增益圆极化天线的增益较高、体积较小,更适合于海事卫星通信系统。

[0050] 如图6、图7所示,分别表示本发明提供的高增益圆极化天线仿真的反射系数、轴比。从图6和图7中可以看出,阻抗带宽与3dB轴比带宽的重叠区域频段为1.46GHz~1.86GHz,该频段完全覆盖海事卫星通信系统要求的1.525GHz~1.559GHz的频段范围以及1.626GHz~1.66GHz频段范围。本发明提供的高增益圆极化天线适合于海事卫星通信系统。

[0051] 如图8所示,表示本发明提供的高增益圆极化天线仿真的增益曲线图。从图8中可以看出,在该1.46GHz~1.86GHz频率内,高增益圆极化天线的增益介于4.74dBi~6.44dBi,满足海事卫星通信系统在1.52GHz~1.66GHz频段内增益介于5.94dBi~6.44dBi之间的要求。

[0052] 图9、10和11所示,分别表示本发明提供的高增益圆极化天线在1.52GHz、1.6GHz、1.68GHz三个频点处仿真的辐射方向图。从图9、10以及11中可以看出,本发明提供的高增益圆极化天线具有良好的右旋圆极化辐射特性,同时,天线在三个频点出的半功率波束宽度分别为93°、90°、87°,满足海事卫星通信系统中天线对半功率波束宽度的要求。

[0053] 上述实施方式仅为本发明的优选实施方式,不能以此来限定本发明保护的范围,本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。

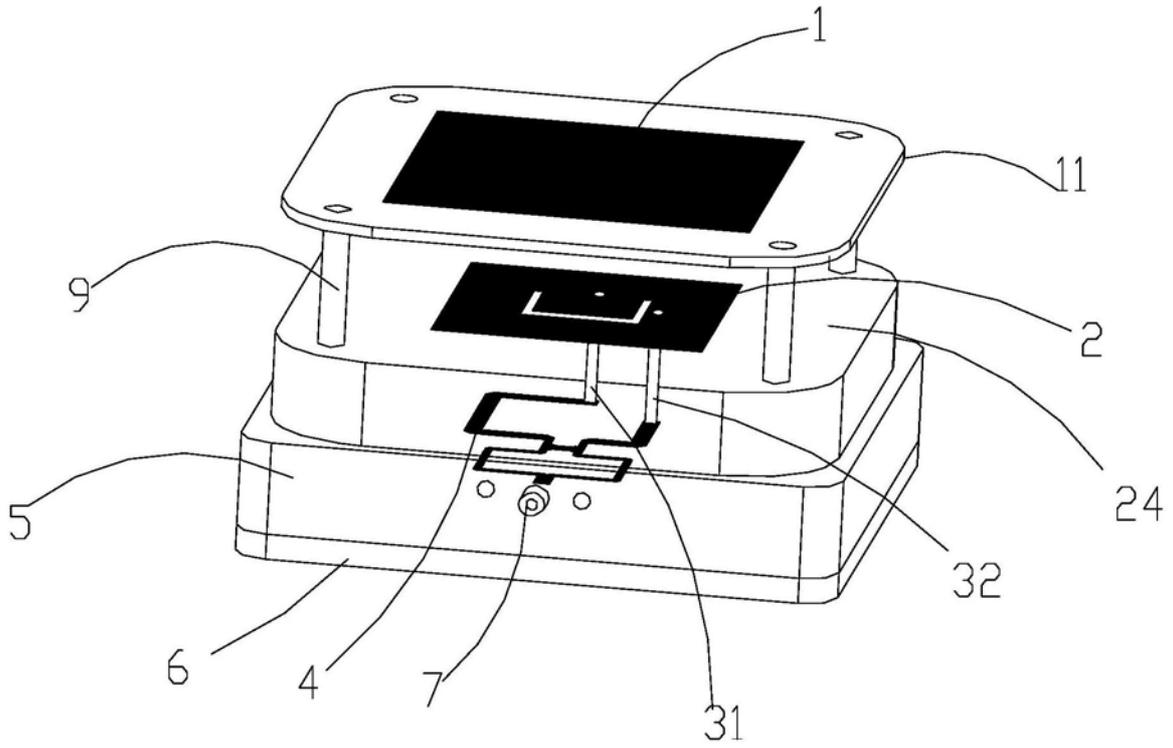


图1

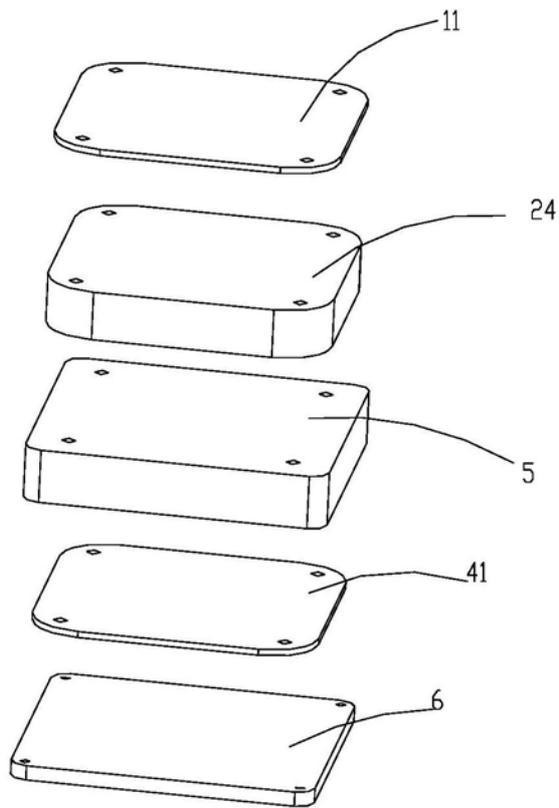


图2

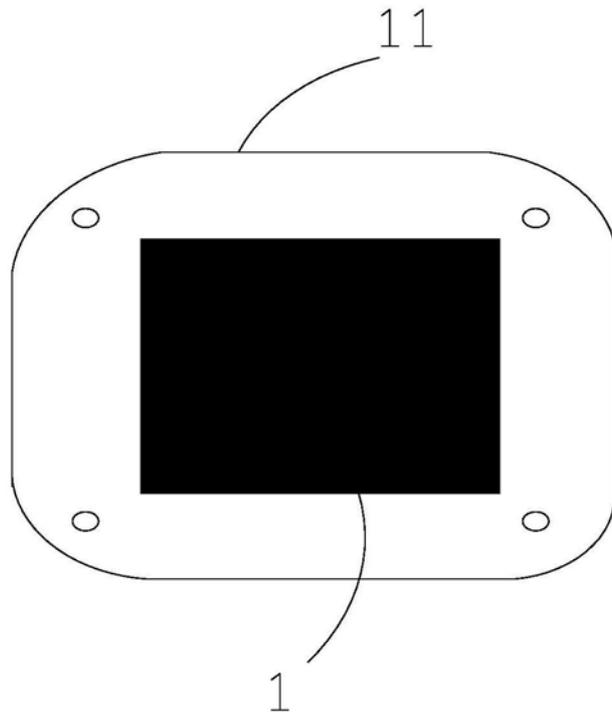


图3

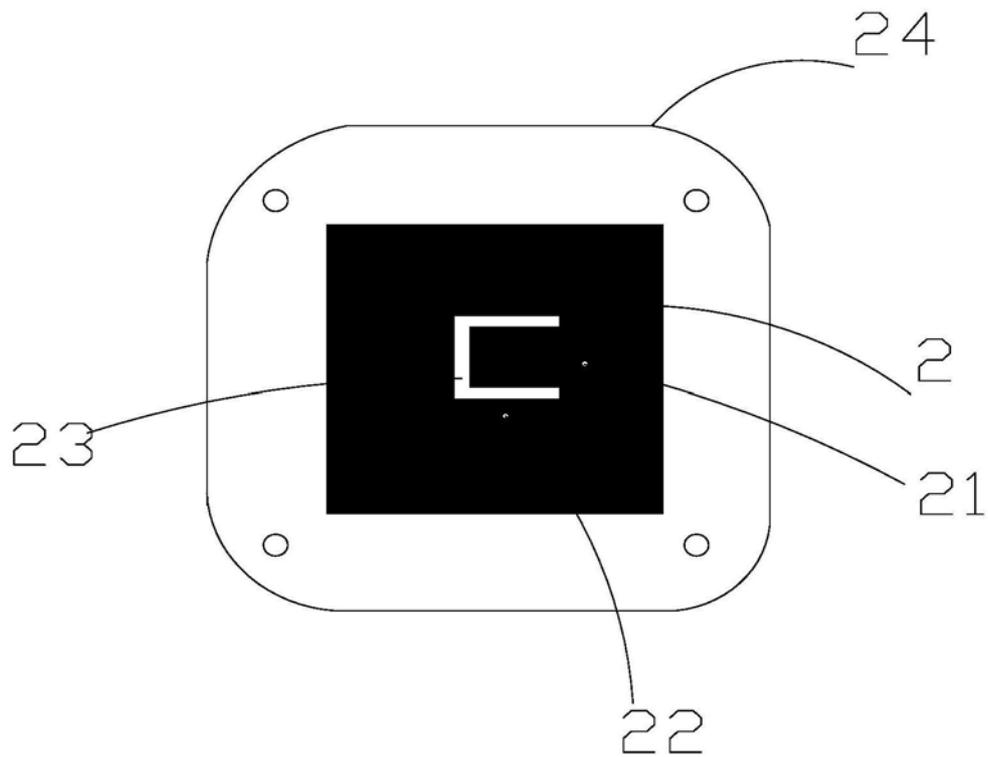


图4

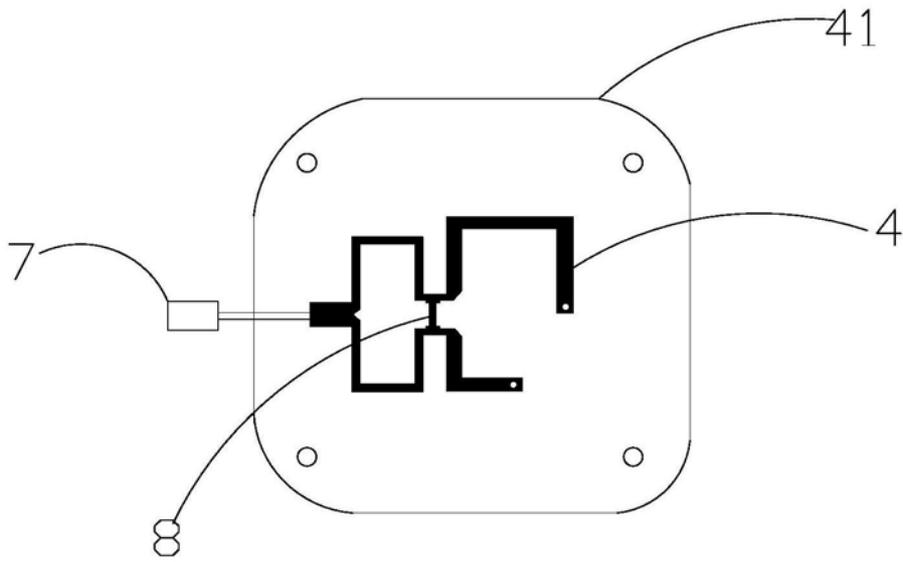


图5

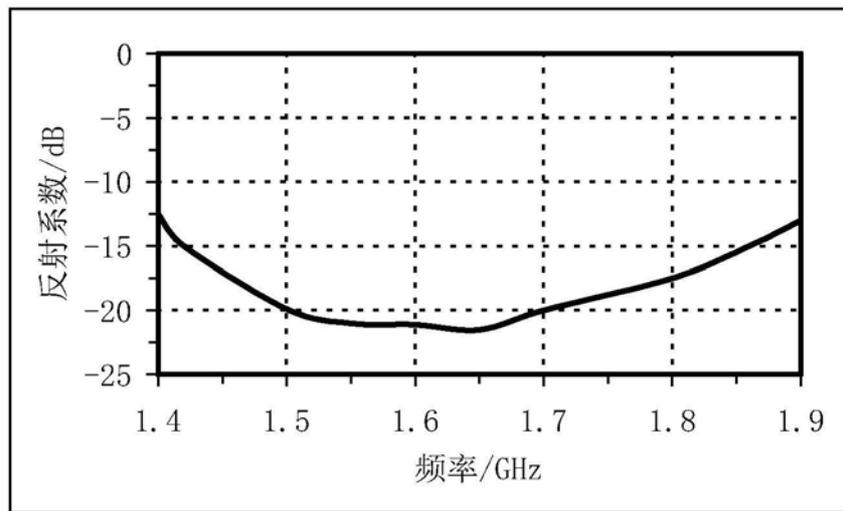


图6

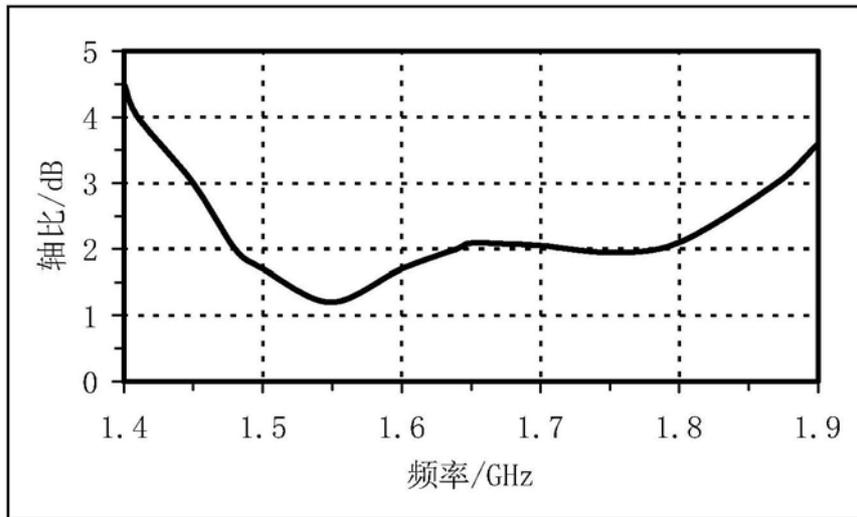


图7

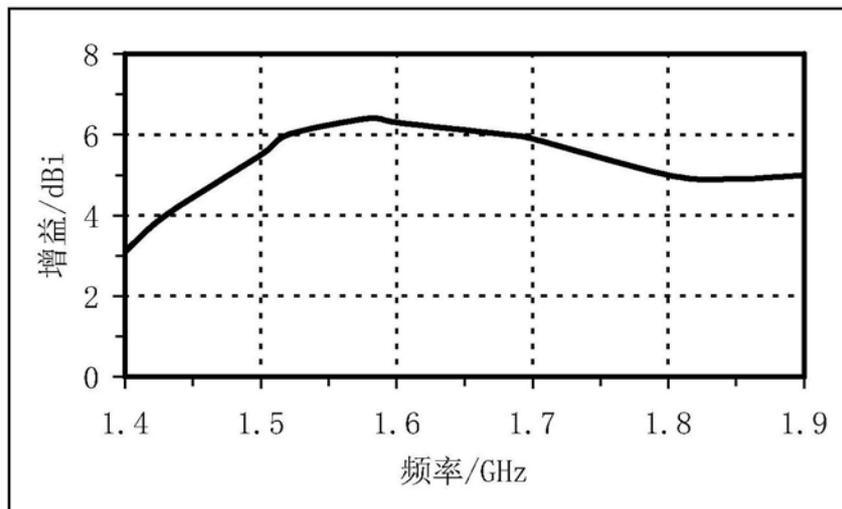


图8

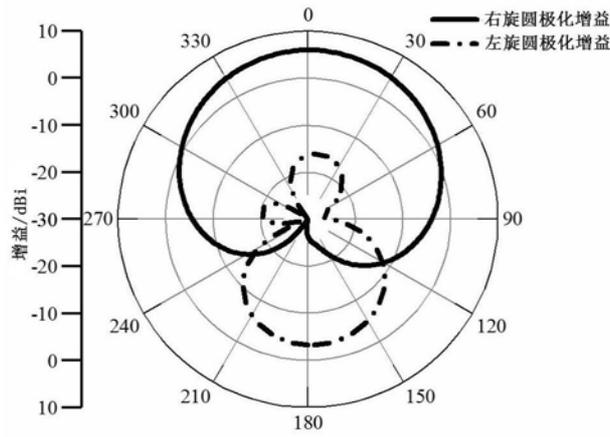


图9

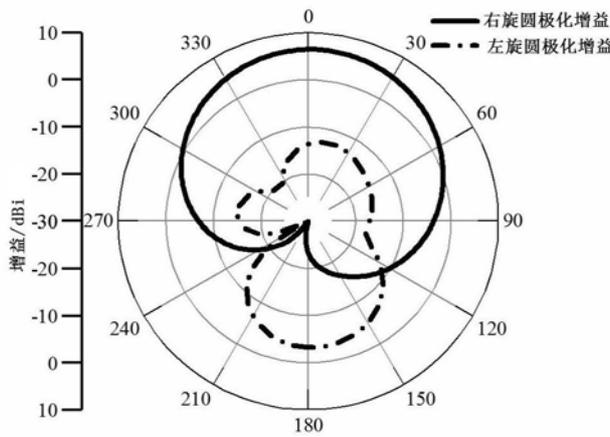


图10

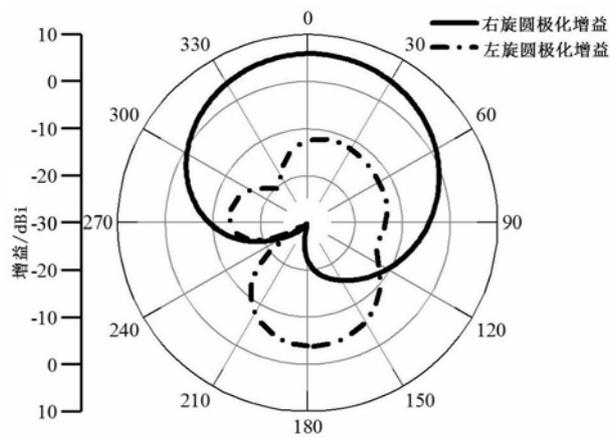


图11