



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204088577 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201420467086. 4

(22) 申请日 2014. 08. 18

(73) 专利权人 京信通信技术(广州)有限公司
地址 510663 广东省广州市经济技术开发区
金碧路6号

(72) 发明人 刘聪 王钦源 刘培涛

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所
11330

代理人 刘延喜 王增鑫

(51) Int. Cl.

H01Q 15/24 (2006. 01)

H01Q 21/24 (2006. 01)

H01Q 1/36 (2006. 01)

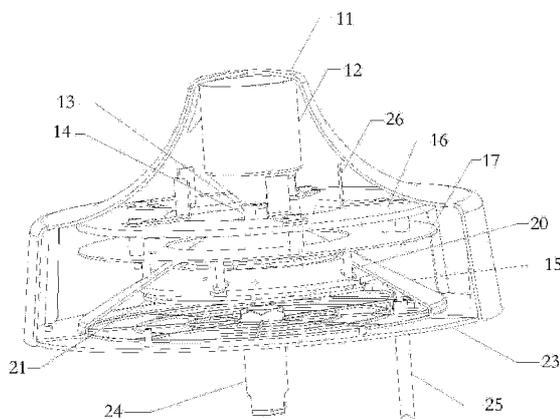
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54) 实用新型名称

双极化全向吸顶天线

(57) 摘要

本实用新型提供一种双极化全向吸顶天线,包括天线罩、底板、垂直极化全向天线、水平极化全向天线及第一介质板;天线罩与底板形成天线所需的容置空间;垂直极化全向天线包括尖端处绝缘对接的第一锥形振子和第二锥形振子,第二锥形振子的底部与底板相连;水平极化全向天线包括套设于垂直极化全向天线周围且位于第一锥形振子下方的第二介质板,及悬空设置于第二锥形振子内部的第三介质板;第二介质板底面设有对称振子,第三介质板顶面设有功分网络,功分网络与对称振子通过若干同轴电缆电性连接;第一介质板设置于第二介质板的上方,且套设于垂直极化全向天线的周围。此结构可实现双极化全向吸顶天线电性能的改善和极化间隔度的显著提高。



1. 一种双极化全向吸顶天线,其特征在于,包括天线罩、底板、垂直极化全向天线、水平极化全向天线及第一介质板;

所述天线罩与底板相组装以罩设垂直极化全向天线、水平极化全向天线及第一介质板;

所述垂直极化全向天线包括尖端处绝缘对接的第一锥形振子和第二锥形振子,所述第二锥形振子的底部与底板相连;

所述水平极化全向天线包括套设于垂直极化全向天线周围且位于第一锥形振子下方的第二介质板,及悬空设置于第二锥形振子内部且与第二锥形振子固定连接的第三介质板,所述第二介质板底面布设有周向排列的若干对称振子,所述第三介质板顶面设有功分网络,所述功分网络与对称振子通过若干贯穿所述第二锥形振子的同轴电缆电性连接;

所述第一介质板设置于第二介质板的上方,且套设于所述垂直极化全向天线的周围。

2. 根据权利要求1所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第一介质板的顶面对应周向上相邻两个对称振子的中间位置均设有一个呈L型的金属调节片,各调节片环形排列。

3. 根据权利要求2所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第一介质板和第二介质板对应调节片处通过连接件连接。

4. 根据权利要求2所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第一锥形振子和第二锥形振子之间设有绝缘片,各锥形振子的尖端分别固定于绝缘片的两面。

5. 根据权利要求2至4任意一项所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第一锥形振子一体成型,包括呈圆柱体的上部和呈倒圆锥体的下部;所述第二锥形振子一体成型,为中空结构,包括呈圆锥体的上部和呈圆柱体的下部;所述第一锥形振子和第二锥形振子上部的轴向尺寸均大于下部的轴向尺寸。

6. 根据权利要求5所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第二介质板顶面设有与各所述对称振子相对应的匹配电路。

7. 根据权利要求6所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述同轴电缆一端的外导体与对称振子连接、内导体与此对称振子相应的匹配电路连接,其另一端与所述第三介质板上功分网络的输出端口连接。

8. 根据权利要求7所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述天线设有贯穿底板的第一同轴连接器和第二同轴连接器;所述第一同轴连接器贯穿所述第二锥形振子,与所述第一锥形振子连接;所述第二同轴连接器贯穿第二锥形振子的下部,与所述第三介质板上功分网络的输入端口连接。

9. 根据权利要求8所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第一锥形振子和第二锥形振子尖端连接处的绝缘片的下方设有螺母,用于锁紧所述第一同轴连接器的外导体。

10. 根据权利要求9所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第一同轴连接器的内导体依次贯穿所述螺母、绝缘片,与所述第一锥形振子连接。

11. 根据权利要求10所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第一介质板的径向尺寸大于所述第二介质板的径向尺寸。

12. 根据权利要求11所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第二介质板套设

于第二锥形振子的周围 ;或者,

所述第二介质板套设于第一锥形振子与第二锥形振子的连接处。

13. 根据权利要求 12 所述的双极化全向吸顶天线,其特征在于,所述第一介质板、第二介质板及第三介质板均呈圆盘状。

双极化全向吸顶天线

技术领域

[0001] 本实用新型涉及天线领域,特别涉及一种双极化全向吸顶天线。

背景技术

[0002] 室内分布系统是现无线通信系统的重要组成部分,室内分布天线的性能直接影响系统的整体表现。随着移动通信系统的飞速发展,系统的复杂度越来越高,对天线性能也提出了更高的要求。因此采用新型高性能的室内分布天线对室内分布系统具有重要的作用。

[0003] 目前,室内吸顶天线有单极化吸顶天线和双极化吸顶天线。单极化吸顶天线的实现形式包括单锥结构、单锥加球冠结构及双锥结构。但单极化吸顶天线在室内信号覆盖方面存在固有的盲区和阴影区,且在高效、高质量、高容量、高速率的传输数据下,容易产生网络阻塞以致掉话,不能应用于时分同步码分多址(Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access, TD-SCDMA)、时分长期演进(Time Division Long Term Evolution, TD-LTE)等系统中。

[0004] 双极化吸顶天线在不增加频谱资源的情况下,可提高无线通信系统的频谱利用率,大大提高系统传输数据的能力。在室内多径反射显著的场合中,双极化吸顶天线可通过极化分集实现信号的良好覆盖,并且可兼容多个移动通信系统,实现站点共用。但如何提高双极化吸顶天线中各极化间的隔离度,改善其内各天线的电性能,是目前双极化吸顶天线亟待解决的问题之一。

实用新型内容

[0005] 本实用新型主要解决的技术问题是提供一种双极化全向吸顶天线,可实现极化间隔离度的显著提高和良好的电性能。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的一个技术方案是:提供一种双极化全向吸顶天线,包括天线罩、底板、垂直极化全向天线、水平极化全向天线及第一介质板;天线罩与底板相组装以罩设垂直极化全向天线、水平极化全向天线及第一介质板;垂直极化全向天线包括尖端处绝缘对接的第一锥形振子和第二锥形振子,第二锥形振子的底部与底板相连;水平极化全向天线包括套设于垂直极化全向天线周围且位于第一锥形振子下方的第二介质板,及悬空设置于第二锥形振子内部且与第二锥形振子固定连接的第三介质板,第二介质板底面布设有周向排列的若干对称振子,第三介质板顶面设有功分网络,功分网络与对称振子通过若干贯穿第二锥形振子的同轴电缆电性连接;第一介质板设置于第二介质板的上方,且套设于垂直极化全向天线的周围。

[0007] 其中,第一介质板的顶面对应周向上相邻两个对称振子的中间位置均设有一个呈L型的金属调节片,各调节片环形排列。

[0008] 其中,第一介质板和第二介质板对应调节片处通过连接件连接。

[0009] 其中,第一锥形振子和第二锥形振子之间设有绝缘片,各锥形振子的尖端分别固定于绝缘片的两面。

[0010] 其中,第一锥形振子一体成型,包括呈圆柱体的上部和呈倒圆锥体的下部;第二锥形振子一体成型,为中空结构,包括呈圆锥体的上部和呈圆柱体的下部;第一锥形振子和第二锥形振子上部的轴向尺寸均大于下部的轴向尺寸。

[0011] 其中,第二介质板顶面设有与各对称振子相对应的匹配电路。

[0012] 其中,同轴电缆一端的外导体与对称振子连接、内导体与此对称振子相应的匹配电路连接,其另一端与第三介质板上功分网络的输出端口连接。

[0013] 其中,天线设有贯穿底板的第一同轴连接器和第二同轴连接器;第一同轴连接器贯穿第二锥形振子,与第一锥形振子连接;第二同轴连接器贯穿第二锥形振子的下部,与第三介质板上功分网络的输入端口连接。

[0014] 其中,第一锥形振子和第二锥形振子尖端连接处的绝缘片的下方设有螺母,用于锁紧第一同轴连接器的外导体。

[0015] 其中,第一同轴连接器的内导体依次贯穿螺母、绝缘片,与第一锥形振子连接。

[0016] 其中,第一介质板的径向尺寸大于第二介质板的径向尺寸。

[0017] 其中,第二介质板套设于第二锥形振子的周围;或者第二介质板套设于第一锥形振子与第二锥形振子的连接处。

[0018] 其中,第一介质板、第二介质板及第三介质板均呈圆盘状。

[0019] 本实用新型有益效果如下:区别于现有技术,本实用新型双极化全向吸顶天线包括垂直极化全向天线、水平极化全向天线及第一介质板,垂直极化全向天线和水平极化全向天线嵌套设置。其中,垂直极化全向天线包括尖端相向设置的第一锥形振子和第二锥形振子,水平极化全向天线位于第一锥形振子的下方。第一介质板套设于垂直极化全向天线的周围,且位于水平极化全向天线的上方。利用第一介质板可提高两个极化之间的隔离度,改善水平极化全向天线的电压驻波比,展宽水平极化天线的带宽。且第一介质板上设置的调节片还可改善垂直极化全向天线的电压驻波比。

附图说明

[0020] 图 1 是本实用新型双极化全向吸顶天线一实施例的透视图;

[0021] 图 2 是图 1 所示天线的局部结构图;

[0022] 图 3 是图 1 所示天线中天线罩的结构示意图;

[0023] 图 4 是图 1 所示天线中第一锥形振子的结构示意图;

[0024] 图 5 是图 1 所示天线中第二锥形振子及底板的结构示意图;

[0025] 图 6 是图 1 所示天线中螺母的结构示意图;

[0026] 图 7 是图 1 所示天线中第一介质板及其上调节片的俯视图;

[0027] 图 8 是图 1 所示天线中第二介质板及其底面上半波振子的俯视图;

[0028] 图 9 是图 1 所示天线中第二介质板及其顶面上匹配电路的俯视图;

[0029] 图 10 是图 1 所示天线中第三介质板及其顶面上功分网络的俯视图;

[0030] 图 11 是本实用新型双极化全向吸顶天线中垂直极化全向天线在 806 ~ 960MHz 频带内的电压驻波比测试图;

[0031] 图 12 是本实用新型双极化全向吸顶天线中垂直极化全向天线在 1710 ~ 2690MHz 频带内的电压驻波比测试图;

[0032] 图 13 是本实用新型双极化全向吸顶天线中水平极化全向天线在 1710 ~ 2690MHz 频带内的电压驻波比测试图；

[0033] 图 14 是本实用新型双极化全向吸顶天线极化间隔度的测试图；

[0034] 图 15 是本实用新型双极化全向吸顶天线中垂直极化全向天线的方向图；

[0035] 图 16 是本实用新型双极化全向吸顶天线中水平极化全向天线的方向图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本实用新型进行详细说明。

[0037] 请参阅图 1-10, 图 1 是本实用新型双极化全向吸顶天线一实施例的透视图, 如图 1-10 所示, 双极化全向吸顶天线包括: 天线罩 11、第一锥形振子 12、绝缘片 13、螺母 14、第二锥形振子 15、第一介质板 16、第二介质板 17、匹配电路 18、半波振子 19、同轴电缆 20、第三介质板 21、功分网络 22、底板 23、第一同轴连接器 24、第二同轴连接器 25 及调节片 26。

[0038] 在本实施例中, 垂直极化全向天线包括: 第一锥形振子 12、绝缘片 13、螺母 14、第二锥形振子 15 及第一同轴连接器 24。

[0039] 水平极化全向天线包括: 第二介质板 17、匹配电路 18、半波振子 19、同轴电缆 20、第三介质板 21、功分网络 22 及第二同轴连接器 25。

[0040] 天线罩 11 与底板 23 相组装以罩设垂直极化全向天线、水平极化全向天线及第一介质板 16。

[0041] 其中, 第一介质板 16 顶面设有环形排列的调节片 26, 调节片 26 为金属调节片。

[0042] 上述双极化全向吸顶天线的结构具体如下:

[0043] 第一锥形振子 12 和第二锥形振子 15 的尖端分别固定在绝缘片 13 的两面, 且第二锥形振子 15 的底部与底板 23 相连。

[0044] 第一锥形振子 12 一体成型, 包括呈圆柱体的上部和呈倒圆锥体的下部。第二锥形振子 15 一体成型, 为中空结构, 包括呈圆锥体的上部和呈圆柱体的下部。第一锥形振子 12 和第二锥形振子 15 上部的轴向尺寸均大于下部的轴向尺寸, 且第一锥形振子 12、第二锥形振子 15 上部的底面直径均与下部的顶面直径相同。

[0045] 第一同轴连接器 24 贯穿底板 23, 且穿过第二锥形振子 15 的上、下部, 与第一锥形振子 12 连接。具体为第一同轴连接器 24 的外导体穿过第二锥形振子 15, 并通过螺母 14 锁紧于第二锥形振子 15 上。第一同轴连接器 24 的内导体依次穿过螺母 14、绝缘片 13, 与第一锥形振子 12 连接, 此连接可通过焊接或螺接的方式实现。

[0046] 第一锥形振子 12 和第二锥形振子 15 形成不对称双锥, 实现垂直极化全向天线的超宽带特性。

[0047] 其中, 螺母 14 设于绝缘片 13 与第二锥形振子 15 之间, 为薄型螺母, 由聚四氟乙烯材料制成。

[0048] 其中, 绝缘片 13 由环氧树脂板材制成, 能耐焊接引起的高温。绝缘片 13 的高度可根据天线的阻抗匹配进行调节。

[0049] 在其他实施例中, 可以省去绝缘片 13, 第一锥形振子 12 和第二锥形振子 15 的尖端可通过涂覆绝缘材料的方式实现绝缘对接。

[0050] 在其他实施例中, 还可不设置螺母 14。

[0051] 第二介质板 17 中心设有圆孔,套设于第二锥形振子 15 的周围,且不超过螺母 14。第三介质板 21 悬空设置于第二锥形振子 15 的内部,其中心开设有圆孔,用于穿过第一同轴连接器 24。

[0052] 其中,第三介质板 21 通过螺钉与第二锥形振子 15 固定连接。

[0053] 其中,第二介质板 17 还可套设于第一锥形振子 12 和第二锥形振子 15 的连接处,只要其位于第一锥形振子 12 的下方即可。

[0054] 在其他实施例中,第三介质板 21 可套设于第二锥形振子 15 的周围。

[0055] 第二介质板 17 底面布设有由 3 ~ 6 个半波振子 19 组成的环形阵列,半波振子 19 均匀圆周分布于第二介质板 17 的边缘,为水平极化全向天线的辐射单元。半波振子 19 的个数和间距直接影响水平极化全向天线的全向性。

[0056] 其中,半波振子还可为其他对称振子。

[0057] 第二介质板 17 的顶面与底面对应,均匀圆周分布着各半波振子 19 的匹配电路 18,用于确保水平极化全向天线的阻抗特性。

[0058] 第三介质板 21 为聚四氟乙烯制成的单层双面板,底面为地,顶面设有一等功分等相位的一进多出功分网络 22,功分网络 22 的每个输出口与各半波振子 19 对应,可由贯穿第二锥形振子 15 的同轴电缆 20 电性连接。

[0059] 以一根同轴电缆 20 为例,第二介质板 17 与第三介质板 21 的连接具体为,同轴电缆 20 一端的外导体与半波振子 19 连接、内导体与半波振子 19 相应的匹配电路 18 连接,其另一端与功分网络 22 的相应输出端口连接。其中,连接方式可以为焊接。同轴电缆 20 既可作为信号的传输线,又可作为第二介质板 17 和第三介质板 21 的支撑件。

[0060] 第二同轴连接器 25 贯穿底板 23,穿过第二锥形振子 15 的下部,与功分网络 22 的输入端口连接,输入信号源。

[0061] 其中,功分网络 22 的性能对水平极化全向天线的全向性影响较大。

[0062] 根据以上结构,水平极化全向天线与垂直极化全向天线嵌套设置,由于二者之间存在互耦,对二者之间的隔离度和电性能都有较大的影响。本实施例利用第一介质板 16 来解决此问题。

[0063] 第一介质板 16 中心设有圆孔,设置于第二介质板 17 的上方,且套设于第一锥形振子 12 和第二锥形振子 15 的尖端连接处。第一介质板 16 的顶面对应周向上相邻两个半波振子 19 的中间位置均设有一个调节片 26,各调节片 26 环形排列。调节片 26 呈 L 型,其中一个边固定于第一介质板 16 上。调节片 26 的高度和宽度可根据两个极化天线的阻抗匹配和极化间隔度的变化进行调整。

[0064] 其中,第一介质板 16 的径向尺寸大于第二介质板 17 的径向尺寸。

[0065] 其中,第一介质板 16 和第二介质板 17 对应调节片 26 处通过连接件连接,由连接件来支撑第一介质板 16。第一介质板 16 还可通过其他的方式来支撑,如:与天线罩 11 固定连接。

[0066] 其中,第一介质板 16 套设于垂直极化全向天线的周围,位于第二介质板 17 的上方即可。

[0067] 第一介质板 16、第二介质板 17、第三介质板 21 为圆盘状,在其他实施例中,还可为其他形状。

[0068] 第一介质板 16 可确保垂直极化全向天线与水平极化全向天线之间的隔离度,第一介质板 16 及其上的调节片 26 可确保两个极化天线具有良好的电性能。该两个极化天线嵌套设置,可减小尺寸,与天线罩 11 和底板 23 共同构成高隔离双极化全向吸顶天线。

[0069] 在本实施例中,双极化全向吸顶天线是在垂直极化全向天线的基础上引入一工作于 TD-LTE 频段的水平极化全向天线。且在水平极化全向天线的上方放置第一介质板 16,第一介质板 16 上圆周均匀分布 L 型调节片 26。此设置在保证双极化全向吸顶天线辐射性能的前提下,提高两个极化之间的隔离度,改善水平极化全向天线和垂直极化全向天线的电压驻波比。

[0070] 在本实施例中,第一锥形振子 12 与第二锥形振子 15 的尺寸可通过一定的比例关系实现垂直极化全向天线方向图的高性能,将天线主瓣辐射角度提升到 $+75^{\circ} \sim +85^{\circ}$ 之间,改善了传统吸顶天线在高频段主瓣辐射角度小(一般为 $+45^{\circ}$)的缺陷。此垂直极化全向天线在高频段 $+45^{\circ}$ 辐射方向上的增益较传统天线有明显下降,在 $+85^{\circ}$ 辐射方向上有明显提升,将天线的能量集中在 $+75^{\circ} \sim +85^{\circ}$ 之间,有效地扩大水平方向的覆盖范围。且在 $+85^{\circ}$ 辐射方向上,低频和高频增益基本相当,高频略高 0.3dB,可缓解高低频覆盖不一致的问题,有利于室分 2G、3G 及 WLAN 的协同设计,使得 2G、3G 室分信号同步覆盖,改变了“小功率,多天线”的 3G 室分设计原则,减小 3G 室分建设的规模。

[0071] 请参阅图 11,图 11 是本实用新型双极化全向吸顶天线中垂直极化全向天线在 806 ~ 960MHz 频带内的电压驻波比测试图,如图 11 所示,为垂直极化全向天线在低频段的电路特性。

[0072] 请参阅图 12,图 12 是本实用新型双极化全向吸顶天线中垂直极化全向天线在 1710 ~ 2690MHz 频带内的电压驻波比测试图,如图 12 所示,为垂直极化全向天线在高频段的电路特性。

[0073] 请参阅图 13,图 13 是本实用新型双极化全向吸顶天线中水平极化全向天线在 1710 ~ 2690MHz 频带内的电压驻波比测试图,如图 13 所示,为水平极化全向天线在 TD-LTE 频段的电路特性。

[0074] 请参阅图 14,图 14 是本实用新型双极化全向吸顶天线极化间隔离度的测试图,如图 14 所示,为两个端口之间的极化隔离度。

[0075] 请参阅图 15,图 15 是本实用新型双极化全向吸顶天线中垂直极化全向天线的方向图,如图 15 所示,为垂直极化全向天线的辐射特性。

[0076] 请参阅图 16,图 16 是本实用新型双极化全向吸顶天线中水平极化全向天线的方向图,如图 16 所示,为水平极化全向天线的辐射特性。

[0077] 综上所述,本实用新型高隔离宽频带双极化全向吸顶天线能显著改善室内的信号覆盖,在保证天线性能的前提下,利用第一介质板可显著提高两个极化之间的隔离度。该天线体积小、结构紧凑,具有较强的环境适应性,电性能优越,易于制造和安装。其优点具体如下:

[0078] A. 体积小,结构简单,成本低。

[0079] B. 在 TD-SCDMA 和 TD-LTE 频段的双极化天线,极化隔离度 $< -28\text{dB}$,交叉极化比 $< -20\text{dB}$ 。

[0080] C. 可同时工作在 2G、3G 及 TD-LTE 频段,实现站点共用,节省工程资源,不仅能

有效替代现网中的吸顶天线,还创新地解决 TD-LTE 与现有室分共天线的问题。TD-LTE 与现有室分共天线具体为,利用多频合路与现有 GSM(Global System for Mobile communication,全球移动通信)/TD-SCDMA 系统合路,通过双极化振子在一副物理天线中实现 MIMO(Multi-input Multi-output,多输入多输出),使得 TD-LTE 室分建设的工程造价显著下降。

[0081] D. 在不增加频谱资源的情况下,极大地增强系统传输数据的能力,提高无线通信系统的频谱利用率。

[0082] E. 在室内多径反射显著的场合,可通过极化分集实现室内信号的良好覆盖。

[0083] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

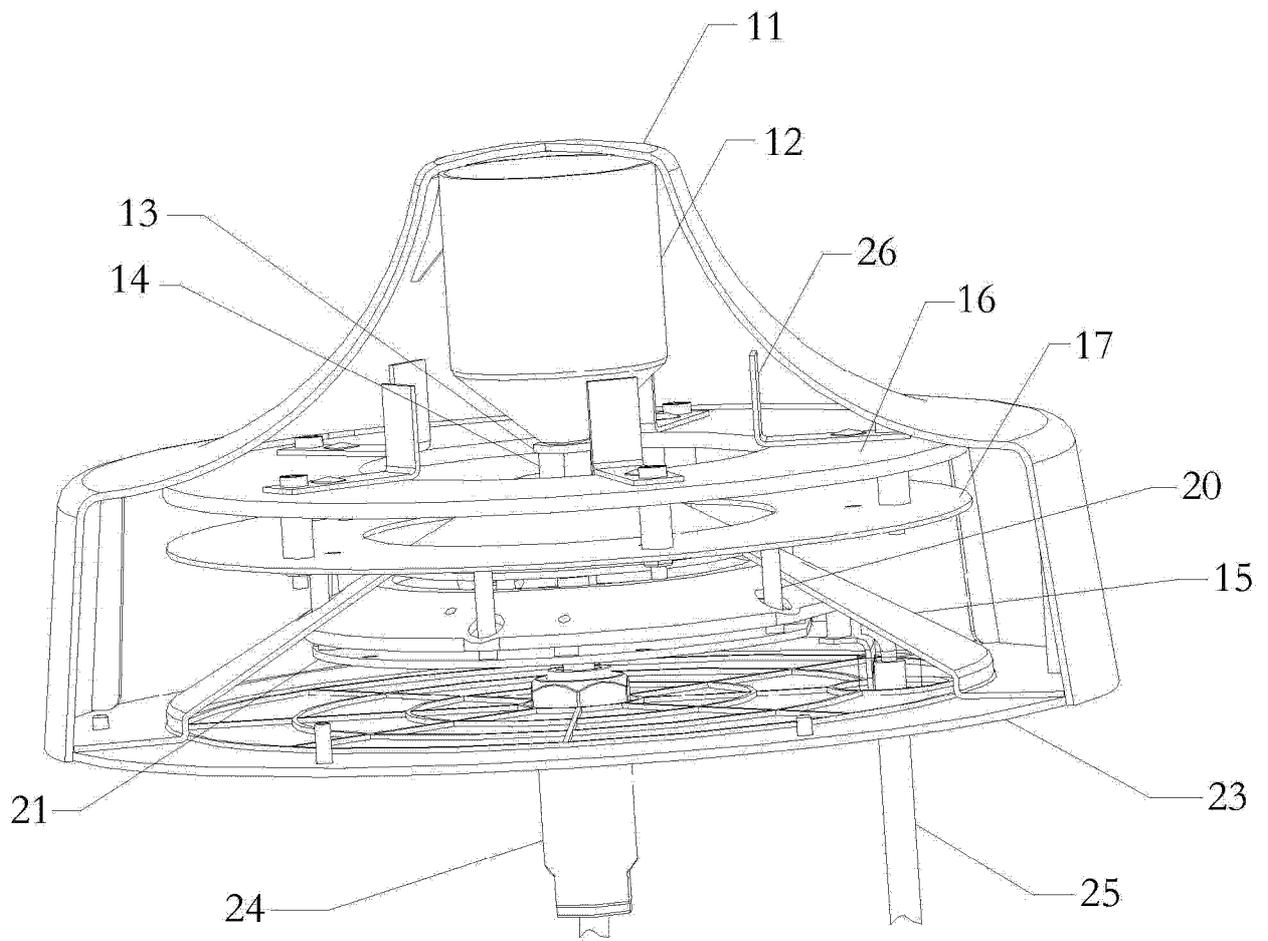


图 1

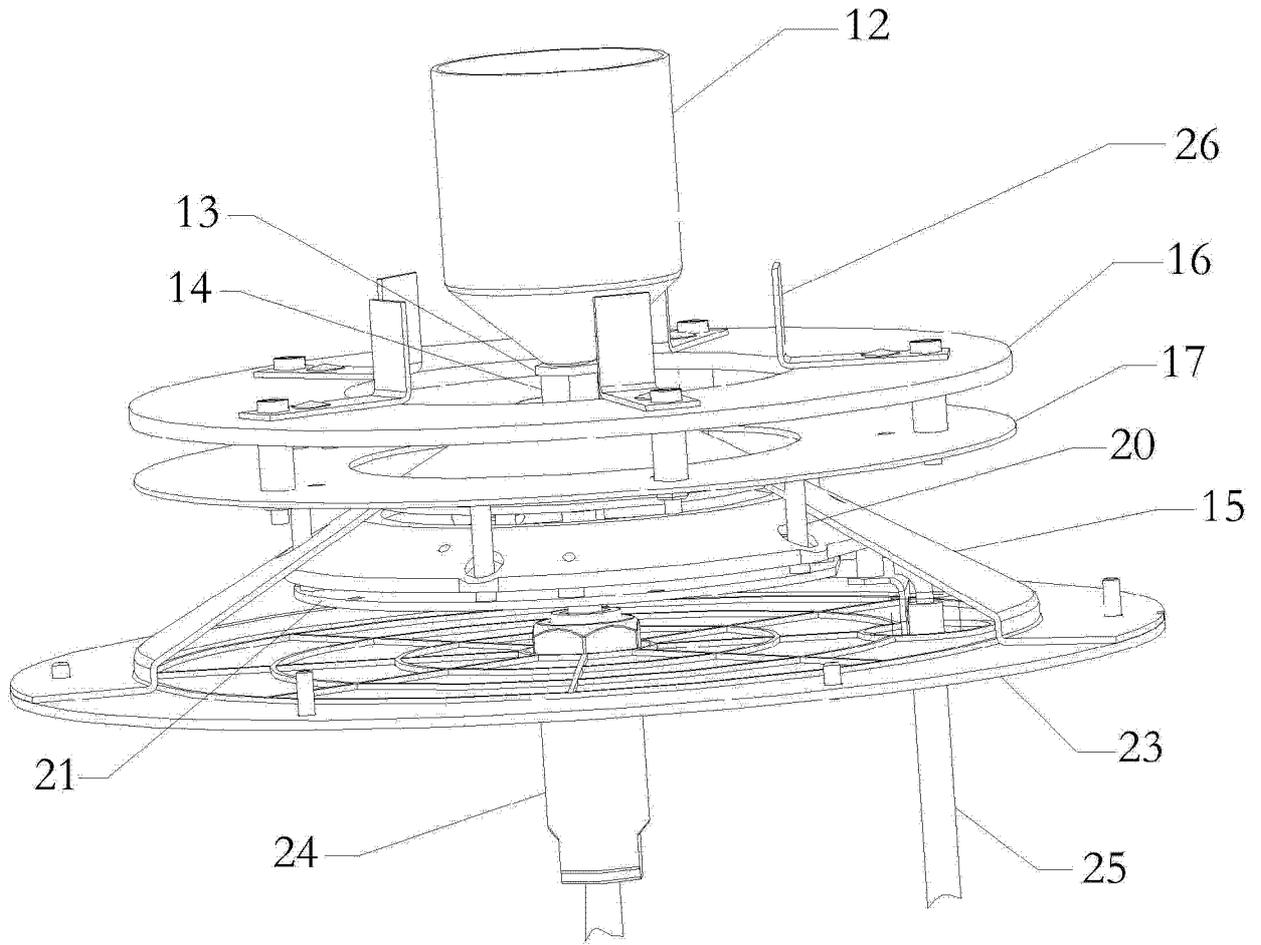


图 2

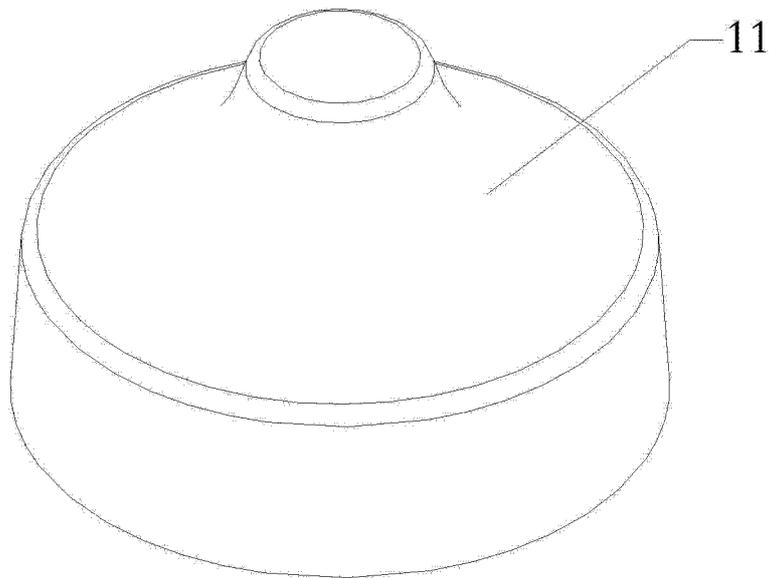


图 3

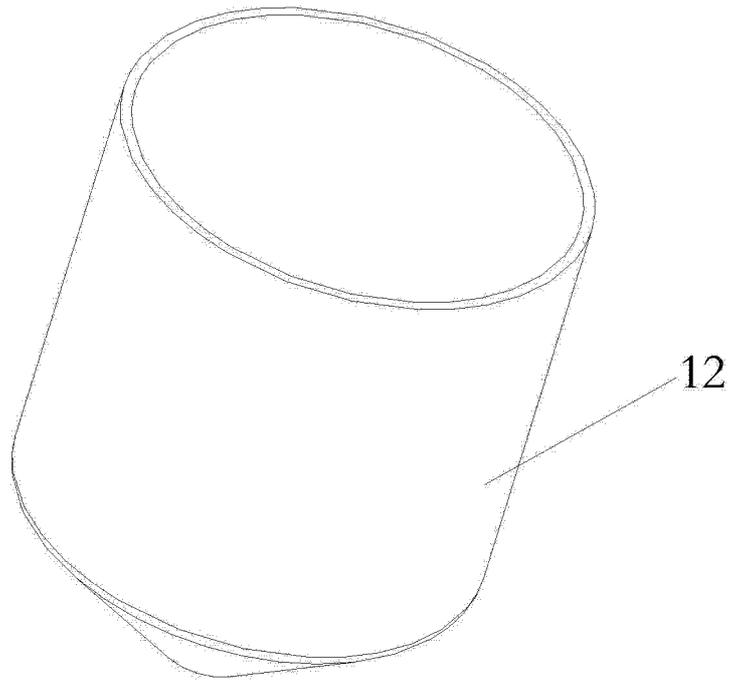


图 4

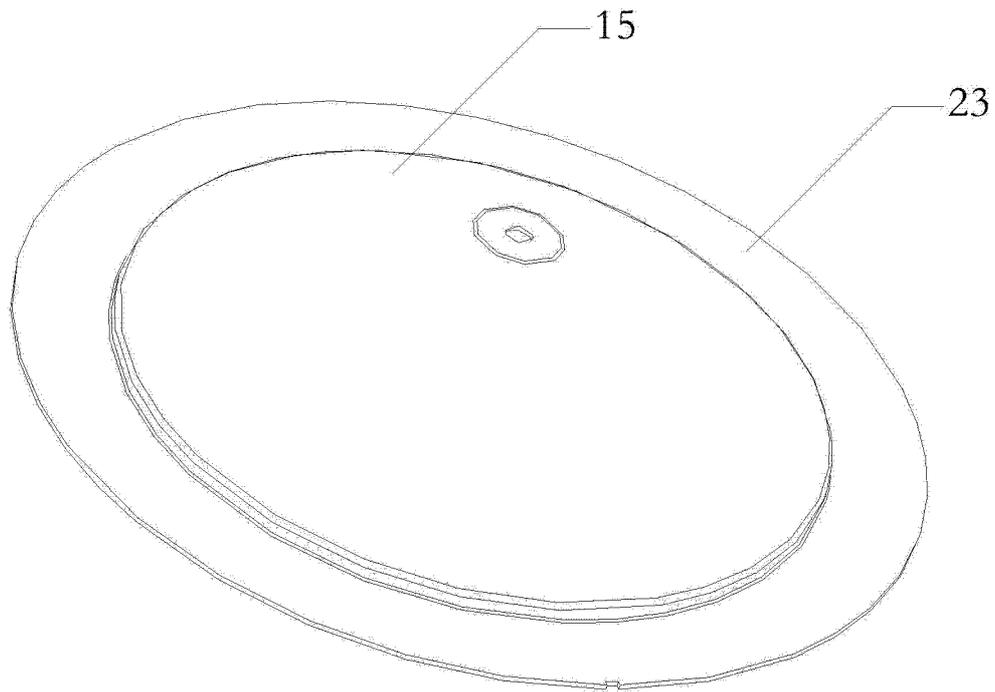


图 5

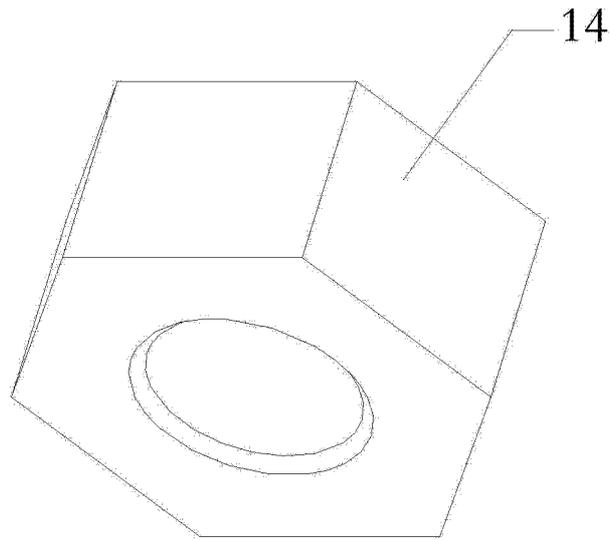


图 6

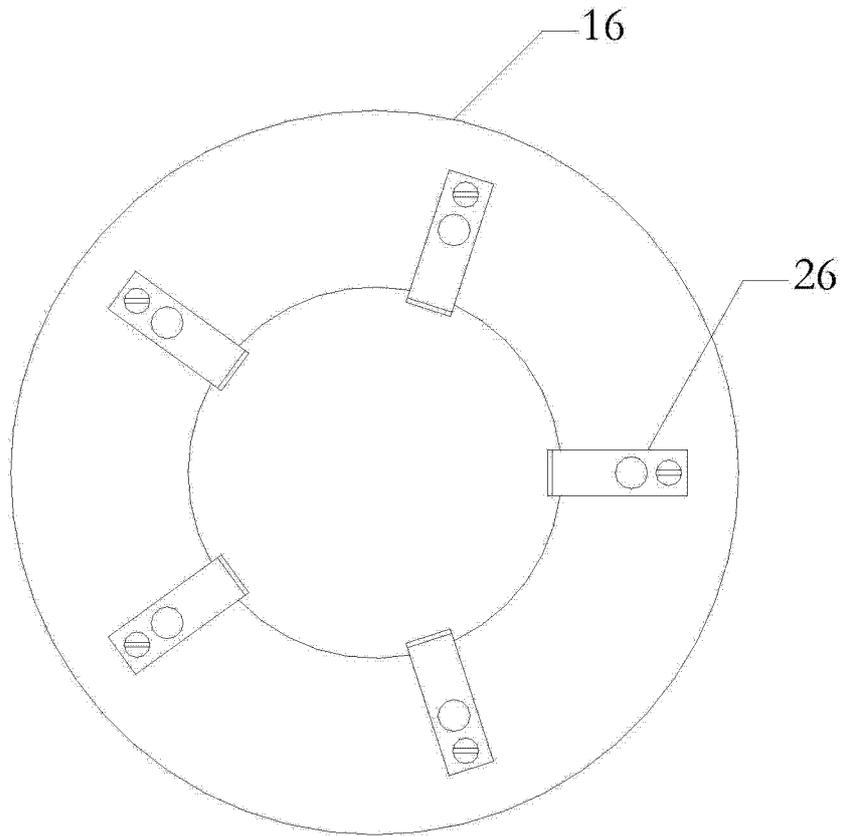


图 7

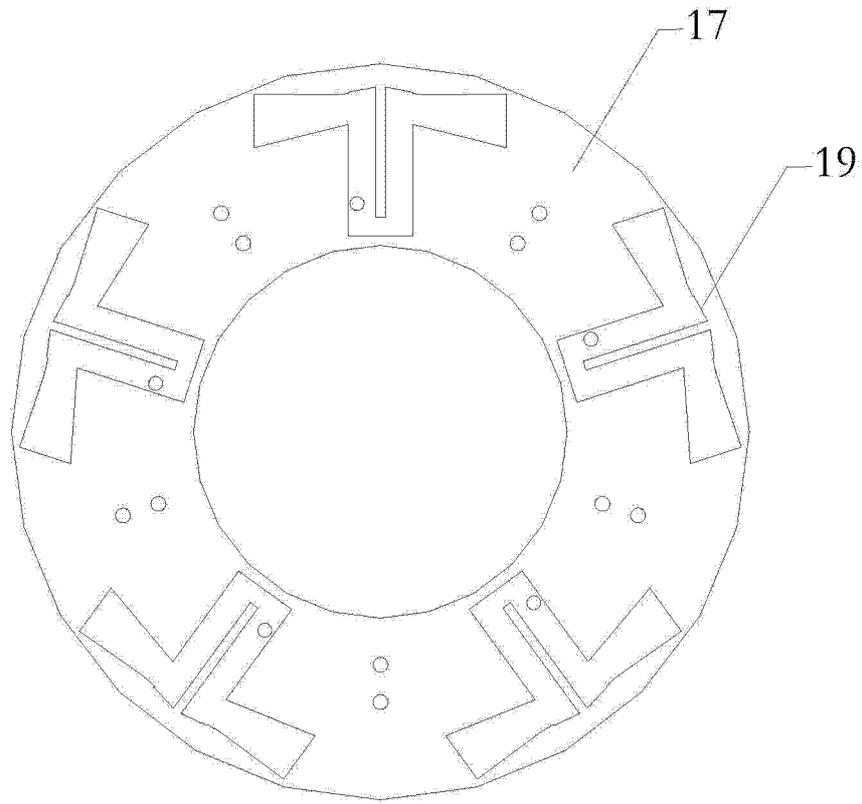


图 8

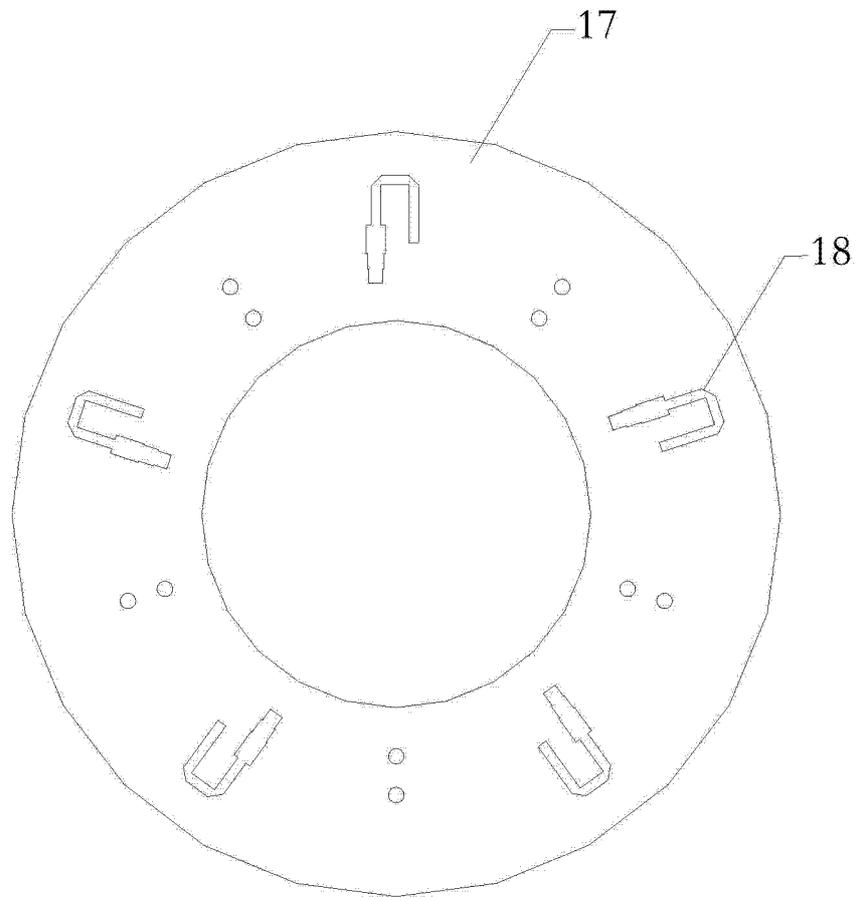


图 9

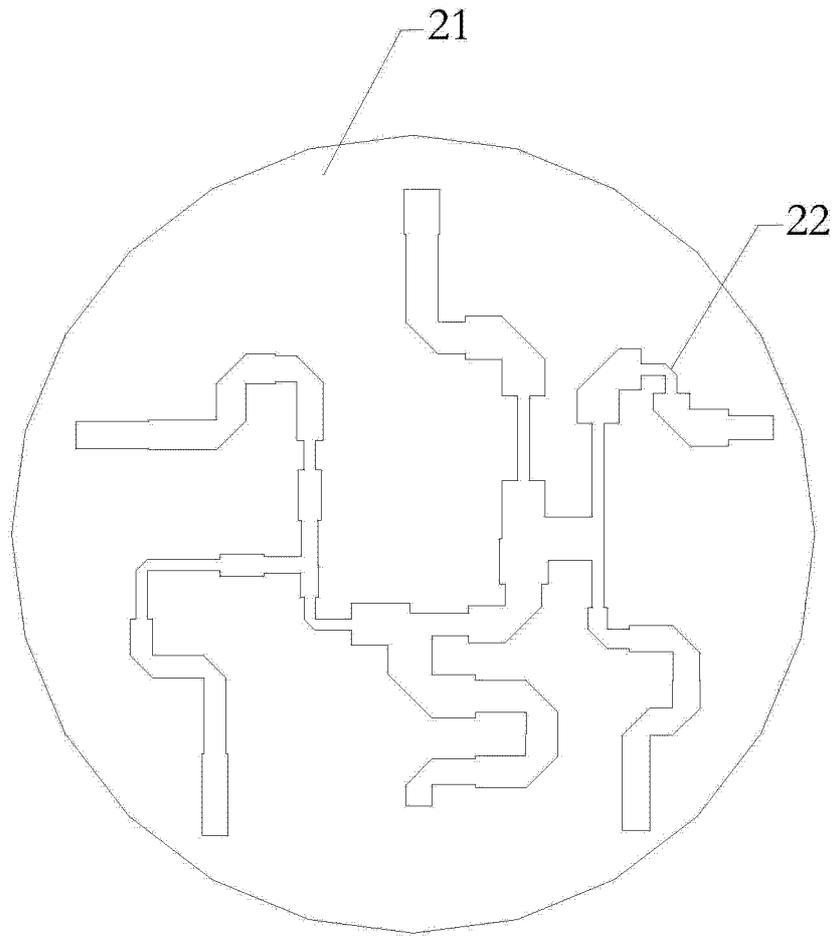


图 10

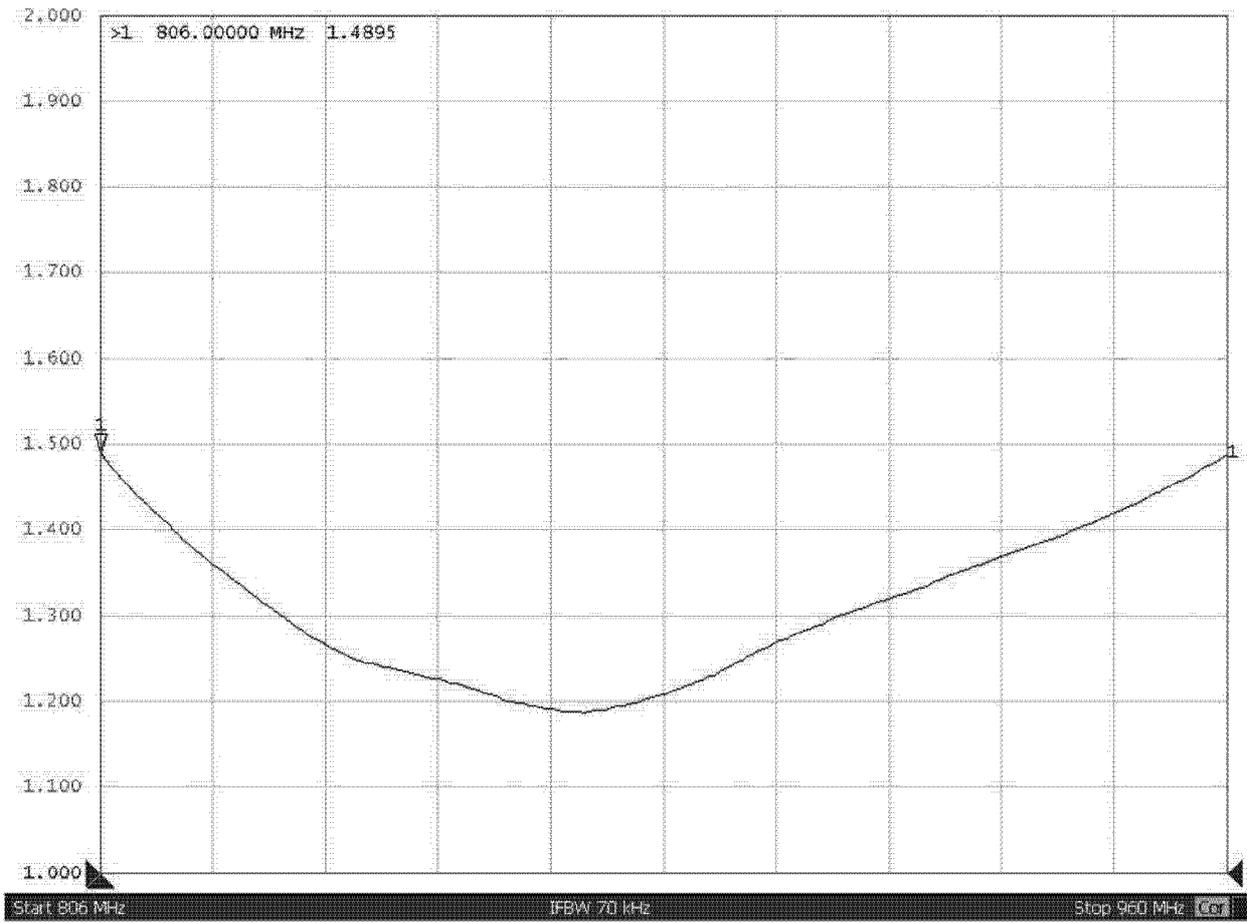


图 11

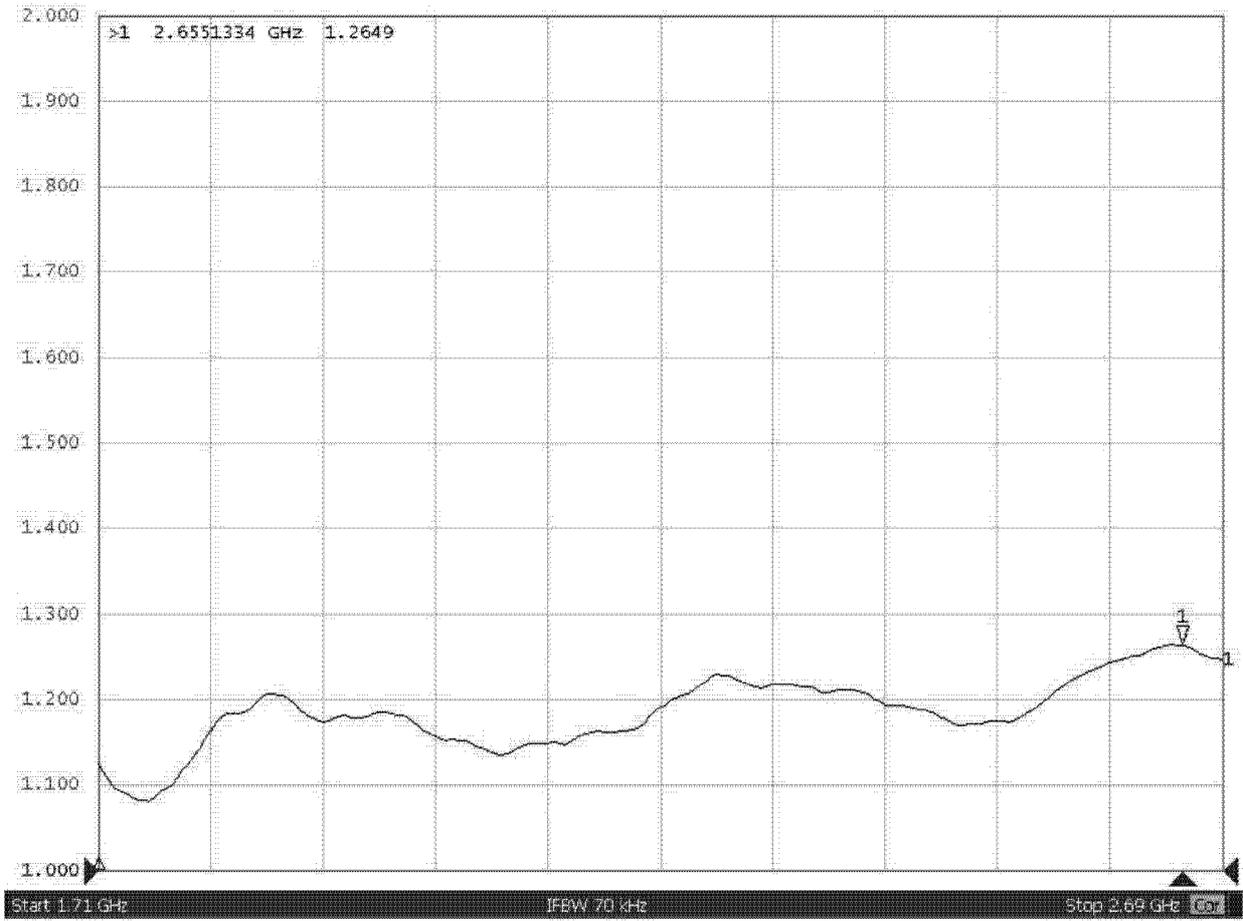


图 12

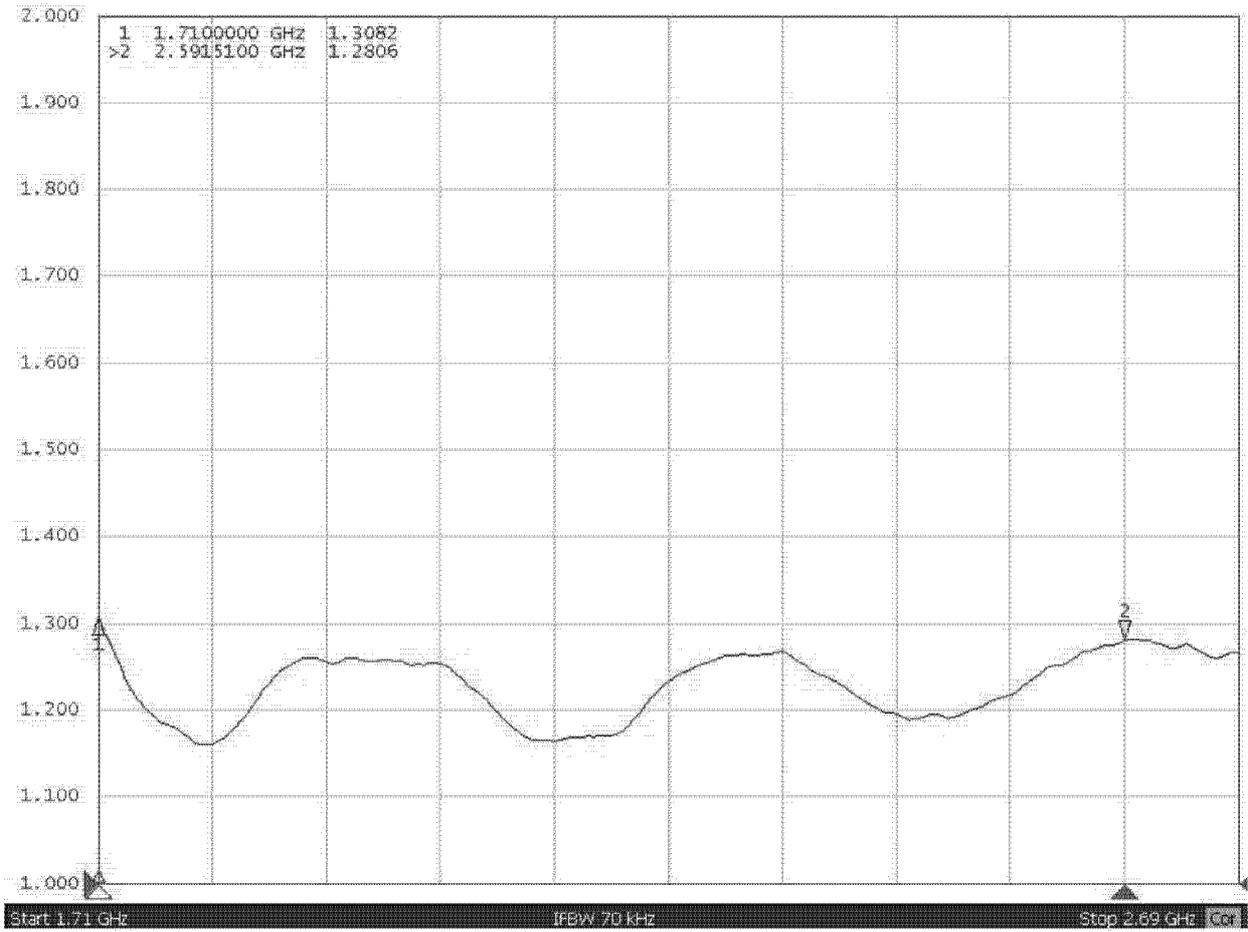


图 13

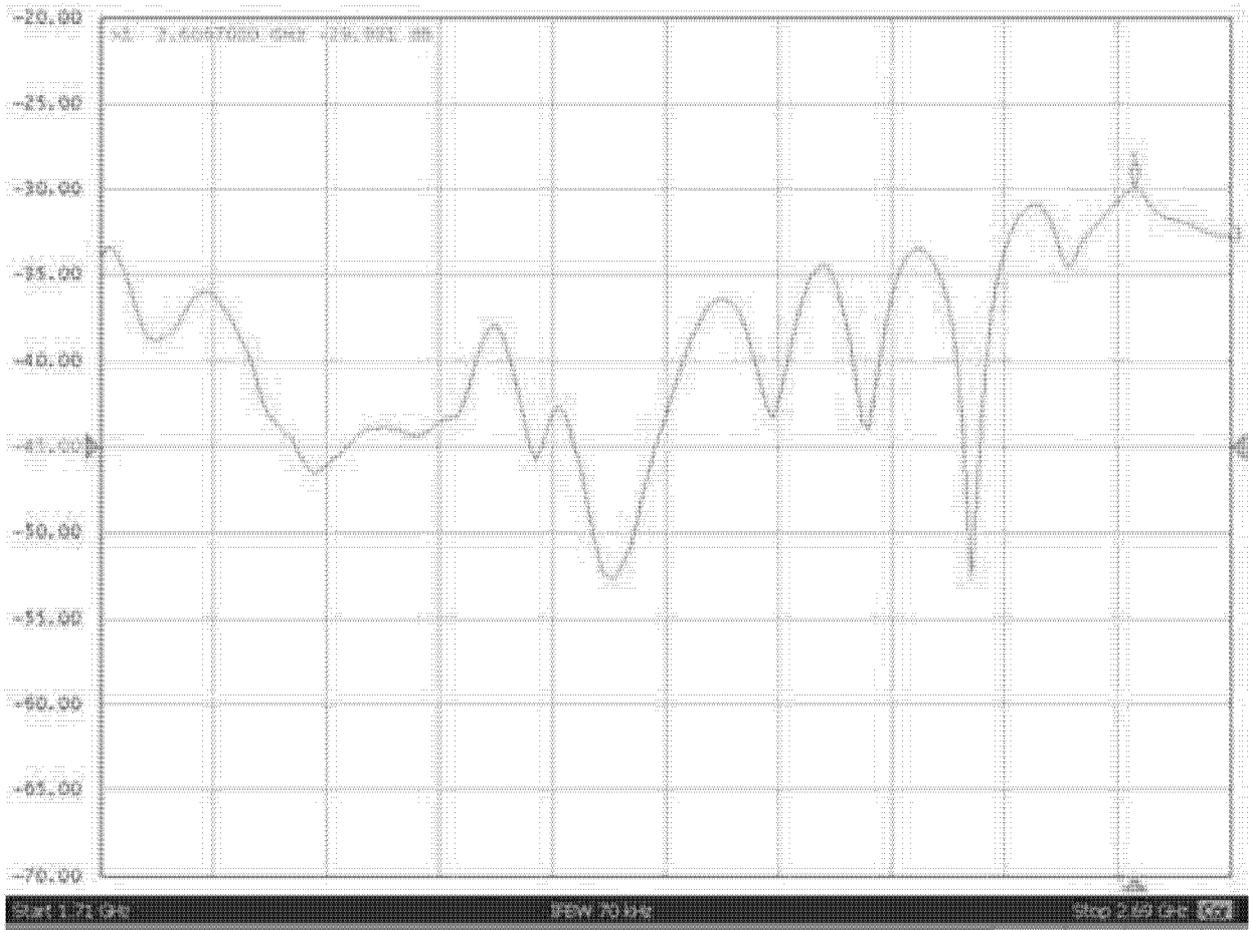


图 14

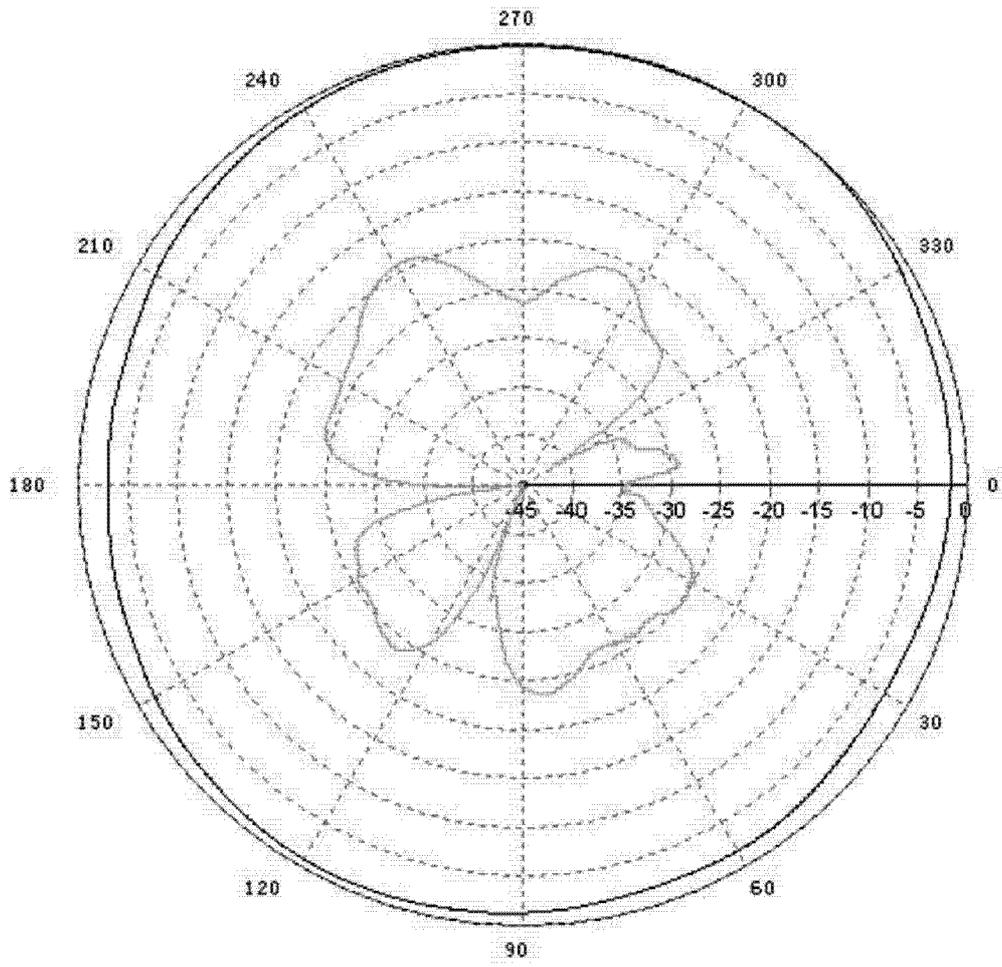


图 15

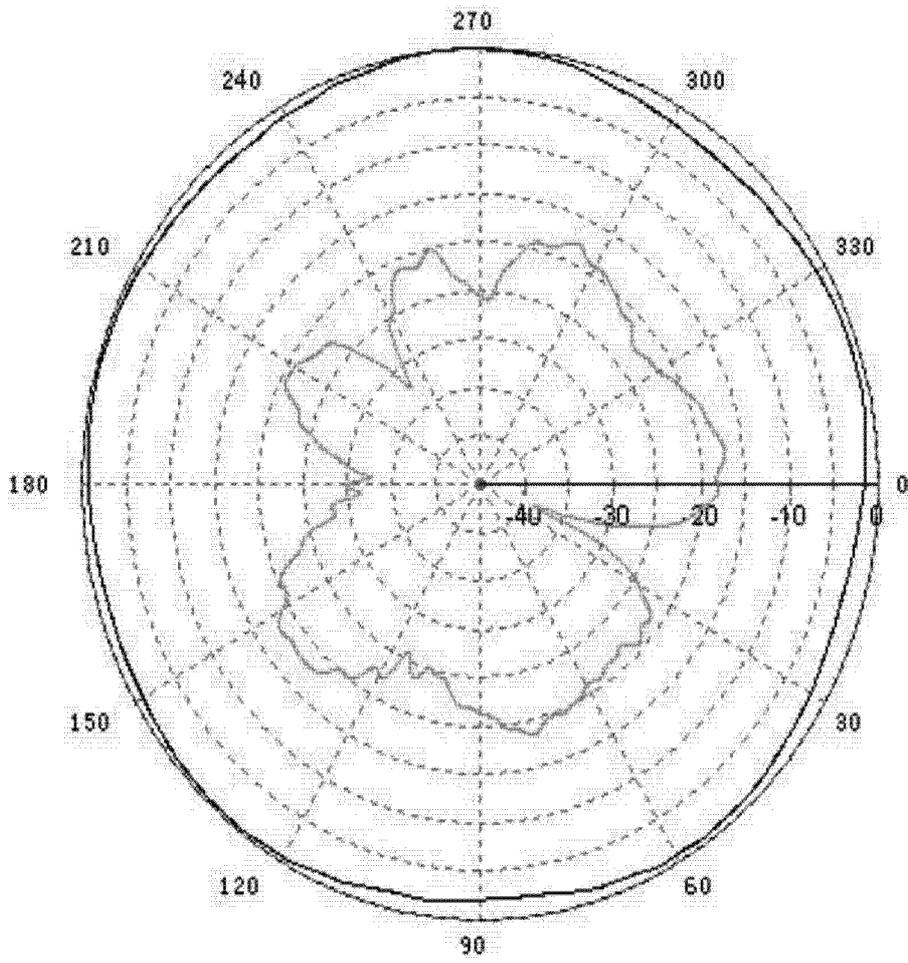


图 16