



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103036005 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201110293679.4

H01Q 5/20(2015.01)

(22)申请日 2011.09.30

H01Q 5/10(2015.01)

G03B 21/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103036005 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2013.04.10

CN 101667680 A,2010.03.10,

CN 101667680 A,2010.03.10,

(73)专利权人 深圳光启高等理工研究院

CN 101895010 A,2010.11.24,

地址 518000 广东省深圳市南山区高新区

CN 1913224 A,2007.02.14,

中区高新中一道9号软件大厦

CN 202395146 U,2012.08.22,

专利权人 深圳光启创新技术有限公司

CN 101310364 A,2008.11.19,

(72)发明人 刘若鹏 徐冠雄

审查员 王斌斌

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24(2006.01)

H01Q 1/36(2006.01)

H01Q 1/38(2006.01)

H01Q 1/48(2006.01)

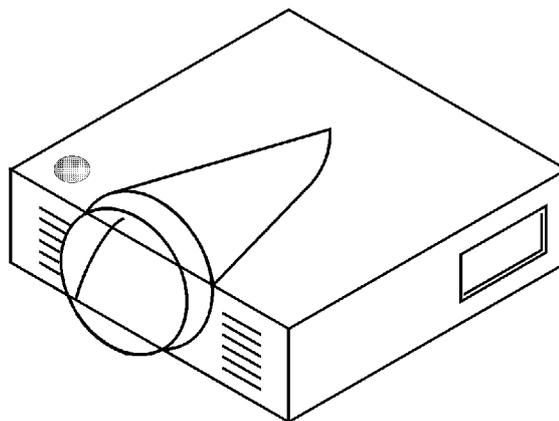
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

投影仪

(57)摘要

一种投影仪包括一超材料天线、信号处理模块及投影仪光学系统,所述超材料天线包括一介质基板和设置于所述介质基板一表面的一馈电点、与所述馈电点相连接的馈线及一金属结构;所述馈线与所述金属结构相互耦合,所述超材料天线接收包含视音频信息的电磁波信号并转换为电信号,信号处理模块用于处理所述电信号并产生结果信息,所述投影仪光学系统响应所述结果信号投影成图像。本发明的投影仪采用超材料天线内置,可以实现然而上述无线方式将视音频信号高速、超宽带、大容量等视频信号无线方式传送至投影仪,极大降低投影仪需要设置各种数据接口的成本。



1. 一种投影仪,包括一超材料天线、信号处理模块及投影仪光学系统,其特征在于,所述超材料天线包括一介质基板和设置于所述介质基板一表面的一馈电点、与所述馈电点相连接的馈线及一金属结构;所述馈线与所述金属结构相互耦合,所述超材料天线接收包含视音频信息的电磁波信号并转换为电信号,信号处理模块用于处理所述电信号并产生结果信息,所述投影仪光学系统响应所述结果信号投影成图像;

其中,所述超材料天线还包括位于所述馈线的一侧的参考地,所述参考地包括位于所述介质基板相对两表面上的第一参考地单元及第二参考地单元,所述参考地使所述馈线的位于所述金属结构端部的一端形成微带线;

所述第一参考地单元设置有相互电连接的第一金属面单元及第二金属面单元,所述第一金属面单元与所述馈线的一端位置相对,使所述馈线的一端形成所述微带线;所述第二参考地单元设置有第三金属面单元,所述第三金属面单元与所述第二金属面单元位置相对;所述第二参考地单元还包括第四金属面单元,所述第四金属面单元位于所述馈线一端的一侧,并位于所述馈线的延伸方向上;所述介质基板设置有若干金属化通孔,所述第一参考地单元与所述第二参考地单元通过所述金属化通孔实现电连接。

2. 根据权利要求1所述的投影仪,其特征在于,所述金属结构是金属片经镂刻出槽拓扑结构而成。

3. 根据权利要求1所述的投影仪,其特征在于:所述介质基板位于所述第二金属面单元及所述第三金属面单元处开设有若干金属化通孔,所述第二金属面单元与所述第三金属面单元通过所述金属化通孔电连接。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的投影仪,其特征在于,所述超材料天线的谐振频段至少包括2.4GHz-2.49GHz和5.72GHz-5.85GHz。

投影仪

技术领域

[0001] 本发明涉及投影仪设备,尤其是涉及一种无线视音频接入的投影仪。

背景技术

[0002] 随着各种投影仪技术的发展,投影仪被广泛应用于各种视频输出显示设备。随着视频传输各种要求,投影仪设备上设置有各种规格视音频输入接口,如VGA输入接口、USB接口、DVI接口、HDMI接口、RS232接口等各种视音频输入接口。因此在投影仪设置附件需要包含各种接口数据线,而且需要使用有线方式将各种信号源的视音频讯号传送至投影仪。特别是可以随身携带投影仪,也会称之为微型投影机或口袋投影机。使用这些便携式投影仪时,每次使用有线方式将视音频源(如笔记本电脑等)与投影仪连接,安装和卸除操作复杂,而且视音频源在有连接情况下,视音频源移动范围极大受到限制。

[0003] 然而上述无线方式传输视音频信号时,不仅要求电子电路快速处理能力,而且对无线传输器件-天线的要求是高速、超宽带、大容量等传输这些视频信号,特别是高清晰度的视频信号。天线作为最终射频信号的辐射单元和接收器件,其工作特性将直接影响整个电子系统的工作性能。然而天线的尺寸、带宽、增益等重要指标却受到了基本物理原理的限制(固定尺寸下的增益极限、带宽极限等)。这些指标极限的基本原理使得天线的内置化技术难度远远超过了其它器件,而由于射频器件的电磁场分析的复杂性,逼近这些极限值都成为了巨大的技术挑战。

发明内容

[0004] 为了解决现有投影仪中存在的问题,本发明提供了一种无线视频接入的投影仪,通过应用高性能的超材料内置天线技术,在满足投影仪性能要求的前提下实现天线的内置化,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种投影仪包括一超材料天线、信号处理模块及投影仪光学系统,所述超材料天线包括一介质基板和设置于所述介质基板一表面的一馈电点、与所述馈电点相连接的馈线及一金属结构;所述馈线与所述金属结构相互耦合,所述超材料天线接收包含视音频信息的电磁波信号并转换为电信号,信号处理模块用于处理所述电信号并产生结果信息,所述投影仪光学系统响应所述结果信号投影成图像。

[0006] 进一步地,所述金属结构是金属片经镂刻出槽拓扑结构而成。

[0007] 进一步地,所述超材料天线还包括接地单元,所述接地单元对称地分布所述馈电点两侧;所述接地单元上设置有若干个金属化的通孔。

[0008] 进一步地,所述超材料天线还包括一参考地,所述参考地包括位于所述介质基板相对两表面上的第一参考地单元及第二参考地单元,所述第一参考地单元使所述馈线的一端形成微带线。

[0009] 进一步地,所述第一参考地单元及第二参考地单元相互电连接。

[0010] 进一步地,所述介质基板设置有若干金属化通孔,所述第一参考地单元与所述第

二参考地单元通过所述金属化通孔实现电连接。

[0011] 进一步地,所述第一参考地单元设置有相互电连接的第一金属面单元及第二金属面单元,所述第一金属面单元与所述馈线的一端位置相对,使所述馈线的一端形成所述微带线;所述第二参考地单元设置有第三金属面单元,所述第三金属面单元与所述第二金属面单元位置相对。

[0012] 进一步地,所述介质基板位于所述第二金属面单元及所述第三金属面单元处开设有若干金属化通孔,所述第二金属面单元与所述第三金属面单元通过所述金属化通孔电连接。

[0013] 进一步地,所述第二参考地单元还包括第四金属面单元,所述第四金属面单元位于所述馈线一端的一侧,并位于所述馈线的延伸方向上,所述第一金属面单元与所述第四金属面单元通过所述金属化通孔电连接。

[0014] 进一步地,所述超材料天线的谐振频段至少包括2.4GHz-2.49GHz和5.72GHz-5.85GHz。

[0015] 相对现有技术而言,本发明的投影仪采用超材料天线内置,然而基于超材料天线技术设计出使一个波段、两个或者更多不同波段的电磁波谐振的超材料天线,决定该天线体积的金属结构尺寸的物理尺寸不受半波长的物理长度限制,可以根据投影仪本身尺寸设计出相应的天线,满足无线通讯设备小型化、天线内置的需求。另外,通过内置超材料天线,可以实现然而上述无线方式将视音频信号高速、超宽带、大容量等视频信号无线方式传送至投影仪,极大降低投影仪需要设置各种数据接口的成本。

附图说明

[0016] 图1是本发明投影仪的示意图;

[0017] 图2为图1所示投影仪的模块图;

[0018] 图3是本发明投影仪中的天线第一实施方式的主视图;

[0019] 图4为图3所示天线后视图;

[0020] 图5是本发明的天线第一实施方式S参数仿真图;

[0021] 图6是本发明投影仪中的天线第二实施方式的主视图;

[0022] 图7是本发明投影仪中的天线第三实施方式的主视图;

[0023] 图8为本发明天线的第二、三实施方式上的金属结构放大图;

[0024] 图9是本发明的天线第一实施方式S参数仿真图;

[0025] 图10是本发明实施例2操作于2.4、2.44、2.48GHz时E方向远场仿真结果图;

[0026] 图11是本发明实施例2操作于2.4、2.44、2.48GHz时H方向远场仿真结果图;

[0027] 图12是本发明实施例2操作于5.725、5.8、5.85GHz时E方向远场仿真结果图;

[0028] 图13是本发明实施例2操作于5.725、5.8、5.85GHz时H方向远场仿真结果图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本发明投影仪做进一步说明。

[0030] 请一并参阅图1和图2,是本发明中的投影仪的示意图和模块图。投影仪100包括超材料天线10、信号处理模块11及投影仪光学系统12。所述超材料天线10接收包含视音频信

息的电磁波信号并转换为电信号,信号处理模块11用于处理所述电信号并产生结果信息,所述投影仪光学系统10响应所述结果信号投影成图像。在本发明中,所述投影仪100包括但不限于台式投影仪、便携式投影仪、落地式投影仪、反射式投影仪、透射式投影仪、多功能投影仪等。上述通过无线方式输入视音频信号,极大省掉各种视频接口成本,从而可以降低投影仪成本。

[0031] 本发明投影仪中天线是基于人工电磁材料技术设计而成,人工电磁材料是指将金属片镂刻成特定形状的拓扑金属结构,并将所述特定形状的拓扑金属结构设置于一定介电常数和磁导率基材上而加工制造的等效特种电磁材料,其性能参数主要取决于其亚波长的特定形状的拓扑金属结构。在谐振频段,人工电磁材料通常体现出高度的色散特性,换言之,天线的阻抗、容感性、等效的介电常数和磁导率随着频率会发生剧烈的变化。因而可采用人工电磁材料技术对上述天线的基本特性进行改造,使得金属结构与其依附的介质基板等效地组成了一个高度色散的特种电磁材料,从而实现辐射特性丰富的新型天线。以下详细介绍应用投影仪中几个实施方式:

[0032] 第一实施方式

[0033] 请一并参阅图3及图4,超材料天线10包括介质基板1、金属结构2、馈线3及参考地41、42,所述介质基板1呈长方板状,其可由高分子聚合物、陶瓷、铁电材料、铁氧材料或铁磁材料等材质制成。在本实施例中,所述介质基板1的材质采用玻纤材质(FR4)制成,因而不仅成本低,而且可保证在不同的工作频率中保持良好的天线工作特性。

[0034] 所述金属结构2、馈线3及参考地41、42分别置于所述介质基板1的相对的两表面上,所述金属结构2、馈线3及参考地41、42与所述介质基板1形成超材料天线,所述超材料天线的性能取决于所述金属结构2,在谐振频段,超材料通常体现出高度的色散特性,即其阻抗、容感性、等效的介电常数和磁导率随着频率会发生剧烈的变化,因而通过改变所述金属结构2及介质基板1的基本特性,便使得所述金属结构2与介质基板1等效地组成一个按照洛伦兹材料谐振模型的高度色散的特种电磁材料。

[0035] 请参阅图5,本实施例中的超材料天线的工作频段是2.4GHZ~2.49GHZ及5.72GHZ~5.85GHZ,上述该两频段的增益分别可达3.58dBi及3.14dBi。可以理解的是,可以设置超材料天线10只响应频率为2.4GHZ~2.49GHZ频段,即单频天线。

[0036] 所述馈线3设置在所述金属结构2的一侧,并沿着所述金属结构2的长度方向延伸,其与所述金属结构2相互耦合,其中,所述馈线3的一端弯折延伸至所述金属结构2端部一侧。此外,可根据需要在所述馈线3与金属结构2之间的空间中嵌入容性电子元件,通过嵌入容性电子元件调节馈线3与金属结构2之间的信号耦合,由公式: $f=1/(2\pi\sqrt{LC})$,可知电容值的大小和工作频率的平方成反比,所以当需要的工作频率为较低工作频率时,可以通过适当的嵌入容性电子元件实现。加入的容性电子元件的电容值范围通常在0-2pF之间,不过随着天线工作频率的变化嵌入的电容值也可能超出0-2pF的范围。

[0037] 所述参考地位于所述馈线3的一侧,使所述馈线3的位于所述金属结构2端部的一端形成微带线31。在本实施例中,所述参考地包括第一参考地单元41及第二参考地单元42,所述第一参考地单元41及第二参考地单元42分别位于所述介质基板1的相对两表面。所述第一参考地单元41设置有相互电连接的第一金属面单元411及第二金属面单元412。所述第二参考地单元42与所述馈线3位于所述介质基板1的同一侧,并设置有第三金属面单元421

及第四金属面单元422。

[0038] 所述第一金属面单元411与所述馈线3位置相对,使所述馈线3的位于所述金属结构2端部的一端形成所述微带线31,即所述参考地为虚拟地。所述第二金属面单元412与所述第三金属面单元421位置相对。所述第三金属面单元421位于所述金属结构2的一端,所述第三金属面单元421呈长方面板状,并与所述馈线3的延伸方向相同。所述介质基板1位于所述第二金属面单元412及所述第三金属面单元421处开设有若干金属化通孔5,所述第二金属面单元412与所述第三金属面单元421通过所述金属化通孔5电连接。

[0039] 所述第四金属面单元422位于所述馈线3一端的一侧,并位于所述馈线3的延伸方向上。所述介质基板1位于所述第一金属面单元411及所述第四金属面单元422处开设有若干金属化通孔5,所述第一金属面单元411与所述第四金属面单元422通过所述金属化通孔5电连接。通过第一金属面单元411与所述馈线3的一端形成所述微带线31,因而可减少外部信号对在所述馈线3上传送的信号干扰,提高天线增益,实现较好的阻抗匹配,节省材料,成本低。所述第一金属面单元411至第四金属面单元422之间通过巧妙的位置设置,因而使所述参考地占用较小的空间,便实现较大的面积。此外,通过设置所述金属化通孔5,因而可进一步提高所述参考地的面积。

[0040] 综上所述,本发明高增益超材料天线通过精密地控制金属结构2的拓扑形态及布局所述微带线31,得到需要的等效介电常数和磁导率分布,使天线能够在工作频段内实现较好的阻抗匹配,高效率地完成能量转换,并得到理想的辐射场型,其占用体积小,对环境要求低,增益高,应用范围广,适用投影仪的内置天线。

[0041] 第二实施方式

[0042] 如图6所示,为本发明实施例的超材料天线10的结构示意图。本实施例中的超材料天线10包括介质基板7以及设置在介质基板7上的馈电点5、与该馈电点5相连接的馈线4、平面板状的金属结构6。其中,馈线4与金属结构6相互耦合;金属结构6是金属片经镂空出槽拓扑结构61而成,镂空时去除槽拓扑结构61对应的材料,剩余的金属片即为金属结构6,在镂空出槽拓扑结构61后,金属片上呈现出包括在金属结构6内的金属走线62;槽拓扑结构61中相邻槽的间距即为金属走线62的宽度,槽拓扑结构61的槽宽与金属走线62的宽度相等,且均为0.15mm;介质基板7可由陶瓷材料、高分子材料、铁电材料、铁氧材料或铁磁材料制成,优选地,由高分子材料制成,具体地可以是FR-4、F4B等高分子材料。

[0043] 在本实施例中,金属结构6为轴对称的平面板状。其中金属结构6为铜或银材料制成。优选为铜,价格低廉,导电性能好。为了实现更好阻抗匹配,金属结构6也可为铜和银组合。

[0044] 请参阅图7,为本发明第三实施方式主视图,第三实施方式与第二实施方式区别在于还包括接地单元8,接地单元8上设置有若干金属化的通孔81;接地单元8对称地分布所述馈电点5两侧,介质基板7的选择与实施例1相同。图8所示为第二实施方式与第三实施方式的金属结构的放大图。可以理解地是,馈线4与金属结构6之间信号馈入方式可以有多种。所述馈线4直接与所述金属结构6相连;且所述馈线4与金属结构6的相连接点位置可以位于金属结构6上的任意位置。馈线4采用包围方式设置于所述金属结构6外围且馈线4的末端设置于金属结构6外围任意位置。

[0045] 本实施例利用人工电磁材料的特性,采用在金属片上镂空成金属结构的方式,使

得金属结构及与金属结构所依附的介质基板共同组成一个等效介电常数按照洛仑兹材料谐振模型色散的电磁材料,从而设计出多谐振频段的天线。在本实施方式中,第二实施方式与第三实施方式所示的天线使2.4GHz-2.49GHz和5.72GHz-5.85GHz两个频段电磁波谐振,金属结构6的长和宽都可以根据通讯设备机构布局做任意调整,但是金属结构6结构形状保持与本实施例中一致即可,该单极天线可以用于单频2.4GHz-2.49GHz或5.72GHz-5.85GHz频段的通讯设备,也可以用于双频2.4GHz-2.49GHz和5.72GHz-5.85GHz频段的通讯设备。

[0046] 如图9所示为本发明第二实施方式与第三实施方式的S参数仿真图,该图示出了第二实施方式与第三实施方式的天线在2.4GHz和5.8018GHz分别具有-15.426dB和-19.184dB的损耗,在本发明所要求的2.4GHz-2.49GHz和5.72GHz-5.85GHz频率段内均具有-10dB以下的损耗,表明本发明天线能够单独在2.4GHz-2.49GHz或5.72GHz-5.85GHz频率段内工作,也可以同时在2.4GHz-2.49GHz和5.72GHz-5.85GHz频率段内工作,并且满足投影仪中对超材料天线10的要求。

[0047] 图10、图11、图12及图13分别示出了本发明第二实施方式与第三实施方式超材料天线10操作于2.4、2.44、2.48GHz和5.725、5.8、5.85GHz时分别在垂直平面(E-Plane)和水平平面(H-Plane)方向远场仿真结果图,在此结果中能够观察到本发明的超材料天线的极化效果不亚于现有天线并符合应用标准。

[0048] 本发明中,关于超材料天线10的加工制造,只要满足本发明的设计原理,可以采用各种制造方式。最普通的方法是使用各类印刷电路板(PCB)的制造方法,如覆铜的PCB制造均可满足本发明的加工要求。除此加工方式,还可以根据实际的需要引入其它加工手段,如导电银浆油墨加工方式、各类可形变器件的柔性PCB加工、铁片天线的加工方式以及铁片与PCB组合的加工方式。其中,铁片与PCB组合加工方式是指利用PCB的精确加工来完成槽拓扑结构的加工,用铁片来完成其它辅助部分。由于采用低成本的铜材料形成所述金属结构6,因此暴露空气中容易被氧化而使超材料天线10谐振频率偏移或者性能急剧下降,因此单极天线表面上设置有非金属的防氧化薄膜。由于本发明的主要性能都集中在金属结构6槽拓扑结构61的设计,因此,馈线4的引线对超材料天线10的辐射频率影响相对较小。基于这个特点,单极天线可以被灵活的摆放在系统的任何位置,简化的安装测试的复杂度。

[0049] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

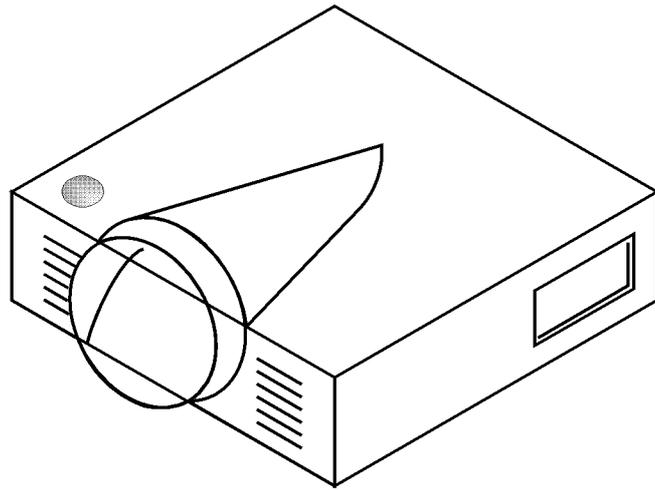


图1

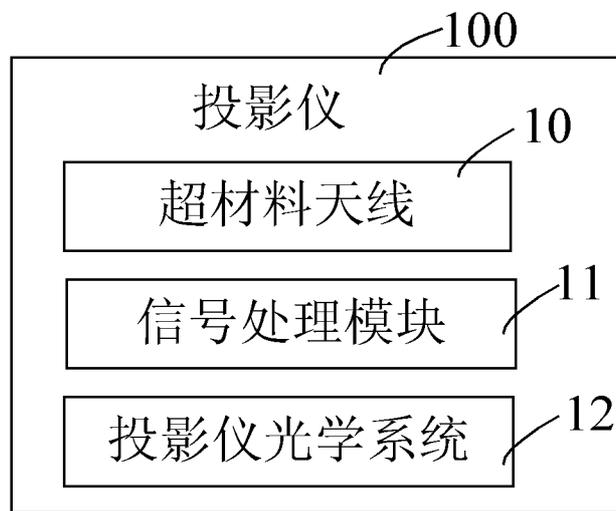


图2

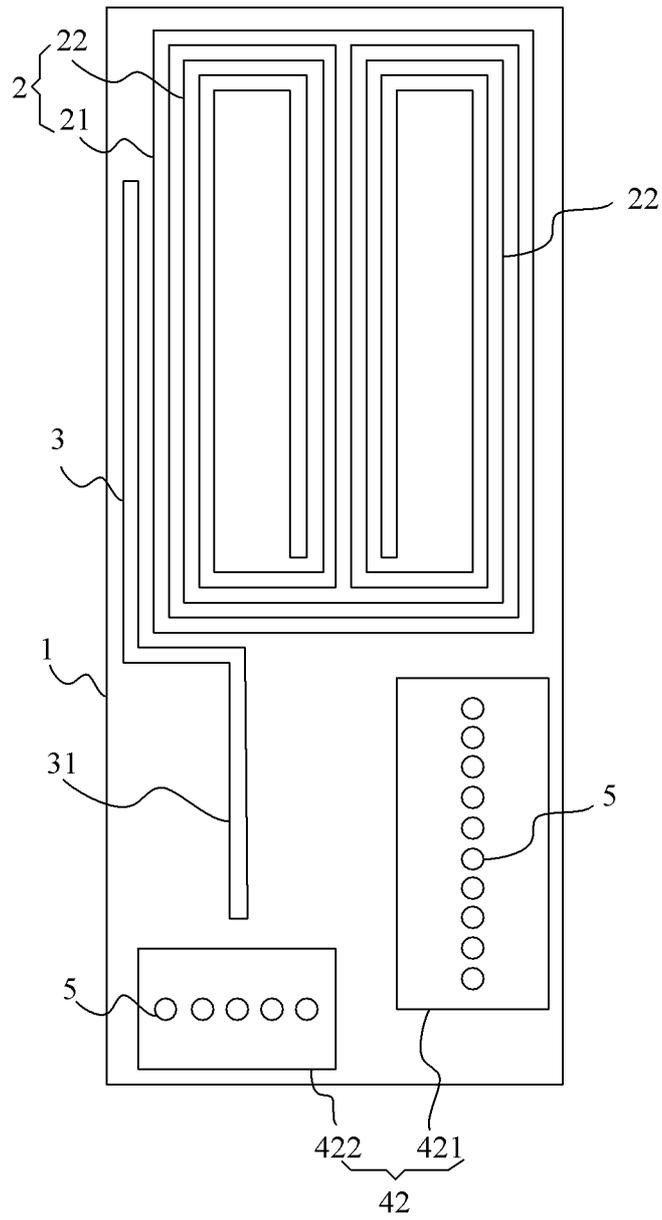


图3

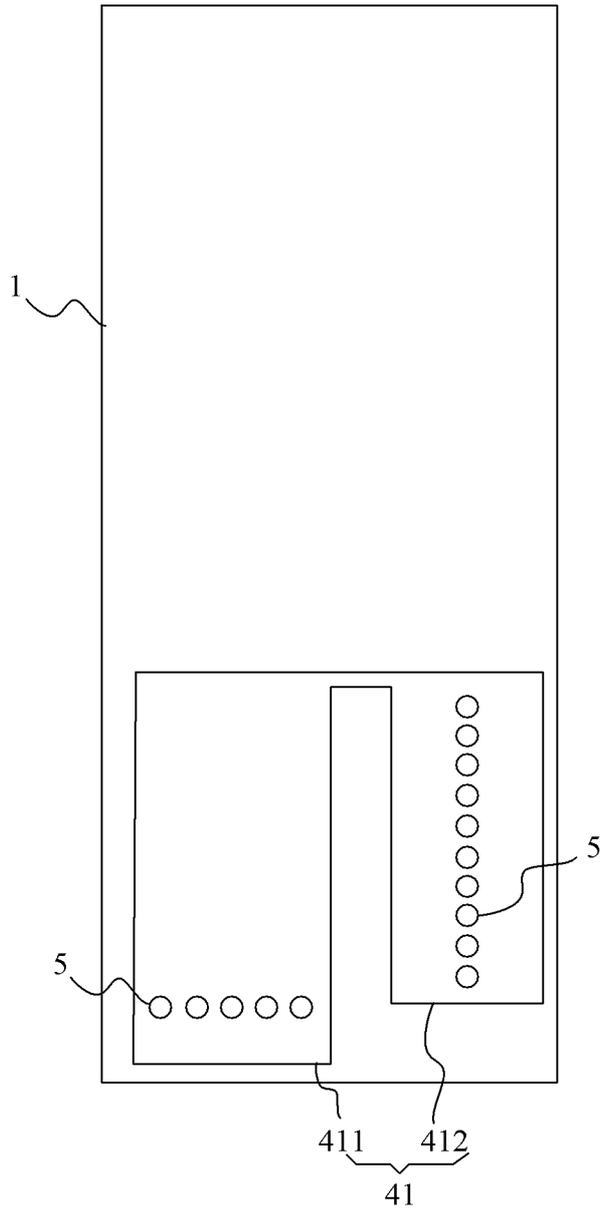


图4

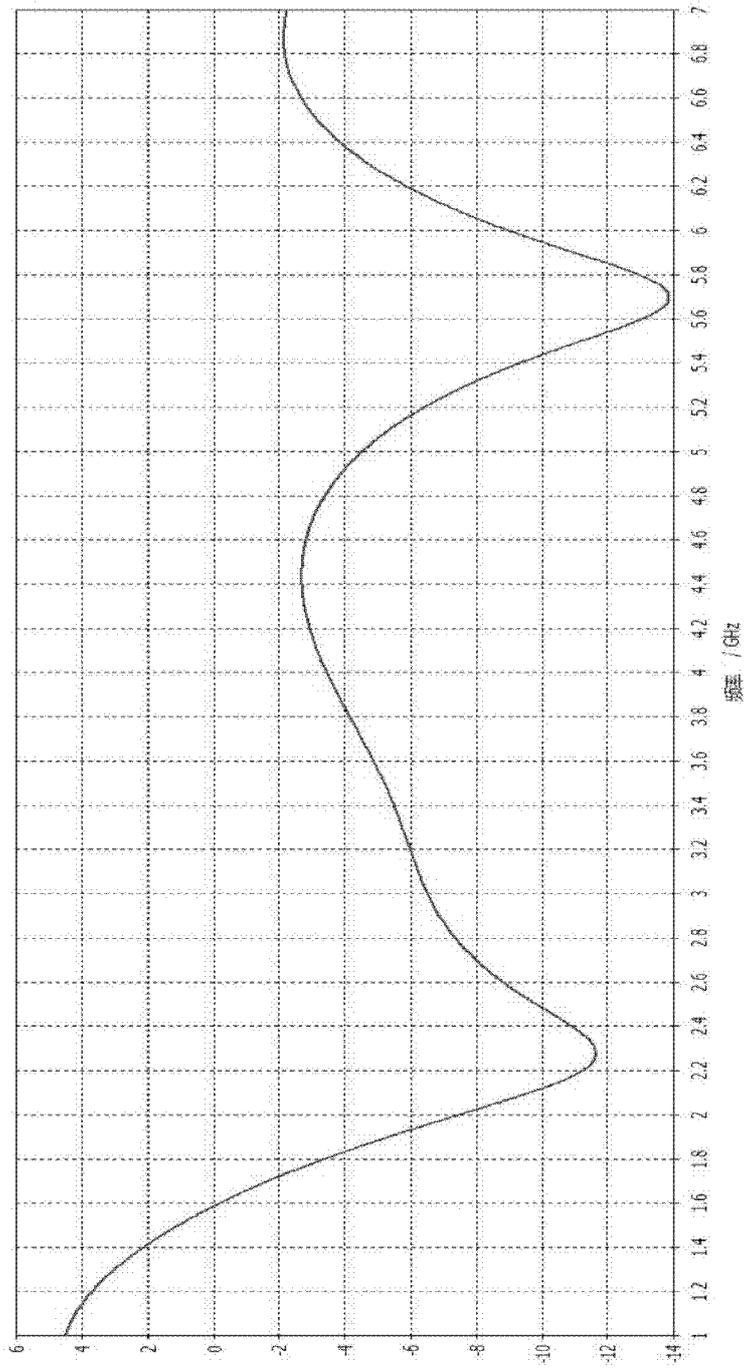


图5

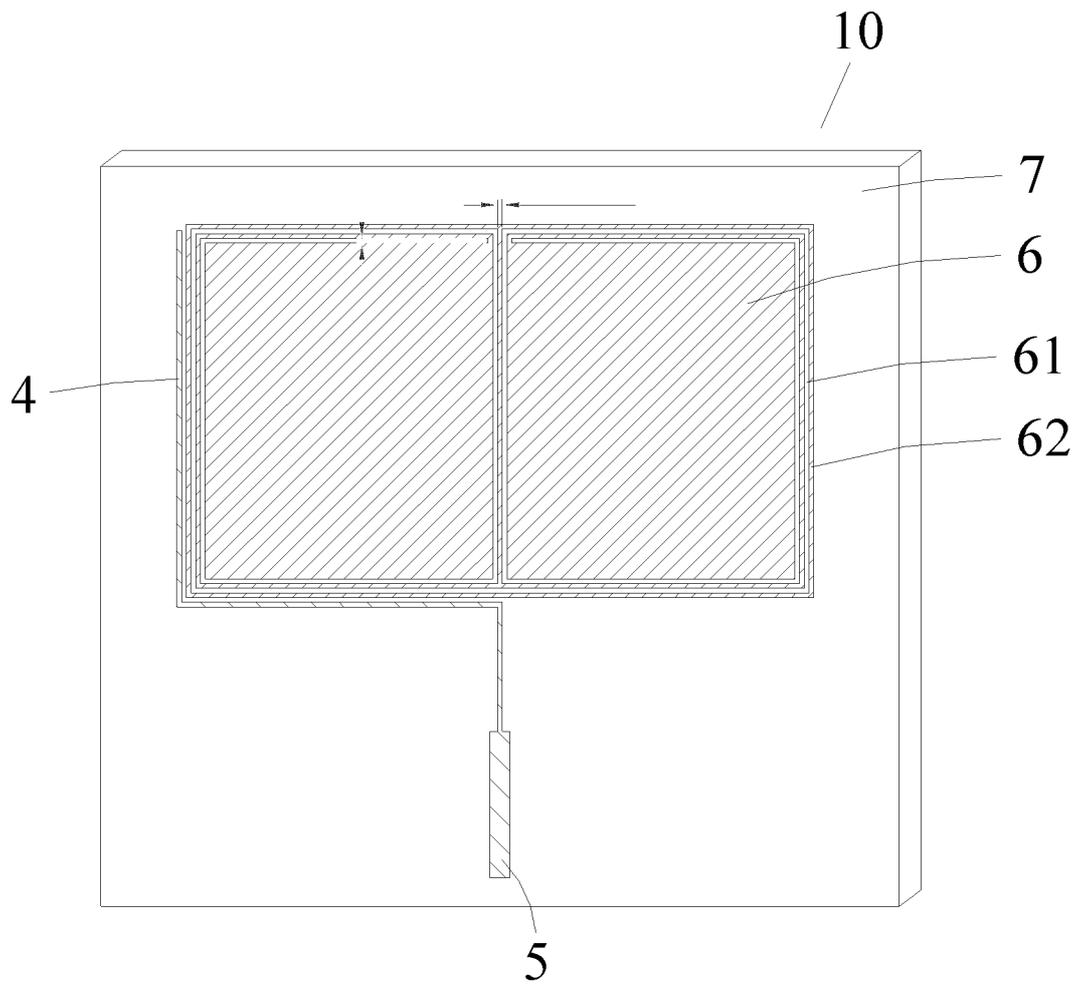


图6

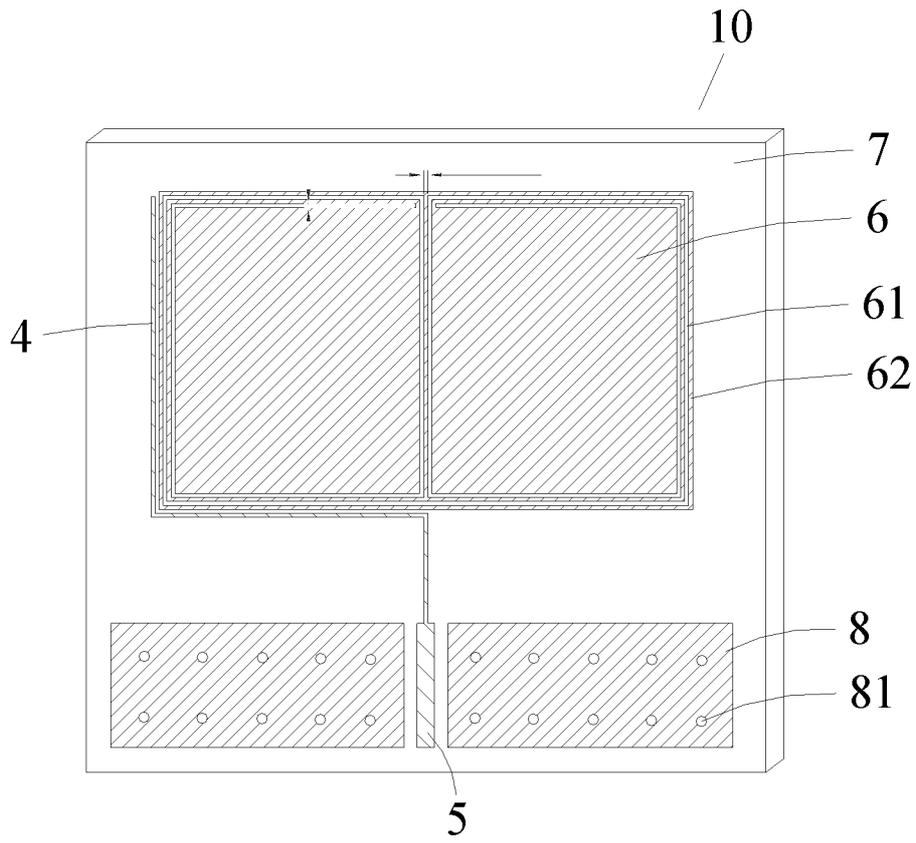


图7

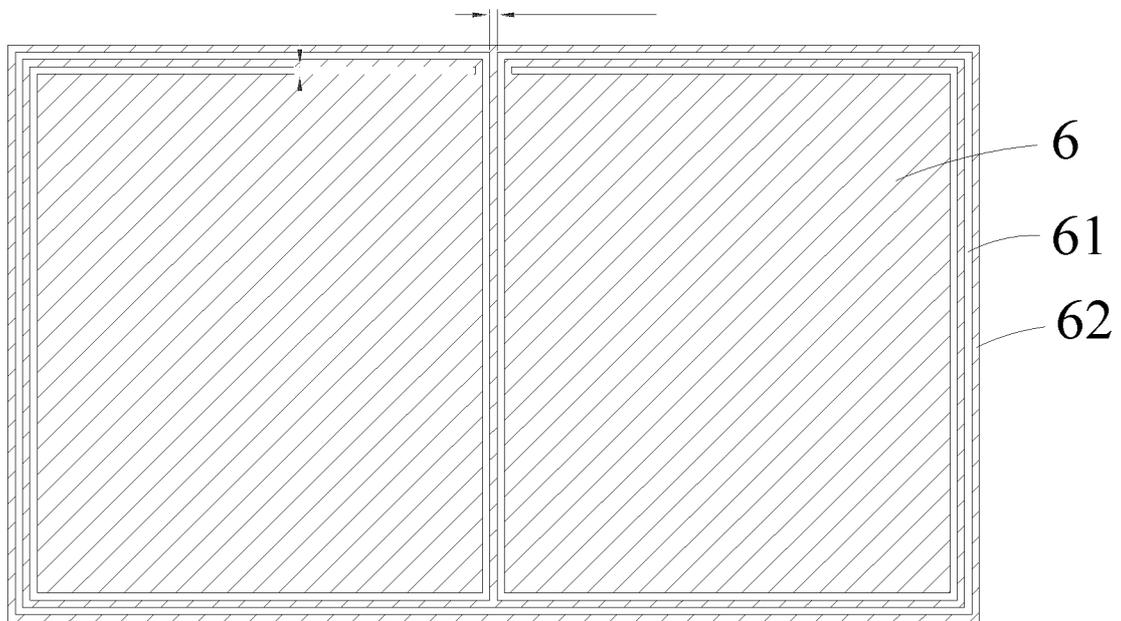


图8

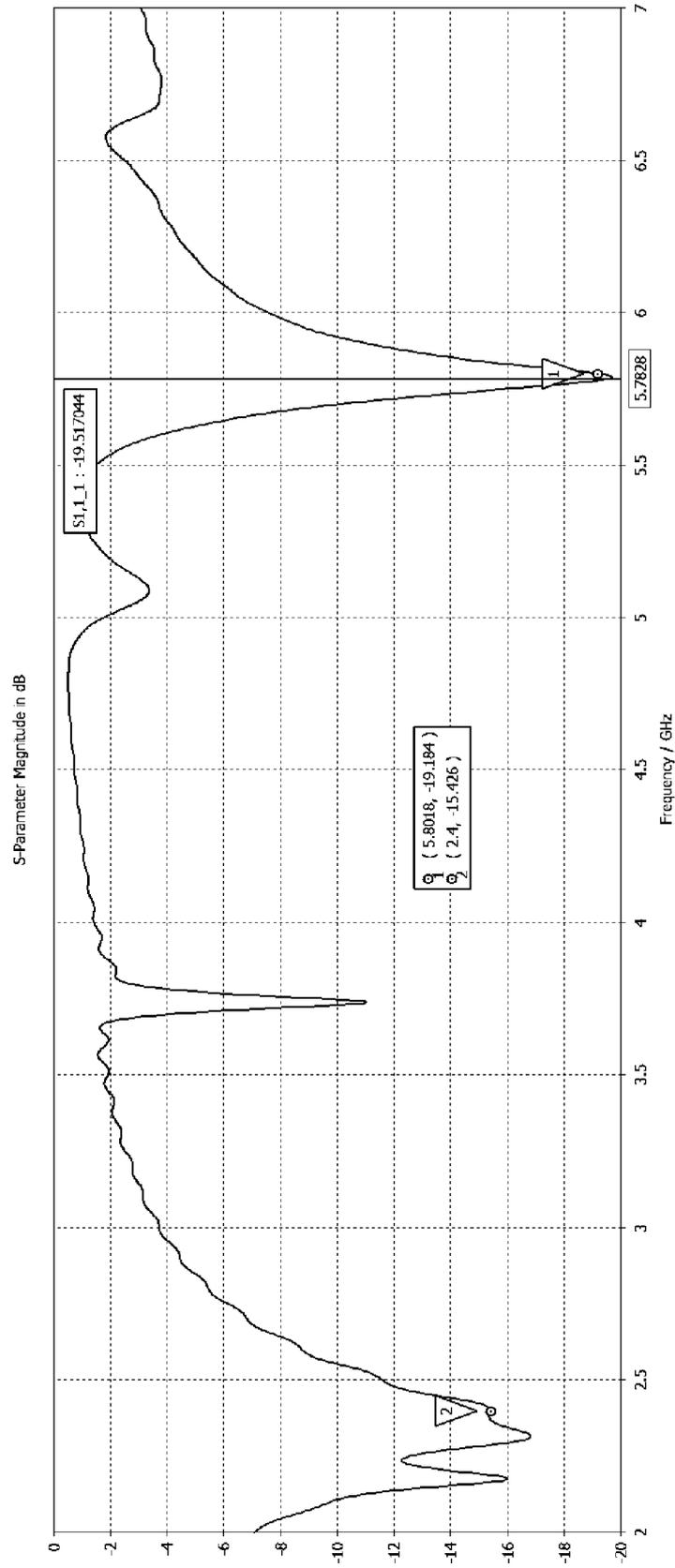
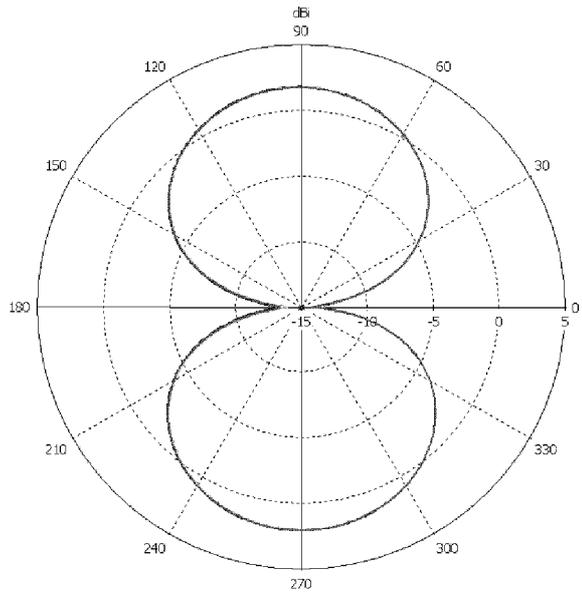


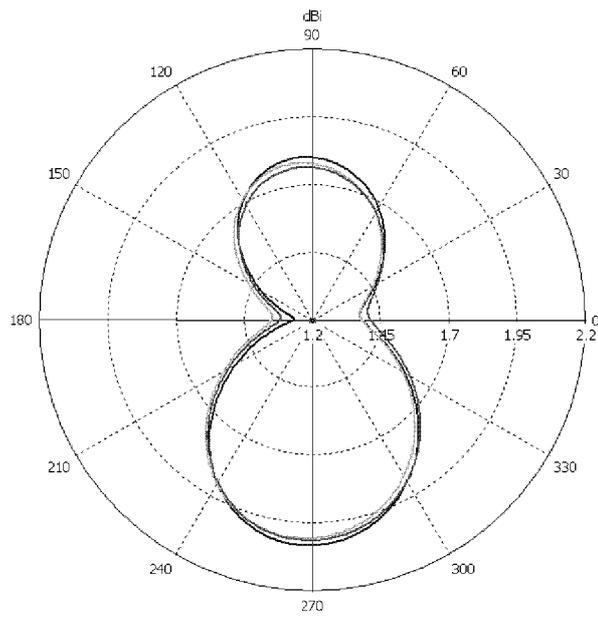
图9



farfield (f=2.4) [1]_1
farfield (f=2.44) [1]_1
farfield (f=2.48) [1]_1

CST远场仿真结果

图10



farfield (f=2.4) [1]
farfield (f=2.44) [1]
farfield (f=2.48) [1]

CST远场仿真结果

图11

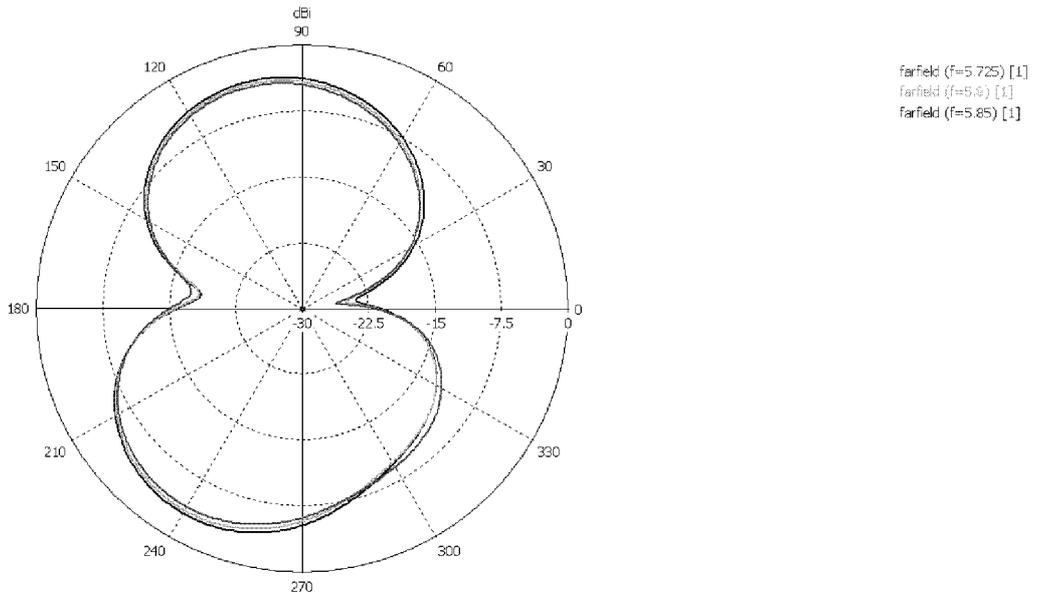


图12

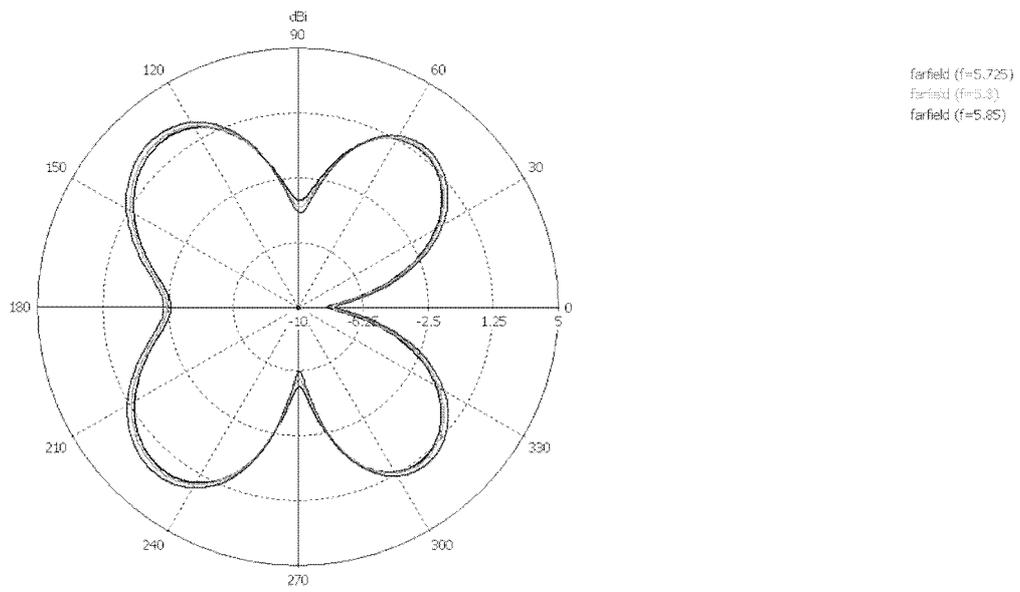


图13