



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109088160 A

(43)申请公布日 2018.12.25

(21)申请号 201810912499.1

H01Q 1/22(2006.01)

(22)申请日 2018.08.12

(71)申请人 瑞声科技(南京)有限公司

地址 210093 江苏省南京市鼓楼区青岛路
32号南京大学-鼓楼高校国家大学科
技园创业中心401号

(72)发明人 郝志民 夏晓岳 王超

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38(2006.01)

H01Q 1/48(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 13/10(2006.01)

H01Q 21/00(2006.01)

H01Q 21/08(2006.01)

H01Q 21/29(2006.01)

H01Q 1/24(2006.01)

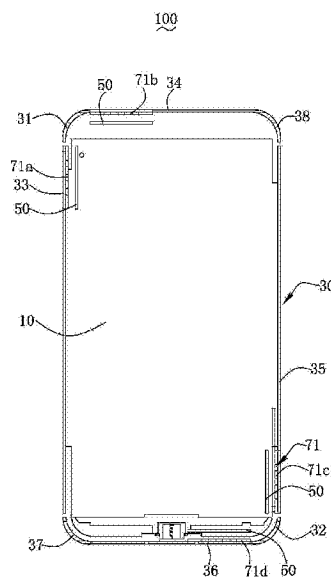
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

天线系统及移动终端

(57)摘要

本发明提供一种天线系统及移动终端。所述天线系统应用于移动终端,所述移动终端包括金属边框,所述金属边框包括呈对角设置的两个拐角及分别与所述拐角的两端连接的长边框和短边框,所述天线系统包括贴附于所述金属边框内侧表面的四个毫米波天线阵列,每个拐角的周侧分别设置有两个相互垂直设置的所述毫米波天线阵列,其中一个所述毫米波天线阵列设置于与所述拐角相连的所述长边框靠近所述拐角的一端,另一个所述毫米波天线阵列设置于与所述拐角相连的所述短边框靠近所述拐角的一端,所述金属边框对应四个所述毫米波天线阵列的位置处均开设有辐射窗口。本发明提供天线系统及移动终端频段宽、覆盖效率高且信号稳定。



1. 一种天线系统,应用于移动终端,所述移动终端包括金属边框,所述金属边框包括呈对角设置的两个拐角及分别与所述拐角的两端连接的长边框和短边框,分别与两个所述拐角连接的两个所述长边框相对设置,分别与两个所述拐角连接的两个所述短边框相对设置,其特征在于,所述天线系统包括贴附于所述金属边框内侧表面的四个毫米波天线阵列,每个拐角的周侧分别设置有两个相互垂直设置的所述毫米波天线阵列,其中一个所述毫米波天线阵列设置于与所述拐角相连的所述长边框靠近所述拐角的一端,另一个所述毫米波天线阵列设置于与所述拐角相连的所述短边框靠近所述拐角的一端,所述金属边框对应四个所述毫米波天线阵列的位置处均开设有辐射窗口。

2. 根据权利要求1所述的天线系统,其特征在于,每个所述毫米波天线阵列包括多个天线单元、以及分别与多个所述天线单元电连接的多个移相器,多个所述天线单元沿平行所述金属边框的延伸方向阵列设置。

3. 根据权利要求2所述的天线系统,其特征在于,所述移相器的规格为5bit,其相移精度为 11.25° 。

4. 根据权利要求2或3所述的天线系统,其特征在于,所述毫米波天线阵列为微带缝隙毫米波天线阵列。

5. 根据权利要求4所述的天线系统,其特征在于,所述移动终端还包括收容于所述金属边框内且与所述金属边框间隔设置的金属中框,所述天线单元位于所述金属边框和所述金属中框之间,所述天线单元包括基板、贴附于所述基板远离所述金属边框的表面的微带馈线及贴附于所述基板朝向所述金属边框的表面的接地板,所述接地板上设置有用辐射电磁波信号的辐射缝隙,所述接地板贴附于所述金属边框的内侧表面,所述微带馈线与所述金属中框间隔设置。

6. 根据权利要求5所述的天线系统,其特征在于,所述辐射缝隙为矩形状缝隙,所述微带馈线包括与所述辐射缝隙的长度方向垂直的第一部分、自所述第一部分两端分别垂直弯折延伸的第二部分和第三部分及自所述第三部分远离所述第一部分的一端弯折延伸的第四部分,所述第一部分向所述接地板的正投影与所述辐射缝隙相交,所述第二部分和所述第三部分向所述接地板的正投影位于所述辐射缝隙的两侧且与所述辐射缝隙间隔,所述第三部分的长度大于所述第二部分,所述第四部分与所述第一部分相互平行。

7. 根据权利要求6所述的天线系统,其特征在于,每个所述长边框和所述短边框均开设有分别与所述辐射缝隙位置对应的多个所述辐射窗口,且所述辐射窗口的形状与所述辐射缝隙的形状相匹配。

8. 根据权利要求1所述的天线系统,其特征在于,所述移动终端呈矩形结构,两个所述毫米波天线阵列设置于所述移动终端的左上角,另外两个所述毫米波天线阵列设置于所述移动终端的右下角。

9. 一种移动终端,其特征在于,包括如权利要求1-8任意一项所述的天线系统。

天线系统及移动终端

【技术领域】

[0001] 本发明涉及天线技术领域,尤其涉及一种天线系统及移动终端。

【背景技术】

[0002] 在无线通信设备中,总存在一个向空间辐射电磁能量和从空间接收电磁能量的装置,这个装置就是天线。天线的作用是将调制到射频频率的数字信号或模拟信号发射到空间无线信道,或从空间无线信道接收调制在射频频率上的数字或模拟信号。

[0003] 5G作为全球业界的研发焦点,发展5G技术制定5G标准已经成为业界共识。国际电信联盟ITU在2015年6月召开的ITU-RWP5D第22次会议上明确了5G的主要应用场景,ITU定义了三个主要应用场景:增强型移动宽带、大规模机器通信、高可靠低延时通信。上述3个应用场景分别对应着不同的关键指标,其中增强型移动宽带场景下用户峰值速度为20Gbps,最低用户体验速率为100Mbps。为了达到这些苛刻的指标,若干关键技术将被采用,其中就包含毫米波技术。

[0004] 毫米波频段丰富的带宽资源为高速传输速率提供了保障,但是由于该频段电磁波剧烈的空间损耗,利用毫米波频段的无线通信系统需要采用相控阵的架构。通过移相器使得各个阵元的相位按一定规律分布,从而形成高增益波束,并且通过相移的改变使得波束在一定空间范围内扫描。单个相控阵天线的扫描覆盖范围一般小于一个半球,移动终端若采用单阵列的形式可能会造成信号不稳定的问题。

[0005] 因此,有必要提供一种新型的天线系统以解决上述问题。

【发明内容】

[0006] 本发明的目的在于提供一种频段宽、覆盖效率高且信号稳定的天线系统及移动终端。

[0007] 本发明的技术方案如下:一种天线系统,应用于移动终端,所述移动终端包括金属边框,所述金属边框包括呈对角设置的两个拐角及分别与两个拐角的两端连接的长边框和短边框,分别与两个拐角连接的两个所述长边框相对设置,分别与两个拐角连接的两个所述短边框相对设置,所述天线系统包括贴附于所述金属边框内侧表面的四个毫米波天线阵列,每个拐角的周侧分别设置有两个相互垂直设置的所述毫米波天线阵列,其中一个所述毫米波天线阵列设置于与拐角相连的所述长边框靠近拐角的一端,另一个所述毫米波天线阵列设置于与拐角相连的所述短边框靠近拐角的一端,所述金属边框对应四个所述毫米波天线阵列的位置处均开设有辐射窗口。

[0008] 优选地,每个所述毫米波天线阵列包括多个天线单元、以及分别与多个所述天线单元电连接的多个移相器,多个所述天线单元沿平行所述金属边框的延伸方向阵列设置。

[0009] 优选地,所述移相器的规格为5bit,其相移精度为 11.25° 。

[0010] 优选地,所述毫米波天线阵列为微带缝隙毫米波天线阵列。

[0011] 优选地,所述移动终端还包括收容于所述金属边框内且与所述金属边框间隔设置

的金属中框,所述天线单元位于所述金属边框和所述金属中框之间,所述天线单元包括基板、贴附于所述基板远离所述金属边框的表面的微带馈线及贴附于所述基板朝向所述金属边框的表面的接地板,所述接地板上设置有用于辐射电磁波信号的辐射缝隙,所述接地板贴附于所述金属边框的内侧表面,所述微带馈线与所述金属中框间隔设置。

[0012] 优选地,所述辐射缝隙为矩形状缝隙,所述微带馈线包括与所述辐射缝隙的长度方向垂直的第一部分、自所述第一部分两端分别垂直弯折延伸的第二部分和第三部分及自所述第三部分远离所述第一部分的一端弯折延伸的第四部分,所述第一部分向所述接地板的正投影与所述辐射缝隙相交,所述第二部分和所述第三部分向所述接地板的正投影位于所述辐射缝隙的两侧且与所述辐射缝隙间隔,所述第三部分的长度大于所述第二部分,所述第四部分与所述第一部分相互平行。

[0013] 优选地,每个所述长边框和所述短边框均开设有分别与所述辐射缝隙位置对应的多个所述辐射窗口,且所述辐射窗口的形状与所述辐射缝隙的形状相匹配。

[0014] 优选地,所述移动终端呈矩形结构,两个所述毫米波天线阵列设置于所述移动终端的左上角,另外两个所述毫米波天线阵列设置于所述移动终端的右下角。

[0015] 本发明同时提供一种移动终端,所述移动终端包括上文所述的天线系统。

[0016] 与相关技术相比,本发明提供了一种天线系统具有如下有益效果:在金属边框的对角设置的两个拐角处分别设置两个相互垂直的毫米波天线阵列,且四个毫米波天线阵列分别贴附于金属边框的内侧表面,并在所述金属边框对应四个所述毫米波天线阵列的位置处均开设有辐射窗口,所有天线的设计均邻近金属边框,节约了移动终端内部空间;所述毫米波天线阵列设计为线性阵列,不仅占用空间小,而且只需要扫描一个角度,设计难度、测试难度和波束管理的复杂度降低,能更灵活地管理天线系统的空间覆盖,实现全频段覆盖,稳定性好;四个毫米波天线阵列密集地分布在移动终端的上端和下端的拐角边框上,减小了射频前端(RFFE)到天线单元的线损,提高了接收效率。采用该天线系统的移动终端通讯信号强且稳定,频段覆盖范围全且收发效率高。

【附图说明】

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图,其中:

[0018] 图1为本发明天线系统在移动终端布局示意图;

[0019] 图2为本发明天线系统的部分立体分解结构示意图;

[0020] 图3为本发明天线系统的部分结构示意图;

[0021] 图4为本发明天线系统的微带馈线向接地板正投影的结构示意图;

[0022] 图5为第一天线阵列在各天线单元相移为0的情况下的方向图;

[0023] 图6为第二天线阵列在各天线单元相移为0的情况下的方向图;

[0024] 图7为第三天线阵列在各天线单元相移为0的情况下的方向图;

[0025] 图8为第四天线阵列在各天线单元相移为0的情况下的方向图;

[0026] 图9为本发明天线系统的覆盖效率曲线图。

【具体实施方式】

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 请参阅图1和图2,本发明实施例提供了一种移动终端100,所述移动终端100可以为手机、平板电脑、多媒体播放器等,为便于理解,以下实施例以智能手机为例进行描述。

[0029] 所述移动终端100包括主板10、环绕所述主板10的金属边框30、收容于所述金属边框30内且与所述金属边框30间隔设置的金属中框50、贴附于所述金属边框30的内侧表面且与所述金属中框50间隔设置的天线系统、及开设于所述金属边框30的辐射窗口80。

[0030] 所述金属边框30包括呈对角设置的第一拐角31和第二拐角32、分别与所述第一拐角31的两端连接的第一长边框33和第一短边框34、分别与所述第二拐角32的两端连接的第二长边框35和第二短边框36。所述第一长边框33和所述第二长边框35相对设置,所述第一短边框34和所述第二短边框36相对设置。所述第一长边框33和所述第一短边框34通过所述第一拐角31连接,所述第二长边框35和所述第二短边框36通过所述第二拐角32连接,所述第一长边框33和所述第二短边框36通过与所述第一拐角31位于同一侧的第三拐角37连接,所述第二长边框35和所述第一短边框34通过与所述第一拐角31位于同一端的第四拐角38连接。

[0031] 在本实施例中,所述第一拐角31位于所述移动终端100的左上角,所述第二拐角32位于所述移动终端100的右下角,所述第三拐角37位于所述移动终端100的左下角,所述第四拐角38位于所述移动终端的右上角,上文的左上角、右下角、左下角和右上角均为图1的视角所示。

[0032] 所述天线系统包括贴附于所述金属边框30内侧表面的四个毫米波天线阵列71,分别为第一毫米波天线阵列71a、第二毫米波天线阵列71b、第三毫米波天线阵列71c和第四毫米波天线阵列71d。具体地,所述第一拐角31和所述第二拐角32的周侧分别设置有两个相互垂直设置的所述毫米波天线阵列,其中,第一毫米波天线阵列71a设置于所述第一长边框33靠近所述第一拐角31的一端,第二毫米波天线阵列71b设置于所述第一短边框34靠近所述第一拐角31的一端,所述第三毫米波天线阵列71c设置于所述第二长边框35靠近所述第二拐角32的一端,所述第四毫米波天线阵列71d设置于所述第二短边框36靠近所述第二拐角32的一端。四个毫米波天线阵列密集地分布在移动终端上端和下端的拐角处边框上,减小了射频前端(RFFE)到天线单元的线损。

[0033] 请结合参阅图3,每个所述毫米波天线阵列71包括多个天线单元711以及分别与多个所述天线单元711电连接的多个移相器713。多个所述天线单元711沿所述金属边框30的周向方向阵列设置,采用线性阵列排布,而非平面阵列,一方面将所述毫米波天线阵列71占用的空间变窄,只需扫描一个角度,简化了设计难度、测试难度以及波束管理的复杂度;另一方面,通过设计在非扫描方向上具有宽波束的天线来实现非扫描角度上的宽覆盖。

[0034] 在本实施例中,所述毫米波天线阵列71为微带缝隙毫米波天线阵列,即所述天线单元711为微带馈电的缝隙天线单元,当然,不限于该天线类型。

[0035] 所述移相器713的规格为5bit,其相移精度为 11.25° 。

[0036] 在本实施例中,具体地,每个所述毫米波天线阵列71包括四个天线单元711和分别与四个所述天线单元711电连接的四个移相器713。第一毫米波天线阵列71a的四个天线单元沿平行于所述第一长边框33的方向阵列设置,第二毫米波天线阵列71b的四个天线单元沿平行于所述第一短边框34的方向阵列设置,第三毫米波天线阵列71c的四个天线单元沿平行于所述第二长边框35的方向阵列设置,第四毫米波天线阵列71d的四个天线单元沿平行于所述第二短边框36的方向阵列设置。

[0037] 所述天线单元711位于所述金属边框30和所述金属中框50之间,每个所述天线单元711包括基板7111、贴附于所述基板7111远离所述金属边框30的表面的微带馈线7113及贴附于所述基板7111朝向所述金属边框30的表面的接地板7115,所述接地板7115上设置有用于辐射电磁波信号的辐射缝隙7117,即所述毫米波天线阵列的辐射体为辐射缝隙7117。所述接地板7115贴附于所述金属边框30的内侧表面,所述微带馈线7113与金属中框50间隔设置。

[0038] 多个所述天线单元711的基板7111可以为一体成型设置,也可以为分体设置,在本发明中,并不做限定。所述微带馈线7113和接地板7115分别腐刻在所述基板711的表面上,均为铜材料制成。

[0039] 请结合参阅图4,在本实施方式中,所述辐射缝隙7117为矩形状缝隙。所述微带馈线7113包括与所述辐射缝隙7117的长度方向垂直的第一部分701、自所述第一部分701两端分别垂直弯折延伸的第二部分702和第三部分703及自所述第三部分703远离所述第一部分701的一端弯折延伸的第四部分704。所述第一部分701向所述接地板7115的正投影与所述辐射缝隙7117相交,所述第二部分702和所述第三部分703向所述接地板7115的正投影位于所述辐射缝隙7117的两侧且与所述辐射缝隙7117间隔,所述第三部分703的长度大于所述第二部分702,所述第四部分704与所述第一部分701相互平行,且所述第四部分704的长度小于所述第一部分701的长度。

[0040] 请再次参阅图2,所述金属边框30对应所述辐射缝隙7117的位置处开设有所述辐射窗口80,所述辐射窗口80贯穿所述金属边框30的外侧表面和内侧表面。

[0041] 优选地,所述辐射窗口80的形状与所述辐射缝隙7115的形状相匹配。在本实施例中,所述辐射缝隙7117的形状为矩形,所述辐射窗口80的形状也为矩形,辐射缝隙7117和辐射窗口80的具体形状本发明并不作限定。

[0042] 在本实施例中,所述第一长边框、第一短边框、第二长边框、第二短边框均开设有分别与所述辐射缝隙7117位置对应的四个所述辐射窗口80。

[0043] 参阅图5至图8所示,图5至图8为本发明天线系统的四个毫米波天线阵列在其天线单元相移为0的情况下的方向图。

[0044] 请参阅图9,图9为本发明天线系统的覆盖效率曲线图,从图9可知,本发明提供的天线系统的总的覆盖效率好。

[0045] 本发明提供了一种天线系统具有如下有益效果:在金属边框的呈对角设置的两个拐角处分别设置两个相互垂直的毫米波天线阵列,且四个毫米波天线阵列分别贴附于金属边框的内侧表面,并在所述金属边框对应四个所述毫米波天线阵列的位置处均开设有辐射窗口,所有天线的设计均邻近金属边框,节约了移动终端内部空间;所述毫米波天线阵列设计为线性阵列,不仅占用空间小,而且只需要扫描一个角度,设计难度、测试难度和波束管

理的复杂度降低,能更灵活地管理天线系统的空间覆盖,实现全频段覆盖,稳定性好;四个毫米波天线阵列密集地分布在移动终端的上端和下端的拐角边框上,减小了射频前端(RFFE)到天线单元的线损,提高了接收效率。采用该天线系统的移动终端通讯信号强且稳定,频段覆盖范围全且收发效率高。

[0046] 以上所述的仅是本发明的实施方式,在此应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出改进,但这些均属于本发明的保护范围。

100

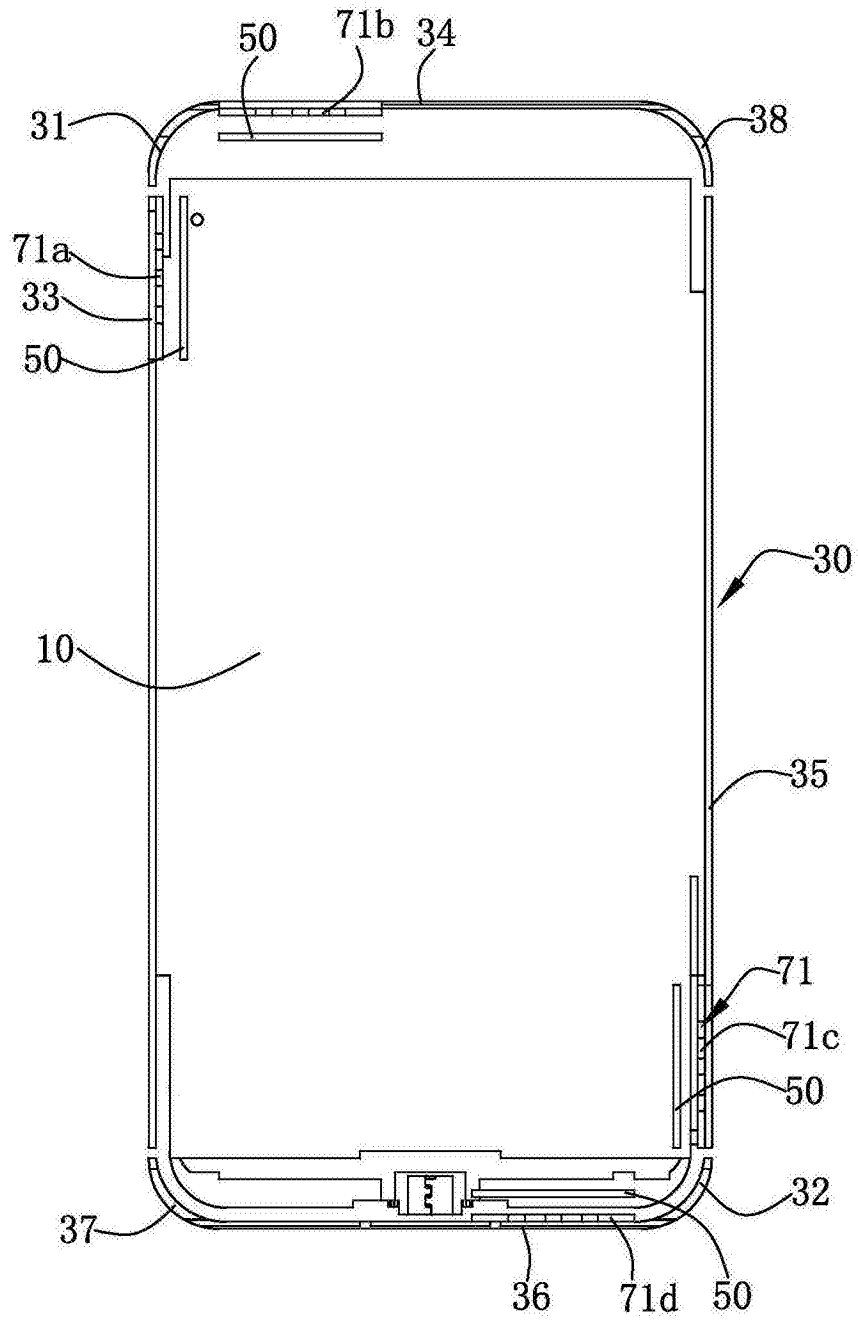


图1

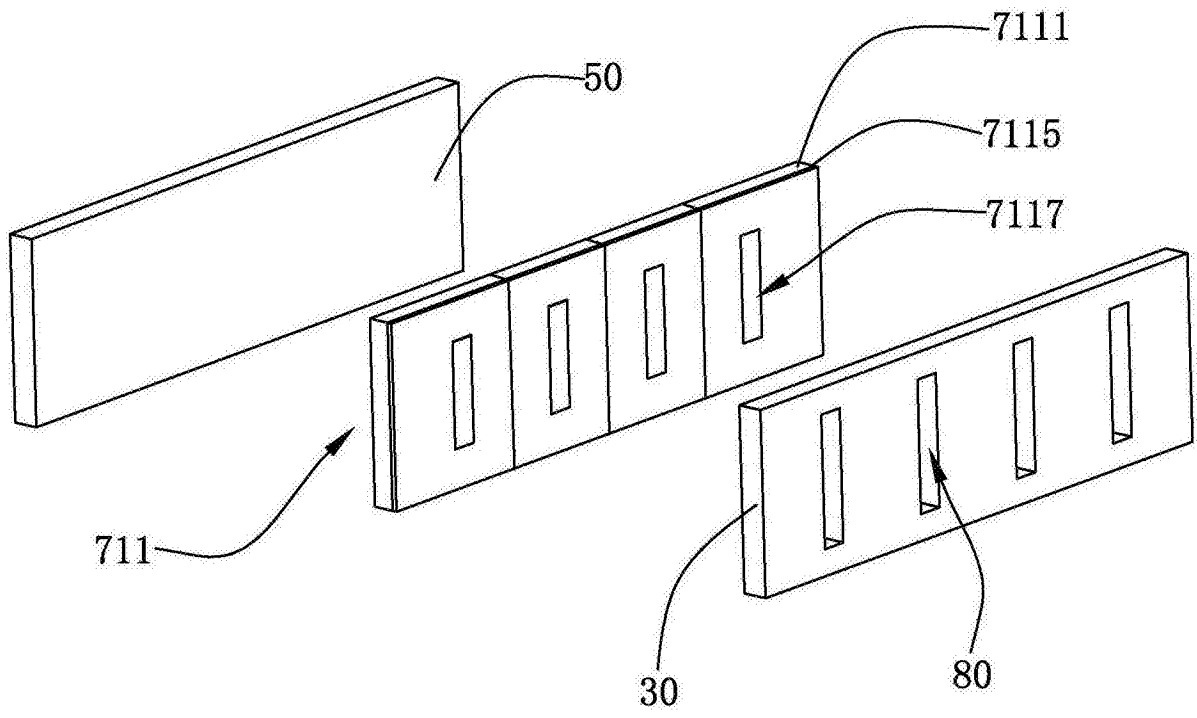


图2

71

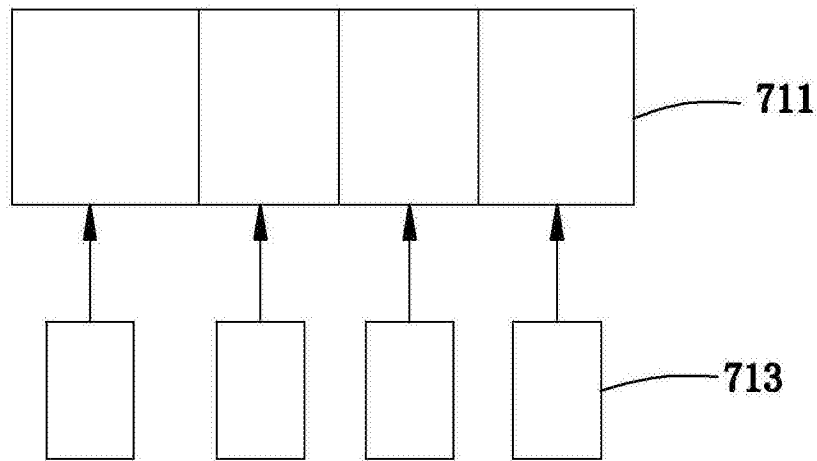


图3

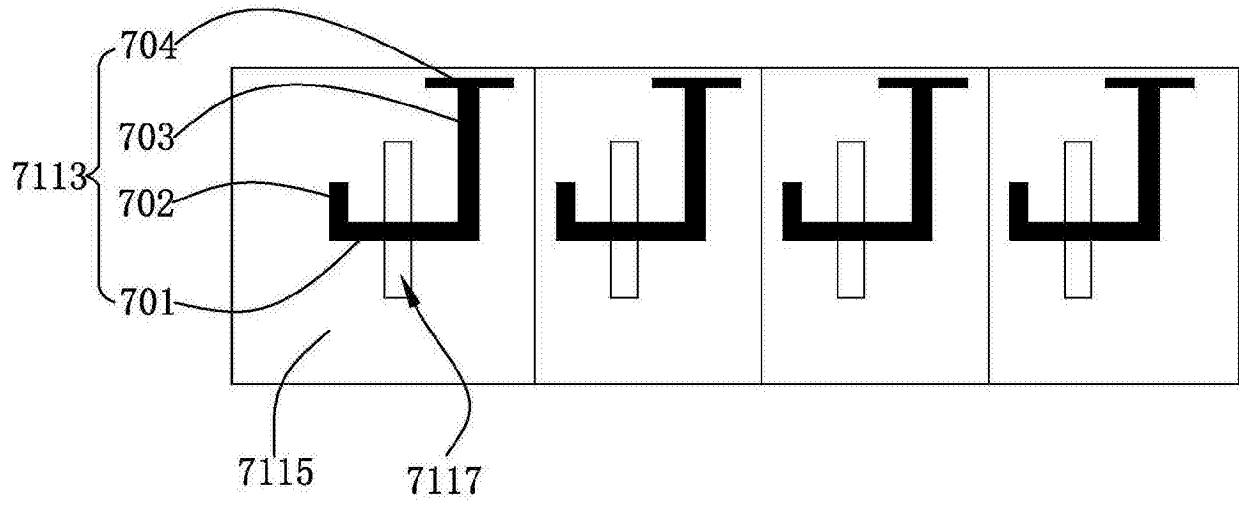


图4

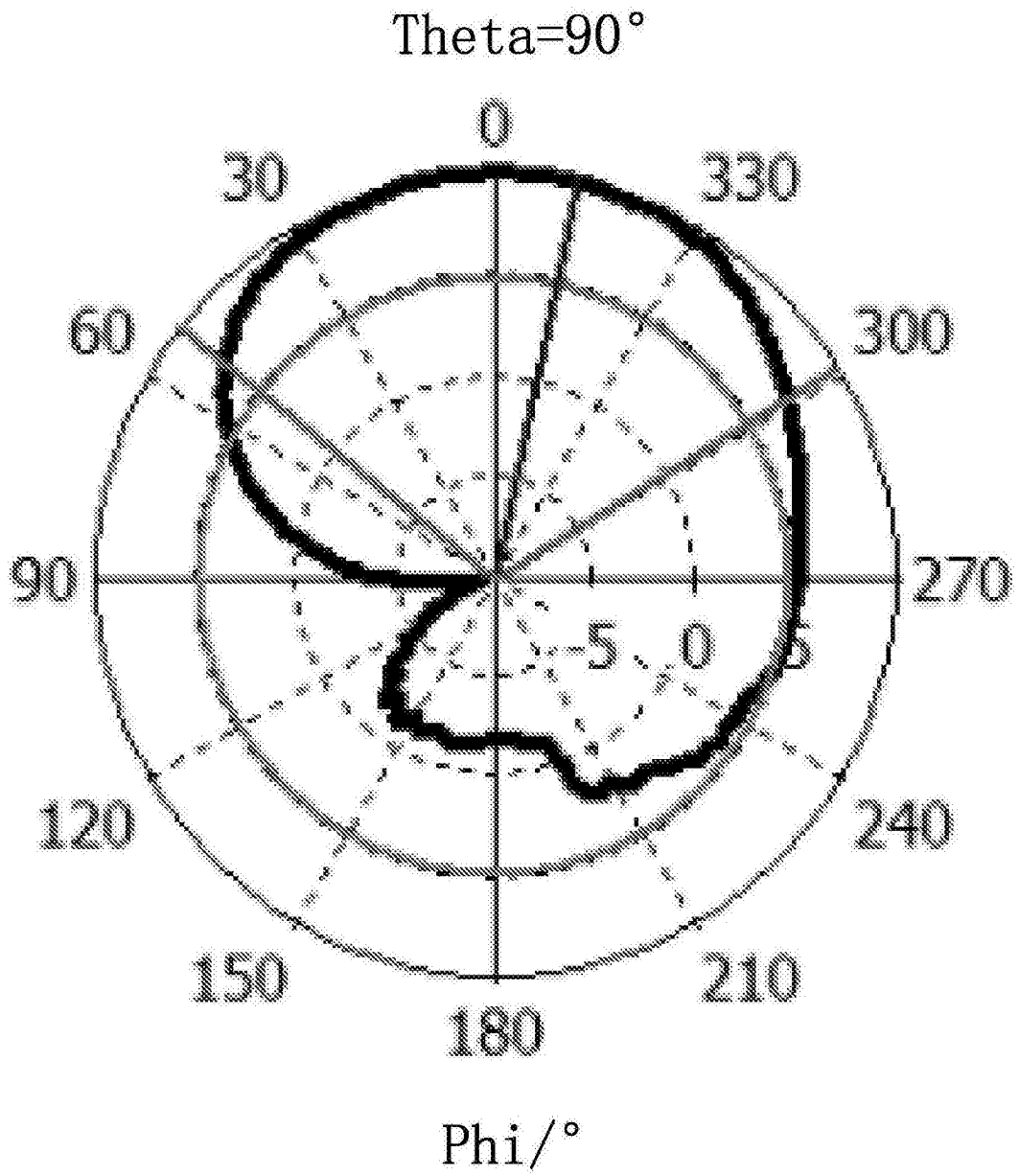
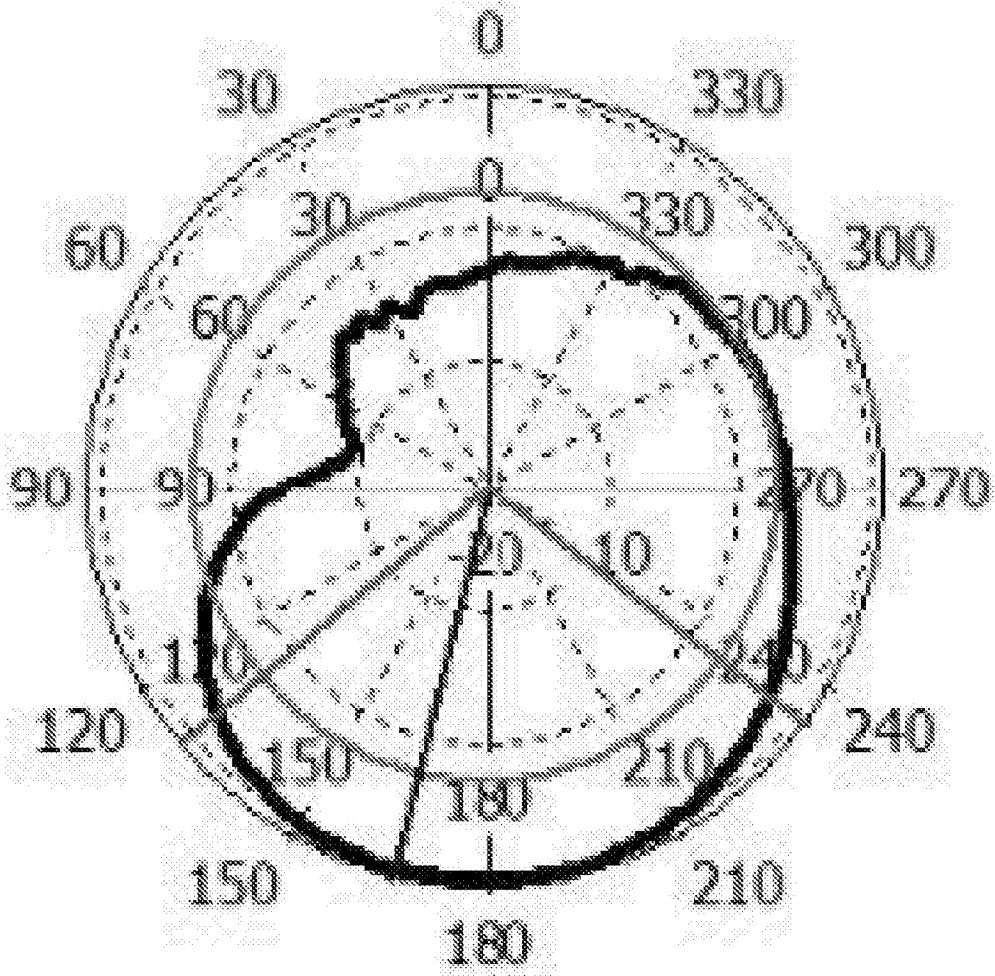


图5

$\Theta=90^\circ$



$\Phi/^\circ$

图6

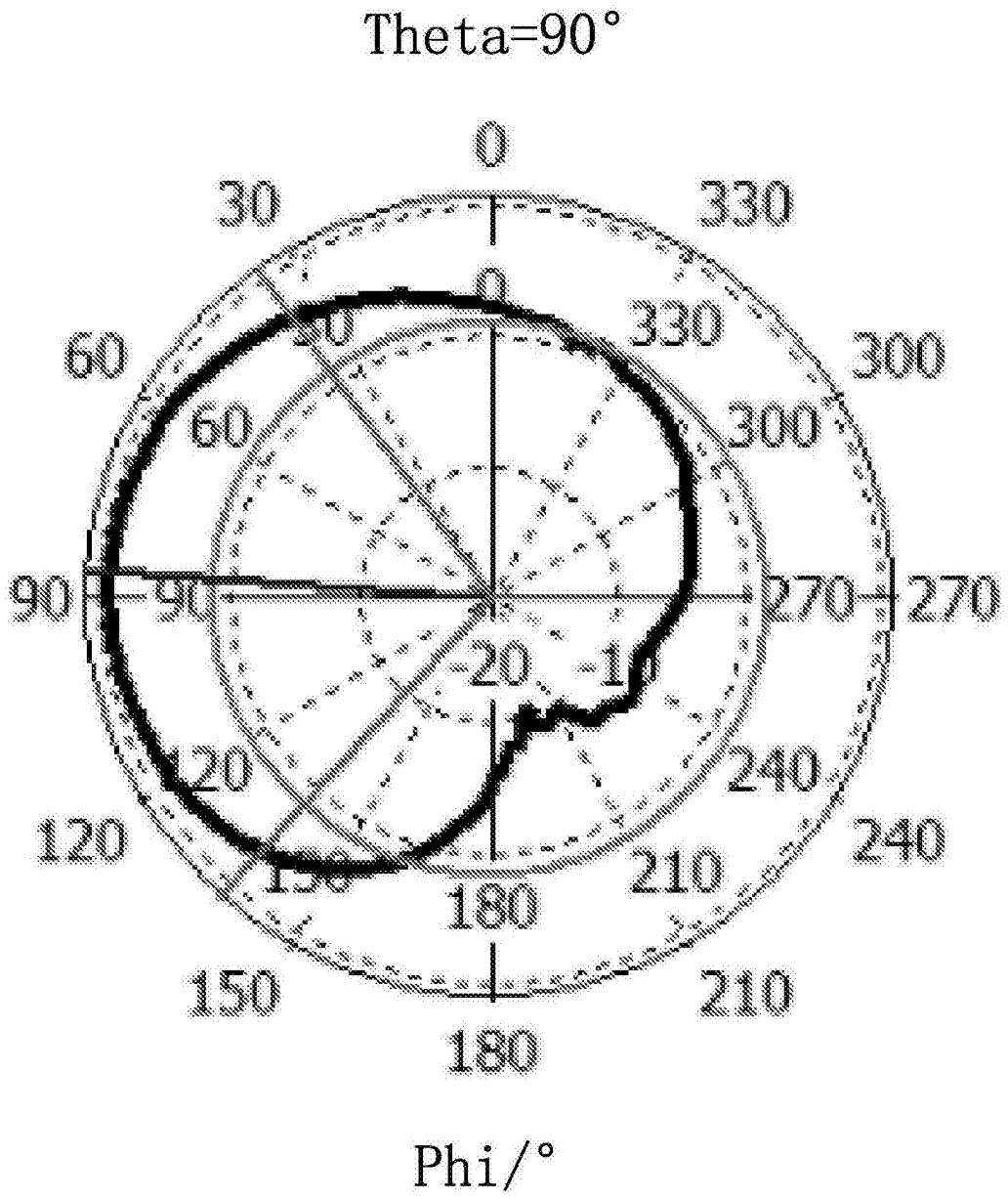


图7

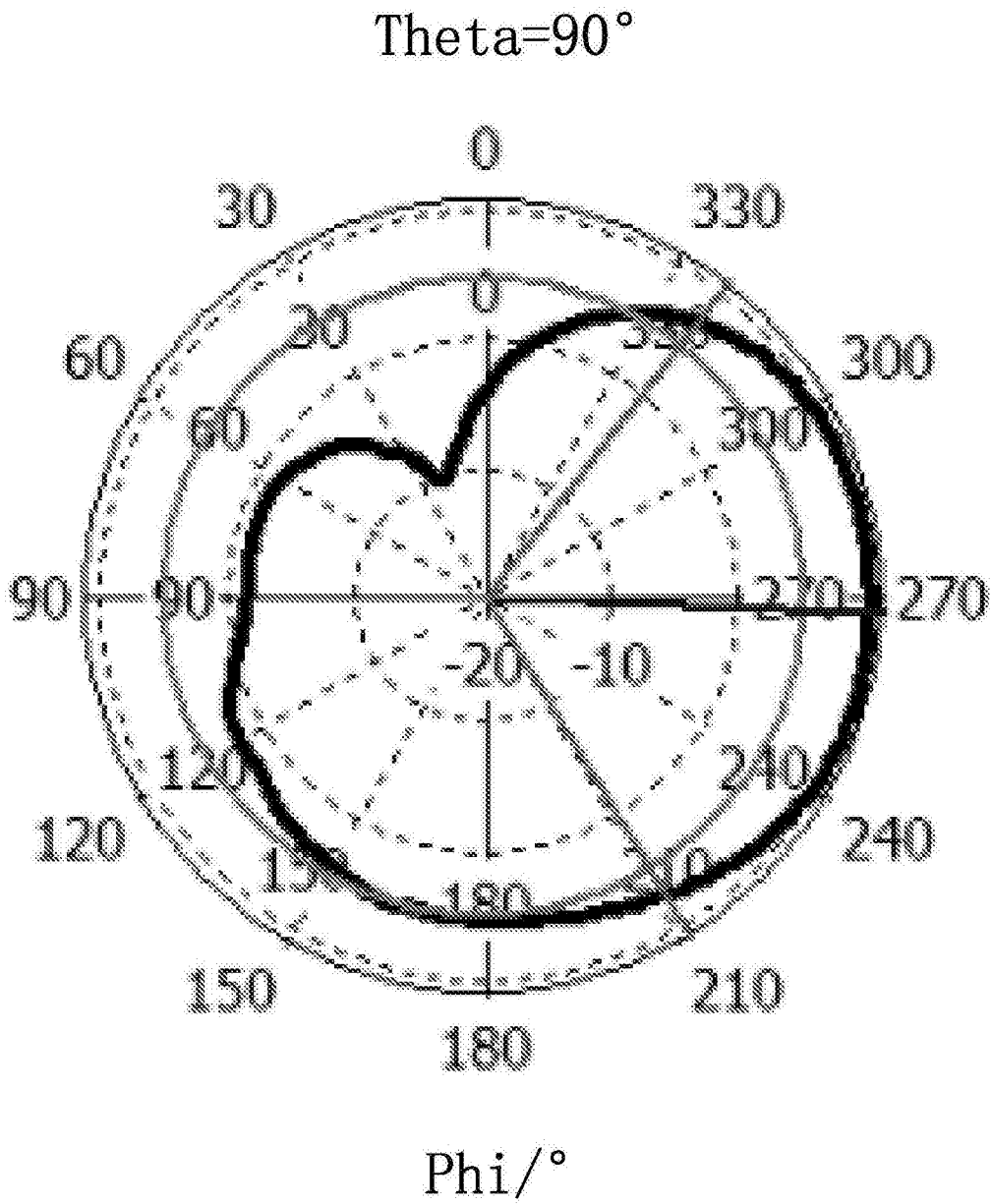


图8

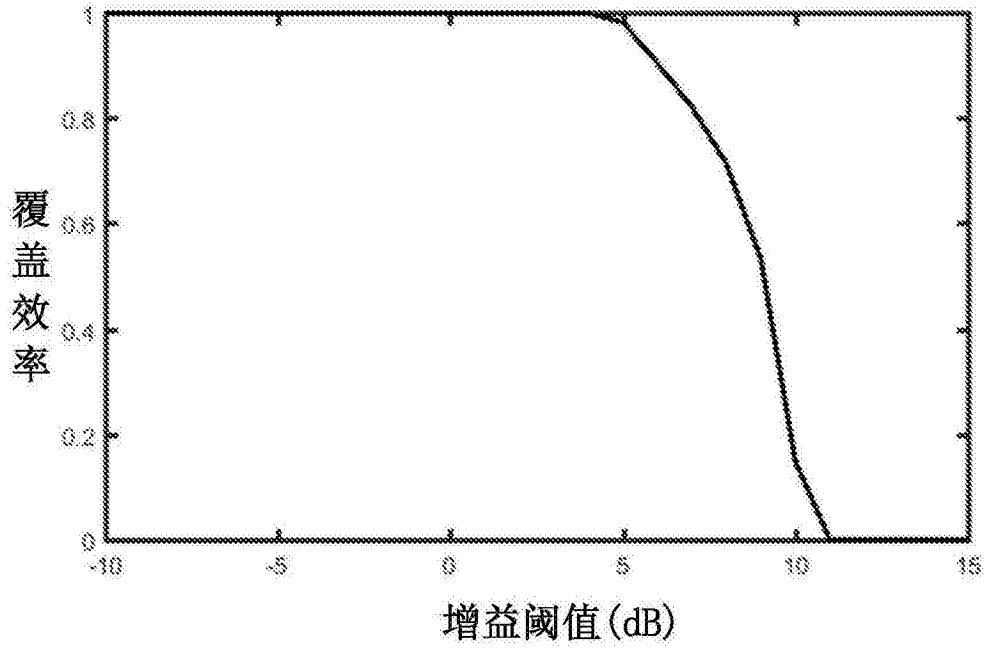


图9