

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/133390 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 1/38 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/125508

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 瑞声科技 (新加坡) 有限公司
(**AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.**) [SG/CN]; 新加坡新加坡卡文迪什科技园大道 85 号 2 楼 8 号, Singapore (SG)。

(72) 发明人: 陈友春 (**CHOON, Tan Yew**); 新加坡新加坡卡文迪什科技园大道 85 号 2 楼 8 号, Singapore (SG)。黄源烽 (**HONG, NG Guan**); 新

加坡新加坡卡文迪什科技园大道 85 号 2 楼 8 号, Singapore (SG)。戴有祥 (**SIOW, TAY Yew**); 新加坡新加坡卡文迪什科技园大道 85 号 2 楼 8 号, Singapore (SG)。

(74) 代理人: 深圳市恒申知识产权事务所 (普通合伙) (**HENSEN INTELLECTUAL PROPERTY FIRM**); 中国广东省深圳市福田区南路 68 号上步大厦 10H, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: ANTENNA SYSTEM

(54) 发明名称: 一种天线系统

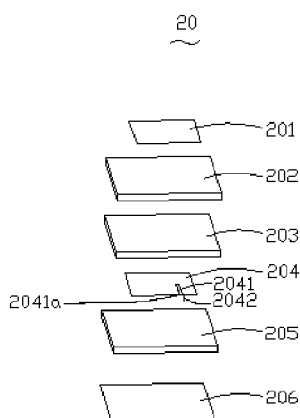


图4

(57) Abstract: The present invention provides an antenna system, a communication terminal and a base station, wherein the antenna system comprises a system ground unit and a millimeter wave antenna unit, the system ground unit comprises a receiving hole extending therethrough, the millimeter wave antenna unit is embedded and fixed in the receiving hole, the millimeter wave antenna unit comprises a radiator, a first base material layer, a second base material layer, a feeder, a third substrate layer and a ground layer sequentially stacked, the feeder is provided with a slit band and a feed port, the slit band has an opening that penetrates to one side of the feeder, the feed port is provided adjacent to the opening, the ground layer is electrically connected to the system ground unit, the radiator and the feeder form coupling. The antenna system of the present invention can realize omnidirectional radiation, and has a scanning angle exceeding 100 degrees.

(57) 摘要: 本发明提供了一种天线系统、通讯终端和基站, 其中天线系统包括系统地单元和毫米波天线单元, 所述系统地单元包括贯穿其上的收容孔, 所述毫米波天线单元嵌设固定于所述收容孔内, 所述毫米波天线单元包括依次层叠设置的辐射体、第一基材层、第二基材层、馈电体、第三基材层和接地层, 所述馈电体上设置有缝隙带和馈电端口, 所述缝隙带具有一贯通至所述馈电体其中一个侧边的开口, 所述馈电端口邻近所述开口设置, 所述接地层与所述系统地单元电连接, 所述辐射体与所述馈电体形成耦合。本发明的天线系统可实现全向辐射, 并且具有超过100度的扫描角。

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种天线系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通讯电子产品领域，尤其涉及一种天线系统、通讯终端和基站。

背景技术

[0002] 现在的通信技术已发展到第五代（5G），需要更高的数据传输速率，为了满足这一要求，5G网络的频谱将扩展到毫米波范围。因此，对射频工作在20GHz以上的毫米波天线的要求可能更高。毫米波天线通常以阵列形式配置，其中采用多个相同的天线元件，通常由于高频毫米波段中自由空间路径损耗的增加而达到高增益。同样在毫米波频率下，如果发射机和接收机之间不保持视线（视距），通信链路可能中断。因此，毫米波天线能够控制整个辐射图案以保持视线（视距）是很重要的。而且，毫米波天线独有的高载频、大带宽特性是实现5G超高数据传输速率的主要手段，因此，毫米波频段丰富的带宽资源为高速传输速率提供了保障。

[0003] 然而，毫米波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天线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。但在毫米波频段下，如果天线系统发射机和接收机之间不能保持视距通信，通信链路就容易中断，若其波束范围内覆盖的频段带宽有限则会影响天线系统的可靠性。

发明概述

技术问题

[0004] 本发明的目的在于提供一种通讯信号强且稳定，可靠性好，频段范围广的天线系统，旨在解决现有天线系统可靠性差的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 本发明的技术方案如下：一种天线系统，包括系统地单元和毫米波天线单元，

所述系统地单元包括贯穿其上的收容孔，所述毫米波天线单元嵌设固定于所述收容孔内，所述毫米波天线单元包括依次层叠设置的辐射体、第一基材层、第二基材层、馈电体、第三基材层和接地层，所述馈电体上设置有缝隙带和馈电端口，所述缝隙带具有一贯通至所述馈电体其中一个侧边的开口，所述馈电端口邻近所述开口设置，所述接地层与所述系统地单元电连接，所述辐射体与所述馈电体形成耦合。

[0006] 进一步地，所述馈电体为电容式馈电贴片。

[0007] 更进一步地，所述馈电体固定于所述第三基材层。

[0008] 更进一步地，所述馈电体通过蚀刻方式形成于所述第三基材层的表面。

[0009] 进一步地，所述辐射体为贴片，所述辐射体通过蚀刻方式形成于所述第一基材层。

[0010] 进一步地，所述第一基材层与所述第三基材层的材质相同，所述第二基材层和所述第一基材层分别沿垂直于所述第三基材层方向向所述第三基材层的正投影完全与所述第三基材层重合。

[0011] 进一步地，所述馈电体为方形，所述缝隙带偏离所述馈电体的中轴线设置。

[0012] 进一步地，所述收容孔包括N个，所述毫米波天线单元包括N个，N个所述毫米波天线单元呈矩阵分布形成相控阵天线系统。

[0013] 一种通讯终端，包括天线系统。

[0014] 一种基站，包括天线系统。

发明的有益效果

有益效果

[0015] 本发明的天线系统设计为一个或多个毫米波天线单元，从而形成高增益波束，并且通过相移的改变使得波束在较大的空间范围内扫描，以保持运用该天线系统的发射机和接收机之间的视距通信不间断，进而使得运用该天线系统的通讯终端或基站通讯信号强且稳定，可靠性好，频段覆盖范围广。

对附图的简要说明

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例1天线系统的俯视示意图。

- [0017] 图2为本发明实施例1天线系统的立体示意图。
- [0018] 图3为本发明实施例1毫米波天线单元的立体示意图。
- [0019] 图4为本发明实施例1毫米波天线单元的爆炸视图。
- [0020] 图5为本发明实施例2天线系统的俯视示意图。
- [0021] 图6为本发明实施例2天线系统的立体示意图。
- [0022] 图7为本发明实施例3天线系统的俯视示意图。
- [0023] 图8为本发明实施例3天线系统的立体示意图。
- [0024] 图9为本发明实施例1中毫米波天线单元的反射系数图。
- [0025] 图10为本发明实施例1中毫米波天线单元在直角坐标系中，在 $\Phi=0^\circ$ 平面和 $\Phi=90^\circ$ 平面内，28GHz的方向图。
- [0026] 图11为本发明实施例1中毫米波天线单元在极坐标系中，在 $\Phi=0^\circ$ 平面和 $\Phi=90^\circ$ 平面内，28GHz的方向图。
- [0027] 图12为本发明实施例2中天线系统在直角坐标系中，在 $\Phi=0^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0028] 图13为本发明实施例2中天线系统在极坐标系中，在 $\Phi=0^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0029] 图14为本发明实施例2中天线系统在直角坐标系中，在 $\Phi=90^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0030] 图15为本发明实施例2中天线系统在极坐标系中，在 $\Phi=90^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0031] 图16为本发明实施例2中天线系统在直角坐标系中，在 $\Phi=45^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0032] 图17为本发明实施例2中天线系统在极坐标系中，在 $\Phi=45^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0033] 图18为本发明实施例2中天线系统在直角坐标系中，在 $\Phi=315^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0034] 图19为本发明实施例2中天线系统在极坐标系中，在 $\Phi=315^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。

- [0035] 图20为本发明实施例2中天线系统在 $\Phi=0^\circ$ 、 $\Phi=45^\circ$ 、 $\Phi=90^\circ$ 、 $\Phi=315^\circ$ 平面内，28GHz的天线总增益图。
- [0036] 图21为本发明实施例3中天线系统在直角坐标系中，在 $\Phi=0^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0037] 图22为本发明实施例3中天线系统在直角坐标系中，在 $\Phi=90^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0038] 图23为本发明实施例3中天线系统在直角坐标系中，在 $\Phi=45^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0039] 图24为本发明实施例3中天线系统在直角坐标系中，在 $\Phi=315^\circ$ 平面内，28GHz的波束扫描方向图。
- [0040] 图25为本发明实施例3中天线系统在 $\Phi=0^\circ$ 、 $\Phi=45^\circ$ 、 $\Phi=90^\circ$ 、 $\Phi=315^\circ$ 平面内，28GHz的天线总增益图。
- [0041] 在附图中，各附图标记表示：
- [0042] 10、系统地单元；20、毫米波天线单元；20a、第一单元；20b、第二单元；20c、第三单元；20d、第四单元；101、收容孔；201、辐射体；202、第一基材层；203、第二基材层；204、馈电体；205、第三基材层；206、接地层；2041、缝隙带；2042、馈电端口；2041a、开口。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0043] 实施例1：
- [0044] 如图1-图4所示，一种天线系统，包括系统地单元10和毫米波天线单元20，所述系统地单元10包括贯穿其上的收容孔101，所述毫米波天线单元20嵌设固定于所述收容孔101内，所述毫米波天线单元20包括依次层叠设置的辐射体201、第一基材层202、第二基材层203、馈电体204、第三基材层205和接地层206，所述馈电体204上设置有缝隙带2041和馈电端口2042，所述缝隙带2041具有一贯通至所述馈电体204其中一个侧边的开口2041a，所述馈电端口2042邻近所述开口2041a设置，所述接地层206与所述系统地单元10电连接，所述辐射体201与所述馈电体204间隔设置并形成耦合。本实施例中，所述辐射体201、第一基材层202、第

二基材层203、馈电体204、第三基材层205和接地层206依次垂直叠设形成堆叠结构。

[0045] 本实施例中，所述馈电端口2042可具体为贯穿所述第三基材层205的探针，穿过所述第三基材层205后与馈电网络或外部电源连接。

[0046] 本实施例中，所述辐射体201与所述馈电体204形成耦合，实现将所述馈电体204的能量耦合至所述辐射体201，从而使所述辐射体201形成辐射，并工作在毫米段波28GHz。

[0047] 也就是说，所述辐射体201不与所述接地层206连接；所述辐射体201也不与所述馈电体204直接电连接，仅与所述馈电体204形成耦合。

[0048] 本实施例中，所述馈电体204为电容式馈电贴片。

[0049] 本实施例中，所述馈电体204固定于所述第三基材层205。更优的，所述馈电体204通过蚀刻方式形成于所述第三基材层205的表面。

[0050] 本实施例中，所述辐射体201为贴片，所述辐射体201通过蚀刻方式形成于所述第一基材层202。

[0051] 本实施例中，所述第一基材层202与所述第三基材层205的材质相同，所述第二基材层203和所述第一基材层202分别沿垂直于所述第三基材层205方向向所述第三基材层205的正投影完全与所述第三基材层205重合。

[0052] 本实施例中，所述收容孔101包括1个，所述毫米波天线单元20包括1个。

[0053] 图9显示了单个所述毫米波天线单元20的反射系数S11的曲线图。在图9所示的图中，可以看到在28GHz处产生谐振。图10和图11中分别给出了 $\Phi=0^\circ$ （XZ平面）和 $\Phi=90^\circ$ （YZ平面）两个不同平面上的方向图。从图10和图11所示的曲线可以看出，所述毫米波天线单元20在 $\Phi=0^\circ$ 和 $\Phi=90^\circ$ 平面上具有一致的方向图（图10中，分别代表 $\Phi=0^\circ$ 和 $\Phi=90^\circ$ 两个不同平面上的曲线I和曲线II完全重合），所述毫米波天线单元20可实现全向辐射。

[0054] 实施例2：

[0055] 本实施例与实施例1的不同之处在于：所述毫米波天线单元20包括4个并形成2×2矩阵分布。

[0056] 如图5和图6所示，这毫米波天线单元20分别为第一单元20a、第二单元20b、第

三单元20c和第四单元20d，排列成2×2矩阵布局。这种较小尺寸的相控阵天线结构适用于5G网络中的智能终端，如手机和平板电脑。在这种2×2矩形相控阵布局中，相控阵在任何Phi平面上都能够在不同的θ角进行波束形成和波束扫描，即波束扫描几乎是全方位的。这是通过对四个相应的毫米波天线单元20引入适当的相移来实现的。

[0057] 图12-图19显示了28GHz的模拟结果，显示了2×2(4单元)矩形相控阵天线在Phi=0°(XZ平面)、Phi=45°、Phi=90°(YZ平面)和Phi=315°平面上的波束扫描方向图。

[0058] 图12显示了在Phi=0°平面内，从θ=-54°到θ=54°的扫描范围内，主波束增益均可达到7dBi。从图13中可以看到类似的观测结果。图14显示了在Phi=90°平面内，从θ=-54°到θ=54°的扫描范围内，主波束增益均可达到7dBi。从图15可以看到类似的观测结果。图16显示了在Phi=45°平面内，从θ=-60°到θ=60°的扫描范围内，主波束增益均可达到7dBi。从图17可以看到类似的观测结果。图18显示了在Phi=315°平面内，从θ=-54°到θ=54°的扫描范围内，主波束增益均可达到7dBi。从图19可以看到类似的观测结果。

[0059] 图20显示的天线总增益分别是Phi=0°（对应图中的曲线1）、Phi=45°（对应图中的曲线3）、Phi=90°（对应图中的曲线2）和Phi=315°（对应图中的曲线4）平面上波束扫描的合成增益。从图20可以看出，2×2矩形相控阵天线能够在任何一个Phi平面进行波束扫描，从而使得阵列天线实现全向辐射。在每个Phi平面，2×2矩形相控阵天线能在超过100度的宽扫描角中，保持7dBi以上的增益。

[0060] 实施例3:

[0061] 本实施例与实施例1的不同之处在于：所述毫米波天线单元20包括64个并形成8×8矩阵分布。

[0062] 如图7和图8所示，这种较大尺寸的相控阵天线结构适用于5G网络中的小型蜂窝设备，如小型基站。在这种8×8矩形相控阵布局中，相控阵在任何Phi平面上都能够在不同的θ角进行波束形成和波束扫描，即波束扫描几乎是全方位的。这是通过对64个相应的毫米波天线单元20引入适当的相移来实现的。

[0063] 图21-24给出了28GHz的模拟结果，显示了8×8(64单元)矩形相控阵天线在Phi=0°(XZ平面)、Phi=45°、Phi=90°(YZ平面)和Phi=315°平面上的波束扫描方向图。

[0064] 图21显示在 $\Phi=0^\circ$ 平面内，从 $\theta=-42^\circ$ 到 $\theta=42^\circ$ 的扫描范围内，主波束增益均可达到15dBi。图22显示了在 $\Phi=90^\circ$ 平面内，从 $\theta=-42^\circ$ 到 $\theta=42^\circ$ 的扫描范围内，主波束增益均可达到15dBi。图23显示了在 $\Phi=45^\circ$ 平面内，从 $\theta=-63^\circ$ 到 $\theta=63^\circ$ 的扫描范围内，主波束增益均可达到15dBi。图24显示了在 $\Phi=315^\circ$ 平面内，从 $\theta=-60^\circ$ 到 $\theta=60^\circ$ 的扫描范围内，主波束增益均可达到15dBi。

[0065] 图25显示的天线总增益分别是 $\Phi=0^\circ$ （对应图中的曲线1）、 $\Phi=45^\circ$ （对应图中的曲线3）、 $\Phi=90^\circ$ （对应图中的曲线2）和 $\Phi=315^\circ$ （对应图中的曲线4）平面上波束扫描的合成增益。从图25可以看出8×8矩形相控阵天线能够在任何一个 Φ 平面进行波束扫描，从而使得阵列天线实现全向辐射。在每个 Φ 平面，8×8矩形相控阵天线能在超过100度的宽扫描角中，保持15dBi以上的增益。需要说明的是，本发明的天线系统中，所述毫米波天线单元20的数量并不限于一个、四个、六十四等，还可为其它数量形成矩阵分布即可。还可以形成更大尺寸的相控阵天线系统，以达到所需的天线系统总增益。

[0066] 本发明还提供一种通讯终端，其包括本发明提供的上述的天线系统。

[0067] 本发明还提供一种基站，其包括本发明提供的上述的天线系统。与相关技术相比，本发明的天线系统设计为一个或多个毫米波天线单元，从而形成高增益波束，并且通过相移的改变使得波束在较大的空间范围内扫描，以保持运用该天线系统的发射机和接收机之间的视距通信不间断，进而使得运用该天线系统的通讯终端或基站通信信号强且稳定，可靠性好，频段覆盖范围广。

[0068] 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。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种天线系统，其特征在于，包括系统地单元（10）和毫米波天线单元（20），所述系统地单元（10）包括贯穿其上的收容孔（101），所述毫米波天线单元（20）嵌设固定于所述收容孔（101）内，所述毫米波天线单元（20）包括依次层叠设置的辐射体（201）、第一基材层（202）、第二基材层（203）、馈电体（204）、第三基材层（205）和接地层（206），所述馈电体（204）上设置有缝隙带（2041）和馈电端口（2042），所述缝隙带（2041）具有一贯通至所述馈电体（204）其中一个侧边的开口（2041a），所述馈电端口（2042）邻近所述开口（2041a）设置，所述接地层（206）与所述系统地单元（10）电连接，所述辐射体（201）与所述馈电体（204）形成耦合。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的天线系统，其特征在于：所述馈电体（204）为电容式馈电贴片。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的天线系统，其特征在于：所述馈电体（204）固定于所述第三基材层（205）。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的天线系统，其特征在于：所述馈电体（204）通过蚀刻方式形成于所述第三基材层（205）的表面。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的天线系统，其特征在于：所述辐射体（201）为贴片，所述辐射体（201）通过蚀刻方式形成于所述第一基材层（202）。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的天线系统，其特征在于：所述第一基材层（202）与所述第三基材层（205）的材质相同，所述第二基材层（203）和所述第一基材层（202）分别沿垂直于所述第三基材层（205）方向向所述第三基材层（205）的正投影完全与所述第三基材层（205）重合。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的天线系统，其特征在于：所述馈电体（204）为方形，所述缝隙带（2041）偏离所述馈电体（204）的中轴线设置。
- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的天线系统，其特征在于：所述收容孔（101）包

括N个，所述毫米波天线单元（20）包括N个，N个所述毫米波天线单元（20）呈矩阵分布形成相控阵天线系统。

[权利要求 9] 一种通讯终端，其特征在于：其包括如权利要求1-8任意一项所述的天线系统。

[权利要求 10] 一种基站，其特征在于：其包括如权利要求1-8任意一项所述的天线系统。

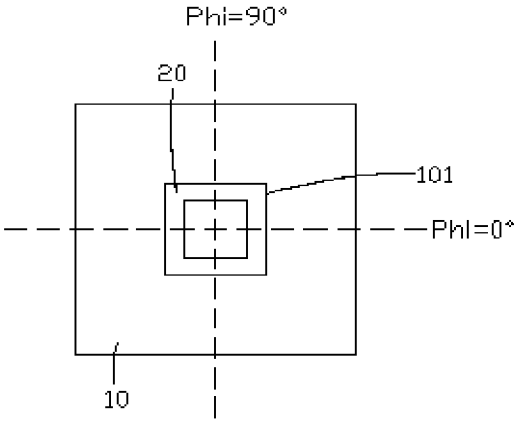


图1

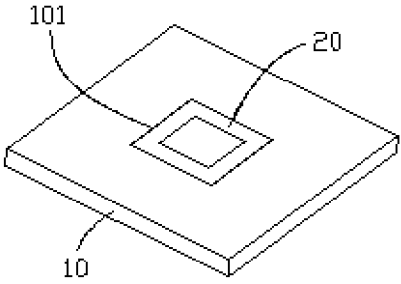


图2

20

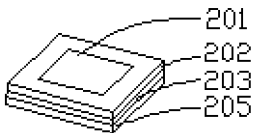


图3

20

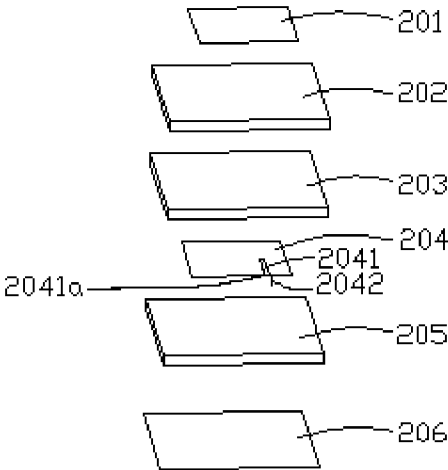


图4

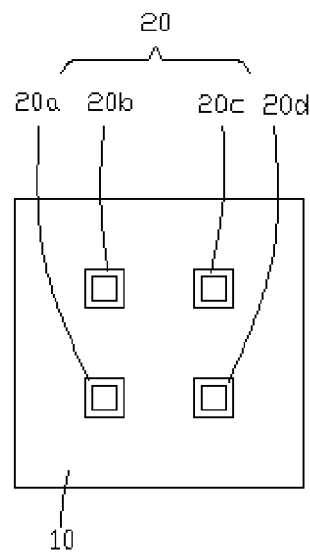


图5

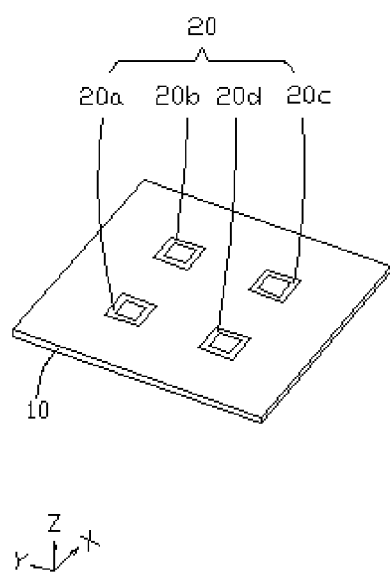
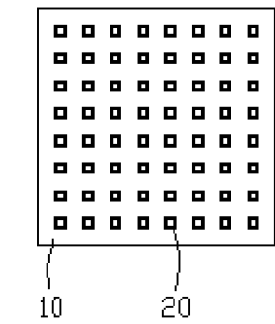
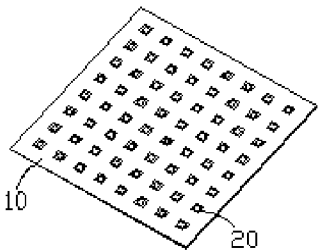


图6



37



38

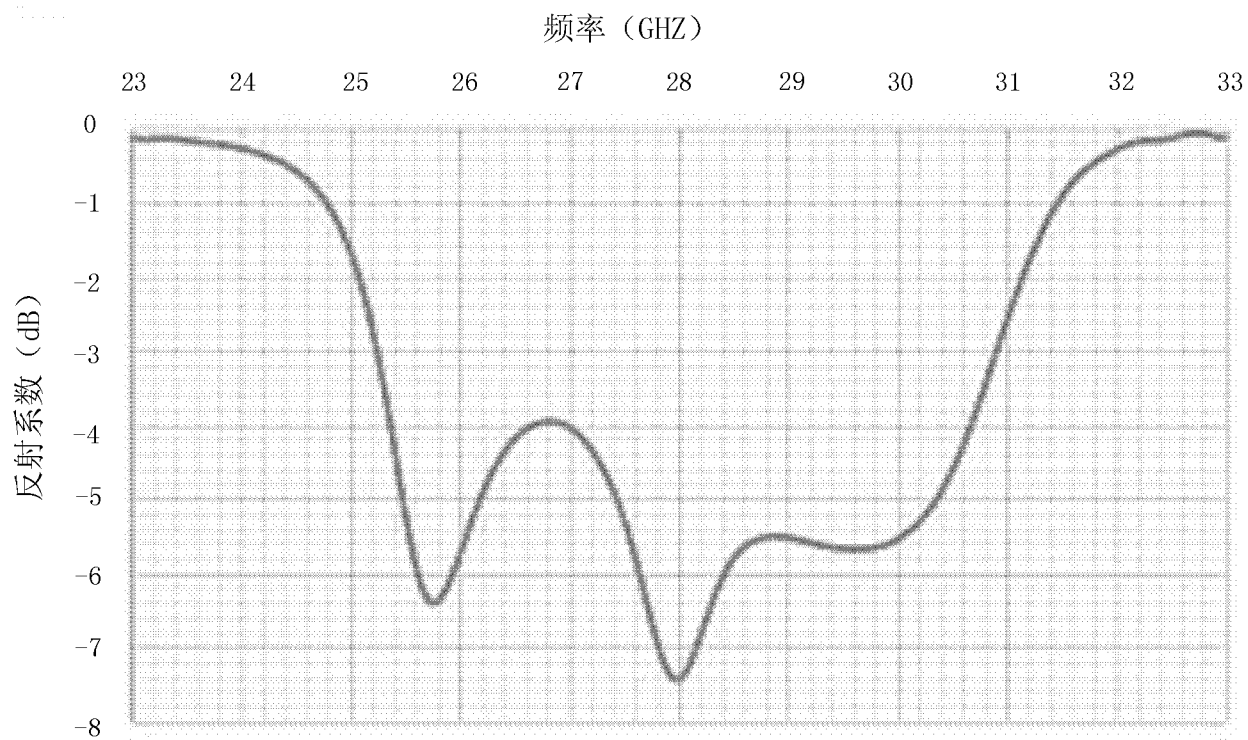


图9

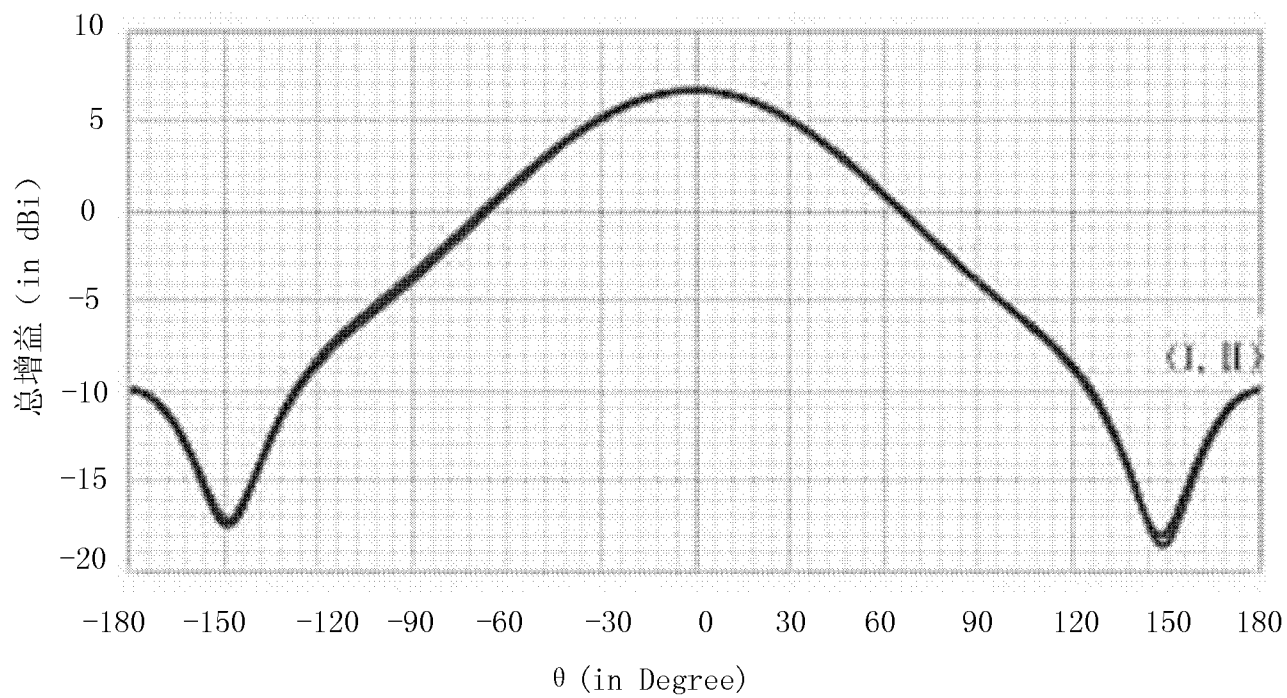


图10

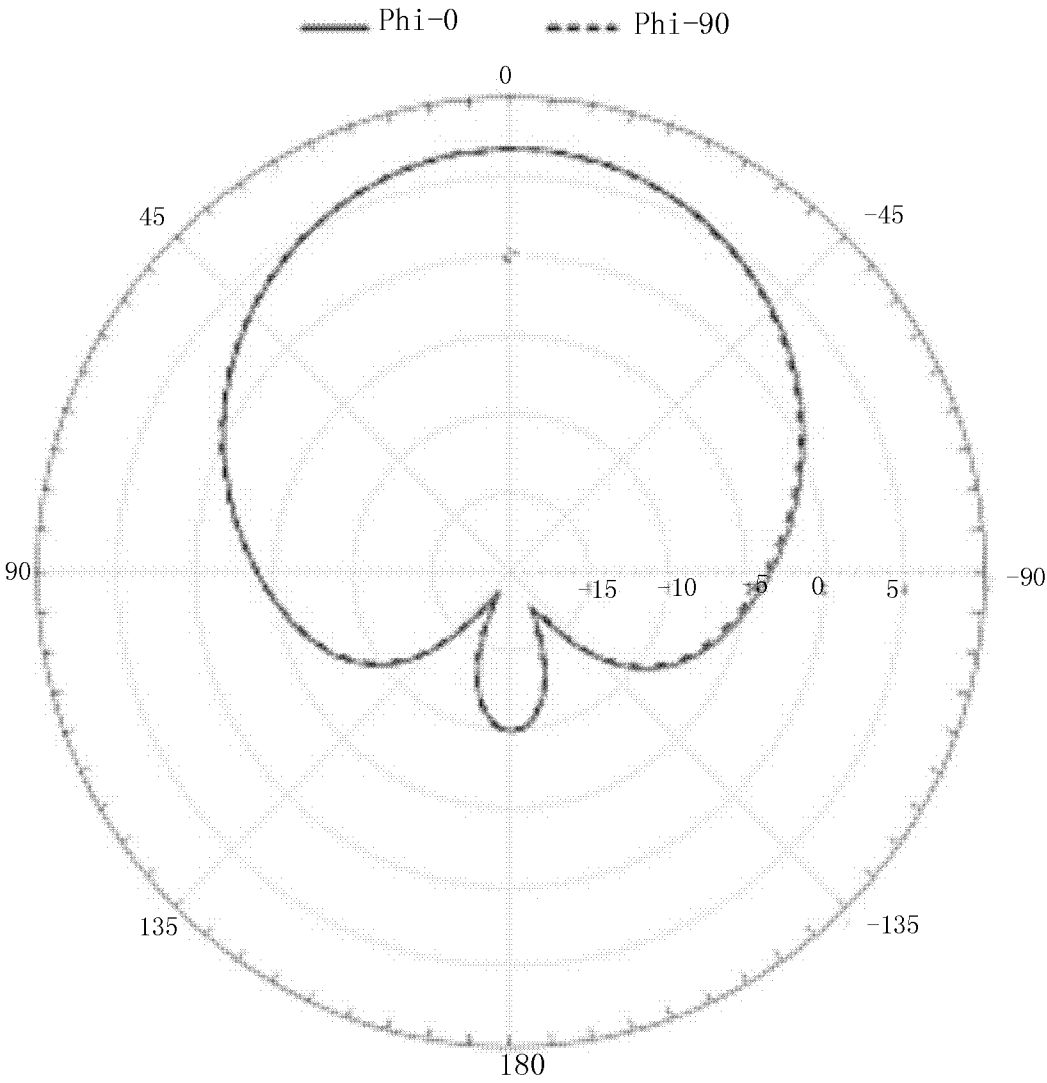


图11

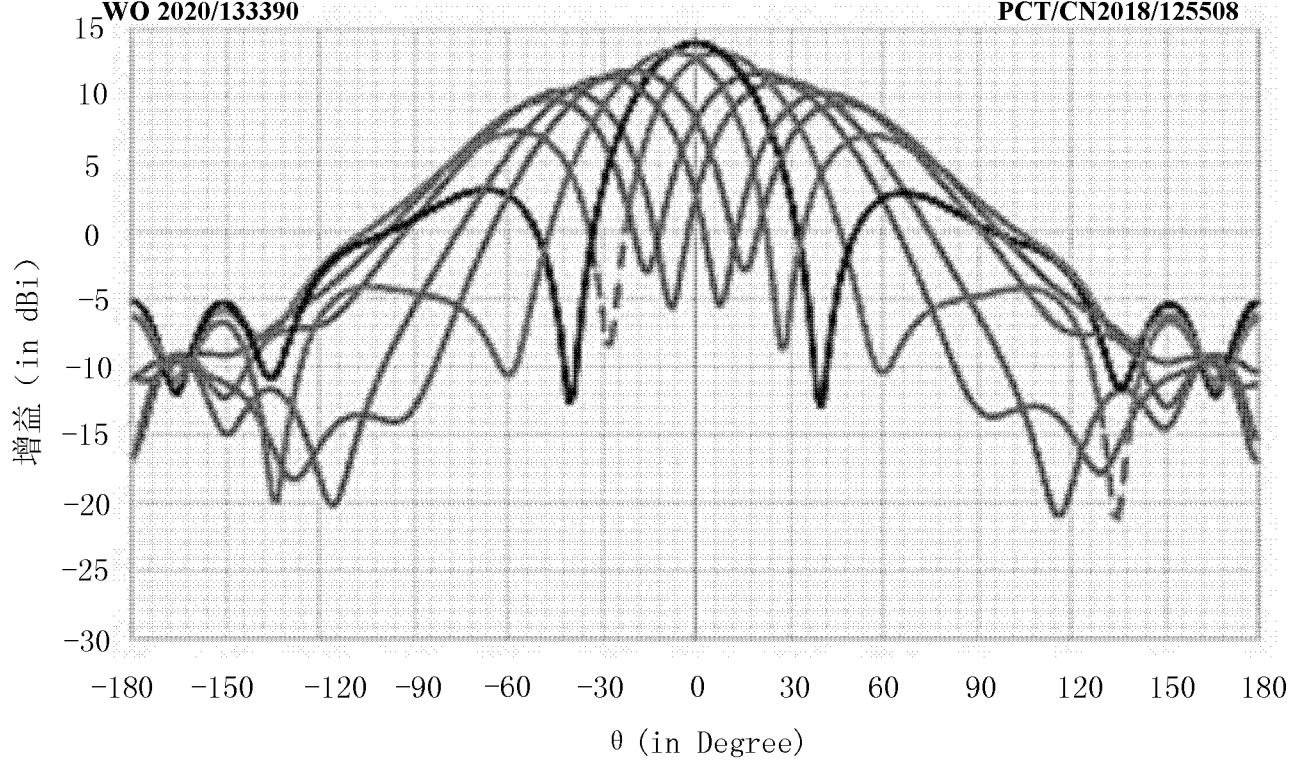


图12

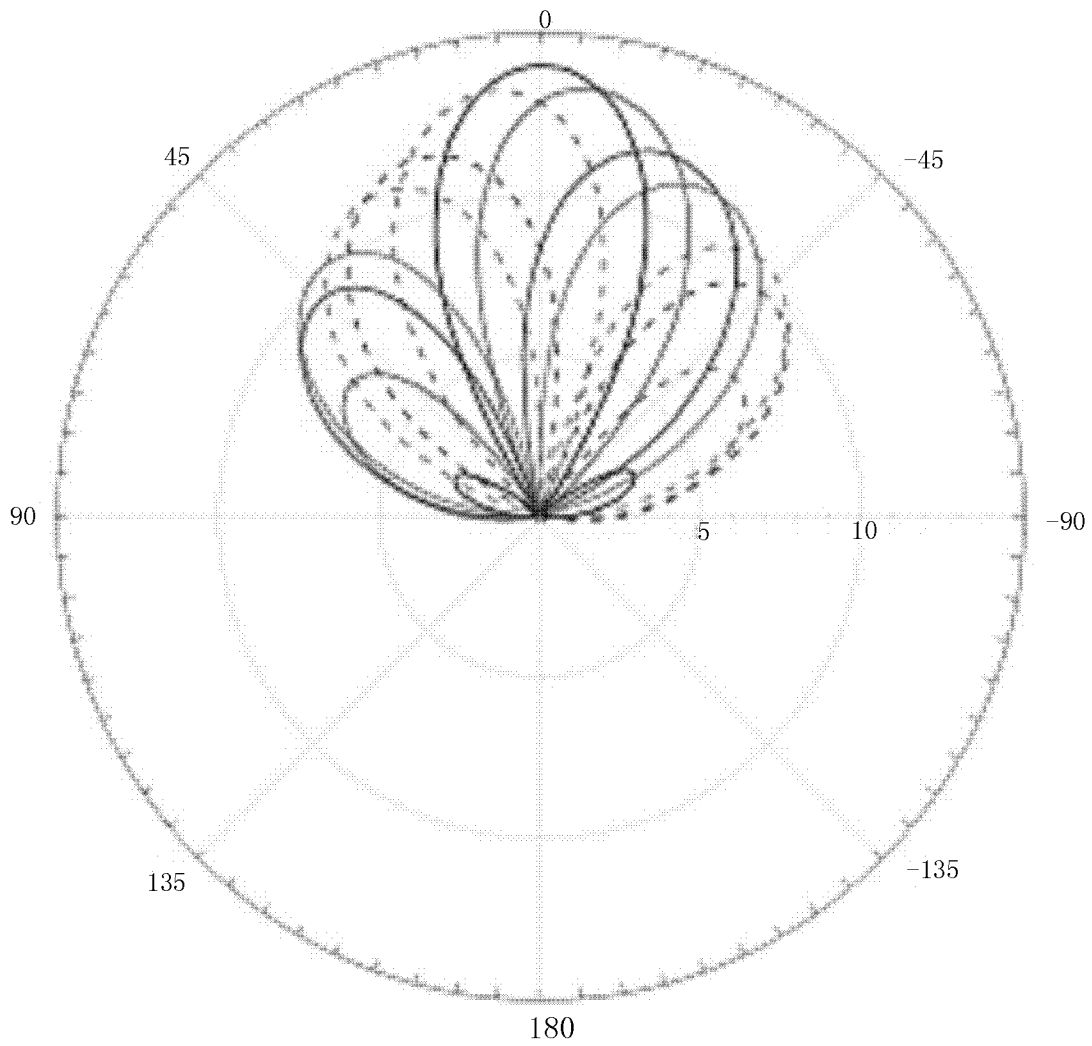


图13

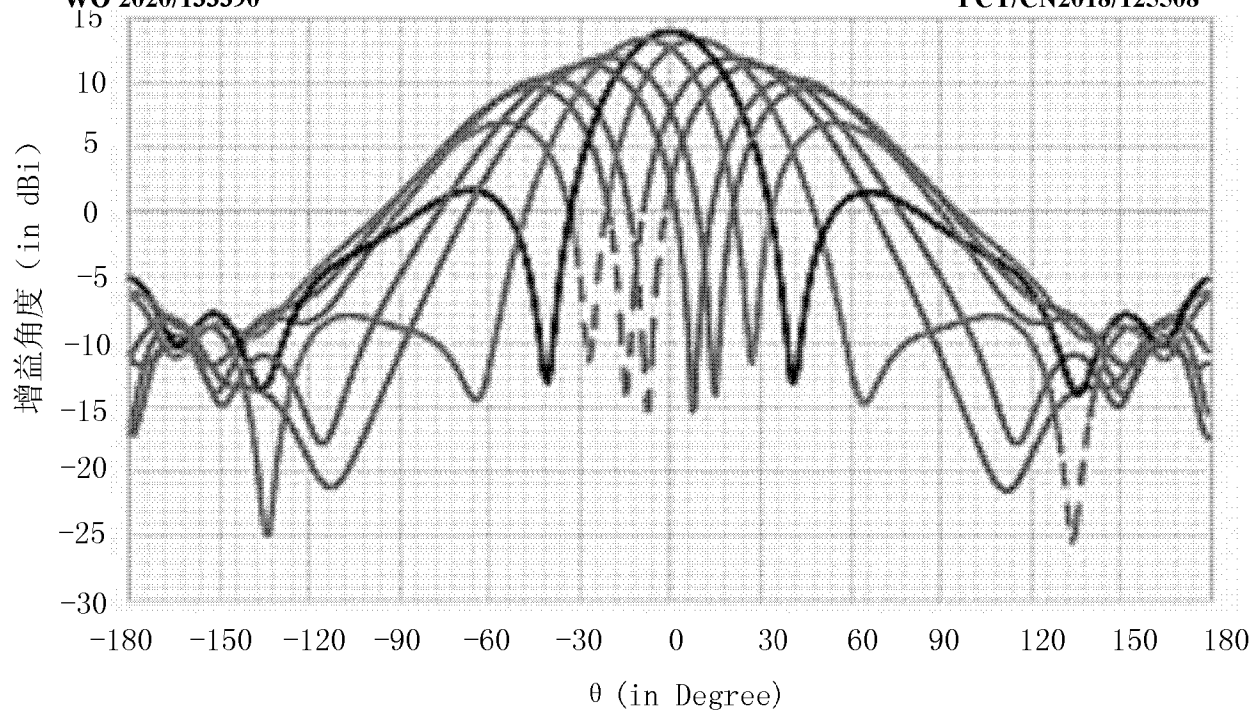


图14

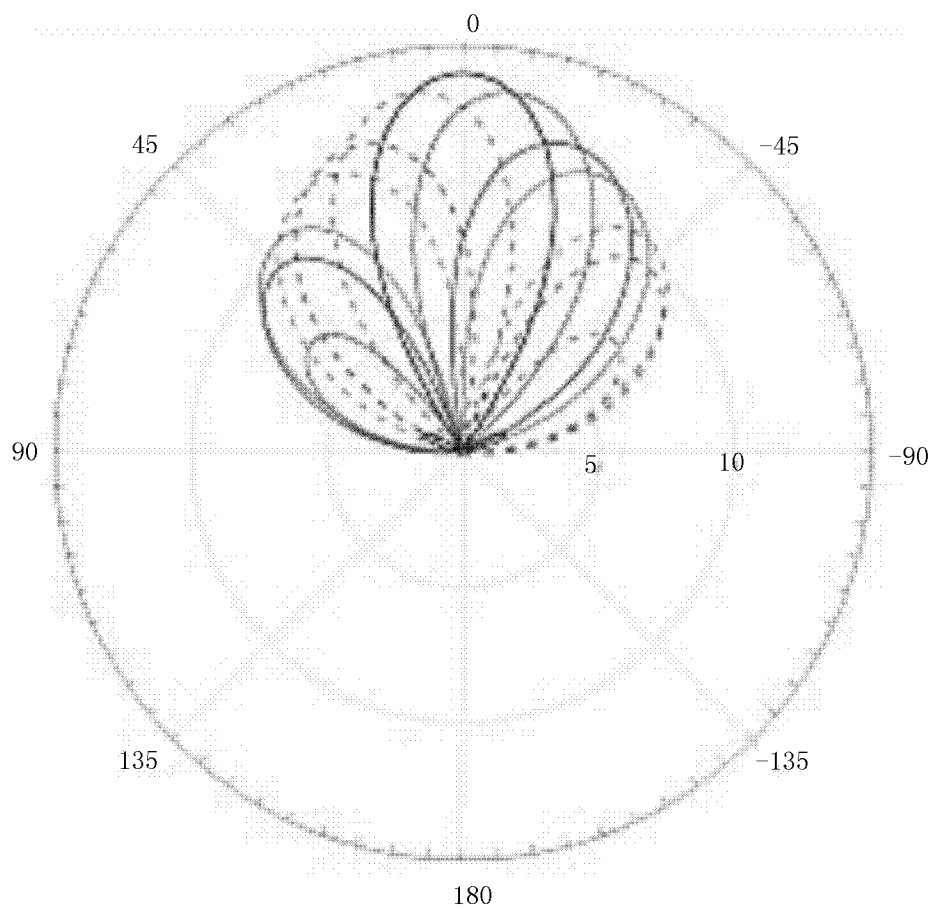


图15

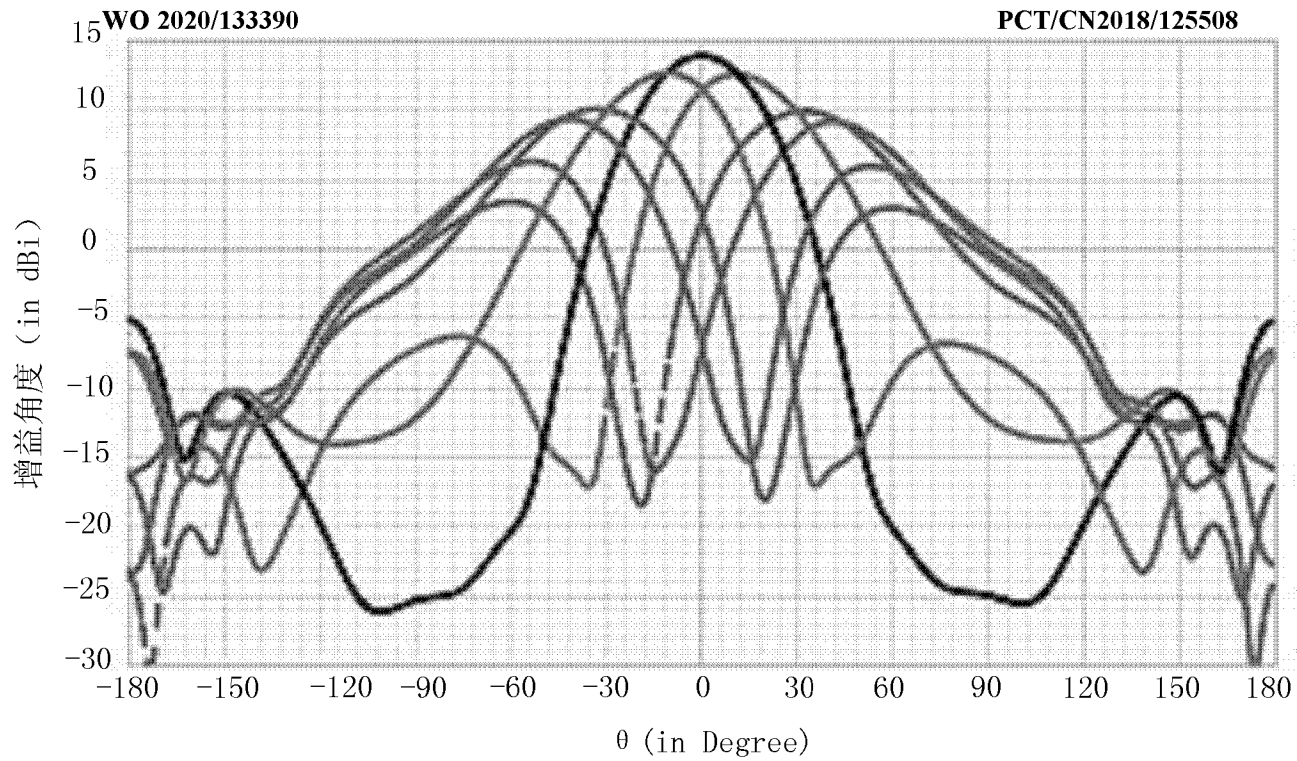


图16

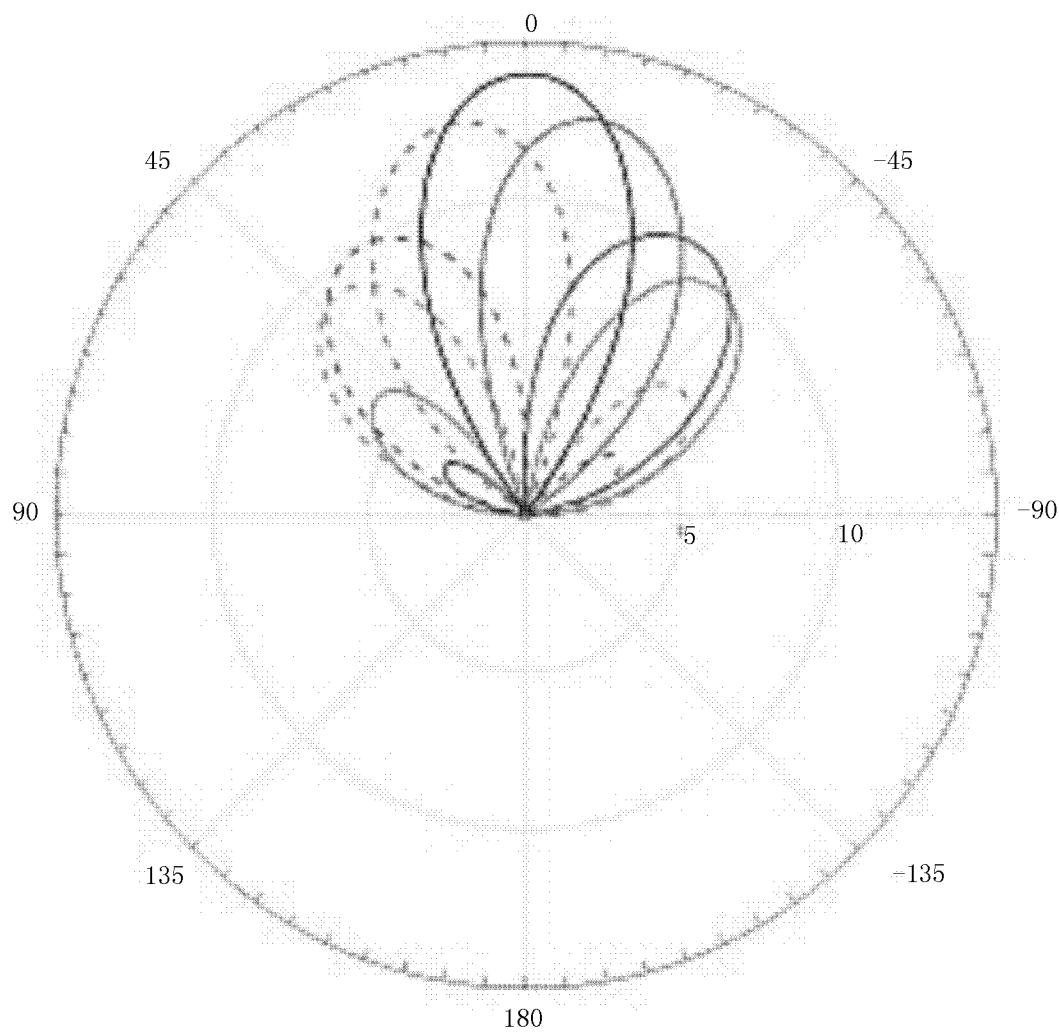


图17

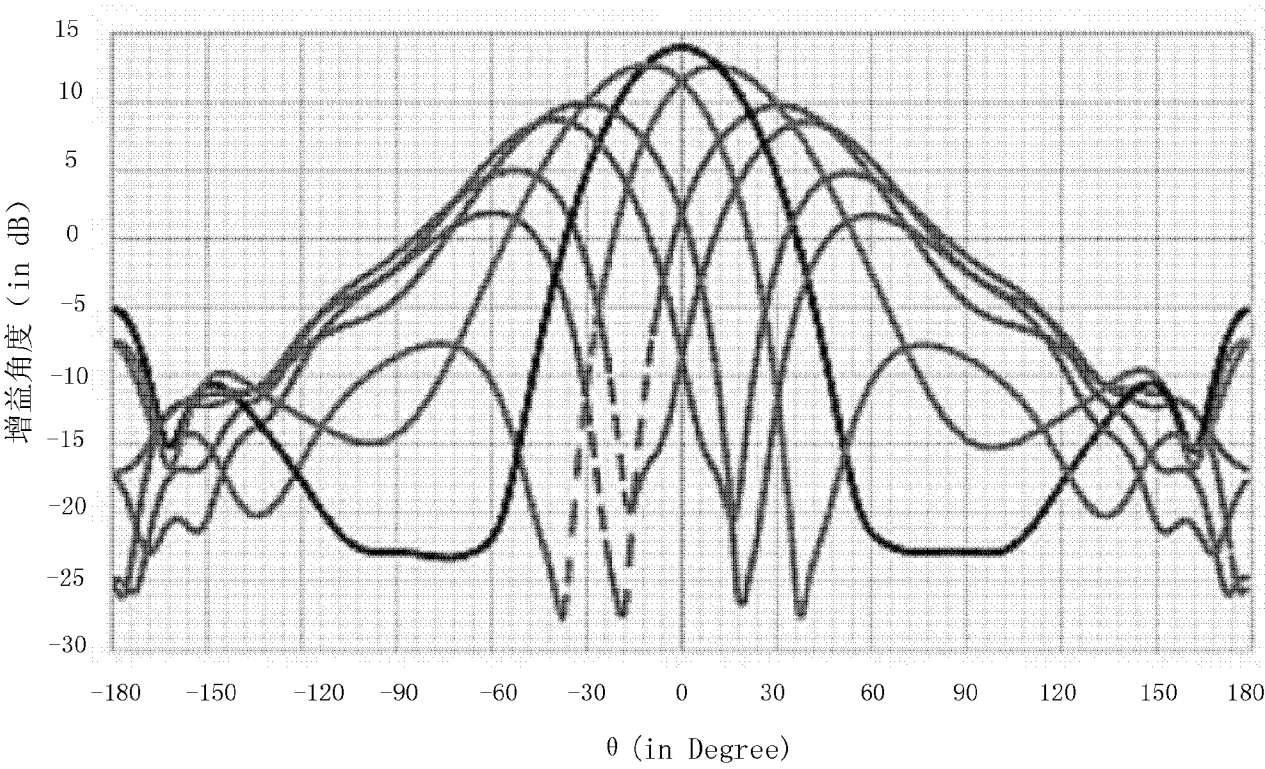


图18

0

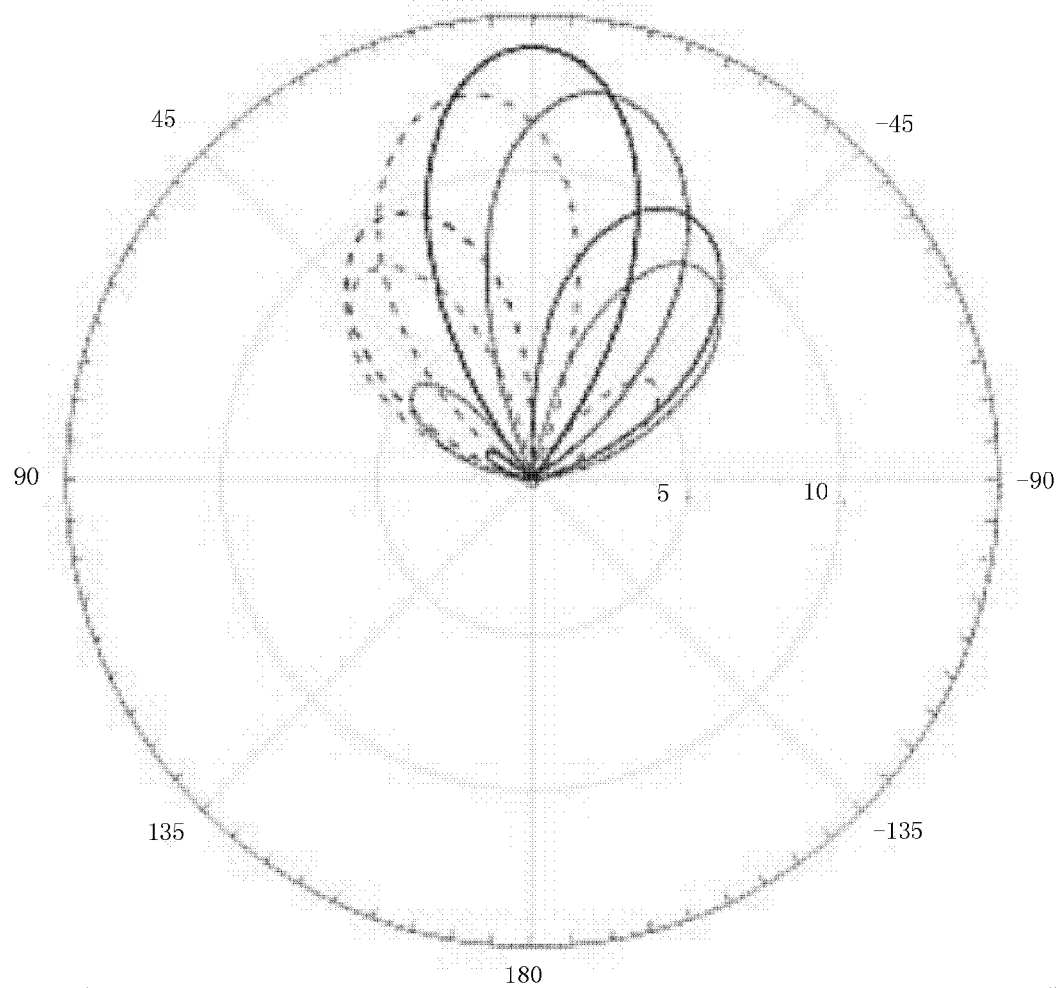


图19

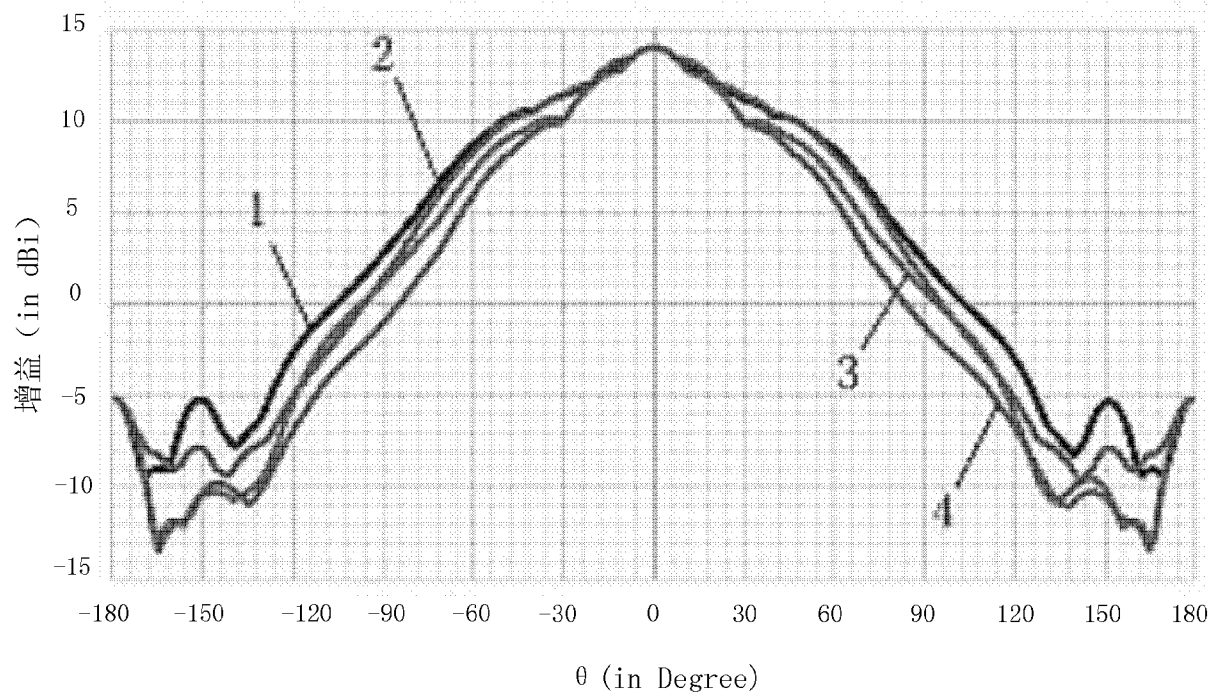


图20

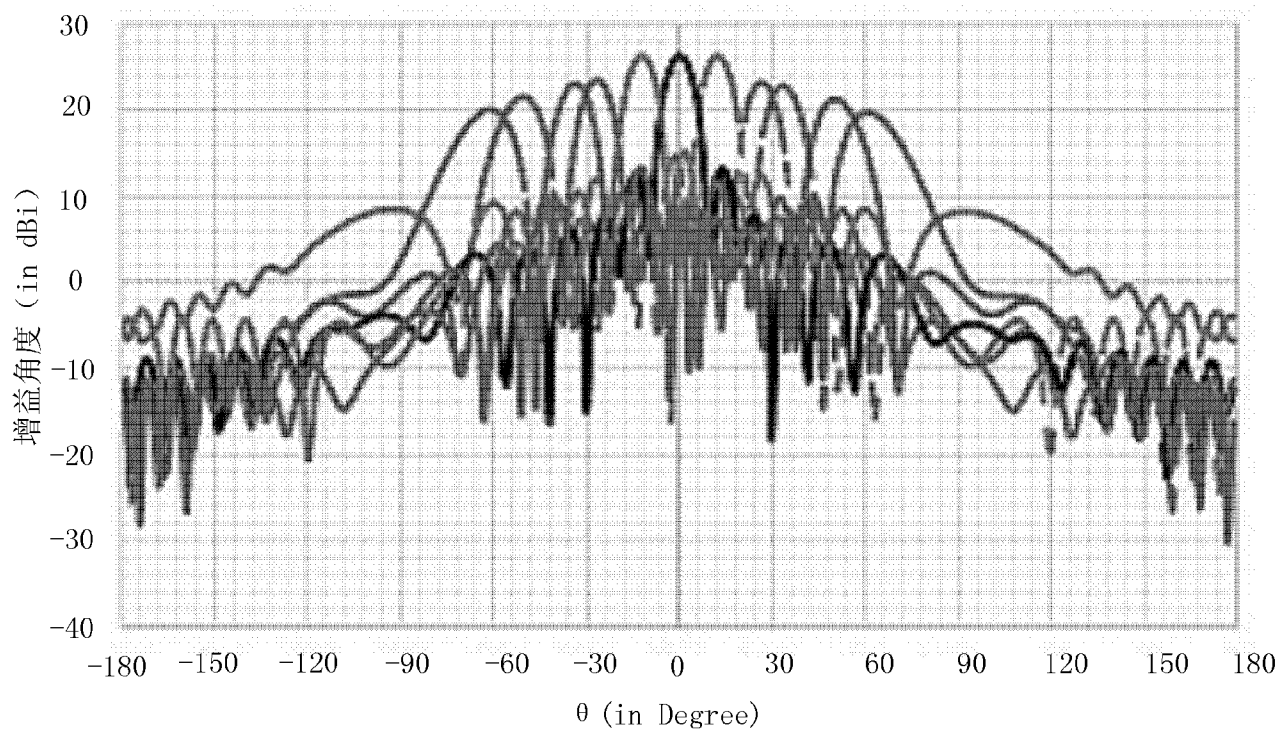


图21

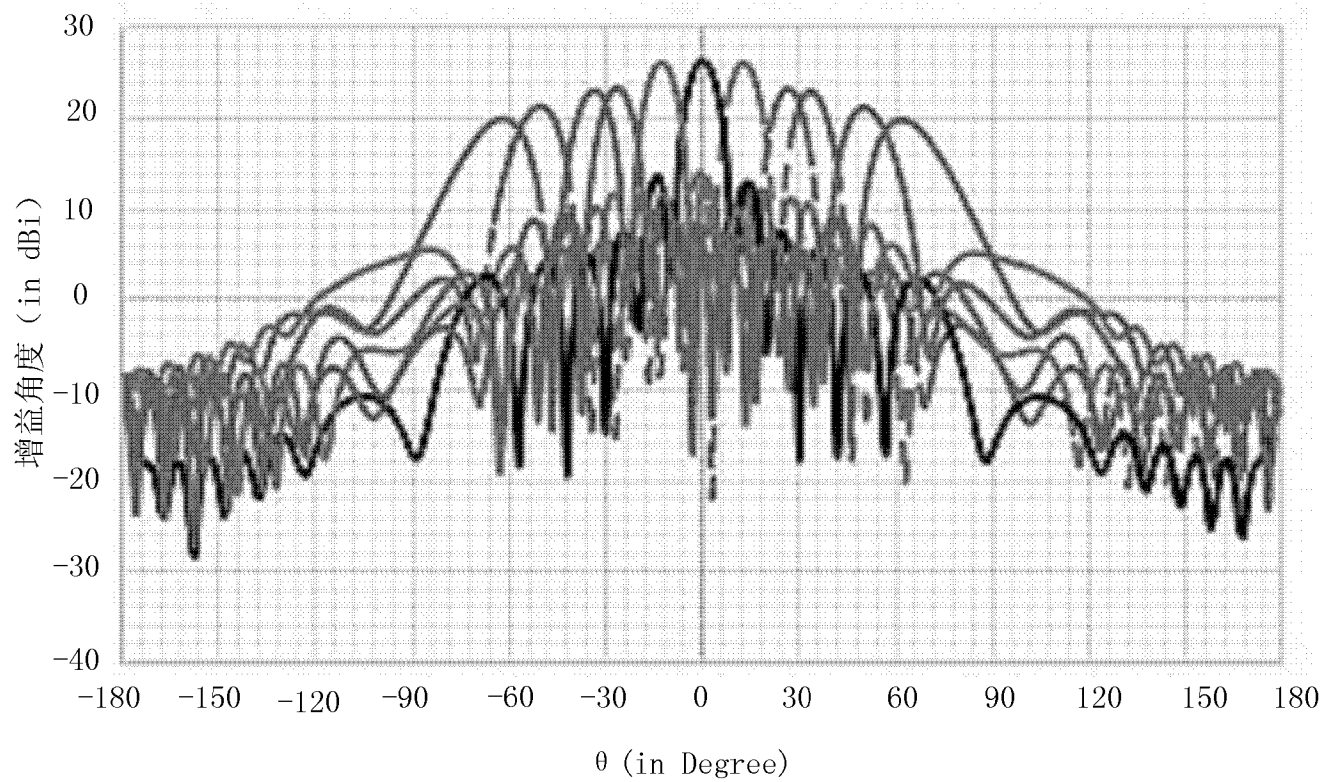


图22

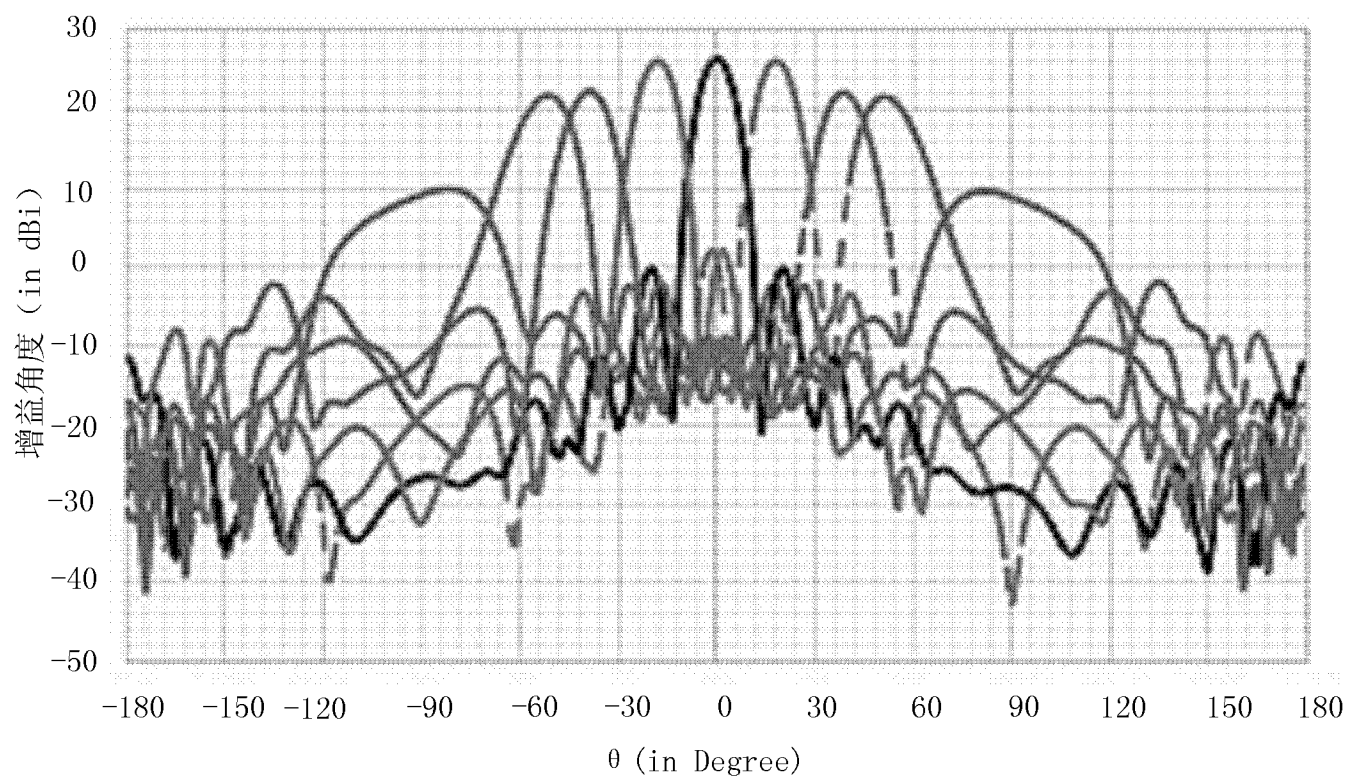


图23

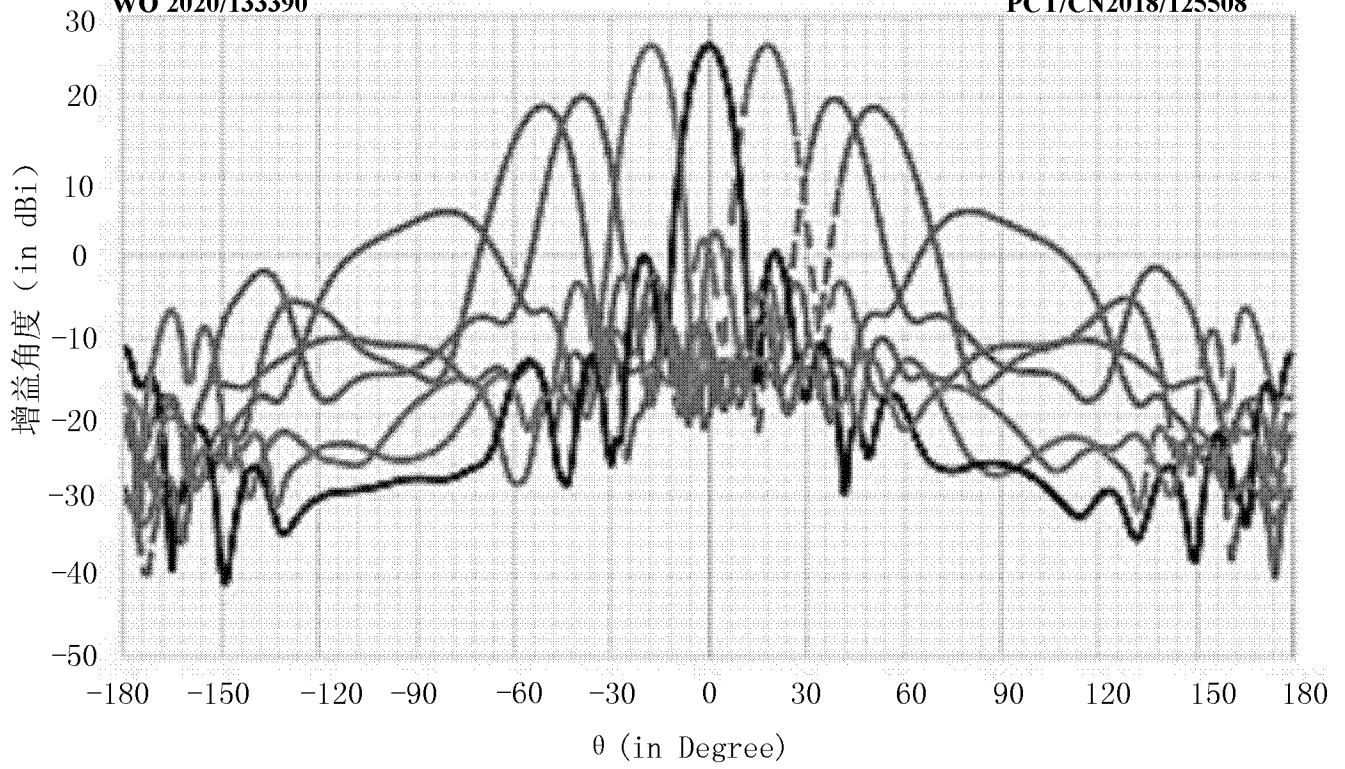


图24

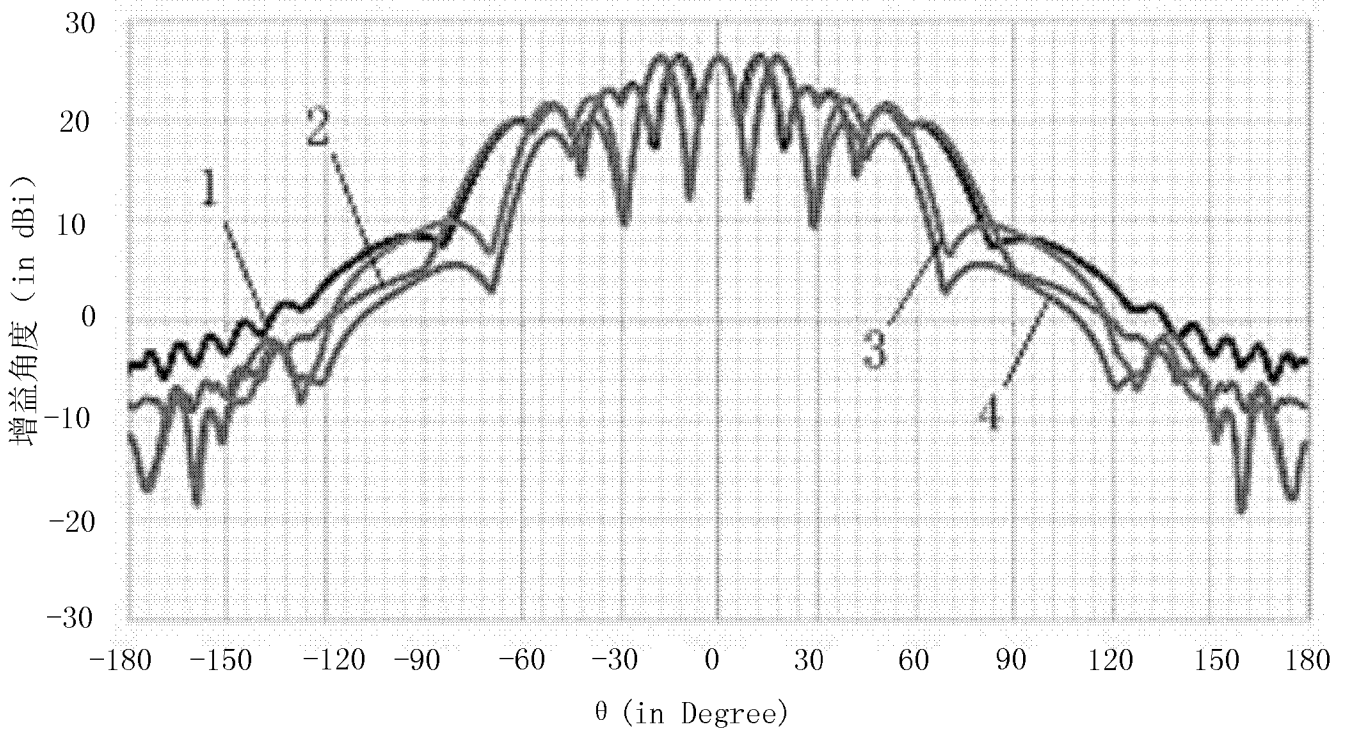


图25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/125508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/38(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, 3GPP: 毫米波天线, 收容孔, 接地, 基体, 基材, 馈电, 耦合, 缝隙, 辐射体, 层, millimeter wave, antenna, receiving hole, earthing, ground, substrate, feed, coupling, gap, radiator, layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108346855 A (SHENZHEN SUNWAY COMMUNICATION CO., LTD.) 31 July 2018 (2018-07-31) description, paragraphs [0017]-[0050]	1-10
Y	CN 108879114 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 23 November 2018 (2018-11-23) description, paragraphs [0043]-[0050], and figure 2	1-10
A	CN 107910656 A (HUNAN UNIVERSITY) 13 April 2018 (2018-04-13) entire document	1-10
A	陈德鑫等 (CHEN, Dexin et al.). "高增益高隔离度毫米波MIMO天线 (High Gain and High Isolation MIMO Antennas for Millimeter-Wave Application)" 南京邮电大学学报 (自然科学版) (JOURNAL OF NANJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS (NATURAL SCIENCE)), Vol. 36, No. (1), 29 February 2016 (2016-02-29), entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 August 2019

Date of mailing of the international search report

27 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/125508

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108346855	A	31 July 2018	CN	208127416	U	20 November 2018
CN	108879114	A	23 November 2018	WO	2018210054	A1	22 November 2018
CN	107910656	A	13 April 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/125508

A. 主题的分类 H01Q 1/38(2006.01) i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01Q 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, 3GPP:毫米波天线, 收容孔, 接地, 基体, 基材, 馈电, 耦合, 缝隙, 辐射体, 层, millimeter wave, antenna, receiving hole, earthing, ground, substrate, feed, coupling, gap, radiator, layer																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108346855 A (深圳市信维通信股份有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0017]-[0050]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108879114 A (华为技术有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0043]-[0050]段、附图2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107910656 A (湖南大学) 2018年 4月 13日 (2018 - 04 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>陈德鑫等. “高增益高隔离度毫米波MIMO天线” 南京邮电大学学报(自然科学版), 第36卷, 第1期, 2016年 2月 29日 (2016 - 02 - 29), 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 108346855 A (深圳市信维通信股份有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0017]-[0050]段	1-10	Y	CN 108879114 A (华为技术有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0043]-[0050]段、附图2	1-10	A	CN 107910656 A (湖南大学) 2018年 4月 13日 (2018 - 04 - 13) 全文	1-10	A	陈德鑫等. “高增益高隔离度毫米波MIMO天线” 南京邮电大学学报(自然科学版), 第36卷, 第1期, 2016年 2月 29日 (2016 - 02 - 29), 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	CN 108346855 A (深圳市信维通信股份有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 说明书第[0017]-[0050]段	1-10															
Y	CN 108879114 A (华为技术有限公司) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23) 说明书第[0043]-[0050]段、附图2	1-10															
A	CN 107910656 A (湖南大学) 2018年 4月 13日 (2018 - 04 - 13) 全文	1-10															
A	陈德鑫等. “高增益高隔离度毫米波MIMO天线” 南京邮电大学学报(自然科学版), 第36卷, 第1期, 2016年 2月 29日 (2016 - 02 - 29), 全文	1-10															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																	
国际检索实际完成的日期 2019年 8月 6日		国际检索报告邮寄日期 2019年 8月 27日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 寇利敏 电话号码 86-(10)-53961731															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/125508

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	108346855	A	2018年 7月 31日	CN 208127416 U	2018年 11月 20日
CN	108879114	A	2018年 11月 23日	WO 2018210054 A1	2018年 11月 22日
CN	107910656	A	2018年 4月 13日	无	