

(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 2 月 27 日 (27.02.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/038031 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/52 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/088739
- (22) 国际申请日: 2019 年 5 月 28 日 (28.05.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810946067.2 2018 年 8 月 20 日 (20.08.2018) CN
- (71) 申请人: 瑞声声学科技(深圳)有限公司 (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 邱孝钧(QIU, Xiaojun); 中国江苏省常州市武进区南墅镇, Jiangsu 213167 (CN)。
- (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园路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, 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))。

(54) Title: ANTENNA MODULE AND MOBILE TERMINAL

(54) 发明名称: 天线模组及移动终端

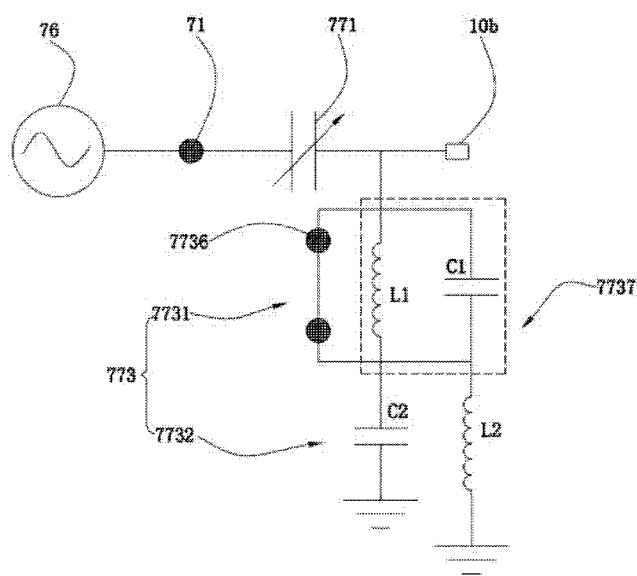


图 5

(57) Abstract: Provided are an antenna module and a mobile terminal. The antenna module comprises a first antenna and a second antenna adjacent to the first antenna, wherein the second antenna comprises an isolation circuit and a second tuning switch for controlling an access state of the isolation circuit; the second tuning switch comprises two modes: when the second tuning switch is in a first mode, the isolation circuit accesses a feed network of the second antenna, and when the second tuning switch is in a second mode, the isolation circuit does not access the feed network of the second antenna; and the degree of isolation of the first antenna and the second antenna within a pre-set frequency band is better in the first mode than in the second mode. According to the antenna module provided in the present invention, the isolation circuit and the second tuning switch for controlling the access state of the isolation circuit are added to the second antenna, so as to solve the problem of the degree of isolation of the adjacent first and second antennas, and thereby having a good antenna performance.

(57) 摘要： 本发明提供了一种天线模组及移动终端。所述天线模组包括第一天线和与所述第一天线邻近的第二天线，所述第二天线包括隔离电路及控制所述隔离电路接入状态的第二调谐开关，所述第二调谐开关包括两个模式，当所述第二调谐开关处于第一模式时，所述隔离电路接入所述第二天线的馈电网络，当所述第二调谐开关处于第二模式时，所述隔离电路不接入所述第二天线的馈电网络；预设频段内所述第一天线和所述第二天线的隔离度在所述第一模式时优于其在所述第二模式时。本发明提供的天线模组通过在第二天线增加隔离电路及控制隔离电路接入状态的所述第二调谐开关来解决相邻的第一天线和第二天线的隔离度问题，使具有良好的天线性能。

说明书

发明名称：天线模组及移动终端

技术领域

[0001] 本发明涉及通讯技术领域，尤其涉及一种天线模组及移动终端。

背景技术

[0002] 随着移动通讯技术的发展，手机、PAD、笔记本电脑等逐渐成为生活中不可或缺的电子产品，并且该类电子产品都增设了天线模组使其变成具有通讯功能的电子通讯产品。

[0003] 第五代行动通讯即将来临，为了提高传输速率与更高的传输数据容量，移动通信终端将支持手机更多MIMO天线收发系统，也意味着手机的天线数量越来越多。而手机空间有限，又要同时满足这么多天线，天线跟天线之间距离越来越近，隔离度的问题是非常棘手的一个问题。

[0004] 因此，实有必要提供一种改进的天线模组以解决上述问题。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明的目的是克服上述技术问题，提供的天线模组通过在第二天线增加隔离电路及控制隔离电路接入状态的第二调谐开关来解决相邻的第一天线和第二天线的隔离度问题，使具有良好的天线性能。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 为了实现上述目的，本发明提供一种天线模组，包括第一天线和与所述第一天线邻近的第二天线，所述第二天线包括隔离电路及控制所述隔离电路接入状态的第二调谐开关，所述第二调谐开关包括两个模式，当所述第二调谐开关处于第一模式时，所述隔离电路接入所述第二天线的馈电网络，当所述第二调谐开关处于第二模式时，所述隔离电路不接入所述第二天线的馈电网络；预设频段内所述第一天线和所述第二天线的隔离度在所述第一模式时优于其在所述第二模式时。

- [0007] 优选的, 在所述第一模式和所述第二模式时, 所述第一天线和所述第二天线形成5G频段3300-3800MHz和4800-5000MHz的2*2MIMO。
- [0008] 优选的, 在所述第二模式时, 所述第一天线支持LTE低频698-960MHz和LTE中高频1710-2690MHz, 并支持多载波聚合。
- [0009] 优选的, 在所述第一模式和所述第二模式时, 所述第二天线还支持TDD-LTE新频段5150-5925MHz。
- [0010] 优选的, 所述预设频段为2500-2690MHz。
- [0011] 优选的, 所述第二天线的馈电网络还包括第二可变电容, 所述第一模式和所述第二模式时, 所述第二可变电容以不同的电容值接入所述第二天线的馈电网络。
- [0012] 优选的, 所述天线模组应用于移动终端, 所述移动终端包括金属边框、收容于所述金属边框内的主板及罩设于所述主板上的塑料支架;
- [0013] 所述金属边框包括相对设置的两个中部边框和连接两个所述中部边框的底部边框, 所述底部边框上设有第一断缝和第二断缝, 所述第一断缝和所述第二断缝将所述底部边框分隔为位于中间的主边框及分设于所述主边框两侧的左侧连接边框和右侧连接边框;
- [0014] 所述天线模组包括设于所述主板的第一馈电点、第二馈电点、第一接地点、第二接地点、第一可变电容、第一调谐开关和所述馈电网络、以及设于所述塑料支架远离所述主板的表面的第一天线单元和第二天线单元, 所述第一馈电点连接于所述主边框的第一位置处, 所述第二馈电点连接于所述右侧连接边框的第二位置处, 所述第一位置和所述第二位置均临近所述第二断缝设置;
- [0015] 所述主边框、所述第一天线单元和所述第二天线单元形成第一辐射部, 所述第一天线单元一端与所述第一馈电点连接, 另一端与所述主边框连接, 所述主边框通过所述第一调谐开关与所述第一接地点连接, 所述第二天线单元一端与所述主边框连接, 另一端通过所述第一可变电容与所述第二接地点连接, 以形成第一天线;
- [0016] 所述右侧连接边框为第二辐射部, 所述第二辐射部通过与其连接的所述中部边框接地, 所述第二馈电点通过所述馈电网络与所述第二辐射部连接, 以形成第

二天线;

[0017] 所述馈电网络包括所述第二可变电容器及匹配网络, 所述匹配网络包括串联连接的第一支路和第二支路, 所述第二可变电容器的一端与所述第二馈电点连接, 所述第二可变电容器的另一端分别与所述第一支路的第一端和所述第二辐射部连接, 所述第一支路的第二端通过所述第二支路接地, 所述第一支路包括具有断路状态和短路状态的所述第二调谐开关及与所述第二调谐开关并联的所述隔离电路。

[0018] 优选的, 所述隔离电路包括并联连接的第一电容器和第一电感。

[0019] 优选的, 所述第一接地点连接于所述主边框的第三位置处, 所述第二接地点连接于所述主边框的第四位置处, 所述移动终端还包括USB模组, 所述第三位置和所述第四位置分设于所述USB模组两侧, 且所述第三位置位于所述USB模组和所述第一位置之间。

[0020] 本发明还提供一种移动终端, 其包括上述的天线模组。

发明的有益效果

有益效果

[0021] 与相关技术相比, 本发明提供的天线模组包括第一天线和与所述第一天线邻近的第二天线, 所述第二天线包括隔离电路及控制隔离电路接入状态的第二调谐开关, 所述第二调谐开关包括两个模式, 当所述第二调谐开关处于第一模式时, 所述隔离电路接入所述第二天线的馈电网络, 当所述第二调谐开关处于第二模式时, 所述隔离电路不接入所述第二天线的馈电网络; 预设频段内所述第一天线和所述第二天线的隔离度在所述第一模式时优于其在所述第二模式时。通过第二调谐开关在两个模式之间的切换, 使得隔离电路接入馈电网络以改善预设频段B7/B38/B41 (2.5~2.69GHz) 的隔离度, 提高该频段的天线性能。

对附图的简要说明

附图说明

[0022] 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：

- [0023] 图1为本发明提供的移动终端一较佳实施例的部分立体分解结构示意图；
- [0024] 图2为图1所示移动终端的部分结构示意图；
- [0025] 图3为图1所示A部分的放大结构示意图；
- [0026] 图4为图1所示移动终端的天线模组一种具体实施例的电路连接结构示意图；
- [0027] 图5为4所示移动终端的天线模组的第二调谐开关处于第一模式时的电路连接结构示意图；
- [0028] 图6为4所示移动终端的天线模组的第二调谐开关处于第二模式时的电路连接结构示意图；
- [0029] 图7为第二调谐开关处于第二模式时，本发明提供的移动终端的天线模组的回波损耗仿真效果曲线图；
- [0030] 图8为第二调谐开关处于第二模式时，本发明提供的移动终端的天线模组的辐射效率仿真效果曲线图；
- [0031] 图9为第二调谐开关处于第二模式时，本发明提供的移动终端的天线模组的反射系数和隔离度曲线图；
- [0032] 图10为第二调谐开关处于第一模式时，本发明提供的移动终端的天线模组的反射系数和隔离度曲线图；
- [0033] 图11为本发明提供的移动终端的天线模组隔离度改善前后的性能对比图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0034] 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。
- [0035] 如图1至图6所示，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。
- [0036] 所述移动终端100包括金属边框10、收容于所述金属边框10内的主板30、罩设

于所述主板30上的塑料支架50、设于所述主板30的USB模组60及天线模组。所述塑料支架50临近所述移动终端100的底部设置。

[0037] 所述金属边框10包括相对设置的两个中部边框11、及分设于所述中部边框11两端且分别与所述中部边框11连接的底部边框13和顶部边框15。所述顶部边框15、一个所述中部边框11、所述底部边框13和另一个所述中部边框11依次连接围成所述金属边框10。

[0038] 所述底部边框13上设有第一断缝131和第二断缝132，所述第一断缝131和所述第二断缝132将所述底部边框13分隔为位于中间的主边框133及分设于所述主边框133两侧的左侧连接边框134和右侧连接边框135。所述左侧连接边框134两端分别与所述第一断缝131和一个所述中部边框11连接，所述右侧连接边框135两端分别与所述第二断缝132和另一个所述中部边框11连接。具体地，所述左侧连接边框134和所述右侧连接边框135关于所述移动终端宽度方向的中心轴线对称设置，可以认为所述左侧连接边框134和所述右侧连接边框135为连接所述主边框133与所述侧边框11的弧形拐角，其中左侧连接边框134为左侧拐角，右侧连接边框135为右侧拐角。

[0039] 所述天线模组包括设于所述主板30的第一馈电点70、第二馈电点71、第一接地点72、第二接地点73、第一可变电容器（Tunner1）74、第一调谐开关（SW1）75、射频馈源76和馈电网络77、以及设于所述塑料支架50远离所述主板30的表面的第一天线单元78和第二天线单元79。所述第一天线单元78和所述第二天线单元79通过LDS工艺镭射于所述塑料支架50远离所述主板30的表面上。

[0040] 所述第一辐射部10a包括主边框133、第一天线单元78和第二天线单元79，所述第一天线单元78一端与所述第一馈电点70连接，另一端与所述主边框133连接，所述主边框133通过所述第一调谐开关75与所述第一接地点72连接，所述第二天线单元79一端与所述主边框133连接，另一端通过所述第一可变电容器74与所述第二接地点73连接，以形成第一天线。所述第一天线为IFA天线型式，所述第一可变电容器74是第一天线拓频的关键元件，搭配所述第一调谐开关75的不同接入状态和自身电容值的改变，可覆盖LTE低频698-960MHz和LTE中高频1710-2690MHz。

- [0041] 所述第二辐射部10b为右侧连接边框135，所述第二辐射部10b通过与其连接的所述中部边框11接地，具体的，所述中部边框11通过与所述移动终端100的金属中框连接而接地。所述射频馈源76与所述第二馈电点71连接，所述第二馈电点71通过所述馈电网络77与所述第二辐射部10b连接，以形成第二天线。所述第二辐射部10b与中部边框11直接连接形成“环形天线”的天线设计型式，所述第二辐射部10b覆盖的工作频段是现今第五代移动通信所拟定的频段n78（3300-3380MHz）和n79（4800-5000MHz），同时还能支持TDD-LTE新频段B46(5150-5925MHz)。
- [0042] 所述第一馈电点70连接于所述主边框133的第一位置1331处，所述第二馈电点71连接于所述右侧连接边框135的第二位置1351处，所述第一接地点72连接于所述主边框133的第三位置1333处，所述第二接地点73连接于所述主边框133的第四位置1335处。所述第一位置1331和所述第二位置1351分设于所述第二断缝132的两侧，且临近所述第二断缝132设置。所述第三位置1333和所述第四位置1335分设于所述USB模组60两侧，且所述第三位置1333位于所述USB模组60和所述第一位置1331之间。
- [0043] 在本实施例中，所述第一馈电点70和所述第二接地点73设置于所述电路板30朝向所述塑料支架50的表面，所述第一接地点72和所述第二馈电点71设置于所述电路板30远离所述塑料支架50的表面。
- [0044] 优选地，所述天线模组还包括设置于所述电路板30朝向所述塑料支架表面50的与所述第一馈电点70连接的第一弹脚101及与所述第一可变电容器74连接的第二弹脚102、一端与所述第一天线单元78连接另一端与所述第一弹脚101连接的第一连接部103、以及一端与所述第二弹脚102连接另一端与所述第二天线单元79连接的第二连接部104。
- [0045] 优选地，所述天线模组还包括抵接于所述主边框131的第三弹脚105和第四弹脚106，所述第三弹脚105一端所述主边框131连接另一端与所述第一天线单元78连接，所述第四弹脚106一端与所述主边框131连接另一端与所述第二天线单元79连接。
- [0046] 在本实施例中，所述第一调谐开关75设有第三电感接入状态、第四电感接入状

态、第五电感接入状态和断路状态。具体地，当所述第一调谐开关75处于第三电感接入状态时，所述第一辐射部10a通过第三电感与所述第一接地点72连接；当所述第一调谐开关75处于第四电感接入状态时，所述第一辐射部10a通过第四电感与所述第一接地点72连接；当所述第一调谐开关75处于第五电感接入状态时，所述第一辐射部10a通过第五电感与所述第一接地点72连接；当所述第一调谐开关75处于断路状态（open）时，所述第一辐射部10a与所述第一接地点72电隔离。所述第三电感、所述第四电感和所述第五电感的值分别为3nH、4.3nH和6.2nH。

[0047] 所述馈电网络77包括第二可变电容（Tunner2）771及匹配网络773。所述匹配网络773包括串联连接的第一支路7731和第二支路7732。所述第二可变电容771的第一端与所述第二馈电点71连接，所述第二可变电容771的第二端分别与所述第一支路7731的第一端和所述第二辐射部10b连接，所述第一支路7731的第二端通过所述第二支路7732接地。

[0048] 所述第一支路7731包括具有断路状态（open）和短路状态（on）的第二调谐开关（SW2）7736及与所述第二调谐开关7736并联的隔离电路7737，所述第二调谐开关7736用于控制所述隔离电路7737是否接入所述馈电网络77。具体地，所述第二调谐开关7736包括第一模式和第二模式，其中第一模式对应第二调谐开关7736的断路状态，第二模式对应第二调谐开关7736的短路状态。当所述第二调谐开关7736处于第一模式时，所述隔离电路7735接入馈电网络77；当所述第二调谐开关7736处于第二模式时，所述隔离电路7735被所述第二调谐开关7736短路，不接入所述馈电网络。且在所述第一模式和所述第二模式时，所述第二可变电容771以不同的电容值接入所述第二天线的馈电网络77，具体地，第一模式时，第二可变电容771为4.7pF，第二模式时，第二可变电容771为8 pF。

[0049] 在本实施例中，在所述第一模式和所述第二模式时，所述第一天线和所述第二天线均支持5G频段3300-3800MHz和4800-5000MHz，形成2*2MIMO模式。在所述第二模式时，所述第一天线支持LTE低频698-960MHz和LTE中高频1710-2690 MHz，并可支持多载波聚合。在所述第一模式和所述第二模式时，所述第二天线还支持TD-LTE新频段5150-5925MHz 和5855-5925MHz。

[0050] 所述隔离电路7737包括并联连接的第一电容C1和第一电感L1。即所述第二调谐开关7736、所述第一电容C1和所述第一电感L1三者并联连接。所述第一电容C1为6.8pF，第一电感L1为3.9nH。所述第二支路7732包括并联连接的第二电容C2和第二电感L2，所述第二电容C2的第一端与所述第一电感L1连接，所述第二电容C2的第二端接地，所述第二电感L2的第一端与所述第一电容C1连接，所述第二电感L2的第二端接地。第二电容C2为0.4 pF，第二电感L2为12 nH。

[0051] 当所述第二调谐开关处于第二模式（On）时，第二可变电容（Tunner2）为8pF，通过调节第一可变电容（Tunner1）和第一调谐开关（SW1），切换8个工作状态，以实现第一天线覆盖LTE不同频段，第二天线覆盖n78、n79和B46频段。具体详见下表：

[0052]

[表1]

状态	SW1	Tunner1	(SW2&Tunner2)	覆盖频段
状态1	3nH	0.4pf	On , 8pf	910-960MHz , 3300-3380 MHz (n78), 4800-5000 MHz (n79), 5150-5925 MHz (TDD-LTE B46)
状态2	3nH	0.6pf	On , 8pf	880-930MHz , 3300-3380 MHz (n78), 4800-5000 MHz (n79), 5150-5925 MHz (TDD-LTE B46)
状态3	4.3nH	0.5pf	On , 8pf	840-894 MHz, 2010-2020 MHz , 3300-3380 MHz (n78), 4800-5000 MHz (n79), 5150-5925 MHz (TDD-LTE B46)
状态4	4.3nH	0.7pf	On , 8pf	824-863MHz , 3300-3380 MHz (n78), 4800-5000 MHz (n79), 5150-5925 MHz (TDD-LTE B46)
状态5	6.2nH	0.5pf	On , 8pf	791-832 MHz , 3300-3380 MHz (n78), 4800-5000 MHz (n79), 5150-5925 MHz (TDD-LTE B46)
状态6	6.2nH	0.8pf	On , 8pf	740-803 MHz , 3300-3380 MHz (n78), 4800-5000 MHz (n79), 5150-5925

				MHz (TDD-LTE B46)
状态7	6.2nH	1.2pf	On , 8pf	703-760MHz , 3300-3380 MHz (n78), 4800-5000 MHz (n79), 5150-5925 MHz (TDD-LTE B46)
状态8	Open	0.3pf	On , 8pf	1710-2690 MHz , 3300-3380 MHz (n78), 4800-5000 MHz (n79), 5150-5925 MHz (TDD-LTE B46)

[0053] 从上表可以看出，无论第一天线切换至何种状态，第二天线是一直支持n78（3300-3380MHz）、n79（4800-5000MHz）和B46频段（5150-5925MHz）的。请同时结合参阅图7和图8，图7和图8中的I区域为第一天线在上表的八种状态的回波损耗仿真效果曲线图，II区域为第二天线的回波损耗仿真效果曲线图。从图7和图8也可知，第一天线在状态1至状态8之间切换时，第二天线是一直支持n78（3300-3380MHz）、n79（4800-5000MHz）和B46频段（5150-5925MHz）的。

[0054] 请参阅图9，图9为第二调谐开关处于第二模式，第一天线处于状态8时，本发明提供的移动终端的天线模组的性能仿真效果曲线图；从图9可知，在状态8时，频段B7/B38/B41（2.5-2.69GHz）内第一天线和第二天线的隔离度较差，虽然第一天线在该频段内的性能还可以支持多载波聚合的组合使用，但单独使用该频段时天性能需要优化。

[0055] 第二调谐开关处于第一模式，第一天线处于状态8时，天线模组的性能仿真效果曲线图请参阅图10和图11。其中，从图10可以看出通过将隔离电路接入馈电网络，频段B7/B38/B41（2.5-2.69GHz）内第一天线和第二天线的隔离度得到改善。从图11中A区域，隔离度得到改善后，可以看到第一天线的效率改善约2dB（两条曲线中位于上方的曲线是改善后的，位于下方的曲线是改善前的），从B区域可以看到，隔离度改善后，第二天线的效率有所下降，但仍然可支持n78（3300-3380MHz）、n79（4800-5000MHz）和B46频段（5150-5925MHz）（两条

曲线中位于上方的曲线是改善前的，位于下方的曲线是改善后的）。

[0056] 从图10和图11可得到，当隔离电路被接入第二天线的馈电网络时，第一天线的B7/B38/B41（2.5-2.69GHz）频段内性能就会有所提升。因此，当第一天线要单独使用B7/B38/B41频段时，可将隔离电路接入第二天线的馈电网络，从而在B7/B38/B41频段获得较好的性能。

[0057] 本发明提供的天线模组包括第一天线和与所述第一天线邻近的第二天线，所述第二天线包括隔离电路及控制隔离电路接入状态的第二调谐开关，所述第二调谐开关包括两个模式，当所述第二调谐开关处于第一模式时，所述隔离电路接入所述第二天线的馈电网络，当所述第二调谐开关处于第二模式时，所述隔离电路不接入所述第二天线的馈电网络；预设频段内所述第一天线和所述第二天线的隔离度在所述第一模式时优于其在所述第二模式时。通过第二调谐开关两个模式之间的切换，使得隔离电路接入馈电网络以改善预设频段B7/B38/B41（2.5~2.69GHz）的隔离度，提高该频段的天线性能。

[0058] 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] 一种天线模组，包括第一天线和与所述第一天线邻近的第二天线，其特征在于，所述第二天线包括隔离电路及控制所述隔离电路接入状态的所述第二调谐开关，所述第二调谐开关包括两个模式，当所述第二调谐开关处于第一模式时，所述隔离电路接入所述第二天线的馈电网络，当所述第二调谐开关处于第二模式时，所述隔离电路不接入所述第二天线的馈电网络；预设频段内所述第一天线和所述第二天线的隔离度在所述第一模式时优于其在所述第二模式时。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的天线模组，其特征在于，在所述第一模式和所述第二模式时，所述第一天线和所述第二天线形成5G频段3300-3800 MHz和4800-5000MHz的2*2MIMO。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的天线模组，其特征在于，在所述第二模式时，所述第一天线支持LTE低频698-960MHz和LTE中高频1710-2690MHz，并支持多载波聚合。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述的天线模组，其特征在于，在所述第一模式和所述第二模式时，所述第二天线还支持TDD-LTE新频段5150-5925MHz。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的天线模组，其特征在于，所述预设频段为2500-2690MHz。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的天线模组，其特征在于，所述第二天线的馈电网络还包括第二可变电容，所述第一模式和所述第二模式时，所述第二可变电容以不同的电容值接入所述第二天线的馈电网络。
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的天线模组，其特征在于，所述天线模组应用于移动终端，所述移动终端包括金属边框、收容于所述金属边框内的主板及罩设于所述主板上的塑料支架；
所述金属边框包括相对设置的两个中部边框和连接两个所述中部边框的底部边框，所述底部边框上设有第一断缝和第二断缝，所述第一断缝和所述第二断缝将所述底部边框分隔为位于中间的主边框及分设于

所述主边框两侧的左侧连接边框和右侧连接边框；

所述天线模组包括设于所述主板的第一馈电点、第二馈电点、第一接地点、第二接地点、第一可变电容器、第一调谐开关和所述馈电网络、以及设于所述塑料支架远离所述主板的表面的第一天线单元和第二天线单元，所述第一馈电点连接于所述主边框的第一位置处，所述第二馈电点连接于所述右侧连接边框的第二位置处，所述第一位置和所述第二位置均临近所述第二断缝设置；

所述主边框、所述第一天线单元和所述第二天线单元形成第一辐射部，所述第一天线单元一端与所述第一馈电点连接，另一端与所述主边框连接，所述主边框通过所述第一调谐开关与所述第一接地点连接，所述第二天线单元一端与所述主边框连接，另一端通过所述第一可变电容器与所述第二接地点连接，以形成第一天线；

所述右侧连接边框为第二辐射部，所述第二辐射部通过与其连接的所述中部边框接地，所述第二馈电点通过所述馈电网络与所述第二辐射部连接，以形成第二天线；

所述馈电网络包括所述第二可变电容器及匹配网络，所述匹配网络包括串联连接的第一支路和第二支路，所述第二可变电容器的第一端与所述第二馈电点连接，所述第二可变电容器的第二端分别与所述第一支路的第一端和所述第二辐射部连接，所述第一支路的第二端通过所述第二支路接地，所述第一支路包括具有断路状态和短路状态的所述第二调谐开关及与所述第二调谐开关并联的所述隔离电路。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的天线模组，其特征在于，所述隔离电路包括并联连接的第一电容和第一电感。

[权利要求 9] 根据权利要求7所述的天线模组，其特征在于，所述第一接地点连接于所述主边框的第三位置处，所述第二接地点连接于所述主边框的第四位置处，所述移动终端还包括USB模组，所述第三位置和所述第四位置分设于所述USB模组两侧，且所述第三位置位于所述USB模组和所述第一位置之间。

[权利要求 10] 一种移动终端，其特征在于，所述移动终端包括权利要求1至9任一项所述的天线模组。

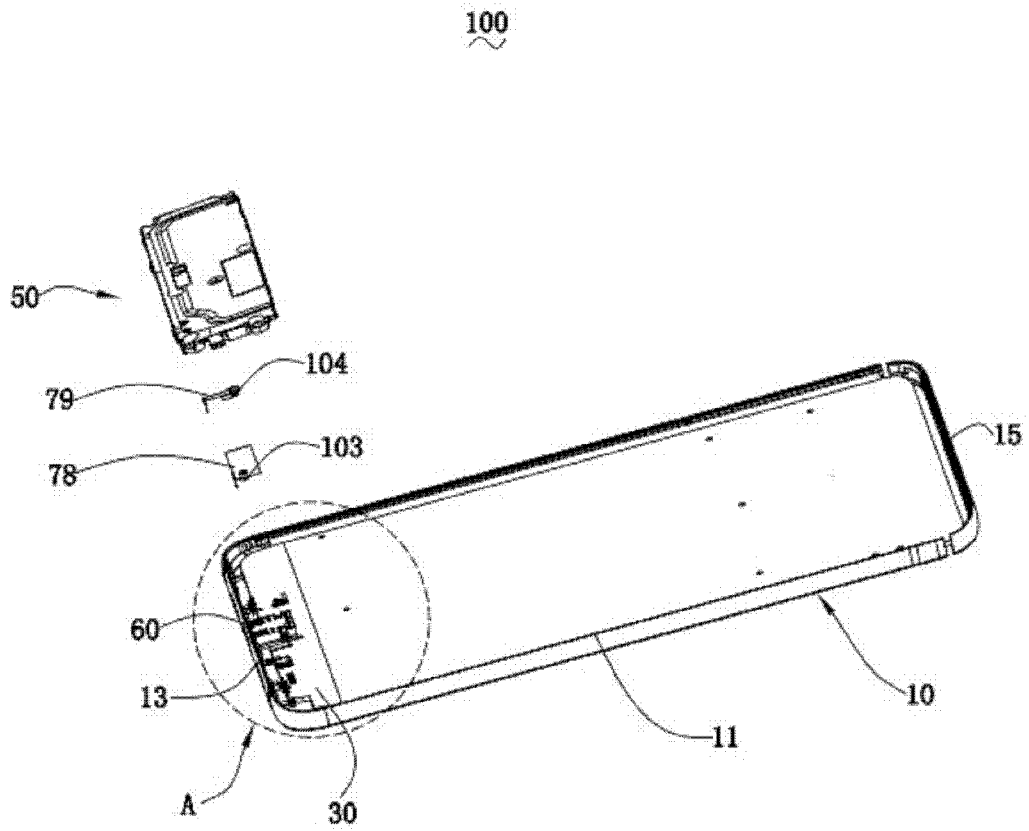


图 1

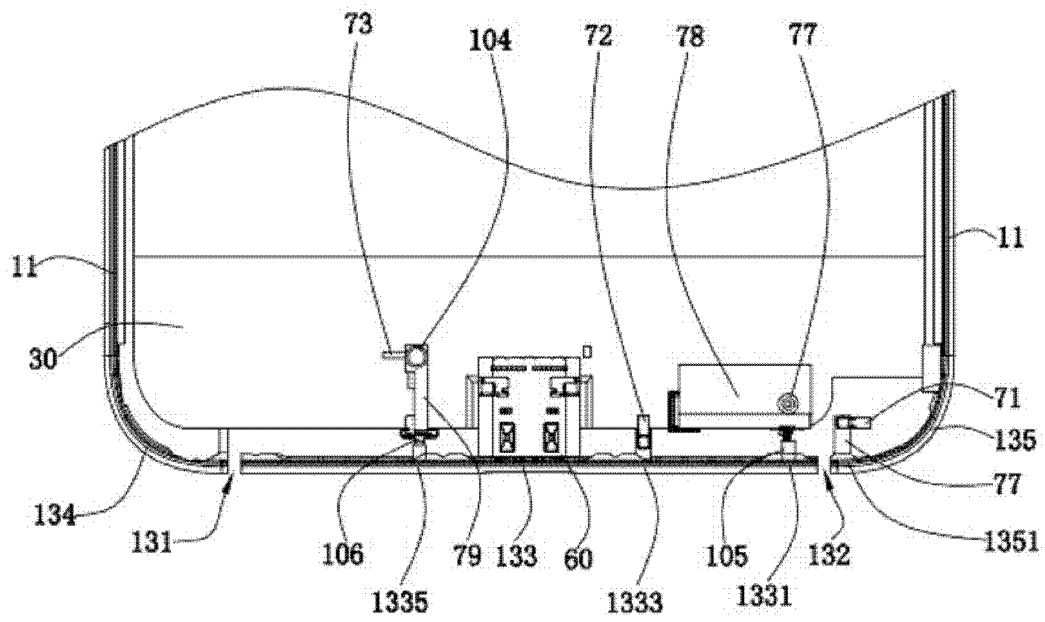


图 2

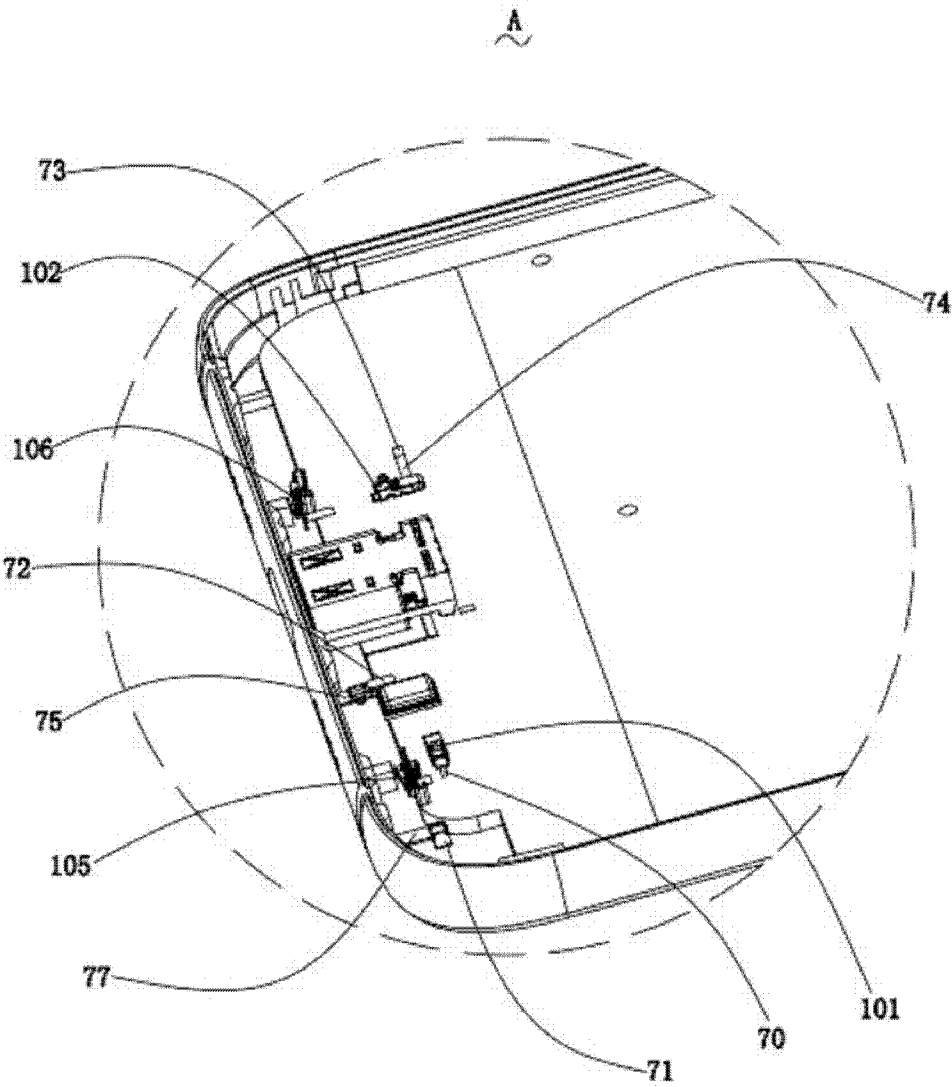


图 3

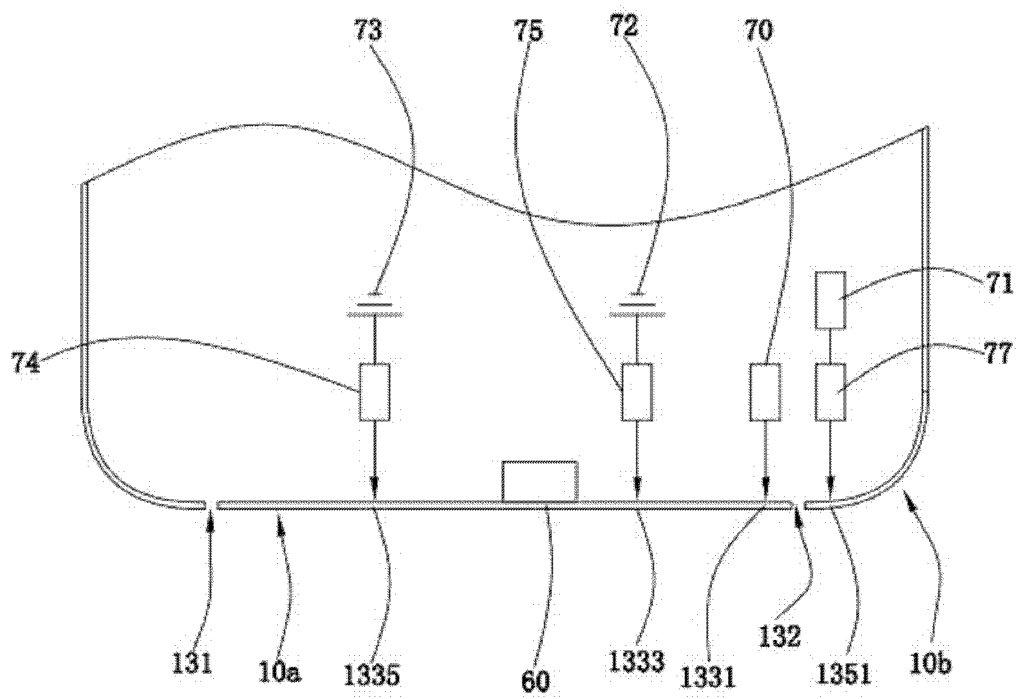


图 4

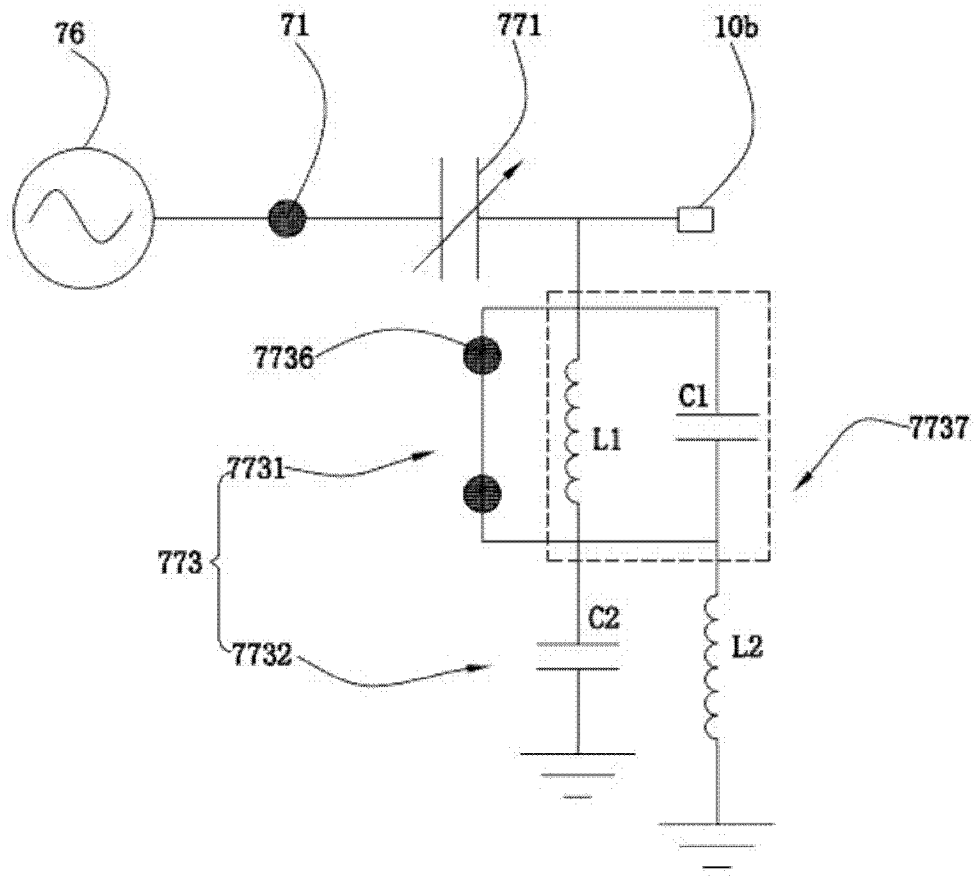


图 5

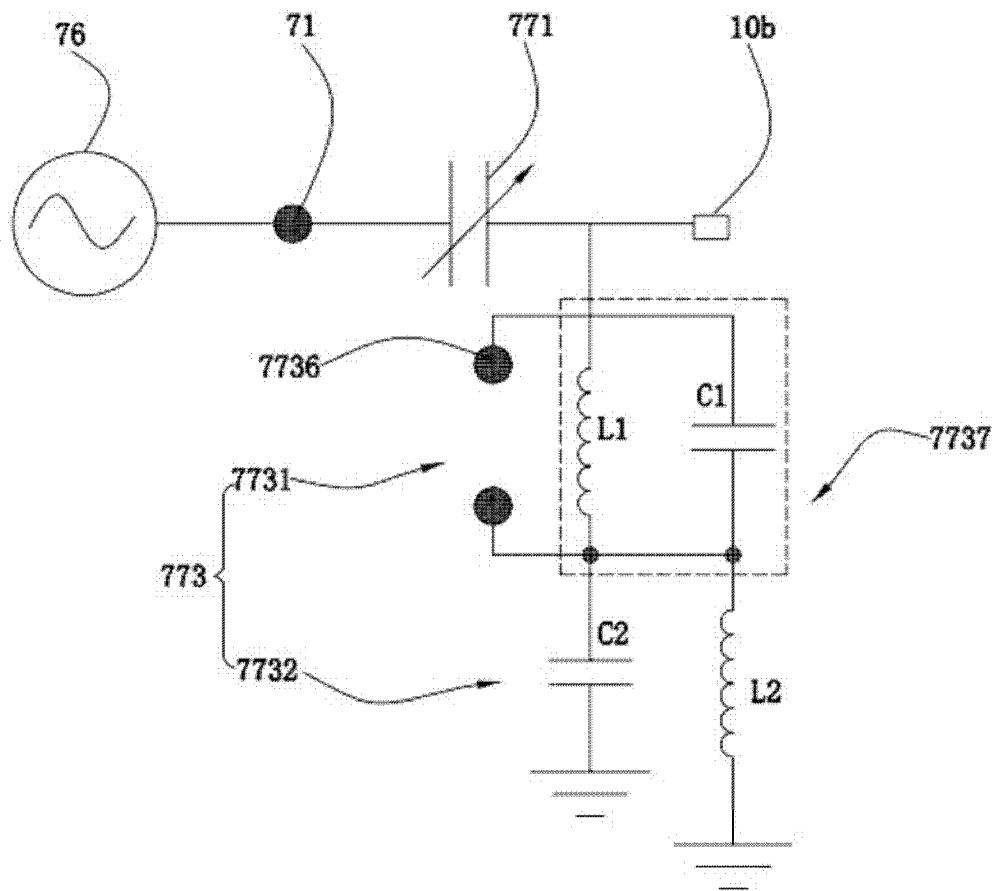


图 6

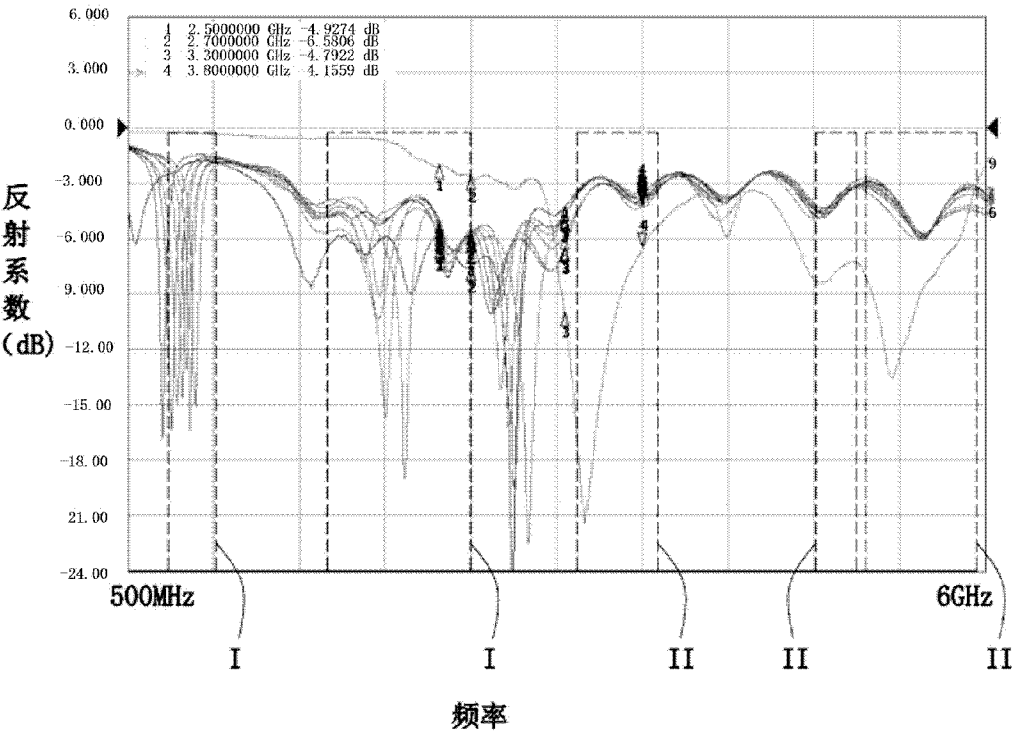


图 7

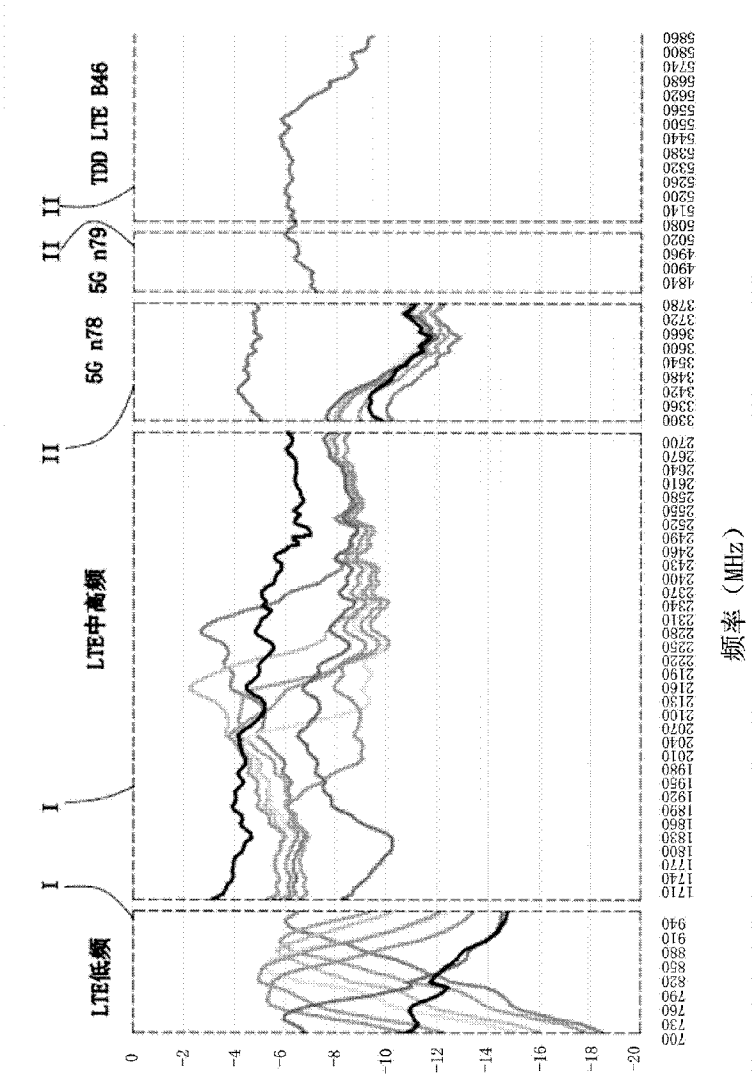


图 8

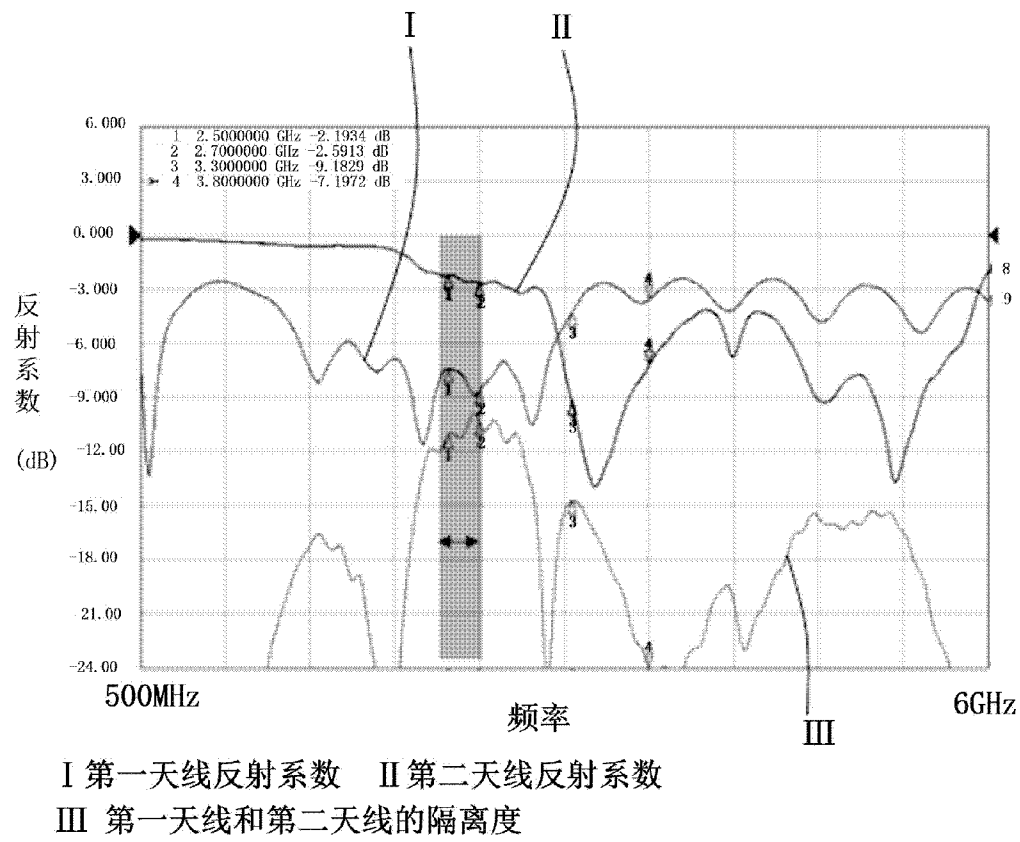


图 9

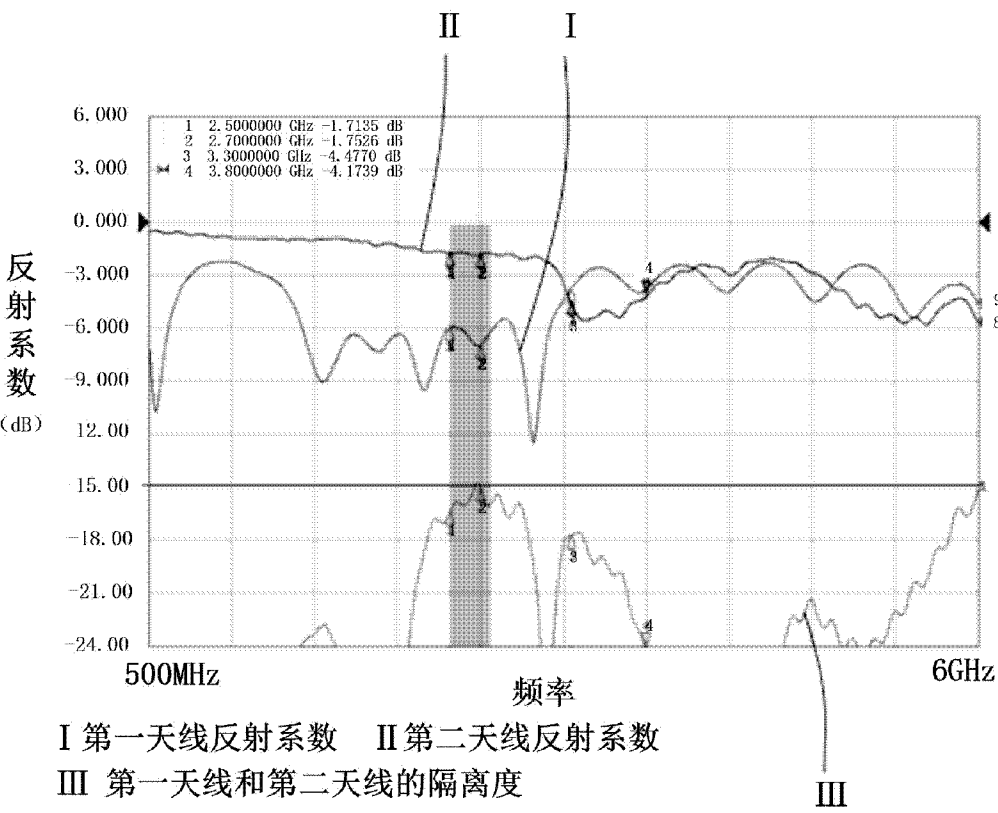


图 10

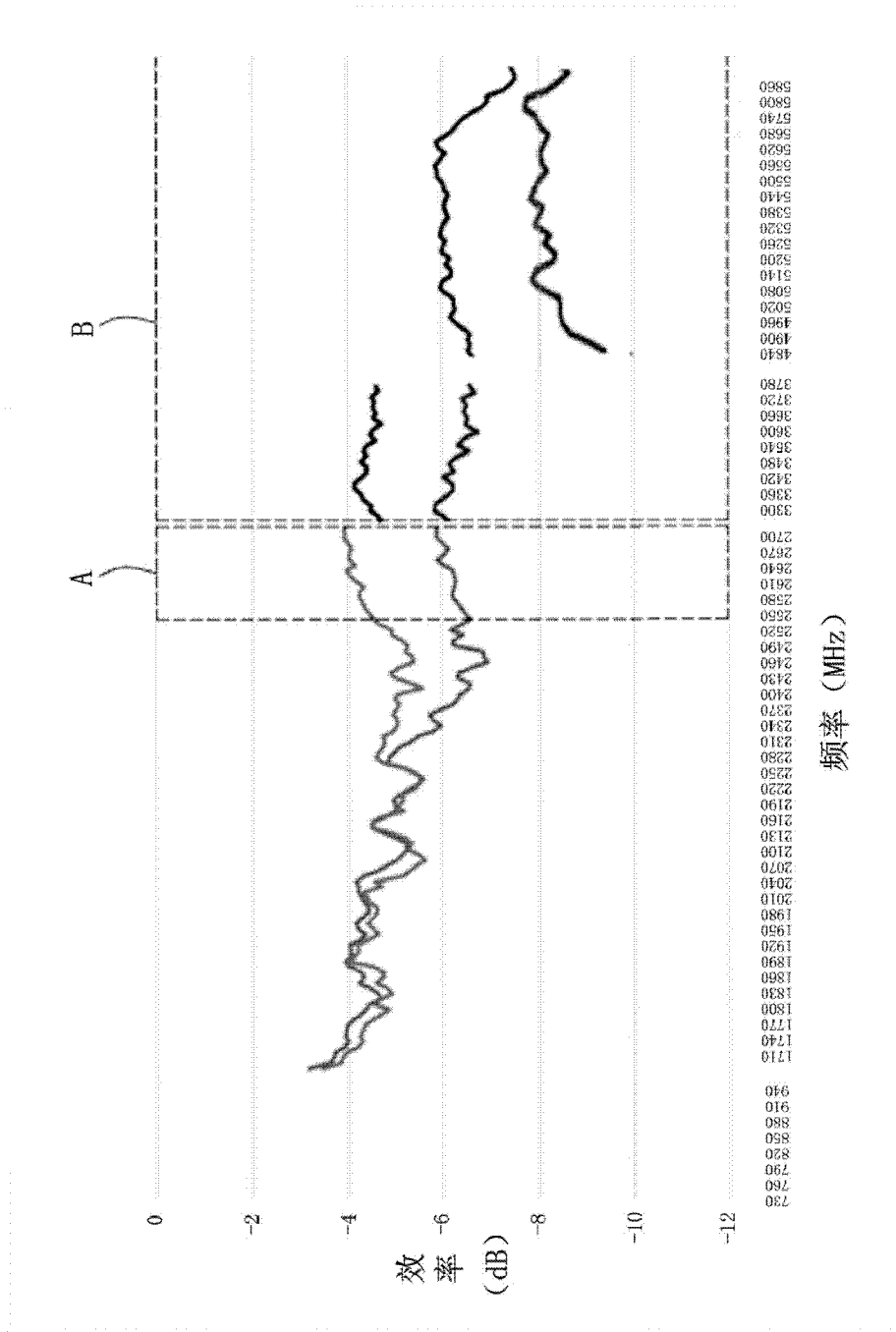


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/088739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/52(2006.01)i; H01Q 1/24(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)

VEN; CNABS; CNTXT; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI; IEEE: 天线, 终端, 移动, 无线, 便携, 手持, 手机, 开关, 调谐, 调节, 可调, 调整, 隔离, 耦合, 去耦, 第一天线, 第二天线, 双天线, 双频, 多频, 馈电, 框, 壳, 盖, antenna, aerial, terminal, mobile, wireless, portable, cellphone, cellular phone, switch, tunable, tuner, isolation, couple, decouple, feed, housing, case, shell, frame, cover

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107454214 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 08 December 2017 (2017-12-08) description, paragraphs 0069-0081, and figures 1 and 2	1-6, 10
Y	CN 108199141 A (AAC PRECISION MANUFACTURING TECHNOLOGIES (CHANGZHOU) CO., LTD.) 22 June 2018 (2018-06-22) description, paragraphs 0045-0055, and figures 4 and 5	1-6, 10
PX	CN 109149071 A (AAC MICROTECH CHANGZHOU CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) entire document	1-10
A	CN 107834200 A (HISENSE MOBILE COMMUNICATIONS TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 March 2018 (2018-03-23) entire document	1-10
A	US 2016285160 A1 (TATOMIRESCU, A. D. ET AL.) 29 September 2016 (2016-09-29) 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

02 August 2019

Date of mailing of the international search report

08 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/088739

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2017077599 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 16 March 2017 (2017-03-16) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/088739

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107454214	A	08 December 2017	None			
CN	108199141	A	22 June 2018	None			
CN	109149071	A	04 January 2019	None			
CN	107834200	A	23 March 2018	None			
US	2016285160	A1	29 September 2016	EP	3073570	A1	28 September 2016
				CN	106025548	A	12 October 2016
				US	9537210	B2	03 January 2017
US	2017077599	A1	16 March 2017	WO	2015182677	A1	03 December 2015
				TW	201603392	A	16 January 2016
				JP	WO2015182677	A1	20 April 2017
				JP	6465109	B2	06 February 2019
				CN	106415929	A	15 February 2017
				US	10205232	B2	12 February 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/088739

A. 主题的分类

H01Q 1/52 (2006.01) i; H01Q 1/24 (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))

VEN;CNABS;CNTXT;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI;IEEE:天线, 终端, 移动, 无线, 便携, 手持, 手机, 开关, 调谐, 调节, 可调, 调整, 隔离, 耦合, 去耦, 第一天线, 第二天线, 双天线, 双频, 多频, 馈电, 框, 壳, 盖, antenna, aerial, terminal, mobile, wireless, portable, cellphone, cellular phone, switch, tunable, tuner, isolation, couple, decouple, feed, housing, case, shell, frame, cover

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 107454214 A (北京小米移动软件有限公司) 2017年 12月 8日 (2017 - 12 - 08) 说明书第0069-0081段, 图1、2	1-6, 10
Y	CN 108199141 A (瑞声精密制造科技常州有限公司) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 说明书第0045-0055段, 图4、5	1-6, 10
PX	CN 109149071 A (瑞声光电科技常州有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 全文	1-10
A	CN 107834200 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2018年 3月 23日 (2018 - 03 - 23) 全文	1-10
A	US 2016285160 A1 (TATOMIRESCU ALEXANDRU DANIEL等) 2016年 9月 29日 (2016 - 09 - 29) 全文	1-10
A	US 2017077599 A1 (ASAHI GLASS CO LTD) 2017年 3月 16日 (2017 - 03 - 16) 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 2日

国际检索报告邮寄日期

2019年 8月 8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

姜山

电话号码 86-10-62411476

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/088739

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	107454214	A	2017年 12月 8日	无			
CN	108199141	A	2018年 6月 22日	无			
CN	109149071	A	2019年 1月 4日	无			
CN	107834200	A	2018年 3月 23日	无			
US	2016285160	A1	2016年 9月 29日	EP	3073570	A1	2016年 9月 28日
				CN	106025548	A	2016年 10月 12日
				US	9537210	B2	2017年 1月 3日
US	2017077599	A1	2017年 3月 16日	WO	2015182677	A1	2015年 12月 3日
				TW	201603392	A	2016年 1月 16日
				JP	W02015182677	A1	2017年 4月 20日
				JP	6465109	B2	2019年 2月 6日
				CN	106415929	A	2017年 2月 15日
				US	10205232	B2	2019年 2月 12日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)