

(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 9 月 10 日 (10.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/177341 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01Q 1/38 (2006.01) *H01Q 1/52* (2006.01)
H01Q 1/50 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/113146
- (22) 国际申请日: 2019 年 10 月 25 日 (25.10.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910153863.5 2019年3月1日 (01.03.2019) CN
- (71) 申请人: 华南理工大学 (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。
- (72) 发明人: 章秀银(ZHANG, Xiuyin); 中国广东省广州市天河区五山路381号, Guangdong 510640 (CN)。 杨圣杰(YANG, Shengjie); 中国广东省广州市天河区五山路381号, Guangdong 510640 (CN)。 张

志杰(ZHANG, Zhijie); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。 潘咏梅(PAN, Yongmei); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。 曹云飞(CAO, Yunfei); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。 张垚(ZHANG, Yao); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。

(74) 代理人: 广州市华学知识产权代理有限公司(GUANGZHOU HUAXUE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省广州市天河区五山路 381 号物资大楼首层, Guangdong 510640 (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: LOW-PROFILE DUAL-POLARIZED FILTERING MAGNETO-ELECTRIC DIPOLE ANTENNA

(54) 发明名称: 一种低剖面双极化滤波磁电偶极子天线

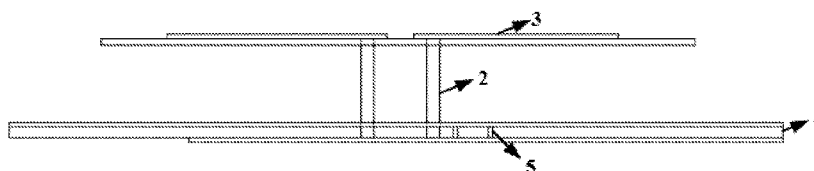


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a low-profile dual-polarized filtering magneto-electric dipole antenna, comprising: an upper dielectric substrate and a lower dielectric substrate. A radiator structure is printed on an upper surface of the upper dielectric substrate. A slot-coupled feed network structure is printed on the lower dielectric substrate. The radiator structure comprises four parasitic patches with symmetrically formed slots. The parasitic patch is loaded with a shorting probe. The slot-coupled feed network structure comprises two Y-shaped feed wires arranged orthogonal to each other and a cross-shaped slot. The cross-shaped slot is printed on a metal ground element. In the invention, arrangement of a novel parasitic slot structure at a radiator can increase the bandwidth of an antenna while enabling steep roll-off edge filtering. The combination of a slot-coupled feed network having a filtering function realizes good band-pass filtering characteristics and does not substantially introduce any additional insertion loss.

(57) 摘要: 本发明公开了一种低剖面双极化滤波磁电偶极子天线, 包括上层介质基板及下层介质基板, 所述上层介质基板的上表面印刷辐射体结构, 所述下层介质基板印刷缝隙耦合馈电网络结构; 所述辐射体结构包括四块加载对称缝隙的寄生贴片, 所述寄生贴片加载短路探针, 所述缝隙耦合馈电网络结构包括两组正交放置的Y型馈电线及十字型缝隙, 所述十字型缝隙印刷在金属地板上。通过在辐射体上寄生新型的缝隙结构增加带宽的同时能引入高滚降的边沿滤波效果, 并结合具有滤波功能的缝隙耦合馈电网络实现良好的带通滤波特性且几乎不引入额外的插损。

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)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种低剖面双极化滤波磁电偶极子天线

技术领域

[0001] 本发明涉及射频通信领域，具体涉及一种低剖面双极化滤波磁电偶极子天线。

背景技术

[0002] 近年来，现代无线通信系统的快速发展要求低剖面天线有高性能。多频带基站是移动通信的必需品，对于移动通信的要求很高，天线单元之间的强互耦导致辐射模式急剧退化。为了解决这个问题，这里有很多种典型方法，例如和全带天线阵列连接一个双工器，或者在不同阵列单元之间利用去耦网络来增强端口和端口之间的隔离。然而，这些方式要求的额外单元不可避免的增大了馈电网络的复杂性和引入了额外的插入损耗。最近，滤波天线单元被用来抑制工作在不同频带的单元间的互耦。当滤波天线单元的带外辐射也被抑制时，就不需要额外的双工器和去耦网络。2006年，Wong and Luk发明了一种新的互补天线，称为磁电偶极子，它结合了一个短贴片天线和一个电偶极子。这种天线具有宽带宽、方向性高、低交叉极化、低后瓣辐射等优点，但由于磁电偶极子的厚度较大，约为 $0.25\lambda_0$ ，在许多应用中使用不便。

[0003] 近些年来，滤波天线的设计大致可分为以下几种，第一种设计是将滤波器与天线馈电部分协同设计或者是滤波器和传统天线通过阻抗变换器简单级联，第二种设计是在贴片天线上开缝挖孔或者加金属探针结合而使辐射器本身具有滤波特性，第三种设计是通过添加非辐射的寄生结构使天线的辐射产生滤波效果。

[0004] 现有技术中的低剖面偶极子天线是通过利用两个正交的H型馈电线和一个叠层贴片来实现，该天线有更低的剖面，仅为0.09波长，但带宽较窄，仅有11%。还有低剖面偶极子天线包括四个蚀刻有U形和方形缝隙的方形辐射贴片，四个矩形金属短壁，两个交叉r形馈线和一个盒形反射器，结构较为复杂，不易实现小型化；

[0005] 在现有的双极化滤波偶极子天线设计中，要考虑如何扩展带宽，降低高度并实现通带边沿具有快速滚降的频率选择性和一定的带外抑制能力。此外，还要求

双极化天线单元的两个端口之间实现高极化隔离度以及天线单元具备小型化特点。

[0006] 在现有的双极化滤波偶极子天线设计中，要考虑如何扩展带宽，降低高度并实现通带边沿具有快速滚降的频率选择性和一定的带外抑制能力。此外，还要求双极化天线单元的两个端口之间实现高极化隔离度以及天线单元具备小型化特点。

发明概述

技术问题

[0007] 本发明提供一种低剖面双极化滤波磁电偶极子天线，该天线的辐射性能既能实现高滚降的滤波特性和高极化隔离度，又能保证不引入额外的插损以及多余的结构带来的占用面积，可以扩展带宽及降低高度。

[0008] 解决了现有技术中的双极化滤波偶极子天线设计中，如何扩展带宽，降低高度并实现通带边沿具有快速滚降的频率选择性和一定的带外抑制能力 的问题

问题的解决方案

技术解决方案

[0009] 为了克服现有技术天线存在的缺点与不足，本发明提供一种低剖面双极化滤波磁电偶极子天线，该天线的辐射性能既能实现高滚降的滤波特性和高极化隔离度，又能保证不引入额外的插损以及多余的结构带来的占用面积，可以扩展带宽及降低高度。

[0010] 本发明通过使用融合滤波功能的缝隙耦合馈电网络激励具有低剖面和高选择性滤波响应的辐射体结构，产生良好的宽带辐射特性以及高滚降的带通滤波效果。

[0011] 本发明采用如下技术方案：

[0012] 一种低剖面双极化滤波磁电偶极子天线，包括上层介质基板及下层介质基板，所述上层介质基板的上表面印刷辐射体结构，所述下层介质基板印刷缝隙耦合馈电网络结构；

[0013] 所述辐射体结构包括四块加载对称缝隙的寄生贴片，所述寄生贴片加载短路探针；

- [0014] 所述缝隙耦合馈电网络结构包括两组正交放置的Y型馈电线及十字型缝隙，所述十字型缝隙印刷在金属地板上，所述金属地板与Y型馈电线印刷在下层介质基板的不同表面，所述寄生贴片通过短路探针与金属地板连接。
- [0015] 所述Y型馈电线包括一个一分二功分器，一分二功分器的输出端连接两路微带线，所述两路微带线经过十字型缝隙后延伸，并将延伸部分进行弯折，通过十字型缝隙耦合上层介质基板的寄生贴片，引入辐射抑制零点。
- [0016] 所述延伸部分的长度为该辐射抑制零点位置频率的二分之一等效波长。
- [0017] 所述对称缝隙结构包括关于寄生贴片对角线对称的矩形缝隙。
- [0018] 本发明还包括两个通孔及由带状线形成的空气桥，设置在两组Y型馈电线交叉位置。

发明的有益效果

有益效果

- [0019] 本发明的有益效果：
- [0020] （1）该偶极子天线结构简单，成本低廉，通过在辐射体上寄生新型的缝隙结构增加带宽的同时能引入高滚降的边沿滤波效果；
- [0021] （2）滤波天线单元在通带内有良好的辐射性能，通带外具有高滚降和良好的带外抑制能力的带通滤波效果，实现滤波性能的方式没有带来额外的加工成本且适用面广，并且未引入额外的插损；
- [0022] （3）滤波天线单元具有低剖面，工作频带宽，高增益的特点，且在通带内方向图波瓣稳定，交叉极化低，不同极化端口的馈电结构几乎完全对称且隔离度较高。

对附图的简要说明

附图说明

- [0023] 图1是本发明的天线结构的侧视图；
- [0024] 图2是本发明的辐射体结构图；
- [0025] 图3是本发明的缝隙耦合馈电网络结构图；
- [0026] 图4（a）及图4（b）是本发明对称缝隙的结构示意图；
- [0027] 图5是本发明工作在仿真和测量状态的反射系数S11-频率的结果图；

[0028] 图6是本发明工作在仿真和测量状态的实际增益-频率的结果图；

[0029] 图7是本发明工作在仿真和测量状态的传输系数 S_{21} -频率的结果图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0030] 下面结合实施例及附图，对本发明作进一步地详细说明，但本发明的实施方式不限于此。

实施例

[0031] 如图1所示，一种低剖面双极化滤波磁电偶极子天线，包括两层间隔一定距离的上层介质基板及下层介质基板，所述上层介质基板的上表面印刷辐射体结构，所述下层介质基板印刷缝隙耦合馈电网络结构，使用融合滤波功能的缝隙耦合馈电网络激励具有低剖面和高选择性滤波响应的辐射体结构，产生良好的宽带辐射特性以及高滚降的带通滤波效果。

[0032] 如图2所示，所述辐射体结构包括四块加载对称缝隙1及短路探针2的寄生贴片3，所述四块寄生贴片构成一个矩形结构，本实施例中的对称缝隙为在每一块寄生贴片上，开有两条关于寄生贴片对角线对称的缝隙，寄生贴片为矩形，在寄生贴片的一个角设置短路探针，形成一种新型的低剖面滤波磁电偶极子天线，本实施例中的四个短路探针均设置在靠近上层介质基板中心点的角上。所述寄生贴片通过短路探针与金属地板4连接；

[0033] 通过将短路贴片之间缝隙辐射口径形成的磁偶极子模式以及贴片的平面电偶极子模式结合形成的磁电偶极子工作模式，其高度相较于传统磁电偶极子天线可以大幅度降低，且通过在金属贴片上蚀刻对称的缝隙结构，引入的额外谐振模式来抵消由降低天线高度带来的阻抗匹配恶化的同时在通带右侧引入一个辐射抑制零点，提高通带边沿的频率选择性和带外抑制。

[0034] 如图4（a）及图4（b）所示，是本发明所述的寄生贴片上加载的其他不同形状缺陷结构的一个样本案例。

[0035] 对称缝隙可以为其他具有对称的不同形状，包括在贴片中间挖空不同几何形状的结构以及四周边沿切开四道一定长度的缝隙，均能改善通带上侧边沿的频率选择性。

[0036] 如图3所示, 所述缝隙耦合馈电网络结构包括两组正交放置的Y型馈电线及十字型缝隙8, 所述十字型缝隙印刷在金属地板上, 所述金属地板与Y型馈电线印刷在下层介质基板的不同表面。本实施例中金属地板在下层介质基板的下表面, 金属地板上印刷十字型缝隙, 十字型缝隙关于下层介质基板中心点对称, 所述Y型馈电线印刷在下层介质基板的上表面。

[0037] 所述两组正交放置的Y型馈电线7, 一组Y型馈电线位于下层介质基板的一侧, 另一组Y型馈电线位于下层介质基板的一端, 本实施例中一个Y型馈电线位于下层介质基板的左侧, 一个位于下层介质基板的下端。所述Y型馈电线包括一个一分二功分器, 所述一分二功分器的两个输出端连接两路微带线, 所述两路微带线垂直经过十字型缝隙后被延伸至一定的长度, 并将延伸部分弯折以小型化处理, 所述位于一端的二功分器的两路微带线垂直经过十字型缝隙的横向缝隙, 另外的两条微带线垂直经过十字型缝隙的纵向缝隙。两个一分二功分器的四个延伸部分长度相同, 弯折处理方式相同, 其通过上层中间位置的十字型缝隙耦合上层的寄生贴片, 能引入一个辐射抑制零点, 且微带线经过缝隙后的延长部分具体长度为该辐射抑制零点位置频率的二分之一等效波长, 其产生滤波效果的原理如下:

[0038] 传统缝隙耦合的微带线末端长度只是用来调天线阻抗匹配, 而在本实施例中将微带线末端延长。由于微带线末端是开路状态, 经过二分之一等效波长至馈电缝隙处仍然等效为开路状态, 输入电流的幅值为零, 因而能量无法从传输线耦合至缝隙上方的贴片, 在该频率会产生一个高抑制的传输零点, 通过调整微带线延长端长度能调整辐射抑制零点的位置至通带下侧边沿, 实现宽阻带高滚降的高通滤波特性。结合延长型馈电微带线的高通滤波特性以及加载缝隙结构的寄生贴片的低通滤波特性, 最终使天线实现了良好的带通滤波性能。

[0039] 如图3所示, 延长的微带线6位于加载十字型缝隙8的金属地板的下方, 通过与缝隙的耦合作用使能量馈给上层的贴片, 微带线经过缝隙后的延长部分的长度为辐射抑制零点位置频率的二分之一等效波长。

[0040] 如图3所示, 利用两个通孔和带状线形成的空气桥5避免两个正交的馈电网络交叉。

- [0041] 如图5-图6所示, 是本发明一个实施例提供的双极化滤波偶极子天线的反射系数 S_{11} -频率和增益曲线-频率的仿真和测量的结果图, 通带内阻抗匹配良好, 阻抗带宽为3.3-4.36GHz, 回波损耗均在-15dB以下; 工作频段内增益约为8.2dBi, 通带两侧具有高滚降滤波特性, 且实现了从0-3GHz超过20dB的滤波抑制, 以及从4.7-5.5GHz超过25dB的带外滤波抑制。
- [0042] 如图7所示, 是本发明一个实施例提供的双极化滤波偶极子天线的传输系数 S_{21} -频率的仿真和测量的结果图, 通带内两个端口的隔离较好, 均在-25dB以下。
- [0043] 本发明实施例具有如下优点:
- [0044] (1) 该偶极子天线结构简单, 成本低廉, 通过在辐射体上寄生新型的缝隙结构增加带宽的同时能引入高滚降的边沿滤波效果;
- [0045] (2) 滤波天线单元在通带内有良好的辐射性能, 通带外具有高滚降和良好的带外抑制能力的带通滤波效果, 实现滤波性能的方式没有带来额外的加工成本且适用面广, 并且未引入额外的插损;
- [0046] (3) 滤波天线单元具有低剖面, 工作频带宽, 高增益的特点, 且在通带内方向图波瓣稳定, 交叉极化低, 不同极化端口的馈电结构几乎完全对称且隔离度高。
- [0047] 本发明提供的实施例可根据需求对相关结构的尺寸进行调整而适应不同的频带的无线通信系统的接收和发射设备中, 由于本发明的滤波特性, 特别适用于在开阔复杂的通信场景中。同时受益于滤波特性与辐射特性的集成, 本发明也适用于无线移动通信系统设备的一体化和集成化。
- [0048] 上述实施例为本发明较佳的实施方式, 但本发明的实施方式并不受所述实施例的限制, 其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化, 均应为等效的置换方式, 都包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种低剖面双极化滤波磁电偶极子天线，其特征在于，包括上层介质基板及下层介质基板，所述上层介质基板的上表面印刷辐射体结构，所述下层介质基板印刷缝隙耦合馈电网络结构；
- 所述辐射体结构包括四块加载对称缝隙的寄生贴片，所述寄生贴片加载短路探针；
- 所述缝隙耦合馈电网络结构包括两组正交放置的Y型馈电线及十字型缝隙，所述十字型缝隙印刷在金属地板上，所述金属地板与Y型馈电线印刷在下层介质基板的下表面，所述寄生贴片通过短路探针与金属地板连接。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的低剖面双极化滤波磁电偶极子天线，其特征在于，所述Y型馈电线包括一个一分二功分器，一分二功分器的输出端连接两路微带线，所述两路微带线经过十字型缝隙后延伸，并将延伸部分进行弯折，通过十字型缝隙耦合上层介质基板的寄生贴片，引入辐射抑制零点。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的低剖面双极化滤波磁电偶极子天线，其特征在于，所述延伸部分的长度为该辐射抑制零点位置频率的二分之一等效波长。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的低剖面双极化滤波磁电偶极子天线，其特征在于，所述对称缝隙结构包括关于寄生贴片对角线对称的矩形缝隙。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的低剖面双极化滤波磁电偶极子天线，其特征在于，还包括两个通孔及由带状线形成的空气桥，设置在两组Y型馈电线交叉位置。

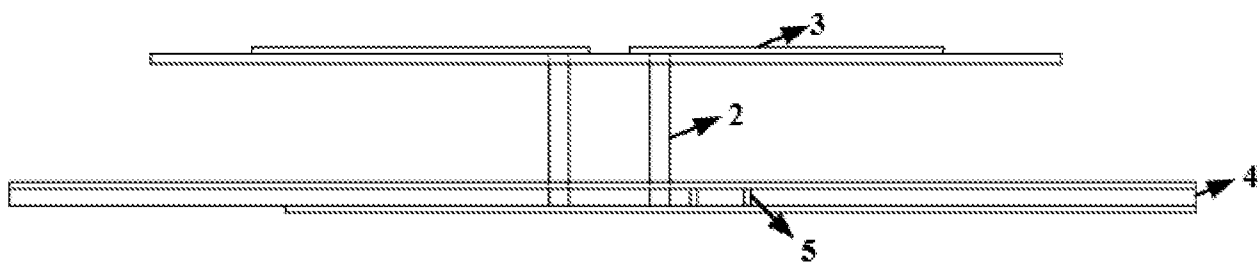


图 1

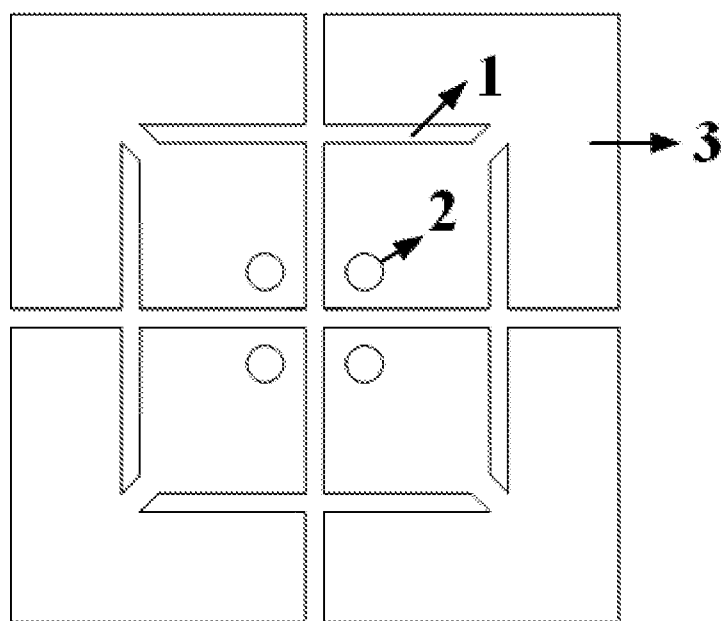


图 2

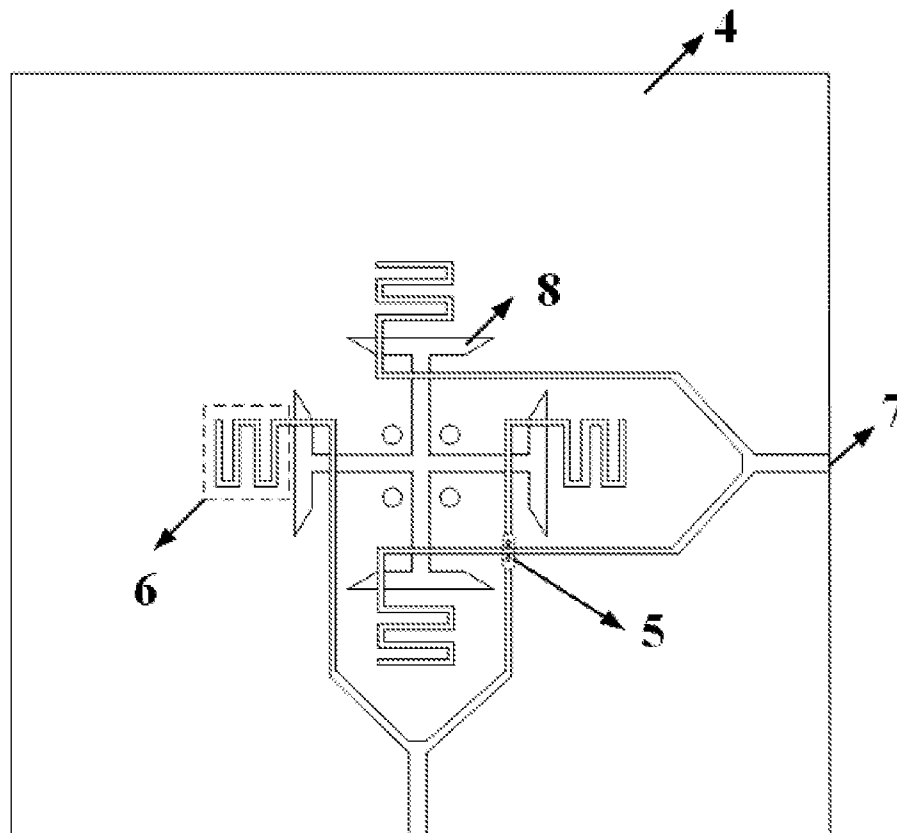


图 3

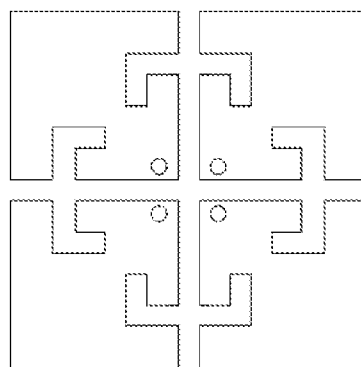


图 4 (a)

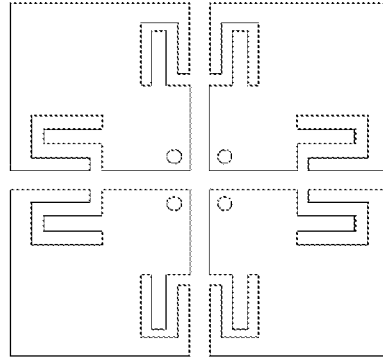


图 4(b)

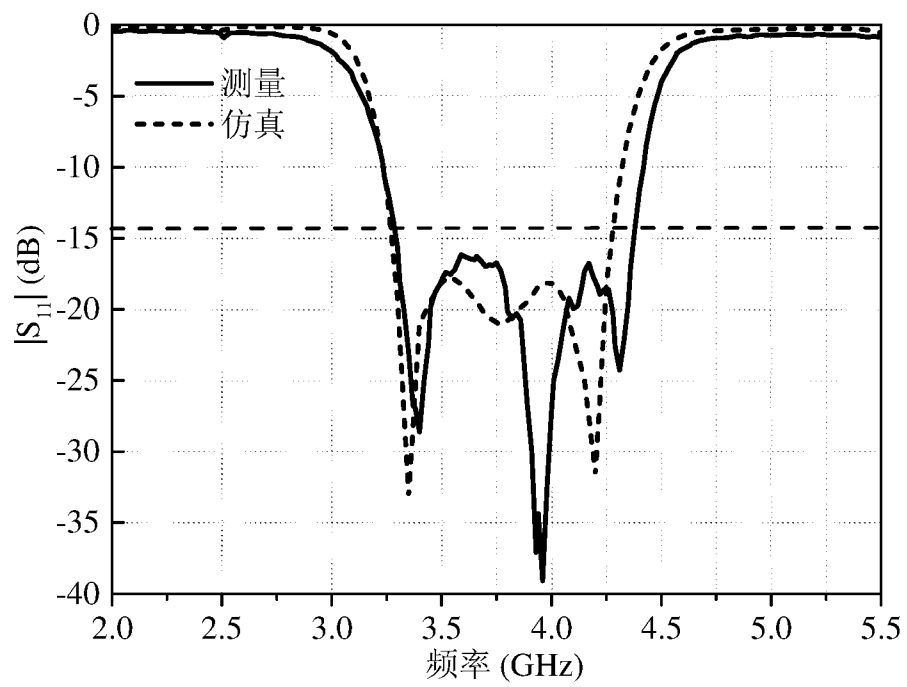


图 5

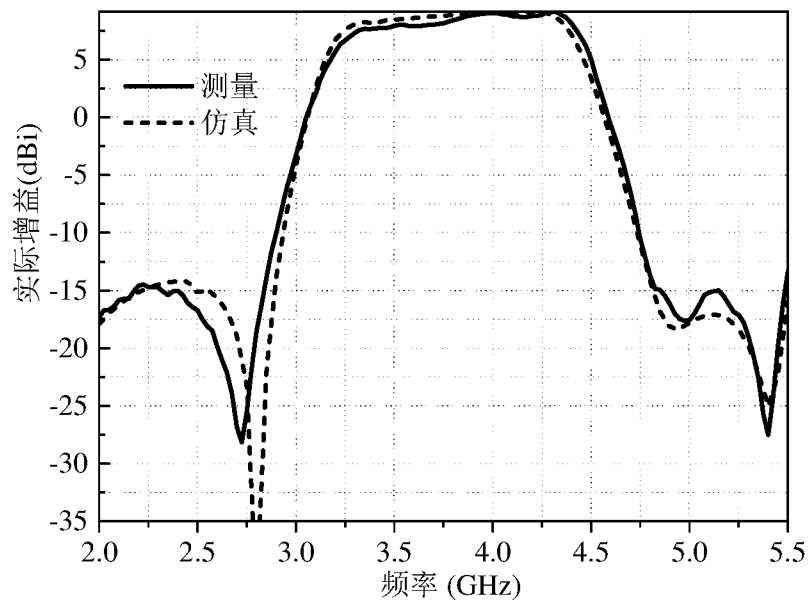


图 6

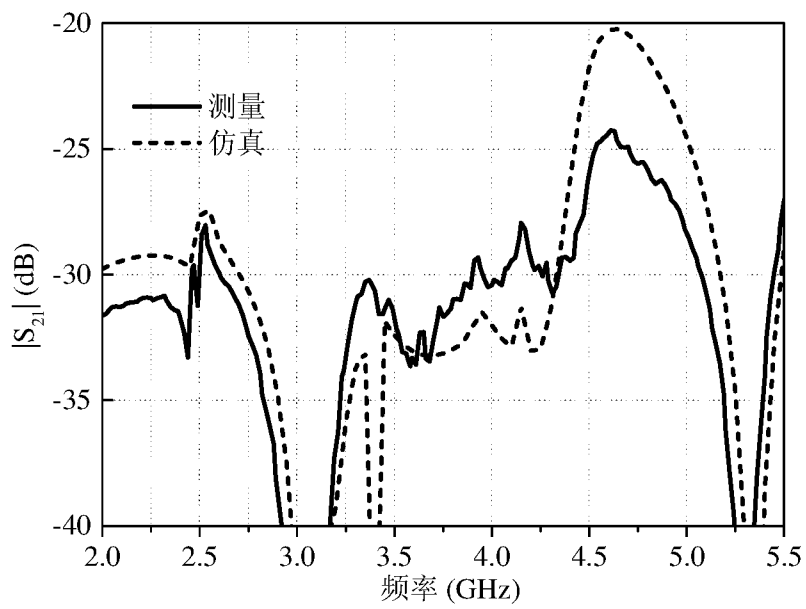


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/113146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/50(2006.01)i; H01Q 1/52(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, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 低剖面, 双极化, 滤波, 天线, 介质, 辐射, 缝隙, 贴片, 探针, 金属, 高滚降, low profile, filter, antenna, gap, slot, metal floor, dual, dipole, medium, parasitic patch, probe, radiator

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109860996 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 07 June 2019 (2019-06-07) claims 1-5, description, paragraphs [0007]-[0045], and figures 1-4	1-5
A	CN 109390699 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 26 February 2019 (2019-02-26) description, paragraphs [0004]-[0040], and figures 1 and 2	1-5
A	CN 108232434 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document	1-5
A	CN 108336491 A (ANHUI UNIVERSITY) 27 July 2018 (2018-07-27) entire document	1-5
A	US 2019020110 A1 (APPLE INC.) 17 January 2019 (2019-01-17) entire document	1-5



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

13 January 2020

Date of mailing of the international search report

23 January 2020

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/113146

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109860996	A	07 June 2019	None	
CN	109390699	A	26 February 2019	None	
CN	108232434	A	29 June 2018	None	
CN	108336491	A	27 July 2018	None	
US	2019020110	A1	17 January 2019	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/113146

A. 主题的分类 H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/50(2006.01)i; H01Q 1/52(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, CNKI, WPI, EPDOC, IEEE: 低剖面, 双极化, 滤波, 天线, 介质, 辐射, 缝隙, 贴片, 探针, 金属, 高滚降, low profile, filter, antenna, gap, slot, metal floor, dual, dipole, medium, parasitic patch, probe, radiator																				
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>PX</td> <td>CN 109860996 A (华南理工大学) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07) 权利要求1-5, 说明书第[0007]-[0045]段, 图1-4</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109390699 A (华南理工大学) 2019年 2月 26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第[0004]-[0040]段, 图1-2</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108232434 A (华南理工大学) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108336491 A (安徽大学) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019020110 A1 (APPLE INC.) 2019年 1月 17日 (2019 - 01 - 17) 全文</td> <td>1-5</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	PX	CN 109860996 A (华南理工大学) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07) 权利要求1-5, 说明书第[0007]-[0045]段, 图1-4	1-5	A	CN 109390699 A (华南理工大学) 2019年 2月 26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第[0004]-[0040]段, 图1-2	1-5	A	CN 108232434 A (华南理工大学) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-5	A	CN 108336491 A (安徽大学) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 全文	1-5	A	US 2019020110 A1 (APPLE INC.) 2019年 1月 17日 (2019 - 01 - 17) 全文	1-5
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 109860996 A (华南理工大学) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07) 权利要求1-5, 说明书第[0007]-[0045]段, 图1-4	1-5																		
A	CN 109390699 A (华南理工大学) 2019年 2月 26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第[0004]-[0040]段, 图1-2	1-5																		
A	CN 108232434 A (华南理工大学) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-5																		
A	CN 108336491 A (安徽大学) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 全文	1-5																		
A	US 2019020110 A1 (APPLE INC.) 2019年 1月 17日 (2019 - 01 - 17) 全文	1-5																		
☐ 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 2020年 1月 13日		国际检索报告邮寄日期 2020年 1月 23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 付圆媛 电话号码 86-(10)-53961775																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/113146

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	109860996	A	2019年 6月 7日	无	
CN	109390699	A	2019年 2月 26日	无	
CN	108232434	A	2018年 6月 29日	无	
CN	108336491	A	2018年 7月 27日	无	
US	2019020110	A1	2019年 1月 17日	无	