

(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 24 日 (24.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/186753 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 1/38 (2006.01) **H01Q 1/48** (2006.01)

陈付昌(CHEN, Fuchang); 中国广东省广州市天河区五山路381号, Guangdong 510640 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/112880

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 23 日 (23.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910210987.2 2019年3月20日 (20.03.2019) 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: 向凯燃(XIANG, Kairan); 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, 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,

(54) Title: ELECTRICALLY TUNABLE BEAM SCANNING MICROSTRIP PATCH ANTENNA

(54) 发明名称: 一种电调波束扫描微带贴片天线

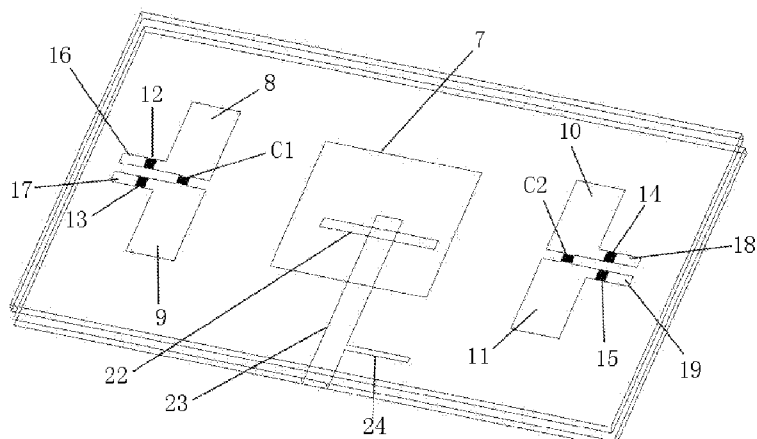


图 1

(57) Abstract: Disclosed is an electrically tunable beam scanning microstrip patch antenna, comprising first and second dielectric plates and first and second voltage control modules. An air layer is formed between the first and second dielectric plates; an upper surface of the first dielectric plate is provided with a grounding plate, and a lower surface thereof is provided with a first copper-clad layer; the grounding plate is provided with a coupling aperture, and the first copper-clad layer is provided with a feeder line and a tuning branch; the first dielectric plate is provided with an input port; an upper surface of the second dielectric plate is provided with a second copper-clad layer; the second copper-clad layer is provided with a rectangular patch, first, second, third and fourth parasitic patches, first and second variable-capacitance diodes, first, second, third and fourth patch inductors, and first, second, third and fourth voltage control interfaces; the first and second parasitic patches are connected by means of the first variable-capacitance diode to form a parasitic unit, and the third and fourth parasitic patches are connected by means of the second variable-capacitance diode to form a

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))。

parasitic unit; and the rectangular patch is located between the two parasitic units. The entire antenna of the present invention has a simple structure, is convenient to process, and has low costs.

(57) 摘要: 本发明公开了一种电调波束扫描微带贴片天线, 包括第一、二介质板和第一、二电压控制模块; 第一、二介质板之间形成有空气层; 第一介质板上表面设有接地板, 下表面设有第一覆铜层, 接地板上设有耦合孔径, 第一覆铜层上设有馈线和调谐枝节, 第一介质板制作有输入端口; 第二介质板上表面设有第二覆铜层; 第二覆铜层上设有矩形贴片, 第一、二、三、四寄生贴片, 第一、二变容二极管, 第一、二、三、四贴片电感, 第一、二、三、四电压控制接口; 第一、二寄生贴片通过第一变容二极管连接形成一个寄生单元, 第三、四寄生贴片通过第二变容二极管连接形成一个寄生单元, 矩形贴片位于两个寄生单元之间。本发明整个天线结构简单而且加工方便, 成本低。

发明名称：一种电调波束扫描微带贴片天线

技术领域

[0001] 本发明涉及天线的技术领域，尤其是指一种电调波束扫描微带贴片天线。

背景技术

[0002] 近年来无线通信的高速发展，随着第五代通信系统的到来，对于系统的通信容量和传输速率有了更高的要求。贴片天线由于其重量轻、体积小、易共形、易加工、成本低等优点被广泛应用到无线通讯系统中。随着5G技术的快速发展以及无线通信用户的高速增长，都迫切需要在非常有限的频谱资源内充分提高频谱利用率，多波束天线技术是应对这一需求的有效方案，越来越多地应用于个人通信系统（PCS）、卫星通信系统、无线本地回路、无线局域网（LAN）和无线ATM系统。利用微带天线设计多波束天线具有很大研究意义。

[0003] 对现有技术进行调查了解，具体如下：

[0004] 吴宗霖教授等人在2013年中发表了一篇文章提到，利用前向波定向耦合器和相位差异补偿技术设计了4×4Butler矩阵，由于选取了宽带的耦合器和移相器，实现了具有宽带特性的Butler矩阵，因此可以实现宽带的多波束天线。

[0005] 马自庄教授利用人工传输线结构实现了结构紧凑的4×4 Butler矩阵,并以此实现了四波束天线。

[0006] 总的来说，现有的工作中，有不少关于多波束微带天线的研究，但是很多设计方法利用的是相位馈电网络等方法实现的，容易造成能量的损失，且设计比较复杂。因此，设计一款简单的多波束微带贴片天线具有重要意义。

发明概述

技术问题

[0007] 现有的工作中，有不少关于多波束微带天线的研究，但是很多设计方法利用的是相位馈电网络等方法实现的，容易造成能量的损失，且设计比较复杂，因此，设计一款简单可靠的多波束微带贴片天线具有重要意义。

问题的解决方案

技术解决方案

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点与不足，提出了一种电调波束扫描微带贴片天线，工作频率为3.5GHz，通过调节变容二极管的电容值，可以实现 $\pm 42^\circ$ 的波束扫描方向范围，且在整个调节过程中，反射系数 S_{11} 基本保持不变，而且不同方向的增益基本保持不变，整个天线结构简单而且加工方便，成本低。

[0009] 为实现上述目的，本发明所提供的技术方案为：一种电调波束扫描微带贴片天线，所述天线包括有两层介质板，分别为第一介质板和第二介质板，所述第二介质板位于第一介质板上方；还包括有第一电压控制模块和第二电压控制模块；所述第一介质板和第二介质板之间形成有一层空气层；所述第一介质板的上表面设置有接地板，下表面设置有第一覆铜层，所述接地板上设置有耦合孔径，所述第一覆铜层上分别设置有馈线和调谐枝节，通过馈线添加调谐枝节调节阻抗匹配，所述第一介质板制作有输入端口；所述第二介质板的上表面设置有第二覆铜层，所述第二覆铜层上分别设置有矩形贴片、第一寄生贴片、第二寄生贴片、第三寄生贴片、第四寄生贴片、第一变容二极管、第二变容二极管、第一贴片电感、第二贴片电感、第三贴片电感、第四贴片电感、第一电压控制接口、第二电压控制接口、第三电压控制接口和第四电压控制接口，所述第一寄生贴片和第二寄生贴片通过第一变容二极管连接形成一个寄生单元且关于第一变容二极管对称，所述第三寄生贴片和第四寄生贴片通过第二变容二极管连接形成一个寄生单元且关于第二变容二极管对称，通过调节第一变容二极管和第二变容二极管的电容值，使得两个寄生单元产生的电流分布不一样，从而实现波束方向的控制，所述第一寄生贴片依次通过第一贴片电感和第一电压控制接口与第一电压控制模块连接，所述第二寄生贴片依次通过第二贴片电感和第二电压控制接口与第一电压控制模块连接，所述第三寄生贴片依次通过第三贴片电感和第三电压控制接口与第二电压控制模块连接，所述第四寄生贴片依次通过第四贴片电感和第四电压控制接口与第二电压控制模块连接，所述矩形贴片为整个天线的主要辐射源，位于两个寄生单元之间，所述馈线通过耦合孔径对矩形贴片进行馈电。

[0010] 进一步，所述天线的工作频率为3.5GHz，通过调节第一变容二极管和第二变容

二极管的电容值实现 $\pm 42^\circ$ 方向的波束扫描。

发明的有益效果

有益效果

[0011] 本发明与现有技术相比，具有如下优点与有益效果：

[0012] 1、本发明的电调波束扫描微带贴片天线工作频率为3.5GHz，可以通过调节变容二极管的两端实现 $\pm 42^\circ$ 方向的波束扫描。

[0013] 2、本发明的电调波束扫描微带贴片天线在改变波束方向的同时保持反射系数 S_{11} 基本不变。

[0014] 3、本发明的电调波束扫描微带贴片天线在改变波束方向的同时保持增益基本不变。

[0015] 4、本发明的电调波束扫描微带贴片天线加工简单，重量轻，加工成本低，工作带宽宽，具有很好的应用前景。

对附图的简要说明

附图说明

[0016] 图1为本发明的电调波束扫描微带贴片天线的立体图。

[0017] 图2为本发明的电调波束扫描微带贴片天线的侧视图。

[0018] 图3为本发明的电调波束扫描微带贴片天线的俯视图。

[0019] 图4为本发明的电调波束扫描微带贴片天线的仰视图。

[0020] 图5为本发明的电调波束扫描微带贴片天线的 S_{11} 仿真结果图，图中(a)的C2值固定为0.5pf，(b)的C2固定值为4pf。

[0021] 图6为本发明的电调波束扫描微带贴片天线的波束方向仿真结果图。

[0022] 图7为本发明的电调波束扫描微带贴片天线各个方向的增益仿真图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确，以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0024] 参见图1至图4所示，本实施例所提供的电调波束扫描微带贴片天线，工作频率为3.5GHz，包括有第一介质板1、第二介质板2、第一电压控制模块20和第二电压控制模块21；所述第二介质板2位于第一介质板1上方，所述第一介质板1和第二介质板2之间形成有一层空气层6，空气层6的主要作用是为了提高贴片天线的增益；所述第一介质板的上表面设置有接地板4，下表面设置有第一覆铜层3，所述接地板4上设置有耦合孔径22，所述第一覆铜层3上分别设置有馈线23和调谐枝节24，通过馈线23添加调谐枝节24调节阻抗匹配，所述第一介质板1制作有输入端口25，通过输入端口25对整个天线进行馈电；所述第二介质板2的上表面设置有第二覆铜层5，所述第二覆铜层5上分别设置有矩形贴片7、第一寄生贴片8、第二寄生贴片9、第三寄生贴片10、第四寄生贴片11、第一变容二极管C1、第二变容二极管C2、第一贴片电感12、第二贴片电感13、第三贴片电感14、第四贴片电感15、第一电压控制接口16、第二电压控制接口17、第三电压控制接口18和第四电压控制接口19，所述第一寄生贴片8和第二寄生贴片9通过第一变容二极管C1连接形成一个寄生单元且关于第一变容二极管C1对称，所述第三寄生贴片10和第四寄生贴片11通过第二变容二极管C2连接形成一个寄生单元且关于第二变容二极管C2对称，通过调节第一变容二极管C1和第二变容二极管C2的电容值，使得两个寄生单元产生的电流分布不一样，从而实现波束方向的控制，实现 $\pm 42^\circ$ 方向的波束扫描，所述第一寄生贴片8依次通过第一贴片电感12和第一电压控制接口16与第一电压控制模块20连接，所述第二寄生贴片9依次通过第二贴片电感13和第二电压控制接口17与第一电压控制模块20连接，所述第三寄生贴片10依次通过第三贴片电感14和第三电压控制接口18与第二电压控制模块21连接，所述第四寄生贴片11依次通过第四贴片电感15和第四电压控制接口19与第二电压控制模块21连接，所述矩形贴片7为整个天线的主要辐射源，位于两个寄生单元之间，所述馈线23通过耦合孔径22对矩形贴片7进行馈电。

[0025] 第一介质板1和第二介质板2的介电常数均为2.55，损耗角正切为0.0029。第一介质板1和第二介质板2的厚度均为1.5毫米；空气层6的厚度为2mm。第一寄生贴片8、第二寄生贴片9、第三寄生贴片10和第四寄生贴片11大小一样，略大于所设计频率的四分之一的波长。第一贴片电感12、第二贴片电感13、第三贴片电

感14和第四贴片电感15的数值均为25nH。

[0026] 通过调节两个变容二极管的电容值，使得两个寄生单元产生的电流分布不一样，从而实现波束方向的控制，调节的方法是通过第一电压控制模块20和第二电压控制模块21实现，第一贴片电感12的作用就是为了阻隔第一寄生贴片8的电流通过第一电压控制接口16进入第一电压控制模块20，第二贴片电感13的作用就是为了阻隔第二寄生贴片9的电流通过第二电压控制接口17进入第一电压控制模块20，第三贴片电感14的作用就是为了阻隔第三寄生贴片10的电流通过第三电压控制接口18进入第二电压控制模块21，第四贴片电感15的作用就是为了阻隔第四寄生贴片11的电流通过第四电压控制接口19进入第二电压控制模块21。

[0027] 参见图5所示，显示了本实施例上述电调波束扫描微带贴片天线的 S_{11} 仿真结果，由仿真结果可以看到，当改变不同的电容值基本不改变反射系数 S_{11} 的特性。

[0028] 参见图6所示，显示了本实施例上述电调波束扫描微带贴片天线的波束方向仿真结果，由仿真结果可以看到，设置不同的电容值，波束方向可以从 -42° 到 $+42^\circ$ 改变。

[0029] 参见图7所示，显示了本实施例上述电调波束扫描微带贴片天线各个方向的增益仿真，由仿真结果可以看到，当波束方向发生变化时，增益基本保持在9dBi。

[0030] 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上述实施例的限制，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] 一种电调波束扫描微带贴片天线，所述天线包括有两层介质板，分别为第一介质板和第二介质板，所述第二介质板位于第一介质板上方；其特征在于：还包括有第一电压控制模块和第二电压控制模块；所述第一介质板和第二介质板之间形成有一层空气层；所述第一介质板的上表面设置有接地板，下表面设置有第一覆铜层，所述接地板上设置有耦合孔径，所述第一覆铜层上分别设置有馈线和调谐枝节，通过馈线添加调谐枝节调节阻抗匹配，所述第一介质板制作有输入端口；所述第二介质板的上表面设置有第二覆铜层，所述第二覆铜层上分别设置有矩形贴片、第一寄生贴片、第二寄生贴片、第三寄生贴片、第四寄生贴片、第一变容二极管、第二变容二极管、第一贴片电感、第二贴片电感、第三贴片电感、第四贴片电感、第一电压控制接口、第二电压控制接口、第三电压控制接口和第四电压控制接口，所述第一寄生贴片和第二寄生贴片通过第一变容二极管连接形成一个寄生单元且关于第一变容二极管对称，所述第三寄生贴片和第四寄生贴片通过第二变容二极管连接形成一个寄生单元且关于第二变容二极管对称，通过调节第一变容二极管和第二变容二极管的电容值，使得两个寄生单元产生的电流分布不一样，从而实现波束方向的控制，所述第一寄生贴片依次通过第一贴片电感和第一电压控制接口与第一电压控制模块连接，所述第二寄生贴片依次通过第二贴片电感和第二电压控制接口与第一电压控制模块连接，所述第三寄生贴片依次通过第三贴片电感和第三电压控制接口与第二电压控制模块连接，所述第四寄生贴片依次通过第四贴片电感和第四电压控制接口与第二电压控制模块连接，所述矩形贴片为整个天线的主要辐射源，位于两个寄生单元之间，所述馈线通过耦合孔径对矩形贴片进行馈电。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种电调波束扫描微带贴片天线，其特征在于：所述天线的工作频率为3.5GHz，通过调节第一变容二极管和第二变容二极管的电容值实现 $\pm 42^\circ$ 方向的波束扫描。

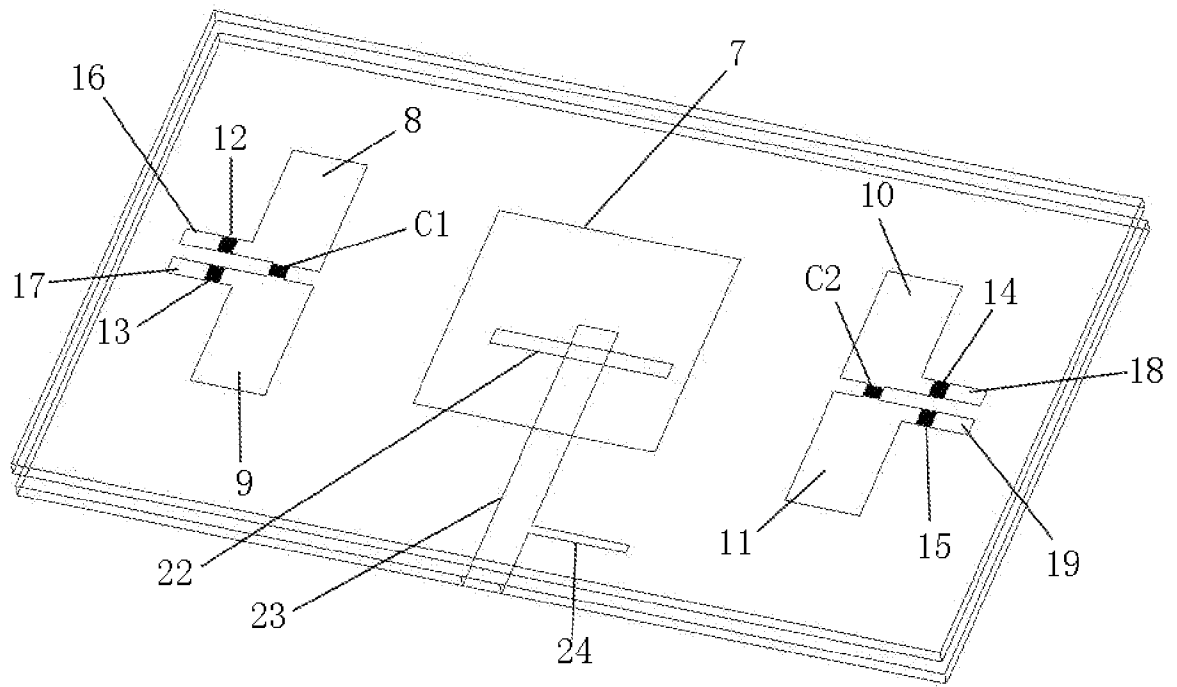


图 1

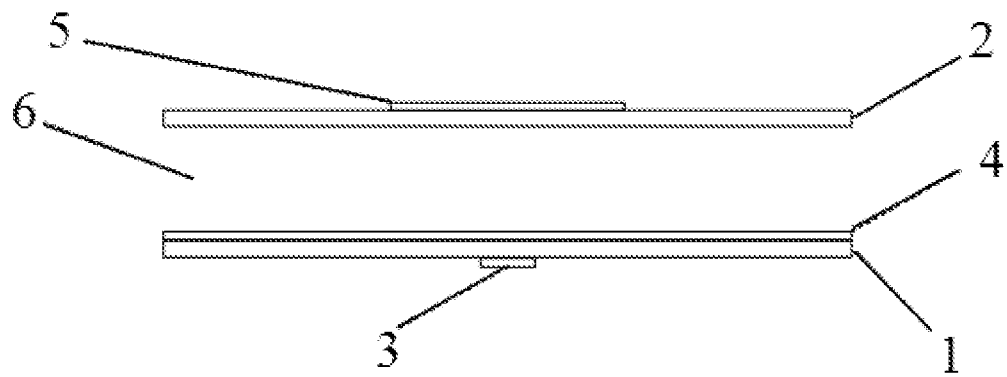


图 2

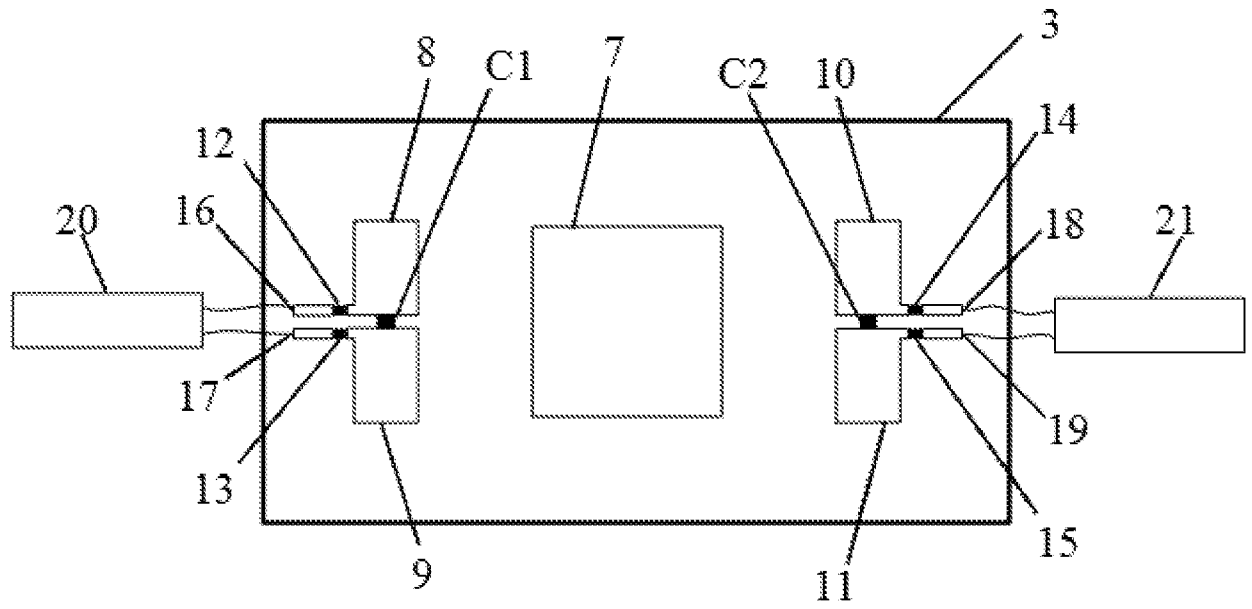


图 3

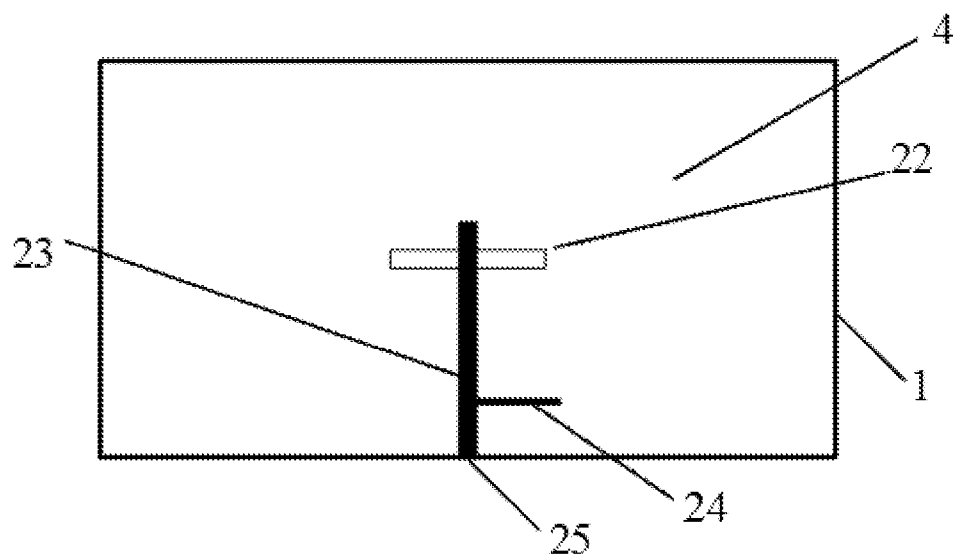
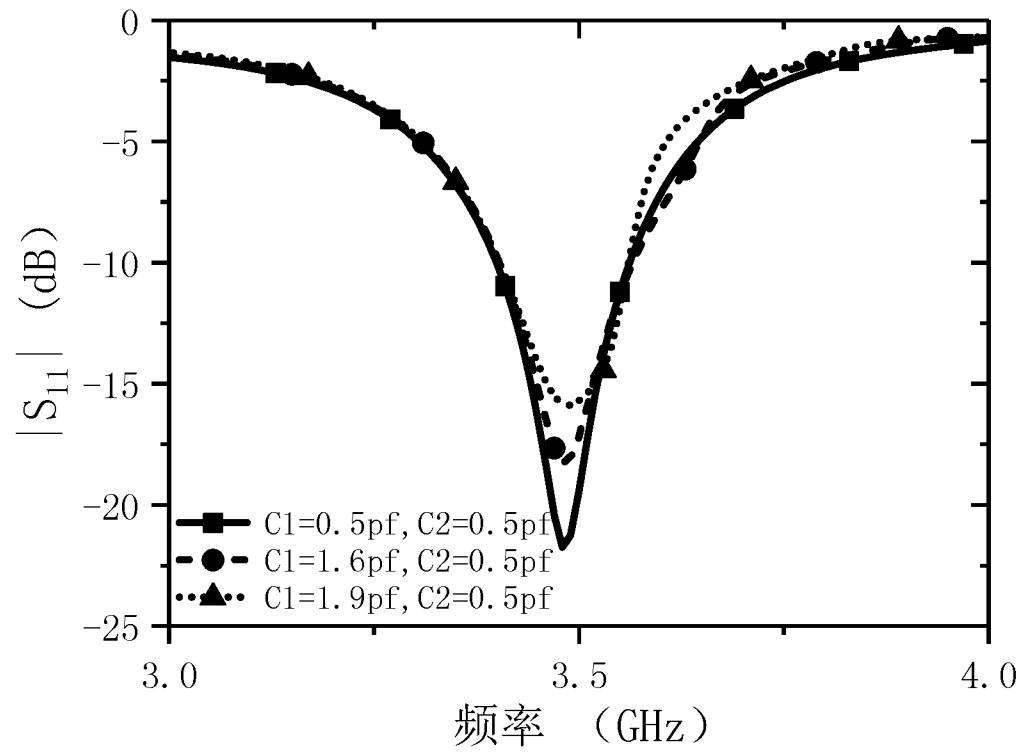
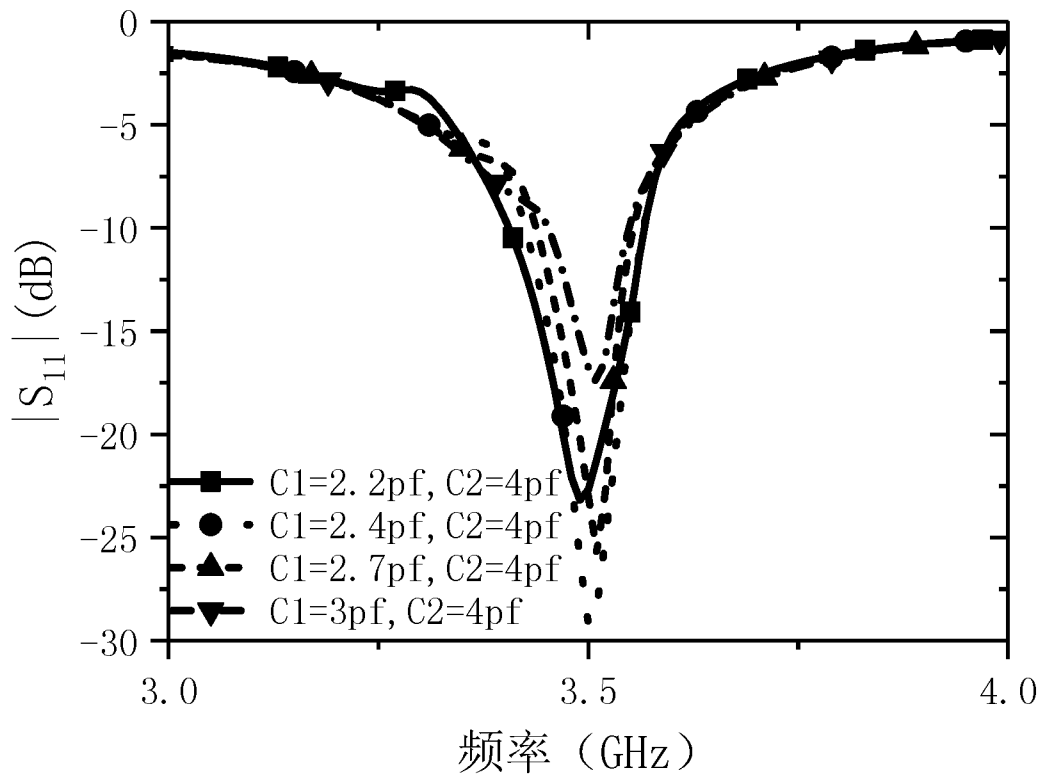


图 4



(a)



(b)

图 5

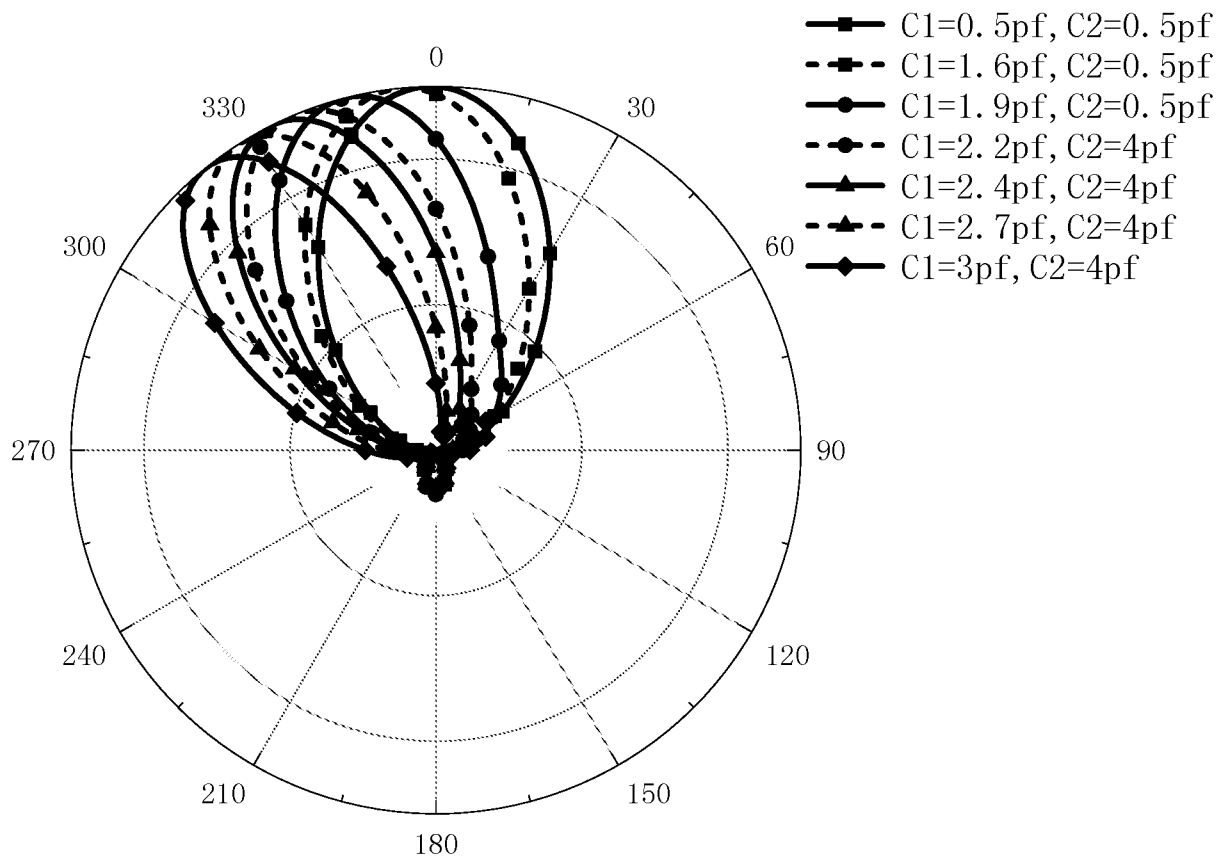


图 6

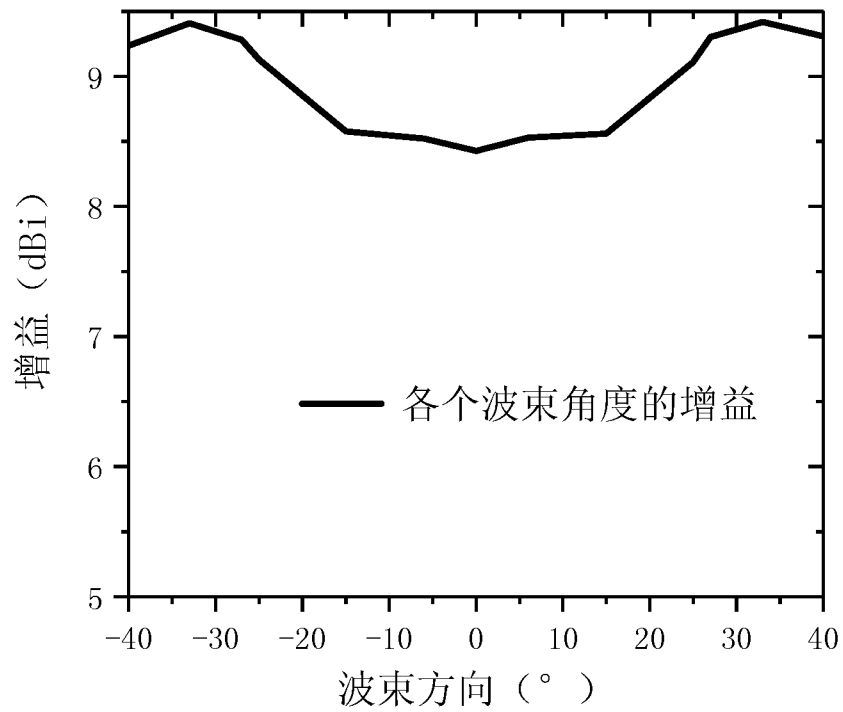


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/112880

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/48(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; GOOGLE: 调谐, 贴片天线, 介质板, 二极管, 电感, 电压, 阻抗匹配, antenna, medium plate, air layer, grounding, copper, feed, tuning branch, patch, inductance, voltage

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109980344 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 05 July 2019 (2019-07-05) claims 1 and 2	1, 2
A	CN 109390699 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 26 February 2019 (2019-02-26) description, paragraphs [0005]-[0044]	1, 2
A	CN 104681971 A (LINGBAYI ELECTRONIC GROUP CO., LTD.) 03 June 2015 (2015-06-03) entire document	1, 2
A	CN 104300210 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 21 January 2015 (2015-01-21) entire document	1, 2
A	US 2004189528 A1 (KILLEN, W. D.) 30 September 2004 (2004-09-30) entire document	1, 2



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

26 December 2019

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/CN2019/112880

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109980344	A	05 July 2019	CN	209516014	U	18 October 2019
CN	109390699	A	26 February 2019	CN	209001141	U	18 June 2019
CN	104681971	A	03 June 2015	None			
CN	104300210	A	21 January 2015	None			
US	2004189528	A1	30 September 2004	CA	2520874	A1	14 October 2004
				WO	2004088788	A2	14 October 2004
				KR	20060006786	A	19 January 2006
				EP	1614188	A2	11 January 2006
				JP	2006522548	A	28 September 2006
				CN	1784810	A	07 June 2006
				DE	602004017978	D1	08 January 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/112880

A. 主题的分类 H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/48(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; GOOGLE:调谐, 贴片天线, 介质板, 二极管, 电感, 电压, 阻抗匹配, antenna, medium plate, air layer, grounding, copper, feed, tuning branch, patch, inductance, voltage																				
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 109980344 A (华南理工大学) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 权利要求1-2</td> <td>1-2</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[0005]-[0044]段</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104681971 A (零八一电子集团有限公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 全文</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104300210 A (东南大学) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004189528 A1 (KILLEN, William D.) 2004年 9月 30日 (2004 - 09 - 30) 全文</td> <td>1-2</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 109980344 A (华南理工大学) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 权利要求1-2	1-2	A	CN 109390699 A (华南理工大学) 2019年 2月 26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第[0005]-[0044]段	1-2	A	CN 104681971 A (零八一电子集团有限公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 全文	1-2	A	CN 104300210 A (东南大学) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文	1-2	A	US 2004189528 A1 (KILLEN, William D.) 2004年 9月 30日 (2004 - 09 - 30) 全文	1-2
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 109980344 A (华南理工大学) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 权利要求1-2	1-2																		
A	CN 109390699 A (华南理工大学) 2019年 2月 26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第[0005]-[0044]段	1-2																		
A	CN 104681971 A (零八一电子集团有限公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 全文	1-2																		
A	CN 104300210 A (东南大学) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文	1-2																		
A	US 2004189528 A1 (KILLEN, William D.) 2004年 9月 30日 (2004 - 09 - 30) 全文	1-2																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 12月 26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		授权官员 宫磊 电话号码 86-(10)-53961773																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/112880

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	109980344	A	2019年 7月 5日	CN 209516014 U	2019年 10月 18日
CN	109390699	A	2019年 2月 26日	CN 209001141 U	2019年 6月 18日
CN	104681971	A	2015年 6月 3日	无	
CN	104300210	A	2015年 1月 21日	无	
US	2004189528	A1	2004年 9月 30日	CA 2520874 A1	2004年 10月 14日
				WO 2004088788 A2	2004年 10月 14日
				KR 20060006786 A	2006年 1月 19日
				EP 1614188 A2	2006年 1月 11日
				JP 2006522548 A	2006年 9月 28日
				CN 1784810 A	2006年 6月 7日
				DE 602004017978 D1	2009年 1月 8日