(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
2015 年 5 月 28 日 (28.05.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/074277 A1

(51) 国际专利分类号:
H01P 1/203 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/087785

(22) 国际申请日: 2013 年 11 月 25 日 (25.11.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **海能达通信股份有限公司 (HYTERA COMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: **陈凌伟 (CHEN, Lingwei)**; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **张静磊 (ZHANG, Jinglei)**; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: **深圳市瑞方达知识产权事务所（普通合伙） (SHENZHEN REFINED INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP)**; 中国广东省深圳市科兴路 11 号深南花园裙楼 B 区 208 室, Guangdong 518057 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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**: POWER DEVICE AND MICRO-STRIP FILTER THEREOF

(54) **发明名称** : 一种功率设备及其微带滤波器

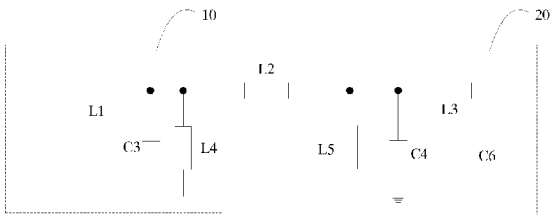


图 3 / FIG. 3

(57) **Abstract**: A power device and micro-strip filter thereof. The micro-strip filter comprises at least two units, and each unit comprises a second micro-strip line, a third micro-strip line and a first capacitor, wherein the second micro-strip line is provided with a first end and second end, one end of the first capacitor being connected to the second end of the second micro-strip line, and the other end being connected to the reference ground; one end of the third micro-strip line is connected to the second end of the second micro-strip line, and the other end is opened or connected to the reference ground; and every two adjacent units are symmetrically connected through a first micro-strip line.

(57) **摘要**: 一种功率设备及其微带滤波器，该微带滤波器包括至少两个单元，每个单元均包括第二微带线、第三微带线、第一电容，其中第二微带线具有第一端和第二端，第一电容的一端连接于第二微带线的第二端，另一端接参考地；第三微带线的一端接第二微带线的第二端，另一端开路或接参考地；且相邻两个单元之间通过第一微带线对称连接。

WO 2015/074277 A1

一种功率设备及其微带滤波器

技术领域

[1] 本发明涉及通信领域，尤其涉及一种功率设备及其微带滤波器。

背景技术

[2] 在微波系统中滤波器是一种非常重要的器件。滤波器主要有LC滤波器和微带滤波器两类，其中，LC滤波器由大功率电感和电容构成，如图1所示，LC滤波器是现阶段使用最为广泛的一种滤波器结构；微带滤波器由微带线及微带短截线构成，如图2所示。

[3] 在现阶段，工作频率小于500MHz的大功率领域主要使用LC滤波器，其具有设计简单、体积小等特点。但是，电感由于受自身加工精度、焊接、受力形变等因素影响而导致一致性较差。而且，大功率电感一般成本较高，不利于提高产品竞争力。另外，LC滤波器中所用的大功率电感高度较高，大量磁力线没有闭合，受周围磁场环境影响较大，给屏蔽腔体及产品结构的设计带来了诸多困难。对于微带线滤波器，其很少用于工作频率低于500MHz的功率设备，主要是由于在频率低时，需要微带线长度很长，占用PCB板的面积非常大，不利于产品化。

发明内容

[4] 本发明要解决的技术问题在于，针对现有技术的上述占用PCB板面积大、成本高、结构设计复杂的缺陷，提供一种占用PCB板面积小、成本低、结构设计简单的功率设备及其微带滤波器。

[5] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种微带滤波器，包括至少两个单元，

[6] 每个单元均包括第二微带线、第三微带线、第一电容，其中第二微带线具有第一端和第二端，所述第一电容的一端连接于所述第二微带线的第二端，另一端接参考地；所述第三微带线的一端接所述第二微带线的第二端，另一端开路或接参考地；且

[7] 相邻两个单元之间通过第一微带线对称连接，所述对称连接为：相邻两个单元的第二微带线的第一端通过所述第一微带线相连，或者相邻两个单元的第二微带线的第二端通过所述第一微带线相连。

[8] 在本发明所述的微带滤波器中，每个单元均还包括第二电容，所述第二电容的第一端接所述第二微带线的第一端，所述第二电容的第二端接参考地。

[9] 在本发明所述的微带滤波器中，每个单元均还包括第三电容，所述第三电容并联在所述第二微带线的两端。

[10] 在本发明所述的微带滤波器中，每个单元均还包括第二电容和第三电容，而且，所述第二电容的第一端接所述第二微带线的第一端，所述第二电容的第二端接参考地，所述第三电容并联在所述第二微带线的两端。

[11] 在本发明所述的微带滤波器中，所述第三微带线的宽度小于所述第一微带线和所述第二微带线的宽度。

[12] 本发明还构造一种功率设备，包括PCB板及设置在PCB板上的负载、滤波器，所述滤波器为上述的微带滤波器。

[13] 在本发明所述的功率设备中，所述PCB板为多层PCB板，而且，所述第一微带线和所述第二微带线设置在所述多层PCB板的第一层，所述第三微带线设置在所述多层PCB板的第二层。

[14] 在本发明所述的功率设备中，所述第三微带线在所述PCB板上呈S形或盘香形排布。

[15] 在本发明所述的功率设备中，所述第一微带线和所述第二微带线的阻抗分别与所述负载的阻抗匹配。

附图说明

[16] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：

[17] 图1是现有技术的一种滤波器的电路图；

[18] 图2是现有技术的另一种滤波器的电路图；

[19] 图3是本发明 微带滤波器实施例一的电路图；

[20] 图4是本发明微带滤波器实施例二的电路图；

[21] 图5是本发明功率设备实施例一的部分示意图。

具体实施方式

[22] 图3是本发明 微带滤波器实施例一的电路图，该微带滤波器包括相邻的两个单元10、20，而且，该两个单元10、20之间通过第一微带线Ｌ2对称连接。其中，单元10包括第二微带线L1、第三微带线Ｌ4、第一电容C3，而且，第二微带线Ｌ1具有第一端和第二端，第一电容C3连接在第二微带线L1的第二端和参考地之间，第三微带线L4的一端接第二微带线L1的第二端，另一端开路。相应地，单元20包括第二微带线L3、第三微带线Ｌ5、第一电容C4，而且，第二微带线Ｌ3具有第一端和第二端，第一电容C4连接在第二微带线L3的第二端和参考地之间，第三微带线L5的第一端接第二微带线L3的第二端，另一端开路。而且，单元10和单元20之间通过第一微带线Ｌ2对称连接为：单元10的第二微带线L1的第二端与单元20的第二微带线L3的第二端相连。在该实施例的微带滤波器中，第三微带线L4、L5影响该滤波器通带的最低频率，在一定范围内，第三微带线L4、L5长度越长，阻抗越高，最低频率也就越低。第一微带线L2影响该滤波器通带的最大带宽，在一定范围内，第一微带线L2越长，带宽越窄。第一电容C3、C4影响该滤波器通带的最高频率，第一电容C3、C4越大，允许通过的最高频率也越小。

[23] 在上述实施例中，微带滤波器由微带线和电容构成，相比现有技术中的LC滤波器，微带线加工精度高，不存在焊接、形变的影响，产品的一致性高。而且，由于省去了成本较高的电感，相应降低了成本。同时，由于没有较高器件存在，空间需求小，屏蔽腔和产品结构的设计简单，有利于提高产品的质量。相比现有技术中的微带滤波器，由于加入了电容，可减少微带线的长度，从而节省占用PCB板的面积。

[24] 最后需说明的是，虽然图中仅示出两个单元，但应理解，在本发明的其它实施例中，单元的数量还可大于两个，只要保证相邻的两个单元对称连接，即，相邻两个单元的第二微带线的第一端通过所述第一微带线相连，或者相邻两个单元的第二微带线的第二端通过所述第一微带线相连。。另外，每相邻两个单元间所连接的第一微带线的参数相同，每个单元中的相应器件的参数相同，例如每个单元中的第二微带线的参数均相同，每个单元中的第三微带线的参数均相

同，每个单元中的第一电容的参数均相同。

[25] 图4是本发明微带滤波器实施例二的电路图，该实施例相比图3所示的实施例一，有以下不同：

[26] 在单元10、20中，第三微带线L4、L5均接参考地，这样有利于散热，具体原因为：如果不接参考地，热量只能通过介质层传输出去，接参考地则意味着可以与其它金属相连接（如散热器等），而介质层的热导系数很小，金属的热导系数很大，因此，接地后散热效果会好一些。

[27] 单元10还包括第二电容C1，单元20还包括第二电容C6，而且，第二电容C1的一端接第二微带线L1的第一端，第二电容C1的第二端接参考地，第二电容C6的一端接第二微带线L3的第一端，第二电容C6的第二端接参考地。在该实施例中，第二电容C1、C6起着调节输入反射系数（即回波损耗）及带外远端抑制的作用。

[28] 单元10还包括第三电容C2，单元20还包括第三电容C5，而且，第三电容C2并联在第二微带线L1的两端，第三电容C5并联在第二微带线L3的两端。在该实施例中，第三电容C2及第二微带线L1与第三电容C5及第二微带线L3共同构成带阻滤波器，可根据需要增加某一频段的抑制能力，例如，若第三电容与第二微带线并联电路的谐振点在二次谐波附近，则增加对二次谐波的抑制能力。

[29] 在单元10、20中，第三微带线L4、L5的宽度小于第一微带线L2和第二微带线L1、L3的宽度。这样可进一步节省PCB的占用空间，因为，第一微带线L2及第二微带线L1、L3是主信号通路，例如有60W的射频信号通过，线太细损耗太大，而第三微带线L4、L5主信号不会通过，只是起滤波的作用，所以其宽度可比第一微带线L2及第二微带线L1、L3的宽度小一些。

[30] 图5是本发明功率设备实施例一的部分示意图，该功率设备包括PCB板（未示出）及设置在PCB板上的负载（未示出）和微带滤波器，该微带滤波器的电路结构可参照前文所述，而且，在该实施例中，第三微带线L4、L5在PCB板上呈S形排布，这样可节省占用PCB的空间。当然在其它实施例中，第三微带线L4、L5也可呈盘香形排布或按照其它不规则的方式排布，相应地，这样的排列方式同样适用于第一微带线L2和第二微带线L1、L3。在该实施例中，该滤波器的通带

频率为400MHz-530MHz，阻带为800MHz-4GHz,用于抑制功率设备中功率放大器产生的谐波。如果第一微带线L2的宽度为80mil，长度为1250mil，第二微带线L1、L3的宽度为80mil，长度为900mil。第三微带线L4、L5的宽度为40mil，长度为1300mil，第一电容C3、C4选用251R15S120JV4S，第二电容C1、C6选用251R15S6R8CV4S，第三电容C2、C5选用251R15S7R5CV4S。该实施例的微带滤波器在PCB板上的面积为16mm*27mm，可允许50W功率持续通过。以上只是本发明的一个例子，在实际应用中，第一微带线L2、第二微带线L1、L3的最小宽度由需要通过功率来决定，如果功率较小，比如1W，则10 mil的宽度就足够；如果功率比较大，比如50W，则至少需要60mil。第二微带线L1、L3的长度从占用PCB面积考虑越小越好，其长度尽可能短，但不得低于需要抑制信号的最低波长的1/12。比如需要抑制信号频率的是600MHz，介电常数为4.6，则其长度不得低于900mil。第一微带线L2的长度则根据需要的通带宽度而定，L2越长，通带宽度越窄，通带输入反射系数会更好一些。

[31] 优选地，如果PCB板为多层PCB板，则第三微带线L4、L5可与第一微带线L2、第二微带线L1、L3设置在PCB板的不同层。例如，第一微带线L2和第二微带线L1、L3设置在多层PCB板的第一层，第三微带线L4、L5设置在多层PCB板的第二层。将第一微带线L2和第二微带线L1、L3设置在第一层是因为其连接有较多的电容器件（例如，第一电容C3、C4、第二电容C1、C6等），这样便于电容器件与微带线的连接，如果将第一微带线L2和第二微带线L1、L3设置在第二层则需要借助过孔，性能会有所下降。而且，由于微带线的阻抗和其与参考地的距离有关，而第一微带线L2和第二微带线L1、L3一般为50ohm的特性阻抗，将其放在第一层可距离参考地（例如设置在PCB板的第六层）较远，线宽会较宽一些，可以允许通过的功率会更大一些。而将第三微带线L4、L5设置在多层PCB板的第二层是由于其不需要与太多电容器件相连接，而且，其没有固定的阻抗要求。另外，在多层PCB板的第二层可保证第三微带线上下表面介质一样，相速度一致，由于介质的压合作用，不必担心铜皮因受热浮起。

[32] 优选地，第一微带线L2和第二微带线L1、L3的阻抗分别与负载的阻抗匹配，调试简单，且能使该滤波器允许通过的功率会更大一些。

[33] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

权利要求书

[权利要求 1] 一种微带滤波器，其特征在于，包括至少两个单元，其中，
每个单元均包括第二微带线、第三微带线、第一电容，其中第二微带线具有第一端和第二端，所述第一电容的一端连接于所述第二微带线的第二端，另一端接参考地；所述第三微带线的一端接所述第二微带线的第二端，另一端开路或接参考地；且
相邻两个单元之间通过第一微带线对称连接，所述对称连接为：相邻两个单元的第二微带线的第一端通过所述第一微带线相连，或者相邻两个单元的第二微带线的第二端通过所述第一微带线相连。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的微带滤波器，其特征在于，每个单元均还包括第二电容，所述第二电容的第一端接所述第二微带线的第一端，所述第二电容的第二端接参考地。

[权利要求 3] 根据权利要求1所述的微带滤波器，其特征在于，每个单元均还包括第三电容，所述第三电容并联在所述第二微带线的两端。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的微带滤波器，其特征在于，每个单元均还包括第二电容和第三电容，而且，所述第二电容的第一端接所述第二微带线的第一端，所述第二电容的第二端接参考地，所述第三电容并联在所述第二微带线的两端。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的微带滤波器，其特征在于，所述第三微带线的宽度小于所述第一微带线和所述第二微带线的宽度。

[权利要求 6] 一种功率设备，包括PCB板及设置在PCB板上的负载、滤波器，其特征在于，所述滤波器为权利要求1-5任一项所述的微带滤波器。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的功率设备，其特征在于，所述PCB板为多层PCB板，而且，所述第一微带线和所述第二微带线设置在所述多层PCB板的第一层，所述第三微带线设置在所述多层PCB板的第二层。

[权利要求 8] 根据权利要求6所述的功率设备，其特征在于，所述第三微带线在

所述PCB板上呈S形或盘香形排布。

[权利要求 9] 根据权利要求6所述的功率设备，其特征在于，所述第一微带线和所述第二微带线的阻抗分别与所述负载的阻抗匹配。

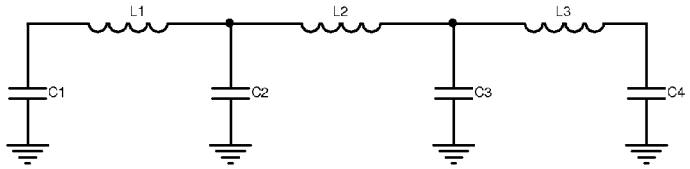

L1
L2
L3
C1
C2
C3
C4

图 1

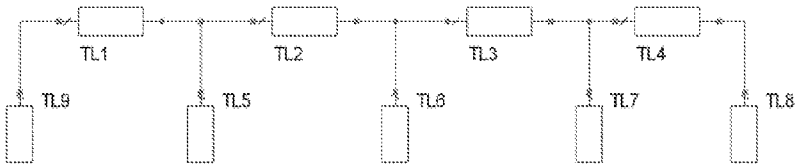

TL1
TL2
TL3
TL4
TL9
TL5
TL6
TL7
TL8

图 2

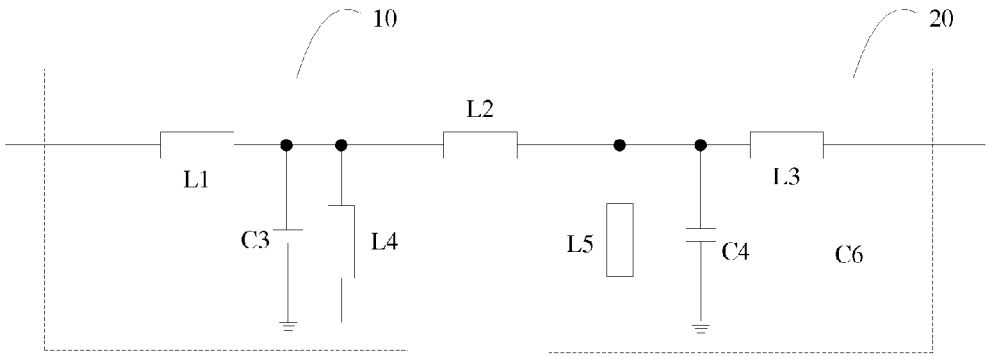

10
20
L2
L1
L3
C3
L4
L5
C4
C6

图 3

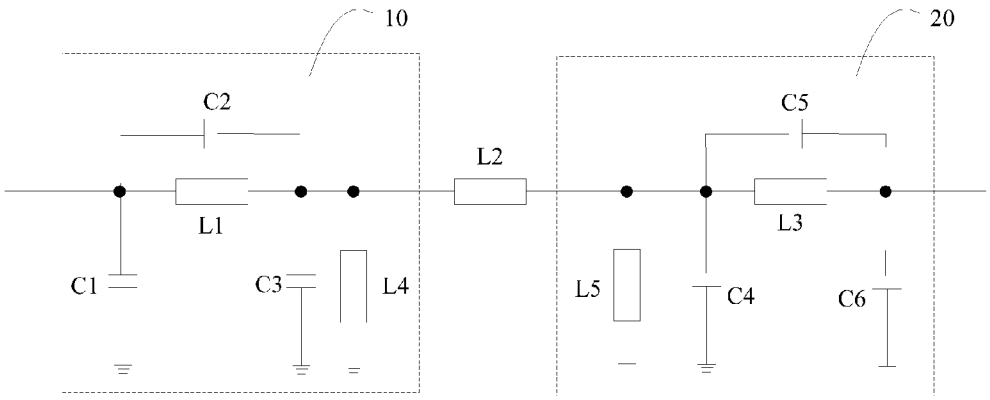


图 4

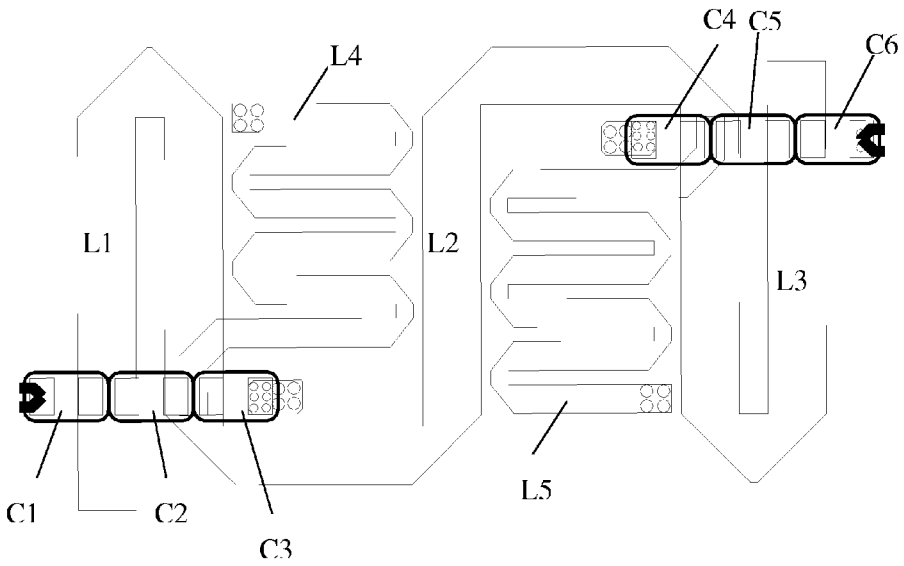


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/087785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P 1/203 (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)

H01P 1/; H03H 7/

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)

CNABS, CNKI, DWPI: micro, strip, band, line, filter+, capacit+, symmetr+, same, identical, two, double

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203039051 U (UNIV CHENGDU INFORMATION TECHNOLOGY) 03 July 2013 (03.07.2013) the whole document	1-9
A	CN 101436696 A (HANGZHOU HUASAN COMMUNICATION TECHNOLOGY) 20 May 2009 (20.05.2009) the whole document	1-9
A	US 20100026420 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 04 February 2010 (04.02.2010) the whole document	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
23 July 2014	08 August 2014
Name and mailing address of the ISA 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 SUN, Zehong Telephone No. (86-10) 62416241

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/087785

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203039051 U	03 July 2013	None	
CN 101436696 A	20 May 2009	None	
US 20100026420 A1	04 February 2010	US 8018299 B2	13 September 2011
		TW 350610 B1	11 October 2011
		TW 201006030 A	01 February 2010

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2013/087785

A. 主题的分类

H01P 1/203(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)

H01P1/, H03H7/

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））

CNABS,CNKI,DWPI:微带滤波器,电容,微带线,带状线,对称,相同,两,二,双,滤波,micro,strip,band,line,filter+,capacit+,symmetr+,two,double

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
A	CN 203039051 U（成都信息工程学院）2013年 7月 03日（2013-07-03） 全文	1-9
A	CN 101436696 A（杭州华三通信技术有限公司）2009年 5月 20日（2009-05-20） 全文	1-9
A	US 20100026420 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 2010年 2月 04日 (2010-02-04) 全文	1-9

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2014年 7月 23日	2014年 8月 08日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451	孙泽竑 电话号码 (86-10)62416241

表 PCT/ISA/210（第2页）（2009年7月）

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/087785

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	203039051	U	2013年 7月 03日	无			
CN	101436696	A	2009年 5月 20日	无			
US	20100026420	A1	2010年 2月 04日	US	8018299	B2	2011年 9月 13日
				TW	350610	B1	2011年 10月 11日
				TW	201006030	A	2010年 2月 01日